

# 目 录

|                        |               |
|------------------------|---------------|
| <b>1 综合说明</b>          | <b>- 1 -</b>  |
| 1.1 项目简况               | - 1 -         |
| 1.2 编制依据               | - 5 -         |
| 1.3 设计水平年              | - 6 -         |
| 1.4 水土流失防治责任范围         | - 6 -         |
| 1.5 水土流失防治目标           | - 6 -         |
| 1.6 项目水土保持评价结论         | - 7 -         |
| 1.7 水土流失预测结果           | - 9 -         |
| 1.8 水土保持措施布设成果         | - 9 -         |
| 1.9 水土保持监测方案           | - 14 -        |
| 1.10 水土保持投资及效益分析成果     | - 15 -        |
| 1.11 结论                | - 15 -        |
| <b>2 项目概况</b>          | <b>- 20 -</b> |
| 2.1 项目组成及工程布置          | - 20 -        |
| 2.2 施工组织               | - 40 -        |
| 2.3 工程占地               | - 63 -        |
| 2.4 土石方平衡              | - 67 -        |
| 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 | - 76 -        |
| 2.6 施工进度               | - 79 -        |
| 2.7 自然概况               | - 79 -        |
| <b>3 项目水土保持评价</b>      | <b>- 88 -</b> |
| 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价    | - 88 -        |
| 3.2 建设方案与布局水土保持评价      | - 89 -        |
| 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定    | - 120 -       |

|                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| <b>4 水土流失分析与预测 .....</b>    | <b>- 122 -</b> |
| 4.1 水土流失现状.....             | - 122 -        |
| 4.2 水土流失影响因素分析 .....        | - 122 -        |
| 4.3 土壤流失量预测 .....           | - 124 -        |
| 4.4 水土流失危害分析 .....          | - 134 -        |
| 4.5 指导性意见.....              | - 134 -        |
| <b>5 水土保持措施.....</b>        | <b>- 136 -</b> |
| 5.1 防治区划分.....              | - 136 -        |
| 5.2 措施总体布局.....             | - 136 -        |
| 5.3 分区措施布设.....             | - 142 -        |
| 5.4 施工要求.....               | - 187 -        |
| <b>6 水土保持监测.....</b>        | <b>- 201 -</b> |
| 6.1 范围和时段.....              | - 201 -        |
| 6.2 内容和方法.....              | - 201 -        |
| 6.3 监测点位布设.....             | - 206 -        |
| 6.4 实施条件和成果 .....           | - 210 -        |
| <b>7 水土保持投资估算及效益分析.....</b> | <b>- 213 -</b> |
| 7.1 投资估算.....               | - 213 -        |
| 7.2 效益分析 .....              | - 251 -        |
| <b>8 水土保持管理.....</b>        | <b>- 253 -</b> |
| 8.1 组织管理.....               | - 253 -        |
| 8.2 后续设计 .....              | - 253 -        |
| 8.3 水土保持监测.....             | - 254 -        |
| 8.4 水土保持监理.....             | - 254 -        |
| 8.5 水土保持施工.....             | - 255 -        |
| 8.6 水土保持设施验收 .....          | - 255 -        |

**附表:**

- 附表 1 防治责任范围表
- 附表 2 防治标准指标计算表
- 附表 3 单价分析表

**附件:**

- 附件 1 国家发展改革委关于新建成都至达州至万州铁路可行性研究报告的批复（发改基础〔2020〕1671 号）
- 附件 2 重庆市人民政府关于《新建成都至达州至万州铁路（重庆段）不可避免生态保护红线的论证意见》
- 附件 3 重庆市林业局《关于成达万铁路穿越铁峰山国家森林公园等自然保护地的意见》（渝林景白头 2021-19 号）
- 附件 4 重庆市林业局《新建成都至万州至达州铁路穿越重庆市歇凤山风景名胜选址方案核准同意书》（渝林许可景〔2022〕2 号）
- 附件 5 取土场、弃渣场协议

**附图:**

详见附图目录

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本概况

#### (1) 建设必要性

新建成都至达州至万州铁路（以下简称“成达万铁路”）连接重庆市万州区和四川省成都市，是沿江铁路通道的重要组成部分，覆盖长江经济带“一轴、两翼、三极、多点”中“一翼”（沪蓉翼）、“一极”（成渝城市群），是引领长江经济带发展的重要支撑和强力引擎。成达万铁路是国家“八纵八横”高速铁路主通道之沿江通道的重要组成部分，也是我国东中部地区进藏最便捷铁路通道。本工程的建设能促进民族团结、巩固边疆稳定；完善成渝城市群城际网，满足成渝城市群客运需求；推动成渝区域协调发展，促进成渝城市群城镇化发展，助力四川天府新区建设；践行绿色发展，优化沿线旅游产业，促进旅游资源连片开发等方面都具有重要意义。

#### (2) 规划符合性

成达万铁路是我国《中长期铁路网规划（2016-2025）》中“八纵八横”高速铁路主通道“八横”之一沿江通道的重要组成部分，未来将连接华东、华中、西南地区，贯通长三角、长江中游、成渝等城市群。本项目是京蓉高铁的重要组成部分，承载着四川省东向出川高速铁路大通道的重要使命。

#### (3) 地理位置

成达万铁路位于四川省中东部和重庆市北部，连接四川成都和重庆万州两地，总体呈自西向东走向，本方案编制范围仅包括成达万铁路达州南（不含）至万州段（以下简称“成达万铁路达州南至万州段”），引入郑州至万州铁路万州北站引起的站改工程全部纳入郑州至万州铁路变更设计内，不含在本工程建设范围内。

成达万铁路达州南至万州段项目位于四川省和重庆市，线路起自达州市达川区亭子镇成达万铁路拟建罗家坡中桥，向东依次途经四川省达州市达川区、开江县，重庆市开州区、万州区，最终引入万州区郑州至万州铁路万州北站。正线全长 78.33km，桥隧比 89.57%，其中四川省境内 38.75km，重庆市境内 39.58km。

#### (4) 建设性质、规模与等级

建设性质：新建高速铁路

主要技术标准：正线数目双线，设计行车速度 350km/h，电力牵引。

建设规模：正线全长 78.33km，其中四川省境内 38.75km，重庆市境内 39.58km。正线里程范围为 D2K0+000~IDK91+398；其中左线里程 D2K0+000~D2K19+700 新建单线长度 6.14km，右线绕行段里程 Dy2K0+000~Dy2K19+000 新建单线长度 6.11km，均位于重庆市万州区。

#### (5) 项目组成

### 1) 路基工程

本工程正线新建路基 8.17km, 占正线全长的 10%; 其中区间路基长 5.94km, 站内路基长 2.23km; 右线绕行段路基长 1.53km, 均为区间路基, 占右线绕行段全长的 25%。

### 2) 站场工程

全线共新建车站 2 座, 分别为岳溪站、开江南站; 新建牵引变电所 1 座, AT 分区所 2 座, AT 所 3 座, 牵引变电工程占地及土石方均纳入就近的路基工程和站场工程内。

### 3) 桥梁工程

正线新建桥梁 49 座-17.68km, 其中新建特大桥 11 座-9.60km, 新建大桥 27 座-7.18km。右线绕行段新建桥梁 7 座-2.67km, 其中新建特大桥 1 座-1.10km, 新建大桥 5 座-1.46m。

### 4) 隧道工程

正线新建隧道 22 座-52.48km, 右线绕行段新建隧道 3 座-1.91km。

### 5) 取土场

全线共设取土场 2 处, 临时占地 12.85hm<sup>2</sup>, 取土场类型为坡地型。

### 6) 弃渣场

全线共设弃渣场 33 处, 临时占地 198.49hm<sup>2</sup>; 其中沟道型弃渣场 29 处, 坡地型弃渣场 4 处; 3 级弃渣场 11 处, 4 级弃渣场 18 处, 5 级弃渣场 4 处。

### 7) 施工生产生活区

全线共设施工生产生活区 32 处, 临时占地 30.83hm<sup>2</sup>, 包括 2 处制(存)梁场, 1 处轨枕预制场, 13 处混凝土集中拌合站, 4 处填料集中加工站, 5 处混凝土构件预制场, 2 处材料场, 5 处施工营地。沿线水资源和电网丰富, 施工用电用水均能满足施工要求, 另需设临时电力线路 126.43km, 临时给水管路 16.00km。

### 8) 施工便道

全线共设施工便道 169.28km, 其中新建便道 69.23km (含便桥 0.24km), 改扩建便道 100.05km, 临时占地 54.51hm<sup>2</sup>。

### (6) 工程占地

工程总占地面积 485.22hm<sup>2</sup>, 其中永久占地 185.48hm<sup>2</sup>, 临时占地 299.74hm<sup>2</sup>。

### (7) 土石方总量

本工程本工程土石方挖填总量为 1736.97 万 m<sup>3</sup>, 其中挖方 1494.32 万 m<sup>3</sup> (含表土剥离 91.73 万 m<sup>3</sup>), 填方 242.65 万 m<sup>3</sup> (含表土回覆 91.73 万 m<sup>3</sup>), 借方 36.56 万 m<sup>3</sup> (来自取土场), 余方 1288.23 万 m<sup>3</sup> (清运至弃渣场)。

全线共剥离表土 91.73 万 m<sup>3</sup>, 设表土临时堆土场 84 处, 表土堆放在工程占地范围内, 未新增临时占地, 全部用于后期绿化和复耕覆土, 无剩余。

### (8) 拆迁安置及专项设施改(迁)建

全线共拆迁房屋 20.39 万 m<sup>2</sup>, 拆迁安置采取货币补偿机制, 由当地政府统一安排, 水土流失防治责任由当地政府负责。

全线涉及改移道路 33 处, 全长 8677m; 改移沟渠 8 处, 全长 334m。改移工程水土流失防治责任由本工程负责。

### (9) 建设工期

本工程计划于 2022 年 7 月初开工，2027 年 6 月底完工，总工期 60 个月。

### (10) 工程投资及建设单位

本工程总投资 170.44 亿元，其中土建投资 157.44 亿元，由中国国家铁路集团有限公司、四川省和重庆市共同承担，资本金比例按 50% 考虑，资本金以外的由国内银行及社会资本提供贷款及资金解决。

建设单位为成兰铁路有限责任公司

## 1.1.2 项目前期工作进展情况

### (1) 主体工程设计情况

成达万铁路达州南至万州段的勘察设计由中铁工程设计咨询集团有限公司（以下简称：中铁设计）承担。

2019 年 3 月，主设单位中铁设计与中铁二院共同编制完成了《新建成都至达州至万州铁路预可行性研究报告总说明书》。2019 年 8 月，编制完成了《新建成都至达州至万州铁路可行性研究》（送审稿）。同年 11 月，根据可研审查意见，修编完成了《新建成都至达州至万州铁路可行性研究报告》（鉴修稿）。

2020 年 11 月，国家发展和改革委员会以《关于新建成都至达州至万州铁路可行性研究报告的批复》（发改基础[2020]1671 号）对本工程可行性研究予以批复。

2021 年 5 月，鉴于达州南至万州段线路方案较可研阶段发生较大调整，根据地方政府相关要求，采取成达万铁路达州南（含）至成都段和达州南（不含）至万州段分段申报方式，并对以上两段铁路初步设计分段进行设计并批复，加快推进成达万铁路建设。主设结合岳溪站站位方案，经专家评审后，达州南至万州段线路走向采用取直穿铁峰山和假角山线路方案。

2021 年 8 月，中铁设计编制完成了《新建成都至达州至万州铁路达州南（不含）至万州段初步设计（修改稿）》。

### (2) 前期工程水土保持执行情况

1) 方案批复及执行情况：2021 年 9 月 30 日，水利部以“水许可决〔2021〕55 号”对《新建成都至达州至万州铁路达州南（含）至成都段水土保持方案》予以行政许可。主体设计严格落实批复方案的各项要求，对各取土场和弃渣场开展“一场一图”的详细设计，同时对方案批复的各项水土保持措施纳入后续设计，将水土保持投资纳入主体工程总投资。

2) 主体工程水土保持执行情况：成达万铁路华蓥山隧道段站前工程已于 2021 年 6 月底开工。截止目前，华蓥山隧道正洞已累计完成掘进 1348 延米，隧道洞口仰坡已完成边坡临时防护和洞顶截排水措施，洞口仰坡可绿化区域已实施灌草绿化措施。

3) 临时工程水土保持执行情况：施工单位已启用方案批复的大竹县华蓥山隧道 1 号弃渣场、渠县华蓥山隧道 3 号弃渣场。弃渣场严格按照批复方案确定的各项水土保持措施，完成挡渣墙和排水措施布设，弃渣场占地范围内的表土资源均完成剥离，并临时堆放至弃渣场占地范围内不影响施工的区域，同时按照“先拦后弃、分层碾压、自上而下”的要求，分级堆渣。施工便道优先利用既有道路、局部路段进行改扩建，新建便道采取路面硬化、边坡防护和排水顺接措施。施工生产生活区永临结合，采取了场地周边排水顺接和边坡防护等措施。

### (3) 方案编制工作的开展情况

鉴于主体工程采取分段申报和分段开展勘察设计，水土保持方案分段进行编制。中铁设计开展了本段项目水土保持方案的编制工作，经多次对项目现场进行查勘，收集沿线水土保持规划、环境敏感区、生态保护红线等资料，深入分析工程建设过程可能产生水土流失的环节及影响，并制定了相应的水土保持措施体系。2022年1月，中铁设计编制完成了《新建成都至达州至万州铁路达州南（不含）至万州段水土保持方案报告书》。

### 1.1.3 自然简况

#### （1）地形地貌

成达万铁路达州南至万州段位于四川东部和重庆东北部，地貌类型属川渝山地丘陵区，总体地势呈东高西低，海拔高度介于260~1200m。

#### （2）气候类型与主要气象要素

项目区气候类型为亚热带季风性湿润气候，年平均气温16.2~18.0℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效年积温5950~6015℃；年平均降水量1205.1~1266.6mm，年平均蒸发量1093.8~1118.1mm，雨季集中在每年的5~9月；年均风速0.5~1.2m/s，主导风向为N、NE，无霜期为300~310d。

#### （3）水文

项目区属长江流域，沿线主要河流有明月江、南河和普里河等。

#### （4）土壤

项目区主要土壤类型为紫色土和黄壤土，表土厚度为10-30cm。

#### （5）林草植被类型与覆盖率

植被区划属亚热带常绿阔叶林，地带性植被类型为人工栽培阔叶林和针叶林为主，现状林草覆盖率37%。

#### （6）水土保持区划

1) 重庆市万州区、开州区属西南紫色土区（VI）-川渝山地丘陵区（VI-3）-四川盆地北中部山地丘陵保土人居环境维护区（VI-3-2tr）-盆北高丘、中丘保土人居环境维护区；

2) 达州市开江县、达川区属西南紫色土区（VI）-川渝山地丘陵区（VI-3）-四川盆地北中部山地丘陵保土人居环境维护区（VI-3-2tr）-川渝平行岭谷山地保土人居环境维护区；

#### （7）土壤侵蚀类型、侵蚀强度及容许土壤流失量

沿线土壤侵蚀类型以微度、轻度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数为 $1300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

#### （8）水土保持敏感区

##### 1) 水土流失重点防治区

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号）的复核结果，线路所经重庆市万州区、开州区属三峡库区国家级水土流失重点治理区，达州市开江县、达川区属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

根据《重庆市水土保持规划（2016-2030年）》（渝府[2017]19号）的复核结果，线路所经重庆市万州区天城镇和高梁镇，开州区南门镇、岳溪镇和巫山镇属于重庆市水土流失重点治理区。根据《四川省水土保持规划（2015-2030年）》（川府函[2016]250号）的复核结果，线路所经四川省达州市开江县、达川区不涉及四川省级水土流失重点防治区。

## 2) 重要生态敏感区

线路无法绕避铁峰山国家森林公园和歇凤山风景名胜区等生态环境敏感区。按相关法律法规要求,目前均已取得主管部门回函同意。

## 3) 生态保护红线

线路共穿越4处重庆市生态保护红线,其中万州区2处,分别为歇凤山市级风景名胜区生态保护红线和铁峰山国家森林公园生态保护红线;开州区2处,分别为开州区水土保持生态保护红线和开州区水土流失生态保护红线,目前已取得重庆市人民政府回函同意。

线路经过的重庆市生态保护红线,对其生态影响程度较小,在采取严格的水保防治措施的基础上,基本不会较大程度降低生态保护红线功能和性质。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

- (1)《中华人民共和国水土保持法》(2011.3.1起施行);
- (2)《中华人民共和国水土保持法实施条例》(2011.1.8修订并施行);
- (3)《中华人民共和国土地管理法》(2020.1.1修订并施行);
- (4)《中华人民共和国防洪法》(2016.7.2修订并施行);
- (5)《中华人民共和国河道管理条例》, (2018.3.19修订并施行);
- (6)《中华人民共和国长江保护法》, (2021.3.1施行);
- (6)《重庆市实施<中华人民共和国水土保持法>办法》, (2018.7.26修订并施行);
- (8)《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》, (2012.9.21修订并施行)。

### 1.2.2 规范性文件

- (1)《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》(水利部令第5号);
- (2)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保[2018]135号);
- (3)《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保[2017]365号);
- (4)《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保[2019]160号);
- (5)《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》(办水保[2020]157号);
- (6)《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保[2020]161号);
- (7)《水利部办公厅关于进一步加强河湖管理范围内建设项目管理的通知》(办河湖[2020]177号)。

### 1.2.3 技术标准

- (1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);

- (2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);
- (3)《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014);
- (4)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007);
- (5)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018);
- (6)《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);
- (7)《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);
- (8)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018);
- (9)《水利水电工程制图标准·水土保持图》(SL73.6-2015)。

## 1.2.4 技术文件和资料

- (1)《新建成都至达州至万州铁路达州南(不含)至万州段初步设计(送审稿)》(中铁工程设计咨询集团有限公司, 2021年8月);
- (2)《全国水土保持规划(2015-2030年)》(国函[2015]160号);
- (3)《四川省水土保持规划(2015-2030年)》(川府函[2016]250号);
- (4)《重庆市水土保持规划(2016-2030年)》(渝府[2017]19号);
- (5)沿线自然保护区、饮用水水源保护区、森林公园、风景名胜区、生态保护红线,以及水土保持规划、土壤、林业和植被等资料。

## 1.3 设计水平年

成达万铁路达州南至万州段工程计划于2022年7月初开工,2027年6月底完工,总工期60个月。本工程属于新建建设类项目,设计水平年为主体工程完工后一年,即2027年。

## 1.4 水土流失防治责任范围

本工程水土流失防治责任范围共计485.22hm<sup>2</sup>,其中永久占地185.48hm<sup>2</sup>,临时占地299.74hm<sup>2</sup>,涉及重庆市万州区、开州区和四川省达州市开江县、达川区;本工程水土流失防治责任范围明细详见附表1。

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

线路无法避让三峡库区国家级水土流失重点治理区、嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区和重庆市水土流失重点治理区,因此本工程应执行西南紫色土区一级防治标准。

### 1.5.2 防治目标

#### (1) 基本目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),生产建设项目水土流失防治应达到的基本目标,一是项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制,原有水土流失得到治理;二是水土保持设施应安全有效;三是水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

#### (2) 定量目标

水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的规定。

1) 6项防治指标达到《生产建设项目水土流失防治标准》的要求;

2) 对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目,林草覆盖率应提高1%~2%;

3) 土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1.0;

4) 位于城市区的项目,渣土防护率和林草覆盖率可提高1%~2%。

项目区年均降水量大于800mm,不属于干旱和半干旱地区;沿线海拔基本小于1000m,不涉及中山区和高山区,渣土防护率不做调整;线路无法避让国家级和省级水土流失重点防治区,林草覆盖率提高2%;车站选址位于城市区,渣土防护率、林草覆盖率提高1%;沿线土壤侵蚀强度以轻度、微度为主,土壤流失控制比确定为1.0。

综上,6项防治指标复核结果为:土壤流失控制比为1.0、渣土防护率提高1%、林草覆盖率提高3%。最终确定的6项防治指标为:水土流失治理度97%,土壤流失控制比为1.0,渣土防护率为93%,表土保护率92%,林草植被恢复率97%,林草覆盖率26%。防治标准指标计算详见附表2。

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址(线)评价

通过对照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)相关规定,受沿线城市规划、地质条件、车站选址、环境敏感区等综合因素影响,主体工程无法完全避让三峡库区国家级水土流失重点治理区、嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区和重庆市水土流失重点治理区,未涉及河流两侧和水库周边的植物保护带,也不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区,也未占用水土保持长期定位观测站(点)。线路跨越或穿越4处环境敏感区,包括铁峰山国家森林公园、歇凤山风景名胜区及重庆市生态保护红线。

本方案在执行西南紫色土区水土流失防治一级标准的基础上,进一步将土壤流失控制比提高0.15、林草覆盖率提高3%,将弃渣场挡护工程等级和防洪工程等级提高一级;对下游居民点受影响的弃渣场,弃渣前应完成居民用房拆迁,消除安全隐患。弃渣场设计标准和安全稳定性参数须满足水土保持技术规范要求。

主体工程通过优化隧道辅助坑道长度、断面型式和数量,控制隧道弃渣和弃渣场布设;隧道出渣首先考虑作工程填料使用,减少弃渣;桥梁工程水中墩采取钢板桩围堰施工等施工工艺,对跨越河湖处的桥下区域及时恢复植被,同时提高林草植被恢复率和植被配置密度;施工生产生活区尽量永临结合,土方临时堆存与工程征占地统筹考虑。在严格控制地表扰动范围,加强弃渣管控和防护,并严格采取各项防治措施、落实居民点拆迁措施的前提下,工程建设是可行的。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 全线不涉及填高大于20m的高路堤,涉及挖深大于30m的深路堑1处,最大挖深

33.4m，位于 IDK91+198~IDK91+398。经主体工程方案比选，深路堑地段受不良地质和地形条件等影响，推荐采用路堑形式通过。

主体工程在保证路基边坡稳定安全的基础上，路堑边坡采用锚杆隔梁、桩板墙以及拱型截水骨架内客土植草+栽植灌木防护和空心砖内植草防护的综合护坡设计方案，客土植草并种植适生灌木绿化，保证边坡稳定。

涉及城市区的车站已提高植被建设标准，车站工程绿化执行林草工程 1 级标准，方案还将渣土防护率和林草覆盖率进一步提高 1%。

### （2）线路涉及水土流失重点防治区的评价

线路无法避让三峡库区国家级水土流失重点治理区、嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区和重庆市水土流失重点治理区，为降低因工程建设引起的水土流失程度，方案采取以下措施：

1）线路主要以桥隧型式走行，正线桥隧比 89.57%，减少了工程土石方量和占地面积。

2）主体工程已布设较为完善的截排水系统，截排水工程和防洪标准采用 30~50 年一遇标准。方案对弃渣场、施工生产生活区和施工便道布设临时排水、拦挡、沉沙措施，截排水（由 3 年一遇提高至 5 年一遇短历时设计暴雨），拦挡工程等级和防洪标准已按提高一级进行设计。

3）沿线各车站已配套建设截排水和顺接消能、雨水集蓄等设施，路基和改移道路两侧、隧道洞门布设截排水沟，末端顺接沉沙池；临时工程均已设计截排水和顺接措施。

4）将林草覆盖率提高 3%，严控施工扰动范围，可最大限度保护水土资源和生态环境，符合生产建设项目水土保持技术标准。

## 1.6.3 推荐方案的水土保持分析评价

### （1）工程占地分析评价

工程总占地面积 485.22hm<sup>2</sup>，其中永久占地 185.48hm<sup>2</sup>，临时占地 299.74hm<sup>2</sup>。永久占地平均每公里用地指标为 2.36hm<sup>2</sup>，符合《新建铁路工程项目建设用地指标》（建标[2008]232 号）的 6.7718hm<sup>2</sup>/km 的规定。路基、站场、桥梁、隧道和改移工程等用地指标均符合现行用地标准，基本符合铁路工程用地实际情况。

### （2）土石方平衡分析评价

本工程土石方挖填总量为 1736.97 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 1494.32 万 m<sup>3</sup>，填方 242.65 万 m<sup>3</sup>，借方 36.56 万 m<sup>3</sup>，余方 1288.23 万 m<sup>3</sup>，利用方 206.09 万 m<sup>3</sup>，挖方利用率 14%。利用方用于路基、站场的填筑，从源头上减少了水土流失的产生，但工程仍产生 1288.23 万 m<sup>3</sup>的弃方，主要原因为路基、站场、隧道开挖土石方并不都能完全满足地基土质要求，工程建设不能利用的弃方清运至弃渣场堆置；桥梁工程灌注桩施工过程中产生的钻渣和泥浆均需弃至弃渣场。鉴于上述几点原因，工程产生了一定数量的弃方，有其工程特殊性。

### （3）取土场设置分析评价

全线共设取土场 2 处，取土场类型为坡地型，占地类型以林地和草地为主。取土场采取了完善的水土保持措施，取土结束后及时恢复原用地类型。取土场不涉及崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区等地质灾害易发区，已避开了正常的视线范围，且未涉及相关生态环境敏感区，

也不涉及河湖管理范围。综上，取土场选址合理，符合水土保持要求。

#### (4) 弃渣场设置分析评价

全线共设弃渣场 33 处，弃渣场选址均不涉及环境敏感区、生态保护红线和基本农田，经后期植被恢复和复耕，基本不会对当地的农业生产和地表植被构成较大影响。下游直冲区域涉及居民点等安全敏感目标的弃渣场共计 21 处，涉及的居民点已纳入主体工程征拆范围，其余弃渣场选址未涉及对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域，不涉及崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害易发区，也均不涉及河湖管理范围和已建成水库。在严格落实弃渣前渣场下游直冲范围内居民房屋拆迁措施的前提下，21 处弃渣场选址可行，12 处弃渣场选址合理。

#### (5) 施工方法与工艺分析评价

主体工程施工按先土建、后安装调试的顺序进行安排，处理好各阶段的关系。土石方作业按照“随挖随运，以挖作填”的原则，桥梁的下部与路基施工紧密配合，隧道根据围岩等级采用不同的施工工法等时序，施工场地和施工道路的布置遵循因地制宜、运输方便、易于管理、安全可靠和经济适用的原则，充分考虑本工程特点进行施工布置，尽量结合工程区地形地貌条件，力求紧凑、统筹规划。综上，本工程施工组织基本合理，符合水土保持要求。

#### (6) 主体设计具有水土保持功能工程的评价

主体设计中纳入水土保持防治体系的措施有：路基区的截排水工程、边坡和绿色通道防护；站场区的排水、边坡防护和站内绿化；桥梁区锥坡排水、桥下绿化等措施；隧道区的洞门仰坡防护、截排水措施；改移工程排水和绿化；取土场截排水和绿化措施；弃渣场的拦挡、防洪排导和绿化等措施均界定为主体工程具有水土保持功能的防治措施。但未考虑施工期表土临时防护，施工场地临时排水及顺接，以及后期整治和部分植被恢复等措施，方案予以补充完善。

### 1.7 水土流失预测结果

(1) 本工程永久弃方 1288.23 万  $\text{m}^3$ ，临时堆土量 91.73 万  $\text{m}^3$ ，扰动地表面积 485.22 $\text{hm}^2$ ，损毁植被面积 227.13 $\text{hm}^2$ 。

(2) 工程原地貌土壤流失总量为 2.09 万 t，可能产生土壤流失总量 16.43 万 t，其中施工期可能产生土壤流失量 14.62 万 t，自然恢复期可能产生土壤流失量 1.81 万 t；新增土壤流失总量 14.34 万 t。

(3) 本工程土壤流失重点时段为施工期，弃渣场防治区和施工便道防治区为水土流失重点部位和重点防治对象，也是水土保持监测的重点区域。

(4) 由于扰动和破坏了原地貌，加剧了水土流失，尤其在施工期间可能造成的危害较为严重，如不采取有效的水土保持措施，施工期将对穿越的河流、道路及耕地等带来不利影响。工程建设首先需重点做好施工期水土流失防治措施，以减少对周边交通、农业生产、灌渠运行、防洪安全及居民生产生活造成的不良影响。

### 1.8 水土保持措施布设成果

结合项目区地形地貌，水土流失一级防治分区划分为川渝山地丘陵区；二级防治分区按

照项目组成划分为路基防治区、站场防治区、桥梁防治区、隧道防治区、改移工程防治区、取土场防治区、弃渣场防治区、施工生产生活防治区和施工便道防治区共 9 个防治分区。

### 1.8.1 路基防治区

#### (1) 防治措施布局

施工前，先剥离表土，表土及开挖土方分类集中堆放，采取拦挡、排水和苫盖措施。施工过程中，路基边坡采取拱形骨架和空心砖生态综合护坡，路基两侧及基底处布设永久排水工程，土质路基边坡设临时急流槽，引排径流至路基外侧临时排水沟，末端顺接沉沙池，土质边坡裸露面临时苫盖彩条布。施工后期，回覆表土至绿化区域，路基边坡栽植灌草绿化，路基两侧绿色通道栽植乔灌木。

#### (2) 防治措施布设情况

工程措施：表土剥离面积  $42.54\text{hm}^2$ ，表土剥离量  $9.01\text{万 m}^3$ ，表土回覆量  $5.41\text{万 m}^3$ ，土地整治面积  $22.55\text{hm}^2$ 。路基边坡生态综合防护（拱形骨架生态护坡面积  $1.41\text{hm}^2$ ，空心砖生态护坡面积  $0.34\text{hm}^2$ ）；路基两侧及基底排水设施（路堤排水沟  $3389\text{m}$ ，路堑侧沟  $8111\text{m}$ ，路堑天沟  $3777\text{m}$ ，路基支撑渗沟  $100\text{m}$ ，路基基底装配式盲沟  $7941\text{m}$ ）。实施时段：2024 年 10 月~2025 年 9 月。

植物措施：路基边坡防护（喷播植草  $1.88\text{hm}^2$ ，撒播草籽  $4.59\text{hm}^2$ ，栽植小灌木 423830 株，栽植攀缘植物 3172 株），路基绿色通道防护（撒播草籽  $7.73\text{hm}^2$ ，栽植小灌木 11659 株，栽植花灌木 3976 株，栽植小乔木 340 株）。实施时段：2025 年 1 月~3 月，2026 年 1 月~3 月。

临时措施：路基临时边坡排水及顺接工程（路基面两侧设挡水土埂  $12080\text{m}$ ，路基边坡设临时急流槽  $120\text{m}$ ，两侧坡脚外侧设临时排水沟  $15277\text{m}$ ，末端顺接临时沉沙池 61 座）；路基边坡裸露面临时苫盖（彩条布苫盖  $6.04\text{hm}^2$ ）；堆土临时防护（袋装土填筑  $796\text{m}$ ，彩条布苫盖  $3.00\text{hm}^2$ ，表土临时堆土场撒播草籽  $3.00\text{hm}^2$ ），临时堆土场排水顺接工程（临时排水沟  $833\text{m}$ ，顺接沉沙池 4 座）。实施时段：2024 年 10 月~2025 年 9 月。

### 1.8.2 站场防治区

#### (1) 防治措施布局

施工前，先剥离表土，表土及开挖土方分类集中堆放，并采取拦挡、排水、苫盖和植草措施。施工过程中，根据路基边坡稳定性采取拱形骨架和空心砖生态综合护坡，场内设排水沟及顺接消能设施，永久排水工程形成前，站场周边布设临时排水和顺接工程，站内路基裸露边坡采取临时苫盖措施。施工后期，及时回覆利用表土至绿化区域，结合站房布置开展站区景观绿化和路基边坡绿化。

#### (2) 防治措施布设情况

工程措施：表土剥离面积  $47.55\text{hm}^2$ ，表土剥离量  $8.05\text{万 m}^3$ ，表土回覆量  $6.43\text{万 m}^3$ ；土地整治面积  $28.07\text{hm}^2$ ；站场边坡防护工程（拱形骨架生态护坡面积  $2.92\text{hm}^2$ ），站场边坡及站区排水顺接工程（盖板排水槽  $1320\text{m}$ ，装配式盲沟  $865\text{m}$ ，浆砌石沉沙池 8 座）。实施时段：2025 年 4 月~2026 年 3 月。

植物措施：站内路基边坡绿化（喷播植草  $0.89\text{hm}^2$ ，撒播草籽  $2.79\text{hm}^2$ ，栽植小灌木 175706

株), 站区及站内路基绿色通道防护(撒播草籽  $2.47\text{hm}^2$ , 栽植小灌木 1037 株, 栽植花灌木 7212 株, 栽植小乔木 1028 株, 栽植藤本植物 580 株)。实施时段: 2026 年 1 月~3 月。

临时措施: 站场周边临时排水工程(临时排水沟 4460m, 末端顺接砖砌沉沙池 45 座); 站区裸露面临时苫盖(苫盖彩条布  $2.23\text{hm}^2$ ); 临时堆土场防护(草袋土拦挡 732m, 苫盖彩条布  $2.14\text{hm}^2$ , 表土堆土场撒播草籽  $2.14\text{hm}^2$ ), 临时堆土场排水顺接(临时排水沟 732m, 顺接沉沙池 8 座)。实施时段: 2025 年 4 月~2026 年 3 月。

### 1.8.3 桥梁防治区

#### (1) 防治措施布局

施工前, 先剥离表土, 表土及开挖土方分类集中堆放, 并采取拦挡、排水、苫盖和植草措施; 施工期间, 钻孔灌注桩外侧顺接泥浆沉淀池并固化处理, 桥台锥坡设混凝土排水沟, 桥台坡脚处设临时填土草袋拦挡; 施工后期, 桥下施工扰动区域平整土地并回覆表土, 后期恢复植被。

#### (2) 防治措施布设情况

工程措施: 表土剥离面积  $38.46\text{hm}^2$ , 表土剥离量 8.05 万  $\text{m}^3$ , 表土回覆量 5.63 万  $\text{m}^3$ , 土地整治面积  $28.40\text{hm}^2$ , 桥台锥坡排水沟 3881m。实施时段: 2022 年 10 月~2024 年 9 月;

植物措施: 桥台锥坡绿化(栽植攀援植物 77705 株), 桥下扰动区绿化(撒播草籽  $28.40\text{hm}^2$ , 栽植小灌木 72250 株, 栽植花灌木 830 株), 跨越水体的桥台处植被恢复(撒播草籽  $2.36\text{hm}^2$ , 栽植小灌木 5900 株, 栽植小乔木 2622 株)。实施时段: 2024 年 1 月~3 月, 2025 年 1 月~3 月;

临时措施: 桥台锥坡草袋临时拦挡 3881m, 桥台边坡裸露面临时苫盖  $2.36\text{hm}^2$ , 桥梁钻渣防护工程(桩基础外侧土质排水沟 3881m, 泥浆沉淀池 199 座), 堆土临时防护(袋装土拦挡 800m, 苫盖彩条布  $2.39\text{hm}^2$ , 表土堆土场撒播草籽  $2.39\text{hm}^2$ ), 临时堆土场排水顺接(土质排水沟 800m, 顺接沉沙池 21 座)。实施时段: 2022 年 10 月~2024 年 9 月。

### 1.8.4 隧道防治区

施工前, 先剥离表土, 表土及开挖土方分类集中堆放, 并采取拦挡、排水、苫盖和植草措施; 施工过程中, 洞门仰坡设混凝土截排水, 末端顺接消力沉沙池, 隧道洞门仰坡设拱形骨架植草护坡并铺种草皮, 施工平台周边设浆砌石截水沟, 末端顺接沉沙池引流至周边自然沟渠; 边坡坡脚设浆砌石挡土墙, 平台边坡裸露面临时苫盖彩条布。施工后期, 施工平台实施土地整治, 并撒播草籽绿化, 洞门仰坡处植灌草绿化。

#### (2) 防治措施布设情况

工程措施: 表土剥离面积  $33.78\text{hm}^2$ , 表土剥离量 7.45 万  $\text{m}^3$ , 表土回覆量 1.86 万  $\text{m}^3$ , 土地整治面积  $4.43\text{hm}^2$ , 隧道洞门排水顺接工程(混凝土截水沟 1525m, 末端顺接消力沉沙池 108 座), 隧道洞门拱形骨架生态护坡  $1.59\text{hm}^2$ 。实施时段: 2022 年 10 月~2026 年 3 月;

植物措施: 隧道洞门仰坡绿化(铺种草皮  $1.44\text{hm}^2$ , 喷播植草  $2.99\text{hm}^2$ , 栽植小灌木 1200 株)。实施时段: 2025 年 1 月~3 月, 2026 年 1 月~3 月;

临时措施: 隧道洞口施工平台临时防护工程(平台周边设浆砌石排水沟 10800m, 坡脚设

浆砌石挡坎 10800m<sup>3</sup>，平台边坡彩条布苫盖 2.16m<sup>2</sup>，末端顺接沉沙池 108 座）。堆土临时防护（袋装土拦挡 395m，苫盖彩条布 0.62hm<sup>2</sup>，表土堆土场撒播草籽 0.62hm<sup>2</sup>），临时堆土场排水顺接（土质排水沟 395m，顺接沉沙池 11 座）。实施时段：2022 年 10 月~2026 年 3 月。

### 1.8.5 改移工程防治区

#### （1）防治措施布局

施工前，先剥离表土，集中堆放，并采取拦挡、排水、苫盖和植草措施；施工过程中，改移道路两侧设浆砌石排水沟，末端顺接沉沙池，改移沟渠边坡临时苫盖彩条布；施工后期，地表扰动区域实施土地整治，道路两侧栽植灌木，沟渠边坡及外侧撒播草籽。

#### （2）防治措施布设情况

工程措施：表土剥离面积 17.94hm<sup>2</sup>，表土剥离量 3.87 万 m<sup>3</sup>，表土回覆量 1.61 万 m<sup>3</sup>，土地整治面积 18.87hm<sup>2</sup>，改移道路两侧排水及顺接工程（浆砌片石排水沟 3530m，浆砌片石沉沙池 86 座）。实施时段：2026 年 1 月~3 月；

植物措施：改移道路两侧绿化（撒播草籽 7.54hm<sup>2</sup>，栽植灌木 17340 株）。实施时段：2026 年 1 月~3 月；

临时措施：改移沟渠边坡临时苫盖（彩条布临时苫盖 1.29hm<sup>2</sup>），堆土临时防护（袋装土拦挡 504m，苫盖彩条布 1.01hm<sup>2</sup>，表土堆土场撒播草籽 1.01hm<sup>2</sup>），临时堆土场排水顺接（土质排水沟 568m，顺接沉沙池 11 座）。实施时段：2026 年 1 月~3 月。

### 1.8.6 取土场防治区

#### （1）防治措施布局

取土前，先剥离表土，表土及开挖土方分类集中堆放，并采取拦挡、排水、苫盖和植草措施；取土中，削坡分级取土，取土场周边及开采平台处设截排水沟，坡顶外侧设挡水土埂，截水沟出口顺接沉沙池；施工结束后，土地整治，回覆表土，取土平台及边坡栽植灌草绿化。

#### （2）防治措施布设情况

工程措施：表土剥离面积 8.72hm<sup>2</sup>，表土剥离量 0.94 万 m<sup>3</sup>，表土回覆量 2.56 万 m<sup>3</sup>，土地整治面积 8.72hm<sup>2</sup>，边坡削坡开级（土方开挖 0.35 万 m<sup>3</sup>，取土平台平整 1.75hm<sup>2</sup>）；取土场周边及开采平台处设截排水沟和沉沙池（浆砌片石截排水沟 1820m，浆砌石沉沙池 4 座），取土场坡顶外侧挡水土埂（挡水土埂 693m）。实施时段：2022 年 10 月~2026 年 3 月；

植物措施：取土场撒播草籽 8.72hm<sup>2</sup>，栽植小灌木 87200 株，栽植乔木 9689 株。实施时段：2026 年 1 月~3 月；

临时措施：堆土临时防护（袋装土拦挡 281m，苫盖彩条布 0.31hm<sup>2</sup>，表土堆土场表面撒播草籽 0.31hm<sup>2</sup>），临时堆土场排水顺接（土质排水沟 281m，顺接沉沙池 2 座）。实施时段：2022 年 10 月~2026 年 3 月。

### 1.8.7 弃渣场防治区

#### （1）防治措施布局

按照“先拦后弃，分层碾压”原则弃渣。弃渣前，先剥离表土，表土及弃渣集中分类堆放，并采取拦挡、排水、苫盖和植草措施。沟道坡脚处设混凝土挡渣墙，部分弃渣场挡渣墙基础

增设抗滑桩，渣场顶部、周边及马道内侧设截排水沟，渣底埋设排水盲沟，排水出口顺接消力沉沙池。弃渣分台阶放坡，台阶处设马道，渣顶及堆渣平台处实施土地整治，回覆表土，并栽植乔灌木绿化；占用耕地的，经整地后恢复耕地。

### (2) 防治措施布设情况

工程措施：表土剥离面积  $196.17\text{hm}^2$ ，表土剥离量  $42.61\text{万 m}^3$ ，表土回覆量  $50.49\text{万 m}^3$ ，土地整治面积  $185.47\text{hm}^2$ ，复耕面积  $100.48\text{hm}^2$ ；混凝土挡渣墙  $2277\text{m}$ ，挡墙基础抗滑桩  $48948\text{m}^3$ ，渣场周边及马道处设截排水工程（混凝土截排水沟  $33654\text{m}$ ，渣底盲沟  $117744\text{m}$ ），排水沟出口顺接消力沉沙池  $66\text{座}$ ）。实施时段：2022 年 10 月~2026 年 3 月；

植物措施：渣顶及边坡撒播草籽  $85.59\text{hm}^2$ ，栽植小灌木  $855900\text{株}$ ，栽植小乔木  $95100\text{株}$ ；渣体平台栽植攀缘植物  $22770\text{株}$ 。实施时段：2025 年 1 月~3 月，2026 年 1 月~3 月；

临时措施：表土堆土场临时防护（袋装土拦挡  $7430\text{m}$ ，苫盖彩条布  $14.23\text{hm}^2$ ，表面撒播草籽  $14.23\text{hm}^2$ ），表土堆土场排水顺接（土质排水沟  $7430\text{m}$ ，顺接沉沙池  $33\text{座}$ ）。实施时段：2022 年 10 月~2026 年 3 月。

## 1.8.8 施工生产生活防治区

### (1) 防治措施布局

施工前，先剥离表土，集中堆放在临时堆土场，并采用草袋装土拦挡、撒播草籽临时苫盖。场地周边设临时排水沟和沉沙池；场地挖方侧坡脚设浆砌片石护脚，填方侧坡脚设草袋土拦挡。施工过程中，场地内部和周围设置砖砌排水沟，末端顺接沉沙池；临时电力线路架设工区铺设彩条布，防治施工扰动；临时给水管路沟槽开挖土方采取临时苫盖。施工结束后，及时拆除场地硬化面，并实施场地土质疏松和平整，回覆表土，恢复植被和复耕。

### (2) 防治措施布设情况

#### 1) 施工生产生活区

工程措施：表土剥离面积  $29.38\text{hm}^2$ ，表土剥离量  $3.97\text{万 m}^3$ ，表土回覆量  $6.85\text{万 m}^3$ ，复耕面积  $3.58\text{hm}^2$ ，硬化面拆除  $6.57\text{万 m}^3$ ，土地整治面积  $32.83\text{hm}^2$ 。实施时段：2022 年 7 月~2027 年 6 月；

植物措施：场地后期植被恢复（撒播草籽  $17.91\text{hm}^2$ ，栽植小灌木  $93400\text{株}$ ，栽植乔木  $10377\text{株}$ ）。实施时段：2026 年 1 月~3 月，2027 年 1 月~3 月；

临时措施：施工场地边坡防护（挖方侧坡脚设浆砌片石护脚  $3136\text{m}^3$ ，填方侧坡脚设草袋土拦挡  $1568\text{m}^3$ ），周边排水顺接工程（浆砌石截排水沟  $10145\text{m}$ ，沉沙池  $22\text{座}$ ），堆土临时防护（袋装土拦挡  $574\text{m}$ ，苫盖彩条布  $1.32\text{hm}^2$ ，表土堆土场撒播草籽  $1.32\text{hm}^2$ ），临时堆土场排水顺接（土质排水沟  $574\text{m}$ ，沉沙池  $32\text{座}$ ）。实施时段：2022 年 7 月~2027 年 6 月。

#### 2) 临时电力线路和给水管路

工程措施：表土剥离面积  $2.86\text{hm}^2$ ，表土剥离量  $0.30\text{万 m}^3$ ，表土回覆量  $0.30\text{万 m}^3$ ，土地整治面积  $2.86\text{hm}^2$ 。实施时段：2022 年 7 月~2027 年 6 月；

植物措施：施工作业区植被恢复（撒播草籽  $1.59\text{hm}^2$ ，栽植小灌木  $15900\text{株}$ ）。实施时段：2026 年 1 月~3 月，2027 年 1 月~3 月；

临时措施：给水管路土方临时拦挡（袋装土拦挡  $130\text{m}$ ），电力线路作业区临时苫盖（苫

盖彩条布  $1.26\text{hm}^2$ ), 堆土临时防护 (袋装土拦挡  $158\text{m}$ , 苫盖彩条布  $0.10\text{hm}^2$ , 表土堆土场撒播草籽  $0.10\text{hm}^2$ ), 临时堆土场排水顺接 (土质排水沟  $158\text{m}$ , 沉沙池 21 座)。实施时段: 2022 年 7 月~2027 年 6 月。

### 1.8.9 施工便道防治区

#### (1) 防治措施布局

施工便道开辟前先剥离表土, 表土及开挖土方分类集中堆放至临时堆土场, 并采取拦挡、排水、苫盖和植草措施。便道填方侧坡脚设袋装土拦挡, 局部高陡坡处设浆砌片石脚墙拦挡; 挖方侧顺山体自然地势刷坡, 局部高陡坡坡脚设浆砌片石护脚, 坡脚内侧设临时排水沟并顺接沉沙池。穿越环境敏感区的施工便道两侧设填土草袋临时拦挡, 重要节点处设警示标志; 施工后期, 实施土地整治, 回覆表土, 恢复植被; 占用耕地的, 经翻松整地后复耕。

#### (2) 防治措施布设情况

工程措施: 表土剥离面积  $42.90\text{hm}^2$ , 表土剥离量  $7.48\text{万 m}^3$ , 表土回覆量  $11.04\text{万 m}^3$ , 土地平整  $38.61\text{hm}^2$ , 复耕面积  $13.86\text{hm}^2$ 。实施时段: 2022 年 7 月~2027 年 6 月;

植物措施: 施工便道植被恢复 (栽植小乔木 9289 株, 栽植小灌木 83600 株, 撒播草籽  $20.68\text{hm}^2$ )。实施时段: 2026 年 1 月~3 月, 2027 年 1 月~3 月;

临时措施: 便道边坡防护 (便道挖方侧设浆砌片石护脚  $25392\text{m}^3$ , 高陡坡路段填方侧设浆砌片石脚墙  $25392\text{m}^3$ , 一般路段填方侧设草袋土临时拦挡  $126960\text{m}^3$ ); 排水顺接工程 (便道挖方侧设临时排水沟  $169280\text{m}$ , 末端顺接沉沙池 169 座); 表土堆土场临时防护 (袋装土拦挡  $791\text{m}$ , 彩条布苫盖  $2.49\text{hm}^2$ , 表土堆土场撒播草籽  $2.49\text{hm}^2$ ), 临时堆土场排水顺接 (土质排水沟  $791\text{m}$ , 顺接沉沙池 150 座); 生态红线内便道临时围挡 (填土草袋围挡  $10760\text{m}$ , 关键节点设警示标识 108 个)。实施时段: 2022 年 7 月~2027 年 6 月。

## 1.9 水土保持监测方案

#### (1) 监测范围和内容

本项目水土保持监测范围为项目水土流失防治责任范围, 监测内容包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

#### (2) 监测时段

本项目水土保持监测时段从施工期 (含施工准备期) 开始, 至设计水平年结束。水土保持监测时段为 2022 年 7 月至 2027 年 12 月。如主体工程延期, 监测时段顺延。

#### (3) 监测方法

水土保持监测方法主要采用地面观测法、现场调查法、遥感监测法、视频监测法; 监测内容包括扰动土地情况监测、弃土 (石、渣) 监测、水土流失情况监测及水土保持措施监测; 重点监测时段为施工期。

#### (4) 监测点位

全线共设水土保持监测点 120 处, 其中防治措施监测点 80 处, 水土流失监测点 40 处。土壤流失量监测点包括: 路基工程区 1 处, 站场工程区 2 处, 桥梁工程区 1 处, 隧道工程区 1 处, 改移工程区 1 处, 取土场区 1 处, 弃渣场区 29 处, 施工生产生活区 1 处, 施工便道区

3 处。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

### (1) 估算投资

本工程水土保持总投资 24038.46 万元，其中工程措施投资 12576.12 万元，植物措施投资 1823.64 万元，施工临时工程投资 6487.44 万元，独立费用 1176.14 万元（其中水土保持监理费 270.00 万元，水土保持监测费 387.27 万元），基本预备费 1323.80 万元，水土保持补偿费 651.32 万元。

重庆市水土保持总投资 9578.15 万元，其中工程措施投资 4365.35 万元，植物措施投资 748.60 万元，施工临时工程投资 3104.36 万元，独立费用 546.47 万元（其中水土保持监理费 129.60 万元，水土保持监测费 185.89 万元），基本预备费 525.89 万元，水土保持补偿费 287.48 万元。

四川省水土保持总投资 14460.31 万元，其中工程措施投资 8210.77 万元，植物措施投资 1075.04 万元，施工临时工程投资 3383.08 万元，独立费用 629.67 万元（其中水土保持监理费 140.40 万元，水土保持监测费 201.38 万元），基本预备费 797.91 万元，水土保持补偿费 363.84 万元。

### (2) 效益分析

在严格落实各项水土保持防治措施的基础上，水土流失治理达标面积为 354.89hm<sup>2</sup>，可绿化面积 185.31hm<sup>2</sup>，建设林草面积 180.22hm<sup>2</sup>，弃土（石、渣）和临时堆土总量 1379.96 万 m<sup>3</sup>，实际拦土（石、渣）量和临时堆土数量 1310.96 万 m<sup>3</sup>，表土剥离量 91.73 万 m<sup>3</sup>，表土保护量 85.31 万 m<sup>3</sup>，可减少土壤流失总量 14.34 万 t。

6 项防治指标达标情况分别为：水土流失治理度达到 97.95%，土壤流失控制比可达 1.0，渣土防护率达到 95%，表土保护率达到 93%，林草植被恢复率达到 97.25%，林草覆盖率可达到 37.14%，均达到方案设计的防治目标值。在严格落实各项防治措施，加强施工组织管理的基础上，防治责任范围内的新增水土流失能得到有效控制，水土保持设施能发挥应有效果，水土资源、林草植被能得到最大限度的保护与恢复。

## 1.11 结论

(1) 受工程地质、站址、线路走向和城市规划等综合因素影响，线路无法避让三峡库区国家级水土流失重点治理区、嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区和重庆市水土流失重点治理区，未涉及河流两岸和水库周边植被保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区，也未占用水土保持长期定位观测站（点）。主体设计充分考虑了水土保持要求，施工工艺可减少地表扰动和植被损坏范围，不足部分经本方案完善后，工程建设的水土流失影响可得到有效控制，主体工程选址（线）符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求。

(2) 主体工程建设方案可行，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求。

(3) 主体工程考虑了部分水土保持措施，不足部分经本方案完善后，水土保持措施体系

合理、全面，实施水土保持措施后可达到控制水土流失的目的。

(4) 建设单位应将主体工程和水土保持措施同时实施；加强与地方主管部门联系，进一步研究弃方综合利用途径，依法依规实施水土保持监理和监测；若工程建设构成重大变更，应根据相关规定重新编报水土保持方案，认真听取当地水行政主管部门对水土保持工作的建议和要求，同时建设单位和监理单位要加强现场组织管理。临时工区的布设应进一步查明水文地质资料，避开洪涝影响等隐患点。工程完工后，建设单位可自行或委托第三方技术服务机构编制水土保持设施验收报告，及时完成水土保持设施验收。

(5) 下阶段的工作要求和建议

1) 按批复的水土保持方案要求，做好水土保持工程后续设计，落实“三同时”制度。

2) 下阶段设计进一步优化工程占地和土石方数量；施工单位应选择手续齐全的砂石料场，并在外购填料合同中明确水土流失防治责任由供应方负责。

3) 进一步提高挖方综合利用率，充分结合沿线工程建设需求，提出合理的、可操作的弃渣综合利用途径，减少工程弃渣。

4) 工程建设期，建设单位应定期（尤其是暴雨后）对排水沟内部和出口沉积物及时进行清理，防止沟道阻塞，影响水流排除。

5) 弃渣前应完成弃渣场下游受影响的居民用房拆迁工作；定期开展弃渣场等重点区域巡查，针对级别在3级及以上或下游直冲范围内分布有居民点、公共设施和基础设施等安全敏感目标的重要弃渣场开展安全预警监测。

表 1-1 新建成都至达州至万州铁路达州南（不含）至万州段水土保持方案特性表

|               |       |                                                                                                                                                                                             |                  |                                                                                                                              |           |                                                                                                                                                                                                       |
|---------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 项目名称          |       | 新建成都至达州至万州铁路达州南（不含）至万州段                                                                                                                                                                     |                  | 流域管理机构                                                                                                                       | 长江水利委员会   |                                                                                                                                                                                                       |
| 涉及省（市、区）      |       | 四川省、重庆市                                                                                                                                                                                     | 涉及地市或个数          | 达州市，开州区，万州区                                                                                                                  | 涉及区（县）或个数 | 达川区、开江县、开州区、万州区                                                                                                                                                                                       |
| 项目规模          |       | 正线 78.33km                                                                                                                                                                                  | 总投资(亿元)          | 170.44                                                                                                                       | 土建投资(亿元)  | 157.44                                                                                                                                                                                                |
| 动工时间          |       | 2022 年 7 月                                                                                                                                                                                  | 完工时间             | 2027 年 6 月                                                                                                                   | 设计水平年     | 2027 年                                                                                                                                                                                                |
| 工程占地(hm²)     |       | 485.22                                                                                                                                                                                      | 永久占地(hm²)        | 185.48                                                                                                                       | 临时占地(hm²) | 299.74                                                                                                                                                                                                |
| 土石方量（万 m³）    |       | 工程分区                                                                                                                                                                                        | 挖方               | 填方                                                                                                                           | 借方        | 余（弃）方                                                                                                                                                                                                 |
|               |       | 合计                                                                                                                                                                                          | 1494.32          | 242.65                                                                                                                       | 36.56     | 1288.23                                                                                                                                                                                               |
|               |       | 路基工程                                                                                                                                                                                        | 268.37           | 28.94                                                                                                                        | 4.97      | 239.15                                                                                                                                                                                                |
|               |       | 站场工程                                                                                                                                                                                        | 108.65           | 72.33                                                                                                                        | 31.59     | 89.69                                                                                                                                                                                                 |
|               |       | 桥梁工程                                                                                                                                                                                        | 88.06            | 33.85                                                                                                                        | /         | 51.8                                                                                                                                                                                                  |
|               |       | 隧道工程                                                                                                                                                                                        | 956.41           | 1.86                                                                                                                         | /         | 895.63                                                                                                                                                                                                |
|               |       | 改移工程                                                                                                                                                                                        | 5.90             | 2.86                                                                                                                         | /         | 0.33                                                                                                                                                                                                  |
|               |       | 取土场区                                                                                                                                                                                        | 0.94             | 2.55                                                                                                                         | /         | /                                                                                                                                                                                                     |
|               |       | 弃渣场区                                                                                                                                                                                        | 42.61            | 50.49                                                                                                                        | /         | /                                                                                                                                                                                                     |
|               |       | 施工生产生活区                                                                                                                                                                                     | 10.26            | 23.57                                                                                                                        | /         | 5.99                                                                                                                                                                                                  |
| 施工便道区         | 13.12 | 26.2                                                                                                                                                                                        | /                | 5.64                                                                                                                         |           |                                                                                                                                                                                                       |
| 重点防治区名称       |       | 三峡库区国家级水土流失重点治理区、嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、重庆市水土流失重点治理区                                                                                                                                         |                  |                                                                                                                              |           |                                                                                                                                                                                                       |
| 地貌类型          |       | 川渝山地丘陵区                                                                                                                                                                                     | 水土保持区划           |                                                                                                                              | 西南紫色土区    |                                                                                                                                                                                                       |
| 土壤侵蚀类型        |       | 水力侵蚀                                                                                                                                                                                        | 土壤侵蚀强度           |                                                                                                                              | 微度、轻度     |                                                                                                                                                                                                       |
| 防治责任范围(hm²)   |       | 485.22                                                                                                                                                                                      | 容许土壤流失量(t/km²·a) |                                                                                                                              | 500       |                                                                                                                                                                                                       |
| 土壤流失预测总量(万 t) |       | 16.43                                                                                                                                                                                       | 新增土壤流失量(万 t)     |                                                                                                                              | 14.34     |                                                                                                                                                                                                       |
| 水土流失防治标准执行等级  |       | 西南紫色土区水土流失防治一级标准                                                                                                                                                                            |                  |                                                                                                                              |           |                                                                                                                                                                                                       |
| 防治指标          |       | 水土流失治理度（%）                                                                                                                                                                                  | 97               | 土壤流失控制比                                                                                                                      |           | 1.0                                                                                                                                                                                                   |
|               |       | 渣土防护率（%）                                                                                                                                                                                    | 93               | 表土保护率（%）                                                                                                                     |           | 92                                                                                                                                                                                                    |
|               |       | 林草植被恢复率（%）                                                                                                                                                                                  | 97               | 林草覆盖率（%）                                                                                                                     |           | 26                                                                                                                                                                                                    |
| 防治措施及工程量      | 防治分区  | 工程措施                                                                                                                                                                                        |                  | 植物措施                                                                                                                         |           | 临时措施                                                                                                                                                                                                  |
|               | 路基防治区 | 表土剥离面积 42.54hm²，表土剥离量 9.01 万 m³，表土回覆量 5.41 万 m³，土地整治面积 22.55hm²。路基边坡生态综合防护(拱形骨架生态护坡面积 1.41hm²，空心砖生态护坡面积 0.34hm²)；路基两侧及基底排水设施(路堤排水沟 3389m，路堑侧沟 8111m，路堑天沟 3777m，路基支撑渗沟 100m，路基基底装配式盲沟 7941m) |                  | 路基边坡防护(喷播植草 1.88hm²，撒播草籽 4.59hm²，栽植小灌木 423830 株，栽植攀缘植物 3172 株)，路基绿色通道防护(撒播草籽 7.73hm²，栽植小灌木 11659 株，栽植花灌木 3976 株，栽植小乔木 340 株) |           | 路基临时边坡排水及顺接工程(路基面两侧设挡水土埂 12080m，路基边坡设临时急流槽 120m，两侧坡脚外侧设临时排水沟 15277m，末端顺接临时沉沙池 61 座)；路基边坡裸露面临时苫盖(彩条布苫盖 6.04hm²)；堆土临时防护(袋装土填筑 796m，彩条布苫盖 3.00hm²，表土临时堆土场撒播草籽 3.00hm²)，临时堆土场排水顺接工程(临时排水沟 833m，顺接沉沙池 4 座) |
|               | 站场防治区 | 表土剥离面积 47.55hm²，表土剥离量 8.05 万 m³，表土回覆量 6.43 万 m³；土地整治面积 28.07hm²；站场边坡防护工程(拱形骨架生态护坡面积 2.92hm²)，站场边坡及站区排水顺接工程(盖板排水槽 1320m，                                                                     |                  | 站内路基边坡绿化(喷播植草 0.89hm²，撒播草籽 2.79hm²，栽植小灌木 175706 株)，站区及站内路基绿色通道防护(撒播草籽 2.47hm²，栽植小灌木 1037                                     |           | 站场周边临时排水工程(临时排水沟 4460m，末端顺接砖砌沉沙池 45 座)；站区裸露面临时苫盖(苫盖彩条布 2.23hm²)；临时堆土场防护(草袋土拦挡 732m，苫盖彩                                                                                                                |

# 1 综合说明

|         |  |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |  | 装配式盲沟 865m, 浆砌石沉沙池 8 座)                                                                                                                                                                                                                                              | 株, 栽植花灌木 7212 株, 栽植小乔木 1028 株, 栽植藤本植物 580 株)                                                                                                                 | 条布 2.14hm <sup>2</sup> , 表土堆土场撒播草籽 2.14hm <sup>2</sup> ), 临时堆土场排水顺接(临时排水沟 732m, 顺接沉沙池 8 座)                                                                                                                                        |
| 桥梁防治区   |  | 表土剥离面积 38.46hm <sup>2</sup> , 表土剥离量 8.05 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆量 5.63 万 m <sup>3</sup> , 土地整治面积 28.40hm <sup>2</sup> , 桥台锥坡排水沟 3881m                                                                                                                                | 桥台锥坡绿化(栽植攀援植物 77705 株), 桥下扰动区绿化(撒播草籽 28.40hm <sup>2</sup> , 栽植小灌木 72250 株, 栽植花灌木 830 株), 跨越水体的桥台处植被恢复(撒播草籽 2.36hm <sup>2</sup> , 栽植小灌木 5900 株, 栽植小乔木 2622 株) | 桥台锥坡草袋临时拦挡 3881m, 桥台边坡裸露面临时苫盖 2.36hm <sup>2</sup> , 桥梁钻渣防护工程(桩基础外侧土质排水沟 3881m, 泥浆沉淀池 199 座), 堆土临时防护(袋装土拦挡 800m, 苫盖彩条布 2.39hm <sup>2</sup> , 表土堆土场撒播草籽 2.39hm <sup>2</sup> ), 临时堆土场排水顺接(土质排水沟 800m, 顺接沉沙池 21 座)                    |
| 隧道防治区   |  | 表土剥离面积 33.78hm <sup>2</sup> , 表土剥离量 7.45 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆量 1.86 万 m <sup>3</sup> , 土地整治面积 4.43hm <sup>2</sup> , 隧道洞门排水顺接工程(混凝土截水沟 1525m, 末端顺接消力沉沙池 108 座), 隧道洞门拱形骨架生态护坡 1.59hm <sup>2</sup>                                                                   | 隧道洞门仰坡绿化(铺种草皮 1.44hm <sup>2</sup> , 喷播植草 2.99hm <sup>2</sup> , 栽植小灌木 1200 株)                                                                                 | 隧道洞口施工平台临时防护工程(平台周边设浆砌石排水沟 10800m, 坡脚设浆砌石挡坎 10800m <sup>3</sup> , 平台边坡彩条布苫盖 2.16m <sup>2</sup> , 末端顺接沉沙池 108 座)。堆土临时防护(袋装土拦挡 395m, 苫盖彩条布 0.62hm <sup>2</sup> , 表土堆土场撒播草籽 0.62hm <sup>2</sup> ), 临时堆土场排水顺接(土质排水沟 395m, 顺接沉沙池 11 座) |
| 改移工程防治区 |  | 表土剥离面积 17.94hm <sup>2</sup> , 表土剥离量 3.87 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆量 1.61 万 m <sup>3</sup> , 土地整治面积 18.87hm <sup>2</sup> , 改移道路两侧排水及顺接工程(浆砌片石排水沟 3530m, 浆砌片石沉沙池 86 座)                                                                                                   | 改移道路两侧绿化(撒播草籽 7.54hm <sup>2</sup> , 栽植灌木 17340 株)                                                                                                            | 改移沟渠边坡临时苫盖(彩条布临时苫盖 1.29hm <sup>2</sup> ), 堆土临时防护(袋装土拦挡 504m, 苫盖彩条布 1.01hm <sup>2</sup> , 表土堆土场撒播草籽 1.01hm <sup>2</sup> ), 临时堆土场排水顺接(土质排水沟 568m, 顺接沉沙池 11 座)                                                                       |
| 取土场防治区  |  | 表土剥离面积 8.72hm <sup>2</sup> , 表土剥离量 0.94 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆量 2.56 万 m <sup>3</sup> , 土地整治面积 8.72hm <sup>2</sup> , 边坡削坡开级(土方开挖 0.35 万 m <sup>3</sup> , 取土平台平整 1.75hm <sup>2</sup> ); 取土场周边及开采平台处设截水沟和沉沙池(浆砌片石排水沟 1820m, 浆砌石沉沙池 4 座), 取土场坡顶外侧挡水土埂(挡水土埂 693m)。      | 取土场撒播草籽 8.72hm <sup>2</sup> , 栽植小灌木 87200 株, 栽植乔木 9689 株                                                                                                     | 堆土临时防护(袋装土拦挡 281m, 苫盖彩条布 0.31hm <sup>2</sup> , 表土堆土场表面撒播草籽 0.31hm <sup>2</sup> ), 临时堆土场排水顺接(土质排水沟 281m, 顺接沉沙池 2 座)                                                                                                                |
| 弃渣场防治区  |  | 表土剥离面积 196.17hm <sup>2</sup> , 表土剥离量 42.61 万 m <sup>3</sup> , 表土回覆量 50.49 万 m <sup>3</sup> , 土地整治面积 185.47hm <sup>2</sup> , 复耕面积 100.48hm <sup>2</sup> ; 混凝土挡渣墙 2277m, 挡墙基础抗滑桩 48948m <sup>3</sup> ; 渣场周边及马道处设截排水工程(混凝土截排水沟 33654m, 渣底盲沟 117744m), 排水沟出口顺接消力沉沙池 66 座 | 渣顶及边坡撒播草籽 85.59hm <sup>2</sup> , 栽植小灌木 855900 株, 栽植小乔木 95100 株; 渣体平台栽植攀缘植物 22770 株                                                                           | 表土堆土场临时防护(袋装土拦挡 7430m, 苫盖彩条布 14.23hm <sup>2</sup> , 表面撒播草籽 14.23hm <sup>2</sup> ), 表土堆土场排水顺接(土质排水沟 7430m, 顺接沉沙池 33 座)                                                                                                             |

# 1 综合说明

|             |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |                                  |  |
|-------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------|--|
|             | 施工生产生活防<br>治区 | 1、施工生产生活区<br>表土剥离面积 29.38hm <sup>2</sup> ,表土剥离<br>量 3.97 万 m <sup>3</sup> ,表土回覆量 6.85 万<br>m <sup>3</sup> ,复耕面积 3.58hm <sup>2</sup> ,硬化面拆<br>除 6.57 万 m <sup>3</sup> ,土地整治面积<br>32.83hm <sup>2</sup><br>2、临时电力线路和给水管路<br>表土剥离面积 2.86hm <sup>2</sup> ,表土剥离<br>量 0.30 万 m <sup>3</sup> ,表土回覆量 0.30 万<br>m <sup>3</sup> ,土地整治面积 2.86hm <sup>2</sup> | 1、施工生产生活区<br>场地后期植被恢复(撒播草<br>籽 17.91hm <sup>2</sup> ,栽植小灌木<br>93400 株)<br>2、临时电力线路和给水管<br>路<br>施工作业区植被恢复(撒播<br>草籽 1.59hm <sup>2</sup> ,栽植小灌木<br>15900 株) | 1、施工生产生活区<br>施工场地边坡防护(挖方侧坡<br>脚设浆砌片石护脚 3136m <sup>3</sup> ,<br>填方侧坡脚设草袋土拦挡<br>1568m <sup>3</sup> ),周边排水顺接工程<br>(浆砌石截排水沟 10145m,<br>沉沙池 22 座),堆土临时防护<br>(袋装土拦挡 574m,苫盖彩<br>条布 1.32hm <sup>2</sup> ,表土堆土场撒<br>播草籽 1.32hm <sup>2</sup> ),临时堆土场<br>排水顺接(土质排水沟 574m,<br>沉沙池 32 座)<br>2、临时电力线路和给水管路<br>给水管路土方临时拦挡(袋装<br>土拦挡 130m),电力线路作业<br>区临时苫盖(苫盖彩条布<br>1.26hm <sup>2</sup> ),堆土临时防护(袋<br>装土拦挡 158m,苫盖彩条布<br>0.10hm <sup>2</sup> ,表土堆土场撒播草<br>籽 0.10hm <sup>2</sup> ),临时堆土场排水<br>顺接(土质排水沟 158m,沉<br>沙池 21 座) |         |                                  |  |
|             | 施工便道防治<br>区   | 表土剥离面积 42.90hm <sup>2</sup> ,表土剥离<br>量 7.48 万 m <sup>3</sup> ,表土回覆量 11.04<br>万 m <sup>3</sup> ,土地平整 38.61hm <sup>2</sup> ,复耕<br>面积 13.86hm <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                          | 施工便道植被恢复(栽植小<br>乔木 9289 株,栽植小灌木<br>83600 株,撒播草籽<br>20.68hm <sup>2</sup> )                                                                                | 便道边坡防护(便道挖方侧设<br>浆砌片石护脚 25392m <sup>3</sup> ,高陡<br>坡路段填方侧设浆砌片石脚<br>墙 25392m <sup>3</sup> ,一般路段填方侧<br>设草袋土临时拦挡<br>126960m <sup>3</sup> );排水顺接工程<br>(便道挖方侧设临时排水沟<br>169280m,末端顺接沉沙池<br>169 座);表土堆土场临时防<br>护(袋装土拦挡 791m,彩条<br>布苫盖 2.49hm <sup>2</sup> ,表土堆土场<br>撒播草籽 2.49hm <sup>2</sup> ),临时堆土<br>场排水顺接(土质排水沟<br>791m,顺接沉沙池 150 座);<br>生态红线内便道临时围挡(填<br>土草袋围挡 10760m,关键节<br>点设警示标识 108 个)                                                                                                                   |         |                                  |  |
| 投资(万元)      |               | 12576.12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                          | 1823.64                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         | 6487.44                          |  |
| 水土保持总投资(万元) |               | 24038.46                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                          | 独立费用(万元)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         | 1176.14                          |  |
| 监理费(万元)     |               | 270.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 监测费(万元)                                                                                                                                                  | 387.27                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 补偿费(万元) | 651.32                           |  |
| 分省措施费(万元)   |               | 9578.15 万元(重庆市)<br>14460.31 万元(四川省)                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                          | 分省补偿费(万元)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         | 287.48 万元(重庆市)<br>363.84 万元(四川省) |  |
| 编制单位        |               | 中铁工程设计咨询集团有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                          | 建设单位                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         | 成兰铁路有限责任公司                       |  |
| 法定代表人及电话    |               | 王洪宇                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                          | 法定代表人及电话                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         | 付国成                              |  |
| 地址          |               | 北京市丰台区广安路 15 号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                          | 地址                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         | 成都市金牛高新技术产业园区蜀西路 46 号            |  |
| 邮编          |               | 100055                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                          | 邮编                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         | 610000                           |  |
| 联系人及电话      |               | 高二鹏/010-51831330                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                          | 联系人及电话                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         | 章健华/18981910028                  |  |
| 电子邮箱        |               | 467831395@qq.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                          | 电子邮箱                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         | 67005061@qq.com                  |  |
| 传真          |               | /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                          | 传真                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         | /                                |  |

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目基本情况

##### (1) 地理位置

成达万铁路达州南至万州段项目位于四川省和重庆市境内，线路起自达州市达川区亭子镇成达万铁路拟建罗家坡中桥，向东依次途经四川省达州市，重庆市开州区和万州区，最终引入万州区郑州至万州铁路万州北站。

##### (2) 线路走向

线路起自达川区亭子镇成达万铁路拟建罗家坡中桥，而后穿越峨层山和明月江，后以盘山盖隧道进入达州市开江县，于开江县老鹰岩村设开江南站，后跨越拟建开江至梁平高速公路，以光明隧道通过川渝省界，进入重庆市开州区。以假角山隧道穿越假角山后依次上跨省道 S206、南河及规划开州至梁平高速公路，向东跨越普里河，于重庆市开州区岳溪镇石坪村设岳溪站，出站后以铁峰山隧道利用大沟煤矿通道穿越铁峰山，而后进入重庆市万州区。以桥梁上跨拟建万开高速公路，下穿拟建渝万高铁，于既有渝万城际福寿特大桥处上跨渝万城际铁路，最终引入重庆市万州区郑州至万州铁路万州北站。

表 2.1-1 线路所经行政区划分表

| 省、直辖市 | 市、区 | 区、县      | 起点里程      | 终点里程      | 线路长度（km）         |       |
|-------|-----|----------|-----------|-----------|------------------|-------|
|       |     |          |           |           | 分计               | 合计    |
| 重庆市   | 万州区 | 周家坝街道办事处 | D2K0+000  | D2K0+373  | 0.373            | 11.09 |
|       |     | 沙河街道办事处  | D2K0+373  | D2K0+219  | 0.846            |       |
|       |     | 天城镇      | D2K0+219  | D2K0+538  | 0.319            |       |
|       |     | 沙河街道办事处  | D2K0+538  | D2K0+989  | 1.451            |       |
|       |     | 高粱镇      | D2K0+989  | IDK23+197 | 7.351(短链 12.857) |       |
|       |     | 高粱镇      | IDK25+178 | IDK25+928 | 0.750            |       |
|       | 开州区 | 南门镇      | IDK23+197 | IDK25+178 | 1.981            | 28.49 |
|       |     | 岳溪镇      | IDK25+928 | IDK43+587 | 17.659           |       |
|       |     | 巫山镇      | IDK43+587 | IDK52+647 | 8.852            |       |
|       | 小计  |          | IDK0+000  | IDK52+647 | 39.58            |       |
| 四川省   | 达州市 | 开江县      | IDK52+647 | IDK74+724 | 22.08            | 22.08 |
|       |     | 达川区      | IDK74+724 | IDK91+398 | 16.67            | 16.67 |
|       | 小计  |          | IDK52+647 | IDK91+398 | 38.75            |       |
| 总计    |     |          | IDK0+000  | IDK91+398 | 78.33            |       |

##### (3) 建设规模

新建正线长度 78.33km，其中四川省境内线路长 38.75km，重庆市境内线路长 39.58km。正线里程范围为 D2K0+000~IDK91+398，其中左线里程 D2K0+000~D2K19+700 新建单线长度 6.14km；右线绕行段里程 Dy2K0+000~Dy2K19+000 新建单线长度 6.11km，位于重庆市万州区。

##### (4) 主要技术指标

## 2 项目概况

- 1) 铁路等级: 高速铁路
- 2) 正线数目: 双线
- 3) 设计行车速度: 350km/h
- 4) 正线线间距: 5.0m
- 5) 牵引种类: 电力牵引
- 6) 轨道结构类型: 无砟轨道

表 2.1-2 项目组成及主要技术指标表

| 一、项目基本情况                         |         |                                              |         |        |              |                                                                                                     |
|----------------------------------|---------|----------------------------------------------|---------|--------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                | 建设地点    | 四川省达州市，重庆市开州区、万州区                            |         | 2      | 所在流域         |                                                                                                     |
| 3                                | 铁路等级    | 高速铁路                                         |         | 4      | 工程性质         |                                                                                                     |
| 5                                | 建设单位    | 成兰铁路有限责任公司                                   |         |        |              |                                                                                                     |
| 6                                | 正线等级    | 设计行车速度                                       | 350km/h | 线间距    | 5.0m         |                                                                                                     |
|                                  |         | 轨道结构类型                                       | 无砟轨道    | 正线数目   | 双线           |                                                                                                     |
|                                  |         | 到发线有效长                                       | 650m    | 最大坡度   | 20‰，困难地段≤30‰ |                                                                                                     |
| 7                                | 工程总投资   | 170.44 亿元                                    |         | 土建投资   | 157.44 亿元    |                                                                                                     |
| 8                                | 建设工期    | 本工程计划于 2022 年 7 月初开工，2027 年 6 月底完工，总工期 60 个月 |         |        |              |                                                                                                     |
| 二、项目组成及主要技术指标                    |         |                                              |         |        |              |                                                                                                     |
| 项目组成                             |         | 占地面积（hm <sup>2</sup> ）                       |         | 主要技术指标 |              |                                                                                                     |
|                                  |         | 合计                                           | 永久占地    | 临时占地   | 项目名称         | 技术指标                                                                                                |
| 路基工程                             |         | 45.08                                        | 45.08   | /      | 路基           | 新建路基 9.70km                                                                                         |
| 站场工程                             |         | 35.09                                        | 35.09   | /      | 站场           | 新建车站 2 座                                                                                            |
| 桥梁工程                             |         | 48.07                                        | 48.07   | /      | 桥梁           | 新建桥梁 56 座-20.35km                                                                                   |
| 隧道工程                             |         | 38.37                                        | 38.37   | /      | 隧道           | 新建隧道 25 座-54.39km                                                                                   |
| 改移工程                             |         | 18.87                                        | 18.87   | /      | 改移工程         | 改移道路 33 条，改移沟渠 8 处                                                                                  |
| 取土场                              |         | 12.85                                        | /       | 12.85  | 取土场          | 2 处                                                                                                 |
| 弃渣场                              |         | 198.49                                       | /       | 198.49 | 弃渣场          | 33 处                                                                                                |
| 施工生产生活区                          |         | 30.83                                        | /       | 30.83  | 大临工程         | 2 处制（存）梁场，1 处轨枕预制场，13 处混凝土集中拌合站，4 处填料集中加工站，5 处混凝土构件预制场，2 处材料场，5 处施工营地，临时电力线路 126.43km，临时给水管路 16.0km |
| 施工便道区                            |         | 57.57                                        | /       | 57.57  | 施工便道         | 全长 169.28km，其中新建便道 69.23km（含便桥 0.24km），改扩建便道 100.05km                                               |
| 合计                               |         | 485.22                                       | 185.48  | 299.74 | /            | /                                                                                                   |
| 三、项目土石方量汇总（单位：万 m <sup>3</sup> ） |         |                                              |         |        |              |                                                                                                     |
| 项目组成                             |         | 挖方                                           | 填方      | 借方     | 余（弃）方        |                                                                                                     |
| 主体工程                             | 路基工程    | 268.37                                       | 28.94   | 4.97   | 239.15       |                                                                                                     |
|                                  | 站场工程    | 108.65                                       | 72.33   | 31.59  | 89.69        |                                                                                                     |
|                                  | 桥梁工程    | 88.06                                        | 33.85   | /      | 51.8         |                                                                                                     |
|                                  | 隧道工程    | 956.41                                       | 1.86    | /      | 895.63       |                                                                                                     |
|                                  | 改移工程    | 5.9                                          | 2.86    | /      | 0.33         |                                                                                                     |
| 临时工程                             | 取土场     | 0.94                                         | 2.55    | /      | /            |                                                                                                     |
|                                  | 弃渣场     | 42.61                                        | 50.49   | /      | /            |                                                                                                     |
|                                  | 施工生产生活区 | 10.26                                        | 23.57   | /      | 5.99         |                                                                                                     |
|                                  | 施工便道区   | 13.12                                        | 26.2    | /      | 5.64         |                                                                                                     |
| 合计                               |         | 1494.32                                      | 242.65  | 36.56  | 1288.23      |                                                                                                     |

## 2.1.2 路基工程

### 2.1.2.1 路基概况

本工程新建正线路基 8.17km，占正线全长的 10%；其中区间路基长 5.94m，站内路基长 2.23km；右线绕行段路基长 1.53km，均为区间路基。

表 2.1-3 路基工程长度统计表

| 序号 | 区段          | 里程范围                 | 线路    | 区间路基 | 站内路基 | 路基  |
|----|-------------|----------------------|-------|------|------|-----|
|    |             |                      | km    | km   | km   | %   |
| 1  | 重庆段         | IDK0+000~IDK52+647   | 39.58 | 0.87 | 0.80 | 4%  |
| 2  | 四川段         | IDK52+647~IDK91+398  | 38.75 | 5.07 | 1.43 | 17% |
| 正线 |             |                      | 78.33 | 5.94 | 2.23 | 10% |
| 3  | 右线绕行段（重庆境内） | Dy2K0+000~Dy2K19+000 | 6.11  | 1.53 | /    | 25% |

### 2.1.2.2 路基结构形式

#### （1）路基面形状及宽度

时速 350km/h 无砟铁路标准双线路基宽 13.6m，无砟铁路直线地段路基形状为梯形，支承层底部范围内路基面可水平设置，支承层外侧路基面两侧应设置不小于 4% 的横向排水坡，曲线地段路基面形状仍为梯形。

1) 无砟轨道直线地段标准路基面宽度：单线 8.6m；双线 13.6m，线间距 5.0m。

2) 有砟轨道直线地段标准路基面宽度：单线 8.8m；双线 8.8m，线间距 5.0m。

#### （2）路基基床

基床由表层与底层组成，表层厚 0.4m，上底层厚 1.1m，下底层厚 1.2m，总厚度为 2.7m。

#### （3）基床底层填料

路堤基床上底层 1.1m 填筑砾石类、砂类土中的 A、B 组，下底层 1.2m 填筑掺 5% 水泥改良土，A、B 填料粒径级配应符合压实性能要求。

路堑地段基床范围的天然地基基本承载力应不小于 180kPa、土质应满足砾石类、砂类土 A、B 组填料要求、密实度应满足基床底层压实标准，否则挖除换填或地基加固处理。根据地质条件，基床表层换填 0.4m 厚 II 型级配碎石，基床底层换填 1.0~2.3m 厚 A、B 组填料。

#### （4）基床以下路堤填料

1) 基床以下路堤采用 A、B、C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> 组填料或化学改良土，其颗粒级配应符合压实性能要求。

2) 路基填高 > 8.0m 地段，基床以下填料压实标准按基床底层标准执行；填高 > 6.0m 地段，为减小或消除路基本体工后沉降量，正线路基采用碾压机械分层冲击碾压技术进行追密压实，冲击碾压在每填筑 1.8m 时进行。

3) 利用路堑挖方或隧道弃碴中的石方作路基填料（含基床底层）时，应进行二次破碎，将大块石解小，填料的粒径满足：基床底层内不得大于 60mm，基床以下路堤内不得大于 75mm。

#### （5）路基标准横断面

路基主要采用时速 350km/h 双线无砟轨道标准断面，详见图 2.1-1~2.1-2。

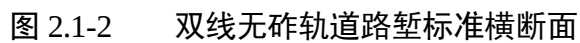
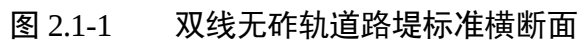


表 2.1-4 本工程路基工点及边坡分布表

| 序号 | 起始里程         | 终止里程         | 路基长度(m) | 路基类型             | 路堤长度(m) | 最大填高(m) | 路堑长度(m) | 最大挖深(m) |
|----|--------------|--------------|---------|------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | IDK+438.96   | IDK+614      | 175     | 既有线路基            | 5       | /       | 170     | 3.5     |
| 2  | IDK1+486.92  | IDK1+574     | 87.1    | 一般防护路基           | 40      | 3.6     | 22      | 6.2     |
| 3  | IDK3+232.78  | IDK3+275     | 42.2    | 短路基              | /       | /       | 42.2    | 8.2     |
| 4  | ID2K3+855    | ID2K3+904.43 | 49.4    | 软土路基、顺层路堑        | 119     | 3.8     | 22      | 4       |
|    | 短链 12857m    |              |         |                  |         |         |         |         |
|    | ID2K16+900   | ID2K17+062   | 162     |                  |         |         |         |         |
| 5  | IDK31+712    | IDK31+770    | 58      | 浸水路基、短路基         | 1       | 3.8     | 22      | /       |
| 6  | IDK32+025    | IDK32+149.5  | 124.5   | 一般防护路基、软土路基、陡坡路基 | 4       | 7.7     | 89      | 8.6     |
| 7  | IDK32+683.7  | IDK33+480    | 796.3   | 深路堑、软土路基         | 67      | 8.8     | 550     | 14.5    |
| 8  | IDK36+485.04 | IDK36+612.42 | 127.4   | 顺层路堑、深路堑         | 65      | 3.6     | 62      | 23.1    |
| 9  | IDK46+969    | IDK47+218.1  | 40.9    | 一般防护路基、短路基       | 14      | /       | 27      | 14.4    |
| 10 | IDK58+836.03 | IDK59+294.5  | 458.5   | 一般防护路基、软土路基      | 11      | 2.6     | 50      | 13.1    |
| 11 | IDK60+418.48 | IDK60+690.5  | 272     | 一般防护路基           | 12      | 6       | 94      | 22.2    |
| 12 | IDK60+824.45 | IDK60+864.5  | 40.1    | 短路基、一般防护路基       | 3       | /       | 28      | 12.1    |
| 13 | IDK61+627.75 | IDK61+675.5  | 47.8    | 短路基、一般防护路基       | 10      | /       | 38      | 4.3     |
| 14 | IDK61+882.45 | IDK61+925.5  | 43.1    | 短路基、一般防护路基       | 29      | /       | 14      | 11.3    |
| 15 | IDK62+010.71 | IDK62+082.09 | 71.4    | 一般防护路基           | 25      | 2       | 42      | 20.2    |
| 16 | IDK67+002.76 | IDK67+198.5  | 195.7   | 一般防护路基、陡坡路基      | 14      | /       | 25      | 14.1    |
| 17 | IDK67+438.52 | IDK67+557    | 118.5   | 一般防护路基、陡坡路基      | 16      | 5.7     | 27      | 9.2     |
| 18 | IDK68+335    | IDK68+445.5  | 110.5   | 顺层路堑、深路堑         | 33      | /       | 77      | 23.7    |
| 19 | IDK68+503.06 | IDK68+681    | 177.9   | 顺层路堑、深路堑         | 30      | /       | 85      | 23      |
| 20 | IDK68+760.26 | IDK68+918.5  | 158.2   | 顺层路堑、深路堑         | 9       | /       | 81      | 22.7    |
| 21 | IDK69+003.7  | IDK69+065    | 61.3    | 顺层路堑             | 15      | /       | 33      | 12      |
| 22 | IDK69+272.3  | IDK70+70     | 1427.7  | 深路堑、软土路基         | 520     | 10.4    | 141     | 14.8    |
| 23 | IDK70+700    | IDK70+943.   | 243     | 一般防护路基、软土路基、顺层路堑 | 17      | 4.5     | 51      | 4.1     |
| 24 | IDK71+280    | IDK71+419.5  | 139.5   | 一般防护路基、软土路基      | 11      | 4.3     | 36      | 7.8     |
| 25 | IDK71+725.07 | IDK71+844.5  | 119.4   | 一般防护路基、陡坡路基、顺层路堑 | 77      | 2.4     | 41      | 9       |
| 26 | IDK72+019.2  | IDK72+062.5  | 43.3    | 短路基              | 35      | 2.2     | /       | 4.8     |
| 27 | IDK72+237.12 | IDK72+526    | 288.9   | 一般防护路基、陡坡路基      | 104     | 2.1     | 182     | 9.7     |
| 28 | IDK72+977    | IDK73+037    | 60      | 一般防护路基、软土路基      | 58      | 2.8     | 2       | 7.6     |
| 29 | IDK73+353    | IDK73+413.5  | 60.5    | 一般防护路基           | 33      | 2.8     | 28      | 3.4     |
| 30 | IDK73+588.13 | IDK73+761.15 | 173     | 一般防护路基、陡坡路基      | 142     | 4.9     | 31      | 2.6     |
| 31 | IDK74+091.28 | IDK74+250    | 158.7   | 一般防护路基           | 72      | 2.9     | 87      | 4       |
| 32 | IDK77+539    | IDK77+692.5  | 153.5   | 一般防护路基、深路堑、软土路基  | 57      | 2.2     | 97      | 15      |
| 33 | IDK77+761.03 | IDK77+818.5  | 57.5    | 一般防护路基、短路基       | 50      | 6.4     | /       | 2.8     |
| 34 | IDK78+091.23 | IDK78+139.5  | 48.3    | 一般防护路基、短路基       | 13      | 1.4     | 35      | 9.6     |
| 35 | IDK78+592.43 | IDK78+632.93 | 40.5    | 一般防护路基、短路基       | /       | 1.9     | 41      | 8.2     |
| 36 | IDK78+774.73 | IDK78+861.5  | 86.8    | 一般防护路基           | 38      | 2.3     | 49      | 13.7    |
| 37 | IDK79+036.16 | IDK79+229.5  | 193.3   | 一般防护路基、陡坡路基      | 8       | 4.7     | 103     | 12      |
| 38 | IDK79+306.06 | IDK79+650.   | 343.9   | 一般防护路基、软土路基      | 132     | 5.2     | 210     | 13      |
| 39 | IDK81+477.89 | IDK81+605.5  | 127.6   | 一般防护路基           | 14      | /       | 113     | 14      |
| 40 | IDK81+739.41 | IDK81+881.5  | 142.1   | 一般防护路基、软土路基      | 8       | 2.3     | 135     | 25.8    |
| 41 | IDK81+982.7  | IDK82+085.   | 102.3   | 一般防护路基、陡坡路基      | 37      | 5.1     | 65      | 8.4     |
| 42 | IDK82+620.54 | IDK82+746.5  | 126     | 一般防护路基           | 76      | /       | 50      | 9.2     |
| 43 | IDK82+888.44 | IDK83+090    | 201.6   | 一般防护路基、软土路基      | 16      | 3.7     | 113     | 10.2    |

续表 2.1-4 本工程路基工点及边坡分布表

| 序号 | 起始里程                | 终止里程                | 路基长度 (m)     | 工点类型               | 路堤长度 (m)  | 最大填高 (m)   | 路堑长度 (m)   | 最大挖深 (m)    |
|----|---------------------|---------------------|--------------|--------------------|-----------|------------|------------|-------------|
| 44 | IDK88+141.24        | IDK88+195.5         | 54.3         | 顺层路堑、陡坡路基          | 15        | 3.6        | 38         | 12.4        |
| 45 | IDK88+690.11        | IDK88+757.79        | 67.7         | 顺层路堑               | 15        | /          | 52         | 10.3        |
| 46 | IDK89+390.57        | IDK89+477.5         | 86.9         | 顺层路堑               | 55        | 3.3        | 32         | 2.4         |
| 47 | <b>IDK91+198.53</b> | <b>IDK91+398.11</b> | <b>199.6</b> | <b>顺层路堑、一般防护路基</b> | <b>35</b> | <b>1.5</b> | <b>165</b> | <b>33.4</b> |
| 48 | Dy2K0+455.06        | Dy2K0+496           | 40.94        | 既有线路基              | 35        | 3          | /          | /           |
| 49 | Dy2K1+041           | Dy2K1+110.9         | 69.9         | 一般防护路基             | 23        | 7          | 41         | 2           |
| 50 | Dy2K1+548           | Dy2K1+588           | 40           | 短路基                | 15        | 5.5        | 35         | 1.9         |
| 51 | Dy2K2+123           | Dy2K2+251.38        | 100.28       | 一般防护路基             | 46        | 8.2        | 50         | 2.5         |
| 52 | Dy2K3+218.88        | Dy2K3+275           | 56.12        | 短路基                | 23        | 9.6        | 31         | 3           |

标注：深色加粗表示挖深大于 30m 的深路堑工点。

## 2.1.3 站场工程

### 2.1.3.1 概述

本工程共设 2 座车站，分别为岳溪站、开江南站，均为新建站。各车站性质、竖向布置及排水顺接工程概况详见表 2.1-5。

表 2.1-5 各车站性质、竖向布置及排水顺接设施概况

| 序号 | 站名   | 车站性质 | 占地面积            | 现状高程    | 场坪设计标高  | 最大填高 | 最大挖深 | 挖方               | 填方               | 站场排水及顺接设施                                                                                                                                                            |
|----|------|------|-----------------|---------|---------|------|------|------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |      |      | hm <sup>2</sup> | m       | m       | m    | m    | 万 m <sup>3</sup> | 万 m <sup>3</sup> |                                                                                                                                                                      |
| 1  | 岳溪站  | 新建站  | 14.32           | 210-256 | 234.293 | 24.3 | 21.7 | 54.72            | 18.03            | 岳溪站到发线和正线间设股道间盖板排水槽，车场坡脚外设路基排水沟；站内排水经涵洞、排水沟等排至车站周边冲沟，出站端 IDK33+400~IDK33+530 涉及改移沟渠 1 处，为降低水流势能及流速设置消能设施，站内顺线路方向设梯形沟，于 IDK33+430 处设排洪涵。站内排水经排水沟汇入两端咽喉排洪涵，排至岳溪河及其它河道。 |
| 2  | 开江南站 | 新建站  | 17.9            | 465-492 | 476.728 | 18.8 | 14.9 | 45.88            | 47.86            | 新建开江南站到发线和正线间设股道间盖板排水槽，工区内设置纵向排水槽，车站及综合维修工区两侧设有路堤沟、侧沟，站内排水汇入两端咽喉排水涵，排至站外自然沟渠。                                                                                        |

### 2.1.3.2 沿线各站基本情况

#### (1) 岳溪站（新建站）

##### 1) 地理位置

岳溪站中心里程为 IDK32+963，位于开州区岳溪镇石坪村，靠近规划浦里新区，紧邻开梁高速、万达高速。

##### 2) 站场平面布置

岳溪站车站规模为 2 台 4 线，线侧下式站房，位于车站左侧，到发线有效长度 650m，设基本站台和侧式站台各 1 座。

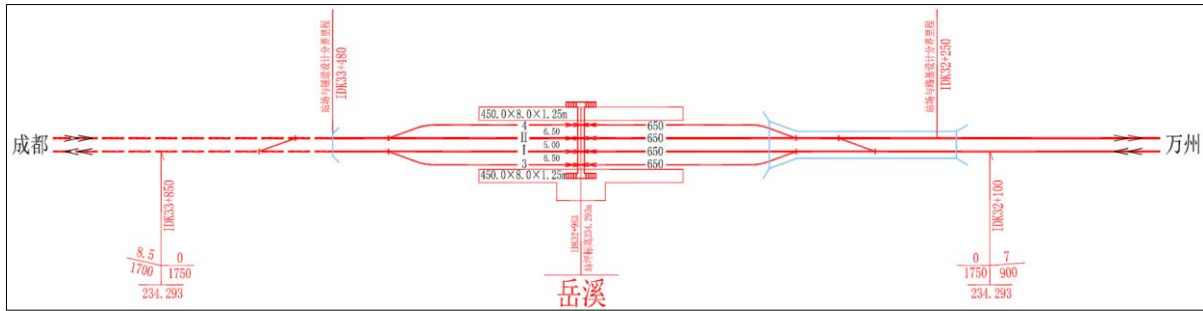


图 2.1-3 岳溪站平面布置示意图

### 3) 竖向布置

岳溪站场坪设计标高 234.293m，现状高程约 210-256m，场区现状微地形为坡地，整体地势为北高南低。站房侧临近岳溪河，现状标高为 225-240m；站台侧靠近山体，现状标高为 230-245m。车站场坪工程以挖方为主，最大填高约 24m，最大挖深约 21m。

### 4) 站场边坡分布情况

结合岳溪站竖向布置情况，站区北侧靠山方向为挖方段，站区南侧临河方向为填方段，场坪北侧为路堑边坡，边坡采用拱形骨架防护，坡脚处设桩板墙挡护，高陡边坡处增设框架锚索和预应力锚索等护坡措施；南侧为路堤边坡，边坡采用拱形骨架防护，坡脚处设混凝土挡土墙。

### 5) 站场防洪排水及顺接工程

岳溪站到发线和正线间设股道间盖板排水槽，在车场坡脚外侧设置路基排水沟；站内排水通过涵洞、排水沟等排至车站周边冲沟内。

车站大里程端 IDK33+400~IDK33+530 段落涉及 1 处改移沟渠，最大高差约 12m，为降低流水势能及流速，设置消能设施，站内顺线路方向 25.5m 段落设宽 6m×深 5m 梯形沟，于 IDK33+430 处设排洪涵。

## (2) 开江南站（新建站）

### 1) 地理位置

开江南站中心里程为 IDK69+764，位于开江县黄泥沟村，距县城约 4.2km。

### 2) 站场平面布置

开江南站车站规模为 2 台 4 线，到发线有效长度 650m，设基本站台和侧式站台各 1 座，两站台之间设 8m 宽旅客地道 1 处。车站右侧设综合维修工区 1 处，工区内设大机停留线 1 条，有效长度 260m；轨道车库线 2 条，有效长度 120m，安全线 1 条，有效长度 50m。

### 3) 竖向布置

开江南站场坪设计标高 476.728m，现状高程约 465-492m，场区现状微地形为缓丘，整体地势呈驼峰形，两端高中间低。站房和维修工区位于坡顶，现状标高为 470-492m；站台侧靠近山体，现状标高为 468-487m。车站场坪为半挖半填，最大填高约 18m，最大挖深约 15m。

### 4) 站场边坡分布情况

结合开江南站竖向布置情况，站区中部站房处为挖方区，站区进出站段为填方区，场坪中部为路堑边坡，边坡采用拱形骨架防护，坡脚处设桩板墙挡护，高陡边坡处增设框架锚杆等护坡措施；进出站端为路堤边坡，边坡采用拱形骨架防护，坡脚处设桩板墙挡护。

5) 站场防洪排水及顺接工程

开江南站到发线和正线间设股道间盖板排水槽，工区内设置纵向排水槽，在车场坡脚外侧设置路基排水沟，站内排水通过排水沟和消能设施后，顺接至站外沟渠。

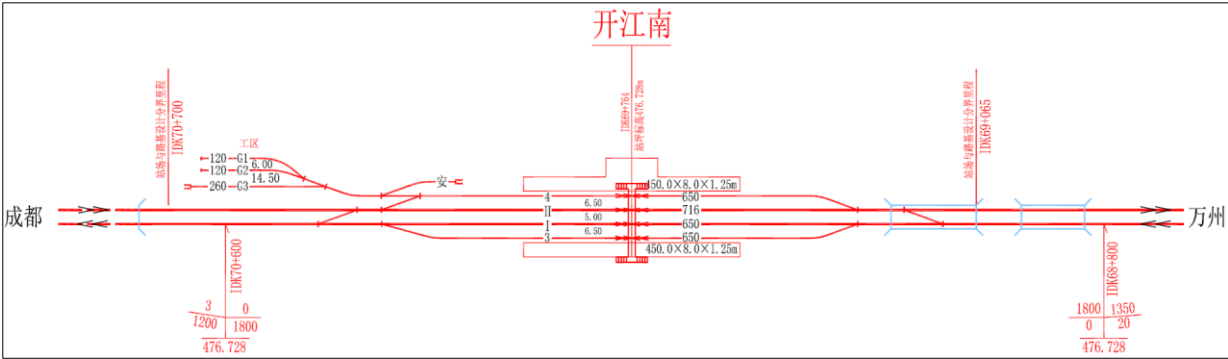


图 2.1-4 开江南站平面布置示意图



岳溪站-1



岳溪站-2



开江南站-1



开江南站-2

图 2.1-5 沿线车站现场照片

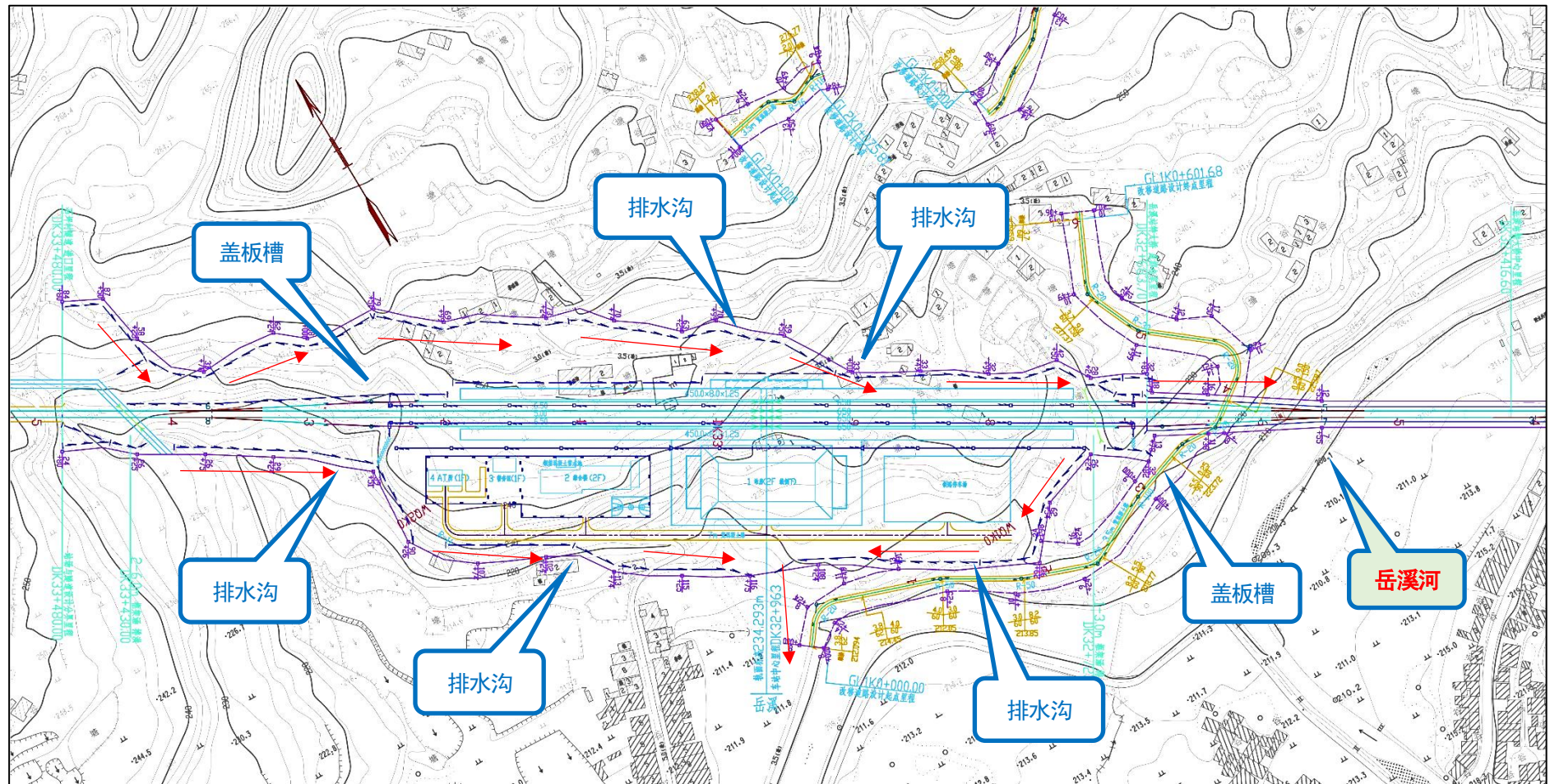


图 2.1-6 岳溪站排水体系平面布设示意图

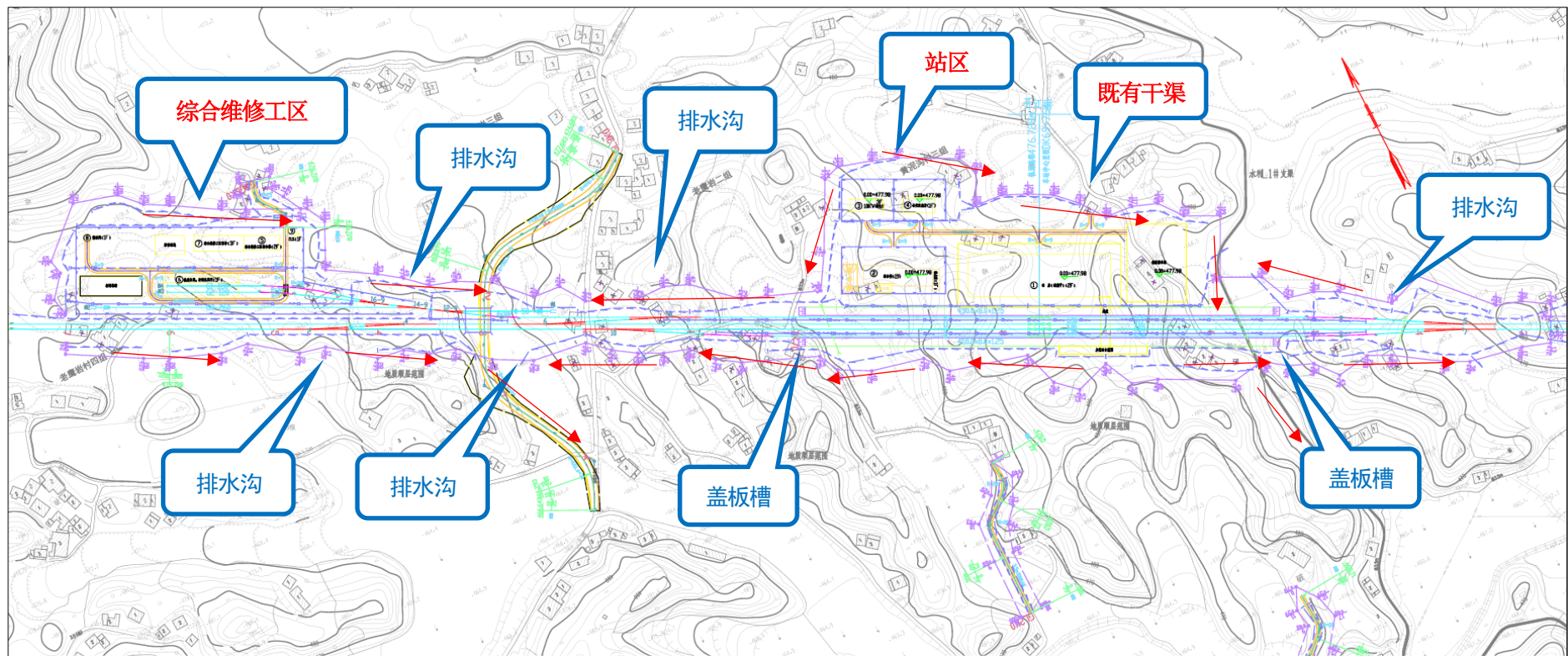


图 2.1-7 开江南站排水体系平面布设示意图

## 2.1.4 桥梁工程

### 2.1.4.1 概况

正线新建桥梁 49 座-17.68km，其中新建特大桥 11 座-9.60km，新建大桥 27 座-7.18km。右线绕行段新建桥梁 7 座-2.67km，其中新建特大桥 1 座-1.10km，新建大桥 5 座-1.46m。

### 2.1.4.2 主要设计原则

(1) 防洪频率：1/100

(2) 桥涵布置原则

1) 桥梁设置应满足河流、水文、通航和道路立交要求，并结合地质条件及合理的路桥分界高度统筹研究确定。

2) 当跨越通航河流、高等级公路、铁路、或遇有深水基础、高墩深谷，采用常用跨度梁跨越无法通过或不经济时，视情况选用大跨度连续梁、刚构、拱桥、斜拉桥或节段拼装大跨度简支梁、钢混结合梁等特殊桥梁结构。

### 2.1.4.3 墩台及基础类型

(1) 墩台

桥墩高 $\leq 30\text{m}$ 时采用双线圆端型实体桥墩，桥墩高 $> 30\text{m}$ 时优先采用空心墩；正线填方段桥台采用简支箱梁双线空心桥台。

主体桥墩一般采用圆端形桥墩，遇到小角度跨越河流、道路等特殊地点时，应采用圆墩、框架墩等可适应条件的特殊墩型。

(2) 基础类型

1) 墩台基础以钻孔桩基础为主。

2) 钻孔桩基础的桩径采用  $\Phi 1.0\text{m}$ 、 $\Phi 1.25\text{m}$ 、 $\Phi 1.5\text{m}$ 、 $\Phi 2.0\text{m}$ 、 $\Phi 2.5\text{m}$ ，一般情况选用  $\Phi 1.0\text{m}$ 、 $\Phi 1.25\text{m}$  桩径。

(3) 水中墩墩身施工

墩身采用分节段翻模法施工，模板采用整体钢模板，模板外侧带有操作平台，单节浇筑高度一般不超过 6m。墩身施工时采用履带吊配合安装模板、钢筋等。

(4) 桥墩墩身施工防护

在距操作平台边缘 1.2~1.5m 处设置护栏或架设护网，且不低于 1.2m，并要稳固可靠。施工所需临时设施以及作业搭设的扶梯、工作台、脚手架、护身栏、安全网等。

### 2.1.4.4 重点桥梁介绍

(1) 普里河特大桥（中心里程：IDK36+305.4）

1) 概况

普里河特大桥位于重庆市开州区五房村南西侧，桥址处于拟建跳蹬水库库区内，线路于 IDK36+150~IDK36+218 段跨越普里河，桥址区属低山丘陵区，桥长 889m。

2) 墩台及基础类型的选择

普里河特大桥孔跨布置采用 27-32m 简支梁，桥墩采用圆端形实体墩或空心墩，最大墩高 52.5m，平均墩高 36.7m，桥台采用双线矩形空心桥台，全桥采用钻孔桩基础。

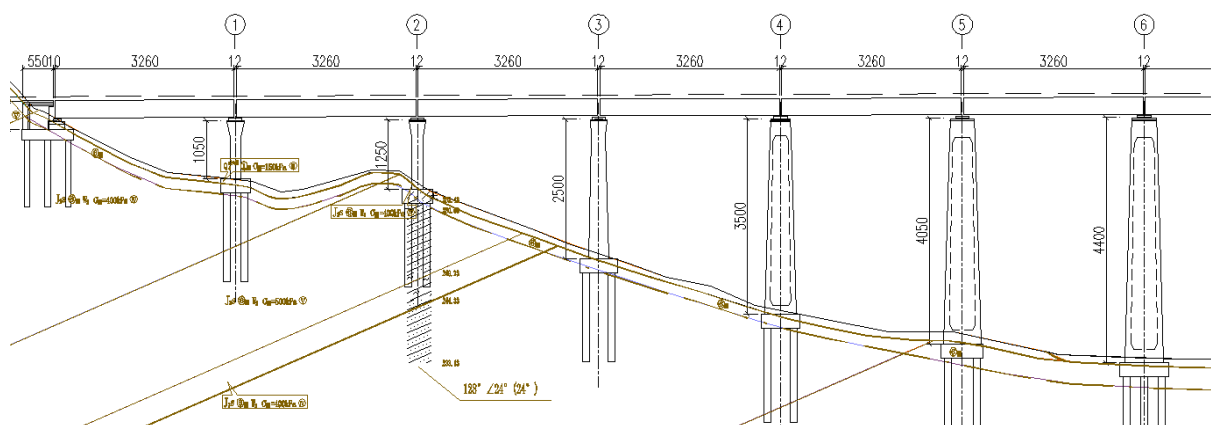


图 2.1-8 普里河特大桥桥台立面布置图

## 3) 桥梁施工工法

32m 简支箱梁采用移动模架现浇施工。跳蹬水库坍岸主要防护措施为锚索框架内浆砌片石护坡，其余段落采用锚杆框架梁内浆砌片石护坡，并设置砂夹卵石反滤层及泄水孔，坡脚设重力式挡土墙固脚。

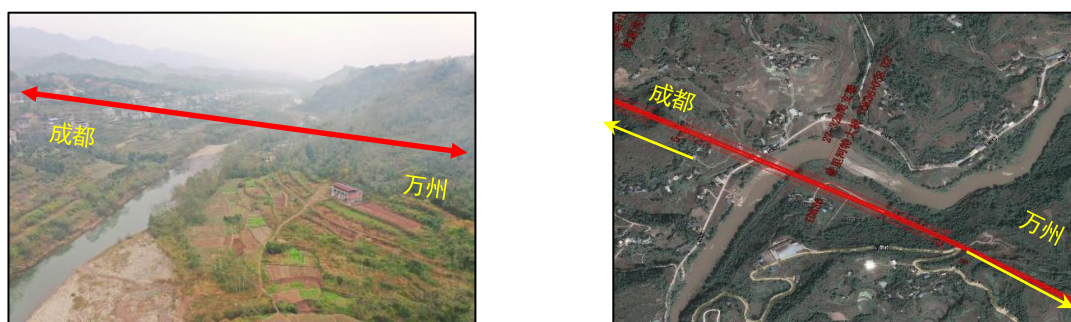


图 2.1-9 普里河特大桥现场照片及遥感影像图

## (2) 亭子镇明月江特大桥（中心里程：IDK90+116.2）

## 1) 概况

亭子镇明月江特大桥位于达州市达川区明江村北侧，线路于 IDK90+195~IDK90+340 处跨越明月江，水面宽约 120m，桥梁全长 1277m。

## 2) 墩台及基础类型的选择

本桥采用 (48+80+48) m 连续梁、(60+100+60) m 连续梁，其余简支梁采用 32m、24m 标准跨度简支梁，于 IDK90+270 处拟采用 1-(48+80+48) m 连续梁跨越明月江，全桥采用钻孔灌注桩基础。

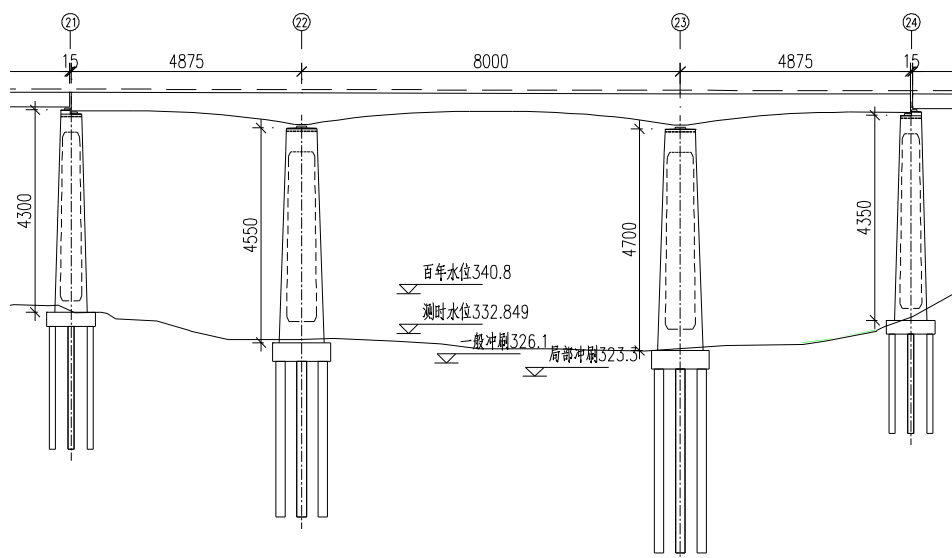


图 2.1-10 亭子镇明月江特大桥桥台立面布置图

### 3) 桥梁施工工法

简支箱梁采用预制架设施工, 21~24 号墩架设施工栈桥, 22、23 号墩位于明月江主河槽, 墩台基础施工采用栈桥+钢板桩围堰+水上施工平台防护施工。



图 2.1-11 亭子镇明月江特大桥现场照片及遥感影像图

### (3) 泥浆处置方案

#### 1) 泥浆沉淀池设置

桥墩钻孔前, 在钻机附近设置泥浆沉淀池, 主要用于盛放钻孔所需的泥浆和存放钻孔排出的钻渣和泥浆。泥浆沉淀池并联布置, 钻孔排出的钻渣泥浆先汇入泥浆沉淀池, 表面部分泥浆再循环利用, 余下的钻渣则留在泥浆沉淀池中固化。泥浆沉淀池采用直挖方式, 施工结束待钻渣固化后进行场平或清运至弃渣场堆置。

#### 2) 钻渣外运

泥浆沉淀池钻渣泥浆固化后用汽车清运至本方案确定的弃渣场填埋, 弃渣采用运输车封闭运输, 清运前做好轮胎清洗和钻渣湿化处理, 防治运输过程中废弃物散溢和道路扬尘。

跨河湖处桥台裸露面临时苫盖

## 2 项目概况

表 2.1-6 桥梁表

| 序号      | 中心里程          | 桥名            | 桥梁类型 | 跨越水体名称 | 桥长<br>m | 孔径类型                                                                                                    | 桥梁起讫里程        |               | 基础类型  | 水中墩个数 |
|---------|---------------|---------------|------|--------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|-------|-------|
|         |               |               |      |        |         |                                                                                                         | 成都台尾里程        | 万州台尾里程        |       |       |
| 一、右线绕行段 |               |               |      |        |         |                                                                                                         |               |               |       |       |
| 1       | Dy2K0+253.8   | 右线纺织厂大桥       | 大桥   |        | 402.7   | 16m 简支梁+32m 简支梁+7-48m 顶推连续梁                                                                             | Dy2K000+052.5 | Dy2K000+455.2 | 钻孔桩基础 |       |
| 2       | Dy2K1+345.6   | 右线朗家湾大桥       | 大桥   |        | 503.2   | 14-32m 简支梁+2-16m 刚构                                                                                     | Dy2K001+094.0 | Dy2K001+597.2 | 钻孔桩基础 |       |
| 3       | Dy2K2+687.0   | 右线福寿特大桥       | 特大桥  |        | 1106.5  | 18-32m 简支梁+1-(65+112+65)m 刚构+8-32m 简支梁                                                                  | Dy2K002+135.8 | Dy2K003+242.2 | 钻孔桩基础 |       |
| 4       | Dy2K16+869.1  | 右线五梁水库 1 号大桥  | 大桥   | 五梁水库   | 167.7   | 5-32m 简支梁                                                                                               | Dy2K016+769.2 | Dy2K016+936.9 | 钻孔桩基础 |       |
| 5       | Dy2K17+097.4  | 右线五梁水库 2 号中桥  | 中桥   | 五梁水库   | 102.3   | 2-32m 简支梁+1-24m 简支梁                                                                                     | Dy2K017+016.2 | Dy2K017+118.5 | 钻孔桩基础 |       |
| 6       | Dy2K17+292.1  | 右线五梁水库 3 号大桥  | 大桥   | 五梁水库   | 175.8   | 5-32m 简支梁                                                                                               | Dy2K017+192.2 | Dy2K017+368.0 | 钻孔桩基础 |       |
| 7       | Dy2K018+498.2 | 右线泗洱河大桥       | 大桥   | 泗洱河    | 208.4   | 6-32m 简支梁                                                                                               | Dy2K018+394.0 | Dy2K018+602.4 | 钻孔桩基础 |       |
| 小计      |               |               |      |        | 2667    |                                                                                                         | /             | /             | /     |       |
| 二、正线    |               |               |      |        |         |                                                                                                         |               |               |       |       |
| 1       | IDK000+246.0  | 左线纺织厂大桥       | 大桥   |        | 386     | 16m 简支梁+32m 简支梁+5-48m 顶推连续梁+2-40m 连续梁                                                                   | IDK000+053.0  | IDK000+439.0  | 钻孔桩基础 |       |
| 2       | IDK001+376.9  | 左线朗家湾大桥       | 大桥   |        | 291.1   | 6-24m 简支梁+4-32m 简支梁                                                                                     | IDK001+231.3  | IDK001+522.4  | 钻孔桩基础 |       |
| 3       | IDK002+674.4  | 左线福寿跨渝万城际特大桥  | 特大桥  |        | 1177.5  | 3-24m 简支梁+7-32m 简支梁+1-(40+64+40)m 刚构+2-32m 简支梁+1-(40+64+40)m 刚构+1-(65+112+65)m 刚构+4-32m 简支梁+4-32m 道岔连续梁 | IDK002+085.7  | IDK003+263.2  | 钻孔桩基础 |       |
| 4       | IDK017+038.5  | 左线五梁水库特大桥     | 特大桥  | 五梁水库   | 691.3   | 1-24m 简支梁+20-32m 简支梁                                                                                    | IDK016+692.9  | IDK017+384.2  | 钻孔桩基础 |       |
| 5       | IDK018+498.2  | 左线泗洱河大桥       | 大桥   | 泗洱河    | 208.4   | 6-32m 简支梁                                                                                               | IDK018+394.0  | IDK018+602.4  | 钻孔桩基础 |       |
| 6       | IDK031+890.5  | 玉桥村大桥         | 大桥   |        | 138.9   | 4-32m 简支梁                                                                                               | IDK031+821.0  | IDK031+960.0  | 钻孔桩基础 |       |
| 7       | IDK032+386.1  | 岳溪站特大桥        | 特大桥  |        | 525.2   | 6-32m 双线道岔连续梁+1-24m 简支梁+1-（64+64）mT 构+1-32m 简支梁+4-32m 双线变四线道岔连续梁                                        | IDK032+123.5  | IDK032+648.7  | 钻孔桩基础 |       |
| 8       | IDK033+323.5  | 石坪村大桥         | 大桥   |        | 229     | 1-24m 简支梁+2-32m 简支梁+4-32m 双线变四线道岔连续梁                                                                    | IDK033+209.0  | IDK033+438.0  | 钻孔桩基础 |       |
| 9       | IDK035+594.5  | 青星村大桥         | 大桥   |        | 404     | 12-32m 简支梁                                                                                              | IDK035+392.5  | IDK035+796.5  | 钻孔桩基础 |       |
| 10      | IDK036+305.4  | 普里河特大桥        | 特大桥  | 普里河    | 888.8   | 18-48m 简支梁                                                                                              | IDK035+861.0  | IDK036+749.8  | 钻孔桩基础 | 3     |
| 11      | IDK036+908.6  | 黄家沟中桥         | 中桥   |        | 109.3   | 3-32m 简支梁                                                                                               | IDK036+854.0  | IDK036+963.3  | 钻孔桩基础 |       |
| 12      | IDK045+974.8  | 梁家坪中桥         | 中桥   |        | 60.5    | 2-24m 简支梁                                                                                               | IDK045+944.5  | IDK046+005.0  | 钻孔桩基础 |       |
| 13      | IDK047+423.0  | 南河大桥          | 大桥   | 南河     | 409.7   | 1-24m 简支梁+2-32m 简支梁+1-（48+80+48）m 连续梁+4-32m 简支梁                                                         | IDK047+218.1  | IDK047+627.8  | 钻孔桩基础 |       |
| 14      | IDK049+444.8  | 河水坝大桥         | 大桥   |        | 218.1   | 2-24m 简支梁+5-32m 简支梁                                                                                     | IDK049+335.8  | IDK049+553.9  | 钻孔桩基础 |       |
| 15      | IDK058+429.0  | 灯塔村跨 S201 特大桥 | 特大桥  |        | 812.6   | 2-24m 简支梁+23-32m 简支梁                                                                                    | IDK058+022.7  | IDK058+835.3  | 钻孔桩基础 |       |
| 16      | IDK059+856.5  | 讲治镇明月江特大桥     | 特大桥  | 明月江    | 1124    | 34-32m 简支梁                                                                                              | IDK059+294.5  | IDK060+418.5  | 钻孔桩基础 |       |
| 17      | IDK061+106.9  | 左进沟特大桥        | 特大桥  |        | 1041.5  | 7-32m 简支梁+2-24m 简支梁+23-32m 简支梁                                                                          | IDK060+586.1  | IDK061+627.7  | 钻孔桩基础 |       |
| 18      | IDK061+781.5  | 左进沟跨开梁高速大桥    | 大桥   |        | 206.9   | 2-24m 简支梁+1-32m 简支梁+1-（56+56）m T 构                                                                      | IDK061+678.0  | IDK061+885.0  | 钻孔桩基础 |       |
| 19      | IDK061+968.1  | 高家桥 1 号中桥     | 中桥   |        | 85.2    | 3-24m 简支梁                                                                                               | IDK061+925.5  | IDK062+010.7  | 钻孔桩基础 |       |
| 20      | IDK062+149.0  | 高家桥 2 号大桥     | 大桥   |        | 133.9   | 3-32m 简支梁+1-24m 简支梁                                                                                     | IDK062+082.1  | IDK062+216.0  | 钻孔桩基础 |       |
| 21      | IDK066+948.5  | 孙家院子大桥        | 大桥   |        | 126     | 3-32m 简支梁                                                                                               | IDK066+885.5  | IDK067+011.5  | 钻孔桩基础 |       |

## 2 项目概况

续表 2.1-6 桥梁表

| 序号 | 中心里程         | 桥名            | 桥梁类型 | 跨越水体名称 | 桥长     | 孔径类型                                            | 桥梁起讫里程       |              | 基础类型  | 水中墩个数 |
|----|--------------|---------------|------|--------|--------|-------------------------------------------------|--------------|--------------|-------|-------|
|    |              |               |      |        | m      |                                                 | 成都台尾里程       | 万州台尾里程       |       |       |
| 22 | IDK067+318.5 | 周家湾大桥         | 大桥   |        | 240    | 7-32m 简支梁                                       | IDK067+198.5 | IDK067+438.5 | 钻孔桩基础 |       |
| 23 | IDK067+883.1 | 明月水库大桥        | 大桥   | 明月水库   | 381.6  | 1-24m 简支梁+9-32m 简支梁+1-24m 简支梁                   | IDK067+692.3 | IDK068+073.9 | 钻孔桩基础 |       |
| 24 | IDK068+474.3 | 丁家湾 1 号中桥     | 中桥   |        | 57.6   | 2-24m 简支梁                                       | IDK068+445.5 | IDK068+503.1 | 钻孔桩基础 |       |
| 25 | IDK068+720.6 | 丁家湾 2 号中桥     | 中桥   |        | 79.3   | 3-24m 简支梁                                       | IDK068+681.0 | IDK068+760.3 | 钻孔桩基础 |       |
| 26 | IDK068+961.1 | 学堂山中桥         | 中桥   |        | 85.2   | 3-24m 简支梁                                       | IDK068+918.5 | IDK069+003.7 | 钻孔桩基础 |       |
| 27 | IDK069+168.7 | 开江南大桥         | 大桥   |        | 207.3  | 6-32m 双线道岔连续梁                                   | IDK069+065.0 | IDK069+272.3 | 钻孔桩基础 |       |
| 28 | IDK071+555.9 | 邓家沟大桥         | 大桥   |        | 338.3  | 10-32m 简支梁                                      | IDK071+386.7 | IDK071+725.0 | 钻孔桩基础 |       |
| 29 | IDK072+040.8 | 新屋大桥          | 大桥   |        | 395.6  | 6-32m 简支梁+1-24m 简支梁+5-32m 简支梁                   | IDK071+843.0 | IDK072+238.7 | 钻孔桩基础 |       |
| 30 | IDK073+500.8 | 罗山槽村 1 号大桥    | 大桥   |        | 174.6  | 5-32m 简支梁                                       | IDK073+413.5 | IDK073+588.1 | 钻孔桩基础 |       |
| 31 | IDK073+926.2 | 罗山槽村 2 号大桥    | 大桥   |        | 330.1  | 1-24m 简支梁+9-32m 简支梁                             | IDK073+761.2 | IDK074+091.3 | 钻孔桩基础 |       |
| 32 | IDK076+825.5 | 李家坝跨 S202 特大桥 | 特大桥  |        | 726    | 9-32m 简支梁+1-(48+80+48)m 连续梁+6-32m 简支梁+2-24m 简支梁 | IDK076+462.5 | IDK077+188.5 | 钻孔桩基础 |       |
| 33 | IDK077+730.8 | 周家坝中桥         | 中桥   |        | 76.5   | 2-32m 简支梁                                       | IDK077+692.5 | IDK077+769.0 | 钻孔桩基础 |       |
| 34 | IDK077+954.9 | 刘家湾大桥         | 大桥   |        | 272.7  | 8-32m 简支梁                                       | IDK077+818.5 | IDK078+091.2 | 钻孔桩基础 |       |
| 35 | IDK078+366.0 | 罗家冲大桥         | 大桥   |        | 452.9  | 2-24m 简支梁+12-32m 简支梁                            | IDK078+139.5 | IDK078+592.4 | 钻孔桩基础 |       |
| 36 | IDK078+703.8 | 万安寨大桥         | 大桥   |        | 141.8  | 4-32m 简支梁                                       | IDK078+632.9 | IDK078+774.7 | 钻孔桩基础 |       |
| 37 | IDK078+989.9 | 高升大桥          | 大桥   |        | 256.8  | 6-32m 简支梁+2-24m 简支梁                             | IDK078+861.5 | IDK079+118.3 | 钻孔桩基础 |       |
| 38 | IDK079+267.8 | 郑家湾中桥         | 中桥   |        | 76.6   | 2-32m 简支梁                                       | IDK079+229.5 | IDK079+306.1 | 钻孔桩基础 |       |
| 39 | IDK081+128.3 | 孙家沟特大桥        | 特大桥  |        | 699.1  | 2-24m 简支梁+18-32m 简支梁+2-24m 简支梁                  | IDK080+778.8 | IDK081+477.9 | 钻孔桩基础 |       |
| 40 | IDK081+672.5 | 响水滩大桥         | 大桥   |        | 133.9  | 3-32m 简支梁+1-24m 简支梁                             | IDK081+605.5 | IDK081+739.4 | 钻孔桩基础 |       |
| 41 | IDK081+932.1 | 乱石沟中桥         | 中桥   |        | 101.2  | 1-24m 简支梁+2-32m 简支梁                             | IDK081+881.5 | IDK081+982.7 | 钻孔桩基础 |       |
| 42 | IDK082+516.9 | 白岩村 1 号大桥     | 大桥   |        | 240.7  | 2-24m 简支梁+4-32m 简支梁+2-24m 简支梁                   | IDK082+396.5 | IDK082+637.2 | 钻孔桩基础 |       |
| 43 | IDK082+833.8 | 白岩村 2 号大桥     | 大桥   |        | 174.6  | 5-32m 简支梁                                       | IDK082+746.5 | IDK082+921.2 | 钻孔桩基础 |       |
| 44 | IDK087+493.7 | 长屋大桥          | 大桥   |        | 191.4  | 1-24m 简支梁+4-32m 简支梁+1-24m 简支梁                   | IDK087+398.0 | IDK087+589.5 | 钻孔桩基础 |       |
| 45 | IDK088+090.6 | 白果中桥          | 中桥   |        | 101.2  | 1-24m 简支梁+2-32m 简支梁                             | IDK088+040.0 | IDK088+141.2 | 钻孔桩基础 |       |
| 46 | IDK088+442.8 | 青云大桥          | 大桥   |        | 494.6  | 5-32m 简支梁+1-24m 简支梁+1-32m 简支梁+2-24m 简支梁+1-32m 简 | IDK088+195.5 | IDK088+690.1 | 钻孔桩基础 |       |
| 47 | IDK089+074.2 | 亭子镇特大桥        | 特大桥  |        | 632.8  | 19-32m 简支梁                                      | IDK088+757.8 | IDK089+390.6 | 钻孔桩基础 |       |
| 48 | IDK090+116.2 | 亭子镇明月江特大桥     | 特大桥  | 明月江    | 1277.4 | 21-32m 简支梁+1-(48+80+48)m 连续梁+2-32m 简支梁+1-       | IDK089+477.5 | IDK090+754.9 | 钻孔桩基础 | 2     |
| 49 | IDK091+160.3 | 罗家坡中桥         | 中桥   |        | 76.5   | 2-32m 简支梁                                       | IDK091+122.0 | IDK091+198.5 | 钻孔桩基础 |       |
| 小计 |              |               |      |        | 17684  |                                                 | /            | /            | /     |       |
| 合计 |              |               |      |        | 20351  |                                                 | /            | /            | /     | 5     |



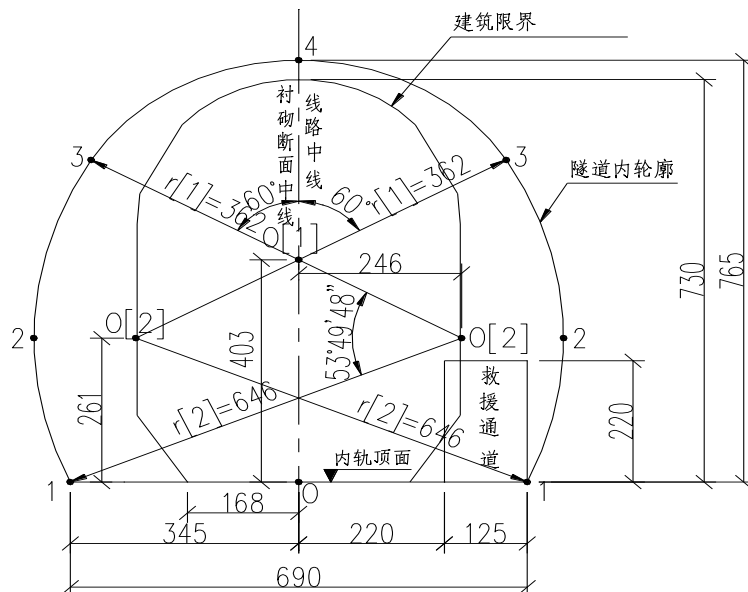


图 2.1-13 200km 单线隧道建筑限界及衬砌内轮廓图 (单位: cm)

### (3) 隧道辅助坑道

双车道辅助坑道断面尺寸 7.5m (宽) × 6.2m (高); 单车道辅助坑道断面尺寸 5m (宽) × 6m (高)。

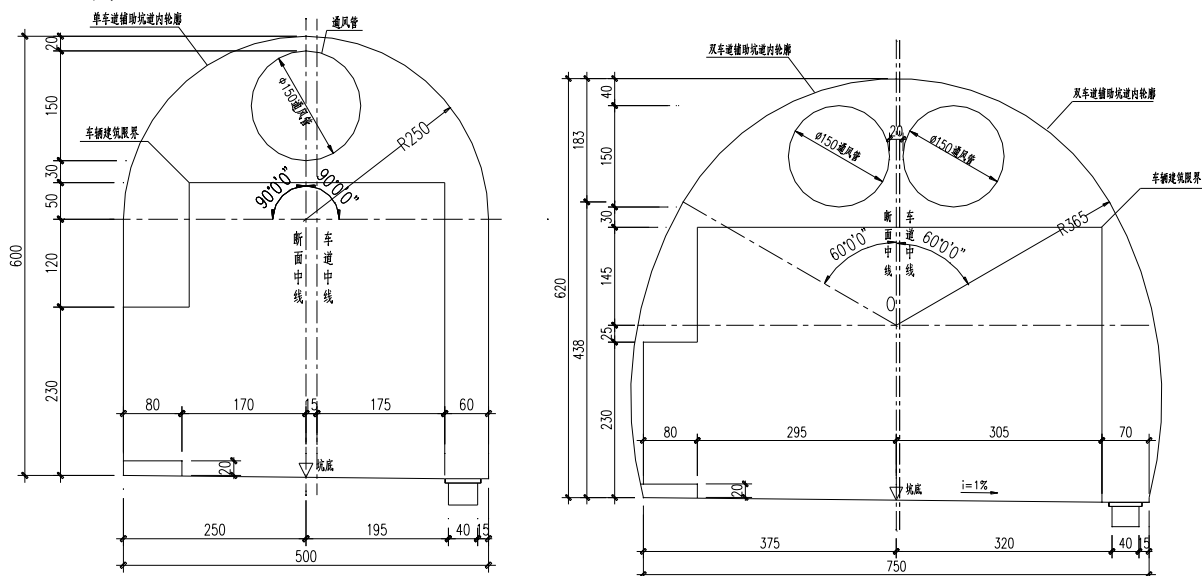


图 2.1-14 单车道、双车道辅助坑道建筑限界及衬砌内轮廓图 (单位: cm)

### 2.1.5.3 隧道施工工区布置

(1) 长度小于 1km 的短隧道原则上按设置进口或出口 1 个工区组织施工, 单面坡隧道原则上工区按设置在低洞口端考虑。受洞口地形条件限制或其他条件 (如便道引入、环保要求等), 且工期不控制时, 1~3km 的隧道可考虑单向施工; 3km 以上的隧道, 结合隧道工期、地形地质条件等情况, 采用两工区或多工区组织施工。

(2) 长度大于 1km 的无辅助坑道的隧道按设置进、出口 2 个工区组织施工, 设置辅助坑道的隧道按设置进口工区、出口工区、辅助坑道多工区组织施工。

### (3) 施工工区位置

隧道与桥梁相接处需设置施工工区，施工结束后将施工工区拆除，废弃物清运至弃渣场堆置。隧道与路基相接处无需修建施工工区，施工工区可利用路基。辅助坑道洞口需设置施工工区，施工结束后继续留作应急处置的辅助坑道，施工平台将继续保留；后期关闭的辅助坑道施工工区将拆除，废弃物清运至弃渣场堆置。

辅助坑道采用无轨运输方式即运渣车进入隧道内，将洞渣直接运至弃渣场堆置，隧道洞口处无需设置临时存渣场。

#### 2.1.5.4 隧道洞口边坡防护及排水顺接

##### (1) 隧道洞口边仰坡防护

###### 1) 永久边仰坡

a.岩石边仰坡采用拱形骨架或孔窗式护墙进行防护；

b.土质边仰坡采用带水槽的骨架护坡进行绿色防护，骨架内填充空心砖，空心砖内种植适合当地气候特点、易于成活的植物进行绿化。

###### 2) 临时边仰坡

隧道洞口边仰坡临时防护采用锚喷网防护，网喷混凝土，配合钢筋网和砂浆锚杆固坡。

##### (2) 隧道洞内和洞口排水顺接

###### 1) 洞内排水系统

①双线隧道内均采用双侧水沟加中心矩形盖板水沟排水，隧道中心矩形盖板水沟通过设横向排水管与双侧排水沟相连通，水沟纵向坡度应与线路坡度一致。

②拱墙衬砌防水板背后环向设置打孔波纹管，并尽量设于集中出水处，隧道两侧边墙墙脚外侧分段纵向设打孔波纹管，环向盲管与纵向盲管均直接接入侧沟内。当地下水发育时，加密布置透水管。

###### 2) 洞口排水系统

①高洞口洞外水不得通过隧道引排，洞口应通过设置横向盲沟、路基侧沟反坡排水、转向集水井等措施引排洞外地表汇水。高洞口外设横向盲沟，以拦截路面水，洞外侧沟设反坡排水。

②低洞口隧路相连洞外距洞口设汇水池和排水过渡段。桥隧相连在桥隧连接处设汇水池，经横向排水管引排至侧沟附近的转向井。转向井通过硬质 PVC 管引排至洞口后，侧向排至沟谷低洼处。

③桥台进洞在桥台台尾设堵头墙，以汇集洞内中心水沟流水，并通过横向排水管引排至桥台进洞断面的侧沟内，再将水引排至洞口后排至沟谷低洼处。

###### ④洞外排水

隧道洞口上方设截水沟以拦截地表水，并与洞外排水系统或自然沟谷合理衔接，确保形成系统、排泄畅通。如截水沟坡度 $>10\%$ 时，应分段设计急流槽或跌水连接。洞外路堑排水在高洞口外设横向盲沟，以拦截路面水，洞外侧沟做成反坡排水。

各隧道特性、围岩级别及辅助坑道设置情况详见下表。

## 2 项目概况

表 2.1-8 各隧道特性、围岩级别及辅助坑道设置一览表

| 序号      | 隧道名称      | 中心里程       | 进口里程       | 出口里程       | 隧道长度<br>(m) | 围岩级别和长度(m) |      |      | 辅助坑道设置数量及长度(m) |      |      |      | 辅助坑道及工区出渣量(万 m³) |        |        |              |      |
|---------|-----------|------------|------------|------------|-------------|------------|------|------|----------------|------|------|------|------------------|--------|--------|--------------|------|
|         |           |            |            |            |             | Ⅲ级         | Ⅳ级   | Ⅴ级   | 平行导坑           | 1号横洞 | 2号横洞 | 斜井   | 进口工区             | 1号横洞工区 | 2号横洞工区 | 斜井工区         | 出口工区 |
| 一、正线    |           |            |            |            |             |            |      |      |                |      |      |      |                  |        |        |              |      |
| 1       | 工农村 1 号隧道 | IDK+919    | IDK+620    | IDK1+218   | 598         |            |      | 598  |                |      |      |      |                  |        |        | 7.68         |      |
| 2       | 工农村 2 号隧道 | IDK1+830   | IDK1+591   | IDK2+068   | 477         |            |      | 477  |                |      |      |      | 6.22             |        |        |              |      |
| 3       | 五福村 1 号隧道 | IDK17+916  | IDK17+455  | IDK18+376  | 921         |            | 322  | 599  |                |      |      |      |                  |        |        | 12.41        |      |
| 4       | 铁峰山隧道     | IDK25+221  | IDK18+621  | IDK31+821  | 13200       | 2635       | 8180 | 2385 | 4881.87        | 2662 |      | 1167 | 21.86            | 100.26 |        | 100.58 27.09 |      |
| 5       | 石坪村隧道     | IDK34+386  | IDK33+438  | IDK35+334  | 1896        |            | 1210 | 686  |                |      |      |      | 15.70            |        |        | 15.70        |      |
| 6       | 假角山隧道     | IDK41+454  | IDK36+963  | IDK45+944  | 8981        | 2055       | 4675 | 2251 | 4769.68        | 1560 | 1731 |      | 42.35            | 58.35  | 43.11  | 37.10        |      |
| 7       | 太和村 1 号隧道 | IDK46+487  | IDK46+005  | IDK46+969  | 964         | 65         | 665  | 234  |                |      |      |      |                  |        |        | 15.72        |      |
| 8       | 太和村 2 号隧道 | IDK48+482  | IDK47+628  | IDK49+336  | 1708        | 235        | 900  | 553  |                |      |      |      | 14.18            |        |        | 14.18        |      |
| 9       | 光明隧道      | IDK53+788  | IDK49+554  | IDK58+023  | 8469        | 420        | 7390 | 659  |                |      |      | 1080 | 34.07            |        |        | 71.67 31.50  |      |
| 10      | 明月山隧道     | IDK64+551  | IDK62+216  | IDK66+885  | 4669        | 710        | 3590 | 369  |                |      |      |      | 35.77            |        |        | 37.14        |      |
| 11      | 学堂山 1 号隧道 | IDK67+625  | IDK67+557  | IDK67+692  | 135         |            |      | 135  |                |      |      |      | 2.44             |        |        |              |      |
| 12      | 学堂山 2 号隧道 | IDK68+204  | IDK68+074  | IDK68+335  | 261         |            |      | 258  |                |      |      |      | 4.70             |        |        |              |      |
| 13      | 红花山 1 号隧道 | IDK71+112  | IDK70+943  | IDK71+280  | 337         |            | 120  | 217  |                |      |      |      |                  |        |        | 6.07         |      |
| 14      | 红花山 2 号隧道 | IDK72+752  | IDK72+533  | IDK72+970  | 437         |            | 100  | 337  |                |      |      |      |                  |        |        | 7.87         |      |
| 15      | 红花山 3 号隧道 | IDK73+195  | IDK73+037  | IDK73+353  | 316         |            |      | 316  |                |      |      |      | 5.69             |        |        |              |      |
| 16      | 童家梁隧道     | IDK75+356  | IDK74+250  | IDK76+462  | 2212        | 140        | 1245 | 827  |                |      |      |      | 18.55            |        |        | 18.55        |      |
| 17      | 万家寨隧道     | IDK77+364  | IDK77+189  | IDK77+539  | 351         |            |      | 350  |                |      |      |      |                  |        |        | 6.31         |      |
| 18      | 侯家梁隧道     | IDK80+216  | IDK79+653  | IDK80+779  | 1126        |            | 760  | 366  |                |      |      |      | 10.09            |        |        | 10.09        |      |
| 19      | 杨家寨隧道     | IDK82+241  | IDK82+085  | IDK82+397  | 312         |            | 85   | 226  |                |      |      |      |                  |        |        | 5.61         |      |
| 20      | 峨层山隧道     | IDK85+254  | IDK83+110  | IDK87+398  | 4288        | 940        | 2965 | 383  |                |      |      |      | 33.78            |        |        | 36.39        |      |
| 21      | 高家山隧道     | IDK87+815  | IDK87+589  | IDK88+040  | 451         |            |      | 451  |                |      |      |      |                  |        |        | 8.18         |      |
| 22      | 罗家坡隧道     | IDK90+938  | IDK90+755  | IDK91+122  | 367         |            |      | 367  |                |      |      |      |                  |        |        | 6.61         |      |
| 二、右线绕行段 |           |            |            |            |             |            |      |      |                |      |      |      |                  |        |        |              |      |
| 1       | 工农村 3 号隧道 | Dy2K+758   | Dy2K+502   | Dy2K1+014  | 512         |            |      | 512  |                |      |      |      | 6.64             |        |        |              |      |
| 2       | 工农村 4 号隧道 | Dy2K1+845  | Dy2K1+623  | Dy2K2+067  | 444         |            | 240  | 204  |                |      |      |      | 5.83             |        |        |              |      |
| 3       | 五福村 2 号隧道 | Dy2K17+888 | Dy2K17+412 | Dy2K18+364 | 952         |            | 243  | 709  |                |      |      |      |                  |        |        | 12.92        |      |

注：上表深色加粗部分为设置辅助坑道的隧道。

### 2.1.5.5 重点隧道概述

#### (1) 铁峰山隧道

##### 1) 隧道概况

铁峰山隧道进口位于万州区高梁镇老马沟村北侧，出口位于开州区岳溪镇岳溪村，起讫里程为 IDK18+621~IDK31+821，隧道全长 13200m，最大埋深约 880m，为单洞双线隧道。

##### 2) 地质概况及围岩分布

隧道分别穿越三叠系上统须家河组 ( $T_3xj$ ) 和侏罗系下统珍珠冲组 ( $J_{1z}$ )，其余各类灰岩均为可溶岩。

##### 3) 辅助坑道设置

铁峰山隧道辅助坑道采用“1 横洞接 1 平导+1 斜井”的设置方案，并设置进口、横洞、斜井及出口共计 4 个施工工区。

表 2.1-9 铁峰山隧道辅助坑道设置表

| 序号 | 辅助坑道          | 水平投影 (m) | 综合坡度  | 与正线交点里程                                                                                                                                                                                                                                                                 | 与正线平面交角 (°) | 运营期间功能 |
|----|---------------|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|
| 1  | 1 号横洞         | 2662     | -4.3‰ | IDK21+390<br>IDK20+879 (支洞)                                                                                                                                                                                                                                             | 90          | 运营排水   |
| 2  | 平行导坑<br>(横通道) | 4881.87  | 15.7‰ | IDK21+685 (1 号横通道)<br>IDK21+985 (2 号横通道)<br>IDK22+285 (3 号横通道)<br>IDK22+585 (4 号横通道)<br>IDK22+875 (5 号横通道)<br>IDK23+175 (6 号横通道)<br>IDK23+475 (7 号横通道)<br>IDK23+775 (8 号横通道)<br>IDK24+075 (9 号横通道)<br>IDK24+375 (10 号横通道)<br>IDK24+685 (11 号横通道)<br>IDK24+985 (12 号横通道) | —           | 运营排水   |
| 3  | 斜井            | 1167     | -3‰   | IDK28+380                                                                                                                                                                                                                                                               | 90          | 避难所    |

##### 4) 弃渣去向

铁峰山隧道共产生弃渣 243.21 万  $m^3$ ，清运至 6 处弃渣场，分别为万州隧道 1 号弃渣场、万州隧道 2 号弃渣场、开州隧道 12 号弃渣场、开州隧道 17 号弃渣场、开州隧道 3 号弃渣场和开州隧道新增 2 号弃渣场。

#### (2) 假角山隧道

##### 1) 隧道概况

假角山隧道进口位于万州区岳溪镇先英村，出口位于开州区巫山镇中桥村，起讫里程为 IDK36+963~IDK45+944，全长 8981m，最大埋深约 648m，为单洞双线隧道。

##### 2) 地质概况及围岩分布

隧道地质主要以碳酸盐为主，其次为碎屑岩，岩溶地貌较发育。

##### 3) 辅助坑道设置

假角山隧道辅助坑道采用“2 个横洞+1 个平导”的设置方案，并设置进口、1 号横洞、2 号横洞及出口共 4 个施工工区。

表 2.1-10 假角山隧道辅助坑道设置表

| 项 目            | 与正洞交点里程                                                                                                                   | 长度 (m)  | 综合坡度  | 运营期间功能   |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|----------|
| 1 号横洞          | IDK39+665                                                                                                                 | 1560    | -3‰   | 岩溶隧道运营排水 |
| 平行导坑<br>(含横通道) | IDK39+960、IDK40+260、IDK40+550、<br>IDK40+860、IDK41+160、IDK40+460、<br>IDK41+760、IDK42+295、IDK42+576、<br>IDK42+875、IDK43+175 | 4769.68 | 同线路坡度 | 岩溶隧道运营排水 |
| 2 号横洞          | IDK43+550                                                                                                                 | 1731    | -3‰   | 岩溶隧道运营排水 |

## 4) 弃渣去向

假角山隧道共产生弃渣 168.83 万 m<sup>3</sup>，共设 3 处弃渣场，分别为开州隧道 4 号弃渣场、开州隧道 5 号弃渣场和开州隧道 9 号弃渣场。

## 2.1.6 牵引变电工程

全线新建 AT 牵引变电所 1 座，新建 AT 分区所 2 座，分别为铁峰山分区所、开江南分区所；新建 AT 所 3 座。牵引变电所采用户外布置。

牵引变电所内设 4.5m 宽的道路，所内空地采取水泥全硬化，周围设 2.5m 高实体围墙。牵引变电工程占地及土石方均纳入就近的路基工程和站场工程内。

## 2.1.7 给水和供水工程

全线新建生活供水站 2 处，分别为岳溪站供水站、开江南站供水站；新建生活供水点 3 处，其中区间牵引变电所供水点 1 处，区间警务供水点 2 处。给水和供水工程占地及土石方均纳入就近站场工程内。

## 2.2 施工组织

## 2.2.1 施工生产生活区布置

## 2.2.1.1 概况

全线共设施工生产生活区 32 处，包括 2 处制（存）梁场，1 处轨枕预制场，13 处混凝土集中拌合站，4 处填料集中加工站，5 处混凝土构件预制场，2 处材料场，5 处施工营地，另设临时电力线路 126.43km，临时给水管路 16.0km，临时占地 30.83hm<sup>2</sup>。

## 2.2.1.2 布置方案

## (1) 制（存）梁场

结合桥梁工程分布情况，全线共设 2 处制（存）梁场，临时占地 9.47hm<sup>2</sup>，详见下表。

表 2.2-1 制（存）梁场设置表

| 序号 | 名称       | 行政区划 |     | 供应范围      |           | 中心里程      | 占地面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 占地类型     |
|----|----------|------|-----|-----------|-----------|-----------|----------------------------|----------|
|    |          | 市    | 区、县 | 起点里程      | 终点里程      |           |                            |          |
| 1  | 万州制（存）梁场 | 重庆市  | 万州区 | IDK0+000  | IDK18+708 | IDK17+000 | 3.07                       | 耕地、林地、草地 |
| 2  | 开江制（存）梁场 | 达州市  | 开江县 | IDK58+023 | IDK91+398 | IDK79+000 | 6.40                       | 耕地、林地、草地 |
| 合计 |          |      |     | /         | /         | /         | 9.47                       |          |

## (2) 轨枕预制场

全线共设 1 处轨枕预制场—开江南轨枕预制场，按照永临结合原则在开江南站永久占地内合并布设，未新增临时占地，详见下表。

表 2.2-2 轨道板预制场设置表

| 序号 | 名称       | 行政区划 |     | 供应范围     |           | 中心里程      | 占地面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 备注            |
|----|----------|------|-----|----------|-----------|-----------|---------------------------|---------------|
|    |          | 市    | 区、县 | 起点里程     | 终点里程      |           |                           |               |
| 1  | 开江南轨枕预制场 | 达州市  | 开江县 | IDK0+000 | IDK91+398 | IDK70+200 | /                         | 开江南站永久占地内合并布设 |
| 合计 |          |      |     |          |           |           | /                         |               |

## (3) 混凝土集中拌合站

本工程在长大隧道的进出口、横洞口、斜井口及复杂桥梁等限制性交通节点和影响混凝土运输的区域设置混凝土集中拌合站,全线共设 13 处混凝土集中拌合站,临时占地  $13.0\text{hm}^2$ 。

表 2.2-3 混凝土集中拌合站设置表

| 序号 | 名称                  | 行政区划 |     | 中心里程      | 供应起点             | 供应终点           | 占地面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 占地类型  |
|----|---------------------|------|-----|-----------|------------------|----------------|---------------------------|-------|
|    |                     | 市    | 区县  |           |                  |                |                           |       |
| 1  | 铁峰山隧道进口及横洞口砼拌合站     | 重庆市  | 万州区 | IDK18+700 | IDK0+000         | 铁峰山隧道进口工区及横洞工区 | 1.0                       | 草地、林地 |
| 2  | 铁峰山隧道斜井口砼拌合站        | 重庆市  | 开州区 | IDK29+300 | 铁峰山隧道斜井工区        |                | 1.0                       | 草地、林地 |
| 3  | 铁峰山隧道出口砼拌合站         | 重庆市  | 开州区 | IDK31+712 | 铁峰山隧道出口工区        | IDK32+684      | 1.0                       | 草地、林地 |
| 4  | 假角山隧道进口砼拌合站         | 重庆市  | 开州区 | IDK36+997 | IDK32+684        | 假角山隧道进口工区      | 1.0                       | 草地    |
| 5  | 假角山隧道 1 号横洞口砼拌合站    | 重庆市  | 开州区 | IDK38+400 | 假角山隧道 1 号横洞工区    |                | 1.0                       | 草地、林地 |
| 6  | 假角山隧道出口及 2 号横洞口砼拌合站 | 重庆市  | 开州区 | IDK47+400 | 假角山隧道出口及 2 号横洞工区 | IDK48+431      | 1.0                       | 草地、林地 |
| 7  | 光明隧道进口砼拌合站          | 重庆市  | 开州区 | IDK49+554 | IDK48+431        | 光明隧道进口工区       | 1.0                       | 草地    |
| 8  | 光明隧道斜井口砼拌合站         | 达州市  | 开江县 | IDK53+300 | 光明隧道斜井口工区        |                | 1.0                       | 草地    |
| 9  | 光明隧道出口砼拌合站          | 达州市  | 开江县 | IDK58+023 | 光明隧道出口工区         | IDK58+836      | 1.0                       | 草地    |
| 10 | 明月山隧道进口砼拌合站         | 达州市  | 开江县 | IDK62+216 | IDK59+295        | 明月山隧道进口工区      | 1.0                       | 草地    |
| 11 | 明月山隧道出口砼拌合站         | 达州市  | 开江县 | IDK66+893 | 明月山隧道出口工区        | IDK75+350      | 1.0                       | 草地    |
| 12 | 峨层山隧道进口砼拌合站         | 达州市  | 达川区 | IDK83+090 | IDK75+350        | 峨层山隧道进口工区      | 1.0                       | 草地    |
| 13 | 峨层山隧道出口砼拌合站         | 达州市  | 达川区 | IDK87+402 | 峨层山隧道进口工区        | IDK91+398      | 1.0                       | 草地    |
| 合计 |                     |      |     | /         | /                | /              | 13.0                      | /     |

## 5) 填料集中加工站

全线共设 4 处填料集中加工站,临时占地  $2.0\text{hm}^2$ ; 其中 1 号填料集中加工站布置在新建岳溪站永久占地界内场坪空地, 3 号填料集中加工站布置在新建开江南站永久占地界内场坪空地, 按照永临结合原则, 共优化减少临时占地  $2.0\text{hm}^2$ 。

填料集中加工站设置情况详见下表。

表 2.2-4 填料集中加工站设置表

| 序号 | 名称         | 行政区划 |     | 中心里程      | 占地面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 占地类型          |
|----|------------|------|-----|-----------|---------------------------|---------------|
|    |            | 市    | 区、县 |           |                           |               |
| 1  | 1 号填料集中加工站 | 重庆市  | 开州区 | IDK32+700 | /                         | 交通运输用地(岳溪站内)  |
| 2  | 2 号填料集中加工站 | 达州市  | 开江县 | IDK67+100 | 1.0                       | 林地、草地         |
| 3  | 3 号填料集中加工站 | 达州市  | 开江县 | IDK70+000 | /                         | 交通运输用地(开江南站内) |
| 4  | 4 号填料集中加工站 | 达州市  | 达川区 | IDK80+800 | 1.0                       | 林地、草地         |
| 合计 |            |      |     |           | 2.0                       |               |

## (6) 混凝土构件预制场

全线共设 5 处混凝土构件预制场, 按照“永临结合”原则, 混凝土构件预制场考虑与混凝土集中拌合站合并布设, 未新增临时占地。

表 2.2-5 混凝土构件预制场设置表

| 序号 | 名称      | 行政区划 |     | 中心里程      | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 备注        |
|----|---------|------|-----|-----------|-------------------------|-----------|
|    |         | 市    | 区、县 |           |                         |           |
| 1  | 铁峰山隧道进口 | 重庆市  | 万州区 | IDK18+708 | /                       | 与砼集中拌合站合设 |
| 2  | 假角山隧道出口 | 重庆市  | 开州区 | IDK45+945 | /                       | 与砼集中拌合站合设 |
| 3  | 光明隧道进口  | 达州市  | 开江县 | IDK58+023 | /                       | 与砼集中拌合站合设 |
| 4  | 明月山隧道出口 | 达州市  | 开江县 | IDK66+894 | /                       | 与砼集中拌合站合设 |
| 5  | 峨层山隧道出口 | 达州市  | 达川区 | IDK87+402 | /                       | 与砼集中拌合站合设 |
| 合计 |         |      |     | /         | /                       | /         |

## (7) 材料场

全线共设 2 处材料场, 临时占地 2.0hm<sup>2</sup>, 详见下表。

表 2.2-6 材料场设置表

| 序号 | 名称    | 行政区划 |     | 中心里程      | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 占地类型  |
|----|-------|------|-----|-----------|-------------------------|-------|
|    |       | 市    | 区、县 |           |                         |       |
| 1  | 万州材料场 | 重庆市  | 万州区 | IDK2+100  | 1.0                     | 耕地、草地 |
| 2  | 开江材料场 | 达州市  | 开江县 | IDK58+800 | 1.0                     | 耕地、草地 |
| 合计 |       |      |     |           | 2.0                     | /     |

## (8) 施工营地

全线在特大桥桥台、长隧道进出口、辅助坑道口等交通控制性地段设置施工营地, 靠近大临工程的尽量合并布设。经统计, 本工程除与大临工程合设施工营地外, 尚需增设施工营地 5 处, 临时占地 1.5hm<sup>2</sup>, 详见下表。

表 2.2-7 施工营地设置表

| 序号 | 施工营地名称            | 行政区划 |     | 中心里程       | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 占地类型 |
|----|-------------------|------|-----|------------|-------------------------|------|
|    |                   | 市    | 区、县 |            |                         |      |
| 1  | 普里河特大桥施工营地        | 重庆市  | 开州区 | IDK036+500 | 0.3                     | 草地   |
| 2  | 讲治镇明月江特大桥施工营地     | 达州市  | 开江县 | IDK059+500 | 0.3                     | 草地   |
| 3  | 李家坝跨 S202 特大桥施工营地 | 达州市  | 达川区 | IDK076+500 | 0.3                     | 草地   |
| 4  | 孙家沟特大桥施工营地        | 达州市  | 达川区 | IDK081+500 | 0.3                     | 草地   |
| 5  | 亭子镇明月江特大桥施工营地     | 达州市  | 达川区 | IDK090+500 | 0.3                     | 草地   |
| 合计 |                   |      |     |            | 1.5                     |      |

## (9) 临时电力线路

全线共设临时电力线路 126.43km, 每隔 50m 设一根杆, 每处电线杆扰动面积约 5m<sup>2</sup>, 新增临时占地共计 1.26hm<sup>2</sup>, 主要占地类型为耕地和草地。

## (10) 临时给水管路

全线共设临时给水管路 16.0km, 给水管路施工作业带宽度约 1.0m, 临时占地面积 1.60hm<sup>2</sup>, 主要占地类型为耕地和草地。

临时电力线路和给水管路属临时线性工程, 临时占地共计 2.86hm<sup>2</sup>, 由于占地面积小, 并入施工生产生活区统筹考虑, 临时电力线路和临时给水管路布设方案详见下表。

表 2.2-8 临时电力线路和临时给水管路概况表

| 行政区划 |     |     | 临时电力线路     |                            |       |      |      | 临时给水管线     |                            |       |      |      |
|------|-----|-----|------------|----------------------------|-------|------|------|------------|----------------------------|-------|------|------|
|      |     |     | 长度<br>(km) | 占地面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 占地类型  | 草地   | 旱地   | 长度<br>(km) | 占地面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 占地类型  | 草地   | 旱地   |
| 重庆市  | 万州区 |     | 18.87      | 0.19                       | 草地    | 0.19 | /    | 2.39       | 0.24                       | 草地    | 0.24 | /    |
|      | 开州区 |     | 44.9       | 0.45                       | 草地    | 0.45 | /    | 5.68       | 0.57                       | 草地    | 0.57 | /    |
|      | 小计  |     | 63.77      | 0.64                       | /     | 0.64 | /    | 8.07       | 0.81                       | /     | 0.81 | /    |
| 四川省  | 达州市 | 开江县 | 35.7       | 0.35                       | 草地    | 0.35 | /    | 4.52       | 0.45                       | 草地    | 0.45 | /    |
|      |     | 达川区 | 26.96      | 0.27                       | 草地、旱地 | 0.22 | 0.05 | 3.41       | 0.34                       | 草地、旱地 | 0.27 | 0.07 |
|      | 小计  |     | 62.66      | 0.62                       | /     | 0.57 | 0.05 | 7.93       | 0.79                       | /     | 0.72 | 0.07 |
| 合计   |     |     | 126.43     | 1.26                       |       | 1.21 | 0.05 | 16.0       | 1.60                       |       | 1.53 | 0.07 |

### 2.2.2 施工便道

施工便道路面采用泥结碎石，泥结碎石铺筑厚度不小于 10~20cm，路面横向挖方侧设单向排水坡，保证路面不积水。项目区地形起伏较大，错车困难，为保证行车安全和施工便利，参照川渝地区同类铁路项目施工经验，施工便道宽度按如下计列：主便道开挖宽度 6m，引入便道开挖宽度 5m，改扩建便道开挖宽度 2m。

施工便道挖方侧边坡顺山体自然坡比刷坡，坡脚设浆砌片石护脚，局部高陡坡处按 1:1 放坡；填方侧边坡按 1:1 收坡，坡脚设袋装土拦挡，局部高陡坡处设脚墙挡护，挡墙墙体应适当高于临空侧土石体坡脚 0.5m，防止顺坡溜渣。

全线共设施工便道 169.28km，其中新建便道 69.23km（含便桥 0.24km），改扩建便道 100.05km，采用泥结碎石路面，临时占地 57.57hm<sup>2</sup>，施工便道特性表详见下表。

表 2.2-9-1 主体工程施工便道特性一览表

| 序号       | 工点名称          | 施工便道明细 |    |      |        |    |      |       |    |      | 新建便桥 |
|----------|---------------|--------|----|------|--------|----|------|-------|----|------|------|
|          |               | 新建主便道  | 宽度 | 占地面积 | 新建引入便道 | 宽度 | 占地面积 | 改扩建便道 | 宽度 | 占地面积 |      |
|          |               | km     | m  | hm²  | km     | m  | hm²  | km    | m  | hm²  |      |
| 万州北右线绕行段 |               |        |    |      |        |    |      |       |    |      |      |
| 1        | 右线朗家湾大桥       | 0.54   | 6  | 0.32 | 0.06   | 5  | 0.03 |       | 2  |      |      |
| 2        | 右线福寿特大桥       | 1.08   | 6  | 0.65 | 0.12   | 5  | 0.06 | 0.3   | 2  | 0.06 |      |
| 正线       |               |        |    |      |        |    |      |       |    |      |      |
| 1        | 左线纺织厂大桥       | 0.41   | 6  | 0.25 | 0.04   | 5  | 0.02 | 0.4   | 2  | 0.08 |      |
| 2        | 左线朗家湾大桥       | 0.27   | 6  | 0.16 | 0.03   | 5  | 0.02 |       | 2  |      |      |
| 3        | 左线福寿跨渝万城际特大桥  | 1.35   | 6  | 0.81 | 0.15   | 5  | 0.08 | 0.9   | 2  | 0.18 |      |
| 4        | 泗洱河大桥         | 0.63   | 6  | 0.38 | 0.07   | 5  | 0.04 | 3.7   | 2  | 0.74 |      |
| 5        | 铁峰山隧道         | 0.26   | 6  | 0.16 | 0.04   | 5  | 0.02 | 2.9   | 2  | 0.58 |      |
| 6        | 岳溪站特大桥        | 0.51   | 6  | 0.31 | 0.09   | 5  | 0.05 |       | 2  |      | 0.09 |
| 7        | 崔家村隧道         | 0.51   | 6  | 0.31 | 0.09   | 5  | 0.05 | 0.9   | 2  | 0.18 |      |
| 8        | 普里河特大桥        | 0.85   | 6  | 0.51 | 0.15   | 5  | 0.08 |       | 2  |      |      |
| 9        | 黄家沟大桥         | 0.51   | 6  | 0.31 | 0.09   | 5  | 0.05 |       | 2  |      |      |
| 10       | 假角山隧道         | 1.02   | 6  | 0.61 | 0.18   | 5  | 0.09 | 5.2   | 2  | 1.04 |      |
| 11       | 梁家坪中桥         | 1.28   | 6  | 0.77 | 0.22   | 5  | 0.11 |       | 2  |      | 0.06 |
| 12       | 南河大桥          | 0.77   | 6  | 0.46 | 0.13   | 5  | 0.07 |       | 2  |      | 0.05 |
| 13       | 河水坝大桥         | 0.34   | 6  | 0.2  | 0.06   | 5  | 0.03 |       | 2  |      |      |
| 14       | 光明隧道          | 2.64   | 6  | 1.58 | 0.46   | 5  | 0.23 | 11.6  | 2  | 2.32 |      |
| 15       | 灯塔村跨 S202 特大桥 | 0.72   | 6  | 0.43 | 0.13   | 5  | 0.07 | 0.6   | 2  | 0.12 |      |
| 16       | 讲治镇明月江特大桥     | 0.94   | 6  | 0.56 | 0.16   | 5  | 0.08 | 1     | 2  | 0.2  |      |

续表 2.2-9-1 主体工程施工便道特性一览表

| 序号 | 工点名称          | 施工便道明细 |    |                 |        |    |                 |       |    |                 | 新建便桥 |
|----|---------------|--------|----|-----------------|--------|----|-----------------|-------|----|-----------------|------|
|    |               | 新建主便道  | 宽度 | 占地面积            | 新建引入便道 | 宽度 | 占地面积            | 改扩建便道 | 宽度 | 占地面积            |      |
|    |               | km     | m  | hm <sup>2</sup> | km     | m  | hm <sup>2</sup> | km    | m  | hm <sup>2</sup> |      |
| 17 | 高峰村 1 号中桥     | 0.26   | 6  | 0.16            | 0.04   | 5  | 0.02            |       | 2  |                 |      |
| 18 | 高峰村 2 号大桥     | 0.13   | 6  | 0.08            | 0.02   | 5  | 0.01            | 0.05  | 2  | 0.01            |      |
| 19 | 左进沟特大桥        | 0.68   | 6  | 0.41            | 0.12   | 5  | 0.06            | 0.2   | 2  | 0.04            |      |
| 20 | 左进沟跨开梁高速大桥    | 0.34   | 6  | 0.2             | 0.06   | 5  | 0.03            | 0.65  | 2  | 0.13            |      |
| 21 | 高家桥 1 号中桥     | 0.17   | 6  | 0.1             | 0.03   | 5  | 0.02            |       | 2  |                 |      |
| 22 | 高家桥 2 号大桥     | 0.13   | 6  | 0.08            | 0.02   | 5  | 0.01            |       | 2  |                 |      |
| 24 | 孙家院子中桥        | 0.38   | 6  | 0.23            | 0.07   | 5  | 0.04            | 0.35  | 2  | 0.07            |      |
| 25 | 周家湾大桥         | 0.09   | 6  | 0.05            | 0.01   | 5  | 0.01            | 0.3   | 2  | 0.06            |      |
| 26 | 明月坝水库大桥       | 0.55   | 6  | 0.33            | 0.1    | 5  | 0.05            | 1     | 2  | 0.2             |      |
| 28 | 丁家湾 1 号中桥     | 0.09   | 6  | 0.05            | 0.01   | 5  | 0.01            | 0.15  | 2  | 0.03            |      |
| 29 | 学堂山中桥         | 0.09   | 6  | 0.05            | 0.01   | 5  | 0.01            | 0.5   | 2  | 0.1             |      |
| 30 | 开江南大桥         | 0.26   | 6  | 0.16            | 0.04   | 5  | 0.02            | 1.1   | 2  | 0.22            |      |
| 31 | 邓家沟大桥         | 0.38   | 6  | 0.23            | 0.07   | 5  | 0.04            |       | 2  |                 |      |
| 32 | 新屋大桥          | 0.13   | 6  | 0.08            | 0.02   | 5  | 0.01            |       | 2  |                 |      |
| 33 | 尖峰梁大桥         | 0.17   | 6  | 0.1             | 0.03   | 5  | 0.02            | 0.45  | 2  | 0.09            |      |
| 34 | 红花山 1 号隧道     | 0.17   | 6  | 0.1             | 0.03   | 5  | 0.02            | 0.15  | 2  | 0.03            |      |
| 35 | 罗山槽村 1 号大桥    | 0.17   | 6  | 0.1             | 0.03   | 5  | 0.02            | 0.6   | 2  | 0.12            |      |
| 36 | 罗山槽村 2 号大桥    | 0.3    | 6  | 0.18            | 0.05   | 5  | 0.03            |       | 2  |                 |      |
| 37 | 红花山 3 号隧道     | 0.09   | 6  | 0.05            | 0.01   | 5  | 0.01            | 0.2   | 2  | 0.04            |      |
| 38 | 李家坝跨 S202 特大桥 | 0.9    | 6  | 0.54            | 0.1    | 5  | 0.05            |       | 2  |                 |      |
| 39 | 周家坝中桥         | 0.09   | 6  | 0.05            | 0.01   | 5  | 0.01            |       | 2  |                 |      |
| 40 | 刘家湾大桥         | 0.27   | 6  | 0.16            | 0.03   | 5  | 0.02            | 0.3   | 2  | 0.06            |      |
| 41 | 罗家冲大桥         | 0.45   | 6  | 0.27            | 0.05   | 5  | 0.03            | 0.5   | 2  | 0.1             |      |
| 42 | 万安寨大桥         | 0.14   | 6  | 0.08            | 0.01   | 5  |                 | 0.2   | 2  | 0.04            |      |
| 43 | 高升大桥          | 0.14   | 6  | 0.08            | 0.01   | 5  |                 | 0.9   | 2  | 0.18            |      |
| 44 | 孙家沟特大桥        | 0.81   | 6  | 0.49            | 0.09   | 5  | 0.05            |       | 2  |                 |      |
| 45 | 乱石沟中桥         | 0.14   | 6  | 0.08            | 0.01   | 5  |                 | 2.2   | 2  | 0.44            |      |
| 46 | 白岩村 1 号大桥     | 0.36   | 6  | 0.22            | 0.04   | 5  | 0.02            | 0.8   | 2  | 0.16            |      |
| 47 | 白岩村 2 号大桥     | 0.18   | 6  | 0.11            | 0.02   | 5  | 0.01            |       | 2  |                 |      |
| 49 | 长屋大桥          | 0.41   | 6  | 0.25            | 0.04   | 5  | 0.02            | 1     | 2  | 0.2             |      |
| 50 | 白果中桥          | 0.18   | 6  | 0.11            | 0.02   | 5  | 0.01            | 2.5   | 2  | 0.5             |      |
| 51 | 青云大桥          | 0.54   | 6  | 0.32            | 0.06   | 5  | 0.03            |       | 2  |                 |      |
| 52 | 亭子镇特大桥        | 1.26   | 6  | 0.76            | 0.14   | 5  | 0.07            |       | 2  |                 | 0.04 |
| 53 | 亭子镇明月江特大桥     | 1.04   | 6  | 0.62            | 0.11   | 5  | 0.05            | 0.75  | 2  | 0.15            |      |
| 54 | 罗家坡中桥         | 0.09   | 6  | 0.05            | 0.01   | 5  | 0.01            |       | 2  |                 |      |
| 合计 |               | 27.26  |    | 16.34           | 3.94   |    | 2.08            | 55.5  |    | 11.1            | 0.24 |

表 2.2-9-2 临时工程施工便道特性一览表

| 序号 | 取土场、弃渣场名称   | 位置                  | 施工便道明细 |    |                 |       |    |                 |
|----|-------------|---------------------|--------|----|-----------------|-------|----|-----------------|
|    |             |                     | 新建引入便道 | 宽度 | 占地面积            | 改扩建便道 | 宽度 | 占地面积            |
|    |             |                     | km     | m  | hm <sup>2</sup> | km    | m  | hm <sup>2</sup> |
| 1  | 万州隧道 2 号弃渣场 | IDK17+400 右侧 1.28km | 1.03   | 5  | 0.52            | 1.05  | 2  | 0.21            |
| 2  | 万州隧道 1 号弃渣场 | IDK17+400 右侧 0.98km | 0.77   | 5  | 0.39            | 0.8   | 2  | 0.16            |
| 3  | 万州隧道 5 号弃渣场 | IDK17+500 右侧 0.5km  | 0.39   | 5  | 0.2             | 0.41  | 2  | 0.08            |
| 4  | 万州隧道 4 号弃渣场 | IDK21+250 左侧 2.29km | 1.8    | 5  | 0.9             | 1.88  | 2  | 0.38            |

续表 2.2-9-2 临时工程施工便道特性一览表

| 序号 | 取土场、弃渣场名称      | 位置                  | 施工便道明细 |    |                 |       |    |                 |
|----|----------------|---------------------|--------|----|-----------------|-------|----|-----------------|
|    |                |                     | 新建引入便道 | 宽度 | 占地面积            | 改扩建便道 | 宽度 | 占地面积            |
|    |                |                     | km     | m  | hm <sup>2</sup> | km    | m  | hm <sup>2</sup> |
| 5  | 开州站场 1 号弃渣场    | IDK29+400 右侧 5.9km  | 4.64   | 5  | 2.32            | 4.84  | 2  | 0.97            |
| 6  | 开州隧道 3 号弃渣场    | IDK29+800 右侧 5.5km  | 4.32   | 5  | 2.16            | 4.51  | 2  | 0.9             |
| 7  | 开州隧道 12 号弃渣场   | IDK29+600 右侧 5.02km | 3.95   | 5  | 1.98            | 4.12  | 2  | 0.82            |
| 8  | 开州隧道 17 号弃渣场   | IDK29+700 右侧 3.09km | 2.43   | 5  | 1.22            | 2.53  | 2  | 0.51            |
| 9  | 开州隧道新增 2 号弃渣场  | IDK30+400 右侧 3.65km | 2.87   | 5  | 1.44            | 2.99  | 2  | 0.6             |
| 10 | 开州隧道 1 号弃渣场    | IDK30+400 右侧 2.70km | 2.12   | 5  | 1.06            | 2.21  | 2  | 0.44            |
| 11 | 开州隧道 4 号弃渣场    | IDK36+500 右侧 2.74km | 2.15   | 5  | 1.08            | 2.25  | 2  | 0.45            |
| 12 | 开州隧道 5 号弃渣场    | IDK38+200 左侧 0.42km | 0.33   | 5  | 0.17            | 0.34  | 2  | 0.07            |
| 13 | 开州隧道 9 号弃渣场    | IDK46+600 右侧 2.25km | 1.77   | 5  | 0.89            | 1.85  | 2  | 0.37            |
| 14 | 开州隧道 8 号弃渣场    | IDK50+600 右侧 0.96km | 0.75   | 5  | 0.38            | 0.79  | 2  | 0.16            |
| 15 | 开江县隧道 11 号弃渣场  | IDK53+300 左侧 1.26km | 0.32   | 5  | 0.16            | 0.52  | 2  | 0.1             |
| 16 | 开江县隧道 3 号弃渣场   | IDK56+300 右侧 0.6km  | 0.15   | 5  | 0.08            | 0.25  | 2  | 0.05            |
| 17 | 开江县隧道 4 号弃渣场   | IDK62+600 左侧 0.95km | 0.24   | 5  | 0.12            | 0.39  | 2  | 0.08            |
| 18 | 开江县路基 1 号取土场   | IDK64+200 左侧 2.7km  | 0.69   | 5  | 0.35            | 1.11  | 2  | 0.22            |
| 19 | 开江县站场 3 号弃渣场   | IDK65+500 右侧 1.90km | 0.49   | 5  | 0.25            | 0.78  | 2  | 0.16            |
| 20 | 开江县路基 4 号弃渣场   | IDK65+500 右侧 0.87km | 0.89   | 5  | 0.45            | 1.42  | 2  | 0.28            |
| 21 | 开江县路基 2 号取土场   | IDK66+000 左侧 6.9km  | 1.69   | 5  | 0.85            | 2.71  | 2  | 0.54            |
| 22 | 开江县隧道 5 号弃渣场   | IDK66+620 右侧 0.48km | 0.12   | 5  | 0.06            | 0.2   | 2  | 0.04            |
| 23 | 开江县路基 6 号弃渣场   | IDK71+100 左侧 0.90km | 0.64   | 5  | 0.32            | 1.03  | 2  | 0.21            |
| 24 | 开江县隧道 9 号弃渣场   | IDK73+600 左侧 0.27km | 0.07   | 5  | 0.04            | 0.11  | 2  | 0.02            |
| 25 | 达川隧道 3 号弃渣场    | DK79+400 右侧 3.1km   | 0.79   | 5  | 0.4             | 1.27  | 2  | 0.25            |
| 26 | 达川隧道 4 号弃渣场    | IDK79+700 右侧 1.16km | 0.3    | 5  | 0.15            | 0.48  | 2  | 0.1             |
| 27 | 达川路基新增 1 号弃渣场  | IDK82+200 左侧 0.85km | 0.22   | 5  | 0.11            | 0.35  | 2  | 0.07            |
| 28 | 达川隧道新增 5 号弃渣场  | IDK82+350 左侧 0.55km | 0.14   | 5  | 0.07            | 0.23  | 2  | 0.05            |
| 29 | 达川隧道 5 号弃渣场    | DK82+250 左侧 0.65km  | 0.17   | 5  | 0.09            | 0.27  | 2  | 0.05            |
| 30 | 达川隧道新增 1 号弃渣场  | IDK86+900 右侧 0.74km | 0.19   | 5  | 0.1             | 0.3   | 2  | 0.06            |
| 31 | 达川路基 17 号弃渣场   | IDK87+300 右侧 0.8km  | 0.21   | 5  | 0.11            | 0.33  | 2  | 0.07            |
| 32 | 达川亭子镇路基 1 号弃渣场 | IDK92+000 左侧 0.57km | 0.15   | 5  | 0.08            | 0.23  | 2  | 0.05            |
| 33 | 达川亭子镇路基 2 号弃渣场 | IDK92+010 左侧 0.9km  | 0.23   | 5  | 0.12            | 0.37  | 2  | 0.07            |
| 34 | 达川亭子镇路基 3 号弃渣场 | IDK92+500 左侧 2.0km  | 0.51   | 5  | 0.26            | 0.82  | 2  | 0.16            |
| 35 | 达川亭子镇路基 4 号弃渣场 | IDK92+600 左侧 2.0km  | 0.51   | 5  | 0.26            | 0.82  | 2  | 0.16            |
| 合计 |                |                     | 38.04  |    | 19.14           | 44.56 |    | 8.91            |

## 2.2.3 施工用水、供电及建筑材料来源与供应

### 2.2.3.1 施工用水、供电、燃料及通讯

#### (1) 施工用水

沿线主要有南河、普里河、明月江等河流，可就近采用，基本满足施工用水。

#### (2) 施工供电

沿线变电站多为 110kV~220kV，乡镇变电站以 35kV 为主，施工用电可从地方变电所引出电力线路的供电方式解决。

#### (3) 施工燃料

本项目沿线燃料供应充足，施工机械使用的燃料可就近购买。

#### (4) 通信系统

铁路专用通信系统采用有线和无线（GSM-R）相结合的方式构成，可采用 GSM-R 数字移动通信系统，移动通讯信号已覆盖施工区域。

#### 2.2.3.2 建筑材料来源、供应及水土流失防治责任

(1) 碎石、片石：主要分布于四川省达州市境内，重庆市开州区和万州区沿线分布有东慧采石场、兴岳采石场、荣宏采石场和五福采石场等，部分石料由水运至万州区登山码头。

(2) 中粗砂：沿线砂场分布不均匀，当地河流所产河砂以细砂为主，不能满足混凝土骨料要求。C50 及以上高标号混凝土骨料的中粗砂主要由四川广汉市的绵远河流域、陕西省安康市的汉江流域等地供应。

(3) 砖、石灰：沿线砖和石灰厂较多，规模及运输条件可满足本线建设需要。

#### (4) 相关水土流失防治责任

建设单位和施工单位在签订购货合同时，合同中应明确建设材料的水土流失防治责任由供方承担，相应的水土流失防治费用均计入材料成本单价。

### 2.2.4 取土场布置

#### (1) 取土场设置的必要性分析

沿线区域性软塑状黏性土分布较广，具有“十沟九软”的特点。本工程挖方多以砂岩、泥岩为主，承载力不足 700kPa，且土质不均、含水量及孔隙比较大，岩性级别差，无法满足高速铁路 A、B 组填料级配高和地基承载力强的要求。

因此，挖方无法利用为高速铁路级配高级别填料，需增设取土场。

#### (2) 取土场选址及基础资料

本工程共需借方 36.56 万  $m^3$ ，取自 2 处取土场。取土类型为坡地型，临时占地 12.85  $hm^2$ ，主要占用林地、草地和工矿仓储用地。建设单位已组织主设单位，会同当地水利、自然资源、生态环境和林业等行政主管部门，经实地勘察确认后，签订了取土场协议。

本方案收集了取土场工程地质资料、1:2000 比例尺的地形图以及高分辨率遥感影像等基础资料。取土场概况及地质调查资料详见表 2.2-10，取土场选址协议详见附件。



开江县路基 1 号取土场



开江县路基 2 号取土场

图 2.2-1 取土场现场地形照片

#### (3) 取土场岩性及开采量

1) 开江县路基 1 号取土场：位于 IDK64+200 左侧 2.7km，砂岩弱风化带属 A、B 组填料，泥质砂岩不能作填料，设计开采量约 25 万  $m^3$ ；其中有用料 17.19 万  $m^3$ ，无用料 7.81 万  $m^3$ ，

剥采比约 0.31。

2) 开江县路基 2 号取土场: 位于 IDK66+000 左侧 6.9km, 砂岩弱风化带属 A、B 组填料, 泥质砂岩不能作填料, 设计开采量约 23 万  $\text{m}^3$ ; 其中有用料 19.37 万  $\text{m}^3$ , 无用料 3.63 万  $\text{m}^3$ , 剥采比约 0.16。

#### (4) 取土场地质概况

取土场主要地层为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土, 侏罗系中统新田沟组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩; 地表水主要为季节性沟水。地下水类型主要为基岩裂隙水, 主要赋存于岩层中的构造裂隙、层间裂隙、风化裂隙及岩性接触带中, 含水量较少。基岩平均厚度 8m~20m, 应剔除泥质砂岩等无用料, 有用料为砂岩弱风化带、灰岩弱风化带, 能满足工程用料需求。

#### (5) 取料开采方式及地形条件

##### 1) 开采工序及要求

###### ①石料开采

料场开采自上而下进行, 先进行料场的无用料剥离, 无用层土方采用人工配合挖掘机开挖, 石质无用层用风钻钻孔爆破开挖, 有用料采用梯段爆破开采, 挖掘机挖装, 自卸汽车运至各使用点。需自采加工的反滤料、垫层料及混凝土骨料的原料由挖掘机装自卸汽车运输至填料加工场。成品料由装载机装, 自卸汽车运至各使用点。

###### ②土料开采

土料无用层土方采用人工配合推土机进行剥离收集, 土料分区开采。土料场有用层采用立面开采, 采用挖掘机开挖, 装自卸汽车运至工作面进行填筑。

③料场开采坡比: 强风化层开采坡比 1:1.5, 弱风化层开采坡比 1:1, 取土场基岩永久边坡开挖坡比为 1:1。

##### 2) 地形条件及分台阶开采

①开江县路基 1 号取土场: 料场开采高程 530m~620m, 先开采至 590m 高程处形成平台, 作为堆石料前期的装料平台。开采按自上而下进行分层开挖, 料场底部开采集料平台为 530m, 为尽量多开挖有用料, 拟在 570m 平台往下挖, 料场开采最终底高程为 530m; 取土边坡共分 9 级台阶, 每处台阶高度为 10m, 削坡后坡比为 1:1, 平台宽度为 2m。

②开江县路基 2 号取土场: 料场开采高程 630m~767m, 先开采至 720m 高程处形成平台, 作为料场堆石料前期的装料平台。开采按自上而下进行分层开挖, 料场底部开采集料平台为 630m, 为尽量多开挖有用料, 拟在 720m 平台往下挖, 料场开采最终底高程为 630m; 取土边坡共分 14 级台阶, 每处台阶高度为 10m, 削坡后坡比为 1:1, 平台宽度为 2m。

#### (6) 无用料堆存方式及后期处置方式

1) 石质无用料分选后, 临时堆放在已采掘完毕的终采面临近外运便道出口空地, 可就近利用为施工便道表层泥结碎石路面的填筑材料。

2) 土质无用料分选后, 临时堆放在终采面靠近山体一侧, 并用彩条布临时苫盖, 坡脚外侧设填土草袋临时拦挡。待料场开采结束, 土质无用料推运回料场开挖区作基底覆土, 土质无用料表面回覆前期剥离的表土后, 土层厚度基本满足后期乔灌木植被恢复条件。

表 2.2-10 取土场概况表

| 序号 | 行政区域 |     | 名称           | 中心坐标          |              | 线路<br>里程  | 侧别 | 直线<br>距离<br>(km) | 取土<br>类型 | 开采量  | 无用料<br>剥离量 | 有用料<br>开采量 | 占地<br>面积 | 剥采比  | 占地类型         | 是否涉及水<br>土保持敏感区       | 工程地质调查资料                                                   | 后期恢复方式和运输条件                                                                          |
|----|------|-----|--------------|---------------|--------------|-----------|----|------------------|----------|------|------------|------------|----------|------|--------------|-----------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 市    | 区县  |              | 经度            | 纬度           |           |    |                  |          | 万 m³ | 万 m³       | m          | hm²      |      |              |                       |                                                            |                                                                                      |
| 1  | 达州市  | 开江县 | 开江县路基 1 号取土场 | 107°52'22.53" | 31°0'56.93"  | IDK64+200 | 左侧 | 2.7              | 坡地型      | 25   | 7.81       | 17.19      | 4.58     | 0.31 | 林地、草地        | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 | 工点处地表上覆坡残积粉质粘土，下伏基岩主要为遂宁组（J3s）、上沙溪庙组（J2s）砂岩、泥岩，地表水和地下水不发育。 | 1、自上而下梯级开采，有既有乡道和村道可达；<br>2、每隔 10m 设 2m 宽反坡台阶，削坡后边坡坡比为 1:1，覆土后马道平台处栽植小乔木和小灌木，边坡撒播草籽； |
| 2  |      | 开江县 | 开江县路基 2 号取土场 | 107°50'2.78"  | 30°59'27.97" | IDK66+000 | 左侧 | 6.9              | 坡地型      | 23   | 3.63       | 19.37      | 8.27     | 0.16 | 林地、草地、工矿仓储用地 | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 | 工点处地表上覆坡残积粉质粘土，下伏基岩主要为遂宁组（J3s）、上沙溪庙组（J2s）砂岩、泥岩，地表水和地下水不发育。 | 3、料场周边设截水沟，末端顺接沉沙池，取土场坡顶外设挡水埂。                                                       |
| 合计 |      |     |              | /             |              | /         | /  | /                | /        | 48   | 11.44      | 36.56      | 12.85    | /    | /            | /                     | /                                                          | /                                                                                    |

### 2.2.5 弃渣场布置

#### (1) 弃渣场概况

经主体设计对沿线地形地貌、自然环境等情况的深入调查和实地踏勘，并会同当地相关部门商议，按照“由近到远，集中堆置，减少占地”的原则，开展弃渣场的选址工作。经移挖作填后，弃渣堆放至 33 处弃渣场。

#### (2) 弃渣场协议及基础资料收集情况

建设单位已组织主设单位，会同沿线各县级水利、自然资源、生态环境和林业等行政主管部门，经实地勘察确认后，签订了弃渣场协议。

编制单位收集了弃渣场工程地质资料、比例尺为 1:10000 和 1:2000 的地形图以及高分辨率遥感影像等基础资料，弃渣场选址协议详见附件。

表 2.2-11-1 弃渣场概况表

| 序号   | 行政区划 |     | 名称           | 位置                  | 中心坐标          |              | 渣场类型 | 占地面积<br>hm² | 占地类型        | 容渣量  | 弃渣量<br>(万 m³) |        | 最高点 | 最低点 | 最大堆高 | 汇水面积 | 堆置方案                                                                                                                                                                                                                                                                              | 弃渣场周边及下游重要公共、基础设施，工业企业和居民点等分布情况                                                                                                                                                                            | 涉及水土流失重点防治区情况    |
|------|------|-----|--------------|---------------------|---------------|--------------|------|-------------|-------------|------|---------------|--------|-----|-----|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|      | 市    | 区县  |              |                     | 经度            | 纬度           |      |             |             | 万 m³ | 自然方           | 松方     | m   | m   | m    | km²  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                            |                  |
| Q1   | 重庆市  | 万州区 | 万州隧道 2 号弃渣场  | IDK17+400 右侧 1.28km | 108°18'54.32" | 30°51'51.67" | 沟道型  | 4.00        | 林地、草地       | 57   | 40            | 52     | 392 | 350 | 42   | 0.38 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 392m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 350m，分 6 级边坡并设置马道，台阶高度分别为 6m，边坡后设置 7 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台栽植乔灌草绿化。                                                                                                                 | 挡墙南侧 65 米处分布 1 处房屋，房屋基础高程为 349 米，低于弃渣场堆渣高度，且距离挡墙边界较近，已纳入主体工程征拆范围。                                                                                                                                          | 三峡库区国家级水土流失重点治理区 |
| Q2   | 重庆市  | 万州区 | 万州隧道 1 号弃渣场  | IDK17+400 右侧 0.98km | 108°18'59.65" | 30°51'43.48" | 沟道型  | 10.44       | 林地、草地       | 166  | 116.32        | 151.22 | 380 | 298 | 82   | 0.71 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 10m 宽平台，渣顶高程按 380m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 298m，分 11 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 12 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台栽植乔灌草绿化。                                                                                                                | 1、挡墙下游 180 米处北侧台地处分布 1 处房屋，房屋高程为 317m，沟底高程为 299m，较沟底高约 18 米，但房屋低于渣场堆渣高度，且距离挡墙较近，已纳入主体工程征拆范围。<br>2、在拆除上述房屋后，渣场下游不涉及其他安全敏感目标。                                                                                | 三峡库区国家级水土流失重点治理区 |
| Q3   | 重庆市  | 万州区 | 万州隧道 5 号弃渣场  | IDK17+500 右侧 0.5km  | 108°19'7.58"  | 30°51'31.91" | 坡地型  | 5.52        | 林地          | 102  | 71.13         | 92.47  | 386 | 296 | 90   | 0.15 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 6m 宽平台，渣顶高程按 386m 控制，渣顶按 1%~2%放坡，挡墙外侧坡脚 296m，分 9 级边坡并设置马道，边坡后设置 10 处弃渣平台，304~324m 处平台宽度 5m，324m 处设 20m 宽大平台，332m 处设 40m 宽大平台，341~346m 处设 211m 宽大平台，后于 346~378m 处设 3 级台阶，台阶高度为 6m，378~379m 处设 135m 宽渣顶平台，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台栽植乔灌草绿化。 | 挡墙下游 630 米处分布 1 处房屋，房屋高程约 257 米，位于渣场下游直冲范围内，该处房屋已纳入主体工程征拆范围。                                                                                                                                               | 三峡库区国家级水土流失重点治理区 |
| Q5   | 重庆市  | 万州区 | 万州隧道 4 号弃渣场  | IDK21+250 左侧 2.29km | 108°16'0.90"  | 30°50'30.97" | 坡地型  | 6.02        | 旱地、林地、草地和坑塘 | 50   | 35.2          | 45.76  | 458 | 382 | 76   | 0.22 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 454m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 382m，分 10 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 11 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。                                                                                                                     | 1、挡墙下游 80 米外为自然冲沟；<br>2、下游 195 米冲沟对侧台地分布 1 处房屋，该房屋高程 375 米，沟底高程为 367 米，较沟底高约 8 米，该房屋低于渣场堆渣高度，且距离渣场较近，该处房屋已纳入主体工程征拆范围。                                                                                      | 三峡库区国家级水土流失重点治理区 |
| Q6   | 重庆市  | 开州区 | 开州站场 1 号弃渣场  | IDK29+400 右侧 5.9km  | 108°14'10.01" | 30°56'43.60" | 沟道型  | 6.89        | 旱地、林地、草地    | 31   | 21.65         | 28.15  | 259 | 212 | 47   | 0.14 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 19m 宽平台，渣顶高程按 259m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 212m，分 6 级边坡并设置马道，台阶高度为 4.5m，边坡后设置 7 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。                                                                                                                    | 1、挡墙正下方至下游 100 米范围内分布 6 处房屋，房屋距离挡墙较近，且位于渣场直冲范围内，以上 6 处房屋均已纳入主体工程征拆范围。<br>2、下游东南侧转弯后 400 米处居民点均位于两侧高台地，房屋高程为 220-230 米，较沟底高约 5-10 米，渣场与房屋之间有山体阻隔，中间有 90 度转折，不在渣场直冲范围内，不会受到渣场安全影响。                           | 三峡库区国家级水土流失重点治理区 |
| Q6-1 | 重庆市  | 开州区 | 开州隧道 3 号弃渣场  | IDK29+800 右侧 5.5km  | 108°14'0.49"  | 30°56'48.47" | 沟道型  | 3.47        | 旱地、林地、草地    | 31   | 21.8          | 28.34  | 247 | 224 | 23   | 0.05 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 247m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 224m，分 2 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 3 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。                                                                                                                       | 1、挡墙正下方 46 米处分布 1 处房屋，房屋距离挡墙较近，且位于渣场直冲范围内，该处房屋均已纳入主体工程征拆范围。<br>2、挡墙下游 200 米处分布 1 处房屋，房屋高程为 214 米，该处房屋距离渣场挡墙边界较近，且位于渣场下游流通道内，该处房屋已纳入主体工程征拆范围。                                                               | 三峡库区国家级水土流失重点治理区 |
| Q7   | 重庆市  | 开州区 | 开州隧道 12 号弃渣场 | IDK29+600 右侧 5.02km | 108°13'55.18" | 30°56'28.46" | 沟道型  | 4.28        | 旱地、林地、草地    | 65   | 45.57         | 59.24  | 250 | 214 | 36   | 0.12 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 250m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 214m，分 5 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 6 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。                                                                                                                       | 1、挡墙正下方分布 3 处房屋，已纳入主体工程征拆范围；<br>2、下游 90-140 米阶地处分布 2 处房屋，房屋基础高程约 213-214 米，较沟底高约 3-4 米，但距离挡墙较近，2 处房屋已纳入主体工程征拆范围；<br>3、下游 340-450 米两侧台地处分布 3 处房屋，房屋基础高程约 216 米，较沟底高约 2-3 米，房屋与挡墙边界距离较近，以上 3 处房屋已纳入主体工程征拆范围。 | 三峡库区国家级水土流失重点治理区 |

2 项目概况

| 序号  | 行政区划 |     | 名称            | 位置                  | 中心坐标          |              | 渣场类型 | 占地面积  | 占地类型     | 容渣量  | 弃渣量<br>(万 m³) |        | 最高点 | 最低点 | 最大堆高 | 汇水面积 | 堆置方案                                                                                                                                                                                                 | 弃渣场周边及下游重要公共、基础设施，工业企业和居民点等分布情况                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 涉及水土流失重点防治区情况    |
|-----|------|-----|---------------|---------------------|---------------|--------------|------|-------|----------|------|---------------|--------|-----|-----|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|     | 市    | 区县  |               |                     | 经度            | 纬度           |      | hm²   |          | 万 m³ | 自然方           | 松方     | m   | m   | m    | km²  |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |
| Q8  | 重庆市  | 开州区 | 开州隧道 17 号弃渣场  | IDK29+700 右侧 3.09km | 108°13'7.09"  | 30°55'38.24" | 沟道型  | 3.13  | 旱地、林地、草地 | 29   | 20.2          | 26.26  | 329 | 298 | 31   | 0.35 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 329m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 298m，分 4 级边坡并设置马道。自上而下，第 1 级平台台阶高度为 6m，第 2 级平台按 4%放坡，第 3 级平台台阶高度为 6m，边坡后设置 5 处弃渣平台，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。        | 1、挡墙正下方 38 米处分布 1 处房屋，已纳入主体工程征拆范围；<br>2、挡墙南侧台地处分布 7 处房屋，房屋基础高约 320-330 米，较沟底高约 20-30 米，且不在渣场下游直冲范围内，不会受到渣场安全影响；<br>3、渣场北侧台地处为毡帽寨村，该村房屋与渣场之间有山体阻隔，房屋高程较渣场最大堆高（326 米）高约 9 米，不会受到渣场安全影响。                                                                                                                                   | 三峡库区国家级水土流失重点治理区 |
| Q9  | 重庆市  | 开州区 | 开州隧道新增 2 号弃渣场 | IDK30+400 右侧 3.65km | 108°12'50.25" | 30°56'10.87" | 沟道型  | 3.15  | 旱地、林地、草地 | 22   | 15.2          | 19.76  | 246 | 227 | 19   | 0.15 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 246m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 227m，分 1 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 2 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。                                          | 1、挡墙南侧台地处为元通村，房屋基础高约 245-247 米，房屋与弃渣场渣顶基本持平，不在渣场下游直冲范围内，不会受到渣场安全影响；<br>3、挡墙下游向西南侧转折后 150 米外为 S303 省道，省道路边分布 1 处房屋，房屋基础高程约 202 米，房屋距离挡墙约 170 米，较挡墙基础低约 25 米，该处房屋已纳入主体工程征拆范围。                                                                                                                                             | 三峡库区国家级水土流失重点治理区 |
| Q10 | 重庆市  | 开州区 | 开州隧道 1 号弃渣场   | IDK30+400 右侧 2.70km | 108°12'31.40" | 30°56'47.84" | 沟道型  | 4.03  | 旱地、林地、草地 | 36   | 24.9          | 32.37  | 230 | 204 | 26   | 0.13 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 3m 宽平台，渣顶高程按 230m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 204m，分 2 级边坡并设置马道，台阶高度为 5m，边坡后设置 3 处弃渣平台，平台宽度 13m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。                                         | 1、1 号挡墙位于渣场西侧中间部位，挡墙墙身后堆渣高度约 214 米，与周边沟底基本持平，渣体最高点至 1 号挡墙坡脚处高差为 16 米，1 号挡墙正下方 25 米和道路对侧分布 3 处居民点，以上 3 处房屋均在渣场直冲范围内，以上 3 处居民点已纳入主体工程征拆范围；<br>2、2 号挡墙下游 220-330 米范围内分布 5 处房屋，房屋均位于渣场下游直冲范围内，以上 5 处房屋均已纳入主体工程征拆范围。<br>3、拆除以上房屋后，该弃渣场不涉及其他安全敏感目标，沟道排水最终汇入岳溪河。                                                               | 三峡库区国家级水土流失重点治理区 |
| Q13 | 重庆市  | 开州区 | 开州隧道 4 号弃渣场   | IDK36+500 右侧 2.74km | 108°9'19.75"  | 30°57'7.65"  | 沟道型  | 12.41 | 旱地、林地、草地 | 132  | 92            | 119.6  | 299 | 252 | 47   | 0.67 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 10m 宽平台，渣顶高程按 300m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 252m，分 5 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 6 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。                                         | 不涉及                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 三峡库区国家级水土流失重点治理区 |
| Q14 | 重庆市  | 开州区 | 开州隧道 5 号弃渣场   | IDK38+200 左侧 0.42km | 108°7'15.60"  | 30°56'16.77" | 沟道型  | 6.63  | 旱地、林地、草地 | 83   | 58.35         | 75.86  | 369 | 290 | 79   | 0.2  | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 381m 控制，渣顶按 5%放坡，挡墙外侧坡脚 290m，分 14 级边坡并设置马道，自上而下 1-6 级台阶高度为 6m，平台宽度 5m，第 7 级边坡处设 30 米宽平台，8-12 级台阶台阶高度为 6 米，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。 | 1、渣场西南侧 200 米处山顶处分布 3 处房屋，房屋基础高程约 289 米，房屋与渣场下游沟底之间有山体阻隔，且较沟底高约 13 米，该处房屋不在下游直冲范围内，不会受到渣场安全影响；<br>2、挡墙下游 340 米西侧坡地处分布 1 处房屋，房屋基础高约 372 米，房屋基础较沟谷高约 4 米，但房屋距离渣场边界较近，该处房屋已纳入主体工程征拆范围；<br>3、挡墙下方 480 米处南北两侧台地处分布 6 处房屋，南侧房屋高程约 277 米，较房前沟底高约 10 米；北侧房屋与渣场之间有山体阻隔，房屋高程约 273 米，较房前沟底高约 3-5 米，该处房屋均位于侧向，不在下游直冲范围内，不会受到渣场安全影响。 | 三峡库区国家级水土流失重点治理区 |
| Q15 | 重庆市  | 开州区 | 开州隧道 9 号弃渣场   | IDK46+600 右侧 2.25km | 108°3'40.17"  | 30°59'59.59" | 沟道型  | 7.38  | 旱地、林地、草地 | 115  | 80.21         | 104.27 | 390 | 320 | 70   | 0.53 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 390m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 320m，分 10 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 11 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。                                        | 1、挡墙正下方和下游西南侧 128 米处分布 2 处房屋，该房屋低于渣场堆渣高度以下，且与渣场边界距离较近，位于下游直冲范围，该房屋已纳入主体工程征拆范围。<br>2、挡墙下游 320 米处分布 1 处房屋，该房屋与渣场边界距离较近，位于下游直冲范围，该房屋已纳入主体工程征拆范围。                                                                                                                                                                           | 三峡库区国家级水土流失重点治理区 |

| 2 项目概况 |      |     |             |                    |               |             |      |             |             |             |               |        |          |          |           |             |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |  |
|--------|------|-----|-------------|--------------------|---------------|-------------|------|-------------|-------------|-------------|---------------|--------|----------|----------|-----------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--|
| 序号     | 行政区划 |     | 名称          | 位置                 | 中心坐标          |             | 渣场类型 | 占地面积<br>hm² | 占地类型        | 容渣量<br>万 m³ | 弃渣量<br>(万 m³) |        | 最高点<br>m | 最低点<br>m | 最大堆高<br>m | 汇水面积<br>km² | 堆置方案                                                                                                                                                                                                                | 弃渣场周边及下游重要公共、基础设施，工业企业和居民点等分布情况                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 涉及水土流失重点防治区情况         |  |
|        | 市    | 区县  |             |                    | 经度            | 纬度          |      |             |             |             | 自然方           | 松方     |          |          |           |             |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |  |
| Q16    | 重庆市  | 开州区 | 开州隧道8号弃渣场   | IDK50+600右侧 0.96km | 108°1'13.17"  | 31°0'17.73" | 沟道型  | 12.51       | 旱地、林地、草地    | 112         | 78.15         | 101.6  | 527      | 438      | 89        | 0.76        | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 10m 宽平台，渣顶高程按 527m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 438m，分 13 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 14 处弃渣平台，平台宽度 20m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。                                                     | 1、渣场中下部南侧台地处分布 2 处房屋，房屋基础高约 492 米，低于渣场最大堆高，且距离弃渣场边界较近，以上 2 处房屋已纳入主体工程征拆范围；<br>2、挡墙下游东侧 45 米处阶地分布 1 处简易房屋，房屋基础高约 436 米，低于低于渣场最大堆高，且距离弃渣场边界较近，该处房屋已纳入主体工程征拆范围。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 三峡库区国家级水土流失重点治理区      |  |
| Q17    | 达州市  | 开江县 | 开江县隧道11号弃渣场 | IDK53+300左侧 1.26km | 107°58'20.52" | 31°1'7.05"  | 坡地型  | 3.27        | 林地          | 56          | 39.1          | 50.83  | 576      | 492      | 84        | 0.18        | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 576m 控制，渣顶按 1%放坡，自下而上分 5 级台阶，至高程 543 米处设宽 30 米的堆渣平台。后继续分 8 级台阶，堆渣至挡墙外侧坡脚 492m，分 13 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 14 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处栽植乔灌草绿化。 | 不涉及                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 |  |
| Q18    | 达州市  | 开江县 | 开江县隧道3号弃渣场  | IDK56+300右侧 0.6km  | 107°57'41.20" | 31°1'13.61" | 坡地型  | 10.69       | 旱地、林地、草地和坑塘 | 113         | 79.07         | 102.79 | 705      | 616      | 89        | 0.43        | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 705m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 616m，分 13 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 14 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。                                                       | 不涉及                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 |  |
| Q19    | 达州市  | 开江县 | 开江县隧道4号弃渣场  | IDK62+600左侧 0.95km | 107°53'39.03" | 31°1'31.78" | 沟道型  | 4.57        | 旱地、林地、草地    | 51          | 35.77         | 46.5   | 504      | 456      | 48        | 0.17        | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 504m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 456m，分 6 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 7 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。                                                         | 挡墙正下方分布 1 处房屋，该处房屋已纳入主体工程征拆范围。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 |  |
| Q20    | 达州市  | 开江县 | 开江县站场3号弃渣场  | IDK65+500右侧 1.90km | 107°52'46.91" | 31°3'43.00" | 沟道型  | 7.24        | 旱地、林地、草地    | 68          | 47.87         | 62.23  | 492      | 472      | 20        | 0.23        | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 492m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 472m，分 3 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 4 处弃渣平台，平台宽度 20m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。                                                        | 1、挡墙下游 90-150 米处西侧台地分布 2 处房屋，较沟底高约 3 米，低于渣场堆渣高度，位于下游直冲区域，已纳入主体工程征拆范围。<br>2、挡墙下游 90 米处东侧分布 3 处房屋，房屋基础高约 276-278 米，较沟底高约 10 米，房屋和挡墙之间有山体阻隔，且位于渣场下游侧向区域，不在下游直冲区域，不会受到渣场安全影响。<br>3、挡墙下游 230-330 米处东西两侧分布 5 处房屋，房屋基础较沟底高约 3-6 米，但距离渣场边界较近，且在弃渣场直冲范围内，以上 5 处房屋已纳入主体工程征拆范围；<br>4、挡墙下游 360 米东南侧山坳内分布 1 处房屋，房屋基础较沟底高约 10 米，不在下游直冲范围，不会受到渣场安全影响；<br>5、挡墙下游 420 米处北侧台地分布 1 处房屋，房屋基础较沟底高约 6-7 米，且未在挡墙下游直冲区域，不会受到渣场安全影响；<br>6、挡墙下游 520-580 米处沟道出口的沟心处分布 4 处房屋，均位于下游直冲区域，已纳入主体工程征拆范围。<br>7、挡墙下游向东北侧 90 度转折后 660 米处为恩广高速公路桥梁，桥下有天然河沟经过，桥墩之间的行洪通道可作为下游排水出口，桥面较沟底高约 46 米，基本不会对高速公路桥面构成安全影响。 | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 |  |

2 项目概况

| 序号  | 行政区划 |     | 名称          | 位置                 | 中心坐标          |             | 渣场类型 | 占地面积  | 占地类型        | 容渣量  | 弃渣量<br>(万 m³) |       | 最高点 | 最低点 | 最大堆高 | 汇水面积 | 堆置方案                                                                                                                                                               | 弃渣场周边及下游重要公共、基础设施，工业企业和居民点等分布情况                                                                                                                                                                                                                                                        | 涉及水土流失重点防治区情况         |
|-----|------|-----|-------------|--------------------|---------------|-------------|------|-------|-------------|------|---------------|-------|-----|-----|------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|     | 市    | 区县  |             |                    | 经度            | 纬度          |      | hm²   |             | 万 m³ | 自然方           | 松方    | m   | m   | m    | km²  |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                       |
| Q21 | 达州市  | 开江县 | 开江县路基4号弃渣场  | IDK65+500右侧 0.87km | 107°52'35.96" | 31°3'7.52"  | 沟道型  | 6.34  | 林地、草地       | 82   | 57.1          | 74.23 | 594 | 504 | 90   | 0.56 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 594m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 502m，分 14 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 15 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处栽植乔灌木绿化。 | 1、挡墙下游 252 米东西两侧分布 2 处房屋，房屋高程较沟底高约 20 米，不在直冲范围，不会受到渣场安全影响；<br>2、挡墙下游 580-710 米两侧阶地处分布 4 处房屋，房屋高程较沟底高约 3-4 米，不在直冲范围，且敏感目标与挡墙之间有山体阻隔，不会受到渣场安全影响。                                                                                                                                         | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 |
| Q22 | 达州市  | 开江县 | 开江县隧道5号弃渣场  | IDK66+620右侧 0.48km | 107°51'36.90" | 31°3'8.94"  | 沟道型  | 8.46  | 旱地、林地、草地    | 72   | 50.35         | 65.46 | 558 | 504 | 54   | 0.3  | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 558m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 504m，分 7 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 8 处弃渣平台，平台宽度 20m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。       | 1、挡墙下游 570-600 米东西两侧台地处分布 2 处房屋，房屋基础较沟底高约 4 米和 10 米，房屋与挡墙之间存在多处转折和山体阻隔，且不在直冲范围内，不会受到渣场安全影响；<br>2、挡墙下游 700 米西侧台地分布 1 处房屋，房屋基础较沟底 3 米，房屋与挡墙之间存在多处转折和山体阻隔，且不在直冲范围内，不会受到渣场安全影响。                                                                                                            | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 |
| Q23 | 达州市  | 开江县 | 开江县路基6号弃渣场  | IDK71+100左侧 0.90km | 107°48'43.06" | 31°3'37.13" | 沟道型  | 3.31  | 旱地、草地       | 28   | 19.9          | 25.87 | 468 | 455 | 13   | 0.4  | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 468m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 455m，分 2 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 3 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。        | 1、挡墙西侧 130 米台地处为易家院子村，房屋高程为 462-464 米，较沟底高约 10-11 米，不在下游直冲范围内，不会受到渣场安全影响；<br>2、挡墙东侧 60-80 米处为易家院子村，房屋高程为 470-483 米，较沟底高约 15-25 米，不在下游直冲范围内，不会受到渣场安全影响。                                                                                                                                 | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 |
| Q24 | 达州市  | 开江县 | 开江县隧道9号弃渣场  | IDK73+600左侧 0.27km | 107°47'34.00" | 31°4'39.49" | 沟道型  | 6.99  | 旱地、草地       | 46   | 32.11         | 41.74 | 490 | 466 | 24   | 0.27 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 10m 宽平台，渣顶高程按 490m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 466m，分 3 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 4 处弃渣平台，平台宽度 20m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。      | 1、挡墙正下方 46 米处分布 1 处房屋，位于渣场直冲范围内，该房屋已纳入主体工程征拆范围。<br>2、挡墙下游 180 米处沟口分布 1 处房屋，位于渣场直冲范围内，该房屋已纳入主体工程征拆范围。<br>3、下游 300-500 米处分布的房屋均位于侧向山腰处，房屋较沟底高约 4-10 米，房屋与渣场之间有山体阻隔，均不在下游直冲范围，不会受到渣场安全影响。                                                                                                 | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 |
| Q25 | 达州市  | 达川区 | 达川隧道3号弃渣场   | DK79+400右侧 3.1km   | 107°44'20.56" | 31°6'29.41" | 沟道型  | 11.65 | 旱地、林地、草地    | 72   | 50.65         | 65.85 | 431 | 400 | 31   | 0.46 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 431m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 400m，分 3 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 4 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。        | 不涉及                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 |
| Q26 | 达州市  | 达川区 | 达川隧道4号弃渣场   | IDK79+700右侧 1.16km | 107°44'0.95"  | 31°6'4.17"  | 沟道型  | 3.17  | 旱地、林地、草地和坑塘 | 28   | 19.6          | 25.48 | 425 | 398 | 27   | 0.07 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 425m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 398m，分 3 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 4 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。        | 挡墙南侧 200 米和 420 米处分布 2 处居民点，居民点均位于侧向山腰处，较沟底高约 10 米和 22 米，不在渣场直冲区域，不会受到渣场安全影响。                                                                                                                                                                                                          | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 |
| Q27 | 达州市  | 达川区 | 达川路基新增1号弃渣场 | IDK82+200左侧 0.85km | 107°42'11.24" | 31°5'24.73" | 沟道型  | 3.26  | 旱地、草地       | 47   | 32.6          | 42.38 | 418 | 389 | 29   | 0.07 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 418m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 389m，分 4 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 5 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。        | 1、挡墙下游 100 米南北两侧山脚处分布 3 处房屋，房屋高程较沟底高约 2 米，但距离挡墙较近，以上 3 处房屋已纳入主体工程征拆范围。<br>2、挡墙下游 200 米山前台地处分布 4 处房屋，房屋基础较沟底高约 1-2 米，距离渣场挡墙边界较近，以上 4 处房屋已纳入主体工程征拆范围。<br>3、以上 4 处房屋聚集点东侧山后分布 1 处房屋，该房屋与渣场之间有山体阻隔，不会受到渣场安全影响；<br>4、挡墙下游 240 米南侧山脚处处分布 1 处房屋，房屋基础较沟底高约 3 米，距离渣场挡墙边界较近，以上 1 处房屋已纳入主体工程征拆范围。 | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 |

2 项目概况

| 序号  | 行政区划 |     | 名称             | 位置                  | 中心坐标          |             | 渣场类型 | 占地面积 | 占地类型     | 容渣量  | 弃渣量<br>(万 m³) |       | 最高点 | 最低点 | 最大堆高 | 汇水面积 | 堆置方案                                                                                                                                                          | 弃渣场周边及下游重要公共、基础设施，工业企业和居民点等分布情况                                                                                                                                                                                     | 涉及水土流失重点防治区情况         |
|-----|------|-----|----------------|---------------------|---------------|-------------|------|------|----------|------|---------------|-------|-----|-----|------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|     | 市    | 区县  |                |                     | 经度            | 纬度          |      | hm²  |          | 万 m³ | 自然方           | 松方    | m   | m   | m    | km²  |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                     |                       |
| Q28 | 达州市  | 达川区 | 达川隧道新增 5 号弃渣场  | IDK82+350 左侧 0.55km | 107°42'11.70" | 31°5'34.54" | 沟道型  | 2.95 | 旱地、林地、草地 | 23   | 16.1          | 20.93 | 414 | 392 | 22   | 0.05 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 414m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 392m，分 2 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 3 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。   | 挡墙下游 210 米山脚处分布 2 处房屋，房屋位于沟底，房屋基础高程 388 米，较沟底高约 2 米，房屋距离挡墙较近，且低于渣场堆渣高度，以上 2 处房屋已纳入“Q27 号—达川路基新增 1 号弃渣场”的征拆范围，此处不再重复计列。                                                                                              | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 |
| Q29 | 达州市  | 达川区 | 达川隧道 5 号弃渣场    | DK82+250 左侧 0.65km  | 107°41'14.36" | 31°4'38.27" | 沟道型  | 3.48 | 旱地、林地、草地 | 25   | 17.68         | 22.98 | 433 | 388 | 45   | 0.13 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 3m 宽平台，渣顶高程按 433m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 388m，分 7 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 8 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。   | 1、挡墙下游 500 米处侧向台地分布 1 处房屋，房屋基础较沟底高约 10 米，不在直冲范围内，不会受到渣场安全影响。<br>2、挡墙下游 640-730 米处东侧和西侧台地分布若干房屋，渣场下游沟心处均为农田，坡降平缓，纵坡坡率仅为 1%，房屋基础均高于沟底，且距离挡墙较远，不会受到渣场安全影响。                                                             | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 |
| Q30 | 达州市  | 达川区 | 达川隧道新增 1 号弃渣场  | IDK86+900 右侧 0.74km | 107°44'19.02" | 31°6'26.52" | 沟道型  | 4.4  | 旱地、林地、草地 | 64   | 44.57         | 57.94 | 440 | 404 | 36   | 0.46 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 440m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 404m，分 5 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 6 处弃渣平台，平台宽度 20m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。  | 1、挡墙外侧分布 1 处房屋，已纳入主体工程征拆范围；<br>2、挡墙下游 200-270 米处分布 4 处房屋，房屋位于沟底直冲范围内，已纳入主体工程征拆范围；<br>3、挡墙下游 300-430 米处房屋位于侧向台地处，房屋基础较沟底高约 7-11 米，不在渣场下游直冲范围，不会受到渣场安全影响。                                                             | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 |
| Q31 | 达州市  | 达川区 | 达川路基 17 号弃渣场   | IDK87+300 右侧 0.8km  | 107°39'22.00" | 31°7'1.38"  | 沟道型  | 5.08 | 旱地、林地、草地 | 58   | 40.6          | 52.78 | 525 | 457 | 68   | 0.1  | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 525m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 457m，分 10 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 11 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。 | 挡墙下游 330-430 米处分布 5 处房屋，房屋高程较沟底高约 7-10 米，不在渣场下游直冲范围内，不会对房屋构成安全影响。                                                                                                                                                   | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 |
| Q32 | 达州市  | 达川区 | 达川亭子镇路基 1 号弃渣场 | IDK92+000 左侧 0.57km | 107°33'41.89" | 31°2'17.38" | 沟道型  | 8.98 | 旱地、林地、草地 | 79   | 55.2          | 71.76 | 384 | 358 | 26   | 0.25 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 384m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 358m，分 3 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 4 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。   | 1、挡墙下游 70 米东侧和 200 米西侧坡脚处分布 2 处房屋，房屋位于沟底，在渣场直冲范围内，已纳入主体工程征拆范围；<br>2、挡墙下游 200 米东侧台地处分布 1 处房屋，房屋基础较沟底高约 11 米，该处房屋距离渣场边界均较近，已纳入主体工程征拆范围；<br>3、挡墙 570 米处南北侧台地处分布 2 处房屋，房屋基础较沟底高约 5-12 米，与挡墙之间存在多处转折，不在直冲范围内，不会受到渣场安全影响； | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 |
| Q33 | 达州市  | 达川区 | 达川亭子镇路基 2 号弃渣场 | IDK92+010 左侧 0.9km  | 107°32'26.68" | 31°2'38.10" | 沟道型  | 4.95 | 旱地、林地、草地 | 50   | 34.7          | 45.11 | 376 | 353 | 23   | 0.39 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 376m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 353m，分 2 级边坡并设置马道，台阶高度为 6m，边坡后设置 3 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。   | 不涉及                                                                                                                                                                                                                 | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 |
| Q34 | 达州市  | 达川区 | 达川亭子镇路基 3 号弃渣场 | IDK92+500 左侧 2.0km  | 107°36'33.56" | 31°5'6.49"  | 沟道型  | 2.8  | 旱地、林地、草地 | 20   | 14            | 18.2  | 376 | 366 | 10   | 0.07 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 6m 宽平台，渣顶高程按 376m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 366m，分 1 级边坡并设置马道，台阶高度为 1.5m，边坡后设置 2 处弃渣平台，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。         | 1、挡墙正下方分布 2 处房屋，以上 2 处房屋均位于渣场下游直冲范围，已纳入主体工程征拆范围。<br>2、其余安全敏感目标均在两侧山腰处，较沟底高约 5-12 米，不在直冲范围内，不会受到渣场安全影响。                                                                                                              | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 |
| Q35 | 达州市  | 达川区 | 达川亭子镇路基 4 号弃渣场 | IDK92+600 左侧 2.0km  | 107°36'16.14" | 31°5'8.80"  | 沟道型  | 7.04 | 旱地、林地、草地 | 50   | 35.2          | 45.76 | 370 | 354 | 16   | 0.17 | 自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 370m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 354m，分 1 级边坡并设置马道，台阶高度为 2.5m，边坡后设置 2 处弃渣平台，弃土后边坡不大于 1:2.5，边坡栽植灌草绿化，渣顶和平台处复耕。         | 不涉及                                                                                                                                                                                                                 | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 |

表 2.2-11-2 弃渣场工程地质概况一览表

| 序号   | 渣场名称         | 位置                  | 弃土渣场地质条件概述                                                     |                                                            |                         | 场地稳定性和适宜性评价                              |
|------|--------------|---------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------|
|      |              |                     | 地层岩性                                                           | 水文地质条件                                                     | 不良地质和特殊岩土               |                                          |
| Q1   | 万州隧道 2 号弃渣场  | IDK17+400 右侧 1.28km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q2   | 万州隧道 1 号弃渣场  | IDK17+400 右侧 0.98km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q3   | 万州隧道 5 号弃渣场  | IDK17+500 右侧 0.5km  | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q5   | 万州隧道 4 号弃渣场  | IDK21+250 左侧 2.29km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统下沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q6   | 开州站场 1 号弃渣场  | IDK29+400 右侧 5.9km  | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统下沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q6-1 | 开州隧道 3 号弃渣场  | IDK29+800 右侧 5.5km  | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q7   | 开州隧道 12 号弃渣场 | IDK29+600 右侧 5.02km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q8   | 开州隧道 17 号弃渣场 | IDK29+700 右侧 3.09km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |

## 2 项目概况

| 序号  | 渣场名称          | 位置                     | 弃土渣场地质条件概述                                                     |                                                            |                              | 场地稳定性和适宜性评价                              |
|-----|---------------|------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|
|     |               |                        | 地层岩性                                                           | 水文地质条件                                                     | 不良地质和特殊岩土                    |                                          |
| Q9  | 开州隧道新增 2 号弃渣场 | IDK30+400<br>右侧 3.65km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。      | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q10 | 开州隧道 1 号弃渣场   | IDK30+400<br>右侧 2.70km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。      | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q13 | 开州隧道 4 号弃渣场   | IDK36+500<br>右侧 2.74km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。      | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q14 | 开州隧道 5 号弃渣场   | IDK38+200<br>左侧 0.42km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系上统遂宁组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。   | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土及弱膨胀岩。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q15 | 开州隧道 9 号弃渣场   | IDK46+600<br>右侧 2.25km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系上统遂宁组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。   | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土及弱膨胀岩。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q16 | 开州隧道 8 号弃渣场   | IDK50+600<br>右侧 0.96km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系上统遂宁组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。   | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土及弱膨胀岩。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q17 | 开江县隧道 11 号弃渣场 | IDK53+300<br>左侧 1.26km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统下沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。      | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q18 | 开江县隧道 3 号弃渣场  | IDK56+300<br>右侧 0.6km  | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。      | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q19 | 开江县隧道 4 号弃渣场  | IDK62+600<br>左侧 0.95km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统下沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。      | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |

## 2 项目概况

| 序号  | 渣场名称          | 位置                     | 弃土渣场地质条件概述                                                     |                                                            |                         | 场地稳定性和适宜性评价                              |
|-----|---------------|------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------|
|     |               |                        | 地层岩性                                                           | 水文地质条件                                                     | 不良地质和特殊岩土               |                                          |
| Q20 | 开江县站场 3 号弃渣场  | IDK65+500<br>右侧 1.90km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统下沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q21 | 开江县路基 4 号弃渣场  | IDK65+500<br>右侧 0.87km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q22 | 开江县隧道 5 号弃渣场  | IDK66+620<br>右侧 0.48km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q23 | 开江县路基 6 号弃渣场  | IDK71+100<br>左侧 0.90km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q24 | 开江县隧道 9 号弃渣场  | IDK73+600<br>左侧 0.27km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q25 | 达川隧道 3 号弃渣场   | DK79+400<br>右侧 3.1km   | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q26 | 达川隧道 4 号弃渣场   | IDK79+700<br>右侧 1.16km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q27 | 达川路基新增 1 号弃渣场 | IDK82+200<br>左侧 0.85km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统下沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |

## 2 项目概况

| 序号  | 渣场名称           | 位置                     | 弃土渣场地质条件概述                                                     |                                                            |                         | 场地稳定性和适宜性评价                              |
|-----|----------------|------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------|
|     |                |                        | 地层岩性                                                           | 水文地质条件                                                     | 不良地质和特殊岩土               |                                          |
| Q28 | 达川隧道新增 5 号弃渣场  | IDK82+350<br>左侧 0.55km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q29 | 达川隧道 5 号弃渣场    | DK82+250<br>左侧 0.65km  | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统新田沟组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。  | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q30 | 达川隧道新增 1 号弃渣场  | IDK86+900<br>右侧 0.74km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统下沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q31 | 达川路基 17 号弃渣场   | IDK87+300<br>右侧 0.8km  | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q32 | 达川亭子镇路基 1 号弃渣场 | IDK92+000<br>左侧 0.57km | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q33 | 达川亭子镇路基 2 号弃渣场 | IDK92+010<br>左侧 0.9km  | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q34 | 达川亭子镇路基 3 号弃渣场 | IDK92+500<br>左侧 2.0km  | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |
| Q35 | 达川亭子镇路基 4 号弃渣场 | IDK92+600<br>左侧 2.0km  | 工点处地层主要为第四系全新统残坡积粉质黏土、第四系全新统冲洪积粉质黏土，侏罗系中统上沙溪庙组强-弱风化泥岩、强-弱风化砂岩。 | 区内无大的地表水系，地表水主要为季节性沟水，流量受季节控制明显，雨季水量较大，旱季相对较小，主要分布于弃土场沟口处。 | 工点区无不良地质现象，特殊岩土主要为表层软土。 | 根据区域地质资料及现场调查，区内未见断裂构造，地质构造不发育，适宜作为弃渣场地。 |

## 2.2.6 施工工序和工艺

### 2.2.6.1 施工工序

(1) 施工准备：施工准备是主体工程顺利实施和按时完成的必要条件。正式开工前，应完成征地拆迁工作，临时便道、临时房屋等临时工程，也应根据施工需要陆续修建完成；

(2) 基础土石方工程、土石方运输等；

(3) 主体工程（路基、站场、桥梁、隧道）、设备、材料及土石方运输、轨道施工等；

(4) 站后工程：房屋建筑、给排水、暖通、机务、通信等；

(5) 水保工程：边坡绿化、迹地恢复、表土堆存防护、拦挡和截排水工程等。

工程施工将不同程度地产生地表扰动、植被破坏，造成土壤侵蚀，在雨季由于工程开挖面和土石方填筑面无植被覆盖，雨水直接冲刷土壤，造成工程范围内水土流失加剧。铁路工程造成水土流失影响主要集中在站前工程，特别是路基工程、站场工程、桥涵工程、隧道工程和改移工程，临时工程主要为弃渣场、施工生产生活区和施工便道。

工程施工工序图详见图 2.2-2。

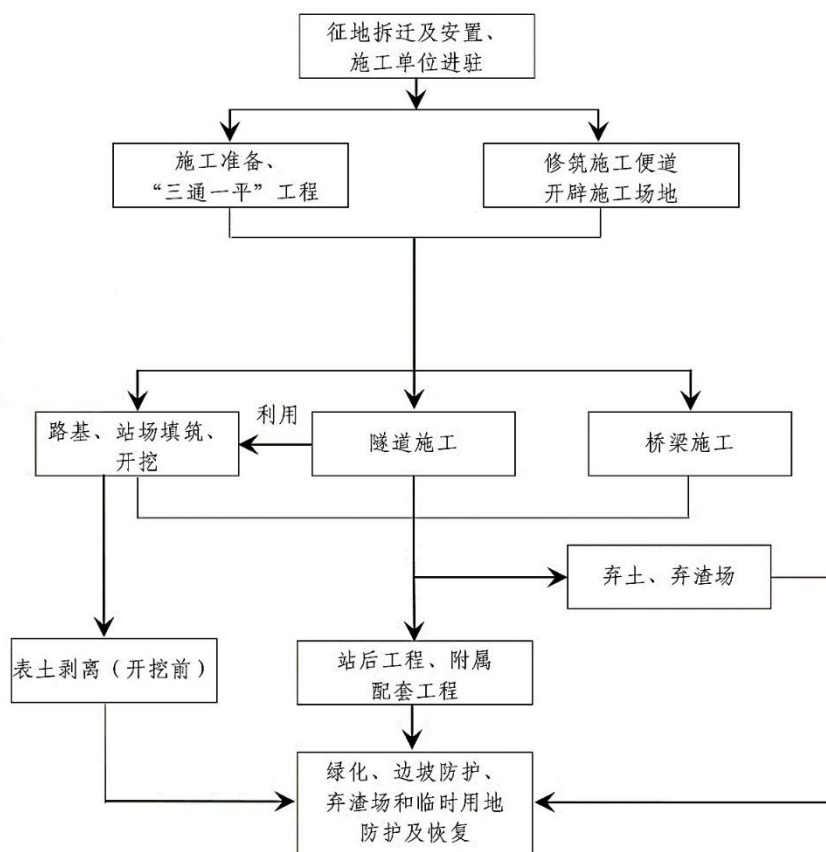


图 2.2-2 施工工序示意图

### 2.2.6.2 施工工艺

#### （一）施工准备

修建便道、搭建临时电力线路等工作必须在开工前完成；同时陆续修建部分临时房屋、临时辅助设施；本线砂石料用量大，也要及时协调好材料储备和供应，为正式工程施工创造条件。临时供电线路和临时便道等，亦尽早修建。由于临电线路和便道工程涉及面广，应及

早与当地政府有关部门签订临时用地和其他各项协议，确保工程建设能尽快开工。其它临时工程的建设应在保证正式工程合理工期的前提下，按工程要求逐一按期完成。

## **(二) 路基工程**

路基基床以下须采用重型压路机等施工措施以保证路基密实度的要求，根据现场的施工机械确定最佳摊铺厚度及碾压次数。

### **(1) 路堤填筑**

路堤在填方前需清除地表腐殖土，集中堆放，并采取临时挡护，工程结束时作为绿化用土及复耕土源，清表后将工作面基本平整压实。

施工工序为：挖除树根、排除地表水→清除表层淤泥、杂草→平地机、推土机整平→压路机压实→填筑。填筑土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用挖掘机修坡及平地机或其他方法铲除修整。

### **(2) 路堑开挖**

土质、软质岩及强风化硬质岩路堑开挖前，首先进行排水设施施工。按照“永临结合”的原则对临时排水设施进行周密规划，避免积水冲刷边坡、浸泡边坡坡脚，并于路堑开挖施工前完成所有临时截、排水设施的施工，保持边坡的稳定。路堑采用挖掘机自上而下、分层开挖，在每一开挖层路基两侧设临时排水沟，以便及时将路堑开挖中的渗水和雨水排出开挖面。

### **(3) 路基排水工程**

按照“永临结合”的原则规划路基排水设施，具备条件的地段按设计做好排水工程以及施工生产生活区附近的临时排水设施，然后再做主体工程。不具备施作排水工程的地段，先做好临时排水设施，条件许可时及时完成永久排水工程。

### **(4) 路基边坡防护工程**

路基边坡主要采用混凝土截水沟拱形骨架、空心桩和混凝土全面护坡等综合防护措施，基础开挖采用人工风镐凿除方式进行。

## **(三) 站场工程**

### **(1) 房建工程**

基础采用钢筋混凝土独立基础；候车厅、办公楼、宿舍和检修楼等房屋采用钢筋混凝土框架结构，基础采用钢筋混凝土独立基础；其它房屋采用砖混结构，基础采用钢筋混凝土条形基础。

(2) 站场道路、堆场、停车场及其它硬化地表区域在场平的基础上，依据各区块工程和承载力要求进行面层的铺装，施工均采用常规施工工艺。

(3) 管线工程：电力、通信、供水、排水等管线采用开挖直埋施工，土石方开挖主要采用反铲挖掘机开挖，堆于沟槽一侧，供回填土方之用。管线工程位于站场内，土石方计入站场工程内。管道通过道路时采取敷设钢管后外包砼，最后铺路面。管道采用分段施工，随开随填，铺设管线结束后随即回填，回填至地面高程，并压实。

(4) 绿化工程：站内路基边坡采取栽植灌草绿化，站场内可绿化区域采取园林式景观绿化，绿化施工采用常规绿化施工工艺。

## **(四) 桥梁工程**

### **(1) 桥梁主体施工方法**

正线桥梁一般为 24m、32m 预应力简支箱梁，对于地质条件较差或开挖防护高度>3.0m 的基坑采用钢板桩防护，地下水位较高时且为透水层时考虑配置轻型井点降水措施。

简支梁采用现场集中预制，架桥机架设，连续梁、连续刚构采用悬臂灌注法或满堂支架法施工。系杆拱采用“先梁后拱”的施工方法，梁体采用支架现浇施工。墩台采用现场浇筑，钻孔桩采用 1.0、1.25、1.5m 孔径，采用钻孔成孔，现场浇筑；明挖满灌基础位于基顶以上地层基坑可放坡开挖，位于基顶以下基坑必须垂直开挖、满灌基础；挖井基础必须垂直开挖、满灌基础。对于本线土层及地下水有严重侵蚀性的地段，桩基钢护筒按不拔出考虑。

### (2) 桥梁基础水土流失防治工艺

桥梁水土流失部位为下部基础部分，主要采取的水保措施有：

- 1) 跨越水体的桥梁尽量选择在枯水期施工；
- 2) 跨越河道、水库、水深较大且水面较宽阔的水塘的桥梁，采用便桥施工；
- 3) 位于水深较大的河道、水塘、水库，水上施工采用钢板桩围堰，并搭建水上施工平台；
- 4) 桥台锥体边坡采用混凝土全面护坡，锥体坡脚设锤裙。

### (3) 桥墩围堰施工工艺

桥梁墩柱在水中施工通常采用围堰法（浅水区多采用草麻袋围堰，深水区采用钢围堰），筑岛围堰高出施工水位或常水位 0.5 以上，然后把水抽干，进行内部土层开挖及混凝土浇注施工。围堰装土利用就近路基挖方，施工完毕后弃至弃土场，施工完毕后将围堰拆除。

1) 钢围堰桥梁深水处拟采用钢围堰法施工，钢管竖向直插入水底岩石基层，经过封底过程后，将围堰中的水抽干。钢套筒通常在陆地上加工成节段，再通过水上吊运，利用高强螺栓和止水条，拼装完成。

2) 草袋围堰施工适用于水深不大于 3m，流速不大于 1.5m/s，河床渗水性较小的情况。草袋围堰的主要填料最好为粘性土。截面取双层草袋，中间设粘土心墙时，可用砂性土装袋。在实际施工中，外圈围堰码成后，先行抽水，掏挖去内圈围堰位置处的透水层土体，然后堆码内圈围堰土袋，内外堰之间填筑粘土心墙，防止水塘底漏水。

## (五) 隧道工程

隧道工程产生水土流失集中在洞门施工和隧道与路基、桥梁相邻段，重点说明洞门、隧道与路基、桥梁衔接段施工工艺：

(1) 隧道洞身开挖根据围岩类别，及时作好支护及衬砌工作，保证隧道施工安全，防止水土流失。隧道洞口位置的选择严格遵守“早进晚出”的原则，尽量减少进洞位置覆土厚度，降低隧道洞口边仰坡开挖高度，隧道施工完毕后，对洞口边仰坡，明洞洞顶、施工场地进行绿化处理，减少隧道施工对植被的破坏。

(2) 洞门施工：隧道洞门开挖前，首先在距仰坡刷坡线 5m 以外施作截水沟，水沟与路堑侧沟连接，以拦截地表水，避免地表水冲刷洞门边仰坡及洞门；清除或加固洞门上的危岩体；隧道洞门施工工期短，洞门施工尽量避开雨季，减少水土流失。

### (3) 隧道同路基、桥梁相邻段施工

桥隧相邻：在桥隧连接处洞内 2m 范围内断面加深，同时中心水沟加深，设汇水池一处，以汇集洞内中心水沟流水并通过横向排水管引排至侧沟附近的转向井。将转向井内的水通过硬质 PVC 管引排至洞门后，侧向排至沟谷低洼处。

路隧相邻：隧道洞内排水沟与路基排水沟在洞外 3m 范围内过渡顺接。低端洞门洞外 3m 处中心路基设汇水池一处，汇集洞内中心水沟流水并通过横向排水管引排至两侧沟汇水池（距洞门 3m 处）；高端洞门路基水不得通过隧道引排。

### （六）弃渣场

弃渣前先清理表土和腐殖层，清除地基软弱面，做好地表预处理，表土资源采取临时防护措施。严格按照“先拦后弃”的原则，弃渣前先砌筑挡渣墙，将开挖出来的不可利用的土石方，就近堆置于弃渣场不影响施工的角落。上游来水可通过四周排水沟排泄到临近自然沟道，或通过渣顶天沟方式排至场地下游；渣场底部布设排水盲沟，用于弃渣场间沟道正常排水，渣场上游来（洪）水采取截排水沟等防洪排导措施，包括挡渣墙，下游修建消能沉沙措施，对占地面积较大的渣体，在马道上应布设横向排水沟。

弃渣按照“碎石在下，土方在上，分层碾压”方式，逐步堆放，宜采取自下而上堆渣，每层错台台阶渣土摊平压实。弃渣完成后，及时平整渣面，进行土地整治、表土回覆，弃渣场边坡应考虑洪水影响、立地条件和气候因素，采取灌草护坡，渣场顶部宜采取复耕或乔灌草结合的方式恢复。

施工工序：剥离表土→砌筑拦挡设施→边坡修整→修筑防洪排导设施和渣底盲沟→分级堆渣→渣体平整→分层碾压→整修边坡→表土回覆→绿化和复耕。

### （七）施工生产生活区

（1）根据实际情况，施工前先剥离表层土，集中堆置于施工场地空地内，并采取临时防护；场区周边布设临时排水沉沙措施，经沉淀后雨水用于场地除尘洒水或汇入场地排水沟后引至附近沟渠，尽量选择在地势相对平坦，地质条件较好和易于排水的区域，施工一般采用装载机进行清平填补和平整，场地内部分区域采用混凝土硬化或砂砾石铺面，用压路机压实，人工配合修整。

（2）为防止施工场地周边扰动范围无序扩大，施工初期对场地四周设置围墙拦挡，限制施工人员、机械活动及材料等堆放区域。

（3）施工期间对场地洒水降尘，及时清理施工垃圾，破除场地硬化面，做好安全文明施工工作。

（4）结合当地规划和沿线居民需求，对具备复耕条件的场地及时复耕，不具备复耕条件的及时恢复植被，与相关部门签订移交协议，并作为移交资料移交建设单位存档。

### （八）施工便道

（1）施工道路首先按照相关设计进行测量放线。

（2）施工前先用推土机剥离表土，集中堆置于邻近的施工场地内，并采取临时防护措施。

（3）开辟便道采用挖掘机、推土机挖土，装载机、挖掘机装土，自卸汽车运土、压路机碾压。修筑的施工便道，施工便道挖方侧边坡顺山体自然坡比刷坡，坡脚设浆砌片石护脚，局部高陡坡处按 1:1 放坡；填方侧边坡按 1:1 收坡，坡脚设袋装土拦挡，局部高陡坡处设脚墙挡护，脚墙墙体应适当高于临空侧土石体坡脚，防止顺坡溜渣。挖方侧边坡坡脚设临时排水沟和沉沙池，后顺接至自然沟道。

（4）施工结束后，充分结合当地规划和村民需求，无需拆除的便道移交当地使用，并签订移交手续，明确水土流失防治责任；其余便道应及时开展土地整治，恢复植被和复耕。

### （九）站后配套工程

站后配套的设备、通信、信号、电力、电力牵引供电等工程应配合通车的要求或铺轨进度逐步完成，并在试运营前 1~2 个月全部完成。

从主体工程施工工序来看，工序合理、施工方法得当，能保证主体工程施工中水土流失得到有效的控制。

## 2.3 工程占地

本工程总占地面积 485.22hm<sup>2</sup>，其中永久占地 185.48hm<sup>2</sup>，临时占地 299.74hm<sup>2</sup>，工程占地面积汇总情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地面积汇总表（按行政区划分） 单位：hm<sup>2</sup>

| 省、直辖市 | 市   | 区、县 | 永久占地   | 临时占地   | 合 计    |
|-------|-----|-----|--------|--------|--------|
| 重庆市   | 万州区 |     | 25.69  | 39.28  | 64.97  |
|       | 开州区 |     | 45.59  | 94.78  | 140.37 |
|       | 小计  |     | 71.28  | 134.06 | 205.34 |
| 四川省   | 达州市 | 开江县 | 72.86  | 91.98  | 164.84 |
|       |     | 达川区 | 41.34  | 73.7   | 115.04 |
|       |     | 小计  | 114.20 | 165.68 | 279.88 |
| 合计    |     |     | 185.48 | 299.74 | 485.22 |

### 2.3.1 永久占地

本工程永久占地 185.48hm<sup>2</sup>，其中路基工程 45.08hm<sup>2</sup>，站场工程 35.09hm<sup>2</sup>，桥梁工程 48.07hm<sup>2</sup>，隧道工程 38.37hm<sup>2</sup>，改移工程 18.87hm<sup>2</sup>。

### 2.3.2 临时占地

本工程临时占地面积 285.39hm<sup>2</sup>，包括取土场 12.85hm<sup>2</sup>，弃渣场 198.49hm<sup>2</sup>，施工生产生活区 30.83hm<sup>2</sup>，施工便道 57.57hm<sup>2</sup>。

工程占地面积明细详见表 2.3-2。

2 项目概况

表 2.3-2 工程占地面积明细表 单位: hm<sup>2</sup>

| 行政区划  |      |      | 占地性质 | 工程分区    | 耕地    |      |       | 园地   | 林地    | 草地    | 工矿仓储用地 | 住宅用地 | 交通运输用地 |      | 水域及水利设施用地 |      | 合 计    |
|-------|------|------|------|---------|-------|------|-------|------|-------|-------|--------|------|--------|------|-----------|------|--------|
| 省、直辖市 | 市    | 区、县  |      |         | 水田    | 水浇地  | 旱地    |      |       |       |        |      | 铁路用地   | 公路用地 | 河流水面      | 坑塘水面 |        |
| 重庆市   | 万州区  | 永久占地 |      | 路基工程    | 1.47  |      | 1.17  |      | 0.39  |       | 0.84   | 0.12 | 0.04   |      |           |      | 4.03   |
|       |      |      |      | 站场工程    | 0.89  |      | 0.18  |      | 0.22  |       |        | 0.08 | 0.31   |      |           |      | 1.68   |
|       |      |      |      | 桥梁工程    | 0.89  | 0.05 | 1.61  | 0.15 | 4.01  |       | 0.08   | 1.32 | 2.37   |      | 0.02      | 0.08 | 10.58  |
|       |      |      |      | 隧道工程    | 0.7   | 0.21 | 2.32  | 0.16 | 1.21  |       | 0.42   | 0.21 | 0.42   |      |           | 0.69 | 6.34   |
|       |      |      |      | 改移工程    | 1.51  |      | 0.78  |      | 0.07  | 0.25  | 0.45   |      |        |      |           |      | 3.06   |
|       |      |      |      | 小计      | 5.46  | 0.26 | 6.06  | 0.31 | 5.9   | 0.25  | 1.79   | 1.73 | 3.14   |      | 0.02      | 0.77 | 25.69  |
|       |      | 临时占地 |      | 弃渣场     |       |      | 1.2   |      | 20.5  | 3.98  |        |      |        |      |           | 0.3  | 25.98  |
|       |      |      |      | 施工生产生活区 |       |      | 1.54  |      | 1.92  | 2.02  |        |      |        |      |           |      | 5.48   |
|       |      |      |      | 施工便道    |       |      | 1.57  |      | 0.81  | 3.12  |        |      |        | 0.82 |           | 1.5  | 7.82   |
|       |      |      |      | 小计      |       |      | 4.31  |      | 23.23 | 9.12  |        |      |        | 0.82 |           | 1.8  | 39.28  |
|       |      | 合计   |      |         | 5.46  | 0.26 | 10.37 | 0.31 | 29.13 | 9.37  | 1.79   | 1.73 | 3.14   | 0.82 | 0.02      | 2.57 | 64.97  |
|       | 开州区  | 永久占地 |      | 路基工程    |       |      | 1.81  |      | 5.39  |       |        |      |        |      |           |      | 7.2    |
|       |      |      |      | 站场工程    | 4.52  |      | 6.89  | 0.33 | 2.21  |       | 0.37   |      |        |      |           |      | 14.32  |
|       |      |      |      | 桥梁工程    | 0.23  |      | 0.75  | 0.45 | 3.95  | 0.05  | 1.14   | 0.58 |        |      |           |      | 7.15   |
|       |      |      |      | 隧道工程    | 0.61  | 0.49 | 4.06  | 0.19 | 5.32  |       | 0.24   |      |        |      |           | 0.71 | 11.62  |
|       |      |      |      | 改移工程    | 2.12  |      | 1.72  | 0.04 | 1.19  | 0.06  | 0.17   |      |        |      |           |      | 5.3    |
|       |      |      |      | 小计      | 7.48  | 0.49 | 15.23 | 1.01 | 18.06 | 0.11  | 1.92   | 0.58 |        |      |           | 0.71 | 45.59  |
|       |      | 临时占地 |      | 弃渣场     |       |      | 37.08 |      | 13.47 | 13.33 |        |      |        |      |           |      | 63.88  |
|       |      |      |      | 施工生产生活区 |       |      |       |      | 1.9   | 5.44  |        |      |        |      |           |      | 7.34   |
|       |      |      |      | 施工便道    |       |      | 7.08  |      | 2.34  | 7.08  |        |      |        | 2.35 |           | 4.71 | 23.56  |
|       |      |      |      | 小计      |       |      | 44.16 |      | 17.71 | 25.85 |        |      |        | 2.35 |           | 4.71 | 94.78  |
|       |      | 合计   |      |         | 7.48  | 0.49 | 59.39 | 1.01 | 35.77 | 25.96 | 1.92   | 0.58 |        | 2.35 |           | 5.42 | 140.37 |
|       | 永久占地 |      |      | 路基工程    | 1.47  |      | 2.98  |      | 5.78  |       | 0.84   | 0.12 | 0.04   |      |           |      | 11.23  |
|       |      |      |      | 站场工程    | 5.41  |      | 7.07  | 0.33 | 2.43  |       | 0.37   | 0.08 | 0.31   |      |           |      | 16.00  |
|       |      |      |      | 桥梁工程    | 1.12  | 0.05 | 2.36  | 0.6  | 7.96  | 0.05  | 1.22   | 1.9  | 2.37   |      | 0.02      | 0.08 | 17.73  |
|       |      |      |      | 隧道工程    | 1.31  | 0.7  | 6.38  | 0.35 | 6.53  |       | 0.66   | 0.21 | 0.42   |      |           | 1.4  | 17.96  |
|       |      |      |      | 改移工程    | 3.63  |      | 2.5   | 0.04 | 1.26  | 0.31  | 0.62   |      |        |      |           |      | 8.36   |
|       |      |      |      | 小计      | 12.94 | 0.75 | 21.29 | 1.32 | 23.96 | 0.36  | 3.71   | 2.31 | 3.14   |      | 0.02      | 1.48 | 71.28  |

## 2 项目概况

表 2.3-2 工程占地面积明细表 单位: hm<sup>2</sup>

| 行政区划  |           |     | 占地性质 | 工程分区    | 耕地    |      |        | 园地   | 林地    | 草地    | 工矿仓储用地 | 住宅用地  | 交通运输用地 |      | 水域及水利设施用地 |        | 合 计    |       |
|-------|-----------|-----|------|---------|-------|------|--------|------|-------|-------|--------|-------|--------|------|-----------|--------|--------|-------|
| 省、直辖市 | 市         | 区、县 |      |         | 水田    | 水浇地  | 旱地     |      |       |       |        |       | 铁路用地   | 公路用地 | 河流水面      | 坑塘水面   |        |       |
| 重庆市   | 临时占地      |     |      | 弃渣场     |       |      | 38.28  |      | 33.97 | 17.31 |        |       |        |      |           | 0.3    | 89.86  |       |
|       |           |     |      | 施工生产生活区 |       |      | 1.54   |      | 3.82  | 7.46  |        |       |        |      |           | 12.82  |        |       |
|       |           |     |      | 施工便道    |       |      | 8.65   |      | 3.15  | 10.2  |        |       | 3.17   |      | 6.21      | 31.38  |        |       |
|       |           |     |      | 小计      |       |      | 48.47  |      | 40.94 | 34.97 |        |       | 3.17   |      | 6.51      | 134.06 |        |       |
|       | 重庆市占地面积合计 |     |      |         | 12.94 | 0.75 | 69.76  | 1.32 | 64.9  | 35.33 | 3.71   | 2.31  | 3.14   | 3.17 | 0.02      | 7.99   | 205.34 |       |
| 四川省   | 达州市       | 开江县 | 永久占地 | 路基工程    | 2.55  |      | 5.92   |      | 10.76 |       | 0.74   |       |        |      |           | 0.02   | 19.99  |       |
|       |           |     |      | 站场工程    | 4.42  |      | 9.44   | 0.27 | 2.33  | 0.2   | 1.15   |       |        |      | 0.09      | 17.9   |        |       |
|       |           |     |      | 桥梁工程    | 1.03  | 1.52 | 4.6    | 1.27 | 4.34  | 1.95  | 1.5    |       |        |      | 0.59      | 0.39   | 17.19  |       |
|       |           |     |      | 隧道工程    | 0.87  | 0.71 | 4.37   | 0.7  | 3.97  |       | 0.43   |       |        |      | 0.57      | 11.62  |        |       |
|       |           |     |      | 改移工程    | 1.18  |      | 3.08   | 0.22 | 1.3   | 0.23  | 0.13   |       |        |      | 0.02      | 6.16   |        |       |
|       |           |     |      | 小计      | 10.05 | 2.23 | 27.41  | 2.46 | 22.7  | 2.38  | 3.95   |       |        |      | 0.59      | 1.09   | 72.86  |       |
|       |           |     | 临时占地 | 取土场     |       |      |        |      | 1.29  | 7.43  | 4.13   |       |        |      |           |        | 12.85  |       |
|       |           |     |      | 弃渣场     |       |      | 28.65  |      | 13.05 | 8.1   |        |       |        |      |           | 1.07   | 50.87  |       |
|       |           |     |      | 施工生产生活区 |       |      | 1.92   |      | 4.42  | 7.16  |        |       |        |      |           |        | 13.5   |       |
|       |           |     |      | 施工便道    |       |      | 2.95   |      | 2.95  | 5.89  |        |       |        | 1.51 |           | 1.46   | 14.76  |       |
|       |           |     |      | 小计      |       |      | 33.52  |      | 21.71 | 28.58 | 4.13   |       |        | 1.51 |           | 2.53   | 91.98  |       |
|       |           |     | 合计   |         |       |      | 10.05  | 2.23 | 60.93 | 2.46  | 44.41  | 30.96 | 8.08   |      |           | 1.51   | 0.59   | 3.62  |
|       |           | 达川区 | 永久占地 | 路基工程    | 2.96  |      | 6.18   | 0.28 | 3.66  |       | 0.77   |       |        |      |           |        | 0.01   | 13.86 |
|       |           |     |      | 站场工程    |       |      | 0.71   |      | 0.4   | 0.08  |        |       |        |      |           |        | 1.19   |       |
|       |           |     |      | 桥梁工程    | 2.23  |      | 6.36   | 0.21 | 2.47  | 0.34  | 0.77   |       | 0.14   |      | 0.38      | 0.25   | 13.15  |       |
|       |           |     |      | 隧道工程    | 0.7   | 0.45 | 3.08   | 0.37 | 3.29  |       | 0.53   |       |        |      |           | 0.37   | 8.79   |       |
|       |           |     |      | 改移工程    | 0.84  |      | 1.2    |      |       | 2.15  | 0.16   |       |        |      |           |        | 4.35   |       |
|       |           |     |      | 小计      | 6.73  | 0.45 | 17.53  | 0.86 | 9.82  | 2.57  | 2.23   |       | 0.14   |      | 0.38      | 0.63   | 41.34  |       |
|       |           |     | 临时占地 | 弃渣场     |       |      | 33.55  |      | 10.85 | 12.41 |        |       |        |      |           | 0.95   | 57.76  |       |
|       |           |     |      | 施工生产生活区 |       |      | 0.12   |      | 1.1   | 3.29  |        |       |        |      |           |        | 4.51   |       |
|       |           |     |      | 施工便道    |       |      | 2.26   |      | 2.26  | 4.59  |        |       |        | 1.2  |           | 1.12   | 11.43  |       |
|       |           |     |      | 小计      |       |      | 35.93  |      | 14.21 | 20.29 |        |       |        | 1.2  |           | 2.07   | 73.7   |       |
|       |           |     | 合计   |         |       |      | 6.73   | 0.45 | 53.46 | 0.86  | 24.03  | 22.86 | 2.23   |      | 0.14      | 1.2    | 0.38   | 2.7   |
|       | 达州市占地面积合计 |     |      |         | 16.78 | 2.68 | 114.39 | 3.32 | 68.44 | 53.82 | 10.31  |       | 0.14   | 2.71 | 0.97      | 6.32   | 279.88 |       |

续表 2.3-2 工程占地面积明细表 单位: hm<sup>2</sup>

| 行政区划      |      |     | 占地性质    | 工程分区    | 耕地    |        |       | 园地     | 林地    | 草地    | 工矿仓储用地 | 住宅用地 | 交通运输用地 |      | 水域及水利设施用地 |        | 合 计    |        |
|-----------|------|-----|---------|---------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|------|--------|------|-----------|--------|--------|--------|
| 省、直辖市     | 市    | 区、县 |         |         | 水田    | 水浇地    | 旱地    |        |       |       |        |      | 铁路用地   | 公路用地 | 河流水面      | 坑塘水面   |        |        |
| 四川省       | 永久占地 |     |         | 路基工程    | 5.51  |        | 12.1  | 0.28   | 14.42 |       | 1.51   |      |        |      |           |        | 0.03   | 33.85  |
|           |      |     |         | 站场工程    | 4.42  |        | 10.15 | 0.27   | 2.73  | 0.28  | 1.15   |      |        |      |           |        | 0.09   | 19.09  |
|           |      |     |         | 桥梁工程    | 3.26  | 1.52   | 10.96 | 1.48   | 6.81  | 2.29  | 2.27   |      | 0.14   |      | 0.97      | 0.64   | 30.34  |        |
|           |      |     |         | 隧道工程    | 1.57  | 1.16   | 7.45  | 1.07   | 7.26  |       | 0.96   |      |        |      |           | 0.94   | 20.41  |        |
|           |      |     |         | 改移工程    | 2.02  |        | 4.28  | 0.22   | 1.3   | 2.38  | 0.29   |      |        |      |           | 0.02   | 10.51  |        |
|           |      |     |         | 小计      | 16.78 | 2.68   | 44.94 | 3.32   | 32.52 | 4.95  | 6.18   |      | 0.14   |      | 0.97      | 1.72   | 114.2  |        |
|           | 临时占地 |     |         | 取土场     |       |        |       |        | 1.29  | 7.43  | 4.13   |      |        |      |           |        |        | 12.85  |
|           |      |     |         | 弃渣场     |       |        | 62.2  |        | 23.9  | 20.51 |        |      |        |      |           |        | 2.02   | 108.63 |
|           |      |     |         | 施工生产生活区 |       |        | 2.04  |        | 5.52  | 10.45 |        |      |        |      |           |        |        | 18.01  |
|           |      |     |         | 施工便道    |       |        | 5.21  |        | 5.21  | 10.48 |        |      |        | 2.71 |           | 2.58   | 26.19  |        |
|           |      |     |         | 小计      |       |        | 69.45 |        | 35.92 | 48.87 | 4.13   |      |        | 2.71 |           | 4.6    | 165.68 |        |
| 四川省占地面积合计 |      |     |         | 16.78   | 2.68  | 114.39 | 3.32  | 68.44  | 53.82 | 10.31 |        | 0.14 | 2.71   | 0.97 | 6.32      | 279.88 |        |        |
| 全线        | 永久占地 |     | 路基工程    | 6.98    |       | 15.08  | 0.28  | 20.2   |       | 2.35  | 0.12   | 0.04 |        |      |           | 0.03   | 45.08  |        |
|           |      |     | 站场工程    | 9.83    |       | 17.22  | 0.6   | 5.16   | 0.28  | 1.52  | 0.08   | 0.31 |        |      | 0.09      | 35.09  |        |        |
|           |      |     | 桥梁工程    | 4.38    | 1.57  | 13.32  | 2.08  | 14.77  | 2.34  | 3.49  | 1.9    | 2.51 |        | 0.99 | 0.72      | 48.07  |        |        |
|           |      |     | 隧道工程    | 2.88    | 1.86  | 13.83  | 1.42  | 13.79  |       | 1.62  | 0.21   | 0.42 |        |      | 2.34      | 38.37  |        |        |
|           |      |     | 改移工程    | 5.65    |       | 6.78   | 0.26  | 2.56   | 2.69  | 0.91  |        |      |        |      | 0.02      | 18.87  |        |        |
|           |      |     | 合计      | 29.72   | 3.43  | 66.23  | 4.64  | 56.48  | 5.31  | 9.89  | 2.31   | 3.28 |        | 0.99 | 3.2       | 185.48 |        |        |
|           | 临时占地 |     | 取土场     |         |       |        |       | 1.29   | 7.43  | 4.13  |        |      |        |      |           |        | 12.85  |        |
|           |      |     | 弃渣场     |         |       | 100.48 |       | 57.87  | 37.82 |       |        |      |        |      | 2.32      | 198.49 |        |        |
|           |      |     | 施工生产生活区 |         |       | 3.58   |       | 9.34   | 17.91 |       |        |      |        |      |           | 30.83  |        |        |
|           |      |     | 施工便道    |         |       | 13.86  |       | 8.36   | 20.68 |       |        |      | 5.88   |      | 8.79      | 57.57  |        |        |
|           |      |     | 合计      |         |       | 117.92 |       | 76.86  | 83.84 | 4.13  |        |      | 5.88   |      | 11.11     | 299.74 |        |        |
| 总计        |      |     |         | 29.72   | 3.43  | 184.15 | 4.64  | 133.34 | 89.15 | 14.02 | 2.31   | 3.28 | 5.88   | 0.99 | 14.31     | 485.22 |        |        |

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 土石方调配原则

(1) 土石方分段施工、分段及时防护，随挖、随填、随运、随夯，不留松土。结合沿线工程分布情况和工程量大小，根据最有利土石方调配原则及有利于水土保持原则。

(2) 土石方按照“移挖作填、充分利用”进行合理调配，充分利用弃方，综合利用作临时和其他工程填方，尽量减少对地表植被的破坏，避免水土流失。

(3) 工程纵断面设计尽量减少高填深挖，减少占地和弃渣量。

(4) 大临工程施工结束后，及时拆除硬化面，建筑垃圾及时清运至就近弃渣场填埋。

(5) 加强施工期监控与管理，合理组织施工，大中小桥及涵洞在每个施工区段范围内组织流水作业，桥梁施工应安排在路基工程之前，利用桥梁贯通加强路基土石方调配。

### 2.4.2 弃渣优化控制

(1) 移挖作填原则。路基调料优先利用路堑挖方，不足的可优先利用隧道洞渣的硬质岩；

(2) 砂石骨料利用原则：在运距和投资合理的前提下，弃渣破碎加工场地靠近弃渣场布设，优先考虑就近工区，富余量运至相邻工区；按照隧道洞渣岩性品质优劣，依次作为工程砂石骨料、路基 AB 组填料、路基基层，提高隧道洞渣利用率；

(3) 地方综合利用原则：结合地方规划，弃渣用作当地场坪工程、土地整治等项目，减少当地工程取土及本工程弃渣。

### 2.4.3 土石方平衡

根据工程建设和主体设计情况，经土石方调配平衡后，主体工程土石方挖填总量为 1553.51 万  $\text{m}^3$ ，其中挖方 1402.59 万  $\text{m}^3$ ，填方 150.92 万  $\text{m}^3$ ，借方 36.56 万  $\text{m}^3$ （均来自取土场），余方 1288.23 万  $\text{m}^3$ （清运至弃渣场），利用方 114.36 万  $\text{m}^3$ ，挖方利用率 8%。

为充分利用有限的表土资源，工程施工前，对占用耕地、林地、园地和草地区域进行表土剥离，剥离厚度为 10-30cm。据统计，可剥离表土总面积 444.43 $\text{hm}^2$ ，共剥离表土 91.73 万  $\text{m}^3$ ，后期全部回覆利用。

综上所述，本工程土石方挖填总量为 1736.97 万  $\text{m}^3$ ，其中挖方 1494.32 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 91.73 万  $\text{m}^3$ ），填方 242.65 万  $\text{m}^3$ （含表土回覆 91.73 万  $\text{m}^3$ ），借方 36.56 万  $\text{m}^3$ （来自取土场），余方 1288.23 万  $\text{m}^3$ （清运至弃渣场），利用方 206.09 万  $\text{m}^3$ ，挖方利用率 14%。

主体工程将隧道挖方移挖作填，利用作本工程自身填方。弃方确实无法利用的拆迁废弃物、主体工程出渣和挖方无法利用料，施工后期全部清运至 33 处弃渣场。借方主要为站场和路基填料，均来自取土场。

主体工程土石方平衡情况汇总表详见表 2.4-1。

## 2 项目概况

表 2.4-1

主体工程土石方平衡表

单位: 万 m<sup>3</sup>

| 序号    | 里程范围        |             | 工程类型         | 挖方     |      |        | 填方    | 本段利用 | 调入    |    | 调出   |                         | 借方 |      | 余方     |                                                                                            |                                              |
|-------|-------------|-------------|--------------|--------|------|--------|-------|------|-------|----|------|-------------------------|----|------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|       | 起点里程        | 终点里程        |              | 土石方    | 硬化面  | 凿除     |       |      | 小计    | 数量 | 来源   | 数量                      | 去向 | 数量   | 来源     | 数量                                                                                         | 去向                                           |
| 右线绕行段 |             |             |              |        |      |        |       |      |       |    |      |                         |    |      |        |                                                                                            |                                              |
| 1     | IDyK000+000 | IDyK002+251 | 路基工程         | 29.27  |      | 29.27  | 1.15  | 0.78 | 0.37  | 隧道 |      |                         |    |      |        | 28.49                                                                                      | 万州隧道 2 号弃渣场<br>万州隧道 4 号弃渣场<br>万州隧道 5 号弃渣场    |
|       |             |             | 桥梁工程         | 13.13  |      | 13.13  | 5.02  | 5.02 |       |    |      |                         |    |      | 8.11   |                                                                                            |                                              |
|       |             |             | 隧道工程         | 25.39  |      | 25.39  |       |      |       |    | 0.37 | 路基                      |    |      | 25.02  |                                                                                            |                                              |
|       |             |             | 改移工程         | 0.2    |      | 0.2    | 0.2   | 0.2  |       |    |      |                         |    |      |        |                                                                                            |                                              |
|       |             |             | 施工便道         |        | 0.07 | 0.07   |       |      |       |    |      |                         |    |      | 0.07   |                                                                                            |                                              |
| 2     | IDyK002+251 | IDyK003+219 | 右线福寿特大桥      | 4.73   |      | 4.73   | 2.01  | 2.01 |       |    |      |                         |    |      | 2.72   | 万州隧道 5 号弃渣场                                                                                |                                              |
| 3     | IDyK003+219 | IDyK003+275 | 路基工程         | 5.41   |      | 5.41   | 0.21  | 0.21 |       |    |      |                         |    |      | 5.2    | 万州隧道 5 号弃渣场                                                                                |                                              |
| 正线    |             |             |              |        |      |        |       |      |       |    |      |                         |    |      |        |                                                                                            |                                              |
| 1     | IDK000+000  | IDK002+135  | 路基工程         | 6.62   |      | 6.62   | 0.31  | 0.31 |       |    |      |                         |    |      | 6.31   | 万州隧道 5 号弃渣场                                                                                |                                              |
|       |             |             | 隧道工程         | 13.9   |      | 13.9   |       |      |       |    |      |                         |    |      | 13.9   | 万州隧道 5 号弃渣场                                                                                |                                              |
| 2     | IDK002+135  | IDK003+236  | 左线福寿跨渝万城际特大桥 | 6.61   |      | 6.61   | 2.22  | 2.22 |       |    |      |                         |    |      | 4.39   | 万州隧道 5 号弃渣场                                                                                |                                              |
| 3     | IDK003+236  | IDK018+621  | 路基工程         | 50.43  |      | 50.43  | 1.93  | 1.32 | 0.61  | 隧道 |      |                         |    |      | 49.11  | 万州隧道 5 号弃渣场<br>万州隧道 6 号弃渣场                                                                 |                                              |
|       |             |             | 隧道工程         | 12.41  |      | 12.41  |       |      |       |    | 0.61 | 路基                      |    |      | 11.8   |                                                                                            |                                              |
|       |             |             | 施工生产生活区      |        | 0.81 | 0.81   | 2.18  |      | 2.18  | 隧道 |      |                         |    |      | 0.81   |                                                                                            |                                              |
|       |             |             | 施工便道         |        | 0.59 | 0.59   | 1.82  |      | 1.82  | 隧道 |      |                         |    |      | 0.59   |                                                                                            |                                              |
| 4     | IDK018+621  | IDK031+821  | 铁峰山隧道        | 249.79 |      | 249.79 |       |      |       |    | 6.58 | 路基、施工生<br>产生活区、施工<br>便道 |    |      | 243.21 | 万州隧道 1 号弃渣场<br>万州隧道 2 号弃渣场<br>开州隧道 12 号弃渣场<br>开州隧道 17 号弃渣场<br>开州隧道 3 号弃渣场<br>开州隧道新增 2 号弃渣场 |                                              |
| 5     | IDK031+821  | IDK032+150  | 路基工程         | 20.13  |      | 20.13  | 0.79  | 0.57 | 0.22  | 隧道 |      |                         |    |      | 19.56  | 开州隧道 1 号弃渣场<br>开州隧道 12 号弃渣场                                                                |                                              |
|       |             |             | 桥梁工程         | 0.97   |      | 0.97   | 0.28  | 0.28 |       |    |      |                         |    |      | 0.69   |                                                                                            |                                              |
|       |             |             | 改移工程         | 0.25   |      | 0.25   | 0.2   | 0.2  |       |    |      |                         |    |      | 0.05   |                                                                                            |                                              |
|       |             |             | 施工生产生活区      |        | 0.6  | 0.6    | 1.42  |      | 1.42  | 隧道 |      |                         |    |      | 0.6    |                                                                                            |                                              |
|       |             |             | 施工便道         |        | 0.49 | 0.49   | 0.94  |      | 0.94  | 隧道 |      |                         |    |      | 0.49   |                                                                                            |                                              |
| 6     | IDK032+150  | IDK032+684  | 岳溪站特大桥       | 2.88   |      | 2.88   | 1.4   | 1.4  |       |    |      |                         |    |      | 1.48   | 开州隧道 4 号弃渣场                                                                                |                                              |
| 7     | 岳溪站         |             |              | 54.72  |      | 54.72  | 18.03 |      | 10.54 | 隧道 |      |                         |    | 7.49 | 取土场    | 54.72                                                                                      | 开州站场 1 号弃渣场<br>开州隧道 19 号弃渣场<br>开州隧道新增 4 号弃渣场 |
| 8     | IDK032+684  | IDK033+438  | 路基工程         | 12.9   |      | 12.9   | 0.13  | 0.13 |       |    |      |                         |    |      | 12.77  | 开州隧道新增 4 号弃渣场                                                                              |                                              |

## 2 项目概况

| 序号      | 里程范围       |            | 工程类型        | 挖方     |       |        | 填方   | 本段利用 | 调入   |    | 调出    |                             | 借方 |    | 余方     |                                        |
|---------|------------|------------|-------------|--------|-------|--------|------|------|------|----|-------|-----------------------------|----|----|--------|----------------------------------------|
|         | 起点里程       | 终点里程       |             | 土石方    | 硬化面凿除 | 小计     |      |      | 数量   | 来源 | 数量    | 去向                          | 数量 | 来源 | 数量     | 去向                                     |
|         |            |            | 改移工程        | 0.1    |       | 0.1    | 0.1  | 0.1  |      |    |       |                             |    |    |        |                                        |
|         |            |            | 施工生产生活区     |        | 0.2   | 0.2    | 0.51 |      | 0.51 | 隧道 |       |                             |    |    | 0.2    |                                        |
|         |            |            | 施工便道        |        | 0.49  | 0.49   | 1.18 |      | 1.18 | 隧道 |       |                             |    |    | 0.49   |                                        |
| 9       | IDK033+438 | IDK035+334 | 石坪村隧道       | 31.4   |       | 31.4   |      |      |      |    | 2.23  | 岳溪站                         |    |    | 29.17  | 开州隧道4号弃渣场                              |
| 10      | IDK035+334 | IDK035+591 | 路基工程        | 1.3    |       | 1.3    | 0.02 | 0.02 |      |    |       |                             |    |    | 1.28   | 开州隧道4号弃渣场                              |
| 11      | IDK035+591 | IDK036+485 | 普里河特大桥      | 5.23   |       | 5.23   | 1.98 | 1.98 |      |    |       |                             |    |    | 3.25   | 开州隧道新增4号弃渣场                            |
| 12      | IDK036+485 | IDK036+963 | 路基工程        | 2.2    |       | 2.2    | 0.02 | 0.02 |      |    |       |                             |    |    | 2.18   | 开州隧道4号弃渣场                              |
|         |            |            | 桥梁工程        | 0.97   |       | 0.97   | 0.28 | 0.28 |      |    |       |                             |    |    | 0.69   |                                        |
|         |            |            | 改移工程        | 0.2    |       | 0.2    | 0.15 | 0.15 |      |    |       |                             |    |    | 0.05   |                                        |
|         |            |            | 施工生产生活区     |        | 0.46  | 0.46   | 1.14 |      | 1.14 | 隧道 |       |                             |    |    | 0.46   |                                        |
|         |            |            | 施工便道        |        | 0.49  | 0.49   | 0.94 |      | 0.94 | 隧道 |       |                             |    |    | 0.49   |                                        |
| 13      | IDK036+963 | IDK045+944 | 假角山隧道       | 180.91 |       | 180.91 |      |      |      |    | 12.08 | 岳溪站、路基、<br>施工生产生活区、<br>施工便道 |    |    | 168.83 | 开州隧道4号弃渣场<br>开州隧道5号弃渣场<br>开州隧道9号弃渣场    |
| 14      | IDK045+944 | IDK047+628 | 路基工程        | 0.3    |       | 0.3    |      |      |      |    |       |                             |    |    | 0.3    | 开州隧道8号弃渣场                              |
|         |            |            | 桥梁工程        | 2.37   |       | 2.37   | 0.61 | 0.61 |      |    |       |                             |    |    | 1.76   |                                        |
|         |            |            | 隧道工程        | 15.72  |       | 15.72  |      |      |      |    |       |                             |    |    | 15.72  |                                        |
|         |            |            | 改移工程        | 0.3    |       | 0.3    | 0.25 | 0.25 |      |    |       |                             |    |    | 0.05   |                                        |
|         |            |            | 施工生产生活区     |        | 0.6   | 0.6    | 1.46 |      | 1.46 | 隧道 |       |                             |    |    | 0.6    |                                        |
|         |            |            | 施工便道        |        | 0.49  | 0.49   | 1.21 |      | 1.21 | 隧道 |       |                             |    |    | 0.49   |                                        |
| 15      | IDK047+628 | IDK049+336 | 太和村2号隧道     | 28.36  |       | 28.36  |      |      |      |    | 2.67  | 施工生产生活区、<br>施工便道            |    |    | 25.69  | 开州隧道8号弃渣场                              |
| 16      | IDK049+336 | IDK049+554 | 路基工程        | 0.2    |       | 0.2    |      |      |      |    |       |                             |    |    | 0.2    | 开州隧道8号弃渣场                              |
| 17      | IDK049+554 | IDK058+023 | 光明隧道        | 137.24 |       | 137.24 |      |      |      |    |       |                             |    |    | 137.24 | 开州隧道8号弃渣场<br>开江县隧道3号弃渣场<br>开江县隧道11号弃渣场 |
| 川 渝 省 界 |            |            |             |        |       |        |      |      |      |    |       |                             |    |    |        |                                        |
| 18      | IDK058+023 | IDK058+835 | 灯塔村跨S202特大桥 | 2.41   |       | 2.41   | 0.88 | 0.88 |      |    |       |                             |    |    | 1.53   | 开江县路基4号弃渣场                             |
| 19      | IDK058+835 | IDK059+295 | 路基工程        | 1.6    |       | 1.6    | 0.04 | 0.04 |      |    |       |                             |    |    | 1.56   | 开江县路基4号弃渣场                             |
| 20      | IDK059+295 | IDK060+255 | 讲治镇明月江特大桥   | 3      |       | 3      | 1.09 | 1.09 |      |    |       |                             |    |    | 1.91   | 开江县路基4号弃渣场                             |
| 21      | IDK060+255 | IDK060+865 | 路基工程        | 3.3    |       | 3.3    | 0.14 | 0.14 |      |    |       |                             |    |    | 3.16   | 开江县路基4号弃渣场                             |
| 22      | IDK060+865 | IDK061+628 | 左进沟特大桥      | 2.55   |       | 2.55   | 0.93 | 0.93 |      |    |       |                             |    |    | 1.62   | 开江县路基4号弃渣场                             |
| 23      | IDK061+628 | IDK062+216 | 路基工程        | 2.1    |       | 2.1    | 0.08 | 0.08 |      |    |       |                             |    |    | 2.02   | 开江县路基4号弃渣场                             |
|         |            |            | 桥梁工程        | 3.13   |       | 3.13   | 0.9  | 0.9  |      |    |       |                             |    |    | 2.23   |                                        |

## 2 项目概况

| 序号 | 里程范围       |            | 工程类型          | 挖方    |      |       | 填方    | 本段利用  | 调入    |      | 调出              |                 | 借方   |       | 余方                      |                                       |
|----|------------|------------|---------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-----------------|-----------------|------|-------|-------------------------|---------------------------------------|
|    | 起点里程       | 终点里程       |               | 土石方   | 硬化面  | 凿除    |       |       | 小计    | 数量   | 来源              | 数量              | 去向   | 数量    | 来源                      | 数量                                    |
| 24 | IDK062+216 | IDK066+885 | 明月山隧道         | 72.91 |      | 72.91 |       |       |       |      | 7.48            | 路基、施工生产生活区、施工便道 |      |       | 65.43                   | 开江县隧道4号弃渣场<br>开江县隧道5号弃渣场              |
| 25 | IDK066+885 | IDK068+073 | 路基工程          | 15.59 |      | 15.59 | 3.38  | 0.51  | 1.92  | 隧道   |                 |                 | 0.95 | 取土场   | 15.08                   | 开江县路基4号弃渣场                            |
|    |            |            | 桥梁工程          | 1.84  |      | 1.84  | 0.58  | 0.58  |       |      |                 |                 |      | 1.26  |                         |                                       |
|    |            |            | 隧道工程          | 2.44  |      | 2.44  |       |       |       |      |                 |                 |      | 2.44  |                         |                                       |
|    |            |            | 改移工程          | 0.23  |      | 0.23  | 0.18  | 0.18  |       |      |                 |                 |      | 0.05  |                         |                                       |
|    |            |            | 施工生产生活区       |       | 1.06 | 1.06  | 3.11  |       | 3.11  | 隧道   |                 |                 |      | 1.06  |                         |                                       |
|    |            |            | 施工便道          |       | 0.72 | 0.72  | 2.45  |       | 2.45  | 隧道   |                 |                 |      | 0.72  |                         |                                       |
| 26 | IDK068+073 | IDK069+272 | 路基工程          | 6.74  |      | 6.74  | 1.17  | 0.62  | 0.55  | 隧道   |                 |                 |      |       | 6.12                    | 开江县路基6号弃渣场<br>开江县隧道5号弃渣场              |
|    |            |            | 桥梁工程          | 1.59  |      | 1.59  | 0.48  | 0.48  |       |      |                 |                 |      | 1.11  |                         |                                       |
|    |            |            | 隧道工程          | 4.7   |      | 4.7   |       |       |       | 0.55 | 路基              |                 |      | 4.15  |                         |                                       |
| 27 | 开江南站       |            |               | 45.88 |      | 45.88 | 47.86 | 10.91 | 12.85 | 路基   |                 |                 | 24.1 | 取土场   | 34.97                   | 开江县路基6号弃渣场<br>开江县隧道5号弃渣场              |
| 28 | IDK069+272 | IDK074+250 | 路基工程          | 64.3  |      | 64.3  | 8.04  | 0.93  | 4.35  | 隧道   | 12.85           | 开江南站            | 2.76 | 取土场   | 50.52                   | 开江县路基6号弃渣场<br>开江县隧道5号弃渣场<br>达川隧道3号弃渣场 |
|    |            |            | 桥梁工程          | 4.09  |      | 4.09  | 1.18  | 1.18  |       |      |                 |                 |      |       | 2.91                    |                                       |
|    |            |            | 隧道工程          | 19.63 |      | 19.63 |       |       |       |      | 6.56            | 路基、施工生产生活区、施工便道 |      |       | 13.07                   |                                       |
|    |            |            | 改移工程          | 0.3   |      | 0.3   | 0.25  | 0.25  |       |      |                 |                 |      | 0.05  |                         |                                       |
|    |            |            | 施工生产生活区       |       | 0.26 | 0.26  | 0.59  |       | 0.59  | 隧道   |                 |                 |      | 0.26  |                         |                                       |
|    |            |            | 施工便道          |       | 0.72 | 0.72  | 1.62  |       | 1.62  | 隧道   |                 |                 |      | 0.72  |                         |                                       |
| 29 | IDK074+250 | IDK076+463 | 童家梁隧道         | 37.1  |      | 37.1  |       |       |       | 0.65 | 路基              |                 |      | 36.45 | 开江县隧道9号弃渣场<br>达川隧道3号弃渣场 |                                       |
| 30 | IDK076+463 | IDK077+188 | 李家坝跨 S202 特大桥 | 2.1   |      | 2.1   | 0.77  | 0.77  |       |      |                 |                 |      | 1.33  | 达川隧道3号弃渣场               |                                       |
| 31 | IDK077+188 | IDK078+862 | 路基工程          | 7.17  |      | 7.17  | 1.32  | 0.67  | 0.65  | 隧道   |                 |                 |      |       | 6.5                     | 达川隧道3号弃渣场                             |
|    |            |            | 桥梁工程          | 4.17  |      | 4.17  | 1.36  | 1.36  |       |      |                 |                 |      | 2.81  |                         |                                       |
|    |            |            | 隧道工程          | 6.31  |      | 6.31  |       |       |       |      |                 |                 |      | 6.31  |                         |                                       |
| 32 | IDK078+862 | IDK079+653 | 路基工程          | 8.92  |      | 8.92  | 1.44  | 0.27  | 0.78  | 隧道   |                 |                 | 0.39 | 取土场   | 8.65                    | 达川路基17号弃渣场                            |
|    |            |            | 桥梁工程          | 2.13  |      | 2.13  | 0.64  | 0.64  |       |      |                 |                 |      | 1.49  |                         |                                       |
|    |            |            | 改移工程          | 0.35  |      | 0.35  | 0.29  | 0.29  |       |      |                 |                 |      | 0.06  |                         |                                       |
|    |            |            | 施工生产生活区       |       | 1.94 | 1.94  | 5.84  |       | 5.84  | 隧道   |                 |                 |      | 1.94  |                         |                                       |
|    |            |            | 施工便道          |       | 0.79 | 0.79  | 2.27  |       | 2.27  | 隧道   |                 |                 |      | 0.79  |                         |                                       |
| 33 | IDK079+653 | IDK080+779 | 侯家梁隧道         | 20.18 |      | 20.18 |       |       |       | 8.89 | 路基、施工生产生活区、施工便道 |                 |      | 11.29 | 达川隧道3号弃渣场               |                                       |
| 34 | IDK080+779 | IDK080+796 | 路基工程          | 0.54  |      | 0.54  | 0.08  | 0.08  |       |      |                 |                 |      | 0.46  | 达川路基17号弃渣场              |                                       |

## 2 项目概况

| 序号 | 里程范围       |            | 工程类型      | 挖方      |         |       | 填方      | 本段利用   | 调入    |        | 调出    |                 | 借方                 |       | 余方    |                                                              |    |
|----|------------|------------|-----------|---------|---------|-------|---------|--------|-------|--------|-------|-----------------|--------------------|-------|-------|--------------------------------------------------------------|----|
|    | 起点里程       | 终点里程       |           | 土石方     | 硬化面     | 凿除    |         |        | 小计    | 数量     | 来源    | 数量              | 去向                 | 数量    | 来源    | 数量                                                           | 去向 |
| 35 | IDK080+796 | IDK081+478 | 孙家沟特大桥    | 2.01    |         | 2.01  | 0.73    | 0.73   |       |        |       |                 |                    |       | 1.28  | 达川隧道4号弃渣场                                                    |    |
| 36 | IDK081+478 | IDK083+110 | 路基工程      | 10.01   |         | 10.01 | 1.64    | 0.31   | 0.88  | 隧道     |       |                 | 0.45               | 取土场   | 9.7   | 达川路基17号弃渣场                                                   |    |
|    |            |            | 桥梁工程      | 2.55    |         | 2.55  | 0.57    | 0.57   |       |        |       |                 |                    | 1.98  |       |                                                              |    |
|    |            |            | 隧道工程      | 5.61    |         | 5.61  |         |        |       |        |       |                 |                    | 5.61  |       |                                                              |    |
| 37 | IDK083+110 | IDK087+398 | 峨层山隧道     | 70.17   |         | 70.17 |         |        |       |        | 1.44  | 路基              |                    |       | 68.73 | 达川隧道5号弃渣场<br>达川隧道新增5号弃渣场<br>达川隧道新增1号弃渣场                      |    |
| 38 | IDK087+398 | IDK088+758 | 路基工程      | 6.31    |         | 6.31  | 1.02    | 0.19   | 0.56  | 隧道     |       |                 | 0.27               | 取土场   | 6.12  | 达川隧道新增1号弃渣场<br>达川路基17号弃渣场                                    |    |
|    |            |            | 桥梁工程      | 1.85    |         | 1.85  | 0.7     | 0.7    |       |        |       |                 |                    | 1.15  |       |                                                              |    |
|    |            |            | 隧道工程      | 8.18    |         | 8.18  |         |        |       |        |       |                 |                    | 8.18  |       |                                                              |    |
| 39 | IDK088+758 | IDK089+391 | 亭子镇特大桥    | 1.89    |         | 1.89  | 0.69    | 0.69   |       |        |       |                 |                    |       | 1.2   | 达川路基17号弃渣场                                                   |    |
| 40 | IDK089+391 | IDK089+478 | 路基工程      | 0.41    |         | 0.41  | 0.04    | 0.04   |       |        |       |                 |                    |       | 0.37  | 达川路基17号弃渣场                                                   |    |
| 41 | IDK089+478 | IDK090+755 | 亭子镇明月江特大桥 | 7.42    |         | 7.42  | 2.85    | 2.85   |       |        |       |                 |                    |       | 4.57  | 达川亭子镇路基1号弃渣场                                                 |    |
| 42 | IDK090+755 | IDK091+398 | 路基工程      | 3.61    |         | 3.61  | 0.58    | 0.12   | 0.31  | 隧道     |       |                 | 0.15               | 取土场   | 3.49  | 达川亭子镇路基1号弃渣场<br>达川亭子镇路基2号弃渣场<br>达川亭子镇路基3号弃渣场<br>达川亭子镇路基4号弃渣场 |    |
|    |            |            | 桥梁工程      | 0.39    |         | 0.39  | 0.06    | 0.06   |       |        |       |                 |                    | 0.33  |       |                                                              |    |
|    |            |            | 隧道工程      | 6.61    |         | 6.61  |         |        |       |        | 3.22  | 路基、施工生产生活区、施工便道 |                    |       | 3.39  |                                                              |    |
|    |            |            | 改移工程      | 0.1     |         | 0.1   | 0.08    | 0.08   |       |        |       |                 |                    | 0.02  |       |                                                              |    |
|    |            |            | 施工生产生活区   |         | 0.06    | 0.06  | 0.17    |        | 0.17  | 隧道     |       |                 |                    | 0.06  |       |                                                              |    |
|    |            |            | 施工便道      |         | 0.79    | 0.79  | 2.74    |        | 2.74  | 隧道     |       |                 |                    | 0.79  |       |                                                              |    |
|    |            |            |           |         |         |       | 路基工程    | 259.36 |       | 259.36 | 23.53 | 7.36            | 11.2               | 隧道    | 12.85 |                                                              | 站场 |
|    |            |            |           | 站场工程    | 100.6   |       | 100.6   | 65.89  | 10.91 | 23.39  | 隧道、路基 |                 | 31.59              |       | 89.69 |                                                              |    |
|    |            |            |           | 桥梁工程    | 80.01   |       | 80.01   | 28.21  | 28.21 |        |       |                 |                    |       | 51.8  |                                                              |    |
|    |            |            |           | 隧道工程    | 948.96  |       | 948.96  |        |       |        |       | 53.33           | 路基、站场、施工生产生活区、施工便道 |       | 取土场   | 895.63                                                       |    |
|    |            |            |           | 改移工程    | 2.03    |       | 2.03    | 1.7    | 1.7   |        |       |                 |                    |       |       | 0.33                                                         |    |
|    |            |            |           | 施工生产生活区 |         | 5.99  | 5.99    | 16.42  |       | 16.42  |       | 隧道              |                    |       |       | 5.99                                                         |    |
|    |            |            |           | 施工便道    |         | 5.64  | 5.64    | 15.17  |       | 15.17  |       | 隧道              |                    |       |       | 5.64                                                         |    |
|    |            |            |           | 合计      | 1390.96 | 11.63 | 1402.59 | 150.92 | 48.18 | 66.18  |       | 66.18           |                    | 36.56 |       | 1288.23                                                      |    |

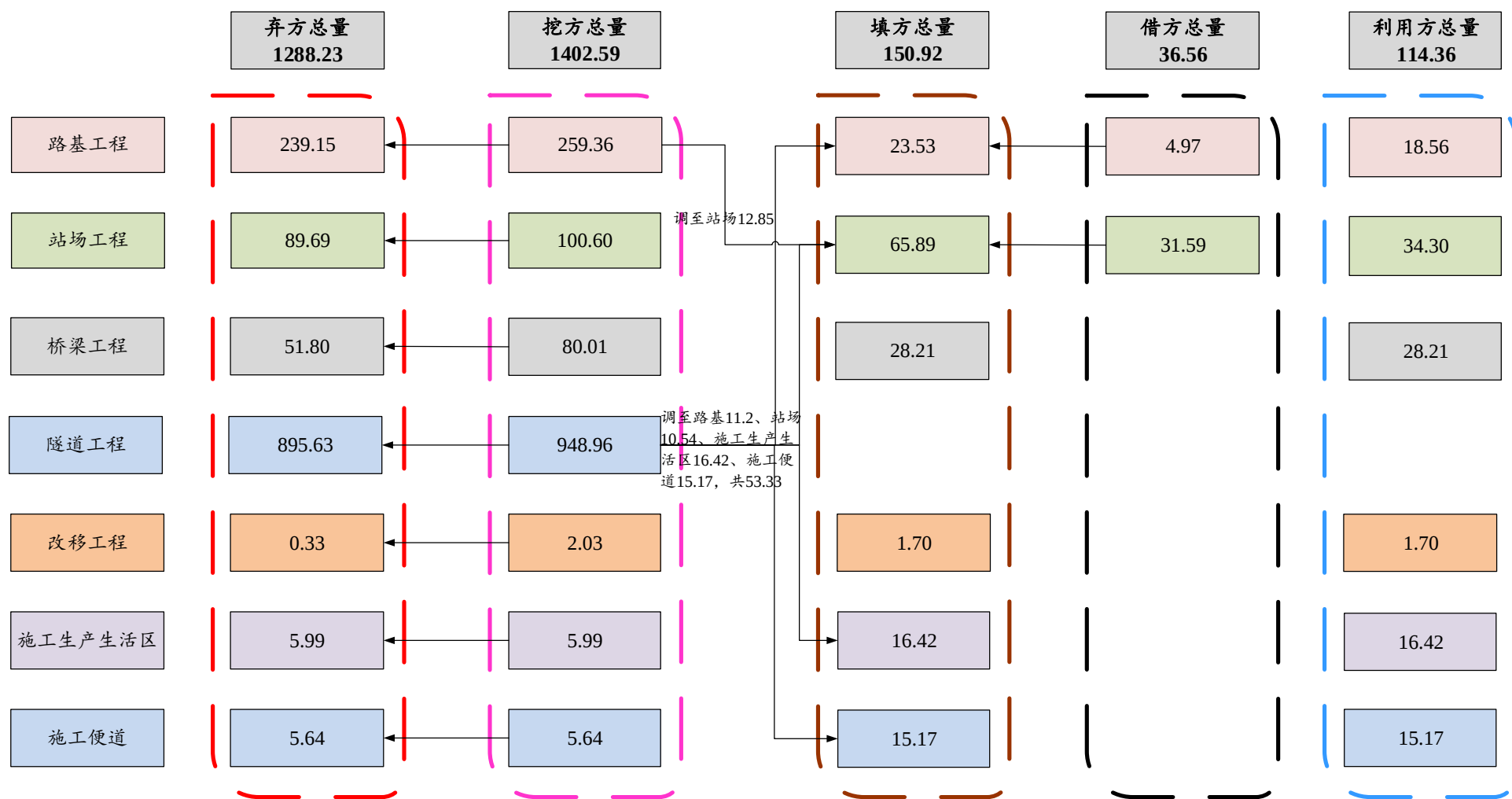


图 2.4-1 主体工程土石方流向图（单位：万 m³）

### 2.4.4 表土剥离及平衡

#### (1) 表土分布与可剥离量分析

项目区表土主要分布在耕地、园地、林地、草地范围内，其中耕地和园地多位于河谷阶地和塬面平台，地势较为平坦，表土厚度约 20-30cm，表土剥离和交通条件较好；林草地主要分布在沿线山坡和丘陵地带，坡度较大，表土厚度约为 10-15cm，表土层较薄。

表土剥离主要以机械剥离为主，人工剥离为辅的方式开展。地形较为平坦的区域采用推土机进行剥离，而地形较陡，机械无法操作的地方可采用人工剥离表土。全线可剥离表土范围共计 444.43hm<sup>2</sup>，表土分布范围与可剥离量详见表 2.4-2。

表 2.4-2 表土分布范围与可剥离量汇总表

| 行政区划 | 序号 | 工程分区    | 主要土壤类型  | 可剥离范围（hm <sup>2</sup> ） |        |        |       |        |        |        | 可剥离厚度（m） |     |     |     |      |     |
|------|----|---------|---------|-------------------------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|----------|-----|-----|-----|------|-----|
|      |    |         |         | 耕地                      |        |        | 园地    | 林地     | 草地     | 合计     | 耕地       |     |     | 园地  | 林地   | 草地  |
|      |    |         |         | 水田                      | 水浇地    | 旱地     |       |        |        |        | 水田       | 水浇地 | 旱地  |     |      |     |
| 重庆市  | 1  | 路基工程    | 紫色土、黄壤土 | 1.47                    |        | 2.98   |       | 5.78   |        | 10.23  | 0.2      | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.15 | 0.1 |
|      | 2  | 站场工程    |         | 5.41                    |        | 7.07   | 0.33  | 2.43   |        | 15.24  |          |     |     |     |      |     |
|      | 3  | 桥梁工程    |         | 1.12                    | 0.05   | 2.36   | 0.6   | 7.96   | 0.05   | 12.14  |          |     |     |     |      |     |
|      | 4  | 隧道工程    |         | 1.31                    | 0.7    | 6.38   | 0.35  | 6.53   |        | 15.27  |          |     |     |     |      |     |
|      | 5  | 改移工程    |         | 3.63                    |        | 2.5    | 0.04  | 1.26   | 0.31   | 7.74   |          |     |     |     |      |     |
|      | 小计 |         |         | 12.94                   | 0.75   | 21.29  | 1.32  | 23.96  | 0.36   | 60.62  |          |     |     |     |      |     |
|      | 6  | 弃渣场     |         |                         |        | 38.28  |       | 33.97  | 17.31  | 89.56  |          |     |     |     |      |     |
|      | 7  | 施工生产生活区 |         |                         |        | 1.54   |       | 3.82   | 7.46   | 12.82  |          |     |     |     |      |     |
|      | 8  | 施工便道    |         |                         |        | 8.65   |       | 3.15   | 10.2   | 22.00  |          |     |     |     |      |     |
|      | 小计 |         |         |                         |        | 48.47  |       | 40.94  | 34.97  | 124.38 |          |     |     |     |      |     |
|      | 合计 |         |         | 12.94                   | 0.75   | 69.76  | 1.32  | 64.90  | 35.33  | 185.00 |          |     |     |     |      |     |
| 四川省  | 1  | 路基工程    | 紫色土、黄壤土 | 5.51                    |        | 12.1   | 0.28  | 14.42  |        | 32.31  | 0.2      | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.15 | 0.1 |
|      | 2  | 站场工程    |         | 4.42                    |        | 10.15  | 0.27  | 2.73   | 0.28   | 17.85  |          |     |     |     |      |     |
|      | 3  | 桥梁工程    |         | 3.26                    | 1.52   | 10.96  | 1.48  | 6.81   | 2.29   | 26.32  |          |     |     |     |      |     |
|      | 4  | 隧道工程    |         | 1.57                    | 1.16   | 7.45   | 1.07  | 7.26   |        | 18.51  |          |     |     |     |      |     |
|      | 5  | 改移工程    |         | 2.02                    |        | 4.28   | 0.22  | 1.3    | 2.38   | 10.2   |          |     |     |     |      |     |
|      | 小计 |         |         | 16.78                   | 2.68   | 44.94  | 3.32  | 32.52  | 4.95   | 105.19 |          |     |     |     |      |     |
|      | 6  | 取土场     |         |                         |        |        |       | 1.29   | 7.43   | 8.72   |          |     |     |     |      |     |
|      | 7  | 弃渣场     |         |                         |        | 62.2   |       | 23.9   | 20.51  | 106.61 |          |     |     |     |      |     |
|      | 8  | 施工生产生活区 |         |                         |        | 2.04   |       | 5.52   | 10.45  | 18.01  |          |     |     |     |      |     |
|      | 9  | 施工便道    |         |                         |        | 5.21   |       | 5.21   | 10.48  | 20.9   |          |     |     |     |      |     |
|      | 小计 |         |         |                         |        | 69.45  |       | 35.92  | 48.87  | 154.24 |          |     |     |     |      |     |
| 合计   |    | 16.78   | 2.68    | 114.39                  | 3.32   | 68.44  | 53.82 | 259.43 |        |        |          |     |     |     |      |     |
| 永久占地 |    | 路基工程    | 6.98    |                         | 15.08  | 0.28   | 20.2  |        | 42.54  |        |          |     |     |     |      |     |
|      |    | 站场工程    | 9.83    |                         | 17.22  | 0.6    | 5.16  | 0.28   | 33.09  |        |          |     |     |     |      |     |
|      |    | 桥梁工程    | 4.38    | 1.57                    | 13.32  | 2.08   | 14.77 | 2.34   | 38.46  |        |          |     |     |     |      |     |
|      |    | 隧道工程    | 2.88    | 1.86                    | 13.83  | 1.42   | 13.79 |        | 33.78  |        |          |     |     |     |      |     |
|      |    | 改移工程    | 5.65    |                         | 6.78   | 0.26   | 2.56  | 2.69   | 17.94  |        |          |     |     |     |      |     |
|      |    | 小计      | 29.72   | 3.43                    | 66.23  | 4.64   | 56.48 | 5.31   | 165.81 |        |          |     |     |     |      |     |
| 临时占地 |    | 取土场     |         |                         |        |        | 1.29  | 7.43   | 8.72   |        |          |     |     |     |      |     |
|      |    | 弃渣场     |         |                         | 100.48 |        | 57.87 | 37.82  | 196.17 |        |          |     |     |     |      |     |
|      |    | 施工生产生活区 |         |                         | 3.58   |        | 9.34  | 17.91  | 30.83  |        |          |     |     |     |      |     |
|      |    | 施工便道    |         |                         | 13.86  |        | 8.36  | 20.68  | 42.90  |        |          |     |     |     |      |     |
|      |    | 小计      |         |                         | 117.92 |        | 76.86 | 83.84  | 278.62 |        |          |     |     |     |      |     |
| 总计   |    |         | /       | 29.72                   | 3.43   | 184.15 | 4.64  | 133.34 | 89.15  | 444.43 |          |     |     |     |      |     |

(2) 表土剥离和利用情况

从经济角度分析，占地范围内耕地、林地、园地和草地为可剥离表土区域，可剥离表土总量 91.73 万 m<sup>3</sup>，表土回覆利用总量 91.73 万 m<sup>3</sup>，用于施工后期植被绿化和复耕覆土，全部利用，无剩余。表土平衡详见表 2.4-3。

表 2.4-3 表土平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

| 工程分区    | 表土剥离  | 表土回覆  | 本段利用  | 调入方   |          | 调出方   |           |
|---------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-----------|
|         |       |       |       | 表土    | 来源       | 表土    | 去向        |
| 路基工程    | 9.01  | 5.41  | 5.41  |       |          | 2.53  | 弃渣场覆土     |
|         |       |       |       |       |          | 0.72  | 施工生产生活区覆土 |
|         |       |       |       |       |          | 0.36  | 施工便道覆土    |
| 站场工程    | 8.05  | 6.44  | 6.44  |       |          | 1.61  | 取土场覆土     |
| 桥梁工程    | 8.05  | 5.64  | 5.64  |       |          | 1.44  | 弃渣场覆土     |
|         |       |       |       |       |          | 0.48  | 施工生产生活区覆土 |
|         |       |       |       |       |          | 0.48  | 施工便道覆土    |
| 隧道工程    | 7.45  | 1.86  | 1.86  |       |          | 3.91  | 弃渣场覆土     |
|         |       |       |       |       |          | 1.68  | 施工生产生活区覆土 |
| 改移工程    | 3.87  | 1.16  | 1.16  |       |          | 2.71  | 施工便道覆土    |
| 取土场     | 0.94  | 2.55  | 0.94  | 1.61  | 站场剥离表土   |       |           |
| 弃渣场     | 42.61 | 50.49 | 42.61 | 2.53  | 路基剥离表土   |       |           |
|         |       |       |       | 1.44  | 桥梁剥离表土   |       |           |
|         |       |       |       | 3.91  | 隧道剥离表土   |       |           |
| 施工生产生活区 | 4.27  | 7.15  | 4.27  | 0.72  | 路基剥离表土   |       |           |
|         |       |       |       | 0.48  | 桥梁剥离表土   |       |           |
|         |       |       |       | 1.68  | 隧道剥离表土   |       |           |
| 施工便道    | 7.48  | 11.03 | 7.48  | 0.36  | 路基剥离表土   |       |           |
|         |       |       |       | 0.48  | 桥梁剥离表土   |       |           |
|         |       |       |       | 2.71  | 改移工程剥离表土 |       |           |
| 合 计     | 91.73 | 91.73 | 75.81 | 15.92 |          | 15.92 |           |

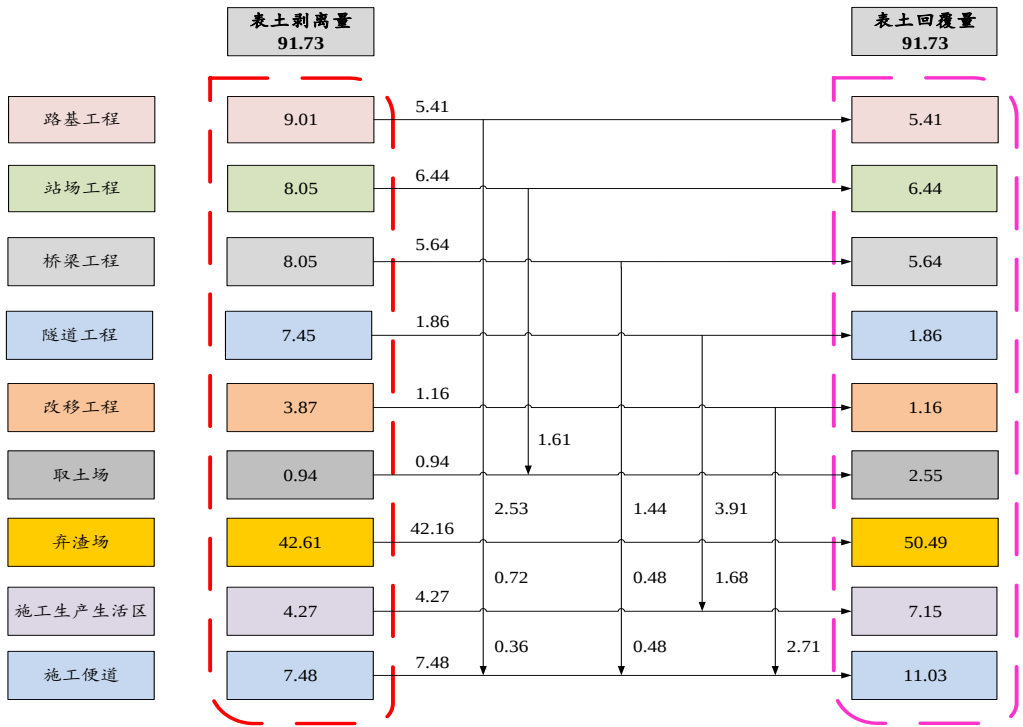


图 2.4.4 表土平衡流向图 (单位: 万 m<sup>3</sup>)

### （3）堆置方式及堆放时间

临时堆土场应集中堆置于以上指定位置。按照“先拦后弃”原则，堆土前，先在堆土场周边布设填土草袋拦挡后方可堆存土方。当场地表面倒满后，播撒草籽，表层土应保持一定适度透水性，利于后期苫盖期植被生长。同时土堆顶面应保持中间高于周边的三角状，便于排水。除站场外的临时堆土场堆放高度不宜超过 3m，车站内场坪开阔地不宜超过 4m。表土临时堆土场堆放时间自表土剥离存放开始至表土回填。

### （4）表土临时堆土场选址规划

本工程共设 84 处表土临时堆土场，总占地面积 29.51hm<sup>2</sup>，其中 24 处堆置于路基、站场、桥梁、隧道和改移工程区征地红线范围不影响施工的区域，60 处堆置于取土场、弃渣场、施工生产生活区临时占地范围内，均不新增临时占地。

其中取土场表土堆放场应结合料场分区开采时序，统筹考虑。取土前期堆放至待开采不影响采掘的区域。待已开采区域采掘完毕后，先将土质未利用料回填至已开采区后，上部回铺剥离的表土。已开采区完成场地平整后，堆放其余未开采区剥离的表土。

弃渣场表土堆放场应结合渣场堆置方案和堆置时序，灵活布设。弃渣前期表土堆放至渣场用地范围中上部未弃渣的台地区。按自下而上堆渣完毕形成挡墙后部初期堆渣平台后，先将表土回铺至墙体后部堆渣完毕区域，做好渣顶土地平整。再将其余区域剥离的表土堆存至已弃渣完毕的渣顶平台处，以此类推，分区堆存表土。

山区施工便道行车和运输条件紧张，施工生产生活区场地相对平坦开阔，表土堆存至便道两侧可实施性较差。结合川东平行岭谷的地形特点，施工便道剥离的表土优先清运至施工生产生活区场坪空地内，与施工生产生活区剥离的表土集中存放，基本满足工程实施要求。

沿线 84 处表土临时堆土场布置情况详见下表。

| 2 项目概况                 |       |     |     |                            |                     |      |         |        |       |    |                   |                          |
|------------------------|-------|-----|-----|----------------------------|---------------------|------|---------|--------|-------|----|-------------------|--------------------------|
| 表 2.4-4 表土临时堆土场布置情况一览表 |       |     |     |                            |                     |      |         |        |       |    |                   |                          |
| 序号                     | 行政区划  |     |     | 位置及占地情况                    | 里程位置                | 堆放高度 | 单座堆土场面积 | 表土堆存面积 | 临时堆土量 | 处数 | 表土来源              | 表土利用去向                   |
|                        | 省、直辖市 | 市   | 区、县 |                            |                     | m    | hm²     | hm²    | 万 m³  | 处  |                   |                          |
| 1                      | 重庆市   | 万州区 |     | 五梁线路所（站场）永久占地范围内           | D2YK3+480           | 3    | 0.33    | 0.33   | 0.98  | 1  | 区间路基、五梁线路所（站场）    | 区间路基和五梁线路所（站场）绿化覆土       |
| 2                      |       |     |     | 左线福寿跨渝万城际特大桥桥台永久占地范围内      | IDK003+263          | 3    | 0.26    | 0.26   | 0.78  | 1  | 桥梁工程              | 桥梁绿化覆土                   |
| 3                      |       |     |     | 右线福寿特大桥桥台永久占地范围内           | Dy2K002+135         | 3    | 0.17    | 0.17   | 0.52  | 1  | 桥梁工程              | 桥梁绿化覆土                   |
| 4                      |       |     |     | 五福村 1 号隧道出口征占地范围内          | IDK18+376           | 3    | 0.36    | 0.36   | 1.09  | 1  | 隧道工程              | 隧道绿化覆土                   |
| 5                      |       |     |     | 万州隧道 2 号弃渣场临时占地范围内         | IDK17+400 右侧 1.28km | 3    | 0.19    | 0.19   | 0.57  | 1  | 万州隧道 2 号弃渣场       | 该处弃渣场绿化覆土                |
| 6                      |       |     |     | 万州隧道 1 号弃渣场临时占地范围内         | IDK17+400 右侧 0.98km | 3    | 0.5     | 0.5    | 1.49  | 1  | 万州隧道 1 号弃渣场       | 该处弃渣场绿化覆土                |
| 7                      |       |     |     | 万州隧道 5 号弃渣场临时占地范围内         | IDK17+500 右侧 0.5km  | 3    | 0.28    | 0.28   | 0.83  | 1  | 万州隧道 5 号弃渣场       | 该处弃渣场绿化覆土                |
| 8                      |       |     |     | 万州隧道 4 号弃渣场临时占地范围内         | IDK21+250 左侧 2.29km | 3    | 0.32    | 0.32   | 0.95  | 1  | 万州隧道 4 号弃渣场       | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 9                      |       |     |     | 万州制（存）梁场临时占地范围内            | IDK17+000           | 3    | 0.32    | 0.32   | 0.95  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 10                     |       |     |     | 铁峰山隧道进口及 1 号横洞口砼拌合站临时占地范围内 | IDK18+700           | 3    | 0.3     | 0.3    | 0.9   | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 11                     |       |     |     | 万州材料厂临时占地范围内               | IDK2+100            | 3    | 0.18    | 0.18   | 0.55  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 12                     |       | 开州区 |     | 位于岳溪站永久占地内                 | IDK32+963           | 4    | 0.39    | 1.18   | 4.73  | 3  | 区间路基、岳溪站          | 区间路基和岳溪站绿化覆土             |
| 13                     |       |     |     | 利用青星村大桥桥台永久占地范围内           | IDK35+796           | 3    | 0.32    | 0.32   | 0.95  | 1  | 桥梁工程              | 桥梁绿化覆土                   |
| 14                     |       |     |     | 利用石坪村隧道出口征占地范围内            | IDK35+334           | 3    | 0.38    | 0.38   | 1.14  | 1  | 隧道工程              | 隧道绿化覆土                   |
| 15                     |       |     |     | 利用太和村 2 号隧道出口征占地范围内        | IDK49+336           | 3    | 0.38    | 0.38   | 1.14  | 1  | 隧道工程              | 隧道绿化覆土                   |
| 16                     |       |     |     | 开州站场 1 号弃渣场临时占地范围内         | IDK29+400 右侧 5.9km  | 3    | 0.52    | 0.52   | 1.55  | 1  | 开州站场 1 号弃渣场       | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 17                     |       |     |     | 开州隧道 3 号弃渣场临时占地范围内         | IDK29+800 右侧 5.5km  | 3    | 0.29    | 0.29   | 0.87  | 1  | 开州隧道 3 号弃渣场       | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 18                     |       |     |     | 开州隧道 12 号弃渣场临时占地范围内        | IDK29+600 右侧 5.02km | 3    | 0.3     | 0.3    | 0.9   | 1  | 开州隧道 12 号弃渣场      | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 19                     |       |     |     | 开州隧道 17 号弃渣场临时占地范围内        | IDK29+700 右侧 3.09km | 3    | 0.22    | 0.22   | 0.66  | 1  | 开州隧道 17 号弃渣场      | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 20                     |       |     |     | 开州隧道新增 2 号弃渣场临时占地范围内       | IDK30+400 右侧 3.65km | 3    | 0.24    | 0.24   | 0.71  | 1  | 开州隧道新增 2 号弃渣场     | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 21                     |       |     |     | 开州隧道 1 号弃渣场临时占地范围内         | IDK30+400 右侧 2.70km | 3    | 0.36    | 0.36   | 1.07  | 1  | 开州隧道 1 号弃渣场       | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 22                     |       |     |     | 开州隧道 4 号弃渣场临时占地范围内         | IDK36+500 右侧 2.74km | 3    | 1.00    | 1.00   | 3.01  | 1  | 开州隧道 4 号弃渣场       | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 23                     |       |     |     | 开州隧道 5 号弃渣场临时占地范围内         | IDK38+200 左侧 0.42km | 3    | 0.35    | 0.35   | 1.06  | 1  | 开州隧道 5 号弃渣场       | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 24                     |       |     |     | 开州隧道 9 号弃渣场临时占地范围内         | IDK46+600 右侧 2.25km | 3    | 0.57    | 0.57   | 1.72  | 1  | 开州隧道 9 号弃渣场       | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 25                     |       |     |     | 开州隧道 8 号弃渣场临时占地范围内         | IDK50+600 右侧 0.96km | 3    | 0.98    | 0.98   | 2.94  | 1  | 开州隧道 8 号弃渣场       | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 26                     |       |     |     | 铁峰山隧道斜井口砼拌合站               | IDK29+300           | 3    | 0.24    | 0.24   | 0.73  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 27                     |       |     |     | 铁峰山隧道出口砼拌合站                | IDK31+712           | 3    | 0.24    | 0.24   | 0.71  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 28                     |       |     |     | 假角山隧道进口砼拌合站                | IDK36+997           | 3    | 0.25    | 0.25   | 0.74  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 29                     |       |     |     | 假角山隧道 1 号横洞口砼拌合站           | IDK38+400           | 3    | 0.26    | 0.26   | 0.77  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 30                     |       |     |     | 假角山隧道出口及 2 号横洞口砼拌合站        | IDK47+400           | 3    | 0.24    | 0.24   | 0.72  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 31                     |       |     |     | 光明隧道进口砼拌合站                 | IDK49+554           | 3    | 0.31    | 0.31   | 0.94  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 32                     |       |     |     | 普里河特大桥施工营地                 | IDK36+500           | 3    | 0.18    | 0.18   | 0.54  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 33                     | 四川省   | 达州市 | 开江县 | 位于开江南站永久占地内                | IDK69+764           | 4    | 0.67    | 2.01   | 8.04  | 3  | 区间路基、开江南站         | 区间路基和开江南站绿化覆土            |
| 34                     |       |     |     | 利用左进沟特大桥桥台两端永久占地           | IDK61+628           | 3    | 0.6     | 0.6    | 1.79  | 1  | 桥梁工程              | 桥梁工程绿化覆土                 |
| 35                     |       |     |     | 利用新屋大桥桥台两端永久占地             | IDK72+238           | 3    | 0.4     | 0.4    | 1.21  | 1  | 桥梁工程              | 桥梁工程绿化覆土                 |
| 36                     |       |     |     | 利用明月山隧道出口征占地范围内            | IDK66+885           | 3    | 0.31    | 0.31   | 0.94  | 1  | 隧道工程              | 隧道工程绿化覆土                 |
| 37                     |       |     |     | 利用红花山 3 号隧道出口征占地范围内        | IDK73+353           | 3    | 0.47    | 0.47   | 1.42  | 1  | 隧道工程              | 隧道工程绿化覆土                 |
| 38                     |       |     |     | 开江路基 1 号取土场临时占地范围内         | IDK64+200 左侧 2.7km  | 3    | 0.16    | 0.16   | 0.48  | 1  | 开江路基 1 号取土场       | 该处取土场绿化覆土                |
| 39                     |       |     |     | 开江路基 2 号取土场临时占地范围内         | IDK66+000 左侧 6.6km  | 3    | 0.15    | 0.15   | 0.46  | 1  | 开江路基 2 号取土场       | 该处取土场绿化覆土                |
| 40                     |       |     |     | 开江县隧道 11 号弃渣场临时占地范围内       | IDK53+300 左侧 1.26km | 3    | 0.16    | 0.16   | 0.49  | 1  | 开江县隧道 11 号弃渣场     | 该处弃渣场绿化覆土                |
| 41                     |       |     |     | 开江县隧道 3 号弃渣场临时占地范围内        | IDK56+300 右侧 0.6km  | 3    | 0.71    | 0.71   | 2.14  | 1  | 开江县隧道 3 号弃渣场      | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 42                     |       |     |     | 开江县隧道 4 号弃渣场临时占地范围内        | IDK62+600 左侧 0.95km | 3    | 0.33    | 0.33   | 0.98  | 1  | 开江县隧道 4 号弃渣场      | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |

| 2 项目概况 |       |   |     |                          |                     |      |         |        |       |    |                   |                          |
|--------|-------|---|-----|--------------------------|---------------------|------|---------|--------|-------|----|-------------------|--------------------------|
| 序号     | 行政区划  |   |     | 位置及占地情况                  | 里程位置                | 堆放高度 | 单座堆土场面积 | 表土堆存面积 | 临时堆土量 | 处数 | 表土来源              | 表土利用去向                   |
|        | 省、直辖市 | 市 | 区、县 |                          |                     | m    | hm²     | hm²    | 万 m³  | 处  |                   |                          |
| 43     |       |   | 达川区 | 开江县站场 3 号弃渣场临时占地范围内      | IDK65+500 右侧 1.90km | 3    | 0.65    | 0.65   | 1.95  | 1  | 开江县站场 3 号弃渣场      | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 44     |       |   |     | 开江县路基 4 号弃渣场临时占地范围内      | IDK65+500 右侧 0.87km | 3    | 0.3     | 0.3    | 0.89  | 1  | 开江县路基 4 号弃渣场      | 该处弃渣场绿化覆土                |
| 45     |       |   |     | 开江县隧道 5 号弃渣场临时占地范围内      | IDK66+620 右侧 0.48km | 3    | 0.69    | 0.69   | 2.07  | 1  | 开江县隧道 5 号弃渣场      | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 46     |       |   |     | 开江县路基 6 号弃渣场临时占地范围内      | IDK71+100 左侧 0.90km | 3    | 0.29    | 0.29   | 0.86  | 1  | 开江县路基 6 号弃渣场      | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 47     |       |   |     | 开江县隧道 9 号弃渣场临时占地范围内      | IDK73+600 左侧 0.27km | 3    | 0.65    | 0.65   | 1.96  | 1  | 开江县隧道 9 号弃渣场      | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 48     |       |   |     | 开江制（存）梁场                 | IDK79+000           | 3    | 0.2     | 0.2    | 0.59  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 49     |       |   |     | 光明隧道辅助坑道口砼拌合站            | IDK53+300           | 3    | 0.2     | 0.2    | 0.59  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 50     |       |   |     | 光明隧道出口砼拌合站               | IDK58+023           | 3    | 0.2     | 0.2    | 0.59  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 51     |       |   |     | 明月山隧道进口砼拌合站              | IDK62+216           | 3    | 0.2     | 0.2    | 0.59  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 52     |       |   |     | 明月山隧道出口砼拌合站              | IDK66+893           | 3    | 0.2     | 0.2    | 0.59  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 53     |       |   |     | 2 号填料集中加工站               | IDK67+100           | 3    | 0.2     | 0.2    | 0.59  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 54     |       |   |     | 3 号填料集中加工站               | IDK70+000           | 3    | 0.2     | 0.2    | 0.59  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 55     |       |   |     | 开江材料厂                    | IDK58+800           | 3    | 0.2     | 0.2    | 0.59  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 56     |       |   |     | 讲治镇明月江特大桥施工营地            | IDK59+500           | 3    | 0.2     | 0.2    | 0.59  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 57     |       |   |     | 利用亭子镇 AT 所永久占地范围内        | IDK89+500           | 4    | 0.31    | 0.31   | 1.22  | 1  | 区间路基、站场工程         | 区间路基和站场工程绿化覆土            |
| 58     |       |   |     | 利用刘家湾大桥桥台永久占地范围内         | IDK77+818           | 3    | 0.36    | 0.36   | 1.09  | 1  | 区间路基、桥梁工程         | 区间路基和桥梁工程绿化覆土            |
| 59     |       |   |     | 利用刘家湾大桥桥尾永久占地范围内         | IDK78+091           | 3    | 0.33    | 0.33   | 1.00  | 1  | 区间路基、桥梁工程         | 区间路基和桥梁工程绿化覆土            |
| 60     |       |   |     | 利用李家坝跨 S202 特大桥桥台永久占地范围内 | IDK77+188           | 3    | 0.47    | 0.47   | 1.4   | 1  | 桥梁工程              | 桥梁工程绿化覆土                 |
| 61     |       |   |     | 利用亭子镇特大桥桥台永久占地范围内        | IDK89+390           | 3    | 0.47    | 0.47   | 1.4   | 1  | 桥梁工程              | 桥梁工程绿化覆土                 |
| 62     |       |   |     | 利用侯家梁隧道征占地范围内            | IDK80+779           | 3    | 0.29    | 0.29   | 0.86  | 1  | 隧道工程              | 隧道工程绿化覆土                 |
| 63     |       |   |     | 利用罗家坡隧道征占地范围内            | IDK90+755           | 3    | 0.29    | 0.29   | 0.86  | 1  | 隧道工程              | 隧道工程绿化覆土                 |
| 64     |       |   |     | 达川隧道 3 号弃渣场临时占地范围内       | DK79+400 右侧 3.1km   | 3    | 0.82    | 0.82   | 2.45  | 1  | 达川隧道 3 号弃渣场       | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 65     |       |   |     | 达川隧道 4 号弃渣场临时占地范围内       | IDK79+700 右侧 1.16km | 3    | 0.16    | 0.16   | 0.49  | 1  | 达川隧道 4 号弃渣场       | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 66     |       |   |     | 达川路基新增 1 号弃渣场临时占地范围内     | IDK82+200 左侧 0.85km | 3    | 0.2     | 0.2    | 0.59  | 1  | 达川路基新增 1 号弃渣场     | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 67     |       |   |     | 达川隧道新增 5 号弃渣场临时占地范围内     | IDK82+350 左侧 0.55km | 3    | 0.25    | 0.25   | 0.74  | 1  | 达川隧道新增 5 号弃渣场     | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 68     |       |   |     | 达川隧道 5 号弃渣场临时占地范围内       | DK82+250 左侧 0.65km  | 3    | 0.31    | 0.31   | 0.92  | 1  | 达川隧道 5 号弃渣场       | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 69     |       |   |     | 达川隧道新增 1 号弃渣场临时占地范围内     | IDK86+900 右侧 0.74km | 3    | 0.33    | 0.33   | 0.99  | 1  | 达川隧道新增 1 号弃渣场     | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 70     |       |   |     | 达川路基 17 号弃渣场临时占地范围内      | IDK87+300 右侧 0.8km  | 3    | 0.3     | 0.3    | 0.89  | 1  | 达川路基 17 号弃渣场      | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 71     |       |   |     | 达川亭子镇路基 1 号弃渣场临时占地范围内    | IDK92+000 左侧 0.57km | 3    | 0.75    | 0.75   | 2.24  | 1  | 达川亭子镇路基 1 号弃渣场    | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 72     |       |   |     | 达川亭子镇路基 2 号弃渣场临时占地范围内    | IDK92+010 左侧 0.9km  | 3    | 0.4     | 0.4    | 1.21  | 1  | 达川亭子镇路基 2 号弃渣场    | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 73     |       |   |     | 达川亭子镇路基 3 号弃渣场临时占地范围内    | IDK92+500 左侧 2.0km  | 3    | 0.23    | 0.23   | 0.69  | 1  | 达川亭子镇路基 3 号弃渣场    | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 74     |       |   |     | 达川亭子镇路基 4 号弃渣场临时占地范围内    | IDK92+600 左侧 2.0km  | 3    | 0.58    | 0.58   | 1.73  | 1  | 达川亭子镇路基 4 号弃渣场    | 该处弃渣场绿化和复耕覆土             |
| 75     |       |   |     | 峨层山隧道进口砼拌合站              | IDK83+090           | 3    | 0.16    | 0.16   | 0.49  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 76     |       |   |     | 峨层山隧道出口砼拌合站              | IDK87+402           | 3    | 0.14    | 0.14   | 0.43  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 77     |       |   |     | 4 号填料集中加工站               | IDK80+800           | 3    | 0.16    | 0.16   | 0.48  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 78     |       |   |     | 李家坝跨 S202 特大桥施工营地        | IDK76+500           | 3    | 0.15    | 0.15   | 0.44  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 79     |       |   |     | 孙家沟特大桥施工营地               | IDK81+500           | 3    | 0.14    | 0.14   | 0.41  | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 80     |       |   |     | 亭子镇明月江特大桥施工营地            | IDK90+500           | 3    | 0.17    | 0.17   | 0.5   | 1  | 改移工程、施工便道和施工生产生活区 | 改移工程、施工便道和施工生产生活区绿化和复耕覆土 |
| 合计     |       |   |     |                          | /                   | /    | /       | 29.47  | 91.73 | 84 | /                 | /                        |

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

### 2.5.1 拆迁（移民）安置

全线共涉及建筑物拆迁面积 20.39 万 m<sup>2</sup>，由地方政府统一处理所有拆迁安置事宜，拆迁房屋造成的水土流失由地方政府负责，不纳入本方案防治责任范围。

### 2.5.2 专项设施改（迁）建

#### 2.5.2.1 改移道路

本工程共改移道路 33 条，全长 8.677km，其中沥青道路 10 条，水泥路 23 条。

表 2.5-1 改移道路明细表

| 序号    | 中心里程                  | 道路名称<br>/等级 | 既有道路   |      | 改移后道路布设方式                  |
|-------|-----------------------|-------------|--------|------|----------------------------|
|       |                       |             | 路面宽（m） | 路面材料 |                            |
| 正线    |                       |             |        |      |                            |
| 1     | IDK000+074            | 村道          | 5      | 水泥   | 改移至 IDK0+097 桥下通过          |
| 2     | IDK000+256            | 村道          | 5      | 水泥   | 改移至 IDK0+242 桥下通过          |
| 3     | IDK000+450            | 厂区道路        | 8      | 水泥   | 改移至线路左侧用地界外通过              |
| 4     | IDK000+829            | 沪蓉高速        | 25     | 沥青   | 改移至 IDK0+835 隧道上方通过        |
| 5     | IDK002+126            | 村道          | 4.5    | 水泥   | 改移至 IDK2+251 桥下通过          |
| 6     | IDK003+884            | 村道          | 3      | 水泥   | 改移至 IDK16+932 下挖 2.5m 设涵通过 |
| 7     | IDK003+166-IDK731+785 | 村道          | 4      | 水泥   | 改移至线路右侧用地界外通过              |
| 8     | IDK003+554-IDK735+580 | 村道          | 5      | 水泥   | 改移至线路左侧用地界外通过              |
| 9     | IDK045+906            | 村道          | 3.5    | 水泥   | 封闭                         |
| 10    | IDK046+025            | 村道          | 3.5    | 水泥   | 改移至 IDK45+983 桥下通过         |
| 11    | IDK049+355            | 村道          | 3      | 水泥   | 改移至 IDK49+369 下挖 1m 桥下通过   |
| 12    | IDK058+070            | 村道          | 3.5    | 水泥   | 改移至 IDK58+187 桥下通过         |
| 13    | IDK005+812-IDK258+148 | 村道          | 3      | 水泥   | 封闭                         |
| 14    | IDK059+597            | 村道          | 3.5    | 水泥   | 改移至 IDK59+600 桥下通过         |
| 15    | IDK060+901            | 村道          | 4.5    | 水泥   | 改移至 IDK60+896 桥下通过         |
| 16    | IDK061+115            | 村道          | 3.5    | 水泥   | 改移至 IDK61+150 桥下通过         |
| 17    | IDK061+808            | 村道          | 3.5    | 水泥   | 改移至 IDK61+803 桥下通过         |
| 18    | IDK066+990            | 村道          | 2      | 水泥   | 改移至 IDK66+950 桥下通过         |
| 19    | IDK067+285            | 村道          | 3.5    | 水泥   | 顺接至 IDK67+520 下挖 2m 设涵通过   |
| 20    | IDK067+570            | 村道          | 3.5    | 水泥   | 顺接至左侧 100m 通过              |
| 21    | IDK068+310            | 村道          | 3.5    | 水泥   | 改移至 IDK68+355 下挖 2m 设涵通过   |
| 22    | IDK073+678            | 村道          | 3.5    | 水泥   | 改移至 IDK73+500 桥下通过         |
| 23    | IDK007+414-IDK774+182 | 村道          | 3.5    | 水泥   | 改移至线路左侧用地界外通过              |
| 24    | IDK007+801-IDK178+055 | 村道          | 2      | 水泥   | 顺接至 IDK78+011 桥下通过         |
| 25    | IDK078+649            | 村道          | 2.5    | 水泥   | 顺接至 IDK78+884 桥下通过         |
| 26    | IDK081+075            | 村道          | 4.5    | 水泥   | 下挖 2m 桥下通过                 |
| 27    | IDK089+512            | 村道          | 5      | 水泥   | 改移至 IDK89+559 桥下通过         |
| 28    | IDK008+985-IDK99+053  | 村道          | 3.5    | 水泥   | 改移至线路左侧用地界外通过              |
| 右线绕行段 |                       |             |        |      |                            |
| 29    | IDYK000+068           | 村道          | 5      | 水泥   | 改移至 DYK0+091 桥下通过          |
| 30    | IDYK000+249           | 村道          | 5      | 水泥   | 改移至 DYK0+238 桥下通过          |
| 31    | IDYK000+333           | 村道          | 4.5    | 水泥   | 改移至线路左侧用地界外通过              |
| 32    | IDYK000+610           | 沪蓉高速        | 25     | 沥青   | 改移至 DYK0+666 隧道上方通过        |
| 33    | IDYK001+528           | 省道 S303     | 8      | 沥青   | 改移至 DYK1+522 桥下通过          |

## 2.5.2.2 改移沟渠

本工程共改移沟渠 8 处，全长 0.33km，其中浆砌片石沟渠 2 条，土渠 6 条。

表 2.5-2 改移沟渠明细表

| 序号 | 改移沟渠类型 | 起点里程      | 终点里程      | 原沟渠结构类型 | 原沟渠底宽 (m) | 原沟渠深 (m) | 改移长度 (m) | 改移后沟渠结构 |
|----|--------|-----------|-----------|---------|-----------|----------|----------|---------|
| 1  | 改沟     | IDK33+430 | IDK33+550 | 土       | 6         | 5        | 95       | 混凝土     |
| 2  | 改沟     | IDK58+192 | IDK58+220 | 土       | 0.5       | 0.5      | 28       | 混凝土     |
| 3  | 改渠     | IDK59+410 | IDK59+426 | 浆砌片石    | 0.5       | 0.5      | 34       | 混凝土     |
| 4  | 改渠     | IDK71+150 | IDK72+175 | 浆砌片石    | 0.75      | 0.5      | 55       | 混凝土     |
| 5  | 改渠     | IDK76+870 | IDK76+910 | 土       | 1         | 0.5      | 40       | 混凝土     |
| 6  | 改渠     | IDK81+946 | IDK81+946 | 土       | 0.5       | 0.5      | 24       | 混凝土     |
| 7  | 改渠     | IDK82+451 | IDK82+451 | 土       | 0.5       | 0.5      | 38       | 混凝土     |
| 8  | 改渠     | IDK87+435 | IDK87+435 | 土       | 0.5       | 0.5      | 20       | 混凝土     |
| 合计 |        |           |           | /       |           |          | 334      | /       |

## 2.6 施工进度

本工程计划于 2022 年 7 月初开工，计划于 2027 年 6 月底完工，总工期 60 个月。

- (1) 施工准备期 3 个月；
- (2) 隧道工程施工工期为 42 个月；
- (3) 桥梁下部在满足架梁及无砟道床的前提下采用流水作业，施工工期 24 个月；
- (4) 路基工程在不影响架梁及无砟道床等工程的前提下分段施工，并且预留堆载预压和沉降时间，施工工期 12 个月；
- (5) 道床及铺轨工程在路基堆载预压沉降后开展，施工工期为 6 个月；
- (6) 站房工程施工工期为 12 个月；
- (7) 站后配套工程（通信、信号、电力、电气化及设备安装调试）随铺架进度适时展开，工期 3 个月；联调联试 6 个月。

工程施工进度横道图详见图 2.6-1。

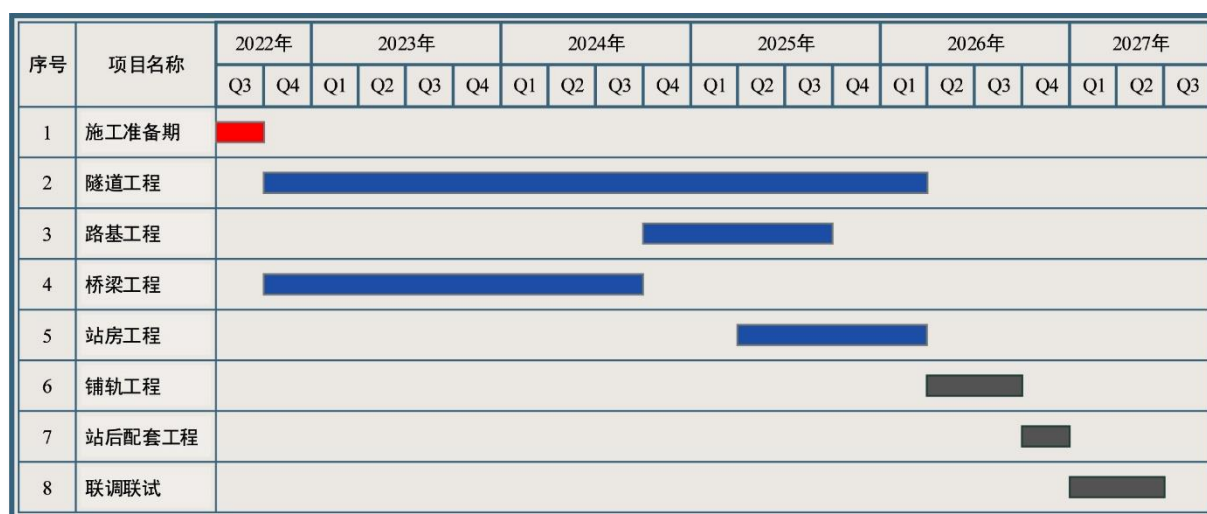


图 2.6-1 工程施工进度横道图

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形地貌

项目区地貌类型属于川渝山地丘陵区，自西向东主要经过川东平行岭谷地区。山岭与谷地呈北东向平行交错分布，地形起伏大，岭谷发育有缓丘、河谷阶地。背斜地势整体呈北东高南西低。背斜两翼属侵蚀构造地形，为浅切脊状低山。背斜核部属侵蚀、溶蚀构造地形。



图 2.7-1 项目区地形地貌

### 2.7.2 地质

#### (1) 地质构造

项目区主要位于扬子准地台川中台拗，为新华夏系第三沉降带四川沉降褶皱，以华蓥山为界分为川中褶皱带和川东高陡断褶皱两部分。川中褶皱带基底差异运动形迹微弱，无明显线性构造，多为平缓多高点弧形褶皱、鼻状背斜、短轴背斜等低平穹状构造，断裂少见；川东高陡断褶皱带具隔挡式构造的特点，背斜挤压紧密、向斜宽缓，局部断裂较发育。

#### (2) 地层岩性

项目区出露中生界侏罗系(J)、三叠系(T)地层，其中以侏罗系上统蓬莱镇组( $J_{3p}$ )、遂宁组( $J_{3s}$ )、中统上沙溪庙组( $J_{2s}$ )为主，占全线总长度的80%左右，三叠系(T)仅见渠县至万州段川东平行岭谷区各背斜轴部；第三系地层缺失，第四系(Q)松散堆积物分布较广，河谷冲积平原区、河谷阶地及丘间槽谷等低洼地带较为集中且厚度较大。沿线各地层分布简述如下：

##### ①第四系(Q)

以河流冲积为主，其次为湖积、沼泽沉积、坡残积等。区内大部分地区为全新统地层( $Q_4$ )，分别有冲积层( $Q_4^{al}$ )、坡洪积层( $Q_4^{dl+pl}$ )、坡残积层( $Q_4^{dl+el}$ )黏性土、砂类土、粗(细)角(圆)砾土、碎(卵)石土等。

##### ②侏罗系(J)

包括上统蓬莱镇组( $J_{3p}$ )、遂宁组( $J_{3s}$ )，中统上沙溪庙组( $J_{2s}$ )、下沙溪庙组( $J_{2xs}$ )、新田沟组( $J_{2x}$ )，中下统自流井组( $J_{1-2z}$ )，下统珍珠冲组( $J_{1z}$ )等陆相沉积地层，其中蓬莱镇组( $J_{3p}$ )、遂宁组( $J_{3s}$ )。该地层在川中及川东大量出露，为一套河湖相碎屑岩沉积，主要岩性为“红层”砂岩、泥岩、粉砂质泥岩、石英砂岩、长石砂岩等。

##### ③三叠系(T)

包括上统须家河组( $T_{3xj}$ )、巴东组/雷口坡组( $T_{2b}/T_{2l}$ )、嘉陵江组( $T_{1j}$ )等地层。其中须家河组( $T_{3xj}$ )为一套河湖相碎屑岩沉积，分布于川东平行岭谷区各大背斜的两翼，岩性以

砂岩、泥岩为主，为川东地层重要的含煤地层；巴东组/雷口坡组（ $T_2b/T_2l$ ）、嘉陵江组（ $T_{lj}$ ）主要出露于川东平行岭谷区各大背斜的核部，岩性主要为灰岩、泥灰岩、泥页岩等。

### （3）不良地质和特殊岩土

#### 1）不良地质

沿线不良地质主要有煤矿采空区、高压富水岩溶、坍滑、危岩落石、顺层等重力不良地质以及高地应力（岩爆和大变形）、风化剥落、河岸冲刷与水库坍岸等。其中煤矿采空区及高压富水岩溶对工程实施和线路走向影响最大。

##### ①采空区

川东平行岭谷区达州至万州隔挡式背斜核部及两翼的三叠系须家河组为优质含煤地层，由于开采年限长，形成条带状的“密集连片、多层交错分布的采空区，采空区引起的地面塌陷、巷道积水对隧道工程影响大。

线路附近可能对铁路工程有影响的煤矿主要有汇南煤矿、龙福煤矿（已关闭）、柏林煤矿、斌郎煤矿、碾子湾煤矿（已关闭）、高益煤矿、观音岩煤矿（已关闭）、海鑫煤矿（已关闭）、干坝子煤矿（已关闭）、大沟煤矿（已关闭）等。在收集区域地质、煤矿开采、变形观测的基础上，进行大面积地质调绘，结合物探、钻探、现场测试，对采空区完成了专项调查。专题研究成果表明，线路均不上跨煤矿采空区，且均位于采空区影响范围外。

##### ②高压富

水岩溶沿线通过碳酸盐地段长约 12.94m，占线路长度的 9.9%，主要发育铁峰山、假角山、峨层山。川东平行岭谷隔挡式构造区褶皱强烈，背斜两翼的碎屑岩往往构成隔水边界，核部的可溶岩作为含水层，背斜构造区内岩溶水系统以褶皱型储水构造为主。岩溶发育深度常常受排泄基准面控制影响较小，而受隔水层分布，以及新构造运动期地壳相对升降幅度和水动力条件所制约。岩溶水一般以河谷、可溶岩与非可溶岩界面为汇流排泄区，在这些地区常形成集中排泄点（带）和富水地段，山地分水岭及斜坡地带多为补给径流区。线路主要以隧道工程通过，隧道开挖过程中可能涌水、坍塌，隧道开挖后引起地表变形、塌陷、水塘水库漏失、井泉干枯等一系列地质环境问题。

##### ③有害气体

###### A.天然气

华蓥山背斜为川东含油气构造区，油气区储层主要为石炭系黄龙组，二叠系长兴组和栖霞组，三叠系飞仙关组、嘉陵江组和雷口坡组，均为碳酸盐岩储层。背斜易形成浅层天然气的储气构造带，下部天然气通过岩层裂隙向上部释放，在侏罗系沙溪庙组、蓬莱镇组砂岩孔隙、裂隙中富集。天然气可能沿地层裂隙逸出地表，具有不可预见和无规律性（不确定性）特点，对隧道及深基坑开挖有不良影响，应加强通风与监测工作。

###### B.煤瓦斯、硫化氢

根据搜集资料揭示，川东平行岭区的各大背斜两翼均为煤系地层，隧道局部段落穿越须家河组煤系地层，深部龙潭组煤系地层的气体也可沿基岩裂隙上溢，同时既有华蓥山隧道施工及运营期间均有硫化氢气体溢出也表明：深部地层中的瓦斯、硫化氢等有害气体受构造影响上溢均可对隧道工程造成不利影响。

##### ④坍滑

沿线软质岩分布范围广，多为泥岩，局部受岩体破碎，完整性差，表层风化带较厚，加之坡面植被较差，斜坡表层受雨水冲刷及外应力作用强烈，易形成坍滑。坍滑多分布于斜坡表层，一般规模较小，多属小、中型浅层堆积层坍滑。定测阶段线路方案对规模大、工程难治理的坍滑地区均已进行绕避。

### ⑤危岩落石及岩堆

危岩落石多分布在陡坡、陡崖地段，多属砂泥岩互层地段，基岩裸露，砂泥岩的差异风化作用，形成“倒岩腔”，且岩石受多组节理裂隙切割，使完整的岩石形成宽大的裂缝，形成危岩。危岩落石对高速铁路安全运营影响极大，定测阶段线路方案已经基本绕避危岩落石分布集中且较严重地段，目前对线路有影响的危岩点共计 30 处，设计中应考虑清除、拦截、支挡、嵌补等防护措施，确保施工与运营安全。

### ⑧顺层

当线路中线与岩层走向平行或者小角度斜交通过，倾向线路一侧的路堑边坡遇软弱夹层或层间结合较差时易发生顺层坍滑，对边坡稳定性影响较大：当隧道穿越具有地层顺层结构的岩体时，因岩体倾斜且岩体之间节理、层理面等软弱结构面的存在，在隧道开挖后使围岩受到扰动而沿软弱结构面可能发生滑移，隧道衬砌结构将承受不对称的偏压荷载。

### ⑦风化剥落

沿线分布大量侏罗系“红层”中的泥岩、页岩、粉砂岩等软质岩地层，遇水易软化崩解，风化剥落严重，剥落物呈碎屑针状和片状。路堑边坡段易产生风化剥落，堵塞边沟、侧沟，造成排水不畅，积水浸泡基床，易形成基床翻浆冒泥等路基病害。设计时，对高边坡除采取加固措施外，亦应考虑坡面防护处理。

### ⑧河岸冲刷与水库坍岸

线路部分地段位于水库岸坡边缘或跨越水库支沟、支流回水区，岸坡受回水浸润和波浪的冲刷磨蚀作用，易失去原有平衡逐渐发生坍塌破坏，造成岸坡失稳。设计时应结合地表水水位加强防冲刷、侧蚀支挡结构设计，以保证工程安全。

### ⑨软土

川中、川东地区软土、软塑状黏性土分布较广，具有“十沟九软”的特征，软土多分布在丘间槽谷、堰塘、水田浅层和表层，软土分布无明显界面，表层软土受季节性降雨影响较大。岩性以软塑状黏土、粉质黏土为主：淤泥、淤泥质黏土一般仅发育于堰塘、水田的表层，多为冲洪积相、坡洪积相堆积层。由于钻探标贯及取样试验对软土的定性较差，取样室内试验基本为软塑状，因此定测阶段沿线软土主要根据静探判别，即软土  $P_s \leq 700\text{kPa}$ 。沿线软土具有土质不均、含水量及孔隙比较大、有机质含量小、下卧硬层横坡较陡、厚度变化大且承载力低的特点，因此线路通过软土地段时，应结合工程设置对不同地段、不同性质的软土进行工点检算，采用经济合理的地基处理措施。表层、薄层软土一般采取探除换填的处理方式，深埋或厚度较大的软土一般采取 CFG 桩、绞纹桩、素混凝土桩等地基加固处理措施。

### ⑩膨胀（岩）土

#### A.膨胀土

沿线地表及丘间沟槽分布一定厚度的黏性土，残坡积主要分布于山丘地表，土层较薄，主要分布于山（丘）间沟槽地段，土层相对较厚，局部可达 10m。其母岩大多具有膨胀性的

泥岩、泥质砂岩，其中的蒙脱石等矿物组分因淋滤、搬运、富集于土体中，使黏性土也具有大小不一的、非均质的膨胀性。

### B.膨胀岩

侏罗系(J)“红层”泥岩矿物成分有蒙脱石、水云母等，岩石易风化剥落，遇水易软化崩解，失水收缩开裂等特性，同时风化物也具一定膨胀性。根据既有达成线、遂渝二线、成渝客运专线、襄渝线等工程地质资料，泥岩膨胀性主要表现为坡面风化剥落、局部小规模表层坍塌、遇水易崩解、抗冲刷能力低等病害特征，未见因膨胀性而产生的大规模边坡垮塌等地质病害。高陡边坡在短期内自然稳定性较好，但长时间在大气降雨及风化等因素的影响下会出现局部垮塌等病害。

### ⑪盐岩

三叠系雷口坡组巴东组、嘉陵江组局部含有层状石膏，具开采价值，华蓥山隧道北侧的安顺石膏矿区目前仍在开采中，矿石成份以硬石膏为主， $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{CSO}_4$  含量一般大于85%，质量良好。初勘及定测阶段假角山隧道、铁峰山隧道深孔钻探多孔揭示雷口坡组/巴东组石膏，呈薄层状，石膏呈白色，质较软，指甲可划动，雷口坡组/巴东组二段、嘉陵江组二段含有盐溶角砾岩：遂宁组泥岩地层中局部含有点状、脉状及薄片状石膏，分布连续性较差。含石膏地层严禁用作混凝土骨料，地下水对混凝土结构多具硫酸盐侵蚀及盐类结晶破坏，工程通过雷口坡组/巴东组厚层石膏段时还应考虑其溶蚀性和膨胀性。

### ⑫人工填土

沿线人工弃填土主要为既有铁路、公路路基挖方、隧道弃碴，局部为房屋建筑弃渣为主，岩性为碎石土、块石土、粉质黏土及风化岩等，色杂，松散，主要为既有铁路、高速公路、各种城镇道路或工矿企业施工工程填方或施工弃方，线路主要以路基及桥梁形式通过。人工弃填土土质松散，且极不均匀，易引起基底不均匀沉降，边坡不均匀坍塌，因此对基底须进行加固处理，对边坡须加强支挡防护。

## 2) 特殊岩土

特殊岩土主要为软土、膨胀(岩)土、石膏、盐溶角砾岩、人工填土等。

### ①软土

川中、川东地区软土、软塑状黏性土分布较广，软土及松软土多分布在丘间槽谷、堰塘、水田浅层和表层，为全新统冲洪积、坡洪积流塑~软塑状淤泥、淤泥质黏土、软黏性土等。

### ②膨胀(岩)土

#### A.膨胀土

成都以东Ⅰ级台地上部分布鲜棕黄色黏土，含钙质结核，为第四系上更新统冰水堆积层( $Q_3^{fd}$ )，称之为“成都黏土”，具有弱至中等膨胀性，局部为强膨胀性。

#### B.膨胀岩

部分泥岩具膨胀性，主要表现为坡面风化剥落、局部小规模表层坍塌、遇水易崩解、抗冲刷能力低等病害特征，未见因膨胀性而产生的大规模边坡垮塌等地质病害。

### ③石膏

区内上沙溪庙组( $J_{2s}$ )、雷口坡组( $T_{2l}$ )地层局部夹白色石膏条带，巴东组/雷口坡组( $T_{2b}/T_{2l}$ )个别地段演化为盐溶角砾岩。

#### (4) 地下水及埋深

地下水主要有第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、岩溶水三大类，其中第四系松散岩类孔隙水埋深 3~10m，分布稳定，透水性强；基岩裂隙水埋深多小于 5m；岩溶水主要发育于川东平行岭谷隔挡式背斜核部的碳酸盐类可溶岩地区。

#### (5) 地震烈度

沿线基本地震动峰值加速度 0.05g，地震烈度 VI 度。

### 2.7.3 气象

项目区气候类型为亚热带季风性湿润气候，年平均气温 16.2~18.0℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  有效年积温 5950~6015℃；年平均降水量 1205.1~1266.6mm，年平均蒸发量 1093.8~1118.1mm，雨季时段集中在每年 5~9 月；年均风速 0.5~1.2m/s，主导风向为北风和东北风，无霜期为 300~310d。沿线各地主要气象要素见表 2.7-1。

表 2.7-1 沿线各地主要气象要素表

| 序号 | 气象要素               | 重庆市    |        | 四川省    |
|----|--------------------|--------|--------|--------|
|    |                    | 万州区    | 开州区    | 达州市    |
| 1  | 多年平均气温 (°C)        | 18.0   | 17.8   | 16.2   |
| 2  | 大于 10°C 有效年积温 (°C) | 6015   | 5991   | 5950   |
| 3  | 多年平均降水量 (mm)       | 1229.2 | 1266.6 | 1205.1 |
| 4  | 多年平均蒸发量 (mm)       | 1117.5 | 1093.8 | 1118.1 |
| 5  | 多年平均风速 (m/s)       | 0.5    | 0.8    | 1.2    |
| 6  | 年最大风速 (m/s)        | 16.7   | 17     | 19     |
| 7  | 主导风向               | 北风     | 北风、东北风 | 东北风    |
| 8  | 无霜期 (d)            | 310    | 304    | 300    |

注：重庆市万州区、开州区气象资料序列为 1995-2013 年统计结果，四川省达州市气象资料序列为 1986-2015 年统计结果。

### 2.7.4 水文

本工程位于长江流域，沿线主要河流有渠江支流明月江；小江支流南河、普里河。

明月江，州河左岸一级支流，发源于达州市开江县东北毛坪村，在通川区北外镇小河嘴注入州河。主河道长 120.6km，流域面积 1926km<sup>2</sup>，上游河宽 20~50m，中下游河宽 50~100m。

南河，小江流域支流，发源于达州市开江县广福镇凤凰山，达州市开江县境内称为拔妙河。两岸有较多溪沟汇入，河谷宽阔，河道多泥沙淤积。主河道长约 100km，流域面积约 1700km<sup>2</sup>，平均坡降约 3.8‰。

普里河，小江流域右岸支流，发源于重庆梁平区梁山街道蓼叶沟七里峡，上源称蓼叶河。普里河流域地处四川盆地东部平行岭谷区的宽谷，流域面积 1178km<sup>2</sup>，河长 116km。

### 2.7.5 土壤

沿线主要土壤类型有紫色土、黄壤土，表层土厚度适中，剥离范围为占用耕地、园地、林地和草地区域，耕地和园地表土厚度约 20-30cm，林草地表土厚度约 10-15cm。

根据现场调查，并结合铁路特点及工程分区，表土可剥离范围分别为：路基工程 42.54hm<sup>2</sup>，站场工程 33.09hm<sup>2</sup>，桥梁工程 38.46hm<sup>2</sup>，隧道工程 33.78m<sup>2</sup>，改移工程 17.94hm<sup>2</sup>，取土场 8.72hm<sup>2</sup>，弃渣场 196.17hm<sup>2</sup>，施工生产生活区 30.83hm<sup>2</sup>，施工便道 42.90hm<sup>2</sup>；全线可剥离表土范围共计 444.43hm<sup>2</sup>。

紫色土：由特殊性质的紫色岩母质形成的初育土，粘粒、粉粒和砂粒含量高，有机质含量较低，紫色土可蚀性因子较高，K 值达 0.330。

黄壤土：母质主要有砂岩、碳酸盐岩和第四系更新统沉积物，以及其他岩类的风化物，多呈酸性，可蚀性因子较低，K 值约 0.244。



图 2.7-2 沿线土壤照片

## 2.7.6 植被

沿线植被区划属亚热带常绿阔叶林区，地带性植被类型以阔叶林和针叶林为主。常见树种是马尾松、侧柏和各种栎树，以及洋槐、桉树、马桑、黄荆等，现状林草覆盖率约 37%。

## 2.7.7 水土保持敏感区

### 2.7.7.1 水土流失重点防治区

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188 号）的复核结果，线路所经重庆市万州区、开州区属三峡库区国家级水土流失重点治理区，达州市开江县、达川区属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

根据《重庆市水土保持规划（2016-2030 年）》（渝府[2017]19 号）的复核结果，线路所经重庆市万州区天城镇和高梁镇，开州区南门镇、岳溪镇和巫山镇属于重庆市水土流失重点治理区。根据《四川省水土保持规划（2015-2030 年）》（川府函[2016]250 号）的复核结果，线路所经四川省达州市开江县、达川区不涉及四川省级水土流失重点防治区。

线路所经地区涉及的水土流失重点防治区复核成果详见表 2.7-2。

表 2.7-2 线路所经地区水土流失重点防治区划成果复核表

| 行政区划  |     |       | 水土流失重点防治区             |              |
|-------|-----|-------|-----------------------|--------------|
| 省、直辖市 | 市、区 | 区、县   | 国家级                   | 省级           |
| 重庆市   | 万州区 | 周家坝街道 | 三峡库区国家级水土流失重点治理区      | /            |
|       |     | 沙河街道  |                       | /            |
|       |     | 高梁镇   |                       | 重庆市水土流失重点治理区 |
|       |     | 天城镇   |                       |              |
|       |     | 李河镇   |                       |              |
|       |     | 弹子镇   |                       |              |
|       | 开州区 | 南门镇   |                       |              |
|       |     | 岳溪镇   |                       |              |
|       |     | 巫山镇   |                       |              |
| 四川省   | 达州市 | 开江县   | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 | /            |
|       |     | 达川区   |                       | /            |

### 2.7.7.2 重要生态敏感区

#### (1) 铁峰山国家森林公园

铁峰山国家森林公园由国家林业局于 2002 年 12 月 3 日以《国家林业局关于同意建立白草洼等 59 处国家森林公园的批复》(林场发〔2002〕274 号)批准建立。森林公园划分为核心景观区、一般游憩区、管理服务区和生态保育区四个功能分区。

线路在 IDK21+350~IDK24+500 段以隧道形式穿越铁峰山国家森林公园一般游憩区 3.15km。本工程在森林公园范围内未设置取土场、弃渣场、施工生产生活区等临时工程。

#### (2) 歇凤山风景名胜區

歇凤山风景名胜区由重庆市人民政府于 2004 年以《重庆市人民政府关于命名万州区歇凤山风景名胜区为市级风景名胜区的批复》(渝府[2004]312 号)批准建立,歇凤山市级风景名胜区规划总面积为 91.66km<sup>2</sup>。

线路在 IDK19+950~IDK24+350 段以隧道形式穿越歇凤山风景名胜区一般景区和外围保护地带 4.4km (其中一般景区 2.722km)。本工程在歇凤山风景名胜区内未设置取土场、弃渣场、施工生产生活区等临时工程。

#### (3) 重庆市生态保护红线

重庆市生态保护红线由重庆市人民政府以(渝府发〔2018〕25 号)发布。开州区生态保护红线管控面积 1120.9km<sup>2</sup>,占区域总面积的 28.28%;万州区生态保护红线管控面积 741.07km<sup>2</sup>,占区域总面积的 21.44%。

成达万铁路涉及的万州区生态保护红线主要有重点生态功能区、水土流失敏感区、环境敏感区(如铁峰山国家森林公园、歇凤山市级风景名胜区)等;涉及的开州区生态保护红线主要有水土保持生态保护红线、水土流失生态保护红线等。

本工程以桥梁、隧道和路基形式穿越生态保护红线总长度约 10.01km,其中以隧道长度 9.66km,隧道洞口、桥梁、路基等长度约 0.35km,隧道占比 96.5%。

工程在重庆市生态保护红线内未设置取土场、弃渣场,以及制梁场、拌合站等铁路大型临时工程。鉴于工程建设需要,假角山隧道 2 号横洞、出口,太和村 1 号隧道进、出口的施工工区和全长 3.5km 施工便道不可避免的占用重庆市生态保护红线区。

## 2 项目概况

表 2.7-3 线路穿越沿线重要环境敏感区汇总表

| 序号       | 环境敏感区     | 批复机构     | 地理位置   | 穿越范围                                    | 穿越形式     | 线路与保护目标位置关系                                                                             | 主管部门意见                                                                                                                                                                                 |
|----------|-----------|----------|--------|-----------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、森林公园   |           |          |        |                                         |          |                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |
| 1        | 铁峰山国家森林公园 | 国家林业和草原局 | 重庆市万州区 | IDK21+350~IDK24+500                     | 隧道       | 以隧道形式穿越铁峰山国家森林公园一般游憩区 3.15km                                                            | 重庆市林业局以《关于成达万铁路穿越铁峰山国家森林公园等自然保护地的意见》（渝林景白头 2021-19 号）出具意见，“原则同意成达万铁路无害化穿越铁峰山国家森林公园”。                                                                                                   |
| 二、风景名胜区  |           |          |        |                                         |          |                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |
| 2        | 歇凤山风景名胜区  | 重庆市人民政府  | 重庆市万州区 | IDK19+950~IDK24+350                     | 桥梁       | 以隧道形式穿越风景名胜区一般景区和外围保护地带 4.40km                                                          | 重庆市林业局《新建成都至万州至达州铁路穿越重庆市歇凤山风景名胜区选址方案核准同意书》（渝林许可景〔2022〕2 号），对成达万铁路无害化穿越歇凤山风景名胜区予以核准。                                                                                                    |
| 三、生态保护红线 |           |          |        |                                         |          |                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |
| 3        | 万州区生态保护红线 | 重庆市人民政府  | 重庆市万州区 | IDK21+662~IDK22+225                     | 隧道       | 以隧道、桥梁、路基形式累计穿越重庆市生态保护红线 10.01km；假设角山隧道 2 号横洞、出口，太和村 1 号隧道进、出口的施工作业及便道不可避免的占用重庆市生态保护红线区 | 重庆市人民政府关于《新建成都至达州至万州万铁路（重庆段）不可避让生态保护红线的论证意见》出具意见，“新建成都至达州至万州铁路（以下简称“成达万铁路”）已纳入《推动长江经济带沿江高铁通道建设实施方案》，符合厅字〔2019〕48 号文规定允许占用生态保护红线项目范畴，在科学组织施工，严格落实工程和生态防护措施的前提下，经方案比选，线路推荐方案对生态保护红线影响较小。 |
| 4        | 开州区生态保护红线 | 重庆市人民政府  | 重庆市开州区 | IDK28+343~IDK31+096、IDK38+963~IDK47+343 | 隧道、桥梁、路基 |                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |

## 3 项目水土保持评价

### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

#### 3.1.1 《中华人民共和国水土保持法》限制性因素分析

根据《中华人民共和国水土保持法》以下 5 条限制性因素，主体工程选址（线）制约性因素对照分析如下：

表 3.1-1 《中华人民共和国水土保持法》限制性因素分析结果一览表

| 条款    | 制约性因素条款                                                                                                                                             | 本工程符合性分析                                                                                                   | 分析评价及防治措施意见                                                                                                                   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第十七条  | 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告                                                                        | 项目区不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。                                                                                     | 所设取土场地地质情况稳定，不涉及地方政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区等区域。                                                                                    |
| 第十八条  | 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。                                                                                            | 本工程不涉及水土流失严重、生态脆弱的地区。                                                                                      | 项目区土壤侵蚀强度以轻度、微度为主，且不涉及西南石漠化等生态脆弱地区。                                                                                           |
| 第二十四条 | 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区，无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。                                                                   | 线路无法避让三峡库区国家级水土流失重点治理区、嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区和重庆市水土流失重点治理区。                                                 | 方案在执行西南紫色土区水土流失防治一级标准的基础上，进一步将土壤流失控制比提高 0.15、渣土防护率提高 1%、林草覆盖率提高 3%，同时加强植被恢复，优化施工工艺，尽量减少地表植被破坏和扰动范围，加强取弃土管控和防护，可有效控制可能造成的水土流失。 |
| 第二十八条 | 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害                                                 | 本工程挖方优先用于填方，无法利用的弃方全部堆放至方案确定的 33 处弃渣场，并采取拦挡、防洪排导、截排水和顺接消能、植被恢复等综合防护措施，可防治弃渣产生新危害。                          | 不涉及制约性因素                                                                                                                      |
| 第三十八条 | 对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围。对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。 | 本工程已对耕地、园地、林地和草地等占地类型的土地的地表土根据后期复耕及植被恢复需求进行了剥离，并加以保存和利用；开挖土石方尽量利用，合理布置施工场地；对弃渣场采取了拦挡、防洪排导、截排水、植被恢复等综合防护措施。 | 不涉及制约性因素                                                                                                                      |

#### 3.1.2 《中华人民共和国长江保护法》制约性因素分析

根据《中华人民共和国长江保护法》，主体工程选址（线）与限制性因素对照分析如下：

表 3.1-2 《中华人民共和国长江保护法》限制性因素分析结果一览表

| 条款    | 制约性因素条款                                                                      | 本工程符合性分析                 | 分析评价及防治措施意见                              |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|
| 第六十一条 | 禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。 | 项目区无划定的长江流域水土流失严重、生态脆弱区。 | 项目区土壤侵蚀强度以轻度、微度为主，不涉及西南石漠化等生态脆弱和水土流失严重区。 |

### 3.1.3 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）限制性因素分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本工程与以下 3 条限制性因素对照分析如下：

表 3.1-3 《生产建设项目水土保持技术标准》限制性因素分析结果一览表

| 序号 | 制约性因素条款                                                  | 本工程符合性分析                                                   | 分析评价及防治措施意见                                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区。                                 | 线路无法避让三峡库区国家级水土流失重点治理区、嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区和重庆市水土流失重点治理区。 | 本工程执行西南紫色土区一级防治标准，通过提高取弃土场拦挡工程等级、防洪排水标准，及植物措施标准（提高苗木草种规格，林草覆盖率提高 3%）、优化施工工艺（提高桥隧比，控制隧道辅助坑道规模等），减少地表扰动和植被损毁面积，高质量恢复植被等措施。经采取措施后，可以满足水土保持要求。 |
| 2  | 选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。                              | 线路以桥梁形式跨越明月江、南河和普里河等河流以及水库，但不涉及划定的植被保护带。                   | 因工程建设损毁的部分植被，后期及时恢复地表植被，减少水土流失。在严格采取相关防治措施的基础上，不会降低水源涵养和水土保持功能。                                                                            |
| 3  | 选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。 | 不涉及                                                        | 主体工程选址（线）不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。                                                                                |

综上，在严格执行方案确定的各项水土保持防治措施，本工程能较好的防治水土流失的产生，主体工程选址（线）基本满足水土保持要求。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

（1）本工程正线桥隧比 89.57%，能较大程度控制路基外借土石方，减少大填大挖，节约了工程征占地面积和地表扰动范围。

（2）全线不涉及填高大于 20m 的高路堤，涉及挖深大于 30m 的深路堑 1 处，最大挖深 33.4m，位于 IDK91+198~IDK91+398。经主体工程桥隧比选后，深路堑地段特殊岩土为膨胀岩，并存在有毒有害气体；线路左侧为顺层边坡，属于半挖半填路基，偏压严重，隧道无法实施，综合考虑采用深路堑形式。

主体工程在保证路基边坡安全稳定的基础上，路基边坡采用锚杆隔梁、桩板墙以及拱型截水骨架内客土栽植灌草防护、空心砖内植草等不同形式的综合护坡方案，保证了边坡的稳定。

（3）涉及城镇区的铁路车站提高植被建设标准，按照林草工程 1 级标准设计，并将渣土

防护率和林草覆盖率提高 1%。

(4) 线路无法避让三峡库区国家级水土流失重点治理区、嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区和重庆市水土流失重点治理区，建设方案应满足以下要求：

1) 主体设计应优化设计方案，尽量减少工程占地和土石方量

主体设计通过提高桥隧比、优化施工方案和土石方调配，减少工程占地面积和土石方量。

2) 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级

主体工程已布设了较为完善的截排水系统，设计防洪标准采用 30~50 年的重现期，校核防洪标准采用 50~100 年的重现期。方案对取土场、弃渣场、施工生产生活区和施工道路周边布设临时排水及顺接措施，永久截排水、拦挡工程等级和防洪标准已提高一级。

3) 布设雨洪集蓄、沉沙措施

主体设计在路基两侧、桥台锥坡及隧道洞门均布设了截排水和消能沉沙设施，站区内部和周边沉沙池兼具雨洪集蓄和沉沙功能，集蓄的雨水可用于后期绿化养护；方案主要补充了施工期的临时排水和沉沙措施。

4) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1%~2%。

工程涉及省级和国家级水土流失重点防治区，方案将林草覆盖率提高 2%。

(5) 水土保持敏感区的评价

线路无法避让三峡库区国家级水土流失重点治理区、嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区和重庆市水土流失重点治理区，1 处风景名胜區、1 处国家森林公园，以及重庆市生态保护红线区等水土保持敏感区。

环境影响评价报告分析认为：线路以隧道形式无害化通过重庆铁峰山国家森林公园一般游憩区，不涉及核心景区，未在生态保护红线范围内设置取土场、弃渣场、制（存）梁场等临时工程。鉴于工程建设需要，假角山隧道 2 号横洞、出口，太和村 1 号隧道进、出口的施工工区，以及部分施工便道不可避免的占用重庆市生态保护红线区，重庆市人民政府已回函同意主体线路穿越重庆市生态保护红线。从环境保护角度来看，工程建设是可行的。

方案采取的措施主要有：无法避让生态保护红线的便道两侧布设简易沙袋拦挡，严格控制扰动范围；便道交叉路口和拐弯处等重要节点须严格划定施工作业带，设立警示标志，人员及车辆禁止在非施工区域外活动及行驶，避免造成地表植被破坏。施工后期，及时开展土地整治和植被恢复措施，尽可能保证同周边景观相协调。

(6) 建设方案评价结论

工程最大限度控制对沿线水土保持敏感区影响程度，在执行西南紫色土区防治一级标准的基础上，方案进一步将截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级，林草覆盖率提高 1%，同时选用高标准苗（草）种。施工期，应加强施工管理和弃土弃渣的管控，优化施工工艺，尽可能减轻对水土保持敏感区的影响。

综上所述，在落实以上各项水土保持要求的前提下，工程建设方案基本合理，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）建设方案评价要求。

### 3.2.2 工程占地分析评价

工程总占地面积 485.22hm<sup>2</sup>，其中永久占地 185.48hm<sup>2</sup>，临时占地 299.74hm<sup>2</sup>；占地类型

主要包括耕地、园地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地。工程占地类型比重图详见图 3.2-1。

由工程占地类型比重图可知，工程占地类型以耕地和林地为主，对农业生产有一定影响。施工后期，建设单位和地方政府，足额落实补充耕地、土地复垦等相关费用，按规定做好耕地占补平衡。建设单位应对占用耕地的表土进行剥离利用。结合土地整治、农田建设和土地复垦等工作，及时组织开展表土剥离和回覆利用，补充耕地。施工后期铁路红线内永久用地及时实施植被绿化，临时用地开展复垦或复绿措施，保证林草覆盖率和农业生产。

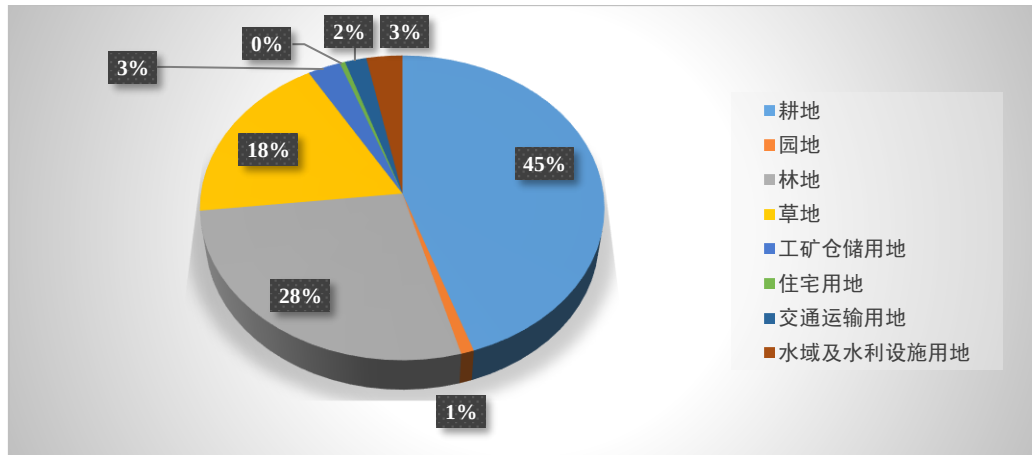


图 3.2-1 工程占地类型比重图

### 3.2.2.1 永久占地分析评价

#### （1）工程永久用地指标

工程永久占地共计 185.48hm<sup>2</sup>，平均每公里 2.36hm<sup>2</sup>。根据《新建铁路工程项目建设用地指标》中表 4.2.4 中丘陵地形用地指标为 6.7718hm<sup>2</sup>/km，符合铁路综合建设用地用地标准。铁路用地贯彻“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策；坚持依法用地、科学用地、合理用地和节约用地的原则。

#### （2）路基用地指标

路基永久占地 45.08hm<sup>2</sup>，平均每公里 7.099hm<sup>2</sup>，路基平均填高 5~6m。根据《新建铁路工程项目建设用地指标》中表 4.3.6 路基面宽度 13.8m，路基平均填挖高 5m < h ≤ 6m，用地指标为 8.1180hm<sup>2</sup>/km，路基用地指标符合现行用地标准。

#### （3）站场用地指标

站场永久占地 35.09hm<sup>2</sup>，平均每站用地为 17.545hm<sup>2</sup>/km，地形属于丘陵。根据《新建铁路工程项目建设用地指标》表 4.4.3 中丘陵地区，平均填挖高 7m 的站场用地标准为 25.9500hm<sup>2</sup>，站场用地指标符合现行用地标准。

#### （4）桥梁用地指标

全线桥梁永久用地为 48.07hm<sup>2</sup>，平均每公里 2.988hm<sup>2</sup>。根据《新建铁路工程项目建设用地指标》表 4.3.8 中线间距为 5.0m 时速 350km/h 的双线铁路一般结构桥梁的用地指标为 1.80hm<sup>2</sup>/km。鉴于沿线特殊地质条件和山区地形，桥梁用地宽度可根据设计确定。由于成达万铁路属于山区铁路，地形起伏较大，桥梁用地指标符合现行用地标准。

#### （5）隧道用地指标

本工程隧道永久用地为  $38.37\text{hm}^2$ ，永久用地平均每公里用地数为  $0.986\text{hm}^2/\text{km}$ 。根据《新建铁路工程项目建设用地指标》表 4.3.9 中线间距为 5m 的双线铁路隧道具体用地面积应根据实际情况计算确定，隧道用地指标符合用地标准。

### 3.2.2.2 临时占地分析评价

#### (1) 取土场占地

全线共设取土场 2 处，临时占地  $12.85\text{hm}^2$ ，占地类型主要为林地、草地和工矿仓储用地，取土完毕后及时栽植灌草绿化。依据取土场现状、地形图及土石方调配情况，取土（料）量满足施工要求，占地面积合理。

#### (2) 弃渣场占地

全线共设弃渣场 33 处，临时占地  $198.49\text{hm}^2$ ，占地类型主要为耕地、林地和草地，弃土完毕后及时复耕或栽植灌草绿化。依据各弃渣场地形测算，考虑松实系数后核算弃渣场容量满足要求，弃渣场满足施工需要，占地面积合理。

#### (3) 施工生产生活区占地

施工生产生活区临时占地  $30.83\text{hm}^2$ ，包括 2 处制（存）梁场，1 处轨枕预制场，13 处混凝土集中拌合站，4 处填料集中加工站，5 处混凝土构件预制场，2 处材料场，5 处施工营地，另设临时电力线路  $126.43\text{km}$ ，临时给水管路  $16.0\text{km}$ 。占地类型主要有林地和草地，施工结束后及时恢复植被和复耕。

针对本工程线路较长和分标段施工的特征，施工场地布置相对分散，但布局紧凑，扰动区域可得到有效的控制。施工场地尽量选择荒地、工矿仓储用地等区域，少占压和破坏现有植被。根据施工总布置条件及原则，同时结合本工程场内外交通布置，填料集中拌合站充分利用临近车站场坪用地，施工营地尽量在临近施工场地同址布置或租用民房。施工场地的设置基本符合建设需要，临时占地面积和数量设置基本合理，无遗漏，方案无需新增临时占地。

#### (4) 施工便道占地

全线共设施工便道  $169.28\text{km}$ ，其中新建便道  $69.23\text{km}$ （含便桥  $0.24\text{km}$ ），改扩建便道  $100.05\text{km}$ ，临时占地  $57.57\text{hm}^2$ ，以耕地、林地、草地为主。施工后期结合当地交通情况和村民出行需求，除移交地方保留村道使用外，其余恢复植被和复耕，恢复原有用地类型。经沿线踏勘、工程布置及车跑测距，便道设置基本合理，长度和宽度满足施工要求。

工程施工结束后，永久占地耕地部分均为建筑物及硬化面积，工程施工结束后水土流失情况逐步恢复到工程建设前状态；临时占地将开展植被恢复和复耕，临时占地应结合周边人口分布情况及交通便利性，考虑在迹地恢复时可先栽植增肥固氮植物恢复肥力，再移交当地村民耕种，保证耕地土壤肥效。

综上分析，本工程占地类型及面积基本合理，无遗漏，基本满足施工需要，符合节约用地和永临结合的要求。建议下阶段，主体工程设计进一步优化施工布置和施工时序，压缩施工便道、施工生产生活区、取料场和弃渣场等占地，以尽量避免生态破坏和占用耕地。

## 3.2.3 土石方平衡分析评价

### 3.2.3.1 土石方平衡评价

经土石方调配后，本工程土石方挖填总量为  $1736.97\text{万 m}^3$ ，其中挖方  $1494.32\text{万 m}^3$ ，填

方 242.65 万  $\text{m}^3$ ，借方 36.56 万  $\text{m}^3$ ，余方 1288.23 万  $\text{m}^3$ ，利用方 206.09 万  $\text{m}^3$ ，挖方利用率 14%。根据工程施工进度、填料级配要求、土石方调配节点，土石方调配基本合理。

主体设计深入开展了成达万铁路弃渣减量化专题研究和隧道辅助坑道优化工作，主要结论有：地勘报告揭示隧道出渣以砂岩、泥岩等软岩为主，有岩性差和承载力低的特点，不具备作路基和站场高等级填料的可行性；在保证工期的前提下，主设分析研判了隧道水文地质、围岩分布和工期等控制性要素，优化了假角山隧道等辅助坑道布设数量和长度；此外还增加弃方综合利用途径，优先挖方利用至站场、施工生产生活区场坪和施工便道路面等填料，同时深入调研了沿线地区生产建设项目土源需求，暂时无法综合利用弃渣。

本工程土石方调配在考虑“以挖作填”和“土石方数量最优化”的基础上，最大限度提高挖方利用量。弃方主要为主体工程挖方及临时工程硬化层拆除，确实无法利用的清运至弃渣场；借方主要为路基工程填料。经方案分析评价，核增表土剥离和回覆量。主体设计综合考虑了运距与直接利用挖填结合盈亏平衡点运距界线。工程土石方平衡基本合理，无遗漏，能体现生态保护和水土保持的设计理念，满足工程建设需要以及水土保持要求。

#### 3.2.3.2 表土剥离与保护

为优化土石方平衡，尽量减少开挖和弃方量，本方案考虑利用部分可利用覆盖层作为后期绿化覆土，将表土堆放在永久和临时征地范围内，就近堆放，减少了倒运运距。

本方案需补充完善表土的临时苫盖、拦挡及排水沉沙等措施。本方案的实施，将最大限度地保护和利用表土资源，满足水土保持相关要求，表土根据后期土地复耕和绿化全部回填利用。

### 3.2.4 取土场设置分析评价

#### 3.2.4.1 取土场选址原则

- (1) 严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场；
- (2) 应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调；
- (3) 在河道取土（石、砂）的应符合河道管理的有关规定；
- (4) 应综合考虑取土（石、砂）结束后的土地利用。

#### 3.2.4.2 取土场选址合理性分析

全线共设 2 处取土场，取土类型均为坡地型，不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流危险区，且远离城镇和景区规划范围，不会诱发崩塌、滑坡和泥石流，不涉及河湖管理范围，不涉及自然保护区、森林公园、地质公园、饮用水水源保护区和生态保护红线等环境敏感区，也不涉及基本农田保护区，选址合理。取土场选址合理性分析见表 3.2-3。

从水土保持角度分析，本工程料场选址不涉及县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区；根据现场查勘，料场开采前和开采过程中均采取周边截水沟、平台排水沟、开级放坡等防护措施，均自上而下开采，开采过程中也不会诱发崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，料场有用层储量均大于规划开采量，有用料开采量满足要求。

根据料场运距分析，料源质量及储量满足要求的前提下，使运距最小，可减少运输所需的临时道路长度及运输过程产生的水土流失影响，满足水土保持要求。

综上所述，取土场选址合理，符合水土保持要求。

表 3.2-3 取土场选址合理性分析表

| 序号 | 行政区域 |     | 名称         | 取土类型 | 取土量  | 占地面积 | 《生产建设项目水土保持技术标准》取土场选址原则                  |                                            |                                     |                        | 是否涉及水土保持敏感区           | 选址分析结论 |
|----|------|-----|------------|------|------|------|------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-----------------------|--------|
|    |      |     |            |      | 万 m³ | hm²  | 严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、料）场 | 在山区、丘陵区选址，应分析诱发崩塌、滑坡和泥石流的可能性               | 应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调，宜避开正常的可视范围 | 在河道取砂（砾）料的应遵循河道管理的有关规定 |                       |        |
| 1  | 达州市  | 开江县 | 开江县路基1号取土场 | 坡地型  | 25   | 4.58 | 不涉及以上不良地质易发区                             | 坡地分台阶取土，汇水面积较小，且不涉及地质地质灾害易发区，不会诱发崩塌、滑坡和泥石流 | 不在城镇、景区周边，已避开正常的可视范围                | 不涉及                    | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 | 选址合理   |
| 2  |      | 开江县 | 开江县路基2号取土场 | 坡地型  | 23   | 8.27 | 不涉及以上不良地质易发区                             | 坡地分台阶取土，汇水面积较小，且不涉及地质地质灾害易发区，不会诱发崩塌、滑坡和泥石流 | 不在城镇、景区周边，已避开正常的可视范围                | 不涉及                    | 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 | 选址合理   |

### 3.2.5 弃渣场设置分析评价

#### 3.2.5.1 弃渣场选址原则

(1) 根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 3.2.5 和 3.2.6, 弃土(石、渣)场选址应符合下列规定:

1) 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场。

2) 涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线规定,不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内;

3) 在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟,平原区宜选择凹地、荒地,风沙区宜避开风口;

4) 应充分利用取土(石、砂)场、废弃采坑、沉陷区等场地;

5) 应综合考虑弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)结束后的土地利用。

(2) 根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 12.2.2 的要求,弃土(石、渣)场选址还应符合下列规定:

1) 弃渣场选址应根据弃渣场容量、占地类型与面积、弃渣运距及道路建设、弃渣组成及排放方式、防护整治工程量及弃渣场后期利用等情况,经综合分析后确定。

2) 严禁在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃渣场。

3) 弃渣场不应影响河流、沟谷的行洪安全,弃渣不应影响水库大坝、水利工程取水建筑物、泄水建筑物、灌(排)干渠(沟)功能,不应影响工矿企业、居民区、交通干线或其他重要基础设施的安全。

4) 弃渣场应避开滑坡体等不良地质条件地段,不宜在泥石流易发区设置弃渣场;确需设置的,应确保弃渣场稳定安全。

5) 弃渣场不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵坡陡、出口不易拦截的沟道;对弃渣场选址进行论证后,确需在此类沟道弃渣的,应采取安全有效的防护措施。

6) 不宜在河道、湖泊管理范围内设置弃渣场,确需设置的,应符合河道管理和防洪行洪的要求,并应采取措施保障行洪安全,减少由此可能产生的不利影响。

7) 弃渣场选址应遵循“少占压耕地,少损坏水土保持设施”的原则。山区、丘陵区弃渣场宜选择在工程地质和水文地质条件相对简单,地形相对平缓的沟谷、凹地、坡台地、滩地等;平原区弃渣应优先弃于洼地、取土(采砂)坑,以及裸地、空闲地、平摊地等。

8) 风蚀区的弃渣场选址应避开风口区域。

(3) 根据《水利部办公厅关于进一步加强河湖管理范围内建设项目管理的通知》(办河湖[2020]177号)中第二条“进一步规范涉河建设项目许可”的要求,弃渣场选址还应符合以下规定:禁止在河湖管理范围内倾倒、弃置渣土。

#### 3.2.5.2 弃渣场选址合理性分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)以及《水利部办公厅关于进一步加强河湖管理范围内建设项目管理的通知》(办河湖[2020]177号)等相关规范和要求,弃渣场选址合理性分析详见表 3.2-4。

(1) 沿线敏感区众多，经沿线各县级水利、生态环境、自然资源、林业等主管部门确认，各弃渣场均已签订意向性协议，确定了弃渣场的位置。本工程设置的弃渣场均未涉及沿线环境敏感区、生态保护红线，也未占用基本农田，满足水土保持要求。

(2) 21 处弃渣场下游直冲影响范围内有居民点分布，分别为 Q1、Q2、Q3、Q5、Q6、Q6-1、Q7、Q8、Q9、Q10、Q14、Q15、Q16、Q19、Q20、Q24、Q27、Q28、Q30、Q32 和 Q34 号弃渣场。弃渣前严格采取房屋拆迁措施，消除安全隐患。

(3) 通过在 Q1、Q6、Q8、Q20、Q22、Q23、Q29、Q30、Q31 号弃渣场的挡渣墙基础增设抗滑桩，提高拦挡措施标准，确保弃渣场安全稳定。

(4) 弃渣场汇水面积相对较小，均未超过 1 平方公里。方案在第五章 5.3.2 中，对所有弃渣场均进行了截排水设施过流能力校核，主体设计采取的防洪排水措施均满足过流能力要求，有效的降低了沟道汇水对弃渣场的影响。

(5) 经与沿线水行政主管部门核对并征求意见，各弃渣场选址均不涉及河湖管理范围和已建成水库，满足“办河湖[2020]177 号”文的要求。

(6) 弃渣结束后，各弃渣场均已考虑施工后期的土地整治措施，并及时栽植乔灌木绿化和恢复耕地，减缓了水土流失程度，满足水土保持要求。

(7) 全线共设 33 处弃渣场，在严格落实弃渣前渣场下游直冲范围内居民房屋拆迁措施的前提下，21 处弃渣场选址可行，12 处弃渣场选址合理。

表 3.2-4 弃渣场选址合理性分析表

| 序号   | 渣场名称         | 渣场类型 | 位置                  | 最大堆高 | 弃渣量    | 容渣量  | 汇水面积 | 渣场周边及下游公共设施、基础设施、工业企业和居民点分布情况                                                                                                                                                                              | 生产建设项目水土保持技术标准选址原则                                                                                             |                                            |                                      |                                                                      |                                                    |                              | 禁止在河湖管理范围内倾倒、弃置渣土 | 是否涉及环境敏感区 | 选址分析评价结论 |
|------|--------------|------|---------------------|------|--------|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|-----------|----------|
|      |              |      |                     | m    | 万 m³   | 万 m³ | km²  |                                                                                                                                                                                                            | 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场                                                               | 涉及河道的，应符合河流防洪规划和治导线规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内 | 在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口 | 弃渣场不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵坡陡、出口不易拦截的沟道；对弃渣场选址进行论证后，确需在此类沟道弃渣的，应采取安全有效的防护措施 | 弃渣场应避开滑坡体等不良地质条件地段，不宜在泥石流易发区设置弃渣场；确需设置的，应确保弃渣场稳定安全 | 应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用 |                   |           |          |
| Q1   | 万州隧道 2 号弃渣场  | 沟道型  | IDK17+400 右侧 1.28km | 42   | 52     | 57   | 0.38 | 挡墙南侧 65 米处分布 1 处房屋，房屋基础高程为 349 米，低于弃渣场堆渣高度，且距离挡墙边界较近，已纳入主体工程征拆范围。                                                                                                                                          | 挡墙南侧 65 米处分布 1 处房屋，已纳入主体工程征拆范围。                                                                                | 不涉及                                        | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化           | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |
| Q2   | 万州隧道 1 号弃渣场  | 沟道型  | IDK17+400 右侧 0.98km | 82   | 151.22 | 166  | 0.71 | 1、挡墙下游 180 米处北侧台地处分布 1 处房屋，房屋高程为 317m，沟底高程为 299m，较沟底高约 18 米，但房屋低于渣场堆渣高度，且距离挡墙较近，已纳入主体工程征拆范围。<br>2、在拆除上述房屋后，渣场下游不涉及其他安全敏感目标。                                                                                | 挡墙下游 180 米处分布 1 处房屋，已纳入主体工程征拆范围。                                                                               | 不涉及                                        | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化           | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |
| Q3   | 万州隧道 5 号弃渣场  | 坡地型  | IDK17+500 右侧 0.5km  | 90   | 92.47  | 102  | 0.15 | 挡墙下游 630 米处分布 1 处房屋，房屋高程约 257 米，位于渣场下游直冲范围内，该处房屋已纳入主体工程征拆范围。                                                                                                                                               | 挡墙下游 630 米处分布 1 处房屋，已纳入主体工程征拆范围。                                                                               | 不涉及                                        | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化           | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |
| Q5   | 万州隧道 4 号弃渣场  | 坡地型  | IDK21+250 左侧 2.29km | 76   | 45.76  | 50   | 0.22 | 1、挡墙下游 80 米外为自然冲沟；<br>2、下游 195 米冲沟对侧台地分布 1 处房屋，该房屋高程 375 米，沟底高程为 367 米，较沟底高约 8 米，该房屋低于渣场堆渣高度，且距离渣场较近，该处房屋已纳入主体工程征拆范围。                                                                                      | 挡墙下游 195 米处分布 1 处房屋，已纳入主体工程征拆范围。                                                                               | 不涉及                                        | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |
| Q6   | 开州站场 1 号弃渣场  | 沟道型  | IDK29+400 右侧 5.9km  | 47   | 28.15  | 31   | 0.14 | 1、挡墙正下方至下游 100 米范围内分布 6 处房屋，房屋距离挡墙较近，且位于渣场直冲范围内，以上 6 处房屋均已纳入主体工程征拆范围。<br>2、下游东南侧转弯后 400 米处居民点均位于两侧高台地，房屋高程为 220-230 米，较沟底高约 5-10 米，渣场与房屋之间有山体阻隔，中间有 90 度转折，不在渣场直冲范围内，不会受到渣场安全影响。                           | 挡墙正下方至下游 100 米范围内分布 6 处房屋，已纳入主体工程征拆范围；                                                                         | 不涉及                                        | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |
| Q6-1 | 开州隧道 3 号弃渣场  | 沟道型  | IDK29+800 右侧 5.5km  | 23   | 28.34  | 31   | 0.05 | 1、挡墙正下方 46 米处分布 1 处房屋，房屋距离挡墙较近，且位于渣场直冲范围内，该处房屋均已纳入主体工程征拆范围。<br>2、挡墙下游 200 米处分布 1 处房屋，房屋高程为 214 米，该处房屋距离渣场挡墙边界较近，且位于渣场下游流通通道内，该处房屋已纳入主体工程征拆范围。                                                              | 1、挡墙正下方 46 米处分布 1 处房屋，该处房屋均已纳入主体工程征拆范围。<br>2、挡墙下游 200 米处分布 1 处房屋，该处房屋已纳入主体工程征拆范围。                              | 不涉及                                        | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |
| Q7   | 开州隧道 12 号弃渣场 | 沟道型  | IDK29+600 右侧 5.02km | 36   | 59.24  | 65   | 0.12 | 1、挡墙正下方分布 3 处房屋，已纳入主体工程征拆范围；<br>2、下游 90-140 米阶地处分布 2 处房屋，房屋基础高程约 213-214 米，较沟底高约 3-4 米，但距离挡墙较近，2 处房屋已纳入主体工程征拆范围；<br>3、下游 340-450 米两侧台地处分布 3 处房屋，房屋基础高程约 216 米，较沟底高约 2-3 米，房屋与挡墙边界距离较近，以上 3 处房屋已纳入主体工程征拆范围。 | 1、挡墙正下方分布 3 处房屋，已纳入主体工程征拆范围；<br>2、下游 90-140 米分布 2 处房屋，已纳入主体工程征拆范围。<br>3、下游 340-450 米两侧台地处分布 3 处房屋，已纳入主体工程征拆范围。 | 不涉及                                        | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |
| Q8   | 开州隧道 17 号弃渣场 | 沟道型  | IDK29+700 右侧 3.09km | 31   | 26.26  | 29   | 0.35 | 1、挡墙正下方 38 米处分布 1 处房屋，已纳入主体工程征拆范围；<br>2、挡墙南侧台地处分布 7 处房屋，房屋基础                                                                                                                                               | 挡墙正下方 38 米分布 1 处房屋，已纳入主体工程征拆范围；                                                                                | 不涉及                                        | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |

3 项目水土保持评价

| 序号  | 渣场名称          | 渣场类型 | 位置                  | 最大堆高 | 弃渣量    | 容渣量  | 汇水面积 | 渣场周边及下游公共设施、基础设施、工业企业和居民点分布情况                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 生产建设项目水土保持技术标准选址原则                                                                         |                                                |                                      |                                                                      |                                                    |                              | 禁止在河湖管理范围内倾倒、弃置渣土 | 是否涉及环境敏感区 | 选址分析评价结论 |
|-----|---------------|------|---------------------|------|--------|------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|-----------|----------|
|     |               |      |                     | m    | 万 m³   | 万 m³ | km²  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场                                           | 涉及河道的，应符合河流防洪规划和治导线 的规定，不得设置在河道、湖泊和建成区、水库管理范围内 | 在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口 | 弃渣场不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵坡陡、出口不易拦截的沟道；对弃渣场选址进行论证后，确需在此类沟道弃渣的，应采取安全有效的防护措施 | 弃渣场应避免滑坡体等不良地质条件地段，不宜在泥石流易发区设置弃渣场；确需设置的，应确保弃渣场稳定安全 | 应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用 |                   |           |          |
|     |               |      |                     |      |        |      |      | 高约 320-330 米，较沟底高约 20-30 米，且不在渣场下游直冲范围内，不会受到渣场安全影响；<br>3、渣场北侧台地处为毡帽寨村，该村房屋与渣场之间有山体阻隔，房屋高程较渣场最大堆高（326 米）高约 9 米，不会受到渣场安全影响。                                                                                                                                                                                               |                                                                                            |                                                |                                      |                                                                      |                                                    |                              |                   |           |          |
| Q9  | 开州隧道新增 2 号弃渣场 | 沟道型  | IDK30+400 右侧 3.65km | 19   | 19.76  | 22   | 0.15 | 1、挡墙南侧台地处为元通村，房屋基础高约 245-247 米，房屋与弃渣场渣顶基本持平，不在渣场下游直冲范围内，不会受到渣场安全影响；<br>3、挡墙下游向西南侧转折后 150 米外为 S303 省道，省道路边分布 1 处房屋，房屋基础高程约 202 米，房屋距离挡墙约 170 米，较挡墙基础低约 25 米，该处房屋已纳入主体工程征拆范围。                                                                                                                                             | 挡墙下游 150 米 S303 省道路边分布 1 处房屋，已纳入主体工程征拆范围。                                                  | 不涉及                                            | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |
| Q10 | 开州隧道 1 号弃渣场   | 沟道型  | IDK30+400 右侧 2.70km | 26   | 32.37  | 36   | 0.13 | 1、1 号挡墙位于渣场西侧中间部位，挡墙墙身后堆渣高度约 214 米，与周边沟底基本持平，渣体最高点至 1 号挡墙坡脚处高差为 16 米，1 号挡墙正下方 25 米和道路对侧分布 3 处居民点，以上 3 处房屋均在渣场直冲范围内，以上 3 处居民点已纳入主体工程征拆范围；<br>2、2 号挡墙下游 220-330 米范围内分布 5 处房屋，房屋均位于渣场下游直冲范围内，以上 5 处房屋均已纳入主体工程征拆范围。<br>3、拆除以上房屋后，该弃渣场不涉及其他安全敏感目标，沟道排水最终汇入岳溪河。                                                               | 1、1 号挡墙正下方 25 米和道路对侧分布 3 处房屋，已纳入主体工程征拆范围；<br>2、2 号挡墙挡墙下游 220-330 米范围内分布 5 处房屋，已纳入主体工程征拆范围。 | 不涉及                                            | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |
| Q13 | 开州隧道 4 号弃渣场   | 沟道型  | IDK36+500 右侧 2.74km | 47   | 119.6  | 132  | 0.67 | 不涉及                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 不涉及                                                                                        | 不涉及                                            | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址合理     |
| Q14 | 开州隧道 5 号弃渣场   | 沟道型  | IDK38+200 左侧 0.42km | 79   | 75.86  | 83   | 0.2  | 1、渣场西南侧 200 米处山顶处分布 3 处房屋，房屋基础高程约 289 米，房屋与渣场下游沟底之间有山体阻隔，且较沟底高约 13 米，该处房屋不在下游直冲范围内，不会受到渣场安全影响；<br>2、挡墙下游 340 米西侧坡地处分布 1 处房屋，房屋基础高约 372 米，房屋基础较沟谷高约 4 米，但房屋距离渣场边界较近，该处房屋已纳入主体工程征拆范围；<br>3、挡墙下方 480 米处南北两侧台地处分布 6 处房屋，南侧房屋高程约 277 米，较房前沟底高约 10 米；北侧房屋与渣场之间有山体阻隔，房屋高程约 273 米，较房前沟底高约 3-5 米，该处房屋均位于侧向，不在下游直冲范围内，不会受到渣场安全影响。 | 挡墙下游 340 米西侧坡地处分布 1 处房屋，已纳入主体工程征拆范围。                                                       | 不涉及                                            | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |
| Q15 | 开州隧道 9 号弃渣场   | 沟道型  | IDK46+600 右侧 2.25km | 70   | 104.27 | 115  | 0.53 | 1、挡墙正下方和下游西南侧 128 米处分布 2 处房屋，该房屋低于渣场堆渣高度以下，且与渣场边界距离较近，位于下游直冲范围，该房屋已纳入主体工程征拆范围。<br>2、挡墙下游 320 米处分布 1 处房                                                                                                                                                                                                                  | 1、挡墙正下方和下游西南侧 128 米处分布 2 处房屋，已纳入主体工程征拆范围。                                                  | 不涉及                                            | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |

3 项目水土保持评价

| 序号  | 渣场名称          | 渣场类型 | 位置                  | 最大堆高 | 弃渣量    | 容渣量  | 汇水面积 | 渣场周边及下游公共设施、基础设施、工业企业和居民点分布情况                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 生产建设项目水土保持技术标准选址原则                                                                                                            |                                                |                                      |                                                                      |                                                    |                              | 禁止在河湖管理范围内倾倒、弃置渣土 | 是否涉及环境敏感区 | 选址分析评价结论 |
|-----|---------------|------|---------------------|------|--------|------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|-----------|----------|
|     |               |      |                     | m    | 万 m³   | 万 m³ | km²  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场                                                                             | 涉及河道的，应符合河流防洪规划和治导线 的规定，不得设置在河道、湖泊和建成区、水库管理范围内 | 在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口 | 弃渣场不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵坡陡、出口不易拦截的沟道；对弃渣场选址进行论证后，确需在此类沟道弃渣的，应采取安全有效的防护措施 | 弃渣场应避免滑坡体等不良地质条件地段，不宜在泥石流易发区设置弃渣场；确需设置的，应确保弃渣场稳定安全 | 应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用 |                   |           |          |
|     |               |      |                     |      |        |      |      | 2、挡墙下游 320 米处分布 1 处房屋，该房屋与渣场边界距离较近，位于下游直冲范围，该房屋已纳入主体工程征拆范围。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 屋，已纳入主体工程征拆范围。                                                                                                                |                                                |                                      |                                                                      |                                                    |                              |                   |           |          |
| Q16 | 开州隧道 8 号弃渣场   | 沟道型  | IDK50+600 右侧 0.96km | 89   | 101.6  | 112  | 0.76 | 1、渣场中下部南侧台地处分布 2 处房屋，房屋基础高约 492 米，低于渣场最大堆高，且距离弃渣场边界较近，以上 2 处房屋已纳入主体工程征拆范围；<br>2、挡墙下游东侧 45 米处阶地分布 1 处简易房屋，房屋基础高约 436 米，低于低于渣场最大堆高，且距离弃渣场边界较近，该处房屋已纳入主体工程征拆范围。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1、渣场中下部南侧台地处 2 处房屋已纳入主体工程征拆范围；<br>2、挡墙下游东侧 45 米处阶地 1 处简易房屋已纳入主体工程征拆范围。                                                        | 不涉及                                            | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |
| Q17 | 开江县隧道 11 号弃渣场 | 坡地型  | IDK53+300 左侧 1.26km | 84   | 50.83  | 56   | 0.18 | 不涉及                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 不涉及                                                                                                                           | 不涉及                                            | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治、植乔灌草绿化           | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址合理     |
| Q18 | 开江县隧道 3 号弃渣场  | 坡地型  | IDK56+300 右侧 0.6km  | 89   | 102.79 | 113  | 0.43 | 不涉及                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 不涉及                                                                                                                           | 不涉及                                            | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址合理     |
| Q19 | 开江县隧道 4 号弃渣场  | 沟道型  | IDK62+600 左侧 0.95km | 48   | 46.5   | 51   | 0.17 | 挡墙正下方分布 1 处房屋，该处房屋已纳入主体工程征拆范围。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 挡墙正下方分布 1 处房屋，已纳入主体工程征拆范围。                                                                                                    | 不涉及                                            | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |
| Q20 | 开江县站场 3 号弃渣场  | 沟道型  | IDK65+500 右侧 1.90km | 20   | 62.23  | 68   | 0.23 | 1、挡墙下游 90-150 米处西侧台地分布 2 处房屋，较沟底高约 3 米，低于渣场堆渣高度，位于下游直冲区域，已纳入主体工程征拆范围。<br>2、挡墙下游 90 米处东侧分布 3 处房屋，房屋基础高约 276-278 米，较沟底高约 10 米，房屋和挡墙之间有山体阻隔，且位于渣场下游侧向区域，不在下游直冲区域，不会受到渣场安全影响。<br>3、挡墙下游 230-330 米处东西两侧分布 5 处房屋，房屋基础较沟底高约 3-6 米，但距离渣场边界较近，且在弃渣场直冲范围内，以上 5 处房屋已纳入主体工程征拆范围；<br>4、挡墙下游 360 米东南侧山坳内分布 1 处房屋，房屋基础较沟底高约 10 米，不在下游直冲范围，不会受到渣场安全影响；<br>5、挡墙下游 420 米处北侧台地分布 1 处房屋，房屋基础较沟底高约 6-7 米，且未在挡墙下游直冲区域，不会受到渣场安全影响；<br>6、挡墙下游 520-580 米处沟道出口的沟心处分布 4 处房屋，均位于下游直冲区域，已纳入主体工程征拆范围。<br>7、挡墙下游向东北侧 90 度转折后 660 米处为恩广高速公路桥梁，桥下有天然河沟经过，桥墩之间的行洪通道可作为下游排水出口，桥面较沟底高约 46 米，基本不会对高速公路桥面构成安全影响。 | 1、挡墙下游 90-150 米处西侧 2 处房屋，已纳入主体工程征拆范围；<br>2、挡墙下游 230-330 米处东西侧 4 处房屋，已纳入主体工程征拆范围；<br>3、挡墙下游 520-580 米处沟道出口处 4 处房屋，已纳入主体工程征拆范围； | 不涉及                                            | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |
| Q21 | 开江县路基 4 号弃渣场  | 沟道型  | IDK65+500 右侧 0.87km | 90   | 74.23  | 82   | 0.56 | 1、挡墙下游 252 米东西两侧分布 2 处房屋，房屋高程较沟底高约 20 米，不在直冲范围，不会受到渣场安全影响；                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 不涉及                                                                                                                           | 不涉及                                            | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治、植乔灌草绿化           | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址合理     |

3 项目水土保持评价

| 序号  | 渣场名称          | 渣场类型 | 位置                  | 最大堆高 | 弃渣量   | 容渣量  | 汇水面积 | 渣场周边及下游公共设施、基础设施、工业企业和居民点分布情况                                                                                                                                                                                                                                                     | 生产建设项目水土保持技术标准选址原则                                                                                                     |                                                |                                      |                                                                      |                                                    |                              | 禁止在河湖管理范围内倾倒、弃置渣土 | 是否涉及环境敏感区 | 选址分析评价结论 |
|-----|---------------|------|---------------------|------|-------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|-----------|----------|
|     |               |      |                     | m    | 万 m³  | 万 m³ | km²  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场                                                                      | 涉及河道的，应符合河流防洪规划和治导线 的规定，不得设置在河道、湖泊和建成区、水库管理范围内 | 在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口 | 弃渣场不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵坡陡、出口不易拦截的沟道；对弃渣场选址进行论证后，确需在此类沟道弃渣的，应采取安全有效的防护措施 | 弃渣场应避免滑坡体等不良地质条件地段，不宜在泥石流易发区设置弃渣场；确需设置的，应确保弃渣场稳定安全 | 应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用 |                   |           |          |
|     |               |      |                     |      |       |      |      | 2、挡墙下游 580-710 米两侧阶地处分布 4 处房屋，房屋高程较沟底高约 3-4 米，不在直冲范围，且敏感目标与挡墙之间有山体阻隔，不会受到渣场安全影响。                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                        |                                                |                                      |                                                                      |                                                    |                              |                   |           |          |
| Q22 | 开江县隧道 5 号弃渣场  | 沟道型  | IDK66+620 右侧 0.48km | 54   | 65.46 | 72   | 0.3  | 1、挡墙下游 570-600 米东西两侧台地处分布 2 处房屋，房屋基础较沟底高约 4 米和 10 米，房屋与挡墙之间存在多处转折和山体阻隔，且不在直冲范围内，不会受到渣场安全影响；<br>2、挡墙下游 700 米西侧台地分布 1 处房屋，房屋基础较沟底 3 米，房屋与挡墙之间存在多处转折和山体阻隔，且不在直冲范围内，不会受到渣场安全影响。                                                                                                       | 不涉及                                                                                                                    | 不涉及                                            | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址合理     |
| Q23 | 开江县路基 6 号弃渣场  | 沟道型  | IDK71+100 左侧 0.90km | 13   | 25.87 | 28   | 0.4  | 1、挡墙西侧 130 米台地处为易家院子村，房屋高程为 462-464 米，较沟底高约 10-11 米，不在下游直冲范围内，不会受到渣场安全影响；<br>2、挡墙东侧 60-80 米处为易家院子村，房屋高程为 470-483 米，较沟底高约 15-25 米，不在下游直冲范围内，不会受到渣场安全影响。                                                                                                                            | 不涉及                                                                                                                    | 不涉及                                            | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址合理     |
| Q24 | 开江县隧道 9 号弃渣场  | 沟道型  | IDK73+600 左侧 0.27km | 24   | 41.74 | 46   | 0.27 | 1、挡墙正下方 46 米处分布 1 处房屋，位于渣场直冲范围内，该房屋已纳入主体工程征拆范围。<br>2、挡墙下游 180 米处沟口分布 1 处房屋，位于渣场直冲范围内，该房屋已纳入主体工程征拆范围。<br>3、下游 300-500 米处分布的房屋均位于侧向山腰处，房屋较沟底高约 4-10 米，房屋与渣场之间有山体阻隔，均不在下游直冲范围，不会受到渣场安全影响。                                                                                            | 1、挡墙正下方 46 米处分布 1 处房屋，已纳入主体工程征拆范围。<br>2、挡墙下游 180 米处沟口分布 1 处房屋，已纳入主体工程征拆范围。                                             | 不涉及                                            | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |
| Q25 | 达川隧道 3 号弃渣场   | 沟道型  | DK79+400 右侧 3.1km   | 31   | 65.85 | 72   | 0.46 | 不涉及                                                                                                                                                                                                                                                                               | 不涉及                                                                                                                    | 支毛沟                                            | 汇水面积小于 1km²                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                                          | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦                              | 不涉及河湖管理范围                    | 否                 | 选址合理      |          |
| Q26 | 达川隧道 4 号弃渣场   | 沟道型  | IDK79+700 右侧 1.16km | 27   | 25.48 | 28   | 0.07 | 挡墙南侧 200 米和 420 米处分布 2 处居民点，居民点均位于侧向山腰处，较沟底高约 10 米和 22 米，不在渣场直冲区域，不会受到渣场安全影响。                                                                                                                                                                                                     | 不涉及                                                                                                                    | 不涉及                                            | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址合理     |
| Q27 | 达川路基新增 1 号弃渣场 | 沟道型  | IDK82+200 左侧 0.85km | 29   | 42.38 | 47   | 0.07 | 1、挡墙下游 100 米南北两侧山脚处分布 3 处房屋，房屋高程较沟底高约 2 米，但距离挡墙较近，以上 3 处房屋已纳入主体工程征拆范围。<br>2、挡墙下游 200 米山前台地处分布 4 处房屋，房屋基础较沟底高约 1-2 米，距离渣场挡墙边界较近，以上 4 处房屋已纳入主体工程征拆范围。<br>3、以上 4 处房屋聚集点东侧山后分布 1 处房屋，该房屋与渣场之间有山体阻隔，不会受到渣场安全影响；<br>4、挡墙下游 240 米南侧山脚处处分布 1 处房屋，房屋基础较沟底高约 3 米，距离渣场挡墙边界较近，以上 1 处房屋已纳入主体工程 | 1、挡墙下游 100 米处分布 3 处房屋，已纳入主体工程征拆范围；<br>2、挡墙下游 200 米山前台地处分布 4 处房屋，已纳入主体工程征拆范围；<br>3、挡墙下游 240 米南侧山脚处分布 1 处房屋，已纳入主体工程征拆范围； | 不涉及                                            | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |

3 项目水土保持评价

| 序号  | 渣场名称           | 渣场类型 | 位置                  | 最大堆高 | 弃渣量   | 容渣量  | 汇水面积 | 渣场周边及下游公共设施、基础设施、工业企业和居民点分布情况                                                                                                                                                                                       | 生产建设项目水土保持技术标准选址原则                                                                       |                     |                                      |                                                                      |                                                    |                              | 禁止在河湖管理范围内倾倒、弃置渣土 | 是否涉及环境敏感区 | 选址分析评价结论 |
|-----|----------------|------|---------------------|------|-------|------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|-----------|----------|
|     |                |      |                     | m    | 万 m³  | 万 m³ | km²  |                                                                                                                                                                                                                     | 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场                                         | 涉及河道的，应符合河流防洪规划和治导线 | 在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口 | 弃渣场不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵坡陡、出口不易拦截的沟道；对弃渣场选址进行论证后，确需在此类沟道弃渣的，应采取安全有效的防护措施 | 弃渣场应避免滑坡体等不良地质条件地段，不宜在泥石流易发区设置弃渣场；确需设置的，应确保弃渣场稳定安全 | 应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用 |                   |           |          |
|     |                |      |                     |      |       |      |      | 征拆范围。                                                                                                                                                                                                               |                                                                                          |                     |                                      |                                                                      |                                                    |                              |                   |           |          |
| Q28 | 达川隧道新增 5 号弃渣场  | 沟道型  | IDK82+350 左侧 0.55km | 22   | 20.93 | 23   | 0.05 | 挡墙下游 210 米山脚处分布 2 处房屋，房屋位于沟底，房屋基础高程 388 米，较沟底高约 2 米，房屋距离挡墙较近，且低于渣场堆渣高度，以上 2 处房屋已纳入“Q27 号—达川路路基新增 1 号弃渣场”的征拆范围，此处不再重复计列。                                                                                             | 挡墙下游 210 米处分布的 2 处房屋，已纳入 Q27 号- 达川路路基新增 1 号弃渣场的主体工程征拆范围，本处不重复计列。                         | 不涉及                 | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |
| Q29 | 达川隧道 5 号弃渣场    | 沟道型  | DK82+250 左侧 0.65km  | 45   | 22.98 | 25   | 0.13 | 1、挡墙下游 500 米处侧向台地分布 1 处房屋，房屋基础较沟底高约 10 米，不在直冲范围内，不会受到渣场安全影响。<br>2、挡墙下游 640-730 米处东侧和西侧台地分布若干房屋，渣场下游沟心处均为农田，坡降平缓，纵坡坡率仅为 1%，房屋基础均高于沟底，且距离挡墙较远，不会受到渣场安全影响。                                                             | 不涉及                                                                                      | 不涉及                 | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址合理     |
| Q30 | 达川隧道新增 1 号弃渣场  | 沟道型  | IDK86+900 右侧 0.74km | 36   | 57.94 | 64   | 0.46 | 1、挡墙外侧分布 1 处房屋，已纳入主体工程征拆范围；<br>2、挡墙下游 200-270 米处分布 4 处房屋，房屋位于沟底直冲范围内，已纳入主体工程征拆范围；<br>3、挡墙下游 300-430 米处房屋位于侧向台地处，房屋基础较沟底高约 7-11 米，不在渣场下游直冲范围，不会受到渣场安全影响。                                                             | 1、挡墙外侧分布 1 处房屋，已纳入主体工程征拆范围；<br>2、挡墙下游 200-270 米处分布 4 处房屋，已纳入主体工程征拆范围；                    | 不涉及                 | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          |                                                    | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |
| Q31 | 达川路基 17 号弃渣场   | 沟道型  | IDK87+300 右侧 0.8km  | 68   | 52.78 | 58   | 0.1  | 挡墙下游 330-430 米处分布 5 处房屋，房屋高程较沟底高约 7-10 米，不在渣场下游直冲范围内，不会对房屋构成安全影响。                                                                                                                                                   | 不涉及                                                                                      | 不涉及                 | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址合理     |
| Q32 | 达川亭子镇路基 1 号弃渣场 | 沟道型  | IDK92+000 左侧 0.57km | 26   | 71.76 | 79   | 0.25 | 1、挡墙下游 70 米东侧和 200 米西侧坡脚处分布 2 处房屋，房屋位于沟底，在渣场直冲范围内，已纳入主体工程征拆范围；<br>2、挡墙下游 200 米东侧台地处分布 1 处房屋，房屋基础较沟底高约 11 米，该处房屋距离渣场边界均较近，已纳入主体工程征拆范围；<br>3、挡墙 570 米处南北侧台地处分布 2 处房屋，房屋基础较沟底高约 5-12 米，与挡墙之间存在多处转折，不在直冲范围内，不会受到渣场安全影响； | 1、挡墙下游 70 米东侧和 200 米西侧坡脚处分布 2 处房屋，已纳入主体工程征拆范围；<br>2、挡墙下游 200 米东侧台地处分布 1 处房屋，已纳入主体工程征拆范围； | 不涉及                 | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |
| Q33 | 达川亭子镇路基 2 号弃渣场 | 沟道型  | IDK92+010 左侧 0.9km  | 23   | 45.11 | 50   | 0.39 | 不涉及                                                                                                                                                                                                                 | 不涉及                                                                                      | 不涉及                 | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址合理     |
| Q34 | 达川亭子镇路基 3 号弃渣场 | 沟道型  | IDK92+500 左侧 2.0km  | 10   | 18.2  | 20   | 0.07 | 1、挡墙正下方分布 2 处房屋，以上 2 处房屋均位于渣场下游直冲范围，已纳入主体工程征拆范围。<br>2、其余安全敏感目标均在两侧山腰处，较沟底高约 5-12 米，不在直冲范围内，不会受到渣场安全影响。                                                                                                              | 挡墙正下方分布 2 处房屋，已纳入主体工程征拆范围                                                                | 不涉及                 | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址可行     |
| Q35 | 达川亭子镇路基 4 号弃渣场 | 沟道型  | IDK92+600 左侧 2.0km  | 16   | 45.76 | 50   | 0.17 | 不涉及                                                                                                                                                                                                                 | 不涉及                                                                                      | 不涉及                 | 支毛沟                                  | 汇水面积小于 1km²                                                          | 不涉及政府划定的地质灾害易发区，地质条件较好，场地稳定                        | 弃渣结束后进行土地整治，植乔灌草绿化并复垦        | 不涉及河湖管理范围         | 否         | 选址合理     |

### 3.2.6 施工方法（工艺）分析评价

#### 3.2.6.1 施工组织分析评价

##### （1）施工便道布置

根据施工布置，施工道路布设尽量利用现有道路满足运输，仅对不满足运输要求的道路进行改扩建，对没有道路通往的工点新建道路。施工道路利用和改扩建现有交通道路，减少施工扰动，从而缩短施工道路的建设里程，也控制了水土流失和地表扰动。并根据道路使用性质对施工道路在工程后期进行恢复治理，符合水土保持要求。但鉴于项目区地形起伏较大，桥隧比重较大，铁路沿线既有交通条件不足，在满足施工车辆运输和错车条件的基础上，便道宽度应足量计列。

施工结束后全部进行恢复治理还田复绿，对部分可以利用作为后期机耕道路的进行必要的防护并交还当地村民使用。在新建施工道路布设上主体工程沿等高线布置，在设计中尽量避免挖填方高边坡，有利于控制道路建设过程中可能造成水土流失；路面采用碎石路面，可防止路面受径流冲刷，在造成水土流失的同时，也将会影响道路运营安全。施工便道挖方侧边坡顺山体角度放坡，坡脚设浆砌片石挡护，局部高陡坡处按 1:1 放坡；填方侧边坡按 1:1 收坡，坡脚设袋装土拦挡，局部高陡坡处设脚墙挡护，脚墙墙体适当高过坡脚土石体，可基本控制施工便道顺坡溜渣。

从水土保持角度分析，本工程道路工程布置充分考虑了工程施工标段、取土场、弃渣场、施工生产生活区等区域的衔接，道路布设较为紧凑，布置长度较短，并尽量利用场区内现有道路。施工道路的开辟应加强边坡防护，尤其注重穿越水土保持敏感区的便道施工扰动，做好施工期安全文明生产管控。

##### （2）施工场地布置

根据本工程特点及工程条件，工程布置较为分散。根据工程施工组织设计，施工生产生活区布置在避让环境敏感区、基本农田、公益林等制约因素的前提下，以就近布置为原则，共设置 32 处施工生产生活区。

从水土保持角度分析，施工生产生活区的选择均布置在地势平坦，交通便利，临近车站的工区就近选址在站场坪空地内，相邻的工区集约化合并布置，较大程度减少占地及地表扰动，满足永临结合原则，也节约了施工便道的长度，施工完成后尽量恢复为原占地类型，满足水土保持要求。施工工区的场平工程土石方作业量相对较小，生产生活设施布置紧凑，占地面积较小。施工工区靠近山体挖方侧坡脚设浆砌片石临时挡护，涉及填方侧边坡坡脚处设袋装土拦挡。开工前，及时表土剥离收集，完工后，拆除地表硬化层进行土地整治并覆土，进行植被恢复。

根据以上原则，按工程分区和控制性工程，因整个工程较分散，而施工场地相对集中，从现有进场交通条件等面综合考虑，本工程施工场地规划合理。

根据 GB50433-2018《生产建设项目水土保持技术标准》，本工程施工组织分析评价见表 3.2-5。

表 3.2-5 本工程施工组织设计分析评价

| 序号 | 技术标准中要求的强制性条款                                                        | 本工程实施情况                                                                                                                                                                                                                                                             | 分析说明 |
|----|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1  | 控制施工场地占地，避开植被相对良好区域和基本农田区                                            | 工程施工场地合理利用了站场场坪空地，同时合并集约化布置，在充分避让环境敏感区、生态公益林和基本农田后，充分避开植被相对良好区域，恢复原占地类型，结合现状进行后期复耕或复绿。                                                                                                                                                                              | 符合要求 |
| 2  | 应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围                                        | 工程已合理安排施工工期，本段工程桥隧比重高，施工作业面分散。便道结合分段施工和既有道路布置，一次成型，避免充分开辟。施工场地结合经济合理和交通便利性，集约化布置，场地选址地形平缓，避免大规模土石方作业，场地选址稳定，控制控制施工扰动，做好施工文明作业工作。                                                                                                                                    | 符合要求 |
| 3  | 在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出 | 主体工程土石方开挖均按照高速铁路设计规范，在保证铁路施工及运营安全和前提下，也能较好控制水土流失。临时工程开挖边坡主要集中在施工便道和弃渣场。施工便道挖方侧边坡按 1:0.5 放坡，坡脚设浆砌片石挡护，填方侧边坡按 1:1 放坡，坡脚设袋装土拦挡，局部高陡坡处设脚墙挡护，可基本控制便道溜渣。弃渣场下游涉及居民点、公共和基础设施等安全敏感目标的已纳入主体工程拆迁范围。按照先拦后弃原则，布设了挡渣工程和防洪排导设施，防止土石方滚落和滑移。施工工区靠近山体挖方侧坡脚设浆砌片石临时挡护，涉及填方侧边坡坡脚处设袋装土拦挡。 | 符合要求 |
| 4  | 弃土、弃石、弃渣应分类堆放                                                        | 本工程弃土、弃石、弃渣已分类分区堆放                                                                                                                                                                                                                                                  | 符合要求 |
| 5  | 外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场                           | 主体工程已开展其他在建和规划工程废弃的土（石、渣）调查工作，鉴于高速铁路地基填料级配级别要求严格，且本工程隧道出渣量大，应优先利用隧道出渣，经地质勘察分析，沿线隧道围岩级别较差，尚不满足本工程填料要求。<br>本工程路基和车站填料来自合规的自采土料场，目前已与地方政府主管部门签订了取土场选址协议。                                                                                                               | 符合要求 |
| 6  | 大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围                                    | 取土场采取分台阶取土，平台处采取反坡马道，开采量满足施工需求。土料采取机械配合人工开采，石料采取爆破作业，采取小范围深采掘；后期做好表土回覆和植被恢复，做好植物管养。                                                                                                                                                                                 | 符合要求 |
| 7  | 工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量                            | 本工程采取分标段施工，主体设计已编制了弃渣减量化专题研究方案，施工方案就近合理调配土石方。全线隧道出渣量较大，渣体多以泥页岩、砂质泥岩等软岩为主，岩体破碎。沿线车站以挖方为主，自身弃方也较大，无法综合利用隧道出渣。本线路级配填料要求严格，软岩渣体无法满足高速铁路路基填料要求，隧道出渣作为本工程填料可实施性较差。                                                                                                        | 符合要求 |

### 3.2.6.2 施工方法与工艺分析评价

#### (1) 路基工程

路基工程以机械施工为主，人力施工为辅，分段流水作业。路基填方按照路基工程施工及验收规范要求组织，填方地段基床表层以下部分采用压路机压实，基床表层采用平原机配合压路机施工，严格控制分层碾压厚度以及填料质量。待路基边坡成形后，根据边坡高度和该段的地理环境条件采取工程措施、植物措施或综合防护措施。

经分析评价，路基工程施工工艺、施工方法对保持路基稳定和行车安全，防止因工程建设引起的新增水土流失等方面均具有积极的意义和作用，满足水土保持的要求。

#### (2) 站场工程

站场工程主要包括新建站内路基和站场房建施工。施工前，先清除表土，随后拆除既有道岔，平整场地，营建站房，站内路基采取边坡防护措施。

经分析评价，站场工程施工工艺、施工方法及防护措施对水土流失防治均具有积极的意义和作用，满足水土保持的要求。

#### (3) 桥梁工程

本段线路特大桥简支梁采用制梁厂预制，架桥机架设施工；连续梁采用悬臂浇注施工，墩台采用模筑现浇，基础采用机械钻孔施工。桥墩施工时，在钻孔桩旁设泥浆沉淀池，沉淀钻孔出来的泥渣经循环利用后干化处理，泥渣干化后装车运走放至弃渣场。

桥梁施工时序及工艺较为先进，同时主体工程施工工艺桥梁的下部工程和涵洞的施工应与路基的施工紧密配合，特别是小桥和涵洞宜与路基同时开工，及早完成，减少路基土石方纵向运输的障碍。

#### (4) 隧道工程

主体工程在隧道施工前修建截水沟，并与路堑侧沟连接以拦截地表水，可以有效的减少流水对洞门的冲刷，不仅可以保障工程安全，也可以有效的减少水土流失。隧道工程施工工艺较为先进，施工技术较为成熟，能够有效的保障工程安全。但是，在施工过程需要加强临时防护措施，对裸露地表的临时覆盖，设置临时排水沟、排水顺接工程及临时沉沙池等临时防护措施，防治施工区域内的水土流失。

#### (5) 改移工程

施工作业面采取随时洒水等抑尘措施，减少道路及施工作业产生灰尘。对施工现场地面，定期进行压实或洒水，减少灰尘对周围环境污染。出入现场的机械、车辆做到运料清洁，及时清洗轮胎和物料苫盖，防治土石方散溢和路面扬尘。

经分析评价，改移工程施工工艺、施工方法及防护措施对水土流失防治均具有积极的意义和作用，满足水土保持的要求。

#### (6) 临时工程

西南紫色土区弃渣场“应注重防洪排水、拦挡措施；涉及江河上游水源涵养区的，还应采取水源涵养措施”。对路基外填方数量大的地段，还应根据取弃土数量及土质要求，从节约用地、保护环境和水土流失等角度综合考虑，尽量以挖作填，减少弃渣量，提高挖方利用率。

工程所设弃渣场以尽量少占用耕地为原则，避免或减轻工程对沿线地表植被和耕地资源的破坏；土石方工程以铲运机、挖掘机配自卸汽车等机械施工为主。为了保证取弃渣场边坡的稳定性，施工时根据实际情况对临时弃方采取必要的挡护措施，减少水土流失。

经分析评价，工程施工工艺基本合理，满足水土保持要求。

#### 3.2.6.3 施工进度安排

根据施工组织设计，工程施工进度分为施工准备期、施工期，本工程分段施工，每年均衡施工，施工筹建期和准备期主要进行对外交通和场内道路建设，施工场地及生产生活设施建设等。主体工程施工期进行隧道掘进、桥梁架设、路基和站场土石方作业工程。

施工准备期主要开展土地平整、场内交通、混凝土拌和填料加工系统、临时房建和施工营地等建设内容,施工准备期扰动原地表地貌,易造成水土流失,本工程准备工期安排3个月,应尽量避免雨季,有利于水土保持。本工程总工期60个月,工期分段控制,控制性工程为铁峰山隧道和假角山隧道,最长土建工期46个月(不含岩溶处理时间)。

工程建设过程中,清基、回填、取土和弃渣等都是土石方挖填量大、扰动地表剧烈的施工项目,易造成严重的水土流失。按照主体工程施工进度安排,隧道洞身和桥梁基础开挖、路基站场土方填筑等要经过雨季,无疑会加剧施工期的水土流失。建议工程在下阶段设计中,细化施工进度,在不影响工程的前提下,尽量将基础开挖、回填等施工项目安排在旱季,避开集中降雨对施工的影响,同时也避免水土流失的加剧,从而确保工程质量与施工安全,加快工程施工进度。根据主体工程施工进度,土石方挖填完成后,及时进行护坡措施,这样可以减少挖填边坡的裸露时间,防止边坡因被雨水冲刷而发生垮塌失稳等现象。

根据项目区气候特点,从水土保持角度分析,本工程施工进度基本合理,施工时序符合水土保持要求。但按照原计划开工时间,部分土石方挖填量大的施工项目要经过雨季,易造成严重水土流失,建议在开工时间确定后对施工进度进行调整,将易造成严重水土流失的项目避开雨季施工。

### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

#### 3.2.7.1 路基工程

##### (1) 路基边坡防护工程

主体路基边坡坡面采用拱型截水骨架、空心砖和生态植网袋内(客土)撒播草籽+栽种灌木等综合措施进行防护。

##### 1) 路堤边坡

路堤边坡高度 $<3\text{m}$ 时,坡面采用C25混凝土正六边形空心块防护,空心部分回填种植土,空心块内植草并每块空心块种植一株紫穗槐。沿线路方向每隔10~15m沿坡面设置一处排水槽,排水槽厚0.6m,宽0.6m,排水槽延伸至坡脚外排水沟。

路堤边坡高度 $\geq 3\text{m}$ 时,坡面采用带排水槽C25混凝土拱型骨架(3×3m)防护,骨架厚度0.5m,骨架内种紫穗槐防护。路堤边坡骨架护坡的排水槽与路堤坡脚排水沟之间设置C25混凝土排水槽,避免边坡集中水流冲刷路堤坡脚。

在车站、城镇、风景区及生态敏感区附近的路堤边坡采用三维生态护坡防护。

##### 2) 路堑边坡

路堑边坡高度 $<3\text{m}$ 时,采用六边形空心砖内客土植草灌防护。

路堑边坡高度 $\geq 3\text{m}$ 时,采用C25混凝土人字形截水骨架护坡,骨架内采用客土撒草籽间种灌木,框架空窗内采用植生袋等绿化措施。

##### (2) 路基排水工程

##### 1) 排水工程设计标准

路基排水工程设计标准为重现期-50年一遇。按照《水土保持工程设计规范》,坡面截排水工程重现期为10年一遇短历时暴雨。因此,主体工程设置的排水沟设计标准满足水土保持规范要求。

## 2) 路基排水工程

①排水沟：一般采用梯形沟，底宽 0.4m、深 0.6m，边坡坡率 1: 1，排水沟均采用 0.2m 厚的 C25 混凝土现浇，沟深超过 1m 时，底宽加宽至 0.6m，壁厚加至 0.2m。

②侧沟：采用 C30 钢筋混凝土矩形沟，底宽 0.6m，高 0.9m，厚 0.2m，每隔 100m 设 1m 宽 C30 钢筋混凝土预制侧沟盖板，作为检修通道。

③天沟：路堑地面横坡明显地段，需在上方一侧设置天沟，断面规格与排水沟一致；当堑顶坡面较陡时，采用矩形天沟。

④平台截水沟：路堑边坡平台截水沟采用底宽 0.4m，高 0.4m，厚 0.2m 的梯形沟，边坡坡率 1: 1，截水缘高 0.4m，截水沟及封闭平台均采用 C25 混凝土浇筑。

⑤集水井及横向排水管：顺线路纵坡方向设置集水井及横向排水管（每处分线路左右两侧各设置一根排水管），排水管采用 HDPE 双壁波纹管，要求排水管距内轨轨底标高不小于 1.5m。

⑥排水顺接工程：将路基面表水汇集于集水井内，经底部排水管排出，集水井排水管道出水口处在路堑处应接入侧沟内，在路堤地段必须接入截水骨架护坡的主骨架或排水槽内，不得冲刷路堤边坡。

## ⑦地下水防排水设施

对路基有危害之地下水，根据其性质和特征设置盲沟、边坡支撑渗沟、截水渗沟或排水斜孔等排水设施。

a.支撑渗沟：断面采用矩形，宽 1.2m，两侧及尾端设置厚 0.1m 的无砂混凝土板，支撑渗沟内充填干砌片石，基础采用 C25 混凝土浇筑。

b.盲沟：设置于侧沟或排水沟地下水汇集位置，基槽宽度不小于 0.6m，采用 C25 混凝土浇筑，厚 0.2m。盲沟出水口设混凝土端墙，出口接入路基排水沟、涵洞出水口或天然排水沟。横穿路基的排水管，采用直径为 0.5m 的预制钢筋混凝土圆管。出水口若与自然排水河沟衔接，且出水口需高出地表不宜小于 0.2m。

## (3) 路基绿化工程

根据《铁路工程绿化设计和施工质量控制标准（南方地区）》（Q/CR 9526-2019），对铁路沿线路基两侧进行绿化。

（一）路堤地段绿化范围应包括路堤坡面、坡脚至排水沟、排水沟至用地界三个部分。

①路堤坡面的绿化宜灌草结合，灌木种植密度为 6~9 株/m<sup>2</sup>；或灌草种混播，灌木种子重量不少于总重的 30%。

②坡脚至排水沟的绿化应结合边坡高度布置灌木、乔木，并撒播草籽，灌木和乔木应沿线路方向栽植，路堤一般绿化地段设计标准应符合下列规定：

a.边坡高度小于 6m 时，绿化应种植灌木为主，成行布置，并撒播草籽植草。

b.当边坡高度大于 6m 时，绿化可采用小乔木、灌木，成行布置，株距 2m~5m，行距小于 2m，小乔木株距 3m~8m，并撒播草籽。重点绿化地段宜增加观赏型植物品种，可间隔设置植物组团进行点缀，增强景观效果。

c.无排水沟时根据路基高度及种植位置合理选择苗木品种。

③排水沟至地界的绿化应按边坡高度、安全要求、乡土植物品种及景观要求等综合确定，绿化规格应符合以下规定：

a.当边坡高度 $<3\text{m}$ 时，绿化应种植灌木为主，成行布置，并撒播草籽植草。灌木株距 $2\sim4\text{m}$ ，行距小于 $2\text{m}$ 。

b.当边坡高度为 $3\text{m}\sim6\text{m}$ 时，绿化应种植灌木、小乔木并撒播草籽，灌木株距宜为 $2\text{m}\sim4\text{m}$ ，行距不宜大于 $2\text{m}$ ；乔木株行距宜为 $3\text{m}\sim8\text{m}$ 。

c.当边坡高度为 $6\text{m}$ 以上时，种植灌木、小乔木、中乔木并播撒草籽，灌木株距 $2\sim4\text{m}$ ，行距小于 $2\text{m}$ ，小乔木、中乔木株距 $3\text{m}\sim8\text{m}$ 。

d.重点绿化地段宜增加观赏性植物品种，可间隔设置植物组团进行点缀，增强景观效果。

（二）路堑地段绿化范围包括路堑侧沟平台、路堑坡面及堑顶外 $1\text{m}$ 范围、堑顶外 $1\text{m}$ 至天沟范围、天沟至用地界范围。

①路堑坡面及堑顶外 $1\text{m}$ 范围内绿化设计与路堤一般绿化地段栽植规格一致。

②堑顶外 $1\text{m}$ 至天沟范围内绿化应种植灌木，并撒播草籽；灌木应沿线路方向成行栽植，株行距宜为 $1\text{m}\sim3\text{m}$ 。

③天沟至用地界绿化可采用灌木，成行布置，株距 $3\text{m}\sim6\text{m}$ ，株行距宜为 $1\text{m}\sim3\text{m}$ ，并撒播草籽。有天沟时，路堑堑顶至天沟间部分，花灌木和常绿灌木各1排，株距 $1.0\text{m}$ ，排距 $1.0\text{m}$ ，建议栽植灌木冠幅不小于 $30\text{cm}$ ，路堑天沟至防护栅栏间，种植1排常绿灌木，株距 $1.0\text{m}$ 。

④堑顶未设置天沟时，应种植灌木，并撒播草籽；灌木应沿线路方向成行栽植，株行距宜为 $1\text{m}\sim3\text{m}$ 。无天沟时，路堑堑顶至防护栅栏间种植：2排常绿灌木和1排花灌木，株距 $1.0\text{m}$ 。

⑤路堑重点绿化地段宜采用与周边环境相适应的植物品种，并符合下列规定：

a.路堑侧沟平台：种植穴（槽）内点缀种植观赏型灌木搭配地被植物进行栽植或片植灌木。

b.路堑边坡：土质边坡绿化以栽植灌木为主；全风化岩质边坡，应按土质边坡进行绿化；强风化软质岩边坡，宜结合土工网、土工网垫、立体植被护坡网、土工格室等进行客土植生，或采用植生带植灌草防护；硬质岩边坡或弱风化软质岩边坡坡率不陡于 $1:1$ 时，宜结合骨架或框架梁内客土植生或喷混植生等防护。

c.堑顶外 $1\text{m}$ 至用地界：宜增加观赏型灌木品种，地表可采用地被类或小灌木片植。

d.堑顶未设置天沟时：宜采用观赏型花灌木间隔种植，路堑端墙侧向顶与防护栅栏间可种植区宜采用灌木（球类灌木）丛组团形式处理。

#### （4）水土保持工程评价结论

综上，主体设计路基两侧采取了植乔灌草实施绿化、路基边坡防护、路基排水及绿化措施；在确保边坡稳定的基础上，也有效减少了坡面径流冲刷可能造成水土流失，具有水土保持功能。但是主体未考虑表土剥离、排水顺接、土地整治、临时排水沉沙措施及后期绿化覆土等措施，方案将予以补充完善。

#### 3.2.7.2 站场工程

#### (1) 站场边坡防护工程

站场路基边坡采用 C25 混凝土拱形截水骨架内空心砖培土植草防护，边坡平台采用 C25 混凝土封闭，坡脚应设小脚墙或坡脚挡墙。路堑边坡采用 C25 混凝土骨架护坡、M7.5 浆砌片石培土植草或锚杆框架梁内客土植草、栽种灌木防护。

①路堤边坡高度 $<3\text{m}$ 时，坡面采用 C25 混凝土正六边形空心块防护，空心部分回填种植土，空心块内植草并每块空心块种植紫穗槐。

②路堤边坡高度 $\geq 3\text{m}$ 时，坡面采用带截水槽 C25 混凝土拱型骨架（ $3\times 3\text{m}$ ）防护，骨架内采用生态植生袋内栽植紫穗槐护坡。

③路堤边坡高度 $\geq 8\text{m}$ 时，自路肩标高以下分级防护，边坡分级高度不超过  $8.0\text{m}$ ，边坡平台宽度一般为  $3\sim 6\text{m}$ ，边坡采用 C25 混凝土拱型截水骨架内空心砖客土撒播草籽种植灌木防护，边坡平台采用 C25 混凝土封闭，边坡坡脚设挡墙或桩板墙拦挡。

④景观要求较高的站场路基边坡地段应采用重点绿化设计，绿化采用观赏性植物进行点缀，观赏性植物数量不少于植物种总量的 20%。

截水骨架护坡形式主要有：C25 混凝土拱型、人字型、方格型等形式的截水骨架，具体依据边坡土质及防冲刷要求并结合景观要求交替采用，一般主骨架、拱间净距  $3.0\text{m}$ ，主骨架厚  $0.6\text{m}$ ，拱骨架厚  $0.4\text{m}$ ，埋深不小于  $0.4\text{m}$ 。

#### (2) 站场排水工程

##### 1) 站场排水工程防护标准

主体工程设计的站场排水设置了钢筋混凝土侧沟和浆砌片石排水沟，应界定为水土保持工程，防护标准为 50 年一遇 1h 时暴雨量，按照《生产建设项目水土保持技术标准》，排水沟的设计防护标准为 10 年一遇 1h 暴雨量。因此，主体工程设置的排水沟防护标准满足水土保持规范要求。

##### 2) 站场排水总体布置原则

车站排水采用雨污分流，站场地面及建筑物屋面雨水采用雨水口和排水管的形式收集雨水排入站场排水涵洞，最终汇入附近沟渠。排水管沿站场道路敷设埋地排水管，雨水口布设在道路两侧及硬化面周边，雨水口和雨水检查井之间通过雨水口连接管相连，雨水检查井之间通过排水暗管相连。生产生活污水根据污水量、水环境标准及排水终端受纳水体情况，选择采用地埋式一体化污水处理装置处理车站生产及生活生产污水，处理达标后由提升泵站提升加压排入市政污水管网。

##### 3) 站场排水工程布设位置及型式

①纵向排水槽布设位置：车站到发线和正线道间设股道间纵向盖板排水槽。

纵向排水槽型式：槽底宽度不应小于  $0.4\text{m}$ ；深度为  $0.8\sim 1.2\text{m}$  时，底宽采用  $0.4\text{m}$ ，当深度大于  $1.2\text{m}$  时，底宽采用  $0.5\sim 0.6\text{m}$ 。

②横向排水槽布设位置：股道间排水槽通过穿越股道横向排水槽。

横向排水槽型式：槽底宽不小于  $0.5\text{m}$ ，深度不大于  $1.2\text{m}$ ，当深度大于  $1.2\text{m}$  时，底宽采用  $0.6\text{m}$ ，横向排水槽坡度不小于  $5\text{‰}$ 。

③路基两侧排水沟布设位置：站场路堤坡脚外设置 C25 混凝土排水沟；路堑堑顶的地面横坡斜向路基时，在堑顶外  $5.0\text{m}$  处设置天沟，安全超高  $0.2\text{m}$ ，纵坡不小于  $2\text{‰}$ 。

路基两侧排水沟型式：与路基工程区一致，此处不再赘述。

④站场外接供排水和站前广场等工程由地方政府单独出资配套建设，不纳入本方案研究范围。

#### （3）站场绿化工程

##### 1）站场园林绿化原则

站场周围要进行园林绿化，本阶段提出以下设计要求：结合房屋等设施，种植观赏树种、铺植草皮，用灌、花、草立体综合配置，做到点、线、面相结合，在主要建筑物前的空地上种植草坪，草坪中零星种植花灌木。站台绿化不得影响旅客乘降、货物装卸、可视信号瞭望和各类管线的安全；道路交叉口和转弯处绿化时，必须保证有足够的瞭望视野。

##### 2）站台

站台栅栏可用攀援性植物覆盖，或用高绿篱替代；站房侧可布置花境、种植乔木和灌木；墙面采用种植攀援性植物绿化，用绿篱分隔、引导人流。

##### 3）办公生产区

办公生产区绿化应以卫生防护的要求为主。宜在向阳面栽植落叶乔木，东西向栽植高大浓荫的乔木，北向混栽常绿和落叶乔木及灌木，空地应广植草坪。窗前 1~2m 种植灌木绿篱，内铺装草坪，点缀花卉。在西部的窗户，有条件的可设防止西晒的绿色荫棚，可用豆类植物和啤酒花之类的攀援植物。

##### 4）站内道路

一般条件下，绿化带在道路中所占比例为 20%以上，人行道树下可种植草皮及灌木。

##### 5）车站景观绿化

树草种选择：乔木树种可选用火炬松、云南松、台湾相思、木兰、枫香、黄花槐等；灌木树种可选用夹竹桃、紫穗槐、小叶女贞、黄荆、黄花槐等；草种可选用百喜草、马尼拉草、细叶结缕草、狗牙根、中华结缕草等。

#### （4）场地硬化工程

站场内部分空地采用混凝土进行了硬化，增强了地表的抗侵蚀性，具有一定的水土保持功能，但不界定为水土保持措施。

#### （5）水土保持工程评价结论

主体工程设计的站场排水系统、站场路基边坡防护及站场绿化在首先确保边坡稳定的基础上，也有效减少了坡面径流冲刷造成的水土流失，具有水土保持功能。但是主体未考虑表土剥离、临时排水沉沙措施、边坡临时苫盖、土地整治及后期绿化覆土等措施，方案将予以补充完善。

### 3.2.7.3 桥梁工程

（1）新建桥梁的锥体采用片石铺砌防护。根据界定原则，桥梁的锥体边坡防护不界定为水土保持工程。

#### （2）桥下绿色通道及锥坡绿化

##### ①一般绿化地段

A.当桥下净空高度大于 3m 时，桥下用地界两侧，每侧沿线路方向平行栽植 2 排耐阴小灌木（株距 3m），排间品字型栽植，并撒播草籽。当桥下设有维修通道时，设维修通道一侧，

减少 1 排小灌木栽植。遇检修通道时，只撒播草籽。

B.当桥下净空高度小于等于 3m 时，桥下用地界采用撒播植草绿化。

②重点绿化地段

A.当桥下净空高度小于 6m 且大于 3m 时，桥下用地界两侧，每侧沿线路方向平行栽植 1 排耐阴小灌木（株距 3m）、1 排耐阴花灌木（株距 3m），排间品字型栽植，并撒播草籽。当桥下设有维修通道时，设维修通道一侧，减少 1 排小灌木栽植。遇检修通道时，只撒播草籽。

B.当桥下净空高度大于 6m 时，桥下用地界两侧，每侧沿线路方向平行栽植 2 排耐阴花灌木（株距 3m），排间品字型栽植，并撒播草籽。当桥下设有维修通道时，设维修通道一侧，减少 1 排花灌木栽植。遇检修通道时，只撒播草籽。

③当桥下净空高度小于等于 3m 时，桥下用地界采用撒播植草绿化。

④当桥台锥坡边坡高度 > 4m，可结合实际情况沿坡脚栽植 1 排攀缘植物，株距为 0.5m。

（3）水土保持工程评价结论

综上，主体设计站场路基两侧采取了栽植乔灌草绿化、站区景观绿化、站内路基排水及绿化措施。在确保路基边坡稳定的基础上，有效减少了水土流失；站场绿化措施不仅提高了植被覆盖率，也能增加站区裸露处地表覆盖度，减缓地表径流流速，以上措施均具有水土保持功能。主体未考虑表土剥离和防护、土地整治、后期绿化覆土、站区周边临时排水及沉沙等措施，方案将予以补充完善。

3.2.7.4 隧道工程

（1）隧道洞门防护及绿化工程

1) 洞门防护

骨架护坡：主要适用于稳定边仰坡，且地层为土质地段，永久边仰坡高度 < 6m。

喷锚网：主要适用于临时边仰坡地段，混凝土喷浆厚度 10~15cm，砂浆锚杆长度 4~6m，间距 1.5m×1.5m，梅花型布置。

喷混植生：主要适用于永久岩质边坡、植被无法直接生长地段，坡率为 1:0.75~1:1。

2) 洞门绿化

隧道边仰坡绿色防护设计应按照《铁路路基边坡绿色防护技术暂行规定》的有关要求进行，符合“草灌结合、内灌外乔”的要求。

①隧道永久边仰坡均考虑进行绿化设计，对于土质边仰坡采用骨架内植草绿化，对于岩质边仰坡采用喷砦植生绿化。

②有条件时采用植草及栽种灌木等措施防护，灌木采用自然式种植。

（2）洞门截排水工程

洞顶仰坡外 5m 设置混凝土浇筑截水沟，末端将洞门处的地表水截除后引排至自然沟渠内，当截水沟坡度较大时，设置跌水台阶及消能池，截水沟设计标准为重现期 50 年一遇。

（3）水土保持工程评价结论

主体工程设计的隧道洞门截排水系统、洞门边坡防护及绿化在确保隧道洞顶边坡稳定的基础上，有效减少了坡面径流冲刷造成的土壤流失量，具有水土保持功能。主体设计未考虑表土剥离及临时防护，洞门绿化区域土地整治，出渣平台临时拦挡、苫盖、坡脚片石拦挡及临时排水顺接等措施，方案将予以补充完善。

### 3.2.7.5 改移工程

#### (1) 排水沟设计

改移道路两侧设置排水沟，排水沟断面根据洪峰流量确定。排水沟断面设计一般按照明渠均匀流公式进行计算。根据洪峰设计流量的大小，排水沟断面采用梯形断面，边坡系数为 0.5；M10 浆砌石衬砌，厚 30cm；糙率取 0.025；安全超高均取 20cm，排水沟比降取 4/1000；排水沟水流直接接入附近的自然沟道。

#### (2) 绿化设计

改移道路两侧栽植灌木，改移沟渠两侧土质边坡可绿化区播撒草籽绿化。

#### (3) 水土保持工程评价结论

综上，主体设计在改移工程两侧采取了栽植灌草绿化、道路两侧排水及顺接措施，具有一定的水土保持功能。但是主体未考虑表土剥离和防护、土地整治、改移沟渠两侧边坡临时苫盖及后期绿化覆土等措施，方案将予以补充完善。

### 3.2.7.6 取土场区

#### (1) 截排水措施

主体设计对取土场边坡设置浆砌石截排水沟，排水沟底宽 0.6m，深 0.6m，边坡 1: 1 或沟底宽 1.0m，深 1.0m，边坡 1: 1，界定为水土保持工程。

#### (2) 削坡开级

取土边坡按照 1:2 放坡，开采高度每隔 5m 设取土平台，平台处设马道，马道宽 2m。

#### (3) 绿化措施

工程对取土场进行场地平整后覆表土约 30cm 后进行绿化，取土场开采平台栽植乔灌草绿化，取土边坡撒播草籽绿化。

#### (4) 水土保持工程评价结论

综上，主体设计采取的取土场周边排水顺接工程、削坡开级和后期绿化措施能够有效地降低施工期和植被恢复期的土壤流失量。方案还需补充完善取土场坡顶外侧挡水埂、表土剥离和临时防护、后期表土回覆利用、土地整治等措施。

### 3.2.7.7 弃渣场区

弃渣场严格按照“先拦后弃”的原则，堆渣前先布设拦挡工程，考虑到后期覆土要求，挡渣墙顶部宜高出堆渣起坡点，渣体采取分级放坡堆置，堆渣时分层压实，于渣场渣顶、马道内侧和周边设截排水设施，排水沟末端顺接消力沉沙池；弃渣完毕后及时覆土，并实施绿化和复耕。

#### (1) 拦挡工程

弃渣场坡脚设混凝土挡渣墙，挡墙每隔 10m 设置伸缩缝或沉降缝；挡墙墙身设置 PVC 排水管，墙背侧用土工布包裹。

#### (2) 截排水工程

弃渣前，渣场周边设截水天沟，渣底顺沟道走势纵向埋设盲沟。弃渣完毕后，分级放坡设马道平台，马道内侧设横向截水沟，连接渣场周边排水（洪）沟，渣底盲沟及截排水沟末端顺接消力沉沙池，经消能沉淀后延伸至自然沟道或沟渠排放。

#### (3) 场地预处理

防止植被腐烂后形成软弱夹层，影响稳定，弃渣前清除地表植被、表土和地表软弱夹层后堆置大块石。对松软潮湿土堆渣前挖渗沟排水疏干基底，倾填碎石块石作垫层，或将大块石垫于最底层，以利排水和增加稳定性。

#### (4) 分级削坡

为确保弃渣稳定，挡墙后预留堆渣平台，堆渣坡比按 1:2.0~1:2.5 分级放坡，渣顶平台按 1~2%修筑成中间低两边高的人字形排水坡，便于渣面汇流。

#### (5) 弃渣场绿化

渣顶及堆渣平台栽植乔灌木绿化，边坡撒播草籽绿化；乔木株行距 3m×3m，灌木株行距 1m×1m，草籽撒播密度 80kg/hm<sup>2</sup>，攀援植物株行距为 0.5m×1m。

灌木种选择以保持水土、美化环境和适地适树为原则，选择适合当地气候、土壤和水热条件，速生和抗逆性强的树草种。

#### (6) 水土保持工程评价结论

综上，主体设计已考虑弃渣前先行实施挡渣工程，并在渣顶外侧、渣场周边及马道内侧布设完善的截排水系统，渣底埋设盲沟，排水设施末端顺接消力沉沙池，同时在渣顶、边坡及堆渣平台处栽植灌木绿化，占用耕地的及时复耕。主体设计未考虑表土剥离及临时防护措施、后期表土回覆利用、土地整治及复耕等措施，方案将予以补充完善。

#### 3.2.7.8 施工生产生活区

水土保持评价：主体设计中只确定施工生产生活区的位置和功能作用，未对水土保持措施进行具体设计。

方案补充设计：施工前，剥离表土和表土临时防护，施工场地周边布设临时排水沟和沉沙池，场区挖方侧边坡坡脚设填土草袋临时拦挡；施工结束后，实施场地平整和回覆表土，并开展复耕和植被恢复措施。

#### 3.2.7.9 施工便道区

水土保持评价：主体设计只计列施工便道占地面积、位置和功能作用，未对水土保持措施进行具体设计。

方案补充设计：施工前，进行场地平整，表土剥离，便道挖方侧边坡坡脚设临时排水沟和沉沙池，填方侧边坡坡脚设填土草袋拦挡；施工期间，穿越环境敏感区的施工便道两侧码放填土草袋拦挡，关键节点处设警示标志，防止施工期扰动便道征地红线外植被；施工结束后，进行场地平整和回覆表土，并开展复耕和植被恢复措施。

#### 3.2.7.10 主体工程已有水土保持措施汇总

主体工程已有水土保持措施工程数量及投资详见下表。

### 3 项目水土保持评价

表 3.2-6 主体工程已有水土保持措施量及投资一览表

| 序号        | 分区措施或费用名称       | 单位              | 重庆市工程量 | 单价（元）  | 重庆市投资（万元） | 四川省工程量 | 单价（元）  | 四川省投资（万元） | 合计（万元）   |
|-----------|-----------------|-----------------|--------|--------|-----------|--------|--------|-----------|----------|
| 第一部分：工程措施 |                 |                 |        |        |           |        |        |           | 11472.27 |
| 一         | 路基防治区           |                 |        |        |           |        |        |           | 1334.72  |
| 1         | 路基边坡防护          |                 |        |        | 73.05     |        |        | 657.41    | 730.46   |
| (1)       | 空心砖护坡面积         | m <sup>2</sup>  | 1217   |        | 5.63      |        |        | 101.82    | 107.45   |
|           | C25 混凝土空心砖护坡    | m <sup>3</sup>  | 116    | 485.39 | 5.63      | 2154   | 472.68 | 101.82    | 107.45   |
| (2)       | 拱形骨架护坡面积        | m <sup>2</sup>  | 2343   |        | 67.42     |        |        | 555.59    | 623.01   |
|           | C25 混凝土拱形骨架     | m <sup>3</sup>  | 1389   | 485.39 | 67.42     | 11754  | 472.68 | 555.59    | 623.01   |
| 2         | 路基排水工程          |                 |        |        | 103.97    |        |        | 500.29    | 604.26   |
| (1)       | 排水沟             | m               | 733    |        | 22.26     | 733    |        | 79.23     | 101.49   |
|           | C25 混凝土         | m <sup>3</sup>  | 433    | 485.39 | 21.02     | 1570   | 472.68 | 74.21     | 95.23    |
|           | 挖槽土             | m <sup>3</sup>  | 961    | 12.9   | 1.24      | 3482   | 14.41  | 5.02      | 6.26     |
| (2)       | 侧沟              | m               | 1537   |        | 64.07     | 6574   |        | 272.37    | 336.44   |
|           | C30 混凝土         | m <sup>3</sup>  | 863    | 742.36 | 64.07     | 3692   | 737.74 | 272.37    | 336.44   |
| (3)       | 天沟              | m               | 482    |        | 15.88     | 3295   |        | 106.49    | 122.37   |
|           | C25 混凝土         | m <sup>3</sup>  | 309    | 485.39 | 15        | 2110   | 472.68 | 99.74     | 114.74   |
|           | 挖槽土             | m <sup>3</sup>  | 685    | 12.9   | 0.88      | 4681   | 14.41  | 6.75      | 7.63     |
| (4)       | 渗沟              | m               |        |        |           | 30     |        | 39.28     | 39.28    |
|           | 挖槽土             | m <sup>3</sup>  |        | 12.9   |           | 1350   | 14.41  | 1.95      | 1.95     |
|           | C25 混凝土         | m <sup>3</sup>  |        | 485.39 |           | 360    | 472.68 | 17.02     | 17.02    |
|           | 干砌片石            | m <sup>3</sup>  |        | 429.8  |           | 495    | 410.37 | 20.31     | 20.31    |
| (5)       | 装配式盲沟           | m               | 1367   | 12.9   | 1.76      | 2024   | 14.41  | 2.92      | 4.68     |
|           | C25 混凝土盲沟       | m <sup>3</sup>  | 164    | 485.39 | 7.96      | 789    | 472.68 | 37.29     | 45.25    |
|           | 盲沟挖槽土           | m <sup>3</sup>  | 443    | 12.9   | 0.57      | 6574   | 14.41  | 9.47      | 10.04    |
| 二         | 站场防治区           |                 |        |        |           |        |        |           | 436.95   |
| 1         | 站内路基边坡防护        |                 |        |        | 275.12    |        |        | 147.17    | 422.29   |
| (1)       | C25 混凝土拱形骨架护坡面积 | hm <sup>2</sup> | 1.39   |        | 137.56    | 1.53   | 472.68 | 0.07      | 137.63   |
|           | C25 混凝土         | m <sup>3</sup>  | 2834   | 485.39 | 137.56    | 3112   | 472.68 | 147.1     | 284.66   |
| 2         | 站场排水顺接工程        |                 |        |        | 12.24     |        |        | 2.42      | 14.66    |
| (1)       | 排水槽             | m               | 475    |        | 0.69      | 845    |        | 1.21      | 1.9      |
|           | 挖槽土             | m <sup>3</sup>  | 14     | 12.90  | 0.02      | 24     | 14.41  | 0.03      | 0.05     |

### 3 项目水土保持评价

| 序号  | 分区措施或费用名称   | 单位             | 重庆市工程量 | 单价(元)    | 重庆市投资(万元) | 四川省工程量 | 单价(元)  | 四川省投资(万元) | 合计(万元) |
|-----|-------------|----------------|--------|----------|-----------|--------|--------|-----------|--------|
|     | C30 混凝土基础   | m <sup>2</sup> | 9      | 742.36   | 0.67      | 16     | 737.74 | 1.18      | 1.85   |
| (2) | 装配式盲沟       | m              | 865    |          | 5.43      |        |        |           | 5.43   |
|     | C25 混凝土基础   | m <sup>3</sup> | 104    | 485.39   | 5.05      |        |        |           | 5.05   |
|     | 挖槽土         | m <sup>3</sup> | 296    | 12.90    | 0.38      |        |        |           | 0.38   |
| 三   | 桥梁防治区       |                |        |          |           |        |        |           | 42.3   |
| 1   | 桥台排水工程      |                |        |          | 6.45      |        |        | 35.85     | 42.3   |
| (1) | 锥坡排水沟       | m              | 581    |          | 6.45      | 3300   |        | 35.85     | 42.3   |
|     | C25 混凝土     | m <sup>3</sup> | 186    | 330.54   | 6.15      | 1056   | 312.96 | 33.05     | 39.2   |
|     | 挖槽土         | m <sup>3</sup> | 235    | 12.9     | 0.3       | 1946   | 14.41  | 2.8       | 3.1    |
| 四   | 隧道防治区       |                |        |          |           |        |        |           | 63.25  |
| 1   | 隧道洞门骨架护坡    |                |        |          | 20.49     |        |        | 30.67     | 51.16  |
|     | C25 混凝土     | m <sup>3</sup> | 875    |          | 10.38     | 912    | 312.96 | 28.54     | 38.92  |
|     | 挖基土         | m <sup>3</sup> | 306    | 330.54   | 10.11     | 1479   | 14.41  | 2.13      | 12.24  |
| 2   | 隧道洞门仰坡截排水   |                | 210    | 12.9     | 0.27      |        |        | 7.36      | 7.63   |
| (1) | C25 混凝土截排水沟 | m              |        |          | 4.50      | 650    |        | 7.36      | 11.86  |
|     | C25 混凝土     | m <sup>3</sup> | 56     |          | 4.50      | 228    | 312.96 | 7.14      | 11.64  |
|     | 挖槽土         | m <sup>3</sup> | 118    | 330.54   | 3.90      | 156    | 14.41  | 0.22      | 4.12   |
| 3   | 隧道洞门排水顺接工程  |                | 336    | 17.78    | 0.60      |        |        | 3.86      | 4.46   |
| (1) | 消力沉沙池       | 座              |        |          | 49.29     | 52     |        | 3.86      | 53.15  |
|     | C25 混凝土     | m <sup>3</sup> |        |          | 11.64     | 109    | 312.96 | 3.41      | 15.05  |
|     | 挖基土         | m <sup>3</sup> | 7.74   | 10802.79 | 8.36      | 312    | 14.41  | 0.45      | 8.81   |
| 五   | 改移工程防治区     |                |        |          |           |        |        |           | 50.03  |
| 1   | 道路排水及顺接工程   |                |        |          | 24.10     |        |        | 25.93     | 50.03  |
|     | 排水沟长度       | m              | 1650   |          | 24.10     | 1880   |        | 25.93     | 50.03  |
|     | 排水沟挖土       | m <sup>3</sup> | 990    | 17.78    | 1.76      | 1128   | 14.41  | 1.63      | 3.39   |
|     | M10 浆砌片石    | m <sup>3</sup> | 520    | 429.80   | 22.34     | 592    | 410.37 | 24.30     | 46.64  |
| 2   | 沉沙池         | 座              | 39     |          | 13.55     | 47     |        | 0.19      | 13.74  |
|     | 挖基土         | m <sup>3</sup> | 78     | 17.78    | 0.14      | 94     | 14.41  | 0.14      | 0.28   |
|     | M10 浆砌片石    | m <sup>3</sup> | 312    | 429.80   | 13.41     | 376    | 1.21   | 0.05      | 13.46  |
| 六   | 取土场防治区      |                |        |          |           |        |        |           | 65.33  |
| (1) | 削坡开级取土      |                |        |          |           |        |        |           | 25.37  |

### 3 项目水土保持评价

| 序号  | 分区措施或费用名称       | 单位              | 重庆市工程量 | 单价（元）   | 重庆市投资（万元） | 四川省工程量  | 单价（元）  | 四川省投资（万元） | 合计（万元）         |
|-----|-----------------|-----------------|--------|---------|-----------|---------|--------|-----------|----------------|
|     | 削坡开级土方开挖        | m <sup>3</sup>  |        |         |           | 3500.00 | 17.78  | 9.42      | 9.42           |
|     | 取土平台土地平整        | hm <sup>2</sup> |        |         |           | 1.75    | 136.58 | 15.95     | 15.95          |
| (2) | 取土场排水顺接工程       |                 |        |         |           |         |        |           | <b>39.96</b>   |
|     | 长度              | m               |        |         |           | 1820    | /      | /         |                |
|     | 排水沟土方开挖         | m <sup>3</sup>  |        |         |           | 1085    | 14.41  | 1.56      | 1.56           |
|     | M10 浆砌片石        | m <sup>3</sup>  |        |         |           | 935     | 410.37 | 38.37     | 38.37          |
| (3) | 沉沙池挖土           | m <sup>3</sup>  |        |         |           | 20      | 14.41  | 0.03      | <b>0.03</b>    |
| 七   | 弃渣场防治区          |                 |        |         |           |         |        |           | <b>9479.69</b> |
| (1) | 挡渣墙长度           | m               | 900    |         |           | 1377    |        |           |                |
| 1)  | 挡墙基础            |                 |        |         | 13.62     |         |        | 18.87     | 32.49          |
|     | 基础开挖土方          | m <sup>3</sup>  | 7660   | 17.78   | 13.62     | 9415    | 20.04  | 18.87     | 32.49          |
| 2)  | 挡墙墙身            |                 |        |         | 889.15    |         |        | 1184.07   | 2073.22        |
|     | M10 浆砌片石        | m <sup>3</sup>  | 844    |         |           | 1104    | 410.37 | 45.31     | 45.31          |
|     | C30 混凝土         | m <sup>3</sup>  | 10756  | 742.36  | 798.48    | 13349   | 737.74 | 984.81    | 1783.29        |
|     | C25 混凝土         | m <sup>3</sup>  | 1868   | 485.39  | 90.67     | 3257    | 472.68 | 153.95    | 244.62         |
| 3)  | 挡墙基础            |                 |        |         | 182.57    |         |        | 125.88    | 308.45         |
|     | 碎石垫层            | m <sup>3</sup>  | 6590   | 277.04  | 182.57    | 9122    | 138.00 | 125.88    | 308.45         |
| 4)  | 反滤层             |                 |        |         | 114.11    |         |        | 84.03     | 198.14         |
|     | 渗排水网垫           | m <sup>2</sup>  | 15653  | 16.56   | 25.92     | 14624   | 16.56  | 24.22     | 50.14          |
|     | 泄水孔（pvc 管）      | m               | 7778   | 35.88   | 27.91     | 8635    | 4.44   | 3.83      | 31.74          |
|     | 袋装卵石            | m <sup>3</sup>  | 7728   | 78.00   | 60.28     | 6963    | 80.40  | 55.98     | 116.26         |
| 5)  | C35 钢筋混凝土抗滑桩    |                 |        |         |           |         |        |           | 4825.51        |
|     | C35 钢筋混凝土       | m <sup>3</sup>  | 16533  | 1012.36 | 1673.73   | 32415   | 972.32 | 3151.78   | 4825.51        |
| (2) | 渣底盲沟            |                 |        |         | 292.16    |         |        | 670.28    | 962.44         |
| 1)  | 盲沟              | m               | 64536  |         |           | 53208   |        |           |                |
|     | RCP 排水管（φ200mm） | m               | 64536  | 29.90   | 192.96    | 53208   | 35.88  | 190.91    | 383.87         |
|     | 中粗砂砾石           | m <sup>3</sup>  | 1268   | 180.00  | 22.82     | 5408    | 312.96 | 169.25    | 192.07         |
|     | M10 浆砌片石        | m <sup>3</sup>  | 1777   | 429.80  | 76.38     | 7557    | 410.37 | 310.12    | 386.5          |
| (3) | 截水沟             | m               | 12980  |         | 280.37    | 20674   |        | 776.42    | 1056.79        |
| 1)  | C25 混凝土         | m <sup>3</sup>  | 15576  | 180.00  | 280.37    | 24809   | 312.96 | 776.42    | 1056.79        |
| 4   | 消力沉沙池           | 座               | 28     |         | 10.10     | 38      |        | 12.55     | 22.65          |

### 3 项目水土保持评价

| 序号        | 分区措施或费用名称  | 单位              | 重庆市工程量 | 单价（元）  | 重庆市投资（万元） | 四川省工程量 | 单价（元）  | 四川省投资（万元） | 合计（万元）  |
|-----------|------------|-----------------|--------|--------|-----------|--------|--------|-----------|---------|
|           | 挖基方        | m3              | 280    | 17.78  | 0.50      | 400    | 14.41  | 0.58      | 1.08    |
|           | C25 混凝土    | m3              | 227    | 330.54 | 7.51      | 325    | 312.96 | 10.16     | 17.67   |
|           | 砂砾垫层       | m3              | 76     | 277.04 | 2.09      | 108    | 168.00 | 1.81      | 3.9     |
| 第二部分：植物措施 |            |                 |        |        |           |        |        |           | 1565.91 |
| 一         | 路基防治区      |                 |        |        |           |        |        |           | 270.54  |
| 1         | 路基边坡绿化     |                 |        |        |           |        |        |           | 249.08  |
| (1)       | 拱形骨架内喷播植草  | hm <sup>2</sup> |        |        |           | 1.88   |        | 22.71     | 22.71   |
|           | 栽植费        | hm <sup>2</sup> |        | 117600 |           | 1.88   | 115500 | 21.71     | 21.71   |
|           | 苗木费        | kg              |        | 68.68  |           | 150.40 | 66.66  | 1         | 1       |
| (2)       | 骨架内栽植灌木    | 株               | 38227  |        | 20.27     | 385603 |        | 202.06    | 222.33  |
|           | 栽植费        | 株               | 38227  | 2.7727 | 10.6      | 385603 | 2.82   | 108.74    | 119.34  |
|           | 苗木费        | 株               | 38227  | 2.53   | 9.67      | 385603 | 2.42   | 93.32     | 102.99  |
| (3)       | 路基边坡撒播草籽   | hm <sup>2</sup> | 0.52   |        | 0.33      | 4.07   |        | 2.46      | 2.79    |
|           | 栽植费        | hm <sup>2</sup> | 0.52   | 715.94 | 0.04      | 4.07   | 714.57 | 0.29      | 0.33    |
|           | 苗木费        | kg              | 41.6   | 68.68  | 0.29      | 325.60 | 66.66  | 2.17      | 2.46    |
| (4)       | 路基坡脚栽植攀缘植物 | 株               | 640    |        | 0.27      | 2532   |        | 0.98      | 1.25    |
|           | 栽植费        | 株               | 640    | 2.63   | 0.17      | 2532   | 2.34   | 0.59      | 0.76    |
|           | 苗木费        | 株               | 640    | 1.62   | 0.1       | 2532   | 1.55   | 0.39      | 0.49    |
| 2         | 路基绿色通道绿化   |                 |        |        | 2.25      |        |        | 19.21     | 21.46   |
| (1)       | 撒播草籽       | hm <sup>2</sup> | 1.27   |        | 0.79      | 6.46   |        | 3.9       | 4.69    |
|           | 栽植费        | hm <sup>2</sup> | 1.27   | 715.94 | 0.09      | 6.46   | 714.57 | 0.46      | 0.55    |
|           | 苗木费        | kg              | 102    | 68.68  | 0.7       | 516.74 | 66.66  | 3.44      | 4.14    |
| (2)       | 栽植小灌木      | 株               | 1756   |        | 0.93      | 9903   |        | 5.19      | 6.12    |
|           | 栽植费        | 株               | 1756   | 2.7727 | 0.49      | 9903   | 2.82   | 2.79      | 3.28    |
|           | 苗木费        | 株               | 1756   | 2.53   | 0.44      | 9903   | 2.42   | 2.4       | 2.84    |
| (3)       | 栽植花灌木      | 株               | 162    |        | 0.27      | 3814   |        | 6.05      | 6.32    |
|           | 栽植费        | 株               | 162    | 2.7727 | 0.04      | 3814   | 2.82   | 1.08      | 1.12    |
|           | 苗木费        | 株               | 162    | 14.5   | 0.23      | 3814   | 13.03  | 4.97      | 5.2     |
| (4)       | 栽植小乔木      | 株               | 56     |        | 0.26      | 5286   |        | 4.07      | 4.33    |
|           | 栽植费        | 株               | 56     | 5.6411 | 0.03      | 5286   | 5.64   | 2.98      | 3.01    |
|           | 苗木费        | 株               | 56     | 41     | 0.23      | 284    | 38.38  | 1.09      | 1.32    |

### 3 项目水土保持评价

| 序号  | 分区措施或费用名称 | 单位              | 重庆市工程量 | 单价（元）  | 重庆市投资（万元） | 四川省工程量 | 单价（元）  | 四川省投资（万元） | 合计（万元） |
|-----|-----------|-----------------|--------|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|
| 四   | 站场防治区     |                 |        |        |           |        |        |           | 116.24 |
| 1   | 站内路基边坡绿化  |                 |        |        | 53.34     |        |        | 52.14     | 105.48 |
| (1) | 边坡骨架内喷播植草 | hm <sup>2</sup> | 0.82   |        | 10.11     | 0.07   |        | 0.85      | 10.96  |
|     | 栽植费       | hm <sup>2</sup> | 0.82   | 117600 | 9.66      | 0.07   | 115500 | 0.81      | 10.47  |
|     | 苗木费       | kg              | 65.70  | 68.68  | 0.45      | 5.60   | 66.66  | 0.04      | 0.49   |
| (2) | 撒播草籽      | hm <sup>2</sup> | 1.25   |        | 0.78      | 1.54   |        | 0.93      | 1.71   |
|     | 栽植费       | hm <sup>2</sup> | 1.25   | 715.94 | 0.09      | 1.54   | 714.57 | 0.11      | 0.2    |
|     | 苗木费       | kg              | 100    | 68.68  | 0.69      | 123.20 | 66.66  | 0.82      | 1.51   |
| (3) | 栽植灌木      | 株               | 79590  |        | 42.21     | 96116  |        | 50.36     | 92.57  |
|     | 栽植费       | 株               | 79590  | 2.77   | 22.07     | 96116  | 2.82   | 27.10     | 49.17  |
|     | 苗木费       | 株               | 79590  | 2.53   | 20.14     | 96116  | 2.42   | 23.26     | 43.4   |
| (4) | 栽植攀援植物    | 株               | 580    |        | 0.24      |        |        |           | 0.24   |
|     | 栽植费       | 株               | 580    | 2.63   | 0.15      |        |        |           | 0.15   |
|     | 苗木费       | 株               | 580    | 1.62   | 0.09      |        |        |           | 0.09   |
| 2   | 站区绿化美化    |                 |        |        | 4.34      |        |        | 6.42      | 10.76  |
| (1) | 撒播草籽      | hm <sup>2</sup> | 0.99   |        | 0.61      | 1.48   |        | 0.90      | 1.51   |
|     | 栽植费       | hm <sup>2</sup> | 0.99   | 715.94 | 0.07      | 1.48   | 714.57 | 0.11      | 0.18   |
|     | 苗木费       | kg              | 79.20  | 68.68  | 0.54      | 118.40 | 66.66  | 0.79      | 1.33   |
| (2) | 栽植小灌木     | 株               | 1037   |        | 1.79      |        |        |           | 1.79   |
|     | 栽植费       | 株               | 1037   | 2.77   | 0.29      |        |        |           | 0.29   |
|     | 苗木费       | 株               | 1037   | 14.50  | 1.50      |        |        |           | 1.5    |
| (3) | 栽植花灌木     | 株               | 2289   |        | 0.97      | 4923   |        | 1.91      | 2.88   |
|     | 栽植费       | 株               | 2289   | 2.63   | 0.60      | 4923   | 2.34   | 1.15      | 1.75   |
|     | 苗木费       | 株               | 2289   | 1.62   | 0.37      | 4923   | 1.55   | 0.76      | 1.13   |
| (4) | 栽植小乔木     | 株               | 208    |        | 0.97      | 820    |        | 3.61      | 4.58   |
|     | 栽植费       | 株               | 208    | 5.64   | 0.12      | 820    | 5.64   | 0.46      | 0.58   |
|     | 苗木费       | 株               | 208    | 41.00  | 0.85      | 820    | 38.38  | 3.15      | 4      |
| 二   | 桥梁防治区     |                 |        |        |           |        |        |           | 61.07  |
| 1   | 桥梁锥坡及桥下绿化 |                 |        |        | 21.59     |        |        | 39.48     | 61.07  |
| (1) | 撒播草籽      | hm <sup>2</sup> | 10.06  |        | 6.25      | 18.34  |        | 11.09     | 17.34  |
|     | 栽植费       | hm <sup>2</sup> | 10.06  | 715.94 | 0.72      | 18.34  | 714.57 | 1.31      | 2.03   |

### 3 项目水土保持评价

| 序号  | 分区措施或费用名称    | 单位              | 重庆市工程量   | 单价(元)     | 重庆市投资(万元) | 四川省工程量   | 单价(元)  | 四川省投资(万元) | 合计(万元) |
|-----|--------------|-----------------|----------|-----------|-----------|----------|--------|-----------|--------|
|     | 草籽           | kg              | 805.00   | 68.68     | 5.53      | 1467.00  | 66.66  | 9.78      | 15.31  |
| (2) | 栽植小灌木        | 株               | 24851.00 |           | 13.18     | 47399.00 |        | 24.84     | 38.02  |
|     | 栽植费          | 株               | 24851.00 | 2.77      | 6.89      | 47399.00 | 2.82   | 13.37     | 20.26  |
|     | 苗木费          | 株               | 24851.00 | 2.53      | 6.29      | 47399.00 | 2.42   | 11.47     | 17.76  |
| (3) | 栽植花灌木        | 株               | 539.00   |           | 0.93      | 291.00   |        | 0.46      | 1.39   |
|     | 栽植费          | 株               | 539.00   | 2.77      | 0.15      | 291.00   | 2.82   | 0.08      | 0.23   |
|     | 苗木费          | 株               | 539.00   | 14.50     | 0.78      | 291.00   | 13.03  | 0.38      | 1.16   |
| (4) | 桥台锥坡坡脚栽植攀缘植物 | 株               | 2874.00  |           | 1.23      | 7958.00  |        | 3.09      | 4.32   |
|     | 栽植费          | 株               | 2874.00  | 2.63      | 0.76      | 7958.00  | 2.34   | 1.86      | 2.62   |
|     | 苗木费          | 株               | 2874.00  | 1.62      | 0.47      | 7958.00  | 1.55   | 1.23      | 1.7    |
| 三   | 隧道防治区        |                 |          |           |           |          |        |           | 44.35  |
| 1   | 隧道洞门绿化       |                 |          |           | 19.48     |          |        | 24.87     | 44.35  |
| (1) | 洞门仰坡铺草皮      | hm <sup>2</sup> | 0.16     |           | 0.89      | 1.28     |        | 6.99      | 7.88   |
|     | 栽植费          | hm <sup>2</sup> | 0.16     | 26800.00  | 0.43      | 1.28     | 26600  | 3.40      | 3.83   |
|     | 苗木费          | hm <sup>2</sup> | 0.16     | 28785.00  | 0.46      | 1.28     | 28078  | 3.59      | 4.05   |
| (2) | 洞门仰坡骨架内喷播植草  | hm <sup>2</sup> | 1.51     |           | 18.59     | 1.48     |        | 17.88     | 36.47  |
|     | 栽植费          | hm <sup>2</sup> | 1.51     | 117600.00 | 17.76     | 1.48     | 115500 | 17.09     | 34.85  |
|     | 苗木费          | kg              | 120.80   | 68.68     | 0.83      | 118.40   | 66.66  | 0.79      | 1.62   |
| 五   | 改移工程防治区      |                 |          |           |           |          |        |           | 13.75  |
| 1   | 改移道路两侧绿化     |                 |          |           | 6.21      |          |        | 7.54      | 13.75  |
| (1) | 撒播草籽         | hm <sup>2</sup> | 3.34     |           | 2.08      | 4.20     |        | 2.54      | 4.62   |
|     | 栽植费          | hm <sup>2</sup> | 3.34     | 715.94    | 0.24      | 4.20     | 714.57 | 0.30      | 0.54   |
|     | 苗木费          | kg              | 267.2    | 68.68     | 1.84      | 336      | 66.66  | 2.24      | 4.08   |
| (2) | 栽植灌木         | 株               | 7800     |           | 4.13      | 9540     |        | 5.00      | 9.13   |
|     | 栽植费          | 株               | 7800     | 2.7727    | 2.16      | 9540     | 2.82   | 2.69      | 4.85   |
|     | 苗木费          | 株               | 7800     | 2.53      | 1.97      | 9540     | 2.42   | 2.31      | 4.28   |
| 六   | 取土场防治区       |                 |          |           |           |          |        |           | 62.10  |
| 1   | 取土场边坡及平台绿化   |                 |          |           |           |          |        |           | 62.10  |
| (1) | 撒播草籽         | hm <sup>2</sup> |          |           |           | 8.72     |        | 5.27      | 5.27   |
|     | 栽植费          | hm <sup>2</sup> |          |           |           | 8.72     | 714.57 | 0.62      | 0.62   |
|     | 草籽           | kg              |          |           |           | 8.72     | 66.66  | 4.65      | 4.65   |

### 3 项目水土保持评价

| 序号  | 分区措施或费用名称  | 单位              | 重庆市工程量 | 单价（元）  | 重庆市投资（万元） | 四川省工程量 | 单价（元）  | 四川省投资（万元） | 合计（万元）   |
|-----|------------|-----------------|--------|--------|-----------|--------|--------|-----------|----------|
| (2) | 栽植灌木       | 株               |        |        |           | 698    |        | 45.69     | 45.69    |
|     | 栽植费        | 株               |        |        |           | 87200  | 2.82   | 24.59     | 24.59    |
|     | 苗木费        | 株               |        |        |           | 87200  | 2.42   | 21.1      | 21.10    |
| (3) | 栽植乔木       | 株               |        |        |           | 87200  |        | 42.65     | 42.65    |
|     | 栽植费        | 株               |        |        |           | 9689   | 5.64   | 5.46      | 5.46     |
|     | 苗木费        | 株               |        |        |           | 9689   | 38.38  | 37.19     | 37.19    |
| (4) | 穴状整地       | 个               |        |        |           | 87200  | 1.15   | 11.14     | 11.14    |
| 七   | 弃渣场防治区     |                 |        |        |           |        |        |           | 997.86   |
| 1   | 弃渣场渣顶及边坡绿化 |                 |        |        | 527.91    |        |        | 469.95    | 997.86   |
| (1) | 撒播草籽       | hm <sup>2</sup> | 44.58  |        | 27.68     | 41.01  |        | 24.8      | 52.48    |
|     | 栽植费        | hm <sup>2</sup> | 44.58  | 715.94 | 3.19      | 41.01  | 714.57 | 2.93      | 6.12     |
|     | 苗木费        | kg              | 3566   | 68.68  | 24.49     | 3281   | 66.66  | 21.87     | 46.36    |
| (2) | 栽植灌木       | 株               | 445800 |        | 236.4     | 410100 |        | 214.89    | 451.29   |
|     | 栽植费        | 株               | 445800 | 2.77   | 123.61    | 410100 | 2.82   | 115.65    | 239.26   |
|     | 苗木费        | 株               | 445800 | 2.53   | 112.79    | 410100 | 2.42   | 99.24     | 212.03   |
| (3) | 栽植乔木       | 株               | 49533  |        | 231.03    | 45567  |        | 200.59    | 431.62   |
|     | 栽植费        | 株               | 49533  | 5.64   | 27.94     | 45567  | 5.64   | 25.7      | 53.64    |
|     | 苗木费        | 株               | 49533  | 41.00  | 203.09    | 45567  | 38.38  | 174.89    | 377.98   |
| (4) | 坡脚栽植攀缘植物   | 株               | 9000   |        | 3.83      | 13770  |        | 2.68      | 6.51     |
|     | 栽植费        | 株               | 9000   | 2.63   | 2.37      | 6885   | 2.34   | 1.61      | 3.98     |
|     | 苗木费        | 株               | 9000   | 1.62   | 1.46      | 6885   | 1.55   | 1.07      | 2.53     |
| (5) | 穴状整地       | 个               | 252167 | 1.15   | 28.97     | 234719 | 1.15   | 26.99     | 55.96    |
| 合计  |            |                 |        |        |           |        |        |           | 13038.18 |

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

#### 3.3.1 水土保持工程界定

##### 3.3.1.1 水土保持工程界定原则

###### (1) 植物措施

各类植物措施均界定为水土保持措施。

###### (2) 拦挡工程

主体工程以稳定边坡为主的挡渣墙不界定为水土保持措施。

###### (3) 排水工程

各类截排水及顺接工程均界定为水土保持措施。

###### (4) 护坡工程

主体工程设计在稳定边坡上布设的工程护坡，工程措施和植物措施相结合的综合护坡及植物护坡均界定为水土保持措施。

##### 3.3.1.2 水土保持措施界定

各防治分区水土保持措施的分析与评价，主体工程水土保持措施界定及方案补充完善的水土保持措施情况详见下表。

表 3.3-1 主体工程水土保持措施界定表

| 项目组成    | 界定为水土保持措施                                               | 不界定为水土保持措施     | 方案补充完善的水土保持措施                                                                                 |
|---------|---------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 路基工程    | 路基边坡工程和植物综合护坡，路基两侧绿色通道防护，路基排水及顺接工程                      | 挡墙和浆砌石全面护坡工程   | 表土剥离及临时防护；路基临时排水及顺接工程；路基裸露边坡临时苫盖；土地整治                                                         |
| 站场工程    | 站内路基边坡防护，站内路基边坡及绿色通道绿化，站区景观绿化，站内和站区排水设施及顺接工程            | 挡墙和浆砌石全面护坡工程   | 表土剥离及临时防护；站内临时排水及顺接工程；土地整治                                                                    |
| 桥梁工程    | 桥下绿色通道绿化，桥台锥坡绿化                                         | 浆砌片石锥坡防护，钢板桩围堰 | 表土剥离及临时防护；桥梁钻渣临时防护，桥台锥坡临时苫盖，跨越河湖处桥下植被恢复，裸露面临时苫盖，土地整治                                          |
| 隧道工程    | 洞顶仰坡防护及绿化、洞门外侧截排水及顺接工程                                  | /              | 表土剥离及临时防护；施工平台坡脚片石挡坎，平台边坡临时苫盖；土地整治                                                            |
| 改移工程    | 两侧排水及顺接，绿化措施                                            | /              | 表土剥离及临时防护；改沟改渠边坡临时苫盖；土地整治                                                                     |
| 取土场区    | 取土场周边排水及顺接工程，边坡及终平台乔灌木绿化，削坡开级取土                         | /              | 表土剥离及临时防护；取土边坡临时苫盖；土地整治及复耕                                                                    |
| 弃渣场区    | 拦渣工程，放坡堆渣，渣顶、周边及马道内设截排水沟，末端设消能和顺接措施，渣底埋盲沟，渣顶、平台及边坡乔灌木绿化 | /              | 表土剥离及临时防护；土地整治及复耕                                                                             |
| 施工生产生活区 | /                                                       | /              | 表土剥离及临时防护；施工场地边坡防护，周边设临时排水沉沙；后期硬化面拆除，土地整治及复耕，栽植乔灌木植被恢复                                        |
| 施工便道区   | /                                                       | /              | 表土剥离及临时防护；便道挖方侧边坡顺山体自然坡比刷坡，坡脚设片石护脚；填方侧边坡设袋装土拦挡，局部高陡坡设脚墙挡护；环境敏感区内便道两侧设草袋临时拦挡；土地整治和复耕，栽植乔灌木植被恢复 |

### 3.3.2 补充完善意见

(1)主体工程设计中对路基边坡、路基排水、沿线绿化所设置的防护工程,针对性较强,布设合理、标准高于水土保持规范标准,这些防护措施在防护主体工程的同时也有效地控制了水土流失,基本能达到水土保持要求,各项设计标准符合水土保持规范要求,本方案中需补充建设过程中的临时防护措施及沿线绿化措施。

(2)主体工程设计中未提出表土的临时防护和利用途径,本方案加以补充完善。

(3)主体设计中对站场的防护措施设计完全能满足防治水土流失的需要,站场进行了地面硬化和边坡防护措施,有效地控制了水土流失,本方案中需补充建设过程中的临时防护措施。

(4)由于设计阶段的原因,施工生产生活区、施工便道是铁路建设易产生新增水土流失和加剧已有水土流失的区域,主体设计未设计水保措施,需补充设计。

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

#### (1) 水土保持区划

根据《全国水土保持区划（试行）》（水利部办水保[2012]512号），项目区属西南紫色土区。

根据《四川省水土保持规划（2015-2030年）》（川府函[2016]250号），线路所经四川省达州市达川区、开江县属西南紫色土区（VI）-川渝山地丘陵区（VI-3）-四川盆地北中部山地丘陵保土人居环境维护区（VI-3-2tr）-川渝平行岭谷山地保土人居环境维护区。

根据《重庆市水土保持规划（2016-2030年）》（渝府[2017]19号），线路所经重庆市万州区和开州区属西南紫色土区（VI）-川渝山地丘陵区（VI-3）-川渝平行岭谷山地保土人居环境维护区（VI-3-1tr）-渝中平行岭谷保土人居环境维护区。

表 4.1-1 水土保持区划表

| 一级区    | 二级区     | 三级区               | 四级区                                  | 线路经过的行政区域                    |
|--------|---------|-------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| 西南紫色土区 | 川渝山地丘陵区 | 川渝平行岭谷山地保土人居环境维护区 | 渝中平行岭谷保土人居环境维护区<br>川渝平行岭谷山地保土人居环境维护区 | 重庆市万州区、开州区；<br>四川省达州市达川区、开江县 |

#### (2) 土壤侵蚀类型

项目区属于以水力侵蚀为主的西南紫色土区，容许土壤流失量为  $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

#### (3) 水土流失现状

项目区土壤侵蚀强度以轻度、微度为主，沿线各市水土流失强度详见下表。

表 4.1-2 沿线各地市水土流失强度分布表 单位： $km^2$

| 行政区划 |     | 水土流失面积   | 微度       |     | 轻度      |     | 中度      |     | 强烈      |    | 极强烈    |    | 剧烈    |       |
|------|-----|----------|----------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|----|--------|----|-------|-------|
|      |     |          | 面积       | %   | 面积      | %   | 面积      | %   | 面积      | %  | 面积     | %  | 面积    | %     |
| 重庆市  | 万州区 | 3453     | 2039.07  | 59% | 867.43  | 25% | 257.95  | 7%  | 251.32  | 7% | 35.46  | 1% | 1.77  | 0.05% |
|      | 开州区 | 3964     | 2149.03  | 54% | 1344.64 | 34% | 194.9   | 5%  | 196.82  | 5% | 77.82  | 2% | 0.79  | 0.02% |
| 四川省  | 达州市 | 16609.41 | 10023.44 | 60% | 1851.7  | 11% | 3067.46 | 18% | 1155.94 | 7% | 490.41 | 3% | 20.46 | 0.12% |
| 合计   |     | 24026.41 | 14211.54 | 59% | 4063.77 | 17% | 3520.31 | 15% | 1604.08 | 7% | 603.69 | 3% | 23.02 | 0.10% |

#### (4) 原地貌土壤侵蚀模数的确定

项目区土壤侵蚀以轻度、微度侵蚀为主，结合实地调查及同一地区同类工程水土保持监测成果，确定项目范围内土壤侵蚀强度背景值为  $1300t/(km^2 \cdot a)$ 。

### 4.2 水土流失影响因素分析

#### 4.2.1 工程建设对水土流失的影响

工程建设过程中，由于土石方作业，损坏和占压植被，造成水土保持设施破坏，使原地貌、抗侵蚀力降低或消失，土壤侵蚀量剧增。影响项目区水土流失的主要因素有：

外营力：降水。

抗侵蚀力：主要包括地形地貌，地面物质组成及结构，植被类型、结构和覆盖度，在无人干扰情况下，其抗侵蚀力基本保持不变。在铁路的修建过程中，由于地表物质、地形地貌、地表植被等遭受人为破坏和干扰，与原地貌及其组成物质相比，土壤结构松散，地表植被大面积减少或完全消失，抗侵蚀力减弱，加剧了土壤侵蚀。

工程建设土壤侵蚀影响因素分析表详见表 4.2-1。

表 4.2-1 工程建设水土流失影响因素分析表

| 工程分区    | 影响因素                                       |                 |      |     | 水土流失类型 |
|---------|--------------------------------------------|-----------------|------|-----|--------|
|         | 工程建设特征                                     | 自然因素            |      |     |        |
|         |                                            | 主要占地类型          | 结构形式 | 外营力 |        |
| 路基工程    | 土方开挖形成裸露路床，形成土质边坡。                         | 耕地、林地           | 较松散  | 降水  | 水力侵蚀   |
| 站场工程    | 土方开挖形成裸露路床，形成土质边坡和场地。                      | 耕地、林地、住宅用地      | 较松散  | 降水  | 水力侵蚀   |
| 桥梁工程    | 桥梁基坑开挖土方和泥浆，若不及时清运，极易被径流冲走，产生新的水土流失。       | 耕地、林地           | 较松散  | 降水  | 水力侵蚀   |
| 隧道工程    | 隧道工程正洞、辅助坑道施工作业开挖形成的边坡及裸露场地                | 耕地、林地           | 松散   | 降水  | 水力侵蚀   |
| 改移工程    | 改沟、改路工程形成的边坡及裸露场地。                         | 耕地、林地、工矿仓储用地    | 较松散  | 降水  | 水力侵蚀   |
| 取土场     | 剥离地表植被，形成裸露面。                              | 林地、草地           | 松散   | 降水  | 水力侵蚀   |
| 弃渣场     | 渣土堆砌松散，在防护措施实施前，由于结构松散、无覆盖物，遇暴雨易产生严重的水土流失。 | 耕地、林地、草地        | 松散   | 降水  | 水力侵蚀   |
| 施工生产生活区 | 占压和破坏原地貌及自然植被，降低原有水土保持功能。                  | 耕地、园地、林地、草地     | 较松散  | 降水  | 水力侵蚀   |
| 施工便道    | 形成裸露路基路面，同时占压植被等。                          | 耕地、林地、草地、交通运输用地 | 较松散  | 降水  | 水力侵蚀   |

#### 4.2.2 扰动地表、损毁植被面积预测

根据工程总体布置，工程扰动地表面积 485.22hm<sup>2</sup>；因工程建设损毁植被类型主要为草地、林地和园地，损毁植被面积为 227.13hm<sup>2</sup>。工程损坏植被面积见表 4.2-2。

表 4.2-2 工程损坏植被面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

| 工程分区    | 园地   | 林地     | 草地    | 损坏植被面积 |
|---------|------|--------|-------|--------|
| 路基工程    | 0.28 | 20.2   | /     | 20.48  |
| 站场工程    | 0.6  | 5.16   | 0.28  | 6.04   |
| 桥梁工程    | 2.08 | 14.77  | 2.34  | 19.19  |
| 隧道工程    | 1.42 | 13.79  | /     | 15.21  |
| 改移工程    | 0.26 | 2.56   | 2.69  | 5.51   |
| 取土场     | /    | 1.29   | 7.43  | 8.72   |
| 弃渣场     | /    | 57.87  | 37.82 | 95.69  |
| 施工生产生活区 | /    | 9.34   | 17.91 | 27.25  |
| 施工便道    | /    | 8.36   | 20.68 | 29.04  |
| 合计      | 4.64 | 133.34 | 89.15 | 227.13 |

#### 4.2.3 废弃土（渣）量预测

经土石方调配后，经土石方调配后，本工程土石方挖填总量为 1736.97 万 m<sup>3</sup>，其中挖方

1494.32 万  $\text{m}^3$ ，填方 242.65 万  $\text{m}^3$ ，借方 36.56 万  $\text{m}^3$ ，永久弃方量 1288.23 万  $\text{m}^3$ ，临时堆土量 91.73 万  $\text{m}^3$ ，确实无法利用的弃方全部清运至 33 处弃渣场。

### 4.3 土壤流失量预测

#### 4.3.1 预测单元

本工程共划分为路基工程区、站场工程区、桥梁工程区、隧道工程区、改移工程区、取土场区、弃渣场区、施工生产生活区和施工便道区等 9 个预测单元。

#### 4.3.2 预测时段

##### 4.3.2.1 预测时段划分原则

建设期水土流失预测的时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

##### （1）施工期（含施工准备期）

各预测单元的预测时间根据各区的施工进度安排、雨季长度及各单元土石方工程持续时间，按最不利的情况确定。

##### （2）自然恢复期

项目区气候类型属亚热带湿润季风气候，结合当地植被恢复年限和地表结皮层基本形成的年限，综合确定工程自然恢复期。

##### 4.3.2.2 预测时段划分结果

本工程属于建设类项目，结合工程进行过程中水土流失发生和发展具体情况，将水土流失预测期分施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

##### （1）施工期

本工程建设期为 2022 年 7 月至 2027 年 6 月，雨季为每年的 5-9 月。按最不利情况进行预测，路基工程施工期为 12 个月，按 1 年进行预测；站场工程施工期为 12 个月，按 1 年进行预测；桥梁工程按照按 2.0 年进行预测；隧道工程按 4.5 年进行预测；改移工程按 0.6 年进行预测。施工过程中，临时工程停留时间较长，本次按最不利因素进行预测，取土场为 4.0 年，弃渣场为 4.0 年，施工生产生活区为 5.0 年，施工便道为 5.0 年。

##### （2）自然恢复期

由于部分水土保持措施的水土保持功能尚未全面发挥，特别是实施的植物措施还没有全面到位或仍处于幼苗和生长阶段，距离实现预期设计功能还需时日。根据铁路沿线的自然条件、工程特点及气候类型，水土流失的自然恢复期确定为 2.0 年。各预测单元施工工期及预测时段见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测时段表 单位：年

| 预测时段          | 路基工程 | 站场工程 | 桥梁工程 | 隧道工程 | 改移工程 | 取土场 | 弃渣场 | 施工生产生活区 | 施工便道 |
|---------------|------|------|------|------|------|-----|-----|---------|------|
| 施工期+<br>施工准备期 | 1.0  | 1.0  | 2.0  | 4.5  | 0.6  | 4.0 | 4.0 | 5.0     | 5.0  |
| 自然恢复期         | 2.0  | 2.0  | 2.0  | 2.0  | 2.0  | 2.0 | 2.0 | 2.0     | 2.0  |

#### 4.3.3 水土流失面积预测

施工期水土流失面积为各预测单元扰动地表面积；自然恢复期预测面积应在各预测单元

扰动面积的基础上扣除硬化面积和构建筑物占地面积，各预测单元不同时段预测面积详见表 4.3-2。

表 4.3-2 水土流失面积预测表 单位:  $\text{hm}^2$

| 一级预测单元  | 二级预测单元  | 三级预测单元 | 施工期面积  | 自然恢复期面积 |
|---------|---------|--------|--------|---------|
| 路基工程区   | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 13.52  | 3.61    |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 29.30  | 4.51    |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 2.25   | 0.90    |
| 站场工程区   | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 10.53  | 2.81    |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 21.05  | 3.51    |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 3.51   | 0.70    |
| 桥梁工程区   | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 19.23  | 4.81    |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 17.79  | 6.01    |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 11.06  | 1.20    |
| 隧道工程区   | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 11.51  | 2.30    |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 24.94  | 2.88    |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 1.92   | 0.58    |
| 改移工程区   | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 7.55   | 2.26    |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 6.04   | 2.83    |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 5.28   | 0.57    |
| 取土场区    | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 1.54   | 1.31    |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 10.28  | 8.74    |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 1.03   | 0.87    |
| 弃渣场区    | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 19.85  | 16.87   |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 178.64 | 151.85  |
| 施工生产生活区 | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 30.83  | 30.83   |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 7.71   | 7.71    |
| 施工便道区   | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 54.51  | 54.51   |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 16.35  | 16.35   |

### 4.3.4 土壤侵蚀模数

#### 4.3.4.1 原地貌土壤侵蚀模数

根据沿线各地水土保持规划资料，项目区土壤侵蚀类型以轻度、微度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数为  $1300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

表 4.3-3 各预测单元原地貌土壤侵蚀模数计算表 单位:  $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$

| 预测单元 | 占地类型      | 面积                | 坡度           | 侵蚀强度 | 各地块平均土壤侵蚀模数 | 各预测单元平均土壤侵蚀模数 |
|------|-----------|-------------------|--------------|------|-------------|---------------|
|      |           | ( $\text{hm}^2$ ) | ( $^\circ$ ) |      |             |               |
| 路基工程 | 耕地        | 22.06             | 0~5          | 轻度度  | 1600        | 1344          |
|      | 园地        | 0.28              | 5~15         |      | 650         |               |
|      | 林地        | 20.2              | 5~25         |      | 1150        |               |
|      | 工矿仓储用地    | 2.35              | 0~5          |      | 750         |               |
|      | 住宅用地      | 0.12              | 0~5          |      | 700         |               |
|      | 交通运输用地    | 0.04              | 5~15         |      | 710         |               |
|      | 水域及水利设施用地 | 0.03              | -            |      | -           |               |
| 站场工程 | 耕地        | 27.05             | 0~5          | 轻度度  | 1600        | 1461          |
|      | 园地        | 0.6               | 5~15         |      | 650         |               |

#### 4 水土流失分析与预测

| 预测单元        | 占地类型      | 面积                 | 坡度   | 侵蚀强度 | 各地块平均土壤侵蚀模数 | 各预测单元平均土壤侵蚀模数 |
|-------------|-----------|--------------------|------|------|-------------|---------------|
|             |           | (hm <sup>2</sup> ) | (°)  |      |             |               |
|             | 林地        | 5.16               | 5~25 |      | 1150        |               |
|             | 草地        | 0.28               | 5~15 |      | 850         |               |
|             | 工矿仓储用地    | 1.52               | 0~5  |      | 750         |               |
|             | 住宅用地      | 0.08               | 0~5  |      | 700         |               |
|             | 交通运输用地    | 0.31               | 5~15 |      | 710         |               |
|             | 水域及水利设施用地 | 0.09               | -    |      |             |               |
|             |           |                    |      |      |             |               |
| 桥梁工程        | 耕地        | 19.27              | 0~5  | 轻度度  | 1600        | 1183          |
|             | 园地        | 2.08               | 5~15 |      | 650         |               |
|             | 林地        | 14.77              | 5~25 |      | 1150        |               |
|             | 草地        | 2.34               | 5~15 |      | 850         |               |
|             | 工矿仓储用地    | 3.49               | 0~5  |      | 750         |               |
|             | 住宅用地      | 1.9                | 0~5  |      | 700         |               |
|             | 交通运输用地    | 2.51               | 5~15 |      | 710         |               |
|             | 水域及水利设施用地 | 1.71               | -    |      | -           |               |
| 隧道工程        | 耕地        | 18.57              | 0~5  | 轻度度  | 1600        | 1255          |
|             | 园地        | 1.42               | 5~15 |      | 650         |               |
|             | 林地        | 13.79              | 5~25 |      | 1150        |               |
|             | 工矿仓储用地    | 1.62               | 0~5  |      | 750         |               |
|             | 住宅用地      | 0.21               | 0~5  |      | 700         |               |
|             | 交通运输用地    | 0.42               | 5~15 |      | 710         |               |
|             | 水域及水利设施用地 | 2.34               | -    |      | -           |               |
| 改移工程        | 耕地        | 12.43              | 0~5  | 轻度度  | 1600        | 1376          |
|             | 园地        | 0.26               | 5~15 |      | 650         |               |
|             | 林地        | 2.56               | 5~25 |      | 1150        |               |
|             | 草地        | 2.69               | 5~15 |      | 850         |               |
|             | 工矿仓储用地    | 0.91               | 0~5  |      | 750         |               |
|             | 水域及水利设施用地 | 0.02               | -    |      | -           |               |
| 取土场         | 林地        | 1.29               | 5~25 | 轻度度  | 1250        | 1052          |
|             | 草地        | 7.43               | 5~15 |      | 1130        |               |
|             | 工矿仓储用地    | 4.13               | 0~5  |      | 850         |               |
| 弃渣场         | 耕地        | 100.48             | 0~5  | 轻度度  | 1600        | 1390          |
|             | 林地        | 57.87              | 5~25 |      | 1250        |               |
|             | 草地        | 37.82              | 5~15 |      | 1130        |               |
|             | 水域及水利设施用地 | 2.32               | -    |      | -           |               |
| 施工生产生活区     | 耕地        | 3.58               | 0~5  | 轻度度  | 1600        | 1221          |
|             | 林地        | 9.34               | 5~25 |      | 1250        |               |
|             | 草地        | 17.91              | 5~15 |      | 1130        |               |
| 施工便道        | 耕地        | 13.86              | 0~5  | 轻度度  | 1600        | 1045          |
|             | 林地        | 8.36               | 5~25 |      | 1250        |               |
|             | 草地        | 20.68              | 5~15 |      | 1130        |               |
|             | 交通运输用地    | 5.88               | 5~15 |      | 710         |               |
|             | 水域及水利设施用地 | 8.79               | -    |      | -           |               |
| 项目区平均土壤侵蚀模数 |           | /                  | /    | /    | /           | 1300          |

##### 4.3.4.2 扰动后土壤侵蚀模数

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018),工程扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。确定扰动后侵蚀模数详见表 4.3-4。

表 4.3-4 扰动后土壤侵蚀模数汇总表 单位: [t/(km<sup>2</sup>·a)]

| 一级预测单元  | 二级预测单元  | 三级预测单元 | 施工期   | 自然恢复期 |
|---------|---------|--------|-------|-------|
| 路基工程区   | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 14843 | 1701  |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 10264 | 1701  |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 2251  | 1701  |
| 站场工程区   | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 16193 | 1579  |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 7852  | 1849  |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 2890  | 1849  |
| 桥梁工程区   | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 7732  | 1480  |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 9219  | 1951  |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 2392  | 1951  |
| 隧道工程区   | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 10785 | 1908  |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 7052  | 1908  |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 2392  | 1908  |
| 改移工程区   | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 10024 | 1429  |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 10469 | 1925  |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 1963  | 1925  |
| 取土场区    | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 10075 | 2159  |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 6914  | 3848  |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 4411  | 3848  |
| 弃渣场区    | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 16115 | 2519  |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 9993  | 4240  |
| 施工生产生活区 | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 4539  | 1048  |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 8149  | 691   |
| 施工便道区   | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 6682  | 1607  |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 9219  | 1250  |

各单元土壤流失量预测公式如下:

(1) 工程堆积体

各工程区的开挖土方临时堆放及表土临时堆放区域, 周边布设有截排水沟, 因此施工期该区域可按照工程堆积体上方无来水土壤流失量公式计算; 工程运行期该部分可参照一般扰动区域地表翻扰型土壤侵蚀量测算。其中上方无来水土壤流失量公式如下:

$$M_{dw}=100 \cdot X \cdot R \cdot G_{dw} \cdot L_{dw} \cdot S_{dw}$$

式中:

$M_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体测算单元土壤侵蚀模数, t/(km<sup>2</sup>·a);

$X$ ——工程堆积体形态因子, 无量纲;

$R$ ——降雨侵蚀力因子, MJ·mm/(hm<sup>2</sup>·h)

$G_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体土石质因子, t·hm<sup>2</sup>·h/(hm<sup>2</sup>·MJ·mm);

$L_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

$S_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体坡度因子, 无量纲。

根据上式计算, 工程堆积体上方无来水土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-5。

(2) 工程开挖面

边坡开挖区域周边布设有截排水沟，因此工程施工期土壤侵蚀模数可按照上方无来水工程开挖面土壤流失量公式计算；工程运行期可参照一般扰动区域地表翻扰型土壤侵蚀公式测算。上方无来水工程开挖面公式如下：

$$M_{kw}=100\cdot R\cdot G_{kw}\cdot L_{kw}\cdot S_{kw}$$

式中：

$M_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面测算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2\cdot a)$ ；

$G_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面土质因子，无量纲；

$L_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

$S_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲。

根据上式计算，工程开挖面上方无来水土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-6。

### (3) 一般扰动地表区

1) 一般扰动地表区的植被破坏型，按照下式计算：

$$M=100\cdot R\cdot K\cdot L_y\cdot S_y\cdot B\cdot E\cdot T$$

式中：

$M$ ——植被破坏型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2\cdot a)$ ；

$R$ ——降雨侵蚀力因子， $MJ\cdot mm/(hm^2\cdot h)$ ；

按照年降水量公式计算  $R=0.053p^{1.655}$ ；

$K$ ——土壤可蚀性因子， $t\cdot hm^2\cdot h/(hm^2\cdot MJ\cdot mm)$ ；

$L_y$ ——一般扰动地表坡长因子，无量纲；

$S_y$ ——一般扰动地表坡度因子，无量纲；

$B$ ——植被覆盖因子，无量纲；

$E$ ——工程措施因子，无量纲；

$T$ ——耕作措施因子，无量纲。

根据上式计算，一般扰动地表区植被破坏型土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-7、表 4.3-8。

2) 施工便道区局部有不超过 30cm 的挖填，属于地表翻扰型，土壤侵蚀模数可按照下式计算：

$$M_{yd}=100\cdot R\cdot K\cdot L_y\cdot S_y\cdot B\cdot E\cdot T$$

$$K_{yd}=N\cdot K$$

式中：

$M_{yd}$ ——地表翻扰型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2\cdot a)$ ；

$R$ ——降雨侵蚀力因子， $MJ\cdot mm/(hm^2\cdot h)$ ；

$K_{yd}$ ——地表翻扰后土壤可蚀性因子， $t\cdot hm^2\cdot h/(hm^2\cdot MJ\cdot mm)$ ；

$N$ ——地表翻扰后可蚀性因子增大系数。

根据上式计算，一般扰动地表区地表翻扰型土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-9。

表 4.3-5 上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算表 单位: t/ (km<sup>2</sup>·a)

| 序号  | 项目         | 因子        | 公式                          | 山地丘陵区   |         |         |         |         |         |         |
|-----|------------|-----------|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|     |            |           |                             | 路基工程区   | 站场工程区   | 桥梁工程区   | 隧道工程区   | 改移工程区   | 取土场区    | 弃渣场区    |
| 1.0 | 工程堆积体      | M         | $M=100XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}$ | 2251    | 2890    | 2392    | 2392    | 1963    | 4411    | 9993    |
| 1.1 | 工程堆积体形态因子  | X         |                             | 0.92    | 0.92    | 0.92    | 0.92    | 0.92    | 0.92    | 0.92    |
| 1.2 | 降雨侵蚀力因子    | R         | $0.053p_n^{1.655}$          | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 |
|     | 年降水量       | $p_n$     |                             | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    |
| 1.3 | 工程堆积体土石质因子 | $G_{dw}$  | $G_{dw}=a_1e^{b_1\delta}$   | 0.04    | 0.03    | 0.04    | 0.04    | 0.04    | 0.02    | 0.02    |
| 1.4 | 堆积体坡长因子    | $L_{dw}$  | $L_{dw}=(\lambda/5)^{f_1}$  | 1.35    | 1.55    | 1.55    | 1.55    | 1.45    | 2.00    | 2.40    |
|     | 坡长 (m)     | $\lambda$ |                             | 8       | 10      | 10      | 10      | 9       | 15      | 20      |
| 1.5 | 堆积体坡度因子    | $S_{dw}$  | $S_{dw}=(\theta/25)^{d_1}$  | 0.07    | 0.09    | 0.06    | 0.06    | 0.05    | 0.14    | 0.27    |
|     | 坡度 (°)     | $\theta$  |                             | 20      | 20      | 15      | 15      | 15      | 20      | 25      |

表 4.3-6 上方无来水开挖面土壤侵蚀模数计算表面土壤侵蚀模数计算表 单位: t/ (km<sup>2</sup>·a)

| 序号  | 项目                   | 因子        | 公式                                    | 山地丘陵区   |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|----------------------|-----------|---------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|     |                      |           |                                       | 路基工程区   | 站场工程区   | 桥梁工程区   | 隧道工程区   | 改移工程区   | 取土场区    | 施工生产生活区 | 施工便道区   |
| 1.0 | 工程开挖面                | M         | $M=100*RG_{kw}L_{kw}S_{kw}$           | 10264   | 7852    | 9219    | 7052    | 10469   | 6914    | 8149    | 9219    |
| 1.1 | 工程堆积体形态因子            | X         |                                       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| 1.2 | 降雨侵蚀力因子              | R         | $0.053p_n^{1.655}$                    | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 |
|     | 年降水量                 | $p_n$     |                                       | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    |
| 1.3 | 工程开挖面土石质因子           | $G_{kw}$  | $G_{kw}=0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$ | 0.02    | 0.02    | 0.02    | 0.02    | 0.02    | 0.02    | 0.02    | 0.02    |
|     | 土体密度                 | $\rho$    |                                       | 1.42    | 1.42    | 1.42    | 1.42    | 1.42    | 1.42    | 1.42    | 1.42    |
|     | 粉粒 (0.002~0.05mm) 含量 | SIL       |                                       | 0.62    | 0.62    | 0.62    | 0.62    | 0.62    | 0.62    | 0.62    | 0.62    |
|     | 粘粒 (<0.002mm) 含量     | CLA       |                                       | 0.09    | 0.09    | 0.09    | 0.09    | 0.09    | 0.09    | 0.09    | 0.09    |
| 1.4 | 开挖面坡长因子              | $L_{dw}$  | $L_{dw}=(\lambda/5)^{-0.57}$          | 1.00    | 0.76    | 1.00    | 0.76    | 1.14    | 0.67    | 1.00    | 1.00    |
|     | 坡长 (m)               | $\lambda$ |                                       | 5       | 8       | 5       | 8       | 4       | 10      | 5       | 5       |
| 1.5 | 开挖面坡度因子              | $S_{dw}$  | $Skw=0.8\sin\theta+0.38$              | 0.65    | 0.65    | 0.59    | 0.59    | 0.59    | 0.65    | 0.52    | 0.59    |
|     | 坡度 (°)               | $\theta$  |                                       | 20      | 20      | 15      | 15      | 15      | 20      | 10      | 15      |

## 4 水土流失分析与预测

表 4.3-7 施工期一般扰动地表区植被破坏型土壤侵蚀模数计算表 单位: t/(km<sup>2</sup>·a)

| 序号  | 项目      | 因子           | 公式                                                     | 山地丘陵区   |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|---------|--------------|--------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|     |         |              |                                                        | 路基工程区   | 站场工程区   | 桥梁工程区   | 隧道工程区   | 改移工程区   | 取土场区    | 弃渣场区    | 施工生产生活区 | 施工便道区   |
| 1   | 植被破坏型   | M            | $M=100 \cdot R \cdot K \cdot L_y \cdot S_y \cdot BERT$ | 14843   | 16193   | 7732    | 10785   | 10024   | 10075   | 16115   | 4539    | 6682    |
| 1.1 | 降雨侵蚀力因子 | R            | $0.053 p_n^{1.655}$                                    | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 |
|     | 年降水量    | $p_n$        |                                                        | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    |
| 1.2 | 土壤可蚀性因子 | K            |                                                        | 0.019   | 0.019   | 0.019   | 0.019   | 0.019   | 0.019   | 0.019   | 0.019   | 0.019   |
| 1.3 | 坡长因子    | $L_y$        | $L_y = (\lambda/20)^m$                                 | 2.17    | 2.17    | 1.55    | 2.17    | 2.20    | 2.17    | 2.13    | 2.22    | 2.20    |
|     | 坡长 (m)  | $\lambda$    | $\lambda = \lambda_x \cos \theta$                      | 93.97   | 93.97   | 48.30   | 93.97   | 96.59   | 93.97   | 90.63   | 98.48   | 96.59   |
|     | 水平投影长度  | $\lambda_x$  |                                                        | 100     | 100     | 50      | 50      | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     |
|     | 坡长指数    | m            |                                                        | 0.5     | 0.5     | 0.5     | 0.5     | 0.5     | 0.5     | 0.5     | 0.5     | 0.5     |
| 1.4 | 坡度因子    | $S_y$        | $S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3-6.1 \sin \theta)}]$      | 6.09    | 6.09    | 4.06    | 4.06    | 4.06    | 6.09    | 8.17    | 2.31    | 4.06    |
|     | 坡度 (°)  | $\theta$ (°) |                                                        | 20      | 20      | 15      | 15      | 15      | 20      | 25      | 10      | 15      |
| 1.5 | 植被覆盖因子  | B            |                                                        | 0.15    | 0.15    | 0.15    | 0.15    | 0.15    | 0.10    | 0.10    | 0.10    | 0.10    |
| 1.6 | 工程措施因子  | E            |                                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| 1.7 | 耕作措施因子  | T            |                                                        | 0.55    | 0.60    | 0.60    | 0.6     | 0.55    | 0.56    | 0.68    | 0.65    | 0.55    |

表 4.3-8 运行期一般扰动地表区植被破坏型土壤侵蚀模数计算表 单位: t/(km<sup>2</sup>·a)

| 序号  | 项目      | 因子           | 公式                                                     | 山地丘陵区   |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|---------|--------------|--------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|     |         |              |                                                        | 路基工程区   | 站场工程区   | 桥梁工程区   | 隧道工程区   | 改移工程区   | 取土场区    | 弃渣场区    | 施工生产生活区 | 施工便道区   |
| 1   | 植被破坏型   | M            | $M=100 \cdot R \cdot K \cdot L_y \cdot S_y \cdot BERT$ | 1701    | 1579    | 1480    | 1908    | 1429    | 2159    | 2519    | 1048    | 1607    |
| 1.1 | 降雨侵蚀力因子 | R            | $0.053 p_n^{1.655}$                                    | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 |
|     | 年降水量    | $p_n$        |                                                        | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    |
| 1.2 | 土壤可蚀性因子 | K            |                                                        | 0.019   | 0.019   | 0.019   | 0.019   | 0.019   | 0.019   | 0.019   | 0.019   | 0.019   |
| 1.3 | 坡长因子    | $L_y$        | $L_y = (\lambda/20)^m$                                 | 2.198   | 2.198   | 1.561   | 1.533   | 2.212   | 2.168   | 2.168   | 2.219   | 2.212   |
|     | 坡长 (m)  | $\lambda$    | $\lambda = \lambda_x \cos \theta$                      | 96.59   | 96.59   | 48.72   | 46.98   | 97.81   | 93.97   | 93.97   | 98.48   | 97.81   |
|     | 水平投影长度  | $\lambda_x$  |                                                        | 100     | 100     | 50      | 50      | 100     | 100     | 100     | 100     | 100     |
|     | 坡长指数    |              |                                                        | 0.5     | 0.5     | 0.5     | 0.5     | 0.5     | 0.5     | 0.5     | 0.5     | 0.5     |
| 1.4 | 坡度因子    | $S_y$        | $S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3-6.1 \sin \theta)}]$      | 4.059   | 4.059   | 3.315   | 6.095   | 2.965   | 6.095   | 6.095   | 2.311   | 2.965   |
|     | 坡度 (°)  | $\theta$ (°) |                                                        | 15      | 15      | 13      | 20      | 12      | 20      | 20      | 10      | 12      |
| 1.5 | 植被覆盖因子  | B            |                                                        | 0.014   | 0.013   | 0.021   | 0.015   | 0.016   | 0.012   | 0.014   | 0.015   | 0.018   |
| 1.6 | 工程措施因子  | E            |                                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| 1.7 | 耕作措施因子  | T            |                                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |

表 4.3-9 运行期一般扰动地表区地表翻扰型土壤侵蚀模数计算表 单位: t/(km<sup>2</sup>·a)

| 序号  | 项目           | 因子          | 公式                                                                    | 山地丘陵区   |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-----|--------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|     |              |             |                                                                       | 路基工程区   | 站场工程区   | 桥梁工程区   | 隧道工程区   | 改移工程区   | 取土场区    | 弃渣场区    | 施工生产生活区 | 施工便道区   |
| 1   | 地表翻扰型        | M           | $M=100 \cdot R \cdot K_y \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T$ | 1701    | 1849    | 1951    | 4065    | 1925    | 3848    | 4240    | 691     | 1250    |
| 1.1 | 降雨侵蚀力因子      | R           | $0.053 \cdot p_n^{1.655}$                                             | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 | 7167.85 |
|     | 年降水量         | $p_n$       |                                                                       | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    | 1260    |
| 1.2 | 地表翻扰后土壤可蚀性因子 | $K_y$       | $K_y = N \cdot K$                                                     | 0.040   | 0.034   | 0.040   | 0.040   | 0.036   | 0.040   | 0.040   | 0.040   | 0.040   |
|     | 可蚀性因子增大系数    | N           |                                                                       | 2.13    | 2.13    | 2.13    | 2.13    | 2.13    | 2.13    | 2.13    | 2.13    | 2.13    |
|     | 土壤可蚀性因子      | K           |                                                                       | 0.019   | 0.016   | 0.019   | 0.019   | 0.017   | 0.019   | 0.019   | 0.019   | 0.019   |
| 1.3 | 一般扰动地表坡长因子   | $L_y$       | $L_y = (\lambda/20) \cdot m$                                          | 1.204   | 1.554   | 1.561   | 1.533   | 1.564   | 1.814   | 1.998   | 0.859   | 1.211   |
|     | 坡长(m)        | $\lambda$   | $\lambda = \lambda_x \cdot \cos \theta$                               | 28.978  | 48.296  | 48.719  | 46.985  | 48.907  | 65.778  | 79.874  | 14.772  | 29.344  |
|     | 水平投影长度       | $\lambda_x$ |                                                                       | 30      | 50      | 50      | 50      | 50      | 70      | 85      | 15      | 30      |
|     | 坡长指数         |             |                                                                       | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.50    |
| 1.4 | 一般扰动地表坡度因子   | $S_y$       | $S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$                   | 4.059   | 4.059   | 3.315   | 6.095   | 2.965   | 6.095   | 6.095   | 2.311   | 2.965   |
|     | 坡度(°)        | $\theta$    |                                                                       | 15      | 15      | 13      | 20      | 12      | 20      | 20      | 10      | 12      |
| 1.5 | 植被覆盖因子       | B           |                                                                       | 0.012   | 0.012   | 0.013   | 0.015   | 0.016   | 0.012   | 0.012   | 0.012   | 0.012   |
| 1.6 | 工程措施因子       | E           |                                                                       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| 1.7 | 耕作措施因子       | T           |                                                                       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |

### 4.3.5 预测结果

可能造成土壤流失量预测主要根据不同区域水土流失特点，采取实地调查法、图面量算法和预测模型分析法，依据各区土壤侵蚀模数、扰动面积和预测时段，按下列公式计算：

土壤流失量预测计算公式：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}$$

式中：

$W$ -土壤流失量，t；

$\Delta W$ -新增土壤流失量，t；

$i$ -预测单元，1，2，3，……， $n$ ；

$j$ -预测时段，1，2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

$F_{ji}$ -第  $j$  预测时段、第  $i$  预测单元的面积， $\text{km}^2$ ；

$M_{ji}$ -第  $j$  时段、第  $i$  单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

$\Delta M_{ji}$ -某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，只记正值，负值按 0 计列；

$T_{ji}$ -第  $j$  时段第  $i$  单元的预测时段， $\text{a}$ 。

#### 4.3.5.1 原地貌土壤流失量预测值

根据各预测单元水土流失面积以及施工期和自然恢复期预测时间，依据原生地貌土壤侵蚀模数预测在工程建设和自然恢复期中的原地貌土壤流失量，原地貌土壤流失预测总量 2.09 万 t。

#### 4.3.5.2 扰动地貌可能产生的土壤流失总量预测值

根据各预测单元水土流失面积以及施工期和自然恢复期预测时间，依据扰动地貌土壤侵蚀模数预测可能产生的土壤流失量，本工程可能产生土壤流失总量为 16.43 万 t，其中施工期可能产生土壤流失量 14.62 万 t，自然恢复期可能产生土壤流失量 1.81 万 t。

#### 4.3.5.3 新增土壤流失总量预测值

经计算，新增土壤流失总量 14.34 万 t。其中路基区新增 0.48 万 t，站场区新增 0.31 万 t，桥梁区新增 0.59 万 t，隧道区新增 1.04 万 t，改移工程区新增 0.11 万 t，取土场区新增 0.40 万 t，弃渣场区新增 8.69 万 t，施工生产生活区新增 0.70 万 t，施工便道区新增 2.02 万 t。

土壤流失重点部位为弃渣场防治区和施工便道防治区，主要由于弃渣场防治区占地面积较大，施工便道防治区坡度因子和施工期侵蚀模数较大。

施工期土壤流失量远大于自然恢复期，是水土流失重点防护时段，须制定切实可行的工程、植物措施以及临时性防护措施，对可能造成水土流失的地段进行针对性的合理治理，以有效控制水土流失。

4 水土流失分析与预测

表 4.3-10 土壤流失量预测表

| 一级预测单元  | 二级预测单元  | 三级预测单元 | 施工期预测面积         | 原地貌侵蚀模数                | 自然恢复期预测面积       | 施工期土壤流失量                       |           |              | 自然恢复期                          |           |              | 土壤流失量         |                 |                |
|---------|---------|--------|-----------------|------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------|--------------|--------------------------------|-----------|--------------|---------------|-----------------|----------------|
|         |         |        | hm <sup>2</sup> | t/(km <sup>2</sup> •a) | hm <sup>2</sup> | 侵蚀模数<br>t/(km <sup>2</sup> •a) | 预测时段<br>a | 土壤流失量<br>万 t | 侵蚀模数<br>t/(km <sup>2</sup> •a) | 预测时段<br>a | 土壤流失量<br>万 t | 土壤流失总量<br>万 t | 原地貌土壤流失量<br>万 t | 新增土壤流失量<br>万 t |
| 路基工程区   | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 13.52           | 1344                   | 3.61            | 14843                          | 1.00      | 0.20         | 1701                           | 2         | 0.01         | 0.21          | 0.02            | 0.19           |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 29.30           | 1344                   | 4.51            | 10264                          | 1.00      | 0.30         | 1701                           | 2         | 0.02         | 0.32          | 0.04            | 0.28           |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 2.25            | 1344                   | 0.90            | 2251                           | 1.00      | 0.01         | 1701                           | 2         | 0.00         | 0.01          | 0.00            | 0.01           |
| 站场工程区   | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 10.53           | 1461                   | 2.81            | 16193                          | 1.00      | 0.17         | 1579                           | 2         | 0.01         | 0.18          | 0.02            | 0.16           |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 21.05           | 1461                   | 3.51            | 7852                           | 1.00      | 0.17         | 1849                           | 2         | 0.01         | 0.18          | 0.03            | 0.15           |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 3.51            | 1461                   | 0.70            | 2890                           | 1.00      | 0.01         | 1849                           | 2         | 0.00         | 0.01          | 0.01            | 0.00           |
| 桥梁工程区   | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 19.23           | 1183                   | 4.81            | 7732                           | 2.00      | 0.30         | 1480                           | 2         | 0.01         | 0.31          | 0.05            | 0.26           |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 17.79           | 1183                   | 6.01            | 9219                           | 2.00      | 0.33         | 1951                           | 2         | 0.02         | 0.35          | 0.04            | 0.31           |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 11.06           | 1183                   | 1.20            | 2392                           | 2.00      | 0.05         | 1951                           | 2         | 0.00         | 0.05          | 0.03            | 0.02           |
| 隧道工程区   | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 11.51           | 1255                   | 2.30            | 10785                          | 4.00      | 0.50         | 1908                           | 2         | 0.01         | 0.51          | 0.06            | 0.45           |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 24.94           | 1255                   | 2.88            | 7052                           | 4.00      | 0.70         | 1908                           | 2         | 0.01         | 0.71          | 0.13            | 0.58           |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 1.92            | 1255                   | 0.58            | 2392                           | 4.00      | 0.02         | 1908                           | 2         | 0.00         | 0.02          | 0.01            | 0.01           |
| 改移工程区   | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 7.55            | 1376                   | 2.26            | 10024                          | 0.60      | 0.05         | 1429                           | 2         | 0.01         | 0.06          | 0.01            | 0.05           |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 6.04            | 1376                   | 2.83            | 10469                          | 0.60      | 0.04         | 1925                           | 2         | 0.01         | 0.05          | 0.00            | 0.05           |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 5.28            | 1376                   | 0.57            | 1963                           | 0.60      | 0.01         | 1925                           | 2         | 0.00         | 0.01          | 0.00            | 0.01           |
| 取土场区    | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 1.54            | 1052                   | 1.31            | 10075                          | 4.00      | 0.06         | 2159                           | 2         | 0.01         | 0.07          | 0.01            | 0.06           |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 10.28           | 1052                   | 8.74            | 6914                           | 4.00      | 0.28         | 3848                           | 2         | 0.07         | 0.35          | 0.04            | 0.31           |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 1.03            | 1052                   | 0.87            | 4411                           | 4.00      | 0.02         | 3848                           | 2         | 0.01         | 0.03          | 0.00            | 0.03           |
| 弃渣场区    | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 19.85           | 1390                   | 16.87           | 16115                          | 4.00      | 1.28         | 2519                           | 2         | 0.08         | 1.36          | 0.11            | 1.25           |
|         | 工程堆积体   | 上方无来水  | 178.64          | 1390                   | 151.85          | 9993                           | 4.00      | 7.14         | 4240                           | 2         | 1.29         | 8.43          | 0.99            | 7.44           |
| 施工生产生活区 | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 23.12           | 1221                   | 23.12           | 4539                           | 5.00      | 0.52         | 1048                           | 2         | 0.05         | 0.57          | 0.14            | 0.43           |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 7.71            | 1221                   | 7.71            | 8149                           | 5.00      | 0.31         | 691                            | 2         | 0.01         | 0.32          | 0.05            | 0.27           |
| 施工便道区   | 一般扰动地表区 | 植被破坏型  | 40.30           | 1045                   | 40.30           | 6682                           | 5.00      | 1.35         | 1607                           | 2         | 0.13         | 1.48          | 0.21            | 1.27           |
|         | 工程开挖面   | 上方无来水  | 17.27           | 1045                   | 17.27           | 9219                           | 5.00      | 0.80         | 1250                           | 2         | 0.04         | 0.84          | 0.09            | 0.75           |
| 总计      |         |        | 485.22          |                        |                 |                                |           | 14.62        |                                |           | 1.81         | 16.43         | 2.09            | 14.34          |

## 4.4 水土流失危害分析

### （1）对主体工程施工的影响

成达万铁路建设过程中进行沿线土体开挖和填筑作业，施工过程中若不加强施工管理、及时支护，将有可能造成边坡局部失稳和松散，引起次生水力侵蚀危害，给铁路施工带来施工风险和，影响工程施工进度和安全文明生产。

### （2）对区域生态环境的影响

工程建设可能造成土壤流失量较大，扰动区平均土壤侵蚀模数较高。工程施工形成高陡边坡及大量松散堆渣体、裸露迹地，如不采取工程建设将使大量的表土层扰动，若不采取措施，表层土将随地表径流被冲走，土壤中的有效养分及有机质也随之丧失，使施工区域土壤趋于贫瘠化，土地生产力降低，可利用土地减少。

沿线弃渣场多分布在流量较小的沟道内，弃渣作为人工堆积体，其堆放前的基础清表，堆放过程中的土方倾倒、填筑都是水土流失的易发环节，松散的弃渣增强了地表的可蚀性和冲刷强度，增加了水土流失风险。

加之成达万铁路距沿线城镇区相对较近，损毁的地表植被将影响周边人文自然景观，对当地生态环境造成不利影响。弃渣若不采取及时防护，如遇降雨，将会产生面蚀、沟蚀，危害土地资源，甚至沿沟道或山坡汇入河流下游，从而破坏生态与环境，影响河流水质。

### （3）增加河道输沙量，影响河道行洪

施工建设形成松散的土体堆积物遇强降雨会有大量泥沙随地表水冲走，发生阻塞沟道和增加河流泥沙含量。在水力侵蚀作用下，水土流失夹带着大量泥沙和土石方进入河道，抬高河床，影响行洪；淤积河道降低其行洪调蓄能力，加剧洪涝灾害，影响水资源的有效利用。

### （4）对项目区及周边生态环境影响

工程建设过程中，土石方开挖、回填及场地平整，地表碾压及施工场地的平整，土壤结构均遭到一定程度的破坏，打破原有生态系统形成的相对平衡，原有水土保持功能降低。大片裸露疏松的表层土，加剧了土壤侵蚀，泥土、弃渣随水流进入周边河沟和道路，对建设区及周边地区造成不良的影响。

## 4.5 指导性意见

### 4.5.1 预测结论

根据工程建设特点，确定本工程水土流失的重点时段为工程建设期，弃渣场防治区和施工便道防治区为水土流失重点部位，可能产生土壤流失预测总量为 16.43 万 t，新增土壤流失量 14.34 万 t。

### 4.5.2 综合分析

#### （1）重点防护区段和重点防护工程分析

施工期为本工程水土流失重点防治时段和监测时段；弃渣场防治区和施工便道防治区新增土壤流失量较大，为本工程水土流失重点防治区域和水土保持监测重点区域。

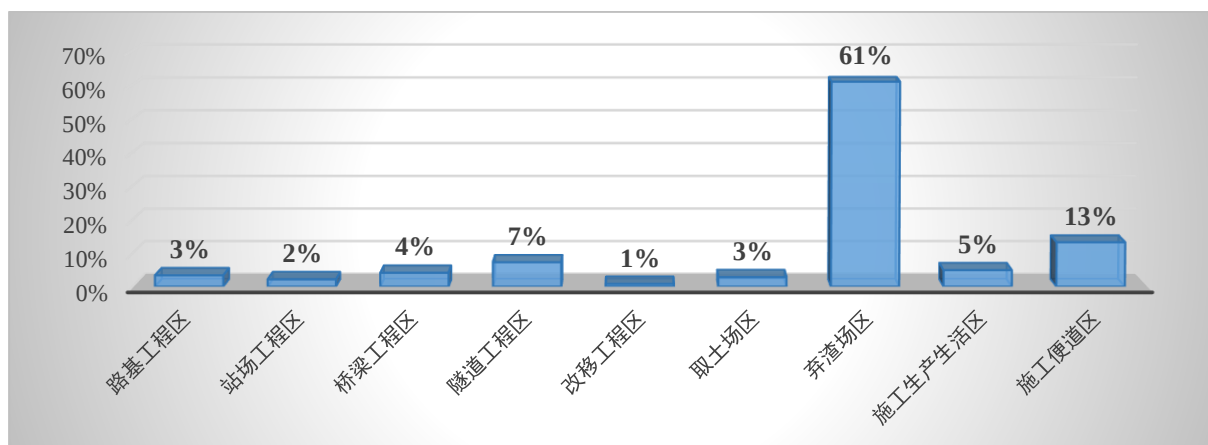


图 4.5-1 不同预测单元新增土壤流失量比重图 (单位: %)

#### (2) 重点防护时段分析

工程施工期土壤流失量远大于自然恢复期,是水土流失重点防护时段,必须制定切实可行的工程、植物措施以及临时性防护措施。

#### (3) 防治措施类型分析

根据各预测单元在预测时段内可能产生侵蚀强度和侵蚀量的情况,线路工程挖填方边坡宜采取工程和植物防护并重的防护类型;临时施工场地和施工便道等防护措施宜采取加强管理和场地平整相结合的防护类型。

#### (4) 防治措施的实施进度分析

根据水土流失预测结果,施工期是新增水土流失较严重的时期,在工程建设过程中施工进度应安排紧凑,缩短强流失时段。如主体工程施工前的平整场地应提早进行,临时堆土场应及时采取临时挡护措施,不得滞后;站场建设、基础开挖应尽量避免雨季,难以避开时加强此时段的覆盖、遮挡等临时防护措施;在主体工程施工期间,在其它非施工地段,考虑先期进行植物的种植和抚育。

植物措施结合主体工程施工进度的安排,分期、分批地实施。弃渣场在施工结束后不仅需立即进行迹地恢复和挡护工程的完善,还需对植被多加养护,以尽快发挥植物措施效益。另外可考虑主体工程与防治措施同时进行,如基础土方回填后,可随即进行土地整治;同时应加强临时堆土场、弃渣场的排水和拦挡措施。

#### (5) 采取防治工程后的水土流失影响分析

由于在项目建设中将贯彻“预防为主”的水土保持工作方针和实施“三同时”制度,因此,在施工期对主体工程、弃渣场区采取加强管理等临时防护措施,可有效地预防和减少项目区水土流失的发生;项目区植被状况日益改善,边坡防护趋于稳定,所布设的各项水土保持措施可在不同程度上发挥效益。

#### (6) 对水土保持监测的指导性意见

由于工程施工区域的不同,水土流失程度和特点各不相同,水土保持监测也必须针对不同水土流失区域进行,各区域监测内容应全面,监测点位布置适当,要具有代表性,能充分反映各施工区的水土流失特征。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 分区原则

- (1) 各区之间应具有显著差异性、关联性和系统性，层次分明；
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区。

#### 5.1.2 分区结果

项目区属川渝山地丘陵地貌，气候类型属亚热带季风性湿润气候。根据项目区地形地貌和气候类型等特点，一级防治分区按地貌类型划分为川渝山地丘陵区。

二级防治分区按照工程组成和布局，划分为路基防治区，站场防治区，桥梁防治区，隧道防治区，改移工程防治区，取土场防治区，弃渣场防治区，施工生产生活防治区和施工便道防治区共 9 个防治分区。

表 5.1-1 不同防治分区施工特点及水土流失特征

| 序号 | 防治分区      | 主要施工特点                                              | 水土流失特征                                            |
|----|-----------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1  | 路基防治区     | 路基边坡开挖及夯填                                           | 地表扰动，开挖面裸露，呈线状分布                                  |
| 2  | 站场防治区     | 场地平整、站区房建和站内路基土石方开挖及夯填                              | 地表扰动，站区裸露，呈点状分布                                   |
| 3  | 桥梁防治区     | 桥梁桩基础开挖，钻渣处理                                        | 地表扰动，桥墩基础开挖和回填，呈线状分布                              |
| 4  | 隧道防治区     | 隧道洞门防护和排水，“早进晚出”施工，出渣平台呈点状分布                        | 地表扰动，洞门开挖面裸露，呈点状分布                                |
| 5  | 改移工程防治区   | 道路和沟渠土石方开挖及夯填                                       | 地表扰动，开挖面裸露，呈线状分布                                  |
| 6  | 取土场防治区    | 坡地型取土、随挖随运                                          | 地表扰动，取土面裸露，呈点状分布                                  |
| 7  | 弃渣场防治区    | 弃土堆置采取“分层夯实，先拦后弃，自上而下”方式施工。                         | 地表扰动，堆土面裸露，缓坡处理，呈点状分布                             |
| 8  | 施工生产生活防治区 | 场地平整、建材堆放、使用和拆除、给水管路和电力线路施工作业带呈线性分布，土石方作业周期短暂，随挖随填。 | 地表扰动，场地硬化处理，呈点状分布；供水管路和电力线路呈线状分布，施工作业周期短，做好临时苫盖措施 |
| 9  | 施工便道防治区   | 山区便道刷坡，路面泥结碎石压盖                                     | 地表扰动，裸露面碎石压盖，呈线状分布                                |

### 5.2 措施总体布局

#### 5.2.1 同地区同类生产建设项目防治经验

改建铁路遂宁至重庆线增建第二线与成达万铁路毗邻，可作为同类项目参照案例和经验

生态修复的植物措施配置，扎实推进生态文明建设，做好长江流域生态修复工作。

### （2）因地制宜、因害设防的原则

由于主体工程跨度大、所经地区水土流失类型多样，应结合工程实际和项目区水土流失现状，针对工程建设引起的水土流失及其危害，充分借鉴当地水土流失防治的成功经验，因地制宜、因害设防，选择适宜的有针对性的防治措施类型。

### （3）全面布设，合理配置的原则

在进行措施布设时，应以全局的观点来分析，做到各项措施配置合理，功效齐全，采用“点、线、面”相结合，建立起完整的水土保持综合防治体系，从而有效控制新增水土流失，保障主体工程安全运行与周边生态安全。

### （4）与主体工程协调一致的原则

各项措施的布设应与主体工程协调一致，与主体工程良好地衔接。

### （5）与周边景观相协调的原则

树立人与自然和谐相处的理念，注重与周边景观相协调，注重近自然设计、柔性设计；工程措施和植物措施的配置除满足水土保持要求外，还应考虑绿化美化，与周边环境协调的问题。

### （6）保护优先的原则

应坚持保护优先的原则，采取严格的预防保护措施，尽量保持原地貌景观格局；控制施工扰动范围，强化弃土弃渣的综合利用，尽最大可能减少对原地貌和植被的破坏，做到不破坏、不占压或最大限度地减少破坏与占压。

### （7）工程措施与植物措施相结合的原则

水土流失防治，应将工程措施与植物措施相结合，充分利用工程措施的控制性和速效性，同时发挥植物措施的后效性和长效性。

### （8）强化临时防护措施的原则

在布设水土保持措施时，先采取临时性水土保持措施，防治施工建设过程中的水土流失，加强施工期临时防护措施，对表土剥离、集中堆放场地以及弃渣场应及时布设临时拦挡与苫盖防护措施；加强耕作层表土剥离和保护。

## 5.2.3 防治措施总体布局

根据铁路工程建设、施工特点，通过工程措施、植物措施的有机结合，永久措施与临时措施的相互补充，统筹布置水土流失的防治体系。在防治措施具体配置中，以工程措施为先导，充分发挥工程措施的控制作用，同时注重主体工程在施工期的水土保持措施布设，注重发挥植物措施的后续性、长久性及生态效应，把水土流失危害降到最低，恢复植被，改善沿线的生态环境，营造和谐、优美的环境。

水土流失防治措施体系详见图 5.2-2。

## 5 水土保持措施

**表 5.2-1 各分区水土保持防治措施体系表**

| 防治分区    | 措施类型 | 防治措施布设                                                                                                     |                                                                                                                    |
|---------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |      | 主体已列                                                                                                       | 方案新增                                                                                                               |
| 路基工程区   | 工程措施 | 路基排水沟、路基边坡防护                                                                                               | 表土剥离、表土回覆、土地整治                                                                                                     |
|         | 植物措施 | 路基边坡和铁路绿色通道绿化                                                                                              |                                                                                                                    |
|         | 临时措施 |                                                                                                            | 路基临时挡水埂和急流槽、路基临时排水及沉沙、裸露边坡临时苫盖；堆土场临时拦挡、排水沉沙及苫盖，表土堆场表面撒播草籽                                                          |
| 站场工程    | 工程措施 | 站场边坡综合护坡、站场排水及顺接                                                                                           | 表土剥离、表土回覆利用、土地整治                                                                                                   |
|         | 植物措施 | 站区绿化美化、站内路基边坡绿化                                                                                            |                                                                                                                    |
|         | 临时措施 |                                                                                                            | 站场周边临时排水及沉沙、堆土场临时拦挡、排水沉沙及苫盖，表土堆场表面撒播草籽                                                                             |
| 桥梁工程区   | 工程措施 |                                                                                                            | 表土剥离、表土回覆、土地整治                                                                                                     |
|         | 植物措施 | 桥下绿色通道栽植灌草绿化；桥台锥坡坡脚栽植攀援植物                                                                                  |                                                                                                                    |
|         | 临时措施 |                                                                                                            | 桥梁桩基临时排水沟，顺接泥浆沉淀池，跨越河湖处岸滩裸露面临时苫盖；堆土场临时拦挡、排水沉沙及苫盖，表土堆场表面撒播草籽                                                        |
| 隧道工程区   | 工程措施 | 洞门边坡防护、排水沟及顺接设施                                                                                            | 表土剥离、洞门仰坡表土回覆，洞门土地整治和表土回覆                                                                                          |
|         | 植物措施 | 洞顶仰坡栽植灌草绿化                                                                                                 |                                                                                                                    |
|         | 临时措施 |                                                                                                            | 隧道洞口施工平台边坡片石挡坎，周边设截排水和沉沙措施；平台外侧设袋装土临时拦挡，平台边坡临时苫盖彩条布；堆土场临时拦挡、排水沉沙及苫盖，表土堆场表面撒播草籽；                                    |
| 改移工程    | 工程措施 | 改移工程两侧排水沟及沉沙池                                                                                              | 表土剥离、表土回覆、土地整治、顺接排水沟、场地平整                                                                                          |
|         | 植物措施 |                                                                                                            | 栽植灌草恢复植被                                                                                                           |
|         | 临时措施 |                                                                                                            | 裸露面临时苫盖、临时排水沟、沉沙池，堆土场临时拦挡、排水沉沙及苫盖，表土堆场表面撒播草籽                                                                       |
| 取土场区    | 工程措施 | 取土场周边截排水沟，出口顺接沉沙池，削坡分级取土                                                                                   | 表土剥离、表土回覆、土地整治、挡水埂                                                                                                 |
|         | 植物措施 | 取土边坡撒播草籽，开采平台栽植灌草，终采面栽植乔灌草绿化                                                                               |                                                                                                                    |
|         | 临时措施 |                                                                                                            | 堆土场临时拦挡、排水沉沙及苫盖，表土堆场表面撒播草籽                                                                                         |
| 弃渣场区    | 工程措施 | 表土剥离和回覆，土地整治，复耕，坡脚设混凝土挡渣墙，分级放坡堆渣，平台内侧设马道；渣顶外侧和周边设截排水沟（沟道流量较大的渣场设排洪沟），马道内侧设截水沟，渣底埋设盲沟；排水出口顺接消力沉沙池后，最终排入自然沟渠 | 表土剥离和表土回覆、土地整治、复耕                                                                                                  |
|         | 植物措施 | 渣顶栽植乔灌草，马道平台处栽植灌草，渣场边坡撒播草籽，渣场坡脚栽植攀援植物                                                                      |                                                                                                                    |
|         | 临时措施 |                                                                                                            | 表土堆土场临时拦挡、排水沉沙及苫盖，表面撒播草籽                                                                                           |
| 施工生产生活区 | 工程措施 |                                                                                                            | 表土剥离、表土回覆、土地整治、拆除硬化层、复耕                                                                                            |
|         | 植物措施 |                                                                                                            | 栽植乔灌草恢复植被                                                                                                          |
|         | 临时措施 |                                                                                                            | 施工场地挖方侧边坡坡脚设浆砌片石挡护，场地周边临时排水沟顺接沉沙池；临时电力线路施工作业区临时苫盖；临时给水管路沟槽开挖土方临时拦挡；堆土场临时拦挡、排水沉沙及苫盖，表土堆场表面撒播草籽；                     |
| 施工便道区   | 工程措施 |                                                                                                            | 表土剥离、绿化覆土、土地整治、路面硬化层疏松、复耕                                                                                          |
|         | 植物措施 |                                                                                                            | 施工便道路面栽植乔灌草绿化，道路两侧边坡撒播草籽                                                                                           |
|         | 临时措施 |                                                                                                            | 施工便道挖方侧坡脚设浆砌片石护脚，填方侧坡脚填土土袋临时拦挡，裸露边坡采用临时覆盖，局部落差较大路段填方侧坡脚设浆砌片石脚墙拦挡；便道挖方侧坡脚内侧设临时排水沟，顺接临时沉沙池；表土堆土场临时拦挡、排水沉沙及苫盖，表面撒播草籽。 |

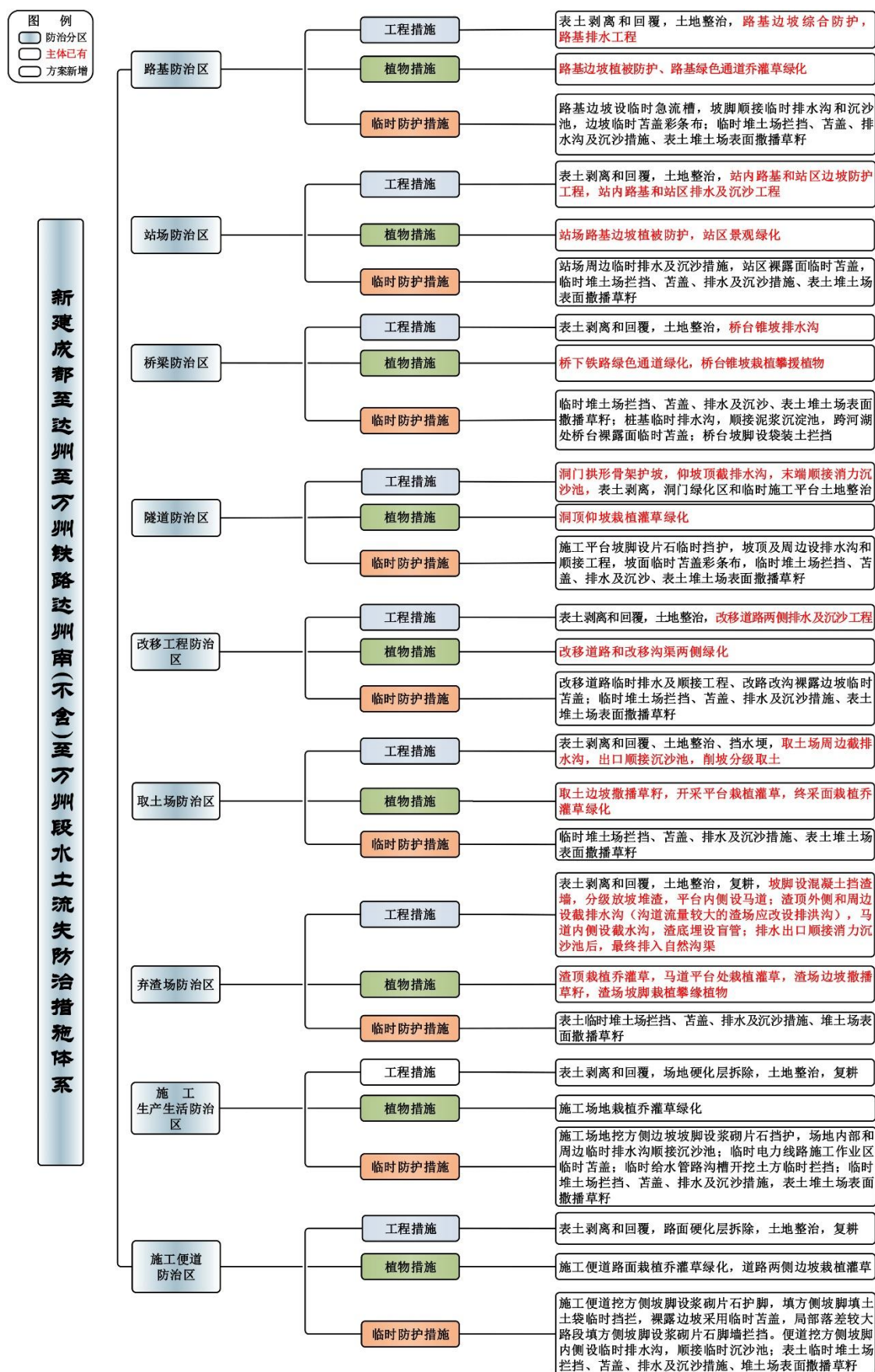


图 5.2-2 水土流失防治措施体系图

### 5.3 分区措施布设

#### 5.3.1 设计标准

水土保持工程设计标准按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)确定。还应满足西南紫色土区的特殊规定:

- (1) 弃渣场应注重防洪排水、拦挡措施;
- (2) 江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。

##### 5.3.1.1 工程措施设计标准

###### (1) 截排水措施设计标准

主体工程排水沟、侧沟、天沟均按 50 年一遇 1h 暴雨强度设计;取土场、弃渣场永久排水沟采用 5 年一遇 10min 短历时暴雨进行设计。

###### (2) 弃渣场级别及拦挡工程建筑物级别

根据渣场级别及防护建筑物在水土保持工程中的作用和重要性划分为 5 级,对应渣场级别分别为 1~5 级。根据堆渣量、最大堆渣高度、渣场失事对主体工程或环境造成的危害程度确定的渣场级别不一致时,就高不就低。此外,位于水土流失重点防治区内的弃渣场,截排水和拦挡工程等级、防洪标准在原设计标准基础上相应提高一级。

全线所设 33 处弃渣场,其中 3 级弃渣场 11 处、4 级弃渣场 18 处、5 级弃渣场 4 处。

###### (3) 弃渣场排洪工程防洪标准

依据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014),本项目地处川渝山地丘陵区,按照山区、丘陵区弃渣场排洪工程防洪标准进行设计和校核。

###### (4) 土地整治工程

施工结束,临时占地实施土地恢复,主要进行场地平整和表土回覆。

表土剥离厚度:水田和水浇地 20cm,旱地 30cm,园地 20cm,林地 15cm,草地 10cm。

表土回覆厚度:耕地 30cm,园地 20cm,林地 20cm,草地 10cm。

土地整治:整治后场地与周边地形坡度尽量协调一致,平整工作量应做到最小,就近填挖平衡,运距最短,功效最高,宜选择机械化施工为主、人工为辅的实施方案。

###### (5) 施工便道

因工程建设确需在环境敏感区(如饮用水源地保护区、森林公园、水利风景区等)内设置施工便道的,应加强施工期临时围挡及后期恢复措施,严格控制施工便道扰动界限和植被损坏范围。

5 水土保持措施

表 5.3-1 弃渣场级别、防护工程级别汇总表

| 序号   | 弃渣场名称         | 堆渣量    | 最大堆高 | 占地<br>面积 | 汇水<br>面积 | 弃渣场失事后对<br>主体工程或环境<br>造成危害程度 | 弃渣场<br>级别 | 是否涉及水土流失<br>重点防治区         | 挡渣墙工程<br>建筑物级别 | 排洪工<br>程级别 | 设计防<br>洪标准 | 校核防<br>洪标准 | 永久截排水<br>沟设计标准    | 植被恢复与<br>建设工程级别 |
|------|---------------|--------|------|----------|----------|------------------------------|-----------|---------------------------|----------------|------------|------------|------------|-------------------|-----------------|
|      |               | 万 m³   | m    | hm²      | km²      |                              |           |                           |                |            | [重现期(年)]   |            |                   |                 |
| Q1   | 万州隧道 2 号弃渣场   | 52     | 42   | 4        | 0.38     | 较轻                           | 4         | 三峡库区国家级水土<br>流失重点治理区      | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q2   | 万州隧道 1 号弃渣场   | 151.22 | 82   | 10.44    | 0.71     | 不严重                          | 3         | 三峡库区国家级水土<br>流失重点治理区      | 3              | 2          | 50         | 100        | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q3   | 万州隧道 5 号弃渣场   | 92.47  | 90   | 5.52     | 0.15     | 不严重                          | 3         | 三峡库区国家级水土<br>流失重点治理区      | 3              | 2          | 50         | 100        | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q5   | 万州隧道 4 号弃渣场   | 45.76  | 76   | 6.02     | 0.22     | 不严重                          | 3         | 三峡库区国家级水土<br>流失重点治理区      | 3              | 2          | 50         | 100        | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q6   | 开州站场 1 号弃渣场   | 28.15  | 47   | 6.89     | 0.14     | 较轻                           | 4         | 三峡库区国家级水土<br>流失重点治理区      | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q6-1 | 开州隧道 3 号弃渣场   | 26.39  | 23   | 3.47     | 0.05     | 较轻                           | 4         | 三峡库区国家级水土<br>流失重点治理区      | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q7   | 开州隧道 12 号弃渣场  | 59.24  | 36   | 4.28     | 0.12     | 较轻                           | 4         | 三峡库区国家级水土<br>流失重点治理区      | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q8   | 开州隧道 17 号弃渣场  | 26.26  | 31   | 3.13     | 0.35     | 较轻                           | 4         | 三峡库区国家级水土<br>流失重点治理区      | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q9   | 开州隧道新增 2 号弃渣场 | 19.76  | 19   | 3.15     | 0.15     | 无危害                          | 5         | 三峡库区国家级水土<br>流失重点治理区      | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q10  | 开州隧道 1 号弃渣场   | 32.37  | 26   | 4.03     | 0.13     | 较轻                           | 4         | 三峡库区国家级水土<br>流失重点治理区      | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q13  | 开州隧道 4 号弃渣场   | 119.6  | 47   | 12.41    | 0.67     | 不严重                          | 3         | 三峡库区国家级水土<br>流失重点治理区      | 3              | 2          | 50         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q14  | 开州隧道 5 号弃渣场   | 75.86  | 79   | 6.63     | 0.2      | 不严重                          | 3         | 三峡库区国家级水土<br>流失重点治理区      | 3              | 2          | 50         | 100        | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q15  | 开州隧道 9 号弃渣场   | 104.27 | 70   | 7.38     | 0.53     | 不严重                          | 3         | 三峡库区国家级水土<br>流失重点治理区      | 3              | 2          | 50         | 100        | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q16  | 开州隧道 8 号弃渣场   | 101.6  | 89   | 12.51    | 0.76     | 不严重                          | 3         | 三峡库区国家级水土<br>流失重点治理区      | 3              | 2          | 50         | 100        | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q17  | 开江县隧道 11 号弃渣场 | 50.83  | 84   | 3.27     | 0.18     | 不严重                          | 3         | 嘉陵江及沱江中下游<br>国家级水土流失重点治理区 | 3              | 2          | 50         | 100        | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q18  | 开江县隧道 3 号弃渣场  | 102.79 | 89   | 10.69    | 0.43     | 不严重                          | 3         | 嘉陵江及沱江中下游<br>国家级水土流失重点治理区 | 3              | 2          | 50         | 100        | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q19  | 开江县隧道 4 号弃渣场  | 46.5   | 48   | 4.57     | 0.17     | 较轻                           | 4         | 嘉陵江及沱江中下游<br>国家级水土流失重点治理区 | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q20  | 开江县站场 3 号弃渣场  | 62.23  | 20   | 7.24     | 0.23     | 较轻                           | 4         | 嘉陵江及沱江中下游<br>国家级水土流失重点治理区 | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |

5 水土保持措施

表 5.3-1 弃渣场级别、防护工程级别汇总表

| 序号  | 弃渣场名称          | 堆渣量   | 最大堆高 | 占地<br>面积 | 汇水<br>面积 | 弃渣场失事后对<br>主体工程或环境<br>造成危害程度 | 弃渣场<br>级别 | 是否涉及水土流失<br>重点防治区         | 挡渣墙工程<br>建筑物级别 | 排洪工<br>程级别 | 设计防<br>洪标准 | 校核防<br>洪标准 | 永久截排水<br>沟设计标准    | 植被恢复与<br>建设工程级别 |
|-----|----------------|-------|------|----------|----------|------------------------------|-----------|---------------------------|----------------|------------|------------|------------|-------------------|-----------------|
|     |                | 万 m³  | m    | hm²      | km²      |                              |           |                           |                |            | [重现期(年)]   |            |                   |                 |
| Q21 | 开江县路基 4 号弃渣场   | 74.23 | 90   | 6.34     | 0.56     | 不严重                          | 3         | 嘉陵江及沱江中下游<br>国家级水土流失重点治理区 | 3              | 2          | 50         | 100        | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q22 | 开江县隧道 5 号弃渣场   | 65.46 | 54   | 8.46     | 0.3      | 较轻                           | 4         | 嘉陵江及沱江中下游<br>国家级水土流失重点治理区 | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q23 | 开江县路基 6 号弃渣场   | 25.87 | 13   | 3.31     | 0.4      | 无危害                          | 5         | 嘉陵江及沱江中下游<br>国家级水土流失重点治理区 | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q24 | 开江县隧道 9 号弃渣场   | 41.74 | 24   | 6.99     | 0.27     | 较轻                           | 4         | 嘉陵江及沱江中下游<br>国家级水土流失重点治理区 | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q25 | 达川隧道 3 号弃渣场    | 65.85 | 31   | 11.65    | 0.46     | 较轻                           | 4         | 嘉陵江及沱江中下游<br>国家级水土流失重点治理区 | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q26 | 达川隧道 4 号弃渣场    | 25.48 | 27   | 3.17     | 0.07     | 较轻                           | 4         | 嘉陵江及沱江中下游<br>国家级水土流失重点治理区 | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q27 | 达川路基新增 1 号弃渣场  | 42.38 | 29   | 3.26     | 0.07     | 较轻                           | 4         | 嘉陵江及沱江中下游<br>国家级水土流失重点治理区 | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q28 | 达川隧道新增 5 号弃渣场  | 20.93 | 22   | 2.95     | 0.05     | 较轻                           | 4         | 嘉陵江及沱江中下游<br>国家级水土流失重点治理区 | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q29 | 达川隧道 5 号弃渣场    | 22.98 | 45   | 3.48     | 0.13     | 较轻                           | 4         | 嘉陵江及沱江中下游<br>国家级水土流失重点治理区 | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q30 | 达川隧道新增 1 号弃渣场  | 57.94 | 36   | 4.4      | 0.46     | 较轻                           | 4         | 嘉陵江及沱江中下游<br>国家级水土流失重点治理区 | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q31 | 达川路基 17 号弃渣场   | 52.78 | 68   | 5.08     | 0.1      | 不严重                          | 3         | 嘉陵江及沱江中下游<br>国家级水土流失重点治理区 | 3              | 2          | 50         | 100        | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q32 | 达川亭子镇路基 1 号弃渣场 | 71.76 | 26   | 8.98     | 0.25     | 较轻                           | 4         | 嘉陵江及沱江中下游<br>国家级水土流失重点治理区 | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q33 | 达川亭子镇路基 2 号弃渣场 | 45.11 | 23   | 4.95     | 0.39     | 较轻                           | 4         | 嘉陵江及沱江中下游<br>国家级水土流失重点治理区 | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q34 | 达川亭子镇路基 3 号弃渣场 | 18.2  | 10   | 2.8      | 0.07     | 无危害                          | 5         | 嘉陵江及沱江中下游<br>国家级水土流失重点治理区 | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |
| Q35 | 达川亭子镇路基 4 号弃渣场 | 45.76 | 16   | 7.04     | 0.17     | 无危害                          | 5         | 嘉陵江及沱江中下游<br>国家级水土流失重点治理区 | 4              | 3          | 30         | 50         | 5 年一遇 10min 短历时暴雨 | 2               |

### 5.3.1.2 植物措施设计标准

#### (1) 植物恢复和建设工程级别

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014), 植被恢复与建设工程级别应根据生产建设项目主体工程所处的自然及人文环境、气候条件、立地条件、征地范围、绿化要求综合确定, 设计标准应符合下列要求:

1) 1级植被建设工程应根据景观、游憩、环境保护和生态防护等多种功能的要求, 执行工程所在地区的园林绿化工程标准;

2) 2级植被建设工程应根据生态防护和环境保护要求, 按生态公益林标准执行; 有景观、游憩等功能要求的, 结合工程所在地区的园林绿化标准, 在生态公益林标准基础上适度提高;

3) 3级植被建设工程应根据生态保护和环境保护要求, 按生态公益林绿化标准执行。

林草工程采取高速铁路工程级别, 同时线路无法绕避国家级和省级水土流失重点治理区的, 方案适当提高植物措施标准, 最终确定本项目植物恢复和建设工程级别如下:

1) 工程项目区域涉及城镇、饮水水源保护区和风景名胜区的, 应提高一级;

2) 主体工程: 车站位于城市区, 执行1级标准; 路基、桥梁、隧道等其余主体工程执行2级标准;

3) 取土场、弃渣场、施工生产生活区和施工便道等临时工程位于国家级和省级水土流失重点治理区内的, 应提高一级, 执行2级标准。

#### (2) 苗木及整地规格

绿化树种规格: 乔木一般采用胸径不小于3~5cm、苗高在0.2m以上的树苗, 乔木一般1穴1株; 灌木一般采用苗高不小于0.3m的树苗, 灌木一般1穴1株或2株; 藤本植物一般采用蔓长不小于0.5m的树苗。

整地规格: 乔灌木采取穴状整地, 撒播草籽采取全面整地, 藤本植物采取条播。

表 5.3-2 乔木、灌木和藤蔓植物苗木规格和整地要求

| 序号 | 植物种类 | 胸径 | 株高   | 冠幅   | 穴径×穴深 | 蔓长  |
|----|------|----|------|------|-------|-----|
|    |      | cm | m    | m    | cm    | m   |
| 1  | 乔木   | >3 | >0.2 | <1.0 | 60×60 | /   |
| 2  | 灌木   | /  | >0.3 | >0.3 | 30×30 | /   |
| 3  | 藤本植物 | /  | /    | /    | /     | 0.5 |

#### (3) 植物选择原则

1) 依据“适地适树、适地适草、对位配置和本地树种优先”的原则。

2) 根据不同功能分区、不同措施防护功能与环境美化要求相协调的原则。

3) 针对项目区环境, 站场绿化优先适地适生, 选用抗逆性较强、消声、净化空气作用好、具有一定观赏价值的园林树木, 且耐旱、耐贫瘠、根系发达、抗病虫害的树种, 以及具有草层紧密、耐践踏、萌蘖力强, 生长旺盛, 郁闭迅速, 树冠浓密, 落叶丰富且易分解, 可较快形成松软的枯枝落叶层。临时工程绿化植物种应具有改良土壤性能, 能提高土壤的保水保肥能力, 或者在当地绿化中已推广使用的植物, 确定合理树种、草种配置。

根据上述植物配置原则, 依据《铁路工程绿化设计和施工质量控制标准(南方地区)》的植物备选种类型, 各防治分区适生植物选择原则及树草种详见表 5.3-3, 项目区推荐植物种特性见表 5.3-4。

### 5.3.1.3 临时措施设计标准

#### (1) 临时措施设计原则

1) 施工建设中, 临时堆土(石、渣), 必须设置专门堆放地, 集中堆放, 并应采取拦挡、覆盖等措施。

2) 对施工开挖、剥离的地表熟土, 应安排场地集中堆放, 用于工程施工结束后场地的覆土利用。

3) 施工中的裸露地, 在遇暴雨、大风时应布设防护措施。如裸露时间超过一个生长季节的, 应进行临时种草加以防护。

4) 施工生产生活区、施工便道应统一规划, 并采取临时防护措施, 如布设临时拦挡、排水沉沙等设施, 防止施工期间的水土流失。

5) 施工中对下游及周边造成影响的, 必须采取相应的防护措施。

#### (2) 临时排水工程设计标准

因工程位于国家级和省级水土流失重点防治区内, 临时截排水工程等级应执行 2 级标准, 设计标准为 5 年一遇短历时暴雨, 安全超高取 0.2m。

表 5.3-3 各防治分区植被恢复模式

| 序号 | 防治分区    | 立地类型 | 基本功能         | 选择原则                     | 适生树草种                            |
|----|---------|------|--------------|--------------------------|----------------------------------|
| 1  | 路基防治区   | 路基边坡 | 护坡、防冲、绿化     | 低矮、耐旱、耐瘠薄、生长快、固土防冲性强、多年生 | 紫穗槐、黄花槐、夹竹桃、小叶女贞、多年生黑麦草、早熟禾、紫花苜蓿 |
|    |         | 路基两侧 | 美化环境、保持水土    | 树形美观、根系发达、适应性强、立体层次搭配    | 女贞、黄花槐、夹竹桃、小叶女贞、多年生黑麦草           |
| 2  | 站场防治区   | 站区边坡 | 护坡、防冲、绿化     | 低矮、耐旱、耐瘠薄、生长快、固土防冲性强、多年生 | 黄花槐、紫穗槐、小叶女贞、多年生黑麦草、早熟禾、狗牙根      |
|    |         | 站内空地 | 绿化美化         | 常绿、耐修剪、树形美观、多年生          | 小叶榕、枫香、扶桑、小叶女贞                   |
| 3  | 桥梁防治区   | 桥梁下部 | 恢复植被         | 常绿、耐荫、养护方便               | 多年生黑麦草、早熟禾、紫花苜蓿、黄花槐、女贞           |
| 4  | 隧道防治区   | 隧道边坡 | 护坡、防冲、绿化     | 低矮、耐旱、耐瘠薄、生长快、固土防冲性强、多年生 | 多年生黑麦草、高羊茅                       |
| 5  | 改移防治区   | 道路两侧 | 恢复植被         | 耐旱、耐瘠薄、适应性强、生长快、多年生      | 多年生黑麦草、紫穗槐                       |
| 6  | 取土场区    | 开挖边坡 | 护坡、防冲、绿化     | 低矮、耐旱、耐瘠薄、生长快、固土防冲性强、多年生 | 黄荆、草木樨、紫穗槐                       |
|    |         | 开采平台 | 恢复植被         | 适应性强、生长快、经济效益好           | 马尾松、黄荆、紫穗槐                       |
| 7  | 弃渣场区    | 渣场边坡 | 护坡、防冲、绿化     | 低矮、耐旱、耐瘠薄、生长快、固土防冲性强、多年生 | 紫穗槐、黄花槐、黄荆、多年生黑麦草                |
|    |         | 渣场平台 | 恢复植被         | 适应性强、生长快、经济效益好           | 马尾松、侧柏、黄花槐、紫花苜蓿、草木樨              |
| 8  | 施工生产生活区 | 场地区  | 恢复植被         | 适应性强、生长快、经济效益好           | 紫穗槐、黄花槐、黄荆、多年生黑麦草                |
| 9  | 施工便道区   | 便道边坡 | 护坡、绿化美化、保持水土 | 易成活、生长快、适应性强、保土能力强       | 小叶榕、女贞、黄花槐、黄荆、狗牙根                |
|    |         | 临时便道 | 恢复植被         | 耐旱、耐瘠薄、适应性强、生长快、多年生      | 多年生黑麦草、高羊茅                       |

表 5.3-4 推荐植物种特性表

| 类别 | 植物种  | 拉丁名                                | 生态学习性                                                                                                         | 环保和景观特性                                                                              |
|----|------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 乔木 | 马尾松  | <i>Pinusmassani-ana</i>            | 松科松属常绿乔木，是中国南部主要材用树种，经济价值高。阳性树种，不耐庇荫，喜光、喜温。对土壤要求不严格，喜微酸性土壤，但怕水涝，不耐盐碱，在石砾土、沙质土、粘土、山脊和阳坡的冲刷薄地上，以及陡峭的石山岩缝里都能生长。  | 适应性强，抗风力强，耐烟尘，可以充分利用空间和营养面积，能较好地发挥防护效益，可增强抗御自然灾害的能力，改善立地条件，充分利用土地资源和光照资源提高林产品的数量和质量。 |
|    | 湿地松  | <i>Pinuselliottii</i>              | 速生常绿乔木，喜生于海拔 150-500 米的潮湿土壤。树姿挺秀，叶荫浓，宜配植山间坡地，溪边池畔，可成丛成片栽植，亦适于庭园、草地孤植、丛植作庇荫树及背景树。                              | 广普性园林绿化树种，既抗旱又耐劳、耐瘠，分布广泛，很好的经济树种，松脂和木材的收益率都很高。                                       |
|    | 火炬松  | <i>Pinustaeda</i>                  | 乔木，喜光、喜温暖湿润。在中国引种区内，一般垂直分布在 500 米以下的低山、丘陵、岗地造林。多分布于山地、丘陵坡地的中部至下部及坡麓。对土壤要求不严，能耐干燥瘠薄的土壤。                        | 火炬松叶茂根密的生长过程，水土保持效益显著，火炬松不仅拦截雨水，调节地面径流，还有较强的固结土体，改良土壤，改善生态环境的作用。                     |
|    | 云南松  | <i>Pinusyunnanensis</i>            | 松科松属的常绿乔木，为喜光性强的深根性树种，适应性能强，能耐冬春干旱气候及瘠薄土壤，能生于酸性红壤、红黄壤及棕色森林土或微石灰性土壤上。以生于气候温和、土层深厚、肥润、酸质砂质壤土、排水良好的北坡或半阴坡地带生长最好。 | 西南地区的乡土树种，也是荒山绿化造林先锋树种。                                                              |
|    | 台湾相思 | <i>Acaciaconfusa Merr.</i>         | 豆科金合欢属植物。常绿乔木，野生或栽培，生长于热带和亚热带地区，对土壤条件要求不高，极耐干旱和瘠薄。                                                            | 生长迅速，耐干旱，为华南地区荒山造林、水土保持和沿海防护林的重要树种。                                                  |
|    | 木兰   | <i>Magnolialiliflora Desr</i>      | 木兰目木兰科木兰属，落叶乔木，喜光，较耐寒，但不耐旱。要求肥沃、湿润而排水良好的砂质土壤，不耐碱,根肉质，怕水淹.主要在福建，江苏，江西，浙江，安徽栽种。                                 | 早春白花满树，艳丽芳香，为驰名中外的庭园观赏树种。                                                            |
|    | 枫香   | <i>Liquidambar formosana Hance</i> | 金缕梅科枫香树属，落叶乔木，喜温暖湿润气候，性喜光，幼树稍耐阴，耐干旱瘠薄土壤，不耐水涝。深根性，主根粗长，抗风力强，不耐移植及修剪。种子有隔年发芽的习性，不耐寒，黄河以北不能露地越冬，不耐盐碱及干旱。         | 园林中栽作庭荫树，可于草地孤植、丛植，或于山坡、池畔与其他树木混植。具有较强的耐火性和对有毒气体的抗性，可用于厂矿区绿化。                        |
| 灌木 | 黄花槐  | <i>Sophora xanthantha C. Y. Ma</i> | 豆科、槐属草本或亚灌木，原产于中国云南（元江）。中国南方有大量栽培。生于海拔 500-1800 米的草坡山地。                                                       | 黄花槐开花花量大，花色艳，其适应性和抗性强，生长旺，是优良的园林绿化树种。                                                |
|    | 乌桕   | <i>Sapium sebiferum (L.) Roxb.</i> | 大戟科、乌桕属落叶乔木，对土壤的适应性较强，在红壤、黄壤、黄褐色土、紫色土、棕壤等土类，从沙到粘不同质地的土壤，以及酸性、中性或微碱性的土壤，均能生长，抗盐性强，有一定的抗风性，较耐干旱瘠薄。              | 南方重要的工业油料树种，宜丘陵山区发展，并且可以在山地造林，平原和丘陵造林。                                               |
|    | 夹竹桃  | <i>Neriumindicum</i>               | 夹竹桃科夹竹桃属，常绿大型灌木，常绿大灌木。喜光，喜温暖、湿润的气候，不耐寒；耐旱力强，对土壤要求不严，在碱性土上也能生长。                                                | 有抗烟雾、抗灰尘、抗毒物和净化空气、保护环境的能力。夹竹桃的叶片，对人体有毒、对二氧化硫、二氧化碳、氟化氢、氯气等有害气体有较强的抵抗作用。               |
|    | 紫穗槐  | <i>Amorphafruticosa</i>            | 豆科紫穗槐属，落叶灌木，喜光，耐寒、耐旱、耐湿、耐盐碱、抗风沙、抗逆性极强的灌木，在荒山坡、道路旁、河岸、盐碱地均可生长。                                                 | 抗风力强，是防风林带紧密种植结构的首选树种。紫穗槐郁闭度强，截留雨量能力强，萌蘖性强，生长快，不易生病虫害，具有根瘤，改土作用强，是保持水土的优良植物材料。       |
|    | 小叶女贞 | <i>Ligustrumquihoui</i>            | 属于木犀科女贞属，小灌木，喜光照，稍耐荫，较耐寒，性强健，耐修剪，萌发力强。为园林绿化中重要的绿篱栽植，其枝叶紧密、圆整，庭院中常栽植观赏；抗多种有毒气。                                 | 主要作绿篱栽植；其枝叶紧密、圆整，庭院中常栽植观赏；抗多种有毒气体，是优良的抗污染树种。为园林绿化中重要的绿篱材料，亦可作桂花、丁香等树的砧木。             |
|    | 黄荆   | <i>Vitexnegundo</i>                | 牡荆属灌木，主要分布于中国长江以南各省，北达秦岭淮河。生于山坡路旁或灌木丛中。                                                                       | 黄荆可作为造林困难地绿化、水土保持之用，选择立地条件较差的地栽种，                                                    |
|    |      |                                    |                                                                                                               |                                                                                      |

5 水土保持措施

| 类别 | 植物种    | 拉丁名                           | 生态学习性                                                                                                           | 环保和景观特性                                                                |
|----|--------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|    |        |                               |                                                                                                                 | 是营造边坡防护林,可以较快实现边坡生态恢复,是一种较好的固坡和水土保持植物。                                 |
|    | 黄花槐    | <i>Sophoraxanthantha</i>      | 豆科苏木亚科决明属,落叶小乔木或灌木。伞房形总状花序,生于上部枝条叶腋,花鲜黄色,径约 5 厘米。全年均能开花,但以 9~10 月为盛期。喜光,稍能耐阴,生长快,宜在疏松、排水良好的土壤中生长,肥沃土壤中开花旺盛。     | 开花花量大,花色艳,其适应性和抗性强,生长旺,是优良的园林绿化树种。                                     |
| 草本 | 紫花苜蓿   | <i>Medicago sativa.</i>       | 蔷薇目豆科苜蓿属,多年生草本,适应性广,喜温暖、多晴少雨的干燥气候,耐寒性强,高温会抑制生长,需水较多,但因根系发达,有较强的抗旱能力。                                            | 枝叶繁茂,对地面复盖度大,多年生深根型,在改良土壤理化性,增加透水性,拦阻径流,防止冲刷,保持坡面减少水土流失的作用十分显著。        |
|    | 多年生黑麦草 | <i>Loliumperenne</i>          | 冷地型草,须根发达,但入土不深,喜温暖湿润土壤,适宜土壤 pH 为 6-7。该草在昼夜温度为 12℃-27℃时再生能力强,光照强,日照短,温度较低对分蘖有利,遮阳对黑麦草生长不利。                      | 建植速度快,分蘖能力强等特性,能够迅速覆盖地面,为其他植物提供良好的环境,为水土保持混播种中的先锋植物。                   |
|    | 早熟禾    | <i>PoaannuaL</i>              | 禾本科,早熟禾属多年生草本植物,生于湿润草甸、沙地、草坡,从低海拔到高海拔 500-4000 米山地均有分布。                                                         | 适应性高,使用广泛,既能用于公园和街区等公共草坪,也能用于机场绿化,水土保持等管理粗放的绿地。                        |
|    | 狗牙根    | <i>Cynodondactylon</i>        | 狗牙根为多年生草本植物,具有根状茎和匍匐枝,须根细而坚韧。性喜温暖湿润气候,耐阴性和耐寒性较差,最适生长温度为 20~32℃,在 6~9℃时几乎停止生长,喜排水良好的肥沃土壤。                        | 狗牙根是我国华北以南地区分布最广的暖地型草种。                                                |
|    | 草木樨    | <i>Melilotussuaveolens</i>    | 豆科草本直立型一年生和二年生植物。草木樨为二年生或一年生草本。主根深达 2 米以下。草木樨喜欢生长于温暖而湿润的沙地、山坡、草原、滩涂及农区的田埂、路旁和弃耕地上。它的耐寒、耐旱、耐高温、耐酸碱和耐土壤贫瘠的性能都是很强。 | 在温带、亚热带,除高寒草甸和荒漠区外,均有分布。                                               |
|    | 百喜草    | <i>Paspalumnotatum Flugge</i> | 雀稗属多年生草本植物,适宜于热带和亚热带,年降水量高于 750 毫米的地区生长。对土壤要求不严,在肥力较低、较干旱的沙质土壤上生长能力仍很强。                                         | 热带亚热带地区被广泛应用于防止土壤侵蚀,护坡固土。在台湾,百喜草被确认为水土保持用最佳草种,应用于斜坡滑落、崩塌及土壤冲蚀等水土流失的治理。 |

### 5.3.2 分区措施布设

#### 5.3.2.1 路基防治区

##### (一) 工程措施

##### (1) 表土剥离

施工前,对扰动范围内占用的耕地、林地、园地和草地区域进行表土剥离,剥离厚度为旱地 20cm,林地和园地 20cm,水田和草地 15cm。

##### (2) 土地平整及表土回覆利用

根据主体设计,路基边坡绿化和绿色通道等可绿化区域需回覆表土,回覆厚度一般在 15-30cm;施工后期对路基绿化区域进行场地平整。

##### (3) 路基边坡防治工程

##### 1) 路堑边坡防护

①路堑边坡高  $H < 3\text{m}$  时,采用满铺六边形空心砖内客土植草灌防护。

②路堑边坡高度高  $H \geq 3\text{m}$  时,采用 C25 混凝土截水骨架护坡,或采用 C35 钢筋混凝土锚杆框架梁护坡,骨架内采用客土植草灌防护,框架梁内采用植生袋植草绿化。

##### 2) 路堤边坡防护

①路堤边坡高  $\leq 3\text{m}$  时,采用空心砖内客土植草及栽种灌木防护;

②路堤边坡高  $> 3\text{m}$  时,采用 C25 混凝土截水骨架防护,骨架内客土栽植草灌防护。

##### (4) 路基排水工程

1) 对路基有危害的地面水,通过设置侧沟、天沟、排水沟及边坡平台截水沟,将水拦截引排至路基范围以外的自然沟渠、市政排水管网或蒸发池中,防止水流冲刷路基。

2) 侧沟、天沟、排水沟或截水沟排水按降雨重现期 50 年设计,沟顶高出设计水位 0.2m,纵坡不小于 2‰。排水设施过水截面尺寸根据流量计算。并注意路基面排水、边坡排水和附属排水系统的衔接。

3) 排水沟:路堤地面横坡明显地段,排水沟需在上方一侧设置,若地面横坡不明显,宜在路基两侧设置。排水沟平面应尽量采用直线,如必须转弯时,其半径不小于 10~20m,排水沟的长度根据实际需要而定。排水沟一般采用梯形沟,底宽 0.4m、深 0.6m,边坡坡率 1:1,排水沟均采用 0.2m 厚的 C25 混凝土现浇,膨胀岩土地段路堤坡脚平台及排水沟下设 0.5m 厚三七灰土垫层。排水沟出口位置应保证将水引排至路基以外,防止冲刷路基。

4) 侧沟:侧沟采用 C30 钢筋混凝土矩形沟,底宽 0.6m,高 0.9m,厚 0.2m,每隔 100m 设 1m 宽 C30 钢筋混凝土预制侧沟盖板,作为检修通道。膨胀岩(土)地段,侧沟及侧沟平台下部均需设置 0.5m 厚的三七灰土垫层。

5) 天沟:路堑地面横坡明显地段,需在上方一侧设置天沟,若地面横坡不明显,宜在路基两侧设置。当路堑顶部无弃土堆时,天沟内边缘至堑顶距离不宜小于 5m。天沟采用 0.2m 厚的 C25 混凝土现浇;膨胀岩(土)、顺层地段堑顶至天沟采用 C25 混凝土封闭,堑顶封闭平台及天沟下设 0.5m 厚三七灰土垫层。对于堑顶坡面较陡的天沟,采用矩形天沟。

6) 平台截水沟: 路堑边坡平台截水沟采用  $0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$  的梯形沟, 截水缘高  $0.4\text{m}$ , 厚  $0.2\text{m}$ , 平台封闭层厚  $0.2\text{m}$ , 截水沟及封闭平台均采用 C25 混凝土浇筑。

7) 路基中心顺线路纵坡方向设置集水井及横向排水管(每处分线路左右两侧各设置一根排水管), 排水管采用 HDPE 双壁波纹管, 要求排水管距内轨轨底标高不小于  $1.5\text{m}$ 。

## (二) 植物措施

### (1) 路基绿色通道绿化

根据《铁路工程绿化设计和施工质量控制标准(南方地区)》(Q/CR 9526-2019), 对铁路沿线路基两侧进行绿化。绿色通道绿化原则:

1) 边坡高度  $< 3\text{m}$  时, 有排水沟地段, 坡脚护道处栽植 1~2 排灌木, 排水沟外侧栽植 2~4 排灌木, 无排水沟地段, 栽植 3~8 排灌木;

2) 边坡高度  $3\text{m} \sim 6\text{m}$  时, 有排水沟地段, 坡脚护道处栽植 1~2 排灌木, 排水沟外侧栽植 1 排灌木和 1~2 排小乔木, 无排水沟地段, 栽植 1~2 排灌木和 2~4 排小乔木。

### (2) 路基边坡植被防护

1) 路堤边坡高  $\leq 3\text{m}$  时, 边坡采用空心砖内客土植草及栽种灌木防护;

2) 路堤边坡高  $> 3\text{m}$  时, 坡面采用 C25 混凝土截水骨架防护, 骨架内客土撒草籽间种灌木防护;

3) 路堑边坡高  $\leq 3\text{m}$  时, 边坡采用空心砖内客土植草及栽种灌木防护;

4) 路堑边坡高  $> 3\text{m}$  时, 坡面采用 C25 混凝土截水骨架防护, 骨架内客土撒草籽间种灌木防护。

表 5.3-3-1 路基防治区植物措施配置表

| 序号 | 树草种  | 株行距/撒播密度                     | 苗木规格                         | 技术要求                                            |
|----|------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1  | 冬青   | $3\text{m} \times 3\text{m}$ | 株高 $0.8\text{--}1.0\text{m}$ | 栽植时将苗木植于树穴中央, 每穴施有机肥 $50\text{g}$ 。填土踏实, 并浇水定根。 |
| 2  | 女贞   | $3\text{m} \times 3\text{m}$ | 株高 $0.8\text{--}1.0\text{m}$ |                                                 |
| 3  | 小叶女贞 | $1\text{m} \times 1\text{m}$ | 株高 $20\text{--}40\text{cm}$  | 栽植时将苗木植于树穴中央, 每穴施有机肥 $50\text{g}$ 。填土踏实, 并浇水定根。 |
| 4  | 黄花槐  | $1\text{m} \times 1\text{m}$ | 株高 $20\text{--}40\text{cm}$  |                                                 |
| 5  | 狗牙根  | $80\text{kg}/\text{hm}^2$    | I 级优等                        | 迹地平整施肥后, 草籽按照 1:1 比例混播, 草籽均匀撒播。                 |
| 6  | 百喜草  | $80\text{kg}/\text{hm}^2$    | I 级优等                        |                                                 |

## (三) 临时措施

### (1) 路基边坡临时急流槽

路基边坡每隔  $100\text{m}$  设一道临时急流槽, 急流槽上部做成喇叭口型, 与急流槽接合紧密, 槽宽为  $0.5\text{m}$ , 深  $0.5\text{m}$ 。急流槽采用装土草袋顺边坡两侧铺设, 铺设时保证草袋接合紧密、平顺, 并随着路基填筑加高而延伸, 以利于雨水顺利排出路基范围外围天然排水系统。

为了防止路基面路拱上的雨水任意流下, 冲毁边坡, 在施工中采用在路基两侧路肩处修筑断面为顶宽  $0.3\text{m}$ , 高  $0.5\text{m}$ , 坡比  $1:0.5$  的长条形挡水土埂, 拍实后连接到急流槽上部的喇叭口, 将雨水汇集到急流槽排出。

### (2) 路基两侧临时排水沟及沉沙池

施工期路基两侧布设临时排水沟, 排水沟采用梯形断面, 底宽  $40\text{cm}$ , 深  $40\text{cm}$ , 边

坡 1:0.5, 只开挖不衬砌, 排水沟边坡需拍实。

临时排水沟末端布设土质沉沙池, 梯形断面, 尺寸为 2m(长)×1m(宽)×1m(深), 开挖边坡 1: 1, 以利于边坡稳定, 池底铺设彩条布防渗。施工过程中, 定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时, 回填沉沙池。

### (3) 路基边坡临时苫盖

在施工过程中, 对于裸露的路基开挖面临时苫盖彩条布, 防止降雨形成的地表径流对松散土质边坡的冲刷。

### (4) 临时堆土防护措施

考虑工程施工时序, 表土和临时转运土方集中堆放至临近的站场场坪空地范围内, 从堆放至利用的堆置期间需采取措施进行临时防护。堆土场堆高宜控制在 4m 内, 堆土坡度为 1:1.5~1:2.0, 坡脚四周采用装土草袋围护, 装土草袋采用梯形断面, 顶宽 0.5m, 高 1.0m, 边坡 1:0.5。堆土场表面临时苫盖彩条布, 防治水土流失。

因表土堆土场堆存时间较长, 已超过 1 个生长季, 表土堆土场表面撒播草籽, 草籽可选择紫花苜蓿、狗牙根和百喜草等, 撒播规格为 80kg/hm<sup>2</sup>。

### (5) 临时堆土排水及沉沙措施

临时堆土场施工期间, 为防止场地积水影响施工, 拟在临时堆土周边设简易排水沟。临时排水沟采用梯形断面, 底宽 40cm, 深 40cm, 边坡 1: 0.5, 只开挖不衬砌, 排水沟边坡需拍实。

临时排水沟末端设土质沉沙池, 尺寸为 2m(长)×1m(宽)×1m(深), 开挖边坡 1:1, 以利于边坡稳定, 池底铺设彩条布防渗。施工过程中, 定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时, 回填沉沙池。

路基防治区防治措施工程量详见表 5.3-5-2。

表 5.3-5-2 路基防治区水土保持措施工程量

| 工程类型 | 措施类型      | 措施名称          | 布设位置              | 单位               | 重庆市   | 四川省   | 工程量   |
|------|-----------|---------------|-------------------|------------------|-------|-------|-------|
| 工程措施 | 表土剥离及土地整治 | 剥离面积          | 路基用地范围            | hm <sup>2</sup>  | 10.23 | 32.31 | 42.54 |
|      |           | 剥离量           |                   | 万 m <sup>3</sup> | 2.06  | 6.95  | 9.01  |
|      |           | 表土回覆          | 路基边坡绿化区域、边坡坡脚至用地界 | 万 m <sup>3</sup> | 1.24  | 4.17  | 5.41  |
|      |           | 场地平整          |                   | hm <sup>2</sup>  | 5.62  | 16.93 | 22.55 |
|      | 路基边坡防护    | 空心砖护坡面积       | 路基边坡              | m <sup>2</sup>   | 1217  | 2154  | 3371  |
|      |           | C25 混凝土空心砖护坡  |                   | m <sup>3</sup>   | 116   | 206   | 322   |
|      |           | 拱形骨架护坡面积      |                   | m <sup>2</sup>   | 2343  | 11754 | 14097 |
|      |           | C25 混凝土拱形骨架护坡 |                   | m <sup>3</sup>   | 1389  | 11931 | 13320 |
|      | 路基排水工程    | 路堤排水沟         | 路堤两侧及路堑堑顶         | m                | 733   | 2656  | 3389  |
|      |           | C25 混凝土排水沟    |                   | m <sup>3</sup>   | 433   | 1570  | 2003  |
|      |           | 排水沟挖槽土        |                   | m <sup>3</sup>   | 961   | 3482  | 4443  |
|      |           | 路堑侧沟          |                   | m                | 1537  | 6574  | 8111  |
|      |           | 侧沟 C30 混凝土    |                   | m <sup>3</sup>   | 863   | 3692  | 4555  |
|      |           | 路堑天沟          |                   | m                | 482   | 3295  | 3777  |
|      |           | C25 混凝土天沟     |                   | m <sup>3</sup>   | 309   | 2110  | 2419  |
|      |           | 天沟挖槽土         |                   | m <sup>3</sup>   | 685   | 4681  | 5366  |
|      |           | 支撑渗沟          | 路基基底              | m                |       | 100   | 100   |

表 5.3-5-2 路基防治区水土保持措施工程量

| 工程类型 | 措施类型         | 措施名称       | 布设位置        | 单位              | 重庆市   | 四川省    | 工程量    |
|------|--------------|------------|-------------|-----------------|-------|--------|--------|
|      |              | 渗沟挖槽土      |             | m <sup>3</sup>  |       | 1350   | 1350   |
|      |              | 渗沟 C25 混凝土 |             | m <sup>3</sup>  |       | 360    | 360    |
|      |              | 渗沟干砌片石     |             | m <sup>3</sup>  |       | 495    | 495    |
|      |              | 路基基底装配式盲沟  | 路基纵坡        | m               | 1367  | 6574   | 7941   |
|      |              | C25 混凝土盲沟  |             | m <sup>3</sup>  | 164   | 789    | 953    |
|      |              | 装配式盲管      |             | m               | 1367  | 6574   | 7941   |
|      |              | 盲沟挖槽土      |             | m <sup>3</sup>  | 443   | 2024   | 2467   |
| 植物措施 | 路基边坡绿化       | 喷播植草       | 路基边坡坡脚至用地界  | hm <sup>2</sup> |       | 1.88   | 1.88   |
|      |              | 撒播草籽       |             | hm <sup>2</sup> | 0.52  | 4.07   | 4.59   |
|      |              | 栽植小灌木      |             | 株               | 38227 | 385603 | 423830 |
|      |              | 栽植攀援植物     |             | 株               | 640   | 2532   | 3172   |
|      | 绿色通道绿化       | 撒播草籽       | 路基绿色通道      | hm <sup>2</sup> | 1.27  | 6.46   | 7.73   |
|      |              | 栽植小灌木      |             | 株               | 1756  | 9903   | 11659  |
|      |              | 栽植花灌木      |             | 株               | 162   | 3814   | 3976   |
|      |              | 栽植小乔木      |             | 株               | 56    | 284    | 340    |
| 临时措施 | 路基边坡临时排水顺接工程 | 临时急流槽      | 路基边坡        | m               | 19    | 101    | 120    |
|      |              | 土方挖方       |             | m <sup>3</sup>  | 5     | 25     | 30     |
|      |              | 挡水土埂       | 路基两侧临时急流槽   | m               | 1940  | 10140  | 12080  |
|      |              | 填土草袋拦挡     |             | m <sup>3</sup>  | 534   | 2789   | 3323   |
|      |              | 临时排水沟长度    | 路基边坡坡脚      | m               | 2752  | 12525  | 15277  |
|      |              | 土方挖方       |             | m <sup>3</sup>  | 660   | 3006   | 3666   |
|      |              | 临时沉沙池个数    | 路基两侧临时排水沟末端 | 座               | 11    | 50     | 61     |
|      |              | 土方挖方       |             | m <sup>3</sup>  | 22    | 100    | 122    |
|      |              | 彩条布铺垫      |             | m <sup>2</sup>  | 88    | 400    | 488    |
|      | 边坡临时苫盖       | 彩条布苫盖      | 路基边坡裸露面     | hm <sup>2</sup> | 0.97  | 5.07   | 6.04   |
|      | 临时堆土防护       | 撒播草籽       | 表土堆土场表面     | hm <sup>2</sup> | 0.69  | 2.32   | 3.00   |
|      |              | 临时苫盖       | 临时堆土场周边及坡脚  | hm <sup>2</sup> | 0.69  | 2.32   | 3.00   |
|      |              | 填土草袋拦挡     |             | m <sup>3</sup>  | 294   | 539    | 833    |
|      |              | 填土草袋拆除     |             | m <sup>3</sup>  | 294   | 539    | 833    |
|      |              | 排水沟长度      |             | m               | 294   | 539    | 833    |
|      |              | 临时排水沟挖方    |             | m <sup>3</sup>  | 71    | 129    | 200    |
|      |              | 沉沙池个数      | 排水沟末端顺接     | 座               | 2     | 2      | 4      |
|      |              | 挖方         |             | m <sup>3</sup>  | 4     | 4      | 8      |
|      |              | 彩条布铺垫      |             | m <sup>2</sup>  | 16    | 16     | 32     |

## 5.3.2.2 站场防治区

## (一) 工程措施

## (1) 表土剥离

施工前, 对扰动范围内占用的耕地、林地、园地和草地区域进行表土剥离, 剥离厚度与路基防治区一致。

## (2) 土地平整及表土回覆利用

实施站内绿化前, 表土回覆至站场绿化区域。根据主体设计, 站内路基边坡和绿色通道等区域需回覆表土, 根据开挖边坡岩性不同所需回覆表土在 20~30cm 不等, 对绿化区域进行

场地平整。

(3) 站场排水及顺接工程

站场内部排水：站场内部设置盖板式横纵向排水槽，排水槽股道间需注浆填碴时，排水槽设为碴顶式或者半碴顶式排水槽，槽底宽度不小于 0.4m；纵向盖板排水槽深度为 0.2~1.2m 时，底宽采用 0.4m；纵向盖板排水槽深度为 0.7~2.0m 时，底宽采用 0.6m。排水槽起点或分水点深度采用 0.2m。纵向排水沟（槽）的坡度不小于 2‰，困难条件下不应小于 1‰。

站内路基排水：高速路基基床表层顶面、基床底层顶面、底面均设置向两侧 4%的排水横坡，其他站线路基排水横坡采用 2%~4%。站内路堤地段在地面横坡不明显时，在站内路基两侧护道外设排水沟。

站场排水应与自然排水的沟渠或河道相结合，排水沟末端出口处顺接浆砌石沉沙池，梯形断面，尺寸为 2m（长）×1m（宽）×1m（深），开挖边坡 1: 1，衬护厚度为 0.2m，定期清除沉沙池内淤积泥沙，以减少对天然沟渠的冲刷。每座车站设 4 处浆砌石沉沙池。

(4) 站场边坡防护工程

路基边坡高≤3m 时边坡采用空心砖内客土植草及栽种灌木防护，并于空心砖护坡顶部镶边下部设置混凝土拦水缘，每 10~15m 边坡设集中排水槽。

路基边坡高>3m 时，坡面采用 3×3m 带截水槽的 C25 混凝土拱形骨架防护，骨架内草灌结合防护，骨架埋深大于 0.6m。

(二) 植物措施

考虑到部分车站的美化绿化和水土保持的功能需求，乔木树种可选用台湾相思、木兰等；灌木树种可选用紫穗槐、夹竹桃、小叶女贞、黄荆、金森女贞等；草种可选用百喜草、狗牙根、中华结缕草等。

栽植规格：乔木株穴植，行距 3m×3m，株高 0.8-1.0m；灌木穴植，株行距 1m×1m，株高 20-40cm；草籽撒播规格 80kg/hm<sup>2</sup>，选用 I 级优等苗木种。

- (1) 站内路基边坡高≤3m 时，采用空心砖内客土植草及栽种灌木护坡。
- (2) 站内路基边坡高>3m 时，采用 C25 混凝土拱形骨架截水护坡。
- (3) 站台、办公区和站内道路等绿化区，采取栽植园林绿化灌草种防护。

表 5.3-6-1 站场防治区植物措施配置表

| 序号 | 树草种  | 株行距/撒播密度             | 苗木规格         | 技术要求                                |
|----|------|----------------------|--------------|-------------------------------------|
| 1  | 木兰   | 3m×3m                | 株高 0.8-1.0cm | 栽植时将苗木植于树穴中央，每穴施有机肥 50g。填土踏实，并浇水定根。 |
| 2  | 紫叶李  | 3m×3m                | 株高 0.8-1.0cm |                                     |
| 3  | 黄荆   | 3m×3m                | 株高 0.8-1.0cm |                                     |
| 4  | 小叶女贞 | 1m×1m                | 株高 20-40cm   | 栽植时将苗木植于树穴中央，每穴施有机肥 50g。填土踏实，并浇水定根。 |
| 5  | 夹竹桃  | 1m×1m                | 株高 20-40cm   |                                     |
| 6  | 杜鹃   | 1m×1m                | 株高 20-40cm   |                                     |
| 7  | 金森女贞 | 1m×1m                | 株高 20-40cm   |                                     |
| 8  | 狗牙根  | 80kg/hm <sup>2</sup> | I 级优等        | 迹地平整施肥后，草籽按照 1:1 比例混播，草籽均匀撒播。       |
| 9  | 百喜草  | 80kg/hm <sup>2</sup> | I 级优等        |                                     |

(三) 临时措施

- (1) 站场周边临时排水沉沙措施

## 5 水土保持措施

考虑站场工程施工进度,施工过程中主体排水措施尚未完善,为防止场地内积水影响施工,拟在场地四周及临时堆土场设置简易排水沟,末端顺接沉沙池。

排水沟布设于站场周边,排水沟采用梯形断面形式,沟壁拍实。排水沟尺寸:净宽 40cm、净深 40cm,坡比 1:0.5。

临时排水沟末端布设沉沙池,沉沙池为土质,根据《水土保持综合治理技术规范》(GB/T 16453-2008),沉沙池尺寸取 2m(长)×1m(宽)×1m(深),开挖边坡 1:1,以利于边坡稳定,池底铺设彩条布防渗。施工过程中,定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时,回填沉沙池。

### (2) 临时堆土防护措施

考虑工程施工时序,剥离的表土和临时转运土方集中堆放至站场场坪空地范围内,并采取临时防护措施,堆高控制在 4m 内。临时堆土防护与路基防治区一致,此处不再赘述。

### (3) 站内边坡裸露面临时苫盖

站内边坡开挖及填筑形成的边坡,在未实施边坡永久防护措施前,边坡尚处于裸露状态。为防止降水引起的冲刷,站内边坡采用彩条布临时苫盖。

站场区防治措施工程量见表 5.3-6-2。

表 5.3-6-2 站场防治区水土保持措施工程量

| 工程类型 | 措施类型        | 措施名称        | 布设位置           | 单位               | 重庆市   | 四川省   | 工程量    |
|------|-------------|-------------|----------------|------------------|-------|-------|--------|
| 工程措施 | 表土剥离及土地整治   | 剥离面积        | 站场占地范围         | hm <sup>2</sup>  | 15.24 | 32.31 | 47.55  |
|      |             | 剥离量         |                | 万 m <sup>3</sup> | 3.63  | 4.42  | 8.05   |
|      |             | 表土回覆        | 站场绿化区域         | 万 m <sup>3</sup> | 3.63  | 2.80  | 6.43   |
|      |             | 场地平整        |                | hm <sup>2</sup>  | 12.80 | 15.27 | 28.07  |
|      | 站场边坡防护      | 拱形骨架护坡面积    | 站内路基边坡         | hm <sup>2</sup>  | 1.39  | 1.53  | 2.92   |
|      |             | C25 混凝土骨架护坡 |                | m <sup>3</sup>   | 2834  | 3112  | 5946   |
|      | 站场排水及顺接工程   | 横向排水槽       | 站内路基两侧、站区内部及周边 | m                | 475   | 845   | 1320   |
|      |             | 挖基础         |                | m <sup>3</sup>   | 14    | 24    | 38     |
|      |             | C30 混凝土基础   |                | m <sup>3</sup>   | 9     | 16    | 25     |
|      |             | 装配式盲沟       |                | m                | 865   |       | 865    |
|      |             | C25 混凝土基础   |                | m <sup>3</sup>   | 104   |       | 104    |
|      |             | 挖槽土         |                | m <sup>3</sup>   | 296   |       | 296    |
|      |             | 浆砌石沉沙池      | 排水沟末端出口处       | 座                | 4     | 4     | 8      |
|      |             | 挖槽土         |                | m <sup>3</sup>   | 8     | 8     | 16     |
|      |             | M10 浆砌片石    |                | m <sup>3</sup>   | 5     | 5     | 10     |
|      | 植物措施        | 喷播植草        | 站内路基边坡         | hm <sup>2</sup>  | 0.82  | 0.07  | 0.89   |
|      |             | 撒播草籽        |                | hm <sup>2</sup>  | 1.25  | 1.54  | 2.79   |
|      |             | 栽植小灌木       |                | 株                | 79590 | 96116 | 175706 |
|      |             | 栽植攀援植物      |                | 株                | 580   |       | 580    |
|      |             | 撒播草籽        | 站内绿化美化         | hm <sup>2</sup>  | 0.99  | 1.48  | 2.47   |
|      |             | 栽植小灌木       |                | 株                | 1037  |       | 1037   |
|      |             | 栽植花灌木       |                | 株                | 2289  | 4923  | 7212   |
|      |             | 栽植小乔木       |                | 株                | 208   | 820   | 1028   |
| 临时措施 | 站场临时排水及顺接工程 | 临时排水沟       | 站场周边           | m                | 1600  | 2860  | 4460   |
|      |             | 土方开挖        |                | m <sup>3</sup>   | 384   | 686   | 1070   |

表 5.3-6-2 站场防治区水土保持措施工程量

| 工程类型 | 措施类型     | 措施名称    | 布设位置           | 单位              | 重庆市  | 四川省  | 工程量  |
|------|----------|---------|----------------|-----------------|------|------|------|
|      |          | 临时沉沙池   | 排水沟末端<br>出口处   | 座               | 16   | 29   | 45   |
|      |          | 挖基土     |                | m <sup>3</sup>  | 32   | 58   | 90   |
|      |          | 彩条布铺垫   |                | m <sup>2</sup>  | 128  | 232  | 360  |
|      | 站场边坡临时苫盖 | 彩条布苫盖   | 边坡裸露面          | hm <sup>2</sup> | 0.80 | 1.43 | 2.23 |
|      | 堆土临时防护   | 撒播草籽    | 表土堆土场          | hm <sup>2</sup> | 1.21 | 0.93 | 2.14 |
|      |          | 临时苫盖    | 临时堆土场<br>周边及坡脚 | hm <sup>2</sup> | 1.21 | 0.93 | 2.14 |
|      |          | 填土草袋拦挡  |                | m <sup>3</sup>  | 390  | 342  | 732  |
|      |          | 填土草袋拆除  |                | m <sup>3</sup>  | 390  | 342  | 732  |
|      |          | 排水沟长度   |                | m               | 390  | 342  | 732  |
|      |          | 临时排水沟挖方 |                | m <sup>3</sup>  | 94   | 82   | 176  |
|      |          | 沉沙池个数   | 排水沟末端顺接        | 座               | 4    | 4    | 8    |
|      |          | 挖方      |                | m <sup>3</sup>  | 8    | 8    | 16   |
|      |          | 彩条布铺垫   |                | m <sup>2</sup>  | 32   | 32   | 64   |
|      |          |         |                |                 |      |      |      |

### 5.3.2.3 桥梁防治区

#### (一) 工程措施

##### (1) 表土剥离

施工前,对桥梁施工扰动范围的耕地、园地、林地和草地进行表土剥离,剥离厚度与路基防治区一致。

##### (2) 土地平整及表土回覆利用

桥梁桩基础开挖引起的地表扰动区域采取土地整治,场地平整完毕后回覆表土,同时对桥下可绿化区域回覆表土,为后期桥下绿化提供立地条件。

##### (3) 排水工程

桥台锥坡处设侧沟衔接路基排水系统,末端顺接至天然河渠和沟道。锥坡排水沟采用混凝土梯形排水沟,规格为沟深 0.8m,底宽 0.4m,混凝土衬护厚度 30cm。

#### (二) 植物措施

##### (1) 桥梁锥坡绿化

桥台锥坡边坡高度 > 4m 时,沿坡脚栽植 1 排攀缘植物,株距 0.5m。攀援植物可选择五叶地锦,采用条播方式种植。

##### (2) 桥下用地界绿化

当桥下净空高大于 6m 时,桥下用地界两侧种植花灌木;当桥下净空高小于 6m 时,两侧选用灌草搭配绿化。当桥下净空高度小于 3m 时,采用植草进行绿化。桥墩间采用灌木撒播草籽相结合的模式。花灌木可选用黄花槐等,小灌木可选择小叶女贞等,草籽可选择耐阴性草种,如狗牙根、百喜草,采用撒播方式种植。

桥下维修通道范围不考虑绿化;桥梁用地界内的河流、沟渠、湖泊、水(鱼)塘、既有等级公道路和铁路通道不计列绿化数量,桥梁绿化扣除桥梁墩台所占用面积。

表 5.3-7-1 桥梁防治区植物措施配置表

| 序号 | 树草种  | 株行距/撒播密度             | 苗木规格       | 技术要求                                |
|----|------|----------------------|------------|-------------------------------------|
| 1  | 小叶女贞 | 1.0m×1.0m            | 株高 20-40cm | 栽植时将苗木植于树穴中央，每穴施有机肥 50g。填土踏实，并浇水定根。 |
| 2  | 黄花槐  | 1.0m×1.0m            | 株高 20-40cm |                                     |
| 3  | 狗牙根  | 80kg/hm <sup>2</sup> | I 级优等      | 迹地平整施肥后，草籽按照 1:1 比例混播，草籽均匀撒播。       |
| 4  | 百喜草  | 80kg/hm <sup>2</sup> | I 级优等      |                                     |
| 5  | 五叶地锦 | 30kg/hm <sup>2</sup> | 株高 10-15cm | 条播，沟深 5-10cm，扦插后踏实苗床，覆土后浇水。         |

### (三) 临时措施

#### (1) 桥台锥坡临时拦挡

施工期间，在桥台锥坡坡脚设底宽 1.5m，顶宽 0.5m，高 0.5m 的草袋填表土挡护，边坡防护完成后拆除。

#### (2) 钻渣临时防护

根据灌注桩施工特点，泥浆沉淀池就近布设在桥头处或引桥下征地范围内，同时为了减少对周边地区的影响和减少征地，应在征地范围内修建，不得占用河道行洪区。涉水桥梁所在河道内常年有水，汛期水量可能较大。泥浆沉淀池主要存放钻孔施工需要的泥浆，采用半填半挖式，地下部分开挖尺寸根据钻孔需要泥浆数量确定，开挖的土方堆置在池体四周，并拍实，以作为泥浆沉淀池地上部分；施工结束后，泥浆沉淀池四周堆置土方用于回填池体，并整平。钻渣、泥浆沉淀一段时间后，表面部分泥浆可再导入泥浆沉淀池重复利用，以达到综合利用的目的。

泥浆沉淀池布设尺寸根据桥梁钻渣数量确定，采用半挖半填式，池身长和宽为 8~12m，地面以下开挖 1.5m，开挖边坡取 1:0.5，地面以上高 0.5m。池身开挖的深层土堆置在池体四周，并拍实，以形成沉淀池地上部分。

基坑旁设土质排水沟，根据一般工程施工经验，施工临时排水沟采用梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，边坡 1: 0.5，土质排水沟表层铺垫彩条布；排水沟外侧顺接泥浆沉淀池，钻渣沉淀晾晒后及时运往渣场填埋。

#### (3) 跨河湖处桥台裸露面临时苫盖

施工造成的地表植被损坏，桥梁穿越河湖处形成地表裸露面。施工期临时苫盖彩条布，防止岸滩裸露面水土流失和土壤水分蒸发。

#### (4) 堆土临时防护

考虑工程施工时序，剥离的表土和临时转运土方集中堆放至旱桥两侧不影响施工和行洪的桥台占地范围，堆高控制在 3m 内，并采取临时防护措施。临时堆土防护与路基防治区一致，此处不再赘述。

桥梁防治区防治措施工程量见表 5.3-7-2。

表 5.3-7 桥梁防治区水土保持措施工程量

| 工程类型 | 措施类型      | 措施名称 | 布设位置   | 单位               | 重庆市   | 四川省   | 工程量   |
|------|-----------|------|--------|------------------|-------|-------|-------|
| 工程措施 | 表土剥离及土地整治 | 剥离面积 | 桥梁用地范围 | hm <sup>2</sup>  | 12.14 | 26.32 | 38.46 |
|      |           | 剥离量  |        | 万 m <sup>3</sup> | 2.26  | 5.79  | 8.05  |
|      |           | 表土回覆 | 绿化区域   | 万 m <sup>3</sup> | 1.58  | 4.05  | 5.63  |
|      |           | 场地平整 |        | hm <sup>2</sup>  | 10.06 | 18.34 | 28.40 |

表 5.3-7 桥梁防治区水土保持措施工程量

| 工程类型 | 措施类型      | 措施名称    | 布设位置            | 单位              | 重庆市   | 四川省   | 工程量   |
|------|-----------|---------|-----------------|-----------------|-------|-------|-------|
|      | 桥台排水工程    | 锥坡排水沟   | 桥台锥坡            | m               | 581   | 3300  | 3881  |
|      |           | C25 混凝土 |                 | m <sup>3</sup>  | 186   | 1056  | 1242  |
|      |           | 挖土      |                 | m <sup>3</sup>  | 235   | 1946  | 2181  |
| 植物措施 | 桥台锥坡及桥下绿化 | 栽植攀援植物  | 锥坡坡脚            | 株               | 2874  | 7958  | 10832 |
|      |           | 撒播草籽    | 桥下用地界两侧及桥面下部扰动区 | hm <sup>2</sup> | 10.06 | 18.34 | 28.40 |
|      |           | 栽植小灌木   |                 | 株               | 24851 | 47399 | 72250 |
|      |           | 栽植花灌木   |                 | 株               | 539   | 291   | 830   |
| 临时措施 | 桥台裸露面临时苫盖 | 临时苫盖    | 河湖两侧裸露面         | hm <sup>2</sup> | 2.07  | 0.29  | 2.36  |
|      | 锥坡临时拦挡    | 填土草袋拦挡  | 锥坡坡脚            | m <sup>3</sup>  | 581   | 3300  | 3881  |
|      |           | 填土草袋拆除  |                 | m <sup>3</sup>  | 581   | 3300  | 3881  |
|      | 钻渣临时防护    | 泥浆沉淀池   | 桥梁桩基础外侧         | 个               | 70    | 128   | 199   |
|      |           | 挖基土     |                 | m <sup>3</sup>  | 844   | 1541  | 2385  |
|      |           | 彩条布铺垫   |                 | m <sup>2</sup>  | 633   | 1156  | 1789  |
|      |           | 临时排水沟   | 顺接泥浆沉淀池         | m               | 563   | 1028  | 1590  |
|      |           | 排水沟挖土   |                 | m <sup>3</sup>  | 135   | 247   | 382   |
|      | 临时堆土防护    | 撒播草籽    | 表土堆土场           | hm <sup>2</sup> | 0.75  | 1.93  | 2.68  |
|      |           | 临时苫盖    | 临时堆土场周边及坡脚      | hm <sup>2</sup> | 0.75  | 1.93  | 2.68  |
|      |           | 袋装土填筑   |                 | m <sup>3</sup>  | 308   | 492   | 800   |
|      |           | 袋装土拆除   |                 | m <sup>3</sup>  | 308   | 492   | 800   |
|      |           | 临时排水沟长度 |                 | m               | 308   | 492   | 800   |
|      |           | 排水沟挖方   |                 | m <sup>3</sup>  | 74    | 118   | 192   |
|      |           | 临时沉沙池个数 | 排水沟末端顺接         | 座               | 6     | 15    | 21    |
|      |           | 彩条布铺垫   |                 | m <sup>2</sup>  | 12    | 30    | 42    |
|      |           | 沉沙池挖方   |                 | m <sup>3</sup>  | 48    | 120   | 168   |

## 5.3.2.4 隧道防治区

## (一) 工程措施

## (1) 表土剥离

工程施工前,对隧道占用的林地、草地等区域进行表土剥离,剥离厚度与路基防治区一致。

## (2) 土地平整及表土回覆利用

施工结束后,隧道洞门及施工平台进行全面整地;隧道洞门绿化前,将表土回覆至隧道洞口绿化区域,覆土厚度约 30cm。

## (3) 隧道洞门排水及消能沉沙工程

主要根据隧道进出口周边地形、水文等条件,在隧道洞口仰坡外缘设排水沟,通过排水沟汇集到洞门两侧的路基排水边沟。隧道洞门仰坡坡顶 5m 外设置截水沟。

隧道洞口排水沟出口顺接沟渠前,需在出口顺接消力沉沙池,每处隧洞洞口设 2 处。消力沉沙池为矩形断面,尺寸取 4m(长)×2m(宽)×1.5m(深),采取砖块衬砌,厚度 20cm;水泥砂浆抹面衬护,厚度 10cm。施工过程中,定期清除沉沙池内淤积泥沙。

## (4) 隧道洞门护坡工程

洞门临时边坡采用锚网喷混凝土防护,洞门永久边坡采用混凝土骨架护坡、锚杆骨

架综合护坡等防护措施。

## (二) 植物措施

主体工程已考虑隧道洞顶栽植 1 排小灌木，洞门仰坡拱形骨架内撒播草籽，骨架外铺种草皮绿化。

隧道洞顶外缘栽植小灌木选择小叶女贞，株行距为  $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，穴植；隧道洞门仰坡种草选择狗牙根和百喜草 1:1 混播，混播规格为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ；骨架外侧铺种草皮，草种可选择狗牙根。

表 5.3-8-1 隧道防治区植物措施配置表

| 序号 | 树草种   | 株行距/撒播密度                         | 苗木规格       | 技术要求                                |
|----|-------|----------------------------------|------------|-------------------------------------|
| 1  | 小叶女贞  | $1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ | 株高 20-40cm | 栽植时将苗木植于树穴中央，每穴施有机肥 50g。填土踏实，并浇水定根。 |
| 2  | 狗牙根   | $80\text{kg}/\text{hm}^2$        | I 级优等      | 迹地平整施肥后，草籽按照 1:1 比例混播，草籽均匀撒播。       |
| 3  | 百喜草   | $80\text{kg}/\text{hm}^2$        | I 级优等      |                                     |
| 4  | 狗牙根草皮 | 铺满                               | I 级优等      | 铺草皮前，地面上撒细土或细沙，促进草皮生根吸水。            |

## (三) 临时措施

### (1) 施工平台边坡临时苫盖

施工前，隧道洞口施工平台开挖形成的边坡裸露面临时苫盖彩条布，待施工完毕后进行拆除。

### (2) 施工平台坡脚临时拦挡

考虑施工平台的临时性，隧道洞口施工平台坡脚处布设干砌石挡坎拦挡，干砌石挡坎采用直角梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.5m，背坡竖直，面坡 1:0.5。

### (3) 施工平台坡脚临时排水及顺接工程

施工平台坡脚设浆砌石排水沟，主要用于排除施工平台地表径流，排水沟采用梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，边坡 1:0.5，浆砌石衬护厚度 30cm。

临时排水沟末端顺接浆砌石沉沙池，沉沙池尺寸 2m（长） $\times$  1m（宽） $\times$  1m（深），开挖边坡 1: 1，衬护厚度 20cm，以利于边坡稳定。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池。

### (4) 堆土临时防护

考虑工程施工时序，剥离的表土和临时转运土方集中堆放至隧道洞口施工工区占地范围内，堆高控制在 3m 内，并采取临时防护措施。临时堆土防护措施与路基防治区一致，此处不再赘述。

隧道工程防治措施工程量见表 5.3-8-2。

表 5.3-8-2 隧道防治区水土保持措施工程量

| 工程类型 | 措施类型      | 措施名称     | 布设位置        | 单位             | 重庆市   | 四川省   | 工程量   |
|------|-----------|----------|-------------|----------------|-------|-------|-------|
| 工程措施 | 表土剥离及土地整治 | 剥离面积     | 隧道用地界       | $\text{hm}^2$  | 15.27 | 18.51 | 33.78 |
|      |           | 剥离量      |             | 万 $\text{m}^3$ | 3.37  | 4.08  | 7.45  |
|      |           | 表土回覆     | 洞口及施工平台绿化区域 | 万 $\text{m}^3$ | 0.84  | 1.02  | 1.86  |
|      |           | 场地平整     |             | $\text{hm}^2$  | 1.67  | 2.76  | 4.43  |
|      | 隧道洞门骨架护坡  | 拱形骨架防护面积 | 洞口仰坡        | $\text{hm}^2$  | 0.18  | 1.41  | 1.59  |
|      |           | C25 混凝土  |             | $\text{m}^3$   | 1368  | 912   | 2280  |
|      |           | 挖基土      |             | $\text{m}^3$   | 2219  | 1479  | 3698  |

表 5.3-8-2 隧道防治区水土保持措施工程量

| 工程类型 | 措施类型     | 措施名称     | 布设位置       | 单位              | 重庆市  | 四川省  | 工程量   |
|------|----------|----------|------------|-----------------|------|------|-------|
|      | 洞门截排水工程  | 截排水沟     |            | m               | 875  | 650  | 1525  |
|      |          | C25 混凝土  |            | m <sup>3</sup>  | 306  | 228  | 534   |
|      |          | 挖基土      |            | m <sup>3</sup>  | 210  | 156  | 366   |
|      | 排水顺接工程   | 消力沉沙池    | 隧道洞门排水沟末端  | 座               | 56   | 52   | 108   |
|      |          | C25 混凝土  |            | m <sup>3</sup>  | 118  | 109  | 227   |
|      |          | 挖槽土      |            | m <sup>3</sup>  | 336  | 312  | 648   |
| 植物措施 | 洞门绿化     | 栽植小灌木    | 洞门仰坡       | 株               | 650  | 550  | 1200  |
|      |          | 铺种草皮     |            | hm <sup>2</sup> | 0.16 | 1.28 | 1.44  |
|      |          | 喷播植草     |            | hm <sup>2</sup> | 1.51 | 1.48 | 2.99  |
| 临时措施 | 临时堆土防护   | 撒草籽      | 表土堆土场      | hm <sup>2</sup> | 0.28 | 0.34 | 0.62  |
|      |          | 防尘网苫盖    | 临时堆土场周边及坡脚 | hm <sup>2</sup> | 0.28 | 0.34 | 0.62  |
|      |          | 袋装土填筑    |            | m <sup>3</sup>  | 188  | 207  | 395   |
|      |          | 袋装土拆除    |            | m <sup>3</sup>  | 188  | 207  | 395   |
|      |          | 临时排水沟    |            | m               | 188  | 207  | 395   |
|      |          | 排水沟挖方    |            | m <sup>3</sup>  | 45   | 50   | 95    |
|      |          | 临时沉沙池    | 沉沙池底面      | 座               | 5    | 6    | 11    |
|      |          | 土方开挖     |            | m <sup>3</sup>  | 10   | 12   | 22    |
|      |          | 彩条布铺垫    |            | m <sup>2</sup>  | 40   | 48   | 88    |
|      | 施工平台临时排水 | 排水沟      | 平台坡顶及周边    | m               | 5600 | 5200 | 10800 |
|      |          | 土方开挖     |            | m <sup>3</sup>  | 1344 | 1248 | 2592  |
|      |          | 浆砌石衬护    |            | m <sup>3</sup>  | 2167 | 2012 | 4179  |
|      | 施工平台排水顺接 | 沉沙池      | 排水沟末端      | 个               | 56   | 52   | 108   |
|      |          | 土方开挖     |            | m <sup>3</sup>  | 224  | 208  | 432   |
|      |          | 浆砌石衬护    |            | m <sup>3</sup>  | 50   | 47   | 97    |
|      | 片石挡坎拦挡   | M10 浆砌片石 | 施工平台坡脚     | m <sup>3</sup>  | 5600 | 5200 | 10800 |
|      | 临时苫盖     | 彩条布苫盖    | 施工平台边坡     | hm <sup>2</sup> | 1.12 | 1.04 | 2.16  |

## 5.3.2.5 改移工程防治区

## (一) 工程措施

## (1) 表土剥离

为充分利用有限的表土资源,施工前,对改移工程施工扰动范围的耕地、园地、林地和草地进行表土剥离,剥离厚度与路基防治区一致。

## (2) 土地平整及表土回覆利用

施工后期对改移工程地表扰动区域进行土地平整,并在植被恢复区域回覆表土。

## (3) 改移道路两侧排水及顺接工程

1) 除有明显向外横坡的荒地外,其余地段的改移道路两侧均设置混凝土排水沟,并与既有排水系统衔接。排水沟规格:浆砌石梯形排水沟,底宽 0.4m,深 0.6m,坡率 1:1,衬护厚 0.15m;沟深超过 1m 时,底宽加宽至 0.6m,壁厚加至 0.2m。

2) 地面排水设施的纵坡,不应小于 2‰,平坦地面或反坡排水地段,在困难情况下,可减小至 1‰。

3) 浆砌石排水沟末端顺接砖砌沉沙池,经沉淀后,汇入道路附近天然沟渠。

## (二) 植物措施

主体设计了改移道路两侧进行绿化,改移道路两侧栽植灌木,改路改渠征地界内可绿化

区域播撒草籽恢复植被，灌木可选择小叶女贞、紫穗槐，栽植规格为  $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，混合草籽可选择狗牙根和百喜草按 1:1 比例混播，撒播规格为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

表 5.3-9-1 改移工程防治区植物措施配置表

| 序号 | 树草种  | 株行距/撒播密度                     | 苗木规格       | 技术要求                                                                                       |
|----|------|------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 小叶女贞 | $1\text{m} \times 1\text{m}$ | 株高 20-40cm | 穴状整地，规格为 $30\text{cm} \times 30\text{cm}$ （穴径 $\times$ 坑深），栽植时将苗木植于树穴中央，穴内施有机肥，填土踏实，并浇水定根。 |
| 2  | 紫穗槐  | $1\text{m} \times 1\text{m}$ | 株高 20-40cm |                                                                                            |
| 3  | 狗牙根  | $80\text{kg}/\text{hm}^2$    | I 级优等      | 迹地平整施肥后，草籽按照 1:1 比例混播，草籽均匀撒播。                                                              |
| 4  | 百喜草  | $80\text{kg}/\text{hm}^2$    | I 级优等      |                                                                                            |

### （三）临时措施

#### （1）临时覆盖

改沟改渠边坡裸露面采取彩条布临时覆盖，防止降雨对裸露面冲刷造成土壤流失。

#### （2）临时堆土防护

考虑工程施工时序，剥离的表土和临时转运土方堆放在本段改移工程不影响施工的区域或临近的施工生产生活区内，堆高控制在 3m 内。表土防护措施与路基防治区一致，此处不再赘述。

改移工程区防治措施工程量见表 5.3-9-2。

表 5.3-9-2 改移工程防治区水土保持措施工程量

| 工程类型 | 措施类型      | 措施名称     | 布设位置         | 单位             | 重庆市  | 四川省   | 工程量   |
|------|-----------|----------|--------------|----------------|------|-------|-------|
| 工程措施 | 表土剥离及土地整治 | 剥离面积     | 改移道路用地范围内    | $\text{hm}^2$  | 7.74 | 10.2  | 17.94 |
|      |           | 剥离量      |              | 万 $\text{m}^3$ | 1.7  | 2.17  | 3.87  |
|      |           | 表土回覆     | 道路可绿化区域及两侧空地 | 万 $\text{m}^3$ | 0.51 | 0.65  | 1.16  |
|      |           | 场地平整     |              | $\text{hm}^2$  | 8.36 | 10.51 | 18.87 |
|      | 道路排水及顺接工程 | 排水沟      | 道路两侧         | m              | 1650 | 1880  | 3530  |
|      |           | 挖土       |              | $\text{m}^3$   | 990  | 1128  | 2118  |
|      |           | M10 浆砌片石 |              | $\text{m}^3$   | 520  | 592   | 1112  |
|      |           | 沉沙池      | 排水沟末端        | 个              | 39   | 47    | 86    |
|      |           | 挖土       |              | $\text{m}^3$   | 78   | 94    | 172   |
|      |           | M10 浆砌片石 |              | $\text{m}^2$   | 312  | 376   | 688   |
| 植物措施 | 边坡及两侧绿化   | 撒播草籽     | 两侧边坡         | $\text{hm}^2$  | 3.34 | 4.2   | 7.54  |
|      |           | 栽植灌木     | 道路两侧         | 株              | 7800 | 9540  | 17340 |
| 临时措施 | 临时苫盖      | 彩条布苫盖    | 改移沟渠边坡       | $\text{hm}^2$  | 0.25 | 1.26  | 1.51  |
|      |           | 撒播草籽     | 表土堆土场        | $\text{hm}^2$  | 0.57 | 0.72  | 1.29  |
|      | 临时堆土防护    | 临时苫盖     | 临时堆土场周边及坡脚   | $\text{hm}^2$  | 0.57 | 0.72  | 1.29  |
|      |           | 填土草袋拦挡   |              | $\text{m}^3$   | 267  | 301   | 568   |
|      |           | 填土草袋拆除   |              | $\text{m}^3$   | 267  | 301   | 568   |
|      |           | 排水沟长度    |              | m              | 267  | 301   | 568   |
|      |           | 排水沟挖方    |              | $\text{m}^3$   | 64   | 72    | 136   |
|      |           | 沉沙池个数    | 排水沟末端顺接      | 座              | 5    | 6     | 11    |
|      |           | 挖方       |              | $\text{m}^3$   | 10   | 12    | 22    |
|      |           | 彩条布铺垫    |              | $\text{m}^2$   | 40   | 48    | 88    |

#### 5.3.2.6 取土场防治区

##### （一）防治措施体系

（1）采取削坡分级取土，开采前先剥离表土，待开采结束后用作取土场回填覆土。

(2) 挖完一片，覆土恢复一片，绿化改造一片，防止开挖造成大面积裸露。对开采迹地进行区域回填，将剥离的表土回覆至迹地表面，进行平整、清理。

(3) 覆土应预留一定的沉降高度；施工结束后对施工迹地进行恢复。

(二) 防治措施布设

(1) 工程措施

1) 表土剥离

施工前，对扰动范围内占用的林草地进行表土剥离，剥离厚度与路基防治区一致。

2) 土地平整及表土回覆利用

施工结束后，及时对取土平台和终采面进行土地平整，将土质无用料回填至取土场开采范围的低洼区域；取土完毕后，及时回覆表土，用于后期恢复植被。

3) 削坡开级

取土边坡采取削坡分级取土，每处台阶高 10m，开采坡率按 1:1 控制，每处台阶设 2m 宽反坡平台。

4) 取土场周边及平台截排水沟及沉沙措施

取土场将山体进行局部取料，取料后将形成边坡。取土边坡外设底宽 0.6m，沟深 0.6m 坡比为 1:0.5 的浆砌片石梯形截排水沟。取土场开采区坡顶外侧 3m 设挡水土埂，挡水土埂采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，边坡 1:1，土体表面夯实。

排水沟末端出口处设浆砌石沉淀池，梯形断面，尺寸为 2.5m(长)×2m(宽)×1m(深)，，衬护厚度 0.2m，经沉淀后排水沟顺接至自然沟渠。

(2) 植物措施

取土场平整覆土后，根据取土场的立地条件，顶面营造水土保持林。灌草种类选择以保持水土、美化环境和适地适树为原则，选择适合当地气候、地形和土壤条件，生长快、萌生能力强的适生树种。乔木可选择金叶女贞、黄花槐，灌木可选取紫穗槐、小叶女贞，草籽可选取狗牙根、百喜草。

土地整治后，乔木株行距 3×3m；灌木株行距 1×1m，采用穴植法栽植；混合草籽按照 1:1 混播，撒播规格按 80kg/hm<sup>2</sup>。

表 5.3-11-8 取土场防治区植物措施配置表

| 序号 | 树草种  | 株行距/撒播密度             | 苗木规格       | 技术要求                                                      |
|----|------|----------------------|------------|-----------------------------------------------------------|
| 1  | 金叶女贞 | 3m×3m                | 株高 30-50cm | 穴状整地，规格为 50cm×50cm（穴径×坑深），栽植时将苗木植于树穴中央，穴内施有机肥，填土踏实，并浇水定根。 |
| 2  | 黄花槐  | 3m×3m                | 株高 30-50cm |                                                           |
| 3  | 小叶女贞 | 1m×1m                | 株高 20-40cm | 穴状整地，规格为 30cm×30cm（穴径×坑深），栽植时将苗木植于树穴中央，穴内施有机肥，填土踏实，并浇水定根。 |
| 4  | 紫穗槐  | 1m×1m                | 株高 20-40cm |                                                           |
| 5  | 狗牙根  | 80kg/hm <sup>2</sup> | I 级优等      | 迹地平整施肥后，草籽按照 1:1 比例混播，草籽均匀撒播。                             |
| 6  | 百喜草  | 80kg/hm <sup>2</sup> | I 级优等      |                                                           |

(3) 临时防护措施

开采前剥离的表土和临时转运的土方堆放在取土场征地界内不影响开采的区域，堆高控制在 3m 内，并采取临时防护措施，用于后期绿化覆土。表土防护措施与路基工程一致，此处不再赘述。各取土场水土保持措施工程量详见表 5.3-10-1、5.3-10-2。

5 水土保持措施

表 5.3-10-1 各取土场水土保持措施工程量明细表

| 序号 | 取土场名称        | 工程措施 |      |      |      |      |      |        |        |             |      |          |     |     |           | 植物措施 |       |       | 临时措施 |        |      |       |       |       |      |     |      |       |
|----|--------------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|-------------|------|----------|-----|-----|-----------|------|-------|-------|------|--------|------|-------|-------|-------|------|-----|------|-------|
|    |              | 表土剥离 |      |      |      | 土地整治 |      | 边坡削坡开级 |        | 取土场周边及平台截水沟 |      |          | 沉沙池 |     | 取土场坡顶挡水土埂 |      | 取土场绿化 |       |      | 临时堆土防护 |      |       |       |       |      |     |      |       |
|    |              | 剥离面积 | 林地   | 草地   | 剥离量  | 表土回覆 | 土地平整 | 削坡土方量  | 取土平台平整 | 排水沟长度       | 挖土   | M10 浆砌片石 | 个数  | 挖基土 | 挡水土埂长度    | 土方填筑 | 栽植乔木  | 栽植灌木  | 撒播草籽 | 彩条布苫盖  | 撒播草籽 | 袋装土填筑 | 袋装土拆除 | 临时排水沟 | 土方开挖 | 沉沙池 | 土方开挖 | 彩条布铺垫 |
|    |              | hm²  | hm²  | hm²  | 万 m³ | 万 m³ | hm²  | 万 m³   | hm²    | m           | m³   | m³       | 座   | m³  | m         | m³   | 株     | 株     | hm²  | m²     | hm²  | m³    | m³    | m     | m³   | 个   | m³   | m²    |
| 1  | 开江县路基 1 号取土场 | 4.58 | 0.46 | 4.12 | 0.48 | 1.28 | 4.58 | 0.18   | 0.92   | 742         | 434  | 401      | 2   | 10  | 175       | 175  | 5089  | 45800 | 4.58 | 1600   | 0.16 | 142   | 142   | 142   | 19   | 1   | 0.5  | 3     |
| 2  | 开江县路基 2 号取土场 | 4.14 | 0.83 | 3.31 | 0.46 | 1.28 | 4.14 | 0.17   | 0.83   | 1078        | 651  | 534      | 2   | 10  | 518       | 518  | 4600  | 41400 | 4.14 | 1533   | 0.15 | 139   | 139   | 139   | 19   | 1   | 0.5  | 3     |
| 合计 |              | 8.72 | 1.29 | 7.43 | 0.94 | 2.6  | 8.72 | 0.35   | 1.75   | 1820        | 1085 | 935      | 4   | 20  | 693       | 693  | 9689  | 87200 | 8.72 | 3133   | 0.31 | 281   | 281   | 281   | 38   | 2   | 1    | 6     |

表 5.3-10-2 取土场防治区水土保持措施工程量

| 工程类型 | 措施类型          | 措施名称     | 布设位置           | 单位               | 四川省   | 合计    |
|------|---------------|----------|----------------|------------------|-------|-------|
| 工程措施 | 表土剥离<br>及土地整治 | 剥离面积     | 取土场<br>用地范围    | hm <sup>2</sup>  | 8.72  | 8.72  |
|      |               | 剥离量      |                | 万 m <sup>3</sup> | 0.94  | 0.94  |
|      |               | 表土回覆     |                | 万 m <sup>3</sup> | 2.56  | 2.56  |
|      |               | 土地平整     |                | hm <sup>2</sup>  | 8.72  | 8.72  |
|      | 边坡削坡开级        | 削坡土方量    | 取土边坡           | 万 m <sup>3</sup> | 0.35  | 0.35  |
|      |               | 土地平整     |                | hm <sup>2</sup>  | 1.75  | 1.75  |
|      | 截排水工程         | 长度       | 取土场边坡<br>外侧截水沟 | m                | 1820  | 1820  |
|      |               | 挖土       |                | m <sup>3</sup>   | 1085  | 1085  |
|      |               | M10 浆砌片石 |                | m <sup>3</sup>   | 935   | 935   |
|      | 沉沙池           | 沉沙池      | 截水沟末端          | 座                | 4     | 4     |
|      |               | 挖土       |                | m <sup>3</sup>   | 20    | 20    |
|      | 挡水土埂          | 土埂长度     | 取土场坡顶外侧        | m                | 693   | 693   |
|      |               | 土方填筑     |                | m <sup>3</sup>   | 693   | 693   |
| 植物措施 | 取土场绿化         | 栽植乔木     | 取土终平<br>台及边坡   | 株                | 9689  | 9689  |
|      |               | 栽植灌木     |                | 株                | 87200 | 87200 |
|      |               | 撒播草籽     |                | hm <sup>2</sup>  | 8.72  | 8.72  |
|      |               | 穴状整地     |                | 个                | 96889 | 96889 |
| 临时措施 | 堆土临时防护        | 彩条布苫盖    | 表土堆土场表面        | hm <sup>2</sup>  | 0.31  | 0.31  |
|      |               | 撒草籽      | 临时堆土场<br>周边及坡脚 | hm <sup>2</sup>  | 0.31  | 0.31  |
|      |               | 袋装土填筑    |                | m <sup>3</sup>   | 281   | 281   |
|      |               | 袋装土拆除    |                | m <sup>3</sup>   | 281   | 281   |
|      |               | 临时排水沟    |                | m                | 281   | 281   |
|      |               | 挖方       |                | m <sup>3</sup>   | 38    | 38    |
|      |               | 沉沙池      | 临时排水沟<br>末端顺接  | 个                | 2     | 2     |
|      |               | 挖方       |                | m <sup>3</sup>   | 1     | 1     |
|      |               | 彩条布铺垫    |                | m <sup>2</sup>   | 6     | 6     |

## 5.3.2.7 弃渣场防治区

## (一) 弃渣场排水措施设计

## (1) 设计洪峰流量的确定

## ① 坡地型弃渣场

坡地型弃渣场排水流量确定采用《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)中的永久排水工程设计流量公式计算。

根据工程等级和建筑物设计标准,确定工程弃渣场防洪标准结合弃渣场级别确定。本工程渣场因涉及相关水土流失重点防治区,永久性截排水沟的排水设计标准采用5年一遇10min短历时设计暴雨。水文计算采用《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) A.4.1-1 公式进行计算:

$$Q_m = 16.67 \Phi q F$$

式中:  $Q_m$ —设计洪峰流量, m<sup>3</sup>/s;

$\Phi$ —径流系数; 从采用《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)表 A.4.1-1 径流系数  $\Phi$  参考值中查得, 本项目  $\Phi$  值取 0.60;

$F$ —汇水面积,  $\text{km}^2$ ;

$q$ —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度,  $\text{mm/min}$ 。

设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度  $q$  ( $\text{mm/min}$ ) 采用《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) A.4.1-2 公式进行计算:

$$q = C_p C_t q_{5,10}$$

式中:  $q_{5,10}$ —5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度 ( $\text{mm/min}$ ), 按工程所在地区, 查《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 中 5 年一遇 10min 降雨强度  $q_{5,10}$  等值线图 (图 A.4.1-1) 确定;

$C_p$ —重现期转换系数, 为设计重现期降雨强度  $q_p$  同标准重现期降雨强度  $q_5$  的比值 ( $q_p/q_5$ ), 按工程所在地区, 由表 A.4.1-2 确定;

$C_t$ —降雨历时转换系数, 为降雨历时  $t$  的降雨强度  $q_t$  同 10min 降雨历时的降雨强度  $q_{10}$  的比值 ( $q_t/q_{10}$ ), 按工程所在地区的 60min 转换系数 ( $C_{60}$ ), 由《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 表 A.4.1-3 查取,  $C_{60}$  可由图 A.4.1-2 查取。

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) A.4.2, 降雨历时  $t$  应取设计控制点的汇流时间,  $t$  为汇水区最远到排水设施处的坡面汇流历时  $t_1$  与在沟内的汇流历时  $t_2$  之和。

坡面汇流历时  $t_1$  可按照以下公式计算:

$$t_1 = 1.445 \left( \frac{m_1 L_s}{\sqrt{i_s}} \right)^{0.467}$$

式中,  $t_1$ —坡面汇流历时 ( $\text{min}$ );

$L_s$ —坡面流的长度 ( $\text{m}$ );

$i_s$ —坡面流的坡降, 以小数计;

$m_1$ —地面粗度系数, 按地表情况查《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 表 A.4.2-1 确定。查表 A.4.2-1 地面粗度系数  $m_1$  参考值, 本项目  $m_1$  值取 0.2。

沟内汇流历时  $t_2$  可按照下式计算:

$$t_2 = \sum_{i=1}^n \left( \frac{l_i}{60v_i} \right)$$

式中:  $t_2$ —沟内汇流历时 ( $\text{min}$ );

$l_i$ —第  $i$  段的长度 ( $\text{m}$ );

$v_i$ —第  $i$  段的平均流速 ( $\text{m/s}$ )。

为简化计算过程, 沟内平均流速  $v_i$  采用公式 A.4.2-5 进行估算:

$$v_i = 20 i_g^{0.6}$$

式中:  $i_g$ —该段排水沟的平均坡度。

## ②沟道型弃渣场

对于汇水面积小于  $300\text{km}^2$  的小流域, 其设计洪峰流量应符合下列规定:

$$Q_m = 0.278 \left( \frac{S_p}{\tau^n} - \mu \right) F \quad (\text{全面汇流, } t_c \geq \tau)$$

$$Q_m = 0.278 \left( \frac{S_p t_c^{1-n} - \mu t_c}{\tau} \right)^F \quad (\text{部分汇流, } t_c < \tau)$$

$$\tau = \frac{0.278L}{mJ^{\frac{1}{3}}Q_m^{\frac{1}{4}}}$$

$$t_c = \left[ (1-n) \frac{S_p}{u} \right]^{\frac{1}{n}}$$

式中:  $Q_m$ —设计洪峰流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ );

$F$ —汇水面积 ( $\text{km}^2$ );

$S_p$ —设计雨力, 即重现期 (频率) 为  $p$  的最大 1h 降雨强度 ( $\text{mm/h}$ );

$\tau$ —流域汇流历时 ( $\text{h}$ );

$t_c$ —净雨历时或产流历时 ( $\text{h}$ );

$u$ —损失参数 ( $\text{mm/h}$ ), 即平均稳定入渗率;

$n$ —暴雨衰减指数, 反映暴雨再时程分配上的集中 (或分散) 程度指标;

$m$ —汇流参数, 在一定概化条件下, 通过本地区实测暴雨洪水资料综合分析得出;

$L$ —河长 ( $\text{km}$ ), 即沿主河道从出口断面至分水岭的最长距离;

$J$ —沿河长 (流程)  $L$  的平均比降, 以小数计。

## (2) 防洪排导设施过流能力验算

排水设施设计流量采用公式为:

$$Q_{\text{设}} = AC \sqrt{R_i} = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}$$

式中:  $Q_{\text{设}}$ —设计最大流量,  $\text{m}^3/\text{s}$ ;

$A$ —排水沟断面面积,  $\text{m}^2$ ;

$C$ —谢才系数;

$R$ —水力半径,  $\text{m}$ ;

$i$ —排水沟比降, 1%。

$n$ —糙率系数, 排水设施均采用水泥混凝土明沟 (抹面), 故  $n$  取 0.015。

水力计算采用以下公式:

$$\begin{aligned} R &= A/\chi \\ A &= (b + mh)h \\ \chi &= b + 2h(1 + m^2)^{1/2} \end{aligned}$$

式中:  $\chi$ —截 (排) 水沟断面湿周,  $\text{m}$ ;

$b$ —截 (排) 水沟断面底宽,  $\text{m}$ ;

$h$ —截 (排) 水沟水深,  $\text{m}$ ;

$m$ —边坡系数;

## (3) 排水（洪）沟断面型式及尺寸

弃渣场排水工程涉及 5 种型式的排水（洪）沟，具体断面型式及尺寸如下表所示：

表 5.3-11-1 排水（洪）沟断面型式及尺寸表

| 排水沟型式 | 设计底宽<br>b | 设计水深<br>h | 边坡系数<br>m | 安全超高<br>$\Delta h$ | 沟深 h1 | 断面示意图 |
|-------|-----------|-----------|-----------|--------------------|-------|-------|
| I     | 1.0       | 0.7       | 1.25      | 0.3                | 1.0   |       |
| II    | 1.5       | 0.7       | 1.25      | 0.3                | 1.0   |       |
| III   | 1.5       | 1.2       | 1.25      | 0.3                | 1.5   |       |
| IV    | 2.0       | 1.2       | 1.25      | 0.3                | 1.5   |       |
| V     | 2.0       | 1.7       | 1.0       | 0.3                | 2.0   |       |

经验算，各弃渣场防洪排导设施过流能力能满足设计和校核防洪标准，弃渣场防洪排导设施过流能力复核成果详见下表。

| 表 5.3-11-2 弃渣场防洪排导设施过流能力验算成果表 |      |     |                |      |        |          |        |           |        |        |         |        |         |          |              |           |          |       |     |      |          |       |         |      |        |        |         |        |        |         |         |          |    |
|-------------------------------|------|-----|----------------|------|--------|----------|--------|-----------|--------|--------|---------|--------|---------|----------|--------------|-----------|----------|-------|-----|------|----------|-------|---------|------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|---------|----------|----|
| 序号                            | 行政区划 |     | 弃渣场名称          | 弃渣类型 | 排洪工程级别 | 设计防洪标准   | 校核防洪标准 | 校核洪峰流量 QB | 径流系数 φ | 汇水面积 F | 沟道水平距 L | 沟道坡降 J | 设计雨力 Sp | 流域汇流历时 τ | 产流历时或净雨历时 tc | 全面汇流或部分汇流 | 暴雨衰减指数 n | 排洪沟尺寸 |     |      | 过水断面面积 A | 糙率 n  | 排水沟比降 i | 湿周 X | 水力半径 R | 谢才系数 C | 过流能力 Q※ | 设计底宽 b | 设计水深 h | 安全超高 Δh | 设计沟深 h1 | 过流能力校核结果 |    |
|                               |      |     |                |      |        |          |        |           |        |        |         |        |         |          |              |           |          |       |     |      |          |       |         |      |        |        |         |        |        |         |         |          |    |
|                               | 市    | 区、县 |                |      |        | [重现期(年)] | m³/s   | /         | km²    | m      | /       | mm/h   | h       | h        | /            | /         | m        | m     | /   | m²   | /        | /     | m       | m    | /      | m³/s   | m       | m      | m      | m       | m       | m        | m  |
| Q1                            | 重庆市  | 万州区 | 万州隧道 2 号弃渣场    | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 17.90     | 0.6    | 0.38   | 767     | 0.05   | 134     | 0.48     | 708          | 全面汇流      | 0.37     | 1.5   | 1.2 | 1.25 | 3.60     | 0.015 | 0.01    | 5.34 | 0.67   | 62.36  | 18.38   | 1.5    | 1.2    | 0.3     | 1.5     | Q 设 > QB | 满足 |
| Q2                            | 重庆市  | 万州区 | 万州隧道 1 号弃渣场    | 沟道型  | 2      | 50       | 100    | 26.8      | 0.6    | 0.71   | 1011    | 0.08   | 134     | 0.71     | 938          | 全面汇流      | 0.37     | 2     | 1.7 | 1.25 | 7.01     | 0.015 | 0.01    | 7.44 | 0.94   | 65.98  | 44.84   | 2      | 1.7    | 0.3     | 2       | Q 设 > QB | 满足 |
| Q3                            | 重庆市  | 万州区 | 万州隧道 5 号弃渣场    | 坡地型  | 2      | 50       | 100    | 3.63      | 0.6    | 0.15   | 520     | 0.17   | 134     |          |              |           | 0.38     | 1     | 0.7 | 1.25 | 1.31     | 0.015 | 0.01    | 3.24 | 0.4    | 57.22  | 4.74    | 1      | 0.7    | 0.3     | 1       | Q 设 > QB | 满足 |
| Q5                            | 重庆市  | 万州区 | 万州隧道 4 号弃渣场    | 坡地型  | 2      | 50       | 100    | 5.33      | 0.6    | 0.22   | 710     | 0.11   | 134     |          |              |           | 0.38     | 1.5   | 0.7 | 1.25 | 1.66     | 0.015 | 0.01    | 3.74 | 0.44   | 58.14  | 6.4     | 1.5    | 0.7    | 0.3     | 1       | Q 设 > QB | 满足 |
| Q6                            | 重庆市  | 开州区 | 开州站场 1 号弃渣场    | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 6.2       | 0.6    | 0.14   | 490     | 0.1    | 120     | 0.42     | 268          | 全面汇流      | 0.36     | 1.5   | 0.7 | 1.25 | 1.66     | 0.015 | 0.01    | 3.74 | 0.44   | 58.14  | 6.4     | 1.5    | 0.7    | 0.3     | 1       | Q 设 > QB | 满足 |
| Q6-1                          | 重庆市  | 开州区 | 开州隧道 3 号弃渣场    | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 4.9       | 0.6    | 0.05   | 220     | 0.1    | 120     | 0.42     | 210          | 全面汇流      | 0.36     | 1.5   | 0.7 | 1.25 | 1.66     | 0.015 | 0.01    | 3.74 | 0.44   | 58.14  | 6.4     | 1.5    | 0.7    | 0.3     | 1       | Q 设 > QB | 满足 |
| Q7                            | 重庆市  | 开州区 | 开州隧道 12 号弃渣场   | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 7.7       | 0.6    | 0.12   | 442     | 0.08   | 120     | 0.42     | 249          | 全面汇流      | 0.38     | 1.5   | 1.2 | 1.25 | 3.60     | 0.015 | 0.01    | 5.34 | 0.67   | 62.36  | 18.38   | 1.5    | 1.2    | 0.3     | 1.5     | Q 设 > QB | 满足 |
| Q8                            | 重庆市  | 开州区 | 开州隧道 17 号弃渣场   | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 17.9      | 0.6    | 0.35   | 390     | 0.08   | 120     | 0.3      | 433          | 全面汇流      | 0.38     | 1.5   | 1.2 | 1.25 | 3.60     | 0.015 | 0.01    | 5.34 | 0.67   | 62.36  | 18.38   | 1.5    | 1.2    | 0.3     | 1.5     | Q 设 > QB | 满足 |
| Q9                            | 重庆市  | 开州区 | 开州隧道新增 2 号弃渣场  | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 7.3       | 0.6    | 0.15   | 330     | 0.06   | ·       | 0.34     | 1127         | 全面汇流      | 0.38     | 1.5   | 1.2 | 1.25 | 3.60     | 0.015 | 0.01    | 5.34 | 0.67   | 62.36  | 18.38   | 1.5    | 1.2    | 0.3     | 1.5     | Q 设 > QB | 满足 |
| Q10                           | 重庆市  | 开州区 | 开州隧道 1 号弃渣场    | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 4.5       | 0.6    | 0.13   | 713     | 0.04   | 120     | 0.77     | 259          | 全面汇流      | 0.38     | 1     | 0.7 | 1.25 | 1.31     | 0.015 | 0.01    | 3.24 | 0.4    | 57.22  | 4.74    | 1      | 0.7    | 0.3     | 1       | Q 设 > QB | 满足 |
| Q13                           | 重庆市  | 开州区 | 开州隧道 4 号弃渣场    | 沟道型  | 2      | 50       | 50     | 21        | 0.6    | 0.67   | 1280    | 0.04   | 134     | 0.95     | 945          | 全面汇流      | 0.37     | 2     | 1.7 | 1.25 | 7.01     | 0.015 | 0.01    | 7.44 | 0.94   | 65.98  | 44.84   | 2      | 1.7    | 0.3     | 2       | Q 设 > QB | 满足 |
| Q14                           | 重庆市  | 开州区 | 开州隧道 5 号弃渣场    | 沟道型  | 2      | 50       | 100    | 10.6      | 0.6    | 0.2    | 520     | 0.15   | 134     | 0.35     | 511          | 全面汇流      | 0.35     | 1.5   | 1.2 | 1.25 | 3.60     | 0.015 | 0.01    | 5.34 | 0.67   | 62.36  | 18.38   | 1.5    | 1.2    | 0.3     | 1.5     | Q 设 > QB | 满足 |
| Q15                           | 重庆市  | 开州区 | 开州隧道 9 号弃渣场    | 沟道型  | 2      | 50       | 100    | 19.7      | 0.6    | 0.53   | 1315    | 0.05   | 134     | 0.88     | 839          | 全面汇流      | 0.37     | 2     | 1.2 | 1.25 | 4.20     | 0.015 | 0.01    | 5.84 | 0.72   | 63.11  | 22.49   | 2      | 1.2    | 0.3     | 1.5     | Q 设 > QB | 满足 |
| Q16                           | 重庆市  | 开州区 | 开州隧道 8 号弃渣场    | 沟道型  | 2      | 50       | 100    | 32.4      | 0.6    | 0.76   | 1150    | 0.08   | 134     | 0.63     | 1007         | 全面汇流      | 0.37     | 2     | 1.7 | 1.25 | 7.01     | 0.015 | 0.01    | 7.44 | 0.94   | 65.98  | 44.84   | 2      | 1.7    | 0.3     | 2       | Q 设 > QB | 满足 |
| Q17                           | 达州市  | 开江县 | 开江县隧道 11 号弃渣场  | 坡地型  | 2      | 50       | 100    | 4.36      | 0.6    | 0.18   | 700     | 0.12   | 134     |          |              |           | 0.38     | 1     | 0.7 | 1.25 | 1.31     | 0.015 | 0.01    | 3.24 | 0.4    | 57.22  | 4.74    | 1      | 0.7    | 0.3     | 1       | Q 设 > QB | 满足 |
| Q18                           | 达州市  | 开江县 | 开江县隧道 3 号弃渣场   | 坡地型  | 2      | 50       | 100    | 10.41     | 0.6    | 0.43   | 1048    | 0.08   | 134     |          |              |           | 0.38     | 1.5   | 1.2 | 1.25 | 3.60     | 0.015 | 0.01    | 5.34 | 0.67   | 62.36  | 18.38   | 1.5    | 1.2    | 0.3     | 1.5     | Q 设 > QB | 满足 |
| Q19                           | 达州市  | 开江县 | 开江县隧道 4 号弃渣场   | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 6.4       | 0.6    | 0.17   | 710     | 0.07   | 120     | 0.61     | 256          | 全面汇流      | 0.38     | 1.5   | 0.7 | 1.25 | 1.66     | 0.015 | 0.01    | 3.74 | 0.44   | 58.14  | 6.4     | 1.5    | 0.7    | 0.3     | 1       | Q 设 > QB | 满足 |
| Q20                           | 达州市  | 开江县 | 开江县站场 3 号弃渣场   | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 7.3       | 0.6    | 0.23   | 830     | 0.02   | 166     | 0.95     | 343          | 全面汇流      | 0.38     | 1.5   | 1.2 | 1.25 | 3.60     | 0.015 | 0.01    | 5.34 | 0.67   | 62.36  | 18.38   | 1.5    | 1.2    | 0.3     | 1.5     | Q 设 > QB | 满足 |
| Q21                           | 达州市  | 开江县 | 开江县路基 4 号弃渣场   | 沟道型  | 2      | 50       | 100    | 23        | 0.6    | 0.56   | 1181    | 0.08   | 134     | 0.69     | 862          | 全面汇流      | 0.37     | 2     | 1.7 | 1.25 | 7.01     | 0.015 | 0.01    | 7.44 | 0.94   | 65.98  | 44.84   | 2      | 1.7    | 0.3     | 2       | Q 设 > QB | 满足 |
| Q22                           | 达州市  | 开江县 | 开江县隧道 5 号弃渣场   | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 10.3      | 0.6    | 0.3    | 990     | 0.05   | 120     | 0.8      | 392          | 全面汇流      | 0.38     | 1.5   | 1.2 | 1.25 | 3.60     | 0.015 | 0.01    | 5.34 | 0.67   | 62.36  | 18.38   | 1.5    | 1.2    | 0.3     | 1.5     | Q 设 > QB | 满足 |
| Q23                           | 达州市  | 开江县 | 开江县路基 6 号弃渣场   | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 10.8      | 0.6    | 0.4    | 994     | 0.01   | 120     | 1.23     | 12.8         | 全面汇流      | 0.38     | 1.5   | 1.2 | 1.25 | 3.60     | 0.015 | 0.01    | 5.34 | 0.67   | 62.36  | 18.38   | 1.5    | 1.2    | 0.3     | 1.5     | Q 设 > QB | 满足 |
| Q24                           | 达州市  | 开江县 | 开江县隧道 9 号弃渣场   | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 7.8       | 0.6    | 0.27   | 1024    | 0.02   | 120     | 1.12     | 11.45        | 全面汇流      | 0.38     | 1.5   | 1.2 | 1.25 | 3.60     | 0.015 | 0.01    | 5.34 | 0.67   | 62.36  | 18.38   | 1.5    | 1.2    | 0.3     | 1.5     | Q 设 > QB | 满足 |
| Q25                           | 达州市  | 达川区 | 达川隧道 3 号弃渣场    | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 16.7      | 0.6    | 0.46   | 882     | 0.04   | 120     | 0.7      | 484          | 全面汇流      | 0.38     | 1.5   | 1.2 | 1.25 | 3.60     | 0.015 | 0.01    | 5.34 | 0.67   | 62.36  | 18.38   | 1.5    | 1.2    | 0.3     | 1.5     | Q 设 > QB | 满足 |
| Q26                           | 达州市  | 达川区 | 达川隧道 4 号弃渣场    | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 3.3       | 0.6    | 0.07   | 325     | 0.08   | 120     | 0.36     | 190          | 全面汇流      | 0.38     | 1     | 0.7 | 1.25 | 1.31     | 0.015 | 0.01    | 3.24 | 0.4    | 57.22  | 4.74    | 1      | 0.7    | 0.3     | 1       | Q 设 > QB | 满足 |
| Q27                           | 达州市  | 达川区 | 达川路基新增 1 号弃渣场  | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 3         | 0.6    | 0.07   | 410     | 0.07   | 120     | 0.46     | 190          | 全面汇流      | 0.38     | 1     | 0.7 | 1.25 | 1.31     | 0.015 | 0.01    | 3.24 | 0.4    | 57.22  | 4.74    | 1      | 0.7    | 0.3     | 1       | Q 设 > QB | 满足 |
| Q28                           | 达州市  | 达川区 | 达川隧道新增 5 号弃渣场  | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 2.2       | 0.6    | 0.05   | 335     | 0.07   | 120     | 0.41     | 161          | 全面汇流      | 0.38     | 1     | 0.7 | 1.25 | 1.31     | 0.015 | 0.01    | 3.24 | 0.4    | 57.22  | 4.74    | 1      | 0.7    | 0.3     | 1       | Q 设 > QB | 满足 |
| Q29                           | 达州市  | 达川区 | 达川隧道 5 号弃渣场    | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 5.8       | 0.6    | 0.13   | 465     | 0.1    | 120     | 0.41     | 259          | 全面汇流      | 0.38     | 1.5   | 0.7 | 1.25 | 1.66     | 0.015 | 0.01    | 3.74 | 0.44   | 58.14  | 6.4     | 1.5    | 0.7    | 0.3     | 1       | Q 设 > QB | 满足 |
| Q30                           | 达州市  | 达川区 | 达川隧道新增 1 号弃渣场  | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 17.2      | 0.6    | 0.46   | 817     | 0.04   | 120     | 0.66     | 484          | 全面汇流      | 0.38     | 1.5   | 1.2 | 1.25 | 3.60     | 0.015 | 0.01    | 5.34 | 0.67   | 62.36  | 18.38   | 1.5    | 1.2    | 0.3     | 1.5     | Q 设 > QB | 满足 |
| Q31                           | 达州市  | 达川区 | 达川路基 17 号弃渣场   | 沟道型  | 2      | 50       | 100    | 5         | 0.6    | 0.1    | 500     | 0.14   | 134     | 0.4      | 360          | 全面汇流      | 0.37     | 1.5   | 0.7 | 1.25 | 1.66     | 0.015 | 0.01    | 3.74 | 0.44   | 58.14  | 6.4     | 1.5    | 0.7    | 0.3     | 1       | Q 设 > QB | 满足 |
| Q32                           | 达州市  | 达川区 | 达川亭子镇路基 1 号弃渣场 | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 8.4       | 0.6    | 0.25   | 840     | 0.03   | 120     | 0.84     | 358          | 全面汇流      | 0.38     | 1.5   | 1.2 | 1.25 | 3.60     | 0.015 | 0.01    | 5.34 | 0.67   | 62.36  | 18.38   | 1.5    | 1.2    | 0.3     | 1.5     | Q 设 > QB | 满足 |
| Q33                           | 达州市  | 达川区 | 达川亭子镇路基 2 号弃渣场 | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 15.3      | 0.6    | 0.39   | 870     | 0.03   | 134     | 0.76     | 718          | 全面汇流      | 0.37     | 1.5   | 1.2 | 1.25 | 3.60     | 0.015 | 0.01    | 5.34 | 0.67   | 62.36  | 18.38   | 1.5    | 1.2    | 0.3     | 1.5     | Q 设 > QB | 满足 |
| Q34                           | 达州市  | 达川区 | 达川亭子镇路基 3 号弃渣场 | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 2.9       | 0.6    | 0.07   | 315     | 0.03   | 120     | 0.47     | 190          | 全面汇流      | 0.36     | 1     | 0.7 | 1.25 | 1.31     | 0.015 | 0.01    | 3.24 | 0.4    | 57.22  | 4.74    | 1      | 0.7    | 0.3     | 1       | Q 设 > QB | 满足 |
| Q35                           | 达州市  | 达川区 | 达川亭子镇路基 4 号弃渣场 | 沟道型  | 3      | 30       | 50     | 6.1       | 0.6    | 0.17   | 625     | 0.03   | 120     | 0.7      | 296          | 全面汇流      | 0.38     | 1.5   | 0.7 | 1.25 | 1.66     | 0.015 | 0.01    | 3.74 | 0.44   | 58.14  | 6.4     | 1.5    | 0.7    | 0.3     | 1       | Q 设 > QB | 满足 |

## (二) 渣体整体及边坡稳定性分析

主体设计利用边坡稳定及软土稳定分析软件 GeoStudio-2018 中的 Ordinary 计算方法, 计算弃渣场整体抗滑稳定安全系数是否满足《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014) 要求, 将渣体视为均质渣体, 渣场稳定性计算采用计及条块间作用力的简化毕肖普法。

项目区地震烈度为 VI 级, 只作连续降水工况稳定性系数检算, 不做地震工况检算。根据弃渣场地质调查资料、渣体特性和堆渣方案, 弃渣场工程地质参数及弃渣场概况详见下表。

表 5.3-11-3 各弃渣场工程地质参数及渣体特性表

| 序号   | 渣场名称          | 渣场级别 | 地基特性       |                   |      |      |       | 渣料特性              |     |      |                   |     |      |
|------|---------------|------|------------|-------------------|------|------|-------|-------------------|-----|------|-------------------|-----|------|
|      |               |      | 地层名称       | 重度                | 粘聚力  | 内摩擦角 | 基本承载力 | 正常工况              |     |      | 暴雨工况              |     |      |
|      |               |      |            | kN/m <sup>3</sup> | kPa  | (°)  | kPa   | 重度                | 粘聚力 | 内摩擦角 | 重度                | 粘聚力 | 内摩擦角 |
|      |               |      |            | kN/m <sup>3</sup> | kPa  | (°)  | kPa   | kN/m <sup>3</sup> | kPa | (°)  | kN/m <sup>3</sup> | kPa | (°)  |
| Q1   | 万州隧道 2 号弃渣场   | 4    | 粉质黏土 1-22  | 18.8              | 23   | 13   | 120   | 20                | 0   | 35   | 22                | 0   | 33   |
|      |               |      | 强风化泥岩 6-12 | 24                | 2    | 41   | 300   |                   |     |      |                   |     |      |
|      |               |      | 弱风化泥岩 6-13 | 25                | 1200 | 50   | 400   |                   |     |      |                   |     |      |
| Q2   | 万州隧道 1 号弃渣场   | 3    | 粉质黏土 1-22  | 18.8              | 23   | 13   | 120   | 19                | 0   | 35   | 21                | 0   | 32   |
|      |               |      | 强风化泥岩 6-12 | 24                | 2    | 41   | 300   |                   |     |      |                   |     |      |
|      |               |      | 弱风化泥岩 6-13 | 25                | 1200 | 50   | 400   |                   |     |      |                   |     |      |
| Q3   | 万州隧道 5 号弃渣场   | 3    | 粉质黏土 1-22  | 18.8              | 23   | 13   | 120   | 19                | 0   | 35   | 21                | 0   | 32   |
|      |               |      | 强风化泥岩 6-12 | 24                | 2    | 41   | 300   |                   |     |      |                   |     |      |
|      |               |      | 弱风化泥岩 6-13 | 25                | 1200 | 50   | 400   |                   |     |      |                   |     |      |
| Q5   | 万州隧道 4 号弃渣场   | 3    | 粉质黏土 1-22  | 18.8              | 23   | 13   | 120   | 20                | 0   | 35   | 22                | 0   | 33   |
|      |               |      | 强风化泥岩 6-12 | 24                | 2    | 41   | 300   |                   |     |      |                   |     |      |
|      |               |      | 弱风化泥岩 6-13 | 25                | 1200 | 50   | 400   |                   |     |      |                   |     |      |
| Q6   | 开州站场 1 号弃渣场   | 4    | 粉质黏土 1-22  | 18.8              | 23   | 13   | 120   | 19                | 0   | 35   | 21                | 0   | 32   |
|      |               |      | 强风化泥岩 7-12 | 24.5              | 2    | 40   | 300   |                   |     |      |                   |     |      |
|      |               |      | 弱风化泥岩 7-13 | 25                | 1200 | 50   | 400   |                   |     |      |                   |     |      |
| Q6-1 | 开州隧道 3 号弃渣场   | 4    | 粉质黏土 1-22  | 18.8              | 23   | 13   | 120   | 19                | 0   | 35   | 21                | 0   | 32   |
|      |               |      | 强风化泥岩 7-12 | 24.5              | 2    | 40   | 300   |                   |     |      |                   |     |      |
|      |               |      | 弱风化泥岩 7-13 | 25                | 1200 | 50   | 400   |                   |     |      |                   |     |      |
| Q7   | 开州隧道 12 号弃渣场  | 4    | 粉质黏土 1-22  | 18.8              | 23   | 13   | 120   | 19                | 0   | 35   | 21                | 0   | 32   |
|      |               |      | 强风化泥岩 6-12 | 24                | 2    | 41   | 300   |                   |     |      |                   |     |      |
|      |               |      | 弱风化泥岩 6-13 | 25                | 1200 | 50   | 400   |                   |     |      |                   |     |      |
| Q8   | 开州隧道 17 号弃渣场  | 4    | 粉质黏土 1-22  | 18.8              | 23   | 13   | 120   | 19                | 0   | 35   | 21                | 0   | 32   |
|      |               |      | 强风化泥岩 6-12 | 24                | 2    | 41   | 300   |                   |     |      |                   |     |      |
|      |               |      | 弱风化泥岩 6-13 | 25                | 1200 | 50   | 400   |                   |     |      |                   |     |      |
| Q9   | 开州隧道新增 2 号弃渣场 | 5    | 粉质黏土 1-22  | 18.8              | 23   | 13   | 120   | 19                | 0   | 35   | 21                | 0   | 32   |
|      |               |      | 强风化泥岩 6-12 | 24                | 2    | 41   | 300   |                   |     |      |                   |     |      |
|      |               |      | 弱风化泥岩 6-13 | 25                | 1200 | 50   | 400   |                   |     |      |                   |     |      |
| Q10  | 开州隧道 1 号弃渣场   | 4    | 粉质黏土 1-22  | 18.8              | 23   | 13   | 120   | 19                | 0   | 35   | 21                | 0   | 32   |
|      |               |      | 强风化泥岩 6-12 | 24                | 2    | 41   | 300   |                   |     |      |                   |     |      |
|      |               |      | 弱风化泥岩 6-13 | 25                | 1200 | 50   | 400   |                   |     |      |                   |     |      |
| Q13  | 开州隧道 4 号弃渣场   | 3    | 粉质黏土 1-22  | 18.8              | 23   | 13   | 120   | 19                | 0   | 35   | 21                | 0   | 32   |
|      |               |      | 强风化泥岩 6-12 | 24                | 2    | 41   | 300   |                   |     |      |                   |     |      |
|      |               |      | 弱风化泥岩 6-13 | 25                | 1200 | 50   | 400   |                   |     |      |                   |     |      |
| Q14  | 开州隧道 5 号弃渣场   | 3    | 粉质黏土 1-22  | 18.8              | 23   | 13   | 120   | 19                | 0   | 35   | 21                | 0   | 32   |
|      |               |      | 强风化泥岩 6-12 | 24                | 2    | 41   | 300   |                   |     |      |                   |     |      |
|      |               |      | 弱风化泥岩 6-13 | 25                | 1200 | 50   | 400   |                   |     |      |                   |     |      |
| Q15  | 开州隧道 9 号弃渣场   | 3    | 粉质黏土 1-22  | 18.8              | 23   | 13   | 120   | 19                | 0   | 35   | 21                | 0   | 32   |
|      |               |      | 强风化泥岩 6-12 | 24                | 2    | 41   | 300   |                   |     |      |                   |     |      |
|      |               |      | 弱风化泥岩 6-13 | 25                | 1200 | 50   | 400   |                   |     |      |                   |     |      |
| Q16  | 开州隧道 8 号弃渣场   | 3    | 粉质黏土 1-22  | 18.8              | 23   | 13   | 120   | 19                | 0   | 35   | 21                | 0   | 32   |
|      |               |      | 强风化泥岩 6-12 | 24                | 2    | 41   | 300   |                   |     |      |                   |     |      |
|      |               |      | 弱风化泥岩 6-13 | 25                | 1200 | 50   | 400   |                   |     |      |                   |     |      |
| Q17  | 开江县隧道 11 号弃渣场 | 3    | 粉质黏土 1-22  | 18.8              | 23   | 13   | 120   | 19                | 0   | 35   | 21                | 0   | 32   |
|      |               |      | 强风化泥岩 6-12 | 24                | 2    | 41   | 300   |                   |     |      |                   |     |      |
|      |               |      | 弱风化泥岩 6-13 | 25                | 1200 | 50   | 400   |                   |     |      |                   |     |      |
| Q18  | 开江县隧道 3 号弃渣场  | 3    | 粉质黏土 1-22  | 18.8              | 23   | 13   | 120   | 19                | 0   | 35   | 21                | 0   | 32   |

表 5.3-11-3 各弃渣场工程地质参数及渣体特性表

| 序号  | 渣场名称           | 渣场级别 | 地基特性       |       |      |      |       | 渣料特性  |     |      |       |     |      |
|-----|----------------|------|------------|-------|------|------|-------|-------|-----|------|-------|-----|------|
|     |                |      |            |       |      |      |       | 正常工况  |     |      | 暴雨工况  |     |      |
|     |                |      | 地层名称       | 重度    | 粘聚力  | 内摩擦角 | 基本承载力 | 重度    | 粘聚力 | 内摩擦角 | 重度    | 粘聚力 | 内摩擦角 |
|     |                |      |            | kN/m³ | kPa  | (°)  | kPa   | kN/m³ | kPa | (°)  | kN/m³ | kPa | (°)  |
| Q19 | 开江县隧道 4 号弃渣场   | 4    | 强风化泥岩 5-12 | 24    | 2    | 41   | 300   | 19    | 0   | 35   | 21    | 0   | 32   |
|     |                |      | 弱风化泥岩 5-13 | 25    | 1200 | 50   | 400   |       |     |      |       |     |      |
|     |                |      | 粉质黏土 1-22  | 18.8  | 23   | 13   | 120   |       |     |      |       |     |      |
|     |                |      | 强风化泥岩 5-12 | 24    | 2    | 41   | 300   |       |     |      |       |     |      |
|     |                |      | 弱风化泥岩 5-13 | 25    | 1200 | 50   | 400   |       |     |      |       |     |      |
| Q20 | 开江县站场 3 号弃渣场   | 4    | 粉质黏土 1-22  | 18.8  | 23   | 13   | 120   | 19    | 0   | 35   | 21    | 0   | 32   |
|     |                |      | 强风化泥岩 6-12 | 24    | 2    | 41   | 300   |       |     |      |       |     |      |
|     |                |      | 弱风化泥岩 6-13 | 25    | 1200 | 50   | 400   |       |     |      |       |     |      |
| Q21 | 开江县路基 4 号弃渣场   | 3    | 粉质黏土 1-22  | 18.8  | 23   | 13   | 120   | 19    | 0   | 35   | 21    | 0   | 32   |
|     |                |      | 强风化泥岩 6-12 | 24    | 2    | 41   | 300   |       |     |      |       |     |      |
|     |                |      | 弱风化泥岩 6-13 | 25    | 1200 | 50   | 400   |       |     |      |       |     |      |
| Q22 | 开江县隧道 5 号弃渣场   | 4    | 粉质黏土 1-22  | 18.8  | 23   | 13   | 120   | 19    | 0   | 35   | 21    | 0   | 32   |
|     |                |      | 强风化泥岩 6-12 | 24    | 2    | 41   | 300   |       |     |      |       |     |      |
|     |                |      | 弱风化泥岩 6-13 | 25    | 1200 | 50   | 400   |       |     |      |       |     |      |
| Q23 | 开江县路基 6 号弃渣场   | 5    | 粉质黏土 1-22  | 18.8  | 23   | 13   | 120   | 19    | 0   | 35   | 21    | 0   | 32   |
|     |                |      | 强风化泥岩 6-12 | 24    | 2    | 41   | 300   |       |     |      |       |     |      |
|     |                |      | 弱风化泥岩 6-13 | 25    | 1200 | 50   | 400   |       |     |      |       |     |      |
| Q24 | 开江县隧道 9 号弃渣场   | 4    | 粉质黏土 1-22  | 18.8  | 23   | 13   | 120   | 20    | 0   | 35   | 22    | 0   | 33   |
|     |                |      | 强风化泥岩 6-12 | 24    | 2    | 41   | 300   |       |     |      |       |     |      |
|     |                |      | 弱风化泥岩 6-13 | 25    | 1200 | 50   | 400   |       |     |      |       |     |      |
| Q25 | 达川隧道 3 号弃渣场    | 4    | 粉质黏土 1-22  | 18.8  | 23   | 13   | 120   | 19    | 0   | 35   | 21    | 0   | 32   |
|     |                |      | 强风化泥岩 7-12 | 24.5  | 2    | 40   | 300   |       |     |      |       |     |      |
|     |                |      | 弱风化泥岩 7-13 | 25    | 1200 | 50   | 400   |       |     |      |       |     |      |
| Q26 | 达川隧道 4 号弃渣场    | 4    | 粉质黏土 1-22  | 18.8  | 23   | 13   | 120   | 19    | 0   | 35   | 21    | 0   | 32   |
|     |                |      | 强风化泥岩 7-12 | 24.5  | 2    | 40   | 300   |       |     |      |       |     |      |
|     |                |      | 弱风化泥岩 7-13 | 25    | 1200 | 50   | 400   |       |     |      |       |     |      |
| Q27 | 达川路基新增 1 号弃渣场  | 4    | 粉质黏土 1-22  | 18.8  | 23   | 13   | 120   | 19    | 0   | 35   | 21    | 0   | 32   |
|     |                |      | 强风化泥岩 5-12 | 24.5  | 2    | 40   | 300   |       |     |      |       |     |      |
|     |                |      | 弱风化泥岩 5-13 | 25    | 1200 | 50   | 400   |       |     |      |       |     |      |
| Q28 | 达川隧道新增 5 号弃渣场  | 4    | 粉质黏土 1-22  | 18.8  | 23   | 13   | 120   | 19    | 0   | 35   | 21    | 0   | 32   |
|     |                |      | 强风化泥岩 7-12 | 24.5  | 2    | 40   | 300   |       |     |      |       |     |      |
|     |                |      | 弱风化泥岩 7-13 | 25    | 1200 | 50   | 400   |       |     |      |       |     |      |
| Q29 | 达川隧道 5 号弃渣场    | 4    | 粉质黏土 1-22  | 18.8  | 23   | 13   | 120   | 19    | 0   | 35   | 21    | 0   | 32   |
|     |                |      | 强风化泥岩 7-12 | 24.5  | 2    | 40   | 300   |       |     |      |       |     |      |
|     |                |      | 弱风化泥岩 7-13 | 25    | 1200 | 50   | 400   |       |     |      |       |     |      |
| Q30 | 达川隧道新增 1 号弃渣场  | 4    | 粉质黏土 1-22  | 18.8  | 23   | 13   | 120   | 19    | 0   | 35   | 21    | 0   | 32   |
|     |                |      | 强风化泥岩 7-12 | 24.5  | 2    | 40   | 300   |       |     |      |       |     |      |
|     |                |      | 弱风化泥岩 7-13 | 25    | 1200 | 50   | 400   |       |     |      |       |     |      |
| Q31 | 达川路基 17 号弃渣场   | 3    | 粉质黏土 1-22  | 18.8  | 23   | 13   | 120   | 19    | 0   | 35   | 21    | 0   | 32   |
|     |                |      | 强风化泥岩 7-12 | 24.5  | 2    | 40   | 300   |       |     |      |       |     |      |
|     |                |      | 弱风化泥岩 7-13 | 25    | 1200 | 50   | 400   |       |     |      |       |     |      |
| Q32 | 达川亭子镇路基 1 号弃渣场 | 4    | 粉质黏土 1-22  | 18.8  | 23   | 13   | 120   | 19    | 0   | 35   | 21    | 0   | 32   |
|     |                |      | 强风化泥岩 7-12 | 24.5  | 2    | 40   | 300   |       |     |      |       |     |      |
|     |                |      | 弱风化泥岩 7-13 | 25    | 1200 | 50   | 400   |       |     |      |       |     |      |
| Q33 | 达川亭子镇路基 2 号弃渣场 | 4    | 粉质黏土 1-22  | 18.8  | 23   | 13   | 120   | 19    | 0   | 35   | 21    | 0   | 32   |
|     |                |      | 强风化泥岩 7-12 | 24.5  | 2    | 40   | 300   |       |     |      |       |     |      |
|     |                |      | 弱风化泥岩 7-13 | 25    | 1200 | 50   | 400   |       |     |      |       |     |      |
| Q34 | 达川亭子镇路基 3 号弃渣场 | 5    | 粉质黏土 1-22  | 18.8  | 23   | 13   | 120   | 19    | 0   | 35   | 21    | 0   | 32   |
|     |                |      | 强风化泥岩 7-12 | 24.5  | 2    | 40   | 300   |       |     |      |       |     |      |
|     |                |      | 弱风化泥岩 7-13 | 25    | 1200 | 50   | 400   |       |     |      |       |     |      |
| Q35 | 达川亭子镇路基 4 号弃渣场 | 5    | 粉质黏土 1-22  | 18.8  | 23   | 13   | 120   | 19    | 0   | 35   | 21    | 0   | 32   |
|     |                |      | 强风化泥岩 7-12 | 24.5  | 2    | 40   | 300   |       |     |      |       |     |      |
|     |                |      | 弱风化泥岩 7-13 | 25    | 1200 | 50   | 400   |       |     |      |       |     |      |

结合弃渣场工程地质参数、渣体特性和挡渣墙尺寸代入稳定性验算公式，可计算出各弃渣场边坡整体和边坡抗滑稳定性。

经计算，弃渣场边坡在正常工况和非正常工况（连续降水）下，弃渣场整体和边坡抗滑稳定性安全系数均能达到规范值，弃渣场处于稳定状态。

表 5.3-11-4 弃渣场稳定性安全系数验算结果一览表

| 序号   | 渣场名称           | 渣场级别 | 整体抗滑稳定性 |      |        |      |      | 边坡抗滑稳定性 |      |        |      |      |
|------|----------------|------|---------|------|--------|------|------|---------|------|--------|------|------|
|      |                |      | 安全系数    |      |        |      |      | 安全系数    |      |        |      |      |
|      |                |      | 正常工况    |      | 连续降雨工况 |      | 稳定状态 | 正常工况    |      | 连续降雨工况 |      | 稳定状态 |
|      |                |      | 允许值     | 计算值  | 允许值    | 计算值  |      | 允许值     | 计算值  | 允许值    | 计算值  |      |
| Q1   | 万州隧道 2 号弃渣场    | 4    | 1.20    | 2.35 | 1.05   | 1.96 | 稳定   | 1.20    | 2.11 | 1.05   | 1.90 | 稳定   |
| Q2   | 万州隧道 1 号弃渣场    | 3    | 1.25    | 2.05 | 1.10   | 1.71 | 稳定   | 1.25    | 1.83 | 1.10   | 1.62 | 稳定   |
| Q3   | 万州隧道 5 号弃渣场    | 3    | 1.25    | 1.98 | 1.10   | 1.63 | 稳定   | 1.25    | 1.95 | 1.10   | 1.55 | 稳定   |
| Q5   | 万州隧道 4 号弃渣场    | 3    | 1.25    | 2.03 | 1.10   | 1.71 | 稳定   | 1.25    | 1.81 | 1.10   | 1.62 | 稳定   |
| Q6   | 开州站场 1 号弃渣场    | 4    | 1.20    | 2.07 | 1.05   | 1.72 | 稳定   | 1.20    | 2.02 | 1.05   | 1.66 | 稳定   |
| Q6-1 | 开州隧道 3 号弃渣场    | 4    | 1.20    | 1.95 | 1.05   | 1.69 | 稳定   | 1.20    | 1.88 | 1.05   | 1.53 | 稳定   |
| Q7   | 开州隧道 12 号弃渣场   | 4    | 1.20    | 2.45 | 1.05   | 2.06 | 稳定   | 1.20    | 2.42 | 1.05   | 1.98 | 稳定   |
| Q8   | 开州隧道 17 号弃渣场   | 4    | 1.20    | 2.13 | 1.05   | 1.97 | 稳定   | 1.20    | 2.16 | 1.05   | 1.93 | 稳定   |
| Q9   | 开州隧道新增 2 号弃渣场  | 5    | 1.20    | 2.08 | 1.05   | 1.87 | 稳定   | 1.20    | 2.09 | 1.05   | 1.78 | 稳定   |
| Q10  | 开州隧道 1 号弃渣场    | 4    | 1.20    | 2.25 | 1.05   | 1.93 | 稳定   | 1.20    | 2.30 | 1.05   | 1.84 | 稳定   |
| Q13  | 开州隧道 4 号弃渣场    | 3    | 1.25    | 2.03 | 1.10   | 1.59 | 稳定   | 1.25    | 1.80 | 1.10   | 1.58 | 稳定   |
| Q14  | 开州隧道 5 号弃渣场    | 3    | 1.25    | 1.93 | 1.10   | 1.58 | 稳定   | 1.25    | 1.73 | 1.10   | 1.60 | 稳定   |
| Q15  | 开州隧道 9 号弃渣场    | 3    | 1.25    | 1.96 | 1.10   | 1.66 | 稳定   | 1.25    | 1.79 | 1.10   | 1.56 | 稳定   |
| Q16  | 开州隧道 8 号弃渣场    | 3    | 1.25    | 2.05 | 1.10   | 1.71 | 稳定   | 1.25    | 1.82 | 1.10   | 1.66 | 稳定   |
| Q17  | 开江县隧道 11 号弃渣场  | 3    | 1.25    | 1.96 | 1.10   | 1.63 | 稳定   | 1.25    | 1.79 | 1.10   | 1.55 | 稳定   |
| Q18  | 开江县隧道 3 号弃渣场   | 3    | 1.25    | 2.25 | 1.10   | 1.83 | 稳定   | 1.25    | 1.85 | 1.10   | 1.78 | 稳定   |
| Q19  | 开江县隧道 4 号弃渣场   | 4    | 1.20    | 1.93 | 1.05   | 1.86 | 稳定   | 1.20    | 1.84 | 1.05   | 1.72 | 稳定   |
| Q20  | 开江县站场 3 号弃渣场   | 4    | 1.20    | 1.89 | 1.05   | 1.63 | 稳定   | 1.20    | 1.84 | 1.05   | 1.58 | 稳定   |
| Q21  | 开江县路基 4 号弃渣场   | 3    | 1.25    | 2.01 | 1.10   | 1.69 | 稳定   | 1.25    | 1.83 | 1.10   | 1.55 | 稳定   |
| Q22  | 开江县隧道 5 号弃渣场   | 4    | 1.20    | 2.06 | 1.05   | 1.63 | 稳定   | 1.20    | 1.93 | 1.05   | 1.55 | 稳定   |
| Q23  | 开江县路基 6 号弃渣场   | 5    | 1.20    | 2.09 | 1.05   | 1.72 | 稳定   | 1.20    | 1.99 | 1.05   | 1.69 | 稳定   |
| Q24  | 开江县隧道 9 号弃渣场   | 4    | 1.20    | 2.41 | 1.05   | 1.93 | 稳定   | 1.20    | 2.32 | 1.05   | 1.88 | 稳定   |
| Q25  | 达川隧道 3 号弃渣场    | 4    | 1.20    | 2.34 | 1.05   | 1.71 | 稳定   | 1.20    | 2.11 | 1.05   | 1.75 | 稳定   |
| Q26  | 达川隧道 4 号弃渣场    | 4    | 1.20    | 2.13 | 1.05   | 1.82 | 稳定   | 1.20    | 2.09 | 1.05   | 1.71 | 稳定   |
| Q27  | 达川路基新增 1 号弃渣场  | 4    | 1.20    | 1.96 | 1.05   | 1.63 | 稳定   | 1.20    | 1.88 | 1.05   | 1.57 | 稳定   |
| Q28  | 达川隧道新增 5 号弃渣场  | 4    | 1.20    | 2.03 | 1.05   | 1.62 | 稳定   | 1.20    | 1.87 | 1.05   | 1.47 | 稳定   |
| Q29  | 达川隧道 5 号弃渣场    | 4    | 1.20    | 2.03 | 1.05   | 1.62 | 稳定   | 1.20    | 1.93 | 1.05   | 1.63 | 稳定   |
| Q30  | 达川隧道新增 1 号弃渣场  | 4    | 1.20    | 2.03 | 1.05   | 1.62 | 稳定   | 1.20    | 1.82 | 1.05   | 1.80 | 稳定   |
| Q31  | 达川路基 17 号弃渣场   | 3    | 1.25    | 1.87 | 1.10   | 1.62 | 稳定   | 1.25    | 1.71 | 1.10   | 1.31 | 稳定   |
| Q32  | 达川亭子镇路基 1 号弃渣场 | 4    | 1.20    | 3.15 | 1.05   | 1.62 | 稳定   | 1.20    | 2.63 | 1.05   | 1.48 | 稳定   |
| Q33  | 达川亭子镇路基 2 号弃渣场 | 4    | 1.20    | 3.01 | 1.05   | 1.62 | 稳定   | 1.20    | 2.55 | 1.05   | 1.63 | 稳定   |
| Q34  | 达川亭子镇路基 3 号弃渣场 | 5    | 1.20    | 3.11 | 1.05   | 1.62 | 稳定   | 1.20    | 2.60 | 1.05   | 1.58 | 稳定   |
| Q35  | 达川亭子镇路基 4 号弃渣场 | 5    | 1.20    | 3.04 | 1.05   | 1.62 | 稳定   | 1.20    | 2.61 | 1.05   | 1.49 | 稳定   |

### （三）挡渣墙抗滑、抗倾覆稳定性分析

#### 1) 挡渣墙级别

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，拦渣、排洪工程建筑物级别应按渣场级别确定，鉴于弃渣场均位于水土流失重点防治区内，故挡渣墙建筑物级别提高一级。

2) 挡渣墙断面

弃渣前，首先在渣场四周设置混凝土挡渣墙，挡渣墙纵向每隔 10m 设一道结构缝，缝宽为 2cm，缝中嵌沥青油毡，挡墙内设  $\Phi 50$ PVC 排水管，排水管水平间距 1.5m，竖向间距 2.5m，墙背侧用土工布包裹，墙体前伸出墙面 20cm。挡渣墙断面结构尺寸详见表 5.3-11-5。

根据弃渣量和占地面积，本工程主要采用墙身高度 4m、6m 和 8m 的混凝土重力式挡渣墙，挡渣墙断面尺寸详见下表，断面图见下图。

根据弃渣场挡渣墙安全稳定计算模型，主体设计采用理正岩土 6.5 计算挡渣墙的结构强度及稳定性分析。

表 5.3-11-5 挡渣墙断面尺寸

| 墙高 H (m) | 截面尺寸  |       |      | 面积 A (m <sup>2</sup> ) |
|----------|-------|-------|------|------------------------|
|          | D (m) | B (m) | h(m) |                        |
| 4        | 1.00  | 1.25  | 0.24 | 4.86                   |
| 6        | 1.95  | 2.19  | 0.43 | 12.48                  |
| 8        | 2.85  | 3.06  | 0.60 | 24.05                  |

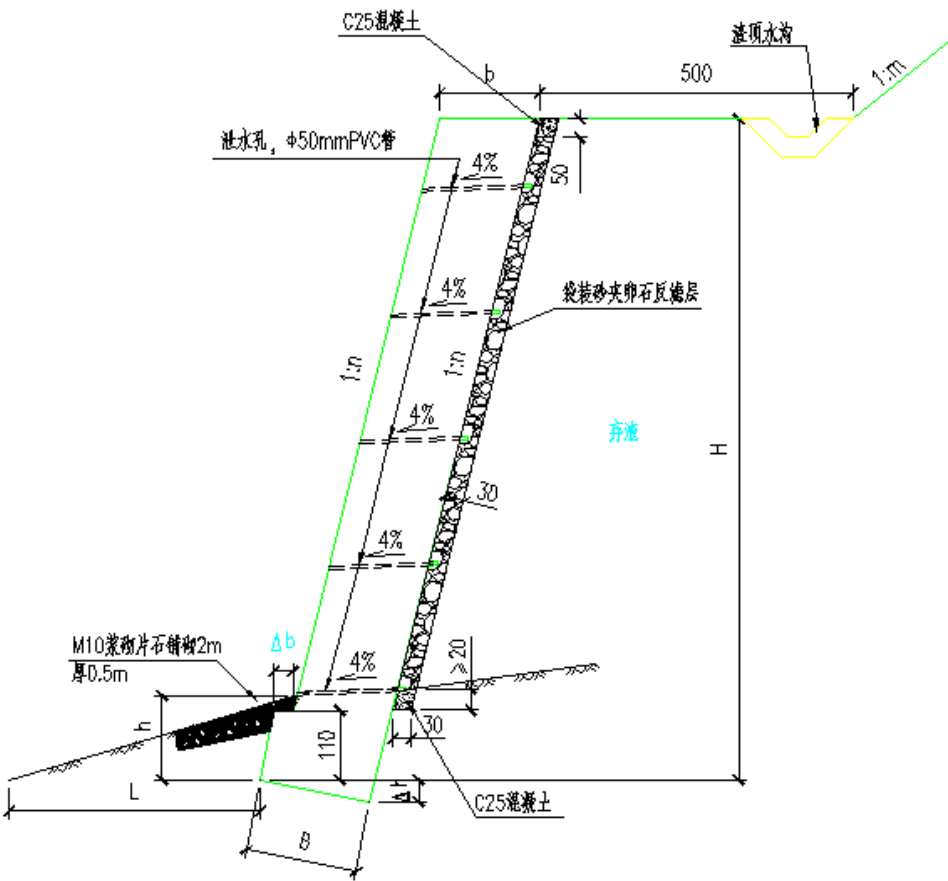


图 5.3-1 挡渣墙断面图

3) 拦挡工程稳定性分析

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)，结合本方案采取的工程措施，对挡渣墙进行稳定应力计算。

利用理正 6.5 软件, 采用库伦土压力理论, 检算弃渣场挡渣墙在正常运用和非常运用(连续降雨)工况下基底抗滑稳定安全系数、抗倾覆安全系数、地基应力等参数是否满足《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)要求。挡渣墙稳定应力计算如下:

抗滑稳定安全系数计算公式为:

$$K_s = \frac{f \sum G}{\sum P} \geq [K_s]$$

抗倾覆稳定安全系数计算公式为:

$$K_t = \frac{\sum M_y}{\sum M_o} \geq [K_t]$$

基底应力计算公式为:

$$\sigma_{\min}^{\max} = \frac{\sum G}{A} \pm \frac{\sum M}{W}$$

式中:

$K_s$ —抗滑稳定安全系数;

$K_t$ —抗倾覆稳定安全系数;

$f$ —基底摩擦系数;

$\sum G$ —作用在挡渣墙上全部垂直于水平面的荷载(kN);

$\sum P$ —作用在挡渣墙上全部水平于基底面的荷载(kN);

$\sum M_y$ —一对挡渣墙基底前趾的抗倾覆力矩(kN·m);

$\sum M_o$ —一对挡渣墙基底前趾的倾覆力矩(kN·m);

$\sigma_{\min}^{\max}$ —挡渣墙基底应力的最大值或最小值(kPa);

$A$ —挡渣墙基底面的面积(m<sup>2</sup>);

$\sum M$ —作用在挡渣墙上的全部荷载对于水平面平行前墙墙面方向形心轴的力矩之和(kN·m);

$W$ —挡渣墙基底面对于基底面平行前墙墙面方向形心轴的截面矩(m<sup>3</sup>);

$[K_s]$ —抗滑稳定安全系数允许值;

$[K_t]$ —抗倾覆稳定安全系数允许值;

#### 4) 黏性土~粉土地基挡渣墙稳定性分析

墙顶以上设不小于 3.0m 宽平台, 平台以上边坡坡率缓于或等于 1:3.0 的挡渣墙。适用的基底参数为  $\gamma=19\text{kN/m}^3=270$ ,  $\varphi_0=150\text{kPa}$ ,  $\sigma_0=150\text{kPa}$ ,  $f=0.5$ (碎石垫层)。挡渣墙胸坡坡率 1:0.25、背坡坡率 1:0.10。挡渣墙沿墙高和墙长方向应设置泄水孔, 挡渣墙墙后设置袋装砂夹卵(碎)石反滤层, 厚 0.30m, 其顶部采用 0.3m 厚 C25 混凝土封堵。挡渣墙基础以下换填 0.50m 厚碎石垫层, 压实系数不小于 0.95, 挡渣墙基础埋置深度不小于 1.5m。挡渣墙稳定安全系数及基础承载力计算结果详见下表。

表 5.3-11-6 挡渣墙稳定安全系数及基础承载力（黏土~粉土地基）

| 计算类别        | 计算工况    | 墙高 4m  | 墙高 6m  | 墙高 8m  |
|-------------|---------|--------|--------|--------|
| 基底抗滑稳定性安全系数 | 正常运用    | 2.595  | 2.266  | 2.013  |
|             | 非常运用    | 1.712  | 1.562  | 1.298  |
| 抗倾覆安全系数     | 正常运用    | 7.541  | 6.289  | 5.417  |
|             | 非常运用    | 4.282  | 3.842  | 3.122  |
| 承载力         | 基底平均压应力 | 78.817 | 99.257 | 118.39 |

由上表可知，基底抗滑稳定安全系数及抗倾覆安全系数均大于规范允许值，承载力满足规范允许承载力要求。

#### 5) 岩石地基挡渣墙稳定性分析

墙顶以上设不小于 3.0m 宽平台，平台以上边坡坡率缓于或等于 1:2.5 的挡渣墙。适用的基底参数为  $\gamma=21\text{kN/m}^3$ ,  $\varphi_0=35^\circ$ ,  $\sigma_0=300\text{kPa}$ ,  $f=0.5$ 。挡渣墙胸坡坡率 1:0.25、背坡坡率 1:0.20，底坡坡率 0.20:1。挡渣墙沿墙高和墙长方向应设置泄水孔。挡渣墙墙后设置袋装砂夹卵（碎）石反滤层，厚 0.30m，其顶部及最下一排泄水孔底部采用 0.3m 厚 C25 混凝土封堵。挡渣墙基础埋置深度不小于 1.5m。挡渣墙稳定安全系数及承载力计算结果详见下表。

表 5.3-11-7 挡渣墙稳定安全系数及基础承载力（岩石地基）

| 计算类别        | 计算工况          | 墙高 4m  | 墙高 6m   | 墙高 8m   |
|-------------|---------------|--------|---------|---------|
| 基底抗滑稳定性安全系数 | 正常运用          | 5.016  | 4.281   | 4.566   |
|             | 非常运用          | 2.715  | 2.411   | 2.449   |
| 抗倾覆安全系数     | 正常运用          | 2.899  | 2.638   | 2.898   |
|             | 非常运用          | 20.81  | 1.923   | 2.068   |
| 承载力         | 基底平均压应力 (kpa) | 98.602 | 148.149 | 198.667 |

由上表可知，基底抗滑稳定安全系数及抗倾覆安全系数均大于规范允许值，承载力满足规范允许承载力要求。

#### （四）防治措施布设

按照“先拦后弃，分层碾压”原则弃渣。弃渣前，先剥离表土，表土及弃渣集中分类堆放，并采取拦挡、排水、苫盖和植草措施。沟道坡脚处设混凝土挡渣墙，部分弃渣场挡渣墙基础增设抗滑桩，渣场顶部、周边及马道内侧设截排水沟，渣底埋设排水盲沟，排水出口顺接消力沉沙池。弃渣分台阶放坡，台阶处设马道，渣顶及堆渣平台处实施土地整治，回覆表土，并栽植乔灌木绿化；占用耕地的，经整地后恢复耕地。

#### （五）渣体堆置方案

先挡后弃，石渣在下，土渣在上，分层弃渣，碾压密实，并采取“自下而上”的方式堆置；堆渣总高度超过 10m 的，可在采取安全防护措施的基础上自上而下堆置。

为确保弃渣稳定，堆渣边坡坡度不小于 1:2.5~1:3，渣顶平台按 1%放坡，修筑成中间低两边高的倒三角形，便于渣面汇流。

#### （六）施工工序

1) 表土剥离；2) 挡渣墙施工；3) 渣顶和周边截排（洪）水沟施工及渣底预埋盲沟；4) 弃渣堆置并分层压实；5) 表土回覆并平整土地；6) 后期绿化和复耕。

#### （七）典型布设

##### 1) 开州隧道 1 号弃渣场（Q10）

## ①弃渣场概况

开州隧道 1 号弃渣场位于 IDK30+400 右侧 2.70km 沟道内，地形起伏较大，高程在 209~234m 之间；占地类型为旱地、林地和草地。渣场类型为沟道型，弃渣量 32.37 万  $\text{m}^3$ （松方），占地面积  $4.03\text{hm}^2$ ，最大堆渣高度 26m，汇水面积  $0.13\text{km}^2$ 。

弃渣场级别为 4 级，挡渣墙级别 4 级，排洪工程级别 3 级，植被工程级别 2 级，设计防洪标准为 30 年一遇，校核防洪标准为 50 年一遇（该渣场位于三峡库区国家级水土流失重点治理区，挡渣墙和排洪工程级别、防洪标准及植被工程级别均提高一级）。

## ②堆渣方案

自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 3m 宽平台，渣顶高程按 230m 控制，渣顶按 1% 放坡，挡墙外侧坡脚 204m，分 2 级边坡并设置马道，台阶高度为 5m，边坡后设置 3 处弃渣平台，平台宽度 13m，弃土后边坡不大于 1:2.5，挡墙高度为 6 米。

## ③工程地质断面

根据堆渣规模及空间展布特征，布置地质勘探线绘制工程地质断面，见图 5.3-2。

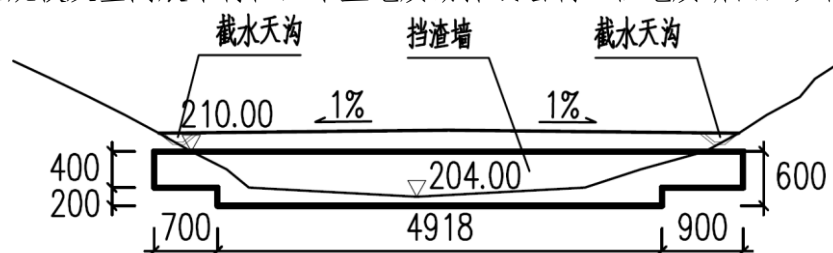


图 5.3-2 开州隧道 1 号弃渣场剖面图

## ④岩土物理力学参数

弃渣场地各地层岩土体的基础承载力、岩土施工工程分级如下：

22 第四系全新统残坡积 ( $Q_4^{al+pl}$ ) 粉质黏土， $\sigma_0=120\text{kPa}$ 。

12 侏罗系上统遂宁组 ( $J_{2s}$ ) 砂质泥岩，强风化， $\sigma_0=300\text{kPa}$ 。

23 侏罗系上统遂宁组 ( $J_{2s}$ ) 砂质泥岩，弱风化， $\sigma_0=400\text{kPa}$ 。

渣体为粉质黏土，砂质泥岩和泥岩，欠密实。

## ⑤弃渣场整体稳定性分析

根据稳定性分析报告计算结果，弃渣场滑动稳定性检算得出的整体稳定系数为 2.25，连续降雨工况条件下整体稳定系数为 1.93，大于规范值。弃渣场整体稳定，满足要求。

## ⑥弃渣场边坡稳定性分析

根据稳定性系数计算结果，正常工况下该弃渣场边坡局部最不利稳定系数为 2.3，连续降雨工况下最不利安全系数为 1.84，大于规范值，弃渣场边坡局部稳定，满足要求。

## ⑦工程措施

## I. 拦挡措施

弃渣场坡脚设混凝土挡渣墙，墙身沿线路方向每隔 10~20m 结合墙高或地基条件的变化设置伸缩缝或沉降缝，缝宽 0.02m，缝内沿墙顶、内、外三边填塞沥青麻筋，深不小于 0.2m。墙身于地面以上部分，每隔 1m 设置  $\phi=0.1\text{m}$  的 PVC 管泄水孔，墙身于地面处一定要设置泄

水孔。基坑采用原土回填。

## II. 防洪排导设施

沿弃渣场坡顶、渣顶以及弃土边缘与原地面四周邻接处分别设置梯形排水沟。排水沟应引出挡渣墙有效嵌固范围以外,避免冲刷挡墙基础而使挡墙失稳。排水沟需引排至天然沟渠。为了确保渣场排水通畅,根据地形条件,将渣场周边设置两个排水出口。

### ①渣顶及周边截排水沟

截排水沟用混凝土砌筑,每隔 10-15m 设置一道宽约 2cm 的伸缩缝,衬砌厚度 30cm,底部铺筑砂砾垫层 15cm,排洪沟采用梯形断面,尺寸为沟深 100cm,底宽 100cm,边坡系数  $m$  为 1:1.25,糙率  $n$  为 0.025,比降  $i$  为 0.004。

### ②马道平台内侧平台排水沟

弃渣场马道平台内侧设置横向排水沟,采用浆砌石排水沟,由于台面面积较小,排水沟断面尺寸选用底宽 60cm、上口宽 120cm、沟深 60cm,纵坡不小于 3‰的浆砌石梯形断面,浆砌石厚 0.3m,平台排水沟顺接周边截水沟。

### ③渣底盲沟

为排除渣体内部积水,弃渣前在弃渣场底部纵向每 20m 铺设一根 $\varnothing 100$  双壁打孔波纹管,盲管底层铺设块石(直径大于 15cm),上层铺设中砾或小碎石(直径 0.4-0.6cm)。

## III. 出口消能及排水顺接设施

弃渣场排水出口顺接自然沟渠前,需要在截水沟末端接消力沉沙池以防止冲刷和淤塞。根据具体的地形地貌、水流流量、坡降和出口排水条件,消力沉沙池采用准静止泥沙沉降法。截水天沟应引入自然沟渠,不得直接排入耕地,其沟底纵向排水坡度不小于 1%。

消力沉沙池为矩形断面,尺寸取 4m(长) $\times$ 2m(宽) $\times$ 1.5m(深),采取砖块衬砌,厚度 20cm;水泥砂浆抹面衬护,厚度 10cm。施工过程中,定期清除沉沙池内淤积泥沙。

## IV. 表土剥离

对弃渣场占用的耕地、园地、林地和草地等进行表土剥离,表土剥离厚度与路基工程一致。剥离的表土堆置在弃渣场征地范围内不影响弃渣作业区域,后期用绿化和复耕覆土。

## V. 土地整治和覆土

弃渣堆置完毕后先进行土地整治,然后覆土,覆土厚度约 20~30cm;表土来源为弃渣场内剥离的表土和其他防治分区就近调入的表土。

## VI. 复耕

弃渣场占用农田的区域,严格按农田标准进行复耕。

### ⑧植物措施

#### I. 立地条件分析和绿化方案

弃渣场平整覆土后,根据弃渣场的立地条件和当地气候、植被生长情况,且顶面覆土厚度较薄,为促进农作物生长不宜种植乔木,考虑采用灌草结合方式进行绿化。

#### II. 灌草种选择

植物种以适地适树、保持水土和涵养水源为原则,选择速生、根系发达、耐瘠薄和抗逆性强的乔灌木种,地表撒播萌蘖性强的草种,同时配合大叶片的攀援植物,快速形成灌草+地被的多层次水源涵养林。

小乔木选择女贞和黄花槐；灌木选择春鹃和黄荆，草种选择狗牙根和百喜草按 1:1 比例混播，坡脚处攀援植被选择爬山虎和五叶地锦。

3) 绿化位置和规格

渣顶植被采用乔木+灌木+草籽结合，坡面撒播草籽进行绿化，平台处栽植灌草，坡脚条播藤蔓植物。植物配置的株行距：乔木 3m×3m，灌木 2m×2m，攀援植物 0.5m×1m；草籽撒播密度 80kg/hm<sup>2</sup>。

表 5.3-11-8 弃土（渣）场防治区植物措施配置表

| 序号 | 树草种  | 株行距/撒播密度             | 苗木规格       | 技术要求                                                      |
|----|------|----------------------|------------|-----------------------------------------------------------|
| 1  | 女贞   | 3m×3m                | 株高 30-50cm | 穴状整地，规格为 50cm×50cm（穴径×坑深），栽植时将苗木植于树穴中央，穴内施有机肥，填土踏实，并浇水定根。 |
| 2  | 黄花槐  | 3m×3m                | 株高 30-50cm |                                                           |
| 3  | 春鹃   | 1m×1m                | 株高 20-40cm | 穴状整地，规格为 30cm×30cm（穴径×坑深），栽植时将苗木植于树穴中央，穴内施有机肥，填土踏实，并浇水定根。 |
| 4  | 黄荆   | 1m×1m                | 株高 20-40cm |                                                           |
| 5  | 狗牙根  | 80kg/hm <sup>2</sup> | I 级优等      | 迹地平整施肥后，草籽按照 1:1 比例混播，草籽均匀撒播。                             |
| 6  | 百喜草  | 80kg/hm <sup>2</sup> | I 级优等      |                                                           |
| 7  | 爬山虎  | 0.5m×1m              | 株高 10-15cm | 开沟条播，沟深 20-30cm，沟距 1m；种苗扦插后对苗床踏实，覆盖表土后浇水。                 |
| 8  | 五叶地锦 | 0.5m×1m              | 株高 10-15cm |                                                           |

⑨临时措施

弃渣前先剥离表土，用于后期绿化和复耕覆土。表土集中堆放至弃渣场征地界中上部平坦空地处。考虑施工时序，表土从剥离至利用临时堆置期间需采取措施进行临时防护。表土堆高控制在 3m，堆土坡度为 1:1.5~1:2.0，坡脚四周采用装土草袋围护，装土草袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，边坡 1: 0.5。

为防止场地内积水影响施工，临时堆土场四周设简易排水沟。采用梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，边坡 1: 0.5，只开挖不衬砌，排水沟边坡需拍实。临时排水沟末端布设沉沙池，沉沙池尺寸取 2m（长）×1m（宽）×1m（深），开挖边坡 1: 1，以利于边坡稳定，池底铺设彩条布防渗。

表土临时堆土场堆存时间较长，超过 1 个生长季，堆土场表面撒播草籽，草籽撒播规格为 80kg/hm<sup>2</sup>。

2) 开州隧道 9 号弃渣场（Q15）

①弃渣场概况

开州隧道 9 号弃渣场位于 IDK46+600 右侧 2.25km 沟道内，地形起伏较大，高程在 320~400m 之间；占地类型为旱地、林地和草地。渣场类型为沟道型，设计弃渣量 104.27 万 m<sup>3</sup>（松方），占地面积 7.38hm<sup>2</sup>，最大堆渣高度 70m，汇水面积 0.53km<sup>2</sup>。

弃渣场级别为 3 级，挡渣墙级别 3 级，排洪工程级别 2 级，植被工程级别 2 级，设计防洪标准为 50 年一遇，校核防洪标准为 100 年一遇（该渣场位于三峡库区国家级水土流失重点治理区，挡渣墙和排洪工程级别、防洪标准及植被工程级别均提高一级）。

②堆渣方案

自下而上，先挡后弃，先石后土，分层碾压，于渣场下游设置挡渣墙，渣墙后留 5m 宽平台，渣顶高程按 390m 控制，渣顶按 1%放坡，挡墙外侧坡脚 320m，分 10 级边坡并设置马

道，台阶高度为 6m，边坡后设置 11 处弃渣平台，平台宽度 5m，弃土后边坡不大于 1:2.5，挡渣墙高度为 8 米。

### ③工程地质断面

根据堆渣规模及空间展布特征，布置地质勘探线绘制工程地质断面，见图 5.3-3。

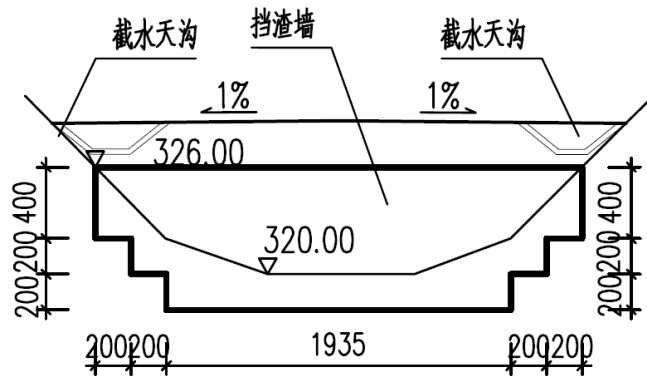


图 5.3-3 开州隧道 9 号弃渣场剖面图

### ④岩土物理力学参数

弃渣场地各土层岩土体的承载力、岩土施工工程分级如下：

23 第四系全新统残坡积 ( $Q_4^{al+pl}$ ) 粉质黏土，软塑  $\sigma_0=150\text{kPa}$ 。

22 侏罗系上统遂宁组 ( $J_{1z}$ ) 砂质泥岩，强风化， $\sigma_0=400\text{kPa}$ 。

23 侏罗系上统遂宁组 ( $J_{1z}$ ) 砂质泥岩，弱风化， $\sigma_0=600\text{kPa}$ 。

渣体为第四系全新统残坡积层( $Q_4^{al+pl}$ )黏土、粉质黏土，砂质泥岩和泥岩，欠密实。

### ⑤整体稳定性分析

根据稳定性分析报告计算结果，弃渣场滑动稳定性检算得出的整体稳定系数为 1.96，连续降雨工况条件下边坡稳定系数为 1.66，大于规范值。因此该弃渣场沿原地面整体稳定，满足规范要求。

### ⑥边坡局部稳定性分析

根据稳定性系数计算结果，正常工况下该弃渣场边坡局部最不利安全系数为 1.76，连续降雨工况下最不利安全系数为 1.56，大于规范值，弃渣场边坡稳定，满足规范要求。

### ⑦工程措施

#### I. 拦挡措施

弃渣场坡脚设混凝土挡渣墙，墙身沿线路方向每隔 10~20m 结合墙高或地基条件的变化设置伸缩缝或沉降缝，缝宽 0.02m，缝内沿墙顶、内、外三边填塞沥青麻筋，深不小于 0.2m。墙身于地面以上部分，每隔 1m 设置  $\phi=0.1\text{m}$  的 PVC 管泄水孔，墙身于地面处一定要设置泄水孔。基坑采用原土回填。

#### II. 防洪排导设施

沿弃渣场坡顶、渣顶以及弃土边缘与原地面四周邻接处分别设置梯形排水沟。排水沟应引出挡渣墙有效嵌固范围以外，避免冲刷挡墙基础而使挡墙失稳。排水沟需引排至天然沟渠。为了确保渣场排水通畅，根据地形条件，将渣场周边设置两个排水出口。

#### ①渣顶及周边截排水（洪）沟

截排水沟用混凝土砌筑，每隔 10-15m 设置一道宽约 2cm 的伸缩缝，衬砌厚度 30cm，底

部铺筑砂砾垫层 15cm。排洪沟采用梯形断面,尺寸为沟深 1.5m,底宽 2.0m,边坡系数 1:1.25,糙率  $n$  为 0.025,比降  $i$  为 0.004。

#### ②马道内侧平台排水沟

弃渣场马道平台内侧设置横向排水沟,采用浆砌石排水沟,由于台面面积较小,排水沟断面尺寸选用底宽 60cm、上口宽 120cm、深 60cm,纵坡不小于 3‰的浆砌石梯形断面,浆砌石厚 0.3m,平台排水沟顺接周边截水沟。

#### ③渣底盲沟

为排除渣体内部积水,弃渣前在弃渣场底部纵向每 20m 铺设一根 $\varnothing 100$  双壁打孔波纹管,盲管底层铺设块石(直径大于 15cm),上层铺设中砾或小碎石(直径 0.4-0.6cm)。

#### III.出口消能及排水顺接设施

弃渣场排水出口顺接自然沟渠前,需要在截水沟末端接消力沉沙池以防止冲刷和淤塞。根据具体的地形地貌、水流流量、坡降和出口排水条件,消力沉沙池采用准静止泥沙沉降法。截水天沟应引入自然沟渠,不得直接排入耕地,其沟底纵向排水坡度不小于 1%。

消力沉沙池为矩形断面,尺寸取 4m(长) $\times$ 2m(宽) $\times$ 1.5m(深),采取砖块衬砌,厚度 20cm;水泥砂浆抹面衬护,厚度 10cm。施工过程中,定期清除沉沙池内淤积泥沙。

#### IV.表土剥离

对弃渣场占用的耕地、园地、林地和草地等进行表土剥离,剥离厚度与路基工程一致。

#### V.土地整治和覆土

弃渣堆置完毕后先进行土地整治,然后覆土,覆土厚度约 20~30cm;表土来源为弃渣场内剥离的表土和其他防治分区就近调入的表土。

#### VI.复耕

弃渣场占用农田的区域,严格按农田标准进行复耕。

#### ⑧植物措施

##### I.立地条件分析和绿化方案

弃渣场平整覆土后,根据弃渣场的立地条件和当地气候、植被生长情况,且顶面覆土厚度较薄,为促进农作物生长不宜种植乔木,考虑采用灌草结合方式进行绿化。

##### II.灌草种选择

植物种以适地适树、保持水土和涵养水源为原则,选择速生、根系发达、耐瘠薄和抗逆性强的乔灌木种,地表撒播萌蘖性强的草种,同时配合大叶片的攀援植物,快速形成灌草+地被的多层次水源涵养林。

小乔木选择女贞和黄花槐;灌木选择春鹃和黄荆,草种选择狗牙根和百喜草按 1:1 比例混播,坡面攀援植被选择爬山虎和五叶地锦。

##### III.绿化位置和规格

渣顶植被采用乔木+灌木+草籽结合,坡面撒播草籽进行绿化,平台处栽植灌草,株行距为:乔木 3m $\times$ 3m,灌木 2m $\times$ 2m,攀援植物 0.5m $\times$ 1m;草籽撒播密度 80kg/hm<sup>2</sup>。

#### ⑨临时措施

表土临时堆土场防护措施与开州隧道 1 号弃渣场防治措施一致,此处不再赘述。

各弃渣场水保措施明细见表 5.3-11-9,弃渣场水土保持措施工程量汇总见表 5.3-11-10。

| 表 5.3-11-8 各弃渣场水土保持措施明细表 |               |          |                     |            |               |                |                            |          |                  |           |             |                   |             |           |                 |            |              |         |          |            |          |          |          |          |      |               |       |      |          |     |         |          |          |          |          |         |           |           |         |           |           |
|--------------------------|---------------|----------|---------------------|------------|---------------|----------------|----------------------------|----------|------------------|-----------|-------------|-------------------|-------------|-----------|-----------------|------------|--------------|---------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|------|---------------|-------|------|----------|-----|---------|----------|----------|----------|----------|---------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|
| 序号                       | 弃渣场名称         | 挡渣墙      |                     |            |               |                |                            |          |                  |           |             | 渣底盲沟              |             |           |                 | 马道<br>截水沟  | 渣顶及周<br>边截水沟 | 出口消能沉沙池 |          |            |          | 表土<br>剥离 | 土地<br>平整 | 表土<br>回覆 | 复耕   | 植物措施          |       |      |          |     |         | 临时措施     |          |          |          |         |           |           |         |           |           |
|                          |               | 挡墙<br>长度 | 墙前铺<br>M10 浆<br>砌片石 | 基础开<br>挖土方 | 挡墙墙身          |                | 泄水孔<br>pvc<br>(φ100<br>mm) | 碎石<br>垫层 | 反滤层              |           | 挡墙基础<br>抗滑桩 | 双壁打<br>孔波纹<br>排水管 | 无<br>纺<br>布 | 中粗<br>砂砾石 | M10<br>浆砌<br>片石 | C25<br>混凝土 | C25<br>混凝土   | 座<br>数  | 基础<br>挖方 | C25<br>混凝土 | 砂砾<br>垫层 |          |          |          |      | 植物措施          |       |      |          |     |         | 表土临时防护   |          |          |          |         |           |           |         |           |           |
|                          |               |          |                     |            | C30 混凝<br>土墙身 | 墙前铺<br>C25 混凝土 |                            |          | RCP<br>渗排水<br>网垫 | 袋装卵<br>砾石 |             |                   |             |           |                 |            |              |         |          |            |          |          |          |          |      | C35 钢<br>筋混凝土 | 乔木    | 灌木   | 攀缘<br>植物 | 植草  | 草籽<br>重 | 草袋<br>拦挡 | 草袋<br>拆除 | 临时<br>苫盖 | 撒播<br>草籽 | 草籽<br>重 | 临时<br>排水沟 | 排水沟<br>挖土 | 沉沙<br>池 | 沉沙池<br>挖土 | 彩条布<br>铺垫 |
|                          |               | m        | m³                  | m³         | m³            | m³             | m                          | m³       | m²               | m³        | m³          | m                 | m²          | m³        | m³              | m³         | m³           | 座       | m³       | m³         | m³       | 万 m³     | hm²      | 万 m³     | hm²  | 株             | 株     | 株    | hm2      | kg  | m3      | m3       | hm2      | hm2      | kg       | m       | m3        | 座         | m3      | m2        |           |
| Q1                       | 万州隧道 2 号弃渣场   | 54       | 57                  | 495        | 768           | 134            | 536                        | 495      | 1073             | 536       | 4893        | 4385              | 423         | 100       | 140             | 779        | 210          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 0.57     | 3.8      | 0.68     | /    | 4222          | 38000 | 540  | 3.8      | 304 | 154     | 154      | 0.19     | 0.19     | 15.2     | 154     | 28        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q2                       | 万州隧道 1 号弃渣场   | 30       | 32                  | 275        | 427           | 75             | 298                        | 275      | 596              | 298       | /           | 2436              | 235         | 56        | 78              | 433        | 117          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 1.49     | 9.92     | 1.77     | /    | 11022         | 99200 | 300  | 9.92     | 794 | 251     | 251      | 0.5      | 0.5      | 40       | 251     | 45        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q3                       | 万州隧道 5 号弃渣场   | 60       | 63                  | 550        | 853           | 149            | 596                        | 550      | 1192             | 596       | /           | 4872              | 470         | 111       | 156             | 865        | 233          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 0.83     | 5.24     | 0.98     | /    | 5822          | 52400 | 600  | 5.24     | 419 | 188     | 188      | 0.28     | 0.28     | 22.4     | 188     | 34        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q5                       | 万州隧道 4 号弃渣场   | 46       | 63                  | 550        | 853           | 149            | 596                        | 550      | 1192             | 596       | /           | 4872              | 470         | 111       | 156             | 865        | 233          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 0.95     | 5.72     | 1.13     | 1.2  | 5022          | 45200 | 460  | 4.52     | 362 | 200     | 200      | 0.32     | 0.32     | 25.6     | 200     | 36        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q6                       | 开州站场 1 号弃渣场   | 97       | 68                  | 422        | 654           | 114            | 457                        | 422      | 914              | 457       | 6321        | 3735              | 360         | 85        | 119             | 663        | 179          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 1.55     | 6.55     | 1.84     | 4.13 | 2689          | 24200 | 970  | 2.42     | 194 | 256     | 256      | 0.52     | 0.52     | 41.6     | 256     | 46        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q6-1                     | 开州隧道 3 号弃渣场   | 35       | 96                  | 780        | 1125          | 149            | 596                        | 550      | 1192             | 596       | /           | 4872              | 470         | 111       | 156             | 865        | 233          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 0.87     | 3.3      | 1.03     | 2.43 | 967           | 8700  | 350  | 0.87     | 70  | 191     | 191      | 0.29     | 0.29     | 23.2     | 191     | 34        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q7                       | 开州隧道 12 号弃渣场  | 60       | 102                 | 889        | 1379          | 241            | 964                        | 889      | 1927             | 964       | /           | 7876              | 760         | 180       | 252             | 1399       | 377          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 0.9      | 4.07     | 1.07     | 2.14 | 2144          | 19300 | 600  | 1.93     | 154 | 194     | 194      | 0.3      | 0.3      | 24       | 194     | 35        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q8                       | 开州隧道 17 号弃渣场  | 68       | 63                  | 550        | 853           | 149            | 596                        | 550      | 1192             | 596       | 5319        | 4872              | 470         | 111       | 156             | 865        | 233          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 0.66     | 2.97     | 0.78     | 1.57 | /             | /     | 680  | /        | /   | 166     | 166      | 0.22     | 0.22     | 17.6     | 166     | 30        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q9                       | 开州隧道新增 2 号弃渣场 | 95       | 21                  | 183        | 284           | 50             | 199                        | 183      | 397              | 199       | /           | 1624              | 157         | 37        | 52              | 288        | 78           | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 0.71     | 2.99     | 0.84     | 1.88 | /             | /     | 950  | /        | /   | 174     | 174      | 0.24     | 0.24     | 19.2     | 174     | 31        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q10                      | 开州隧道 1 号弃渣场   | 70       | 21                  | 183        | 284           | 50             | 199                        | 183      | 397              | 199       | /           | 1624              | 157         | 37        | 52              | 288        | 78           | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 1.07     | 3.83     | 1.27     | 3.22 | 678           | 6100  | 700  | 0.61     | 49  | 213     | 213      | 0.36     | 0.36     | 28.8     | 213     | 38        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q13                      | 开州隧道 4 号弃渣场   | 110      | 110                 | 1500       | 1285          | 260            | 1350                       | 660      | 2800             | 1300      | /           | 12000             | 290         | 69        | 96              | 2530       | 1200         | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 3.01     | 11.79    | 3.57     | 8.07 | 4133          | 37200 | 1100 | 3.72     | 298 | 354     | 354      | 1        | 1        | 80       | 354     | 64        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q14                      | 开州隧道 5 号弃渣场   | 65       | 53                  | 458        | 711           | 124            | 497                        | 458      | 993              | 497       | /           | 4060              | 392         | 93        | 130             | 721        | 195          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 1.06     | 6.3      | 1.26     | 1.33 | 5522          | 49700 | 650  | 4.97     | 398 | 210     | 210      | 0.35     | 0.35     | 28       | 210     | 38        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q15                      | 开州隧道 9 号弃渣场   | 40       | 53                  | 458        | 711           | 124            | 497                        | 458      | 993              | 497       | /           | 4060              | 392         | 93        | 130             | 721        | 195          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 1.72     | 7.01     | 2.04     | 4.8  | 2456          | 22100 | 400  | 2.21     | 177 | 268     | 268      | 0.57     | 0.57     | 45.6     | 268     | 48        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q16                      | 开州隧道 8 号弃渣场   | 70       | 42                  | 367        | 569           | 100            | 397                        | 367      | 795              | 397       | /           | 3248              | 313         | 74        | 104             | 577        | 156          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 2.94     | 11.88    | 3.48     | 7.51 | 4856          | 43700 | 700  | 4.37     | 350 | 351     | 351      | 0.98     | 0.98     | 78.4     | 351     | 63        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q17                      | 开江县隧道 11 号弃渣场 | 120      | 74                  | 642        | 995           | 174            | 695                        | 642      | 1391             | 695       | /           | 5684              | 548         | 130       | 182             | 1009       | 272          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 0.49     | 3.11     | 0.58     | /    | 3456          | 31100 | 1200 | 3.11     | 249 | 142     | 142      | 0.16     | 0.16     | 12.8     | 142     | 26        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q18                      | 开江县隧道 3 号弃渣场  | 87       | 126                 | 1100       | 1706          | 299            | 1192                       | 1100     | 2384             | 1192      | /           | 9744              | 940         | 223       | 311             | 1730       | 467          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 2.14     | 10.16    | 2.54     | 5.35 | 5344          | 48100 | 870  | 4.81     | 385 | 299     | 299      | 0.71     | 0.71     | 56.8     | 299     | 54        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q19                      | 开江县隧道 4 号弃渣场  | 80       | 59                  | 514        | 796           | 139            | 556                        | 514      | 1113             | 556       | /           | 4547              | 438         | 104       | 145             | 808        | 218          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 0.98     | 4.34     | 1.16     | 2.29 | 2278          | 20500 | 800  | 2.05     | 164 | 204     | 204      | 0.33     | 0.33     | 26.4     | 204     | 37        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q20                      | 开江县站场 3 号弃渣场  | 90       | 63                  | 550        | 853           | 149            | 596                        | 550      | 1192             | 596       | 6122        | 4872              | 470         | 111       | 156             | 865        | 233          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 1.95     | 6.88     | 2.31     | 6.15 | 811           | 7300  | 900  | 0.73     | 58  | 286     | 286      | 0.65     | 0.65     | 52       | 286     | 51        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q21                      | 开江县路基 4 号弃渣场  | 100      | 72                  | 628        | 944           | 62             | 160                        | 222      | 400              | 200       | /           | 1100              | 5060        | 1200      | 1676            | 1000       | 1676         | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 0.89     | 6.02     | 1.05     | /    | 6689          | 60200 | 1000 | 6.02     | 482 | 194     | 194      | 0.3      | 0.3      | 24       | 194     | 35        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q22                      | 开江县隧道 5 号弃渣场  | 110      | 63                  | 550        | 853           | 149            | 596                        | 550      | 1192             | 596       | 6438        | 4872              | 470         | 111       | 156             | 865        | 233          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 2.07     | 8.04     | 2.45     | 5.92 | 2356          | 21200 | 1100 | 2.12     | 170 | 294     | 294      | 0.69     | 0.69     | 55.2     | 294     | 53        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q23                      | 开江县路基 6 号弃渣场  | 47       | 34                  | 298        | 448           | 29             | 76                         | 105      | 190              | 95        | 4763        | 523               | 2404        | 570       | 796             | 475        | 796          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 0.86     | 3.14     | 1.02     | 2.65 | 544           | 4900  | 470  | 0.49     | 39  | 191     | 191      | 0.29     | 0.29     | 23.2     | 191     | 34        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q24                      | 开江县隧道 9 号弃渣场  | 80       | 76                  | 660        | 1024          | 179            | 715                        | 660      | 1431             | 715       | /           | 5846              | 564         | 134       | 187             | 1038       | 280          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 1.96     | 6.64     | 2.32     | 6.29 | 389           | 3500  | 800  | 0.35     | 28  | 286     | 286      | 0.65     | 0.65     | 52       | 286     | 51        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q25                      | 达川隧道 3 号弃渣场   | 95       | 76                  | 660        | 320           | 35             | 357                        | 660      | 320              | 78        | /           | 1256              | 650         | 154       | 215             | 985        | 462          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 2.45     | 11.07    | 2.9      | 5.83 | 5822          | 52400 | 950  | 5.24     | 419 | 321     | 321      | 0.82     | 0.82     | 65.6     | 321     | 58        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q26                      | 达川隧道 4 号弃渣场   | 62       | 55                  | 477        | 320           | 35             | 357                        | 660      | 320              | 78        | /           | 1256              | 650         | 154       | 215             | 865        | 233          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 0.49     | 3.01     | 0.58     | 1.27 | 1933          | 17400 | 620  | 1.74     | 139 | 142     | 142      | 0.16     | 0.16     | 12.8     | 142     | 26        | 1         | 2       | 12        |           |
| Q27                      | 达川路基新增 1 号弃渣场 | 34       | 26                  | 229        | 401           | 102            | 562                        | 620      | 620              | 112       | /           | 1311              | 370         | 88        | 123             | 721        | 194          | 2       | 20       | 16.23      | 5.4      | 0.59     | 3.1      | 0.7      |      |               |       |      |          |     |         |          |          |          |          |         |           |           |         |           |           |

表 5.3-11-9 弃渣场水土保持措施工程量

| 工程类型 | 措施类型        | 措施名称             | 布置位置       | 单位               | 重庆市    | 四川省    | 工程量    |
|------|-------------|------------------|------------|------------------|--------|--------|--------|
| 工程措施 | 表土剥离及土地整治   | 剥离面积             | 渣场用地界      | hm <sup>2</sup>  | 89.56  | 106.61 | 196.17 |
|      |             | 剥离量              |            | 万 m <sup>3</sup> | 18.31  | 24.3   | 42.61  |
|      |             | 表土回覆             |            | 万 m <sup>3</sup> | 21.06  | 29.43  | 50.49  |
|      |             | 场地平整             |            | hm <sup>2</sup>  | 85.37  | 100.10 | 185.47 |
|      | 复耕          | 复耕               | 占用耕地区域     | hm <sup>2</sup>  | 38.28  | 62.2   | 100.48 |
|      | 挡渣墙         | 挡渣墙长度            | 渣场坡脚       | m                | 900    | 1377   | 2277   |
|      |             | 基础开挖土方           | 挡墙基础       | m <sup>3</sup>   | 7660   | 9415   | 17075  |
|      |             | M10 浆砌片石         | 挡墙墙身       | m <sup>3</sup>   | 844    | 1104   | 1948   |
|      |             | C25 混凝土          |            | m <sup>3</sup>   | 1868   | 3257   | 5125   |
|      |             | C30 混凝土          |            | m <sup>3</sup>   | 10756  | 13349  | 24105  |
|      |             | 碎石垫层             | 挡墙基础       | m <sup>3</sup>   | 6590   | 9122   | 15712  |
|      |             | 泄水孔 (pvc 管)      | 反滤层        | m                | 7778   | 8635   | 16413  |
|      |             | 渗排水网垫            |            | m <sup>2</sup>   | 15653  | 14624  | 30277  |
|      |             | 袋装卵石             |            | m <sup>3</sup>   | 7728   | 6963   | 14691  |
|      |             | C35 钢筋混凝土抗滑桩     | 挡墙基础       | m <sup>3</sup>   | 16533  | 32415  | 48948  |
|      | 渣底盲沟        | 盲沟长度             | 渣底预埋       | m                | 64536  | 53208  | 117744 |
|      |             | RCP 排水管 (φ200mm) |            | m                | 64536  | 53208  | 117744 |
|      |             | 中粗砂砾石            |            | m <sup>3</sup>   | 1268   | 5408   | 6676   |
|      |             | M10 浆砌片石         |            | m <sup>3</sup>   | 1777   | 7557   | 9334   |
|      | 渣顶周边及马道截排水沟 | 排水沟长度            | 渣顶、渣场周边    | m                | 12980  | 20674  | 33654  |
|      |             | C25 混凝土          |            | m <sup>3</sup>   | 15576  | 24809  | 40385  |
|      | 消力沉沙池       | 消力沉沙池            | 截排水沟末端     | 座                | 28     | 38     | 66     |
|      |             | 挖方               |            | m <sup>3</sup>   | 280    | 400    | 680    |
|      |             | C25 混凝土          |            | m <sup>3</sup>   | 227.22 | 325    | 551.82 |
|      |             | 砂砾垫层             |            | m <sup>3</sup>   | 76     | 108    | 183.6  |
| 植物措施 | 弃渣场绿化       | 栽植小乔木            | 渣顶平台及边坡    | 株                | 49533  | 45567  | 95100  |
|      |             | 栽植小灌木            |            | 株                | 445800 | 410100 | 855900 |
|      |             | 撒播草籽             |            | hm <sup>2</sup>  | 44.58  | 41.01  | 85.59  |
|      |             | 栽植攀缘植物           |            | 株                | 9000   | 13770  | 22770  |
| 临时措施 | 表土堆土场临时防护   | 撒草籽              | 表土堆土场表面    | hm <sup>2</sup>  | 6.12   | 8.11   | 14.23  |
|      |             | 彩条布苫盖            | 表土堆土场周边及坡脚 | hm <sup>2</sup>  | 6.12   | 8.11   | 14.23  |
|      |             | 袋装土填筑            |            | m <sup>3</sup>   | 3170   | 4260   | 7430   |
|      |             | 袋装土拆除            |            | m <sup>3</sup>   | 3170   | 4260   | 7430   |
|      |             | 临时排水沟            |            | m                | 3170   | 4260   | 7430   |
|      |             | 排水沟挖方            |            | m <sup>3</sup>   | 570    | 767    | 1337   |
|      |             | 临时沉沙池            | 沉沙池底面      | 座                | 14     | 19     | 33     |
|      |             | 土方开挖             |            | m <sup>3</sup>   | 28     | 38     | 66     |
|      |             | 彩条布铺垫            |            | m <sup>2</sup>   | 168    | 228    | 396    |
|      |             |                  |            |                  |        |        |        |

## 5.3.2.8 施工生产生活防治区

## (一) 施工生产生活区

## (1) 工程措施

## 1) 剥离表土

施工前，对占用耕地和草地剥离表土，剥离厚度与路基防治区一致，临时堆置在施工生产生活区内的空地处，施工结束用于复耕和绿化覆土。

### 2) 硬化面拆除及土地整治

施工后期，对施工生产生活区硬化面拆除，清理场地，并回覆表土至绿化和复耕区。

### (2) 植物措施

施工场地利用完毕，平整覆土后栽植灌草恢复植被。小乔木可选择金叶女贞、冬青，株行距 3m×3m；灌木可选择黄荆、紫穗槐，株行距 1m×1m；草种可选择狗牙根和百喜草按 1:1 混播，草籽撒播密度 80kg/hm<sup>2</sup>。

表 5.3-12-1 施工生产生活区植物措施配置表

| 序号 | 树草种  | 株行距/撒播密度             | 苗木规格       | 技术要求                                |
|----|------|----------------------|------------|-------------------------------------|
| 1  | 金叶女贞 | 3m×3m                | 株高 30-50cm | 栽植时将苗木植于树穴中央，每穴施有机肥 50g。填土踏实，并浇水定根。 |
| 2  | 冬青   | 3m×3m                | 株高 30-50cm |                                     |
| 3  | 黄荆   | 1m×1m                | 株高 20-40cm |                                     |
| 4  | 紫穗槐  | 1m×1m                | 株高 20-40cm |                                     |
| 5  | 狗牙根  | 80kg/hm <sup>2</sup> | I 级优等      | 迹地平整施肥后，草籽按照 1:1 比例混播，草籽均匀撒播。       |
| 6  | 百喜草  | 80kg/hm <sup>2</sup> | I 级优等      |                                     |

### (3) 临时措施

#### 1) 场地周边临时排水工程

本方案设计在施工场地周边设置浆砌石排水沟，施工场地排水沟出口设沉沙池，施工场地地表径流经沉淀后顺接至周边自然沟道。施工场地浆砌石临时排水沟采取梯形断面，底宽 40cm，深 40cm，边坡 1:0.5，纵坡 4‰，衬护厚度 20cm。

#### 2) 场地排水顺接工程

在临时排水沟末端布设临时沉沙池，沉沙池为土质，沉沙池取 2m（长）×1m（宽）×1m（深），开挖边坡 1:1，以利于边坡稳定，池底铺设彩条布防渗。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙，场地使用完毕后，回填沉沙池。

#### 4) 施工场地边坡防护

施工场地挖方侧坡脚设 M7.5 浆砌片石护脚；施工场地填方侧坡脚设填土草袋拦挡，以保证施工场地在施工过程中的安全和顺坡溜渣。

袋装土拦挡规格：装土草袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，边坡 1:0.5。

浆砌片石护脚规格：脚墙墙顶宽 0.7m，墙高 1.0m，埋深 0.5m。脚墙沿线路方向每隔 10m 结合墙高或地形条件变化设置伸缩缝或沉降缝，缝宽 0.02m。

### 3) 临时堆土防护

考虑工程施工时序，剥离的表土和临时转运土方堆放至施工生产生活区，并采取措施进行临时防护。临时堆土防护措施与路基防治区一致，此处不再赘述。

## (二) 临时电力线路和临时给水管路

为解决因隧道施工引起的隧道顶部水体疏干居民用水匮乏问题，施工期设置临时给水管路，在隧道进口处敷设给水管路，解决居民生活用水。主体工程施工前将管道管槽开挖土方

分层堆放在管道附近，本方案补充施工期沟槽土方临时拦挡，施工结束后的土地平整和植被恢复。

### （1）工程措施

施工前，对临时管路施工作业带和临时电力线路塔基处占用的林地、草地、园地和耕地区域的表土进行剥离，剥离厚度为 10~20cm，用于后期管线埋设场地植被恢复。

植被恢复前，已完成管沟和电杆基础填埋的区域进行必要的土地整治，以改善立地条件，促进林草生长。

### （2）植物措施

为便于管道作业带和电杆基础后期植被恢复。施工结束后，对施工扰动迹地撒播草籽恢复植被，草种选择狗牙根和百喜草，按照 1:1 比例混播，撒播规格为 80kg/hm<sup>2</sup>。

### （3）临时措施

#### 1) 给水管路沟槽开挖土方临时防护

给水管路沟槽开挖产生的临时土方采用袋装土拦挡，堆土周边布置临时袋装土拦挡，袋装土拦挡采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，边坡 1:0.5。堆土场草袋土拦挡施工后期及时拆除，防止降雨冲刷引起的水土流失。

#### 2) 电力线路架设区临时苫盖

电力线路架设区主要土石方工程为电杆基坑开挖，施工周期短，工程量相对较小。为减少施工作业扰动范围，方案设计对电杆基础施工作业地面采用彩条布苫盖。施工作业完毕后，可随时撤除彩条布。

#### 3) 表土临时防护

考虑工程施工时序，剥离的表土和临时转运土方堆放至施工生产生活区，并采取措施进行临时防护。此处不再赘述。

表 5.3-12-2 施工生产生活区防治措施工程量表

| 工程类型      | 措施类型         | 措施名称        | 布置位置     | 单位               | 重庆市   | 四川省   | 工程量   |
|-----------|--------------|-------------|----------|------------------|-------|-------|-------|
| 一、施工生产生活区 |              |             |          |                  |       |       |       |
| 工程措施      | 表土剥离及土地整治    | 剥离面积        | 施工场地占地范围 | hm <sup>2</sup>  | 11.37 | 18.01 | 29.38 |
|           |              | 剥离量         |          | 万 m <sup>3</sup> | 1.64  | 2.33  | 3.97  |
|           |              | 表土回覆        |          | 万 m <sup>3</sup> | 2.70  | 4.15  | 6.85  |
|           |              | 场地平整        |          | hm <sup>2</sup>  | 13.82 | 19.01 | 32.83 |
|           |              | 硬化面拆除       |          | m <sup>3</sup>   | 27640 | 38020 | 65660 |
|           | 复耕           | 复耕          | 占用耕地区域   | hm <sup>2</sup>  | 1.54  | 2.04  | 3.58  |
| 植物措施      | 场地绿化         | 撒播草籽        | 施工场地用地范围 | hm <sup>2</sup>  | 7.46  | 10.45 | 17.91 |
|           |              | 栽植灌木        |          | 株                | 38200 | 55200 | 93400 |
|           |              | 栽植乔木        |          | 株                | 4244  | 6133  | 10377 |
| 临时措施      | 施工场地边坡防护     | M7.5 浆砌片石护脚 | 场地挖方侧坡脚  | m <sup>3</sup>   | 1274  | 1862  | 3136  |
|           |              | 填土草袋拦挡      | 场地填方侧坡脚  | m <sup>3</sup>   | 637   | 931   | 1568  |
|           | 施工场地临时排水沉沙措施 | M7.5 浆砌石    | 施工场地周边   | m <sup>3</sup>   | 4265  | 5880  | 10145 |
|           |              | 排水沟挖方       |          | m <sup>3</sup>   | 1024  | 1411  | 2435  |
|           |              | M7.5 浆砌石    |          | m <sup>3</sup>   | 640   | 882   | 1522  |
|           |              | 临时沉沙池       |          | 座                | 10    | 12    | 22    |
|           |              | 土方开挖        |          | m <sup>3</sup>   | 20    | 24    | 44    |

表 5.3-12-2 施工生产生活区防治措施工程量表

| 工程类型            | 措施类型             | 措施名称   | 布设位置           | 单位               | 重庆市   | 四川省  | 工程量   |
|-----------------|------------------|--------|----------------|------------------|-------|------|-------|
|                 |                  | 彩条布铺垫  |                | m <sup>2</sup>   | 80    | 96   | 176   |
|                 | 表土临时防护           | 撒播混合草籽 | 表土堆土场表面        | hm <sup>2</sup>  | 0.55  | 0.78 | 1.32  |
|                 |                  | 防尘网苫盖  | 临时堆土场<br>周边及坡脚 | hm <sup>2</sup>  | 0.55  | 0.78 | 1.32  |
|                 |                  | 袋装土填筑  |                | m <sup>3</sup>   | 262   | 312  | 574   |
|                 |                  | 袋装土拆除  |                | m <sup>3</sup>   | 262   | 312  | 574   |
|                 |                  | 临时排水沟  |                | m                | 262   | 312  | 574   |
|                 |                  | 排水沟挖方  |                | m <sup>3</sup>   | 63    | 75   | 138   |
|                 |                  | 临时沉沙池  | 排水沟末端          | 座                | 13    | 19   | 32    |
|                 |                  | 土方开挖   |                | m <sup>3</sup>   | 26    | 38   | 64    |
|                 |                  | 彩条布铺垫  |                | m <sup>2</sup>   | 104   | 152  | 256   |
| 二、临时电力线路和临时给水管路 |                  |        |                |                  |       |      |       |
| 工程措施            | 表土剥离及<br>土地整治    | 剥离面积   | 施工作业带<br>占地范围  | hm <sup>2</sup>  | 1.45  | 1.41 | 2.86  |
|                 |                  | 剥离量    |                | 万 m <sup>3</sup> | 0.14  | 0.16 | 0.30  |
|                 |                  | 表土回覆   |                | 万 m <sup>3</sup> | 0.14  | 0.16 | 0.30  |
|                 |                  | 场地平整   |                | hm <sup>2</sup>  | 1.45  | 1.41 | 2.86  |
| 植物措施            | 施工作业带绿化          | 撒播草籽   | 绿化区域           | hm <sup>2</sup>  | 1.45  | 0.14 | 1.59  |
|                 |                  | 栽植灌木   |                | 株                | 14500 | 1400 | 15900 |
| 临时措施            | 给水管路开挖<br>土方临时拦挡 | 袋装土填筑  | 沟槽开挖土方周边       | m <sup>3</sup>   | 50    | 80   | 130   |
|                 |                  | 袋装土拆除  |                | m <sup>3</sup>   | 50    | 80   | 130   |
|                 | 电线作业区临时苫盖        | 彩条布苫盖  | 电线作业区          | hm <sup>2</sup>  | 0.64  | 0.62 | 1     |
|                 | 表土临时防护           | 撒播草籽   | 表土堆土场表面        | hm <sup>2</sup>  | 0.05  | 0.05 | 0.1   |
|                 |                  | 草籽重量   | 临时堆土场<br>周边及坡脚 | kg               | 4.00  | 4.00 | 8     |
|                 |                  | 彩条布苫盖  |                | hm <sup>2</sup>  | 0.05  | 0.05 | 0.1   |
|                 |                  | 袋装土填筑  |                | m <sup>3</sup>   | 79    | 79   | 158   |
|                 |                  | 袋装土拆除  |                | m <sup>3</sup>   | 79    | 79   | 158   |
|                 |                  | 临时排水沟  |                | m                | 79    | 79   | 158   |
|                 |                  | 排水沟挖方  | m <sup>3</sup> | 19               | 19    | 38   |       |
|                 |                  | 临时沉沙池  | 排水沟末端          | 座                | 10    | 11   | 21    |
|                 |                  | 土方开挖   |                | m <sup>3</sup>   | 20    | 22   | 42    |
|                 |                  | 彩条布铺垫  |                | m <sup>2</sup>   | 30    | 33   | 63    |

## 5.3.2.9 施工便道防治区

## (一) 工程措施

## (1) 表土剥离

施工前，对施工便道占用耕地、林地、园地等地块进行表土剥离，剥离厚度与路基工程区一致。剥离的表土堆置在临近的主体工程和施工生产生活区用地界内，用于施工后期复耕和绿化覆土。

## (2) 土地平整及表土回覆利用

施工便道利用完毕后，便道进行全面整地，为迹地恢复创造条件。施工便道使用完毕后，回填表土至便道绿化及复耕区域，为后期植被恢复和复耕创造条件。

## (3) 复耕

施工结束后，结合地方规划和沿线村镇综合利用情况，对原有占地耕地的区域采取复耕

措施，以恢复其原有生产力。

(二) 植物措施

施工场地利用完毕，平整覆土后栽植灌草恢复植被。小乔木可选择金叶女贞、冬青，株行距 3m×3m；灌木可选择黄荆、紫穗槐，株行距 1m×1m；穴状整地。草种可选择狗牙根和百喜草按 1:1 混播，草籽撒播密度 80kg/hm<sup>2</sup>；草籽撒播规格 80kg/hm<sup>2</sup>，混播比例为 1:1。

表 5.3-13-1 施工便道防治区植物措施配置表

| 序号 | 树草种  | 株行距/撒播密度             | 苗木规格       | 技术要求                                |
|----|------|----------------------|------------|-------------------------------------|
| 1  | 金叶女贞 | 3m×3m                | 株高 30-50cm | 栽植时将苗木植于树穴中央，每穴施有机肥 50g。填土踏实，并浇水定根。 |
| 2  | 冬青   | 3m×3m                | 株高 30-50cm |                                     |
| 3  | 黄荆   | 1m×1m                | 株高 20-40cm |                                     |
| 4  | 紫穗槐  | 1m×1m                | 株高 20-40cm |                                     |
| 5  | 狗牙根  | 80kg/hm <sup>2</sup> | I 级优等      | 迹地平整施肥后，草籽按照 1:1 比例混播，草籽均匀撒播。       |
| 6  | 百喜草  | 80kg/hm <sup>2</sup> | I 级优等      |                                     |

(三) 临时措施

(1) 便道填方侧边坡防护

沿线地貌类型属川渝山地丘陵区，一般路段填方侧边坡按 1:1 收坡，坡脚设袋装土拦挡，以保证施工便道在施工过程中的安全。局部高陡坡处设脚墙挡护，脚墙墙体应适当高于临空侧土石体坡脚 0.5m 左右，防止顺坡溜渣。

袋装土拦挡规格：装土草袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，边坡 1:0.5。

浆砌片石脚墙规格：脚墙墙顶宽 0.7m，墙高 1.5m，埋深 0.5m；脚墙沿道路方向每隔 10m 结合墙高或地形条件变化设置伸缩缝或沉降缝，缝宽 0.02m。

(2) 便道挖方侧边坡防护

施工便道挖方侧边坡顺山体自然地势刷坡，局部高陡坡处坡脚设浆砌片石护脚，墙身后部边坡按 1:0.5 放坡。

浆砌片石护脚规格：浆砌片石防护高度约 1.0m，衬护厚度 0.5m；沿道路方向每隔 10m 结合墙高或地形条件变化设置伸缩缝或沉降缝，缝宽 0.02m。

(3) 临时排水及顺接措施

由于施工车辆的碾压，施工便道地表受到扰动，在降水条件下容易产生积水，在山区施工便道挖方侧布设土质排水沟，采用梯形断面，底宽 30cm，深 30cm，边坡 1:0.5。便道临时排水沟每隔 1km 布设 1 处临时沉沙池，沉沙池为土质，沉沙池尺寸 2m（长）×1m（宽）×1m（深），开挖边坡 1: 1，以利于边坡稳定，只开挖，不衬砌。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池。

(4) 表土临时防护

考虑工程施工时序，剥离的表土和临时转运土方堆放至就近的施工生产生活区，并采取措施进行临时防护。表土防护措施与路基防治区一致，此处不再赘述。

(5) 环境敏感区内的施工便道临时防护

因工程建设需求，施工便道穿越环境敏感区两侧布设填土沙袋临时拦挡，并在便道关键节点及醒目位置设警示标识，严格控制施工扰动界限，防止扩大水土流失范围。

## 5 水土保持措施

施工便道防治区防治措施工程量详见表 5.3-13-2。

表 5.3-13-2 施工便道防治区防治措施工程量

| 工程类型 | 措施类型             | 措施名称        | 布设位置               | 单位               | 重庆市   | 四川省   | 工程量    |
|------|------------------|-------------|--------------------|------------------|-------|-------|--------|
| 工程措施 | 表土剥离及土地整治        | 剥离面积        | 用地范围               | hm <sup>2</sup>  | 22    | 20.9  | 42.9   |
|      |                  | 剥离量         |                    | 万 m <sup>3</sup> | 4.09  | 3.39  | 7.48   |
|      |                  | 表土回覆        | 用地范围               | 万 m <sup>3</sup> | 5.50  | 5.54  | 11.04  |
|      |                  | 场地平整        |                    | hm <sup>2</sup>  | 19.8  | 18.81 | 38.61  |
|      | 复耕               | 复耕          | 占用耕地               | hm <sup>2</sup>  | 8.65  | 5.21  | 13.86  |
| 植物措施 | 便道绿化             | 撒播草籽        | 便道占地范围             | hm <sup>2</sup>  | 10.2  | 10.48 | 20.68  |
|      |                  | 栽植灌木        |                    | 株                | 31500 | 52100 | 83600  |
|      |                  | 栽植乔木        |                    | 株                | 3500  | 5789  | 9289   |
| 临时措施 | 便道边坡防护           | M7.5 浆砌片石脚墙 | 便道填方侧护坡            | m <sup>3</sup>   | 12639 | 12753 | 25392  |
|      |                  | M7.5 浆砌片石护脚 | 便道挖方侧护坡            | m <sup>3</sup>   | 12639 | 12753 | 25392  |
|      | 便道挖方侧<br>临时排水沉沙  | 临时排水沟       | 便道挖方侧坡脚            | m                | 84260 | 85020 | 169280 |
|      |                  | 排水沟挖方       |                    | m <sup>3</sup>   | 15167 | 15304 | 30471  |
|      |                  | 临时沉沙池       | 排水沟末端              | 座                | 84    | 85    | 169    |
|      |                  | 土方开挖        |                    | m <sup>3</sup>   | 168   | 170   | 338    |
|      |                  | 彩条布铺垫       |                    | m <sup>2</sup>   | 672   | 680   | 1352   |
|      |                  |             |                    |                  |       |       |        |
|      | 便道填方侧<br>临时拦挡    | 袋装土填筑       | 便道填方侧坡脚            | m <sup>3</sup>   | 63195 | 63765 | 126960 |
|      |                  | 袋装土拆除       |                    | m <sup>3</sup>   | 63195 | 63765 | 126960 |
|      | 堆土临时防护           | 撒播草籽        | 表土堆土场表面            | hm <sup>2</sup>  | 1.36  | 1.13  | 2.49   |
|      |                  | 彩条布苫盖       | 临时堆土场<br>周边及坡脚     | hm <sup>2</sup>  | 1.36  | 1.13  | 2.49   |
|      |                  | 袋装土填筑       |                    | m <sup>3</sup>   | 414   | 377   | 791    |
|      |                  | 袋装土拆除       |                    | m <sup>3</sup>   | 414   | 377   | 791    |
|      |                  | 临时排水沟       |                    | m                | 414   | 377   | 791    |
|      |                  | 排水沟挖方       |                    | m <sup>3</sup>   | 99    | 90    | 189    |
|      |                  | 临时沉沙池       | 排水沟末端顺接            | 座                | 71    | 79    | 150    |
|      |                  | 土方开挖        |                    | m <sup>3</sup>   | 142   | 158   | 300    |
|      |                  | 彩条布铺垫       |                    | m <sup>2</sup>   | 568   | 632   | 1200   |
|      |                  |             |                    |                  |       |       |        |
|      | 环境敏感区内<br>便道临时拦挡 | 袋装土拦挡       | 敏感区内便道两<br>侧及重要节点处 | m <sup>3</sup>   | 10760 |       | 10760  |
|      |                  | 袋装土拆除       |                    | m <sup>3</sup>   | 10760 |       | 10760  |
|      |                  | 警示标志        |                    | 个                | 108   |       | 108    |

### 5.3.2.10 措施工程量汇总

工程水土保持措施工程量汇总详见表 5.3-14。

5 水土保持措施

表 5.3-14 水土保持措施工程量汇总表

| 序号        | 分区措施          | 单位   | 重庆市   | 四川省   | 合计    |
|-----------|---------------|------|-------|-------|-------|
| 第一部分：工程措施 |               |      |       |       |       |
| 一         | 路基防治区         |      |       |       |       |
| 1         | 表土剥离及土地整治     |      |       |       |       |
|           | 表土剥离面积        | hm2  | 10.23 | 32.31 | 42.54 |
|           | 表土回覆          | 万 m3 | 1.24  | 4.17  | 5.41  |
|           | 场地平整          | hm2  | 5.62  | 16.93 | 22.55 |
| 2         | 路基边坡防护        |      |       |       |       |
|           | 空心砖护坡面积       | m2   | 1217  |       | 1217  |
|           | C25 混凝土空心砖护坡  | m3   | 116   | 2154  | 2270  |
|           | 拱形骨架护坡面积      | m2   | 2343  |       | 2343  |
|           | C25 混凝土拱形骨架   | m3   | 1389  | 11754 | 13143 |
| 3         | 路基排水工程        |      |       |       |       |
| 1)        | 排水沟           | m    | 733   | 733   | 1466  |
|           | C25 混凝土排水沟    | m3   | 433   | 1570  | 2003  |
|           | 排水沟挖槽土        | m3   | 961   | 3482  | 4443  |
| 2)        | 侧沟            | m    | 1537  | 6574  | 8111  |
|           | C30 混凝土侧沟     | m3   | 863   | 3692  | 4555  |
| 3)        | 天沟            | m    | 482   | 3295  | 3777  |
|           | C25 混凝土       | m3   | 309   | 2110  | 2419  |
|           | 挖槽土           | m3   | 685   | 4681  | 5366  |
| 4)        | 渗沟            | m    |       | 30    | 30    |
|           | 挖槽土           | m3   |       | 1350  | 1350  |
|           | C25 混凝土       | m3   |       | 360   | 360   |
|           | 干砌片石          | m3   |       | 495   | 495   |
| 5)        | 装配式盲沟         | m    | 1367  | 2024  | 3391  |
|           | C25 混凝土盲沟     | m3   | 164   | 789   | 953   |
|           | 盲沟挖槽土         | m3   | 443   | 6574  | 7017  |
| 二         | 站场防治区         |      |       |       |       |
| 1         | 表土剥离及土地整治     |      |       |       |       |
|           | 表土剥离面积        | hm2  | 15.24 | 32.31 | 47.55 |
|           | 表土回覆          | 万 m3 | 3.63  | 2.8   | 6.43  |
|           | 场地平整          | hm2  | 12.8  | 15.27 | 28.07 |
| 2         | 站内路基边坡防护      |      |       |       |       |
|           | C25 混凝土空心砖护坡  | hm2  | 1.39  | 1.53  | 2.92  |
|           | C25 混凝土拱形骨架护坡 | m3   | 2834  | 3112  | 5946  |
| 3         | 站场排水顺接工程      |      |       |       |       |
| 1)        | 排水槽           | m    | 475   | 845   | 1320  |
|           | 挖基土           | m3   | 14    | 24    | 38    |
|           | C30 混凝土基础     | m2   | 9     | 16    | 25    |
| 2)        | 装配式盲沟         | m    | 865   |       | 865   |
|           | C25 混凝土基础     | m3   | 104   |       | 104   |
|           | 挖槽土           | m3   | 296   |       | 296   |
| 三         | 桥梁防治区         |      |       |       |       |
| 1         | 表土剥离及土地整治     |      |       |       |       |

5 水土保持措施

表 5.3-14 水土保持措施工程量汇总表

| 序号 | 分区措施        | 单位   | 重庆市    | 四川省   | 合计      |
|----|-------------|------|--------|-------|---------|
|    | 表土剥离面积      | hm2  | 12.14  | 12.14 | 24.28   |
|    | 表土回覆        | 万 m3 | 3.63   | 1.58  | 5.21    |
|    | 场地平整        | hm2  | 10.06  | 18.34 | 28.4    |
| 2  | 桥台排水工程      |      |        |       |         |
|    | 锥坡排水沟       | m    | 581    | 3300  | 3881    |
|    | C25 混凝土     | m3   | 186    | 1056  | 1242    |
|    | 排水沟挖槽土      | m3   | 235    | 1946  | 2181    |
| 四  | 隧道防治区       |      |        |       |         |
| 1  | 表土剥离及土地整治   |      |        |       |         |
|    | 表土剥离面积      | hm2  | 15.27  | 18.51 | 33.78   |
|    | 表土回覆        | 万 m3 | 0.84   | 1.02  | 1.86    |
|    | 场地平整        | hm2  | 1.67   | 2.76  | 4.43    |
| 2  | 隧道洞门骨架护坡    |      |        |       |         |
|    | C25 混凝土     | m3   | 1368   | 912   | 2280    |
|    | 挖土          | m3   | 2219   | 1479  | 3698    |
| 3  | 隧道洞门仰坡截排水   |      |        |       |         |
|    | C25 混凝土截排水沟 | m    | 875    | 650   | 1525    |
|    | C25 混凝土     | m3   | 306    | 228   | 534     |
|    | 挖土          | m3   | 210    | 156   | 366     |
| 4  | 隧道洞门排水顺接工程  |      |        |       |         |
|    | 消力沉沙池       | 座    | 56     | 52    | 108     |
|    | C25 混凝土     | m3   | 118    | 109   | 227     |
|    | 挖土          | m3   | 336    | 312   | 648     |
| 五  | 改移工程防治区     |      |        |       |         |
| 1  | 表土剥离及土地整治   |      |        |       |         |
|    | 表土剥离面积      | hm2  | 7.74   | 10.2  | 17.94   |
|    | 表土回覆        | 万 m3 | 0.51   | 0.65  | 1.16    |
|    | 场地平整        | hm2  | 8.36   | 10.51 | 18.87   |
| 2  | 道路排水顺接工程    |      |        |       |         |
| 1) | 排水沟长度       | m    | 1650   | 1880  | 3530    |
|    | 排水沟挖土       | m3   | 990    | 1128  | 2118    |
|    | M10 浆砌片石    | m3   | 519.75 | 592.2 | 1111.95 |
| 2) | 沉沙池         | 座    | 39     | 47    | 86      |
|    | 沉沙池挖土       | m3   | 78     | 94    | 172     |
|    | 彩条布铺垫       | m3   | 312    | 376   | 688     |
| 六  | 取土场防治区      |      |        |       |         |
| 1) | 表土剥离及土地整治   |      |        |       |         |
|    | 表土剥离面积      | hm2  |        | 8.72  | 8.72    |
|    | 表土回覆        | 万 m3 |        | 2.56  | 2.56    |
|    | 场地平整        | hm2  |        | 8.72  | 8.72    |
| 2) | 取土场排水顺接工程   |      |        |       |         |
|    | 排水沟长度       | m    |        | 1820  | 1820    |
|    | 排水沟土方开挖     | m3   |        | 1085  | 1085    |
|    | M10 浆砌片石    | m3   |        | 935   | 935     |

5 水土保持措施

表 5.3-14 水土保持措施工程量汇总表

| 序号 | 分区措施             | 单位   | 重庆市    | 四川省    | 合计     |
|----|------------------|------|--------|--------|--------|
|    | 沉沙池挖土            | m3   |        | 20     | 20     |
| 3) | 挡水土埂             |      |        |        |        |
|    | 挡水土埂长度           | m    |        | 693    | 693    |
|    | 土方回填             | m3   |        | 693    | 693    |
| 4) | 取土边坡削坡开级         |      |        |        |        |
|    | 土方开挖             | 万 m3 |        | 0.35   | 0.35   |
|    | 土地平整             | hm2  |        | 1.75   | 1.75   |
| 七  | 弃渣场防治区           |      |        |        |        |
| 1  | 挡渣墙              |      |        |        |        |
| 1) | 挡渣墙长度            | m    | 900    | 1377   | 2277   |
| 2) | 挡墙基础             |      |        |        |        |
|    | 基础开挖土方           | m3   | 7660   | 9415   | 17075  |
| 3) | 挡墙墙身             |      |        |        |        |
|    | M10 浆砌片石         | m3   | 844    | 1104   | 1948   |
|    | C30 混凝土          | m3   | 10756  | 13349  | 24105  |
|    | C25 混凝土          | m3   | 1868   | 3257   | 5125   |
| 4) | 挡墙基础             |      |        |        |        |
|    | 碎石垫层             | m3   | 6590   | 9122   | 15712  |
| 5) | 反滤层              |      |        |        |        |
|    | 渗排水网垫            | m2   | 15653  | 14624  | 30277  |
|    | 泄水孔 (pvc 管)      | m    | 7778   | 8635   | 16413  |
|    | 袋装卵石             | m3   | 7728   | 6963   | 14691  |
| 6) | 钢筋混凝土抗滑桩         |      |        |        |        |
|    | C35 钢筋混凝土        | m3   | 16533  | 32415  | 48948  |
| 2  | 渣底盲沟             |      |        |        |        |
| 1) | 盲沟               | m    | 64536  | 53208  | 117744 |
| 2) | RCP 排水管 (φ200mm) | m    | 64536  | 53208  | 117744 |
| 3) | 中粗砂砾石            | m3   | 1268   | 5408   | 6676   |
| 4) | M10 浆砌片石         | m3   | 1777   | 7557   | 9334   |
| 3  | 截水沟              | m    | 12980  | 20674  | 33654  |
| 1) | C25 混凝土          | m3   | 15576  | 24809  | 40385  |
| 4  | 消力沉沙池            | 座    | 28     | 38     | 66     |
| 1) | 挖基方              | m3   | 280    | 400    | 680    |
| 2) | C25 混凝土          | m3   | 227.22 | 324.6  | 551.82 |
| 3) | 砂砾垫层             | m3   | 75.6   | 108    | 183.6  |
| 5  | 表土剥离及土地整治        |      |        |        |        |
| 1) | 表土剥离面积           | hm2  | 89.56  | 106.61 | 196.17 |
| 2) | 场地平整             | hm2  | 85.37  | 100.1  | 185.47 |
| 3) | 表土回覆             | 万 m3 | 21.06  | 29.43  | 50.49  |
| 6  | 复耕               | hm2  | 38.28  | 62.2   | 100.48 |
| 八  | 施工生产生活防治区        |      |        |        |        |
| 1  | 施工生产生活区          |      |        |        |        |
| 1) | 表土剥离及土地整治        |      |        |        |        |
|    | 表土剥离面积           | hm2  | 11.37  | 18.01  | 29.38  |

## 5 水土保持措施

**表 5.3-14 水土保持措施工程量汇总表**

| 序号               | 分区措施           | 单位               | 重庆市   | 四川省    | 合计     |
|------------------|----------------|------------------|-------|--------|--------|
|                  | 表土回覆           | 万 m <sup>3</sup> | 2.7   | 4.15   | 6.85   |
|                  | 场地平整           | hm <sup>2</sup>  | 13.82 | 19.01  | 32.83  |
|                  | 场地硬化面拆除        | m <sup>3</sup>   | 27640 | 38020  | 65660  |
| 2)               | 复耕             | hm <sup>2</sup>  | 1.54  | 2.04   | 3.58   |
| 2                | 临时电力线路及给水管路作业区 |                  |       |        |        |
| 1)               | 表土剥离及土地整治      |                  |       |        |        |
|                  | 表土剥离面积         | hm <sup>2</sup>  | 1.45  | 1.45   | 2.9    |
|                  | 表土回覆           | 万 m <sup>3</sup> | 0.14  | 0.14   | 0.28   |
|                  | 场地平整           | hm <sup>2</sup>  | 1.45  | 1.45   | 2.9    |
| 九                | 施工便道防治区        |                  |       |        |        |
| 1                | 表土剥离及土地整治      |                  |       |        |        |
|                  | 表土剥离面积         | hm <sup>2</sup>  | 22.00 | 20.9   | 42.9   |
|                  | 表土回覆           | 万 m <sup>3</sup> | 5.50  | 5.54   | 11.04  |
|                  | 场地平整           | hm <sup>2</sup>  | 19.8  | 18.81  | 38.61  |
| 2                | 复耕             | hm <sup>2</sup>  | 8.65  | 5.21   | 13.86  |
| <b>第二部分：植物措施</b> |                |                  |       |        |        |
| 一                | 路基防治区          |                  |       |        |        |
| 1                | 路基边坡绿化         |                  |       |        |        |
| 1)               | 拱形骨架内喷播植草      | hm <sup>2</sup>  |       | 1.88   | 1.88   |
| 2)               | 骨架内栽植灌木        | 株                | 38227 | 385603 | 423830 |
| 3)               | 路基边坡撒播草籽       | hm <sup>2</sup>  | 0.52  | 4.07   | 4.59   |
| 4)               | 路基坡脚栽植攀缘植物     | 株                | 640   | 2532   | 3172   |
| 2                | 路基绿色通道绿化       |                  |       |        |        |
| 1)               | 撒播草籽           | hm <sup>2</sup>  | 1.27  | 6.46   | 7.731  |
| 2)               | 栽植灌木           | 株                | 1756  | 9903   | 11659  |
| 3)               | 花灌木            | 株                | 162   | 3814   | 3976   |
| 4)               | 栽植小乔木          | 株                | 56    | 5286   | 5342   |
| 二                | 站场防治区          |                  |       |        |        |
| 1                | 站内路基边坡绿化       |                  |       |        |        |
| 1)               | 边坡骨架内喷播植草      | hm <sup>2</sup>  | 0.82  | 0.07   | 0.89   |
| 2)               | 撒播草籽           | hm <sup>2</sup>  | 1.25  | 1.54   | 2.79   |
| 3)               | 栽植灌木           | 株                | 79590 | 96116  | 175706 |
| 4)               | 栽植攀援植物         | 株                | 580   |        | 580    |
| 2                | 站内路基绿色通道绿化     |                  |       |        |        |
| 1)               | 撒播草籽           | hm <sup>2</sup>  | 0.99  | 1.48   | 2.47   |
| 2)               | 栽植小灌木          | 株                | 1037  |        | 1037   |
| 2)               | 栽植花灌木          | 株                | 2289  | 4923   | 7212   |
| 3)               | 栽植小乔木          | 株                | 208   | 820    | 1028   |
| 三                | 桥梁防治区          |                  |       |        |        |
| 1                | 桥梁锥坡及桥下绿化      |                  |       |        |        |
| 1)               | 撒播草籽           | hm <sup>2</sup>  | 10.06 | 18.34  | 28.4   |
| 2)               | 栽植小灌木          | 株                | 24851 | 47399  | 72250  |
| 3)               | 栽植花灌木          | 株                | 539   | 291    | 830    |
| 4)               | 桥台锥坡坡脚栽植攀缘植物   | 株                | 2874  | 7958   | 10832  |

## 5 水土保持措施

**表 5.3-14 水土保持措施工程量汇总表**

| 序号                 | 分区措施           | 单位  | 重庆市    | 四川省    | 合计     |
|--------------------|----------------|-----|--------|--------|--------|
| 四                  | 隧道防治区          |     |        |        |        |
| 1                  | 隧道洞口绿化         |     |        |        |        |
| 1)                 | 洞门仰坡外缘栽植灌木     | 株   | 650    | 550    | 1200   |
| 2)                 | 洞门仰坡铺草皮        | hm2 | 0.16   | 1.28   | 1.44   |
| 3)                 | 洞门仰坡骨架内喷播植草    | hm2 | 1.51   | 1.48   | 2.99   |
| 五                  | 改移工程防治区        |     |        |        |        |
| 1                  | 改移道路两侧绿化       |     |        |        |        |
| 1)                 | 撒播草籽           | hm2 | 3.34   | 4.2    | 7.54   |
| 2)                 | 栽植灌木           | 株   | 7800   | 9540   | 17340  |
| 六                  | 取土场防治区         |     |        |        |        |
| 1                  | 取土场绿化          |     |        |        |        |
| 1)                 | 撒播草籽           | hm2 |        | 8.72   | 8.72   |
| 2)                 | 栽植灌木           | 株   |        | 87200  | 87200  |
| 3)                 | 栽植乔木           | 株   |        | 9689   | 9689   |
| 4)                 | 穴状整地           | 个   |        | 96889  | 96889  |
| 七                  | 弃渣场防治区         |     |        |        |        |
| 1                  | 弃渣场绿化          |     |        |        |        |
| 1)                 | 撒播草籽           | hm2 | 44.58  | 41.01  | 85.59  |
| 2)                 | 栽植灌木           | 株   | 445800 | 410100 | 855900 |
| 3)                 | 栽植小乔木          | 株   | 49533  | 45567  | 95100  |
| 4)                 | 坡脚栽植攀缘植物       | 株   | 9000   | 13770  | 22770  |
| 5)                 | 穴状整地           | 个   | 252167 | 234719 | 486885 |
| 八                  | 施工生产生活防治区      |     |        |        |        |
| 1                  | 施工场地绿化         |     |        |        |        |
| 1)                 | 撒播草籽           | hm2 | 7.46   | 10.45  | 17.91  |
| 2)                 | 栽植灌木           | 株   | 38200  | 55200  | 93400  |
| 3)                 | 栽植乔木           | 株   | 4244   | 6133   | 10377  |
| 2                  | 临时电力线路及给水管路作业区 |     |        |        |        |
| 1)                 | 撒播草籽           | hm2 | 1.45   | 0.14   | 1.59   |
| 2)                 | 栽植灌木           | 株   | 14500  | 1400   | 15900  |
| 九                  | 施工便道防治区        |     |        |        |        |
| 1                  | 施工便道植被恢复       |     |        |        |        |
| 1)                 | 撒播草籽           | hm2 | 10.2   | 10.48  | 20.68  |
| 2)                 | 栽植灌木           | 株   | 31500  | 52100  | 83600  |
| 3)                 | 栽植乔木           | 株   | 3500   | 5789   | 9289   |
| <b>第三部分：施工临时工程</b> |                |     |        |        |        |
| 一                  | 路基防治区          |     |        |        |        |
| 1                  | 路基边坡临时排水及顺接    |     |        |        |        |
| 1)                 | 临时排水沟          | m   | 2752   | 12525  | 15277  |
|                    | 土方开挖           | m3  | 660    | 3006   | 3666   |
| 2)                 | 临时急流槽          | m   | 19     | 101    | 120    |
|                    | 土方开挖           | m3  | 4.75   | 25.25  | 30     |
| 4)                 | 临时沉沙池          | 座   | 11     | 50     | 61     |
|                    | 土方开挖           | m3  | 22     | 100    | 122    |

## 5 水土保持措施

**表 5.3-14 水土保持措施工程量汇总表**

| 序号 | 分区措施        | 单位  | 重庆市    | 四川省     | 合计     |
|----|-------------|-----|--------|---------|--------|
|    | 彩条布铺垫       | m2  | 88     | 400     | 488    |
| 2  | 路基边坡临时苫盖    |     |        |         |        |
|    | 彩条布苫盖       | hm2 | 0.97   | 5.07    | 6.04   |
| 3  | 临时堆土场防护     |     |        |         |        |
| 1) | 表面撒播草籽      | hm2 | 0.69   | 2.32    | 3.00   |
| 2) | 彩条布苫盖       | hm2 | 0.69   | 2.32    | 3.00   |
| 3) | 袋装土填筑       | m3  | 294    | 539     | 833    |
| 4) | 袋装土拆除       | m3  | 294    | 539     | 833    |
| 5) | 临时排水沟       | m   | 294    | 539     | 833    |
|    | 土方开挖        | m3  | 70.56  | 129.36  | 199.92 |
| 6) | 临时沉沙池       | 座   | 2      | 2       | 4      |
|    | 土方开挖        | m3  | 4      | 4       | 8      |
|    | 彩条布铺垫       | m2  | 16     | 16      | 32     |
| 二  | 站场防治区       |     |        |         |        |
| 1  | 站场周边临时排水及顺接 |     |        |         |        |
| 1) | 临时排水沟       | m   | 1600   | 2860    | 4460   |
|    | 土方开挖        | m3  | 384    | 686     | 1070   |
| 2) | 临时沉沙池       | 座   | 16     | 29      | 45     |
|    | 土方开挖        | m3  | 32     | 58      | 90     |
|    | 彩条布铺垫       | m2  | 128    | 232     | 360    |
| 2  | 临时堆土场防护     |     |        |         |        |
| 1) | 表面撒播草籽      | hm2 | 1.21   | 1.00    | 2.21   |
| 2) | 彩条布苫盖       | hm2 | 1.21   | 1.00    | 2.21   |
| 3) | 袋装土填筑       | m3  | 390    | 342     | 732    |
| 4) | 袋装土拆除       | m3  | 390    | 342     | 732    |
| 5) | 临时排水沟       | m   | 390    | 342     | 732    |
|    | 土方开挖        | m3  | 93.6   | 82.08   | 175.68 |
| 6) | 临时沉沙池       | 座   | 4      | 4       | 8      |
|    | 土方开挖        | m3  | 8      | 8       | 16     |
|    | 彩条布铺垫       | m2  | 32     | 32      | 64     |
| 3  | 站内路基边坡临时苫盖  |     |        |         |        |
|    | 临时苫盖彩条布     | hm2 | 0.8    | 1.43    | 2.23   |
| 三  | 桥梁防治区       |     |        |         |        |
| 1  | 桥台锥坡临时拦挡    |     |        |         |        |
|    | 袋装土填筑       | m3  | 581    | 3300    | 3881   |
|    | 袋装土拆除       | m3  | 581    | 3300    | 3881   |
| 2  | 泥浆沉淀池及串联排水沟 |     |        |         |        |
| 1) | 泥浆沉淀池       | 座   | 70     | 128     | 199    |
|    | 土方开挖        | m3  | 844    | 1541    | 2385   |
|    | 彩条布铺垫       | m2  | 633    | 1156    | 1789   |
| 2) | 临时排水沟       | m   | 562.67 | 1027.56 | 1590   |
|    | 挖槽土         | m3  | 135.04 | 246.61  | 382    |
| 3  | 临时堆土场防护     |     |        |         |        |
| 1) | 表面撒播草籽      | hm2 | 0.75   | 1.93    | 2.68   |

5 水土保持措施

表 5.3-14 水土保持措施工程量汇总表

| 序号 | 分区措施          | 单位  | 重庆市   | 四川省    | 合计     |
|----|---------------|-----|-------|--------|--------|
| 2) | 彩条布苫盖         | hm2 | 0.75  | 1.93   | 2.68   |
| 3) | 袋装土填筑         | m3  | 308   | 492    | 800    |
| 4) | 袋装土拆除         | m3  | 308   | 492    | 800    |
| 5) | 临时排水沟         | m   | 308   | 492    | 800    |
|    | 土方开挖          | m3  | 73.92 | 118.08 | 192    |
| 6) | 临时沉沙池         | 座   | 6     | 15     | 21     |
|    | 土方开挖          | m3  | 12    | 30     | 42     |
|    | 彩条布铺垫         | m2  | 48    | 120    | 168    |
| 4  | 桥台裸露面临时苫盖     |     |       |        |        |
|    | 临时苫盖彩条布       | hm2 | 2.07  | 0.29   | 2.36   |
| 四  | 隧道防治区         |     |       |        |        |
| 1  | 临时堆土场防护       |     |       |        |        |
| 1) | 表面撒播草籽        | hm2 | 0.28  | 0.34   | 0.62   |
| 2) | 彩条布苫盖         | hm2 | 0.28  | 0.34   | 0.62   |
| 3) | 袋装土填筑         | m3  | 188   | 207    | 395    |
| 4) | 袋装土拆除         | m3  | 188   | 207    | 395    |
| 5) | 临时排水沟         | m   | 188   | 207    | 395    |
|    | 土方开挖          | m3  | 45.12 | 49.68  | 94.8   |
| 6) | 临时沉沙池         | 座   | 5     | 6      | 11     |
|    | 土方开挖          | m3  | 10    | 12     | 22     |
|    | 彩条布铺垫         | m2  | 40    | 48     | 88     |
| 2  | 施工平台临时排水及顺接措施 |     |       |        |        |
| 1) | 临时排水沟         | m   | 5600  | 5200   | 10800  |
|    | 土方开挖          | m3  | 1344  | 1248   | 2592   |
|    | M7.5 浆砌石衬护    | m3  | 2167  | 2012.4 | 4179.4 |
| 3  | 施工平台排水顺接工程    |     |       |        |        |
| 1) | 临时沉砂池         | 座   | 56    | 52     | 108    |
|    | 土方开挖          | m3  | 224   | 208    | 432    |
|    | 浆砌石衬护         | m3  | 50.4  | 46.8   | 97.2   |
| 4  | 片石挡坎拦挡        |     |       |        |        |
|    | M10 浆砌片石      | m3  | 5600  | 5200   | 10800  |
| 5  | 施工平台边坡临时苫盖    |     |       |        |        |
|    | 彩条布苫盖         | hm2 | 1.12  | 1.04   | 2.16   |
| 五  | 改移工程防治区       |     |       |        |        |
| 1  | 临时堆土场防护       |     |       |        |        |
| 1) | 表面撒播草籽        | hm2 | 0.57  | 0.72   | 1.29   |
| 2) | 彩条布苫盖         | hm2 | 0.57  | 0.72   | 1.29   |
| 3) | 袋装土填筑         | m3  | 267   | 301    | 568    |
| 4) | 袋装土拆除         | m3  | 267   | 301    | 568    |
| 5) | 临时排水沟         | m   | 267   | 301    | 568    |
|    | 土方开挖          | m3  | 64.08 | 72.24  | 136.32 |
| 6) | 临时沉沙池         | 座   | 5     | 6      | 11     |
|    | 土方开挖          | m3  | 10    | 12     | 22     |
|    | 彩条布铺垫         | m2  | 40    | 48     | 88     |

种植工序为：放线定位-挖坑-树坑消毒-回填种植土-栽植-回填-浇水-踩实；苗木定植时苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当；填土一半后需提苗踩实，最后覆上表土。

种苗选择：乔木采用达到2级以上标准2年生壮苗；灌木采用2年生壮苗，需按设计苗木规格采购种植。

栽植季节：栽植季节根据工程区气候特点、土壤条件和栽植树种的生物学特性确定栽植季节和时间，选择在雨天栽植。

抚育管理：干旱季节，需采用洒水车加强管养，保证管理范围植被恢复生长所需水分；条件较差地区，采取人工提水浇灌。为保持土壤的肥性和改良土壤，在灌溉同时施加一定量的农家肥。

### 2) 种草

整地：耕翻20cm左右的土层，清除土层中的块石等杂物。

种子处理：去杂、精选，保证种子质量，春末夏初或夏季播种前，将精选的草种浸泡24小时。

施肥：适当施有机肥或N、P、K复合肥，然后用锄、耙和钉齿耙人工精细作业将平台翻耕和平整。

播种：撒播方法即将草籽按设计的撒播密度均匀撒在整好的地上，然后用耙或耢等方法覆土埋压，覆土厚度一般为0.5~1.0cm，撒播后喷水湿润种植区，否则将影响种子的出苗率。

种子选择：草籽要求种子的纯净度达90%以上，发芽率达70%以上，草皮要求生长状态良好，无病虫害。

### (4) 种植季节

造林季节尽量选在春季或秋季以提高成活率，草籽撒播一般在雨季或墒情较好时进行，不能避免时应考虑高温遮阳。

### (5) 抚育管理

抚育采用人工进行，抚育内容包括：松土、培土、浇水、施肥、补植树苗及必要的修枝和病虫害防治等，抚育时间一般在杂草丛生、枝叶生长旺盛的6月份进行，8月下旬至9月上旬进行第二次抚育。抚育管理分2年进行，抚育2次。第一年定植后应及时浇水，保证苗木成活及正常生长，对缺苗、稀疏或成活率没有达到要求的地方，应在第二年春季及时进行补植或补播，成活率低于40%的需重新栽植，以后根据其生长情况应及时浇水、松土、除草、追肥、修枝、防治病虫害等。植物措施建植后，应落实好林地的管理和抚育责任。

#### 5.4.3.3 临时措施

临时措施包括临时拦挡、排水、沉沙、覆盖和撒播草籽措施，临时排水、沉沙措施为临时排水沟和临时沉沙池、沉淀池，其施工方法与永久排水设施施工方法基本相同。排水沟、沉沙池、沉淀池施工前，要由测量人员进行放线，施工材料及机具准备完毕后，才可进行沟槽开挖。

临时排水设施应尽可能结合永久排水进行布置，能通过加工改造成永久排水设施的不予拆除，减少二次扰动影响；不能利用的进行拆除或填埋。其余的临时措施在施工完毕后均应拆除，拆除的土石方应运至指定的堆土场堆放。

袋装土拦挡主要为临时堆土防护，采用草袋装料防护的方法。人工装料，封包并堆筑，

料源为现有的堆料；防护结束之后，拆除袋装土并清理场地。袋装土拦挡，码成梯形断面，顶宽 0.5m，下底宽 1.5m，堆高 1m。用于临时堆土四周拦挡。临时苫盖措施需特别注意在施工期雨季边坡的临时苫盖。

## 5.4.4 施工总布置及组织机构

### 5.4.4.1 施工总布置

本工程施工作业面沿路线分布，工程将分区、分段实施。施工临时设施尽量与主体工程临时施工设施相结合。

施工便道与主体工程施工便道相结合。

### 5.4.4.2 施工组织机构

交付给主体施工单位，与主体工程统一施工，统一规范化管理，部分绿化和造林项目可通过招标，有绿化造林施工资质的单位进行实施，根据项目管理规范化运作的需要，各工地设立项目经理部，代表公司进驻工地组织施工。公司总部将作为项目经理部的坚强后盾，在人员、设备、资金上给予充分的保证，全力支持项目经理的工作，确保工程如期、优质完成。

## 5.4.5 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合有关规范规定的质量要求，并经质量验收合格。应符合《水土保持综合治理验收规范》及《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》等相关规定，水土保持各项治理措施的基本要求为总体布局合理，各项措施位置符合水土保持要求，规格尺寸质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经设计暴雨考验后基本完好。

工程措施所使用的材料的规格、质量应符合设计要求，胶合材料（水泥、灰浆等）性能良好，砌石、砌砖牢固、整齐。排水沟要求能有效地控制上部地表径流，排水去处有妥善处理，经设计暴雨考验后基本完好，排水沟的完好率在 90%以上。

水土保持种草所选种植地块的立地条件应符合相应草种的要求，种草密度要达到设计要求；采用保土能力强的适生优良草种，当年出苗率与成活率在 80%以上，三年保存率在 70%以上。

## 5.4.6 水土保持措施实施进度安排

### （1）实施进度安排原则

严格贯彻“三同时”制度，切实做到水土保持设施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入使用”，施工中应对水土保持工程的实施进行合理安排。

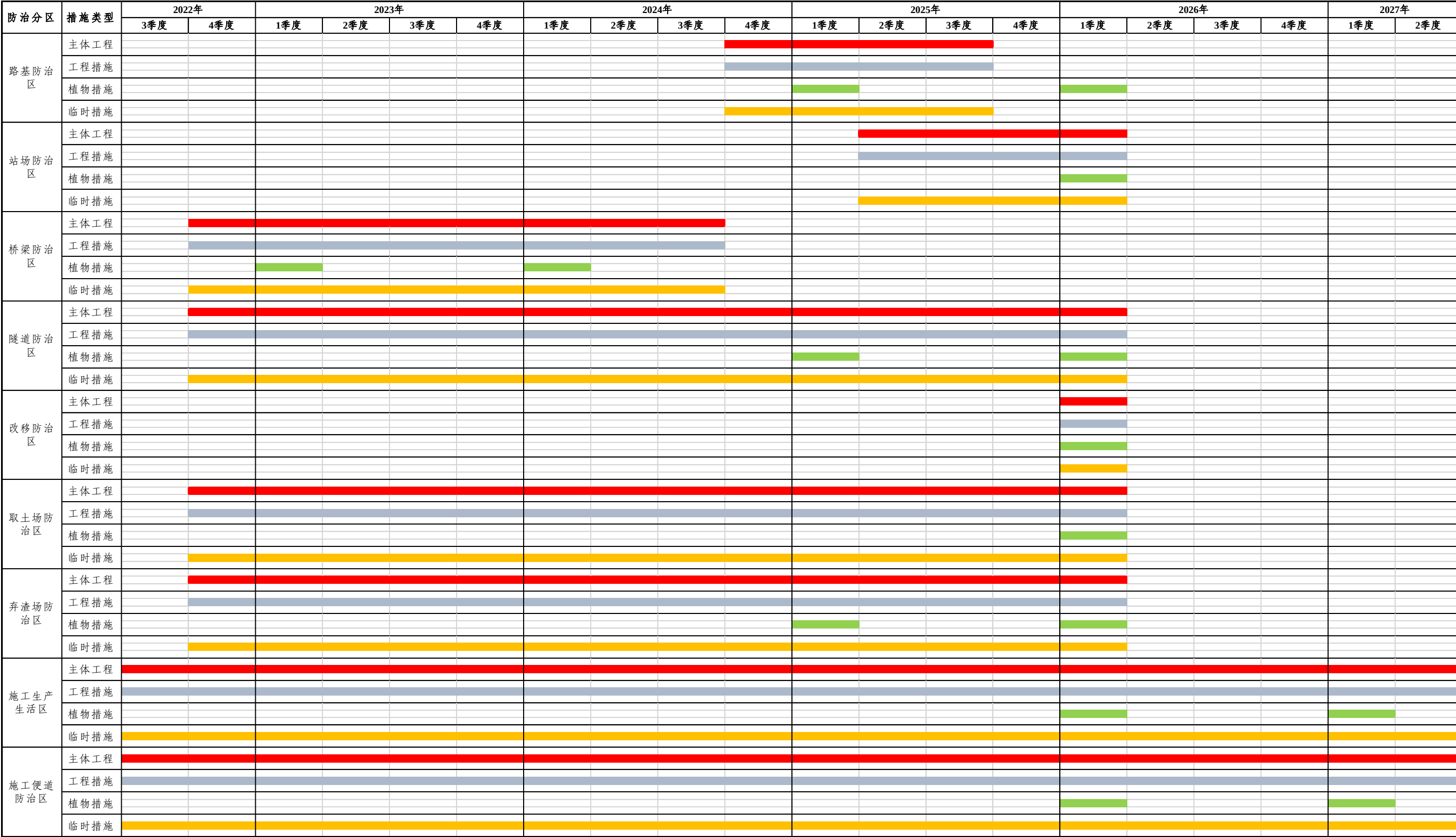
### （2）水土保持措施实施进度安排

本工程计划 2022 年 7 月初开工，2027 年 6 月底完工，总工期 60 个月（5.0 年）。结合水土流失防治分区所采取的水土保持综合措施，按照“三同时”的原则，以尽量减少工程期间的新增水土流失为目的，安排本工程的水土流失防治分区的水土保持防治措施实施进度。

（3）弃渣前应完成渣场下游受影响居民用房的拆迁工作，确保居民点不会受到弃渣场安全影响。

水土保持措施进度安排横道图详见图 5.4-1。

图 5.4-1 水土保持措施进度安排横道图



## 6 水土保持监测

### 6.1 范围和时段

#### 6.1.1 监测范围

水土保持监测范围包括水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。结合本项目水土流失重点部位，监测重点区域应为弃渣场防治区和施工便道防治区。

#### 6.1.2 监测时段

水土保持监测应与主体工程同步进行，监测时段从施工准备期(2022年7月)开始，至设计水平年(2027年12月)结束。

### 6.2 内容和方法

#### 6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)、《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保[2020]161号)，水土保持监测内容应包括水土流失本底值、水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

##### 1、水土流失本底值

应掌握施工准备前一年项目区内的水土流失本底值，主要包括地形地貌、水文气象、植被、地面物质组成、土地利用等水土流失影响因素，水土流失的类型、分布、面积、强度和危害，土壤侵蚀背景值等。

##### 2、水土流失影响因素监测应包括下列内容

- ①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素
- ②项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况
- ③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；
- ④项目弃土(石、渣)场的占地面积、弃土(石、渣)量、堆放方式及变化情况；
- ⑤项目取土(石、料)的扰动面积及取料方式、取土(石、料)量及变化情况。

##### 3、水土流失状况监测应包括下列内容

- ①水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- ②各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

##### 4、水土流失危害监测应包括下列内容

- ①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；
- ②水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；
- ③对铁路造成的危害；
- ④生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；

⑤对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。

5、水土保持措施监测应包括下列内容：

- ①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；
- ②工程措施的类型、数量、分布和完好程度；
- ③临时措施的类型、数量和分布；
- ④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- ⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- ⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6、弃渣场安全监测

对3级及以上的和下游有安全敏感目标的重要弃渣场进行安全预警监测。

监测内容主要以渣场表面变形监测和渣场滑移监测为主。拟在渣场表面布设精密水准点和水平位移测点，对渣场的表面位移进行监测；在渣场临空侧布设一定数量的测斜管或柔性测斜仪，对渣场边坡滑移进行监测。

### 6.2.2 监测方法

铁路工程属线型工程，结合本工程的实际情况，针对不同监测内容和重点，综合采取卫星遥感、无人机遥感、视频监控、地面观测、实地调查量测等多种方式，充分运用互联网+、大数据等高新信息技术手段，不断提高监测质量和水平，实现对生产建设项目水土流失的定量监测和过程控制。根据本项目各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法，具体监测方法如下：

#### （1）调查监测法

调查法主要用于本项目施工建设期的扰动地表面积、破坏林草植被面积、损毁水土保持设施情况以及施工期水土保持临时措施运行情况、弃渣量，设计水平年水土保持措施保存、运行情况、林草植被的生长情况以及水土流失危害情况监测，包括实地调查及资料收集等，同时针对本项目建设过程中一些施工单元时空变化复查，定位观测比较困难，因此采取巡查以监测其扰动地表面积以及水土流失的发生、发展情况。

#### （2）地面观测法

地面监测方法包括径流小区法、简易水土流失观测场法（测钎法）、简易坡面量测法（侵蚀沟量测法）、集沙池法等。应根据实际环境状况布设，对于环境条件不适合布设的可考虑采取其他方法。

##### 1）径流小区法

根据监测实际需要，参照标准小区建设，设立不同坡度、不同坡长、不同土地利用方式、不同水土保持措施等类型。每场暴雨结束后应观测小区径流量和泥沙量，泥沙量采用取样烘干称重法测定，通过计算得出小区水土流失量。

##### 2）简易水土流失观测场法（测钎法）

测钎沿铅直方向打入坡面，钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上红漆，编号登记入册。坡面面积较大时，适当加大测钎密度。每次大暴雨后和汛期终了，观测钉帽距地面高度，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。

### 3) 简易坡面量测法（侵蚀沟量测法）

选择存在时间超过1年以上的开挖面或堆垫面，在坡面上中下均匀布设量测场地或从坡顶至坡底全面量测，根据实际情况确定量测坡面的数量。

### 4) 集沙池量测法

按照设计频次观测集沙池中的泥沙厚度。在集沙池的四个角和中心点分别量测泥沙厚度，并测算泥沙密度。

### （3）遥感监测法

遥感监测是通过遥感信息结合其他地理信息，通过专业处理系统，监测工程扰动面积状况、土壤侵蚀的类型、强度及空间分布状况，以及水土流失防治措施与效果情况，适用于区域水土流失状况监测。

#### 1) 资料准备

选择性地收集已有成果资料，至少包括项目区地形图、土地利用现状、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料。

#### 2) 遥感影像的选取

应根据调查成果精度的要求，选择适宜的遥感影像空间分辨率。并选取易于区分土地利用、植被覆盖度、水土保持措施、土壤侵蚀等类型、变化特征的影像。

#### 3) 遥感影像的预处理

水土保持遥感监测的影像应经过辐射校正、几何校正和必要的增强、合成、融合、镶嵌等预处理。对起伏较大的山区，还应进行正射校正。

#### 4) 解译标志的建立

遥感影像解译前，应根据监测内容、遥感影像分辨率、色调、几何特征、影像处理方法、外业调查等建立遥感解译标志。其内容应包括有知道意义的土地利用、植被覆盖度等土壤侵蚀因子，土壤侵蚀状况和水土流失防治状况的典型影像特征。

#### 5) 信息提取

水土保持遥感监测信息提取包括土壤侵蚀因子、土壤侵蚀类型和水土保持措施等，可结合地面调查、野外解译标志建立等综合开展。

#### 6) 野外验证

野外验证主要包括解译标志验证，信息提取成果验证，解译中的疑、难点及需要补充的解译标志验证，与现有资料对比有较大差异的解译成果验证等内容。

#### 7) 分析评价和成果管理

根据侵蚀类型，选取合适的分析评价方法对监测成果进行合理性分析。并在遥感解译、野外验证工作完成后，应进行资料的整理和综合分析，并按对应的工作阶段形成文字报告，进行及时的归档。

### （4）无人机监测法

本工程具有扰动范围大、弃渣场数量较多、措施分布分散等特点，无人机可以轻易获取

相对清晰及全面的影像,满足大比例尺测图以及全范围、高频次、高灵活性的监测工作需求,与传统监测方法相结合,可高效监测弃渣场施工状况、植被类型及分布面积、临时措施布设进度及范围等内容,并提高监测准确率。无人机监测的主要技术路线是:

①航摄方案设计

以监测区地形图为基础,根据监测区域地形、地貌设计航摄方案。主要包括航摄比例尺、重叠度、航摄时间等。

②外业工作

在航摄区域布设一定数量的地面标志,检测无人机起飞后即可野外航摄。

③数据预处理及格式标准化

整理航摄范围内航片、清除异常航片、错误纠正、重复航片的清除等。

④数据处理及解译校对

利用遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正、调色等处理;通过野外调查,建立解译标志;依据解译标志针对影像提取植被覆盖度及土地利用信息;利用 GIS 坡度分析功能从 DEM 数据空间分析获取坡度信息。

(5) 视频监控(远程监测)

通过在施工现场布设监控设备,定时、定方位对固定测区进行实时影像采集,并通过数据网及时传输至单位监控中心服务器中,通过后续处理分析,获取测区扰动地表变化、渣体位移、降雨量、弃渣量变化、植被恢复状况等信息,实现对施工现场的实时远程监测。

对重点监测地段采用远程监控设备开展全程实时监测,包括自动雨量计、GNSS 位移计、激光土壤厚度监测仪、自动径流泥沙监测仪、远程视频监控等设施设备,主要解决对监测目标的实时观测问题,特别是在暴雨过后,监测人员无法及时到达监测点的情况下,可实时反映监测点的动态变化情况,以及是否存在水土流失危害隐患,达到对水土流失事件的快速反应目的,为水土保持监测信息系统建设平台构建提供基础。

(6) 弃渣场安全预警监测

1) 安全预警监测原则

方案拟对渣场级别为 3 级及以上或下游有敏感目标的重要弃渣场进行安全预警监测。

2) 安全预警监测要求

监测内容主要以渣场表面变形监测和渣场滑移监测为主。渣场表面布设精密水准点和水平位移测点,对渣场的表面位移进行监测;在渣场临空侧布设一定数量的测斜管或柔性测斜仪,对渣场边坡滑移进行监测。稳定安全监测项目包括:渣场表面变形监测,渣场滑移监测,渗流监测。

3) 稳定监测预警点布设

①表面变形监测:一般根据渣场的容量和堆高,布设 2~3 个监测断面,每个监测断面在渣场表面布设 4~6 个精密水准点和水平位移测点,采用交会法和精密水准法对弃渣场表面位移进行监测;

②滑移监测:一般在最大坡高监测断面的渣场临空面布设一定数量的测斜管或柔性测斜仪,对渣场边坡滑移进行监测;

③渗流监测:一般在最大坡高监测断面沿堆渣体底面布置一定数量的渗压计,对渣体内

部渗压进行监测。

#### ④主要仪器设备技术要求

采用 GPS、柔性测斜仪和渗压计对渣场表面变形、深部变形和渗压进行实时自动化监测。

### 6.2.3 监测频次

水土保持监测方法和频次详见表 6.2-1。

表 6.2-1 监测内容、方法与频次一览表

| 监测内容     |                    | 监测指标                                        | 监测方法                          | 监测频次                                                          |
|----------|--------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 水土流失影响因素 |                    | 降雨、风力等气象资料                                  | 气象站、水文站收集，设备观测                | 每月统计，日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 统计降雨历时，风速大于 5m/s 统计风速、风向和频率。 |
|          |                    | 地形地貌                                        | 实地调查、查阅资料等                    | 整个监测期监测 1 次                                                   |
|          |                    | 地表组成物质                                      | 实地调查                          | 施工准备期前和试运行期各监测 1 次                                            |
|          |                    | 植被状况                                        | 实地调查                          | 施工准备期前测定 1 次                                                  |
|          |                    | 地表扰动情况                                      | 实测法、填图法、遥感监测法、巡查法             | 全线巡查每季度 1 次，典型地段监测每月 1 次                                      |
|          |                    | 防治责任范围                                      | 实地调查结合资料查阅                    |                                                               |
|          |                    | 弃土（石、渣）量及占地面积                               | 实测法、填图法、无人机航测法、遥感监测法、部分开展视频监控 | 正在使用的弃渣场每 10 天监测 1 次，其他渣场每季度监测 1 次                            |
| 水土流失状况   | 水土流失类型及形式          |                                             | 实地调查法                         | 每年不少于 1 次                                                     |
|          | 水土流失面积             |                                             | 抽样调查法                         | 每季度 1 次                                                       |
|          | 土壤侵蚀强度             |                                             | 根据《土壤侵蚀分类分级标准》SL190 按监测分区确定   | 施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不少于 1 次                                 |
|          | 重点区域和重点对象不同时段土壤流失量 |                                             | 简易径流小区法、测钎法、侵蚀沟量测法、集沙池法       | 每月不少于 1 次                                                     |
| 水土流失危害   | 水土流失危害面积           |                                             | 实测法、填图法、无人机航测法                | 危害事件发生后 1 周内完成                                                |
|          | 水土流失危害的其他指标和危害程度   |                                             | 实地调查、量测和询问等                   | 危害事件发生后 1 周内完成                                                |
| 水土保持措施   | 植物措施               | 植物类型及面积                                     | 综合分析、实地调查                     | 每季度调查 1 次                                                     |
|          |                    | 成活率、保存率及生长状况                                | 抽样调查，乔木采用样地或样线调查，灌木采用样地调查     | 栽植 6 个月后调查成活率，每年调查 1 次保存率及生长状况                                |
|          |                    | 郁闭度与盖度                                      | 样地调查法                         | 每年植被生长最茂盛季节监测 1 次                                             |
|          |                    | 林草覆盖率                                       | 统计分析计算法                       | 每季度调查 1 次                                                     |
|          | 工程措施               | 措施的数量、分布和运行状况                               | 查阅资料、实地勘测和全面巡查、无人机航测法         | 重点区域应每月监测 1 次，整体状况每季度监测 1 次                                   |
|          |                    | 措施实施情况                                      | 查阅资料、调查询问和实地调查、无人机航测          | 每季度统计 1 次                                                     |
|          |                    | 对主体工程安全建设和运行发挥的作用                           | 巡查法、无人机航测                     | 每年汛期前后及大风、暴雨后调查                                               |
|          |                    | 对周边水土保持生态环境发挥的作用                            | 巡查法、无人机航测                     | 每年汛期前后及大风、暴雨后调查                                               |
|          | 临时措施               | 措施实施情况                                      | 查阅资料、实地调查和无人机航测               | 每月统计 1 次                                                      |
|          | 弃渣场安全监测            | 堆渣体、拦挡设施、排截水沟、防护措施等部位表面有无损伤、塌陷、开裂、渗流或其他异常迹象 |                               | 巡查法、渣场表面变形监测和渣场位移监测                                           |

## 6 水土保持监测

| 监测内容 | 监测指标          | 监测方法 | 监测频次                                                                                                        |
|------|---------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 堆渣体、拦挡设施及毗邻区域 |      | 每年至少应进行 2~3 次，巡视检查结束后应及时向监理人提交报告，内容包括发现的问题及拟采取的措施。<br>如渣场附近发生有感地震、遭受大洪水、受力状况发生明显变化、堆渣体出现异常等特殊情况时，应立即进行巡视检查。 |

### 6.3 监测点位布设

结合本项目水土流失重点部位，水土保持监测重点区域应为弃渣场防治区和施工便道防治区，监测单位选择具有代表性的地段或场地，布设定位监测点和巡查监测点实施监测。

#### (1) 土壤流失量监测点

结合本项的工程特点，全线设土壤流失量监测点共计 39 处，具体如下：

- ①路基工程区 1 处：深路堑边坡（IDK91+198~IDK91+398）设定位监测点 1 处；
- ②站场工程区 2 处：开江南站、岳溪站的站内排水口沉沙池各设定位监测点 1 处；
- ③桥梁工程区 1 处：普里河特大桥排水顺接设施出口处设定位监测点 1 处；
- ④隧道工程区 1 处：铁峰山隧道洞门（隧道出口里程 IDK31+712）的排水沟出口设定位监测点 1 处；
- ⑤改移工程区 1 处：改移工程区（中心里程 IDK73+678）排水口沉沙池设定位监测点 1 处；
- ⑥取土场区 1 处：开江县路基 1 号取土场排水沟出口设定位监测点 1 处；
- ⑦弃渣场区 29 处：Q1-万州隧道 2 号弃渣场、Q2-万州隧道 1 号弃渣场、Q3-万州隧道 5 号弃渣场、Q5-万州隧道 4 号弃渣场、Q6-开州站场 1 号弃渣场、Q6-1-开州隧道 3 号弃渣场、Q7-开州隧道 12 号弃渣场、Q8-开州隧道 17 号弃渣场、Q9-开州隧道新增 2 号弃渣场、Q10-开州隧道 1 号弃渣场、Q13-开州隧道 4 号弃渣场、Q14-开州隧道 5 号弃渣场、Q15-开州隧道 9 号弃渣场、Q16-开州隧道 8 号弃渣场、Q17-开江县隧道 11 号弃渣场、Q18-开江县隧道 3 号弃渣场、Q19-开江县隧道 4 号弃渣场、Q20-开江县站场 3 号弃渣场、Q21-开江县路基 4 号弃渣场、Q22-开江县隧道 5 号弃渣场、Q23-开江县路基 6 号弃渣场、Q24-开江县隧道 9 号弃渣场、Q26-达川路基新增 1 号弃渣场、Q28-达川隧道新增 5 号弃渣场、Q29-达川隧道 5 号弃渣场、Q30-达川隧道新增 1 号弃渣场、Q31-达川路基 17 号弃渣场、Q32-达川亭子镇路基 1 号弃渣场、Q34-达川亭子镇路基 3 号弃渣场的排水沟出口沉沙池或土质边坡各设定位监测点 1 处；
- ⑧施工生产生活区 1 处：开江制（存）梁场（中心里程 IDK79+000）排水口沉沙池设定位监测点 1 处；
- ⑨施工便道 3 处：开江县、开州区和万州区施工便道外侧 2m 排水口沉沙池各设定位监测点 1 处。

临时堆土场位于其他各个分区，由于施工过程中，临时堆土随时用于回填利用，实际监测过程中，临时堆土场采用巡查监测法。

#### (2) 水土保持防治措施监测点

结合本项目水土流失重点部位及监测重点，全线共设水土保持措施监测点位 46 处。

综上，全线共设水土保持监测点 120 处，其中防治措施监测点 80 处，水土流失监测点 40 处，后期可根据实际工作的开展，适时调整监测点的数量与位置。水土保持监测点位布设情况详见表 6.3-1。

6 水土保持监测

表 6.3-1 水土保持监测点位布设

| 监测分区 |       |                     |                     | 行政区划       |     | 监测点类型 |             |             |              | 土壤流失量监测方法 |                     |
|------|-------|---------------------|---------------------|------------|-----|-------|-------------|-------------|--------------|-----------|---------------------|
| 序号   | 分 区   | 监测点位名称              | 点位里程                |            | 市   | 区、县   | 工程措施<br>监测点 | 植物措施<br>监测点 | 土壤流失<br>量监测点 |           | 小计                  |
| 1    | 路基工程区 | 深路堑边坡               | IDK91+198           | IDK91+398  | 达州市 | 达川区   | 1           |             | 1            | 2         | 遥感监测法、测钎监测法         |
| 2    | 站场工程区 | 岳溪站                 | 中心里程                | IDK32+963  | 重庆市 | 开州区   | 1           | 1           | 1            | 3         | 遥感监测法、集沙池监测法        |
| 3    |       | 开江南站                | 中心里程                | DK158+570  | 达州市 | 开江县   | 1           | 1           | 1            | 3         | 遥感监测法、集沙池监测法        |
| 4    | 桥梁工程区 | 普里河特大桥              | IDK035+591          | IDK036+485 | 重庆市 | 开州区   | 1           |             | 1            | 2         | 遥感监测法、巡查法           |
| 5    |       | 亭子镇明月江特大桥           | IDK089+478          | IDK090+755 | 达州市 | 达川区   | 1           |             |              | 1         | 遥感监测法、巡查法           |
| 6    | 隧道工程区 | 铁峰山隧道出口             | 点位位置: IDK31+712     |            | 重庆市 | 开州区   | 1           |             | 1            | 2         | 遥感监测法、集沙池监测法        |
| 7    |       | 铁峰山隧道横洞—涉及开州区生态保护红线 | 点位位置: IDK28+380     |            | 重庆市 | 开州区   | 1           | 1           |              | 2         | 遥感监测法、集沙池监测法        |
| 8    |       | 假角山隧道横洞—涉及开州区生态保护红线 | 点位位置: IDK39+665     |            | 重庆市 | 开州区   | 1           | 1           |              | 2         | 遥感监测法、集沙池监测法        |
| 9    |       | 假角山隧道斜井—涉及开州区生态保护红线 | 点位位置: IDK39+960     |            | 重庆市 | 开州区   | 1           | 1           |              | 2         | 遥感监测法、集沙池监测法        |
| 10   | 改移工程区 | 改移道路 1              | 中心里程                | IDK073+678 | 达州市 | 开江县   | 1           | 1           | 1            | 3         | 巡查监测法和无人机监测         |
| 11   | 取土场   | 开江县路基 1 号取土场        | IDK39+000 右侧 5.1km  |            | 重庆市 | 开州区   | 1           | 1           | 1            | 3         | 遥感监测法、集沙池监测法        |
| 12   | 弃渣场区  | 万州隧道 2 号弃渣场         | IDK17+400 右侧 1.28km |            | 重庆市 | 万州区   | 1           | 1           | 1            | 3         | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 13   |       | 万州隧道 1 号弃渣场         | IDK17+400 右侧 0.98km |            | 重庆市 | 万州区   | 1           | 1           | 1            | 3         | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 14   |       | 万州隧道 5 号弃渣场         | IDK17+500 右侧 0.5km  |            | 重庆市 | 万州区   | 1           | 1           | 1            | 3         | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 15   |       | 万州隧道 4 号弃渣场         | IDK21+250 左侧 2.29km |            | 重庆市 | 万州区   | 1           | 1           | 1            | 3         | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 16   |       | 开州站场 1 号弃渣场         | IDK29+400 右侧 5.9km  |            | 重庆市 | 开州区   | 1           | 1           | 1            | 3         | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 17   |       | 开州隧道 3 号弃渣场         | IDK29+800 右侧 5.5km  |            | 重庆市 | 开州区   | 1           | 1           | 1            | 3         | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 18   |       | 开州隧道 12 号弃渣场        | IDK29+600 右侧 5.02km |            | 重庆市 | 开州区   | 1           | 1           | 1            | 3         | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 19   |       | 开州隧道 17 号弃渣场        | IDK29+700 右侧 3.09km |            | 重庆市 | 开州区   | 1           | 1           | 1            | 3         | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 20   |       | 开州隧道 1 号弃渣场         | IDK30+400 右侧 2.70km |            | 重庆市 | 开州区   | 1           | 1           | 1            | 3         | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 21   |       | 开州隧道 4 号弃渣场         | IDK36+500 右侧 2.74km |            | 重庆市 | 开州区   | 1           | 1           | 1            | 3         | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 22   |       | 开州隧道 5 号弃渣场         | IDK38+200 左侧 0.42km |            | 重庆市 | 开州区   | 1           | 1           | 1            | 3         | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 23   |       | 开州隧道 9 号弃渣场         | IDK46+600 右侧 2.25km |            | 重庆市 | 开州区   | 1           | 1           | 1            | 3         | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 24   |       | 开州隧道 8 号弃渣场         | IDK50+600 右侧 0.96km |            | 重庆市 | 开州区   | 1           | 1           | 1            | 3         | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 25   |       | 开江县隧道 11 号弃渣场       | IDK53+300 左侧 1.26km |            | 达州市 | 开江县   | 1           | 1           | 1            | 3         | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 26   |       | 开江县隧道 3 号弃渣场        | IDK56+300 右侧 0.6km  |            | 达州市 | 开江县   | 1           | 1           | 1            | 3         | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |

6 水土保持监测

续表 6.3-1 水土保持监测点位布设

| 监测分区 |         |                |              |           | 行政区划 |     | 监测点类型       |             |              |     | 土壤流失量监测方法           |
|------|---------|----------------|--------------|-----------|------|-----|-------------|-------------|--------------|-----|---------------------|
| 序号   | 分 区     | 监测点位名称         | 里程范围         |           | 市    | 区、县 | 工程措施<br>监测点 | 植物措施<br>监测点 | 土壤流失<br>量监测点 | 小计  |                     |
|      |         |                | 起点           | 终点        |      |     |             |             |              |     |                     |
| 27   | 弃渣场区    | 开江县隧道 4 号弃渣场   | IDK62+600 左侧 | 0.95km    | 达州市  | 开江县 | 1           | 1           | 1            | 3   | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 28   |         | 开江县站场 3 号弃渣场   | IDK65+500 右侧 | 1.90km    | 达州市  | 开江县 | 1           | 1           | 1            | 3   | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 29   |         | 开江县路基 4 号弃渣场   | IDK65+500 右侧 | 0.87km    | 达州市  | 开江县 | 1           | 1           | 1            | 3   | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 30   |         | 开江县隧道 5 号弃渣场   | IDK66+620 右侧 | 0.48km    | 达州市  | 开江县 | 1           | 1           | 1            | 3   | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 31   |         | 开江县路基 6 号弃渣场   | IDK71+100 左侧 | 0.90km    | 达州市  | 开江县 | 1           | 1           | 1            | 3   | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 32   |         | 开江县隧道 9 号弃渣场   | IDK73+600 左侧 | 0.27km    | 达州市  | 开江县 | 1           | 1           | 1            | 3   | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 33   |         | 达川路基新增 1 号弃渣场  | IDK82+200 左侧 | 0.85km    | 达州市  | 达川区 | 1           | 1           | 1            | 3   | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 34   |         | 达川隧道新增 5 号弃渣场  | IDK82+350 左侧 | 0.55km    | 达州市  | 达川区 | 1           | 1           | 1            | 3   | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 35   |         | 达川隧道 5 号弃渣场    | DK82+250 左侧  | 0.65km    | 达州市  | 达川区 | 1           | 1           | 1            | 3   | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 36   |         | 达川隧道新增 1 号弃渣场  | IDK86+900 右侧 | 0.74km    | 达州市  | 达川区 | 1           | 1           | 1            | 3   | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 37   |         | 达川路基 17 号弃渣场   | IDK87+300 右侧 | 0.8km     | 达州市  | 达川区 | 1           | 1           | 1            | 3   | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 38   |         | 达川亭子镇路基 1 号弃渣场 | IDK92+000 左侧 | 0.57km    | 达州市  | 达川区 | 1           | 1           | 1            | 3   | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 39   |         | 达川亭子镇路基 3 号弃渣场 | IDK92+500 左侧 | 2.0km     | 达州市  | 达川区 | 1           | 1           | 1            | 3   | 遥感监测、测钎、视频监控、安全预警监测 |
| 40   | 施工生产生活区 | 开江制梁场          | 中心里程         | IDK79+000 | 达州市  | 开江县 | 1           |             | 1            | 2   | 遥感监测法、集沙池监测法        |
| 41   |         | 4 号填料集中加工站     | 中心里程         | IDK80+800 | 达州市  | 达川区 | 1           |             |              | 1   | 遥感监测法、集沙池监测法        |
| 42   | 施工便道区   | 工点-01          | 临时工程便道       |           | 重庆市  | 开州区 | 1           |             | 1            | 2   | 巡查监测法和遥感监测法         |
| 43   |         | 工点-03          | 主体工程便道       |           | 重庆市  | 开州区 |             |             | 1            | 1   | 巡查监测法和遥感监测法         |
| 44   |         | 工点-05          | 主体工程便道       |           | 达州市  | 开江县 |             | 1           | 1            | 2   | 巡查监测法和遥感监测法         |
| 合计   |         |                | /            |           | /    | /   | 42          | 36          | 39           | 117 |                     |

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 监测设施设备及耗材

按照监测内容和监测方法的要求，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。监测仪器设备由监测单位提供，监测仪器数量及监测人员配备详见表 6.4-1。

表 6.4-1 监测仪器数量及监测人员配备表

| 序号  | 监测设施、设备              | 单位 | 数量   |
|-----|----------------------|----|------|
| 一   | 简易径流小区法              |    |      |
| 1.1 | 简易径流小区               | 座  | 3    |
| 二   | 简易坡面量测法              |    |      |
| 2.1 | 测钎                   | 根  | 200  |
| 2.2 | 皮尺                   | 卷  | 10   |
| 2.3 | 钢卷尺                  | 个  | 10   |
| 2.4 | 围栏网                  | m  | 1000 |
| 三   | 径流泥沙观测设备             |    |      |
| 3.1 | 称重仪器（电子天平、台秤）        | 台  | 8    |
| 3.2 | 泥沙测量仪器（1L 量筒、比重计等）   | 套  | 5    |
| 3.3 | 烘箱                   | 台  | 2    |
| 3.4 | 取样玻璃仪器（三角瓶、量杯）       | 套  | 8    |
| 3.5 | 采样工具（铁铲、铁锤、水桶等）      | 套  | 15   |
| 3.6 | 径流瓶                  | 个  | 15   |
| 四   | 降雨观测设备               |    |      |
| 4.1 | 自记雨量计                | 套  | 5    |
| 4.2 | 蒸发皿                  | 个  | 5    |
| 五   | 植被调查设备               |    |      |
| 5.1 | 植被测量仪器（测绳、坡度仪等）      | 批  | 5    |
| 5.2 | 标志绳                  | m  | 5000 |
| 六   | 扰动面积、开挖、回填、临时堆土等调查设备 |    |      |
| 6.1 | GPS 定位仪              | 套  | 3    |
| 6.2 | 2m 抽式标杆              | 根  | 50   |
| 6.3 | 地形图                  | 幅  | 3    |
| 七   | 其他设备                 |    |      |
| 7.1 | 摄像机                  | 台  | 4    |
| 7.2 | 数码照相机                | 台  | 4    |
| 7.3 | 笔记本电脑                | 台  | 4    |
| 八   | 遥感监测设备               |    |      |
| 8.1 | 无人机                  | 台  | 2    |
| 8.2 | 高分辨率遥感卫片             | 幅  | 2    |
| 九   | 安全预警和视频监测设备          |    |      |
| 9   | 安全预警及视频监测设施          | 套  | 28   |
| 十   | 监测人员配置               |    |      |
| 10  | 监测人员                 | 名  | 4    |

### 6.4.2 监测人员配备

监测工作由业主委托具有水土保持监测技术条件及能力的机构实施或自行监测，业主自行监测应具备相应的技术条件及能力，监测成果应满足水土保持相关监测技术规程及规定要求。受委托的监测单位应依据相关规范标准和有关规定编制监测实施方案并实施监测，委派相应的监测人员承担监测任务。

本工程水土保持监测计划配备监测人员 4 人，其中总监测工程师 1 人，监测工程师 1 人，监测员 2 人。为确保监测工作顺利展开，监测单位应在现场设立监测项目部，并设总监测工程师、监测工程师、监测员等岗位。

总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

### 6.4.3 监测成果

监测成果按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）以及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161 号）的要求编制。生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案，主要包括：

#### （1）监测实施方案

主体工程开工前 1 个月向相关水行政主管部门报送水土保持监测实施方案。

#### （2）监测季度报告

工程建设期间，监测单位应于每季度的第一个月内报送上季度的监测季度报告，同时需包含大型或重要位置的取土（石、料）弃土（石、渣）场的影像资料。

#### （3）监测专项报告

因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后 1 周内完成专项报告。

#### （4）监测总结报告

水土保持监测任务完成后，应于 3 个月内报送水土保持监测总结报告，报送的报告和报告表要加盖生产建设单位公章，并由水土保持监测项目的负责人签字；《生产建设项目水土保持监测实施方案》、《生产建设项目水土保持监测总结报告》还需加盖监测单位公章。

#### （5）监测记录

按监测实施方案和相关规定记录数据，包括原始记录表和汇总分析表，监测记录真实完整。

#### （6）影像资料及图件

影像资料包括照片集和影音资料。照片集包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。

#### （7）监测成果要求

1) 监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

2) 影像资料包括照片集和影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。

3) 水土保持设施验收和检查时应提交的监测成果清单。

4) 生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

5) 监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

6) 监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

### (8) 监测成果公告

及时整理分析相关监测数据，定期公布（至少每年1次）生产建设项目水土流失及其防治情况。

### (9) 监测管理

生产建设单位根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

## 7 水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 编制原则及依据

##### 7.1.1.1 编制原则

(1) 主体工程估算中未明确的,可查当地造价信息或采用水土保持估算定额及参照水利行业标准确定;植物种苗、草籽单价依据当地价格确定。

(2) 水土保持投资估算原则上采用主体工程项目编制依据和定额,不足部分采用水土保持工程投资估算的规定、标准和定额。

(3) 水土保持投资估算的编制依据、价格水平年、主要材料价格、机械台时费、主要工程及人工单价等均与主体工程一致,投资按 2020 年第 2 季度计取。

(4) 水土保持投资估算作为主体工程投资估算的组成部分,计入主体工程总投资。

##### 7.1.1.2 定额依据

(1) 国铁科法[2017]30 号文发布的《铁路基本建设工程设计概(预)算编制办法》;

(2) 国铁科法[2017]31 号文发布的《铁路基本建设工程设计概(预)算费用定额》;

(3) 国铁科法[2017]32 号文发布的《铁路工程材料基期价格》、《铁路工程施工机具台班费用价格》;

(4) 国铁科法[2017]33 号文发布的《铁路工程基本定额》(TZJ2000-2017)等 14 项铁路工程造价标准;

(5) 不足部分采用《水土保持工程概算定额》(水利部水总[2003]67 号)。

##### 7.1.1.3 编制办法及费用标准

(1) 《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水利部水总[2003]67 号);

(2) 《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》(办水总[2016]132 号);

(3) 《财政部·税务总局·海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部·税务总局·海关总署公告 2019 年第 39 号);

(4) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函[2019]448 号);

(5) 《四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定>相应调整办法》的通知》;

(6) 《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》(川财综[2014]6 号);

(7) 《四川省发展和改革委员会·四川省财政厅 关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》(川发改价格[2017]347 号);

(8) 《重庆市水利局关于重新调整水利工程和水土保持工程计价依据中增值税税率的通知》(渝水[2019]55 号);

(9) 《市财政局、物价局、水利局、人民银行重庆营管部<关于印发重庆市水土保持补

偿费征收使用管理实施办法>的通知》(渝财综[2015]101号);

(10)《重庆市物价局·重庆市财政局·重庆市水利局 关于水土保持补偿费收费标准的通知》(渝价[2017]81号)。

## 7.1.2 编制说明与估算成果

### (一) 基础单价

#### (1) 人工估算单价

人工单价采用《铁路基本建设工程设计概(预)算费用定额》(国铁科法[2017]31号)基期综合工费 I 类工,基价为 66.0 元/工日,折合 8.25 元/工时。人工单价参照主体工程铁路 I-1 类工单价,基价 66.0 元/工日,折合 8.25 元/工时。

#### (2) 水电价

工程用水:编制期价格为 0.35 元/t。

工程用电:编制期价格为 0.711 元/kw·h。

#### (3) 材料估算价格

工程措施材料估算价格参考主体工程(2020 年第 2 季度价格水平),植物材料估算价格按市场价加运杂费和采购及保管费计算进行计算。运杂费按“113 号文”计列。

#### (4) 施工机械台班单价

参照主体工程,采用铁建设[2006]129 号文发布的《铁路工程施工机械台班费用定额(2005 年度)》,主体工程没有的参照《水土保持工程估算定额》(水利部水总[2003]67 号)和《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》(水总[2016]132 号)、《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函[2019]448 号)计算。

其中施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数,修理及替换设备费除以 1.09 调整系数。动力燃料费单价与主体工程保持一致,按价格水平年的市场价计算。

四川省汽油: 6.338 元/kg, 柴油: 5.483 元/kg;

重庆市汽油: 6.334 元/kg, 柴油: 5.459 元/kg;

### (二) 取费

#### (1) 其它直接费

工程措施:冬雨季施工增加费费率为 1.1%、夜间施工增加费为 0.5%(植物措施不计列)、其他 1.0%;植物措施和土地整治工程:冬雨季施工增加费费率为 0.8%、夜间施工增加费为 0.5%(植物措施不计列)、其他 0.5%;

工程措施的其它直接费费率为 2.6%,植物措施和土地整治工程的其它直接费费率为 1.8%。

#### (2) 现场经费

计算基础为直接费,土石方工程费率取 5%,混凝土工程费率取 6%,植物措施费率取 4%。

#### (3) 间接费

计算基础为直接工程费,土石方工程费率取 5.5%,混凝土工程费率取 4.3%,植物措施取 3.3%。

#### (4) 企业利润

计算基础为直接工程费+间接费,工程措施取 7%;植物措施取 5%。

## (5) 税金

计费基础为直接费+间接费+企业利润，税率取 9%。

## (6) 扩大系数

计费基础为直接工程费+间接费+企业利润+税金，扩大系数取 10%。

各项费率取费详见表 7.1-1。

表 7.1-1 费率取费表

| 费用名称  |       | 计算基础              | 费率标准 (%) |
|-------|-------|-------------------|----------|
| 其它直接费 | 工程措施  | 直接费               | 2.6      |
|       | 植物措施  | 直接费               | 1.8      |
| 现场经费  | 土石方工程 | 直接费               | 5        |
|       | 混凝土工程 | 直接工程费             | 6        |
|       | 植物措施  | 直接费               | 4        |
| 间接费   | 土石方工程 | 直接工程费             | 5.5      |
|       | 混凝土工程 | 直接工程费             | 4.3      |
|       | 植物措施  | 直接工程费             | 3.3      |
| 企业利润  | 工程措施  | 直接工程费+间接费         | 7        |
|       | 植物措施  | 直接工程费+间接费         | 5        |
| 税金    |       | 直接工程费+间接费+企业利润    | 9        |
| 扩大系数  |       | 直接工程费+间接费+企业利润+税金 | 10       |

## (三) 水土保持投资构成

水土保持投资由第一部分工程措施，第二部分植物措施，第三部分施工临时工程，第四部分独立费用，以及基本预备费和水土保持补偿费构成。

## (1) 工程措施

按设计工程量乘以工程单价进行计算。

## (2) 植物措施

材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以数量计算；栽植费按树草种设计工程量乘以工程单价进行计算。

## (3) 施工临时工程

临时工程按工程量乘以单价计算；其它临时工程费按第一至第二部分之和的 2.0%计取。

## (4) 独立费用

## 1) 建设管理费

建设管理费按照防治措施投资中的第一至第三部分之和的 1%计算，并与主体工程建设管理费合并使用。

## 2) 科研勘测设计费

科研勘测设计费包括科研实验费和勘测设计费，本工程不计列科研试验费；根据工程实际情况计列，科研勘测设计费合计 110.00 万元。

## 3) 水土保持监理费

综合本工程具体情况计列，水土保持监理费合计 270.00 万元。

## 4) 水土保持监测费

水土保持监测期按 6.0 年计列，共设总监测工程师 1 人，监测工程师 1 人，监测员 2 人，共安排监测人员 4 人；消耗性材料费和监测设备折旧费按工程实际所需列支，水土保持监测

费合计 387.27 万元。

#### 5) 水土保持设施验收费

参照同类项目和本工程实际情况计列，水土保持设施验收费合计 200.00 万元。

#### (5) 预备费

1) 基本预备费：按第一至第四部分合计的 6% 计列。

2) 价差预备费：暂不计列。

#### (6) 水土保持补偿费

四川省水土保持补偿费征收标准按照《四川省发展和改革委员会·四川省财政厅 关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格[2017]347 号）中第二条第（一）款的有关规定：“对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积每平方米 1.3 元一次性计征”。

重庆市水土保持补偿费征收标准按照《重庆市物价局·重庆市财政局·重庆市水利局 关于水土保持补偿费收费标准的通知》（渝价[2017]81 号）中第一条第（一）款的有关规定：“一般性生产建设项目按照征占用土地面积一次性计征，收费标准为每平方米 1.4 元（不足 1 平方米的按 1 平方米计）”。

本工程征占地总面积 485.22hm<sup>2</sup>，水土保持补偿费共计 651.32 万元，其中重庆市水土保持补偿费 287.48 万元，四川省水土保持补偿费 363.84 万元；详见表 7.1-2。

表 7.1-2 水土保持补偿费计算表

| 行政区划 |     |     | 征占地面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 征收标准<br>(元/m <sup>2</sup> ) | 水土保持补偿费<br>(万元) |
|------|-----|-----|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 省    | 市   | 区县  |                             |                             |                 |
| 重庆市  | 万州区 |     | 64.97                       | 1.4                         | 90.96           |
|      | 开州区 |     | 140.37                      |                             | 196.52          |
|      | 小计  |     | 205.34                      |                             | 287.48          |
| 四川省  | 达州市 | 开江县 | 164.84                      | 1.3                         | 214.29          |
|      |     | 达川区 | 115.04                      |                             | 149.55          |
|      |     | 小计  | 279.88                      |                             | 363.84          |
| 合计   |     |     | 485.22                      | /                           | 651.32          |

### 7.1.3 估算成果

本工程水土保持总投资 24038.46 万元，其中工程措施投资 12576.12 万元，植物措施投资 1823.64 万元，施工临时工程投资 6487.44 万元，独立费用 1176.14 万元（其中水土保持监理费 270.00 万元，水土保持监测费 387.27 万元），基本预备费 1323.80 万元，水土保持补偿费 651.32 万元。

重庆市水土保持总投资 9578.15 万元，其中工程措施投资 4365.35 万元，植物措施投资 748.60 万元，施工临时工程投资 3104.36 万元，独立费用 546.47 万元（其中水土保持监理费 129.60 万元，水土保持监测费 185.89 万元），基本预备费 525.89 万元，水土保持补偿费 287.48 万元。

四川省水土保持总投资 14460.31 万元，其中工程措施投资 8210.77 万元，植物措施投资 1075.04 万元，施工临时工程投资 3383.08 万元，独立费用 629.67 万元（其中水土保持监理费 140.40 万元，水土保持监测费 201.38 万元），基本预备费 797.91 万元，水土保持补偿费 363.84 万元。

## 7 水土保持投资估算及效益分析

表 7.1-3 总估算表 单位: 万元

| 编号          | 工程或费用名称   | 建安工程费    | 植物措施费  |         | 独立费用    | 合计       |
|-------------|-----------|----------|--------|---------|---------|----------|
|             |           |          | 栽植费    | 苗木费     |         |          |
| 第一部分 工程措施   |           | 12576.12 |        |         |         | 12576.12 |
| 一           | 路基防治区     | 1414.67  |        |         |         | 1414.67  |
| 二           | 站场防治区     | 383.82   |        |         |         | 383.82   |
| 三           | 桥梁防治区     | 101.33   |        |         |         | 101.33   |
| 四           | 隧道防治区     | 154.07   |        |         |         | 154.07   |
| 五           | 改移工程防治区   | 90.62    |        |         |         | 90.62    |
| 六           | 取土场防治区    | 74.49    |        |         |         | 74.49    |
| 七           | 弃渣场防治区    | 10072.70 |        |         |         | 10072.70 |
| 八           | 施工生产生活防治区 | 167.67   |        |         |         | 167.67   |
| 九           | 施工便道防治区   | 116.75   |        |         |         | 116.75   |
| 第二部分 植物措施   |           |          | 751.37 | 1072.27 |         | 1823.64  |
| 一           | 路基防治区     |          | 150.10 | 120.44  |         | 270.54   |
| 二           | 站场防治区     |          | 62.79  | 53.45   |         | 116.24   |
| 三           | 桥梁防治区     |          | 25.14  | 35.93   |         | 61.07    |
| 四           | 隧道防治区     |          | 39.24  | 5.40    |         | 44.64    |
| 五           | 改移工程防治区   |          | 5.39   | 8.36    |         | 13.75    |
| 六           | 取土场防治区    |          | 41.81  | 62.94   |         | 104.75   |
| 七           | 弃渣场防治区    |          | 358.96 | 638.90  |         | 997.86   |
| 八           | 施工生产生活防治区 |          | 37.81  | 78.51   |         | 116.32   |
| 九           | 施工便道防治区   |          | 30.13  | 68.34   |         | 98.47    |
| 第三部分 施工临时工程 |           | 6487.44  |        |         |         | 6487.44  |
| 一           | 路基防治区     | 119.95   |        |         |         | 119.95   |
| 二           | 站场防治区     | 33.75    |        |         |         | 33.75    |
| 三           | 桥梁防治区     | 122.06   |        |         |         | 122.06   |
| 四           | 隧道防治区     | 647.08   |        |         |         | 647.08   |
| 五           | 改移工程防治区   | 22.68    |        |         |         | 22.68    |
| 六           | 取土场防治区    | 7.16     |        |         |         | 7.16     |
| 七           | 弃渣场防治区    | 206.34   |        |         |         | 206.34   |
| 八           | 施工生产生活防治区 | 252.90   |        |         |         | 252.90   |
| 九           | 施工便道防治区   | 4787.53  |        |         |         | 4787.53  |
| 十           | 其他临时工程    | 287.99   |        |         |         | 287.99   |
| 一至三部分合计     |           | 19063.56 | 751.37 | 1072.27 |         | 20887.20 |
| 第四部分 独立费用   |           |          |        |         | 1176.14 | 1176.14  |
| 一           | 建设管理费     |          |        |         | 208.87  | 208.87   |
| 二           | 科研勘测设计费   |          |        |         | 110.0   | 110.0    |
| 三           | 水土保持监理费   |          |        |         | 270.0   | 270.0    |
| 四           | 水土保持监测费   |          |        |         | 387.27  | 387.27   |
| 五           | 水土保持设施验收费 |          |        |         | 200.0   | 200.0    |
| 一至四部分合计     |           | 19063.56 | 751.37 | 1072.27 | 1176.14 | 22063.34 |
| 一           | 基本预备费     |          |        |         |         | 1323.80  |
| 二           | 工程静态总投资   |          |        |         |         | 23387.14 |
| 三           | 水土保持补偿费   |          |        |         |         | 651.32   |
| 水土保持总投资     |           |          |        |         |         | 24038.46 |

## 7 水土保持投资估算及效益分析

表 7.1-4 重庆市水土保持措施分部工程估算表

| 序号         | 分区措施或费用名称       | 单位               | 重庆市   | 单价(元)    | 合计(万元)  |
|------------|-----------------|------------------|-------|----------|---------|
| 第一部分: 工程措施 |                 |                  |       |          | 4365.35 |
| 一          | 路基防治区           |                  |       |          | 195.86  |
| 1          | 表土剥离及土地整治       |                  |       |          | 18.84   |
| 1)         | 表土剥离面积          | hm <sup>2</sup>  | 10.23 | 10802.79 | 11.05   |
| 2)         | 表土回覆            | 万 m <sup>3</sup> | 1.24  | 62201.05 | 7.71    |
| 3)         | 场地平整            | hm <sup>2</sup>  | 5.62  | 136.35   | 0.08    |
| 2          | 路基边坡防护          |                  |       |          | 73.05   |
| 1)         | 空心砖护坡面积         | m <sup>2</sup>   | 1217  |          | 5.63    |
|            | C25 混凝土空心砖护坡    | m <sup>3</sup>   | 116   | 485.39   | 5.63    |
| 2)         | 拱形骨架护坡面积        | m <sup>2</sup>   | 2343  |          | 67.42   |
|            | C25 混凝土拱形骨架     | m <sup>3</sup>   | 1389  | 485.39   | 67.42   |
| 3          | 路基排水工程          |                  |       |          | 103.97  |
| 1)         | 排水沟             | m                | 733   |          | 22.26   |
|            | C25 混凝土         | m <sup>3</sup>   | 433   | 485.39   | 21.02   |
|            | 挖槽土             | m <sup>3</sup>   | 961   | 12.9     | 1.24    |
| 2)         | 侧沟              | m                | 1537  |          | 64.07   |
|            | C30 混凝土         | m <sup>3</sup>   | 863   | 742.36   | 64.07   |
| 3)         | 天沟              | m                | 482   |          | 15.88   |
|            | C25 混凝土         | m <sup>3</sup>   | 309   | 485.39   | 15.00   |
|            | 挖槽土             | m <sup>3</sup>   | 685   | 12.9     | 0.88    |
| 4)         | 装配式盲沟           | m                | 1367  | 12.9     | 1.76    |
|            | C25 混凝土盲沟       | m <sup>3</sup>   | 164   | 485.39   | 7.96    |
|            | 盲沟挖槽土           | m <sup>3</sup>   | 443   | 12.9     | 0.57    |
| 二          | 站场防治区           |                  |       |          | 182.89  |
| 1          | 表土剥离及土地整治       |                  |       |          | 39.21   |
|            | 表土剥离面积          | hm <sup>2</sup>  | 15.24 | 10802.79 | 16.46   |
|            | 表土回覆            | 万 m <sup>3</sup> | 3.63  | 62201.05 | 22.58   |
|            | 场地平整            | hm <sup>2</sup>  | 12.80 | 136.35   | 0.17    |
| 2          | 站内路基边坡防护        |                  |       |          | 137.56  |
|            | C25 混凝土拱形骨架护坡面积 | hm <sup>2</sup>  | 1.39  |          | 137.56  |
|            | C25 混凝土         | m <sup>3</sup>   | 2834  | 485.39   | 137.56  |
| 3          | 站场排水及顺接工程       |                  |       |          | 6.12    |
| 1)         | 排水槽             | m                | 475   |          | 0.69    |
|            | 挖槽土             | m <sup>3</sup>   | 14    | 12.90    | 0.02    |
|            | C30 混凝土基础       | m <sup>2</sup>   | 9     | 742.36   | 0.67    |
| 2)         | 装配式盲沟           | m                | 865   |          | 5.43    |
|            | C25 混凝土基础       | m <sup>3</sup>   | 104   | 485.39   | 5.05    |
|            | 挖槽土             | m <sup>3</sup>   | 296   | 12.90    | 0.38    |
| 3)         | 浆砌石沉沙池          | 座                |       |          | 0.22    |
|            | 挖槽土             | m <sup>3</sup>   | 8     | 12.90    | 0.01    |
|            | M10 浆砌片石        | m <sup>3</sup>   | 5     | 429.80   | 0.21    |
| 三          | 桥梁防治区           |                  |       |          | 42.28   |
| 1          | 表土剥离及土地整治       |                  |       |          | 35.83   |
|            | 表土剥离面积          | hm <sup>2</sup>  | 12.14 | 10802.79 | 13.11   |

## 7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号       | 分区措施或费用名称      | 单位               | 重庆市   | 单价(元)    | 合计(万元)         |
|----------|----------------|------------------|-------|----------|----------------|
|          | 表土回覆           | 万 m <sup>3</sup> | 3.63  | 62201.05 | 22.58          |
|          | 场地平整           | hm <sup>2</sup>  | 10.06 | 136.35   | 0.14           |
| 2        | 桥台排水工程         |                  |       |          | 6.45           |
|          | 锥坡排水沟          | m                | 581   |          | 6.45           |
|          | C25 混凝土        | m <sup>3</sup>   | 186   | 330.54   | 6.15           |
|          | 挖槽土            | m <sup>3</sup>   | 235   | 12.90    | 0.30           |
| <b>四</b> | <b>隧道防治区</b>   |                  |       |          | <b>85.8</b>    |
| 1        | 表土剥离及土地整治      |                  |       |          | 21.74          |
|          | 表土剥离面积         | hm <sup>2</sup>  | 15.27 | 10802.79 | 16.50          |
|          | 表土回覆           | 万 m <sup>3</sup> | 0.84  | 62201.05 | 5.22           |
|          | 场地平整           | hm <sup>2</sup>  | 1.67  | 136.35   | 0.02           |
| 2        | 隧道洞门骨架护坡       |                  |       |          | 49.17          |
|          | C25 混凝土        | m <sup>3</sup>   | 1368  | 330.54   | 45.22          |
|          | 挖基土            | m <sup>3</sup>   | 2219  | 17.78    | 3.95           |
| 3        | 隧道洞门仰坡截排水      |                  |       |          | 10.38          |
|          | C25 混凝土截排水沟    | m                | 875   |          | 10.38          |
|          | C25 混凝土        | m <sup>3</sup>   | 306   | 330.54   | 10.11          |
|          | 挖槽土            | m <sup>3</sup>   | 210   | 12.90    | 0.27           |
| 4        | 隧道洞门排水顺接工程     |                  |       |          | 4.50           |
|          | 消力沉沙池          | 座                | 56    |          | 4.50           |
|          | C25 混凝土        | m <sup>3</sup>   | 118   | 330.54   | 3.90           |
|          | 挖基土            | m <sup>3</sup>   | 336   | 17.78    | 0.60           |
| <b>五</b> | <b>改移工程防治区</b> |                  |       |          | <b>49.29</b>   |
| 1        | 表土剥离及土地整治      |                  |       |          | 11.64          |
|          | 表土剥离面积         | hm <sup>2</sup>  | 7.74  | 10802.79 | 8.36           |
|          | 表土回覆           | 万 m <sup>3</sup> | 0.51  | 62201.05 | 3.17           |
|          | 场地平整           | hm <sup>2</sup>  | 8.36  | 136.35   | 0.11           |
| 2        | 道路排水及顺接工程      |                  |       |          | 37.65          |
| 1)       | 排水沟长度          | m                | 1650  |          | 24.10          |
|          | 排水沟挖土          | m <sup>3</sup>   | 990   | 17.78    | 1.76           |
|          | M10 浆砌片石       | m <sup>3</sup>   | 520   | 429.80   | 22.34          |
| 2)       | 沉沙池            | 座                | 39    |          | 13.55          |
|          | 挖基土            | m <sup>3</sup>   | 78    | 17.78    | 0.14           |
|          | M10 浆砌片石       | m <sup>3</sup>   | 312   | 429.80   | 13.41          |
| <b>六</b> | <b>弃渣场防治区</b>  |                  |       |          | <b>3687.85</b> |
| 1        | 挡渣墙            |                  |       |          | 2873.18        |
| 1)       | 挡渣墙长度          | m                | 900   |          |                |
| 2)       | 挡墙基础           |                  |       |          | 13.62          |
|          | 基础开挖土方         | m <sup>3</sup>   | 7660  | 17.78    | 13.62          |
| 3)       | 挡墙墙身           |                  |       |          | 889.15         |
|          | M10 浆砌片石       | m <sup>3</sup>   | 844   |          |                |
|          | C30 混凝土        | m <sup>3</sup>   | 10756 | 742.36   | 798.48         |
|          | C25 混凝土        | m <sup>3</sup>   | 1868  | 485.39   | 90.67          |
| 4)       | 挡墙基础           |                  |       |          | 182.57         |
|          | 碎石垫层           | m <sup>3</sup>   | 6590  | 277      | 182.57         |

## 7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号         | 分区措施或费用名称        | 单位               | 重庆市   | 单价 (元)   | 合计 (万元) |
|------------|------------------|------------------|-------|----------|---------|
| 5)         | 反滤层              |                  |       |          | 114.11  |
|            | 渗排水网垫            | m <sup>2</sup>   | 15653 | 16.56    | 25.92   |
|            | 泄水孔 (pvc 管)      | m                | 7778  | 35.88    | 27.91   |
|            | 袋装卵石             | m <sup>3</sup>   | 7728  | 78.00    | 60.28   |
| 6)         | 钢筋混凝土抗滑桩         |                  |       |          | 1673.73 |
|            | C35 钢筋混凝土        | m <sup>3</sup>   | 16533 | 1012.36  | 1673.73 |
| 2          | 渣底盲沟             |                  |       |          | 292.16  |
| 1)         | 盲沟               | m                | 64536 |          |         |
| 2)         | RCP 排水管 (φ200mm) | m                | 64536 | 29.90    | 192.96  |
| 3)         | 中粗砂砾石            | m <sup>3</sup>   | 1268  | 180.00   | 22.82   |
| 4)         | M10 浆砌片石         | m <sup>3</sup>   | 1777  | 429.80   | 76.38   |
| 3          | 截水沟              | m                | 12980 |          | 280.37  |
| 1)         | C25 混凝土          | m <sup>3</sup>   | 15576 | 180.00   | 280.37  |
| 4          | 消力沉沙池            | 座                | 28    |          | 10.10   |
| 1)         | 挖基方              | m <sup>3</sup>   | 280   | 17.78    | 0.50    |
| 2)         | C25 混凝土          | m <sup>3</sup>   | 227   | 330.54   | 7.51    |
| 3)         | 砂砾垫层             | m <sup>3</sup>   | 76    | 277.04   | 2.09    |
| 5          | 表土剥离及土地整治        |                  |       |          | 228.91  |
| 1)         | 表土剥离面积           | hm <sup>2</sup>  | 89.56 | 10802.79 | 96.75   |
| 2)         | 场地平整             | hm <sup>2</sup>  | 85.37 | 136.35   | 1.16    |
| 3)         | 表土回覆             | 万 m <sup>3</sup> | 21.06 | 62201    | 131.00  |
| 6          | 复耕               | hm <sup>2</sup>  | 38.28 | 816.36   | 3.13    |
| 七          | 施工生产生活防治区        |                  |       |          | 62.43   |
| 1          | 施工生产生活区          |                  |       |          | 62.56   |
| 1)         | 表土剥离及土地整治        |                  |       |          | 62.43   |
|            | 表土剥离面积           | hm <sup>2</sup>  | 11.37 | 10803    | 12.28   |
|            | 表土回覆             | 万 m <sup>3</sup> | 2.70  | 62201    | 16.79   |
|            | 场地平整             | hm <sup>2</sup>  | 13.82 | 136.35   | 0.19    |
|            | 硬化面拆除            | m <sup>3</sup>   | 27640 | 12.00    | 33.17   |
| 2)         | 复耕               | hm <sup>2</sup>  | 1.54  | 816.36   | 0.13    |
| 2          | 临时电力线路及给排水管路作业区  |                  |       |          | 2.46    |
| 1)         | 表土剥离及土地整治        |                  |       |          | 2.46    |
|            | 表土剥离面积           | hm <sup>2</sup>  | 1.45  | 10802.79 | 1.57    |
|            | 表土回覆             | 万 m <sup>3</sup> | 0.14  | 62201.05 | 0.87    |
|            | 场地平整             | hm <sup>2</sup>  | 1.45  | 136.35   | 0.02    |
| 八          | 施工便道防治区          |                  |       |          | 58.96   |
| 1          | 表土剥离及土地整治        |                  |       |          | 58.25   |
|            | 表土剥离面积           | hm <sup>2</sup>  | 22.00 | 10802.79 | 23.77   |
|            | 表土回覆             | 万 m <sup>3</sup> | 5.50  | 62201.05 | 34.21   |
|            | 场地平整             | hm <sup>2</sup>  | 19.80 | 136.35   | 0.27    |
| 2          | 复耕               | hm <sup>2</sup>  | 8.65  | 816.36   | 0.71    |
| 第二部分: 植物措施 |                  |                  |       |          | 748.60  |
| 一          | 路基防治区            |                  |       |          | 23.12   |
| 1          | 路基边坡绿化           |                  |       |          | 20.87   |
| 1)         | 骨架内栽植灌木          | 株                | 38227 |          | 20.27   |

7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号 | 分区措施或费用名称  | 单位              | 重庆市   | 单价(元)  | 合计(万元) |
|----|------------|-----------------|-------|--------|--------|
|    | 栽植费        | 株               | 38227 | 2.77   | 10.60  |
|    | 苗木费        | 株               | 38227 | 2.53   | 9.67   |
| 2) | 路基边坡撒播草籽   | hm <sup>2</sup> | 0.52  |        | 0.33   |
|    | 栽植费        | hm <sup>2</sup> | 0.52  | 715.94 | 0.04   |
|    | 苗木费        | kg              | 42    | 68.68  | 0.29   |
| 3) | 路基坡脚栽植攀缘植物 | 株               | 640   |        | 0.27   |
|    | 栽植费        | 株               | 640   | 2.63   | 0.17   |
|    | 苗木费        | 株               | 640   | 1.62   | 0.10   |
| 2  | 路基绿色通道绿化   |                 |       |        | 2.25   |
| 1) | 撒播草籽       | hm <sup>2</sup> | 1.27  |        | 0.79   |
|    | 栽植费        | hm <sup>2</sup> | 1.27  | 715.94 | 0.09   |
|    | 苗木费        | kg              | 102   | 68.68  | 0.70   |
| 2) | 栽植小灌木      | 株               | 1756  |        | 0.93   |
|    | 栽植费        | 株               | 1756  | 2.77   | 0.49   |
|    | 苗木费        | 株               | 1756  | 2.53   | 0.44   |
| 3) | 栽植花灌木      | 株               | 162   |        | 0.27   |
|    | 栽植费        | 株               | 162   | 2.77   | 0.04   |
|    | 苗木费        | 株               | 162   | 14.50  | 0.23   |
| 4) | 栽植小乔木      | 株               | 56    |        | 0.26   |
|    | 栽植费        | 株               | 56    | 5.64   | 0.03   |
|    | 苗木费        | 株               | 56    | 41.00  | 0.23   |
| 二  | 站场防治区      |                 |       |        | 57.68  |
| 1  | 站内路基边坡绿化   |                 |       |        | 53.34  |
| 1) | 边坡骨架内喷播植草  | hm <sup>2</sup> | 0.82  |        | 10.11  |
|    | 栽植费        | hm <sup>2</sup> | 0.82  | 117600 | 9.66   |
|    | 苗木费        | kg              | 65.70 | 68.68  | 0.45   |
| 2) | 撒播草籽       | hm <sup>2</sup> | 1.25  |        | 0.78   |
|    | 栽植费        | hm <sup>2</sup> | 1.25  | 715.94 | 0.09   |
|    | 苗木费        | kg              | 100   | 68.68  | 0.69   |
| 3) | 栽植灌木       | 株               | 79590 |        | 42.21  |
|    | 栽植费        | 株               | 79590 | 2.77   | 22.07  |
|    | 苗木费        | 株               | 79590 | 2.53   | 20.14  |
| 4) | 栽植攀援植物     | 株               | 580   |        | 0.24   |
|    | 栽植费        | 株               | 580   | 2.63   | 0.15   |
|    | 苗木费        | 株               | 580   | 1.62   | 0.09   |
| 2  | 站内路基绿色通道绿化 |                 |       |        | 4.34   |
| 1) | 撒播草籽       | hm <sup>2</sup> | 0.99  |        | 0.61   |
|    | 栽植费        | hm <sup>2</sup> | 0.99  | 715.94 | 0.07   |
|    | 苗木费        | kg              | 79    | 68.68  | 0.54   |
| 2) | 栽植小灌木      | 株               | 1037  |        | 1.79   |
|    | 栽植费        | 株               | 1037  | 2.77   | 0.29   |
|    | 苗木费        | 株               | 1037  | 14.50  | 1.50   |
| 3) | 栽植花灌木      | 株               | 2289  |        | 0.97   |
|    | 栽植费        | 株               | 2289  | 2.63   | 0.60   |
|    | 苗木费        | 株               | 2289  | 1.62   | 0.37   |

7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号 | 分区措施或费用名称   | 单位              | 重庆市    | 单价(元)  | 合计(万元) |
|----|-------------|-----------------|--------|--------|--------|
| 4) | 栽植小乔木       | 株               | 208    |        | 0.97   |
|    | 栽植费         | 株               | 208    | 5.64   | 0.12   |
|    | 苗木费         | 株               | 208    | 41.00  | 0.85   |
| 三  | 桥梁防治区       |                 |        |        | 21.59  |
| 1  | 桥梁锥坡及桥下绿化   |                 |        |        | 21.59  |
| 1) | 撒播草籽        | hm <sup>2</sup> | 10.06  |        | 6.25   |
|    | 栽植费         | hm <sup>2</sup> | 10.06  | 715.94 | 0.72   |
|    | 草籽          | kg              | 805    | 68.68  | 5.53   |
| 2) | 栽植小灌木       | 株               | 24851  |        | 13.18  |
|    | 栽植费         | 株               | 24851  | 2.77   | 6.89   |
|    | 苗木费         | 株               | 24851  | 2.53   | 6.29   |
| 3) | 栽植花灌木       | 株               | 539    |        | 0.93   |
|    | 栽植费         | 株               | 539    | 2.77   | 0.15   |
|    | 苗木费         | 株               | 539    | 14.50  | 0.78   |
| 4) | 桥台锥坡脚栽植攀缘植物 | 株               | 2874   |        | 1.23   |
|    | 栽植费         | 株               | 2874   | 2.63   | 0.76   |
|    | 苗木费         | 株               | 2874   | 1.62   | 0.47   |
| 四  | 隧道防治区       |                 |        |        | 19.48  |
| 1  | 隧道洞门绿化      |                 |        |        | 19.48  |
| 1) | 洞门仰坡外缘栽植灌木  | 株               | 650    |        | 0.34   |
|    | 栽植费         | 株               | 650    | 2.77   | 0.18   |
|    | 苗木费         | 株               | 650    | 2.53   | 0.16   |
| 2) | 洞门仰坡铺草皮     | hm <sup>2</sup> | 0.16   |        | 0.89   |
|    | 栽植费         | hm <sup>2</sup> | 0.16   | 26800  | 0.43   |
|    | 苗木费         | hm <sup>2</sup> | 0.16   | 28785  | 0.46   |
| 3) | 洞门仰坡骨架内喷播植草 | hm <sup>2</sup> | 1.51   |        | 18.59  |
|    | 栽植费         | hm <sup>2</sup> | 1.51   | 117600 | 17.76  |
|    | 苗木费         | kg              | 120.80 | 68.68  | 0.83   |
| 五  | 改移工程防治区     |                 |        |        | 6.21   |
| 1  | 改移道路两侧绿化    |                 |        |        | 6.21   |
| 1) | 撒播草籽        | hm <sup>2</sup> | 3.34   |        | 2.08   |
|    | 栽植费         | hm <sup>2</sup> | 3.34   | 715.94 | 0.24   |
|    | 苗木费         | kg              | 267.20 | 68.68  | 1.84   |
| 2) | 栽植灌木        | 株               | 7800   |        | 4.13   |
|    | 栽植费         | 株               | 7800   | 2.77   | 2.16   |
|    | 苗木费         | 株               | 7800   | 2.53   | 1.97   |
| 六  | 弃渣场防治区      |                 |        |        | 527.91 |
| 1  | 弃渣场渣顶及边坡绿化  |                 |        |        | 527.91 |
| 1) | 撒播草籽        | hm <sup>2</sup> | 44.58  |        | 27.68  |
|    | 栽植费         | hm <sup>2</sup> | 44.58  | 715.94 | 3.19   |
|    | 苗木费         | kg              | 3566   | 68.68  | 24.49  |
| 2) | 栽植灌木        | 株               | 445800 |        | 236.4  |
|    | 栽植费         | 株               | 445800 | 2.77   | 123.61 |
|    | 苗木费         | 株               | 445800 | 2.53   | 112.79 |
| 3) | 栽植小乔木       | 株               | 49533  |        | 231.03 |

7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号          | 分区措施或费用名称      | 单位              | 重庆市    | 单价(元)  | 合计(万元)  |
|-------------|----------------|-----------------|--------|--------|---------|
|             | 栽植费            | 株               | 49533  | 5.64   | 27.94   |
|             | 苗木费            | 株               | 49533  | 41.00  | 203.09  |
| 4)          | 坡脚栽植攀缘植物       | 株               | 9000   |        | 3.83    |
|             | 栽植费            | 株               | 9000   | 2.63   | 2.37    |
|             | 苗木费            | 株               | 9000   | 1.62   | 1.46    |
| 4)          | 穴状整地           | 个               | 252167 | 1.15   | 28.97   |
| 七           | 施工生产生活防治区      |                 |        |        | 53.26   |
| 1           | 施工场地绿化         |                 |        |        | 44.67   |
| 1)          | 撒播草籽           | hm <sup>2</sup> | 7.5    |        | 4.63    |
|             | 栽植费            | hm <sup>2</sup> | 7.5    | 715.94 | 0.53    |
|             | 苗木费            | kg              | 596.8  | 68.68  | 4.10    |
| 2)          | 栽植灌木           | 株               | 38200  |        | 20.25   |
|             | 栽植费            | 株               | 38200  | 2.77   | 10.59   |
|             | 苗木费            | 株               | 38200  | 2.53   | 9.66    |
| 3)          | 栽植乔木           | 株               | 4244   |        | 19.79   |
|             | 栽植费            | 株               | 4244   | 5.64   | 2.39    |
|             | 苗木费            | 株               | 4244   | 41.00  | 17.40   |
| 2           | 临时电力线路及给水管路作业区 |                 |        |        | 8.59    |
| 1)          | 撒播草籽           | hm <sup>2</sup> | 1.45   |        | 0.9     |
|             | 栽植费            | hm <sup>2</sup> | 1.45   | 715.94 | 0.10    |
|             | 苗木费            | kg              | 116    | 68.68  | 0.80    |
| 2)          | 栽植灌木           | 株               | 14500  |        | 7.69    |
|             | 栽植费            | 株               | 14500  | 2.77   | 4.02    |
|             | 苗木费            | 株               | 14500  | 2.53   | 3.67    |
| 八           | 施工便道防治区        |                 |        |        | 39.35   |
| 1           | 施工便道植被恢复       |                 |        |        | 39.35   |
| 1)          | 撒播草籽           | hm <sup>2</sup> | 10.20  |        | 6.33    |
|             | 栽植费            | hm <sup>2</sup> | 10.20  | 715.94 | 0.73    |
|             | 苗木费            | kg              | 816.00 | 68.68  | 5.60    |
| 2)          | 栽植灌木           | 株               | 31500  |        | 16.7    |
|             | 栽植费            | 株               | 31500  | 2.77   | 8.73    |
|             | 苗木费            | 株               | 31500  | 2.53   | 7.97    |
| 3)          | 栽植乔木           | 株               | 3500   |        | 16.32   |
|             | 栽植费            | 株               | 3500   | 5.64   | 1.97    |
|             | 苗木费            | 株               | 3500   | 41.00  | 14.35   |
| 第三部分：施工临时工程 |                |                 |        |        | 3104.36 |
| 一           | 路基防治区          |                 |        |        | 22.88   |
| 1           | 路基边坡临时排水及顺接    |                 |        |        | 10.67   |
| 1)          | 临时排水沟          | m               | 2752   |        | 0.85    |
|             | 土方开挖           | m <sup>3</sup>  | 660    | 12.90  | 0.85    |
| 2)          | 临时急流槽          | m               | 19     |        | 0.01    |
|             | 土方开挖           | m <sup>3</sup>  | 5      | 12.90  | 0.01    |
| 3)          | 挡水土埂           | m               | 1940   |        | 9.74    |
|             | 草袋土拦挡          | m <sup>3</sup>  | 534    | 182.33 | 9.74    |
| 4)          | 临时沉沙池          | 座               | 11     |        | 0.07    |

## 7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号 | 分区措施或费用名称   | 单位              | 重庆市  | 单价(元)    | 合计(万元) |
|----|-------------|-----------------|------|----------|--------|
|    | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 22   | 17.78    | 0.04   |
|    | 彩条布铺垫       | m <sup>2</sup>  | 88   | 3.67     | 0.03   |
| 2  | 路基边坡临时苫盖    |                 |      |          | 3.56   |
|    | 彩条布苫盖       | hm <sup>2</sup> | 0.97 | 36708.05 | 3.56   |
| 3  | 临时堆土场防护     |                 |      |          | 8.65   |
| 1) | 表面撒播草籽      | hm <sup>2</sup> | 0.69 | 715.94   | 0.05   |
| 2) | 彩条布苫盖       | hm <sup>2</sup> | 0.69 | 36708.05 | 2.52   |
| 3) | 袋装土填筑       | m <sup>3</sup>  | 294  | 182.33   | 5.36   |
| 4) | 袋装土拆除       | m <sup>3</sup>  | 294  | 20.79    | 0.61   |
| 5) | 临时排水沟       | m               | 294  |          | 0.09   |
|    | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 71   | 12.90    | 0.09   |
| 6) | 临时沉沙池       | 座               | 2    |          | 0.02   |
|    | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 4    | 17.78    | 0.01   |
|    | 彩条布铺垫       | m <sup>2</sup>  | 16   | 3.67     | 0.01   |
| 二  | 站场防治区       |                 |      |          | 16.14  |
| 1  | 站场周边临时排水及顺接 |                 |      |          | 0.61   |
| 1) | 临时排水沟       | m               | 1600 |          | 0.50   |
|    | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 384  | 12.90    | 0.50   |
| 2) | 临时沉沙池       | 座               | 16   |          | 0.11   |
|    | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 32   | 17.78    | 0.06   |
|    | 彩条布铺垫       | m <sup>2</sup>  | 128  | 3.67     | 0.05   |
| 2  | 临时堆土场防护     |                 |      |          | 12.59  |
| 1) | 表面撒播草籽      | hm <sup>2</sup> | 1.21 | 715.94   | 0.09   |
| 2) | 彩条布苫盖       | hm <sup>2</sup> | 1.21 | 36708.05 | 4.44   |
| 3) | 袋装土填筑       | m <sup>3</sup>  | 390  | 182.33   | 7.11   |
| 4) | 袋装土拆除       | m <sup>3</sup>  | 390  | 20.79    | 0.81   |
| 5) | 临时排水沟       | m               | 390  |          | 0.12   |
|    | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 94   | 12.90    | 0.12   |
| 6) | 临时沉沙池       | 座               | 4    |          | 0.02   |
|    | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 8    | 17.78    | 0.01   |
|    | 彩条布铺垫       | m <sup>2</sup>  | 32   | 3.67     | 0.01   |
| 3  | 站内路基边坡临时苫盖  |                 |      |          | 2.94   |
|    | 临时苫盖彩条布     | hm <sup>2</sup> | 0.80 | 36708.05 | 2.94   |
| 三  | 桥梁防治区       |                 |      |          | 30.52  |
| 1  | 桥台锥坡临时拦挡    |                 |      |          | 11.80  |
|    | 袋装土填筑       | m <sup>3</sup>  | 581  | 182.33   | 10.59  |
|    | 袋装土拆除       | m <sup>3</sup>  | 581  | 20.79    | 1.21   |
| 2  | 泥浆沉淀池及串联排水沟 |                 |      |          | 1.90   |
| 1) | 泥浆沉淀池       | 座               | 70   |          | 1.73   |
|    | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 844  | 17.78    | 1.50   |
|    | 彩条布铺垫       | m <sup>2</sup>  | 633  | 3.67     | 0.23   |
| 2) | 临时排水沟       | m               | 563  |          | 0.17   |
|    | 挖槽土         | m <sup>3</sup>  | 135  | 12.90    | 0.17   |
| 3  | 临时堆土场防护     |                 |      |          | 9.22   |
| 1) | 表面撒播草籽      | hm <sup>2</sup> | 0.75 | 715.94   | 0.05   |

## 7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号       | 分区措施或费用名称      | 单位              | 重庆市   | 单价(元)    | 合计(万元)        |
|----------|----------------|-----------------|-------|----------|---------------|
| 2)       | 彩条布苫盖          | hm <sup>2</sup> | 0.75  | 36708.05 | 2.77          |
| 3)       | 袋装土填筑          | m <sup>3</sup>  | 308   | 182.33   | 5.62          |
| 4)       | 袋装土拆除          | m <sup>3</sup>  | 308   | 20.79    | 0.64          |
| 5)       | 临时排水沟          | m               | 308   |          | 0.10          |
|          | 土方开挖           | m <sup>3</sup>  | 74    | 12.90    | 0.10          |
| 6)       | 临时沉沙池          | 座               | 6     |          | 0.04          |
|          | 土方开挖           | m <sup>3</sup>  | 12    | 17.78    | 0.02          |
|          | 彩条布铺垫          | m <sup>2</sup>  | 48    | 3.67     | 0.02          |
| 4        | 桥台裸露面临时苫盖      |                 |       |          | 7.60          |
|          | 临时苫盖彩条布        | hm <sup>2</sup> | 2.07  | 36708.05 | 7.60          |
| <b>四</b> | <b>隧道防治区</b>   |                 |       |          | <b>341.90</b> |
| 1        | 临时堆土场防护        |                 |       |          | 4.96          |
| 1)       | 表面撒播草籽         | hm <sup>2</sup> | 0.28  | 715.94   | 0.02          |
| 2)       | 彩条布苫盖          | hm <sup>2</sup> | 0.28  | 36708.05 | 1.03          |
| 3)       | 袋装土填筑          | m <sup>3</sup>  | 188   | 182.33   | 3.43          |
| 4)       | 袋装土拆除          | m <sup>3</sup>  | 188   | 20.79    | 0.39          |
| 5)       | 临时排水沟          | m               | 188   |          | 0.06          |
|          | 土方开挖           | m <sup>3</sup>  | 45.12 | 12.90    | 0.06          |
| 6)       | 临时沉沙池          | 座               | 5     |          | 0.03          |
|          | 土方开挖           | m <sup>3</sup>  | 10    | 17.78    | 0.02          |
|          | 彩条布铺垫          | m <sup>2</sup>  | 40    | 3.67     | 0.01          |
| 2        | 施工平台临时排水及顺接措施  |                 |       |          | 93.40         |
| 1)       | 临时排水沟          | m               | 5600  |          | 93.40         |
|          | 土方开挖           | m <sup>3</sup>  | 1344  | 12.90    | 1.73          |
|          | M7.5 浆砌石衬护     | m <sup>3</sup>  | 2167  | 423.04   | 91.67         |
| 3        | 施工平台排水顺接工程     |                 |       |          | 2.53          |
| 1)       | 临时沉砂池          | 座               | 56    |          | 2.53          |
|          | 土方开挖           | m <sup>3</sup>  | 224   | 17.78    | 0.40          |
|          | 浆砌石衬护          | m <sup>3</sup>  | 50    | 423.04   | 2.13          |
| 4        | 片石挡坎拦挡         |                 |       |          | 236.90        |
|          | M10 浆砌片石       | m <sup>3</sup>  | 5600  | 423.04   | 236.90        |
| 5        | 施工平台边坡临时苫盖     |                 |       |          | 4.11          |
|          | 彩条布苫盖          | hm <sup>2</sup> | 1.12  | 36708.05 | 4.11          |
| <b>五</b> | <b>改移工程防治区</b> |                 |       |          | <b>8.58</b>   |
| 1        | 临时堆土场防护        |                 |       |          | 7.66          |
| 1)       | 表面撒播草籽         | hm <sup>2</sup> | 0.57  | 715.94   | 0.04          |
| 2)       | 彩条布苫盖          | hm <sup>2</sup> | 0.57  | 36708.05 | 2.08          |
| 3)       | 袋装土填筑          | m <sup>3</sup>  | 267   | 182.33   | 4.87          |
| 4)       | 袋装土拆除          | m <sup>3</sup>  | 267   | 20.79    | 0.56          |
| 5)       | 临时排水沟          | m               | 267   |          | 0.08          |
|          | 土方开挖           | m <sup>3</sup>  | 64    | 12.90    | 0.08          |
| 6)       | 临时沉沙池          | 座               | 5     |          | 0.03          |
|          | 土方开挖           | m <sup>3</sup>  | 10    | 17.78    | 0.02          |
|          | 彩条布铺垫          | m <sup>2</sup>  | 40    | 3.67     | 0.01          |
| 2        | 改移沟渠边坡临时苫盖     |                 |       |          | 0.92          |

7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号  | 分区措施或费用名称        | 单位              | 重庆市  | 单价(元)    | 合计(万元) |
|-----|------------------|-----------------|------|----------|--------|
|     | 彩条布苫盖            | hm <sup>2</sup> | 0.25 | 36708.05 | 0.92   |
| 六   | 弃渣场防治区           |                 |      |          | 88.15  |
| 1   | 临时堆土场防护          |                 |      |          | 88.15  |
| 1)  | 表面撒播草籽           | hm <sup>2</sup> | 6.12 | 715.94   | 0.44   |
| 2)  | 彩条布苫盖            | hm <sup>2</sup> | 6.12 | 36708.05 | 22.47  |
| 3)  | 袋装土填筑            | m <sup>3</sup>  | 3170 | 182.33   | 57.80  |
| 4)  | 袋装土拆除            | m <sup>3</sup>  | 3170 | 20.79    | 6.59   |
| 5)  | 临时排水沟            | m               | 3170 |          | 0.74   |
|     | 土方开挖             | m <sup>3</sup>  | 570  | 12.90    | 0.74   |
| 6)  | 临时沉沙池            | 座               | 14   |          | 0.11   |
|     | 土方开挖             | m <sup>3</sup>  | 28   | 17.78    | 0.05   |
|     | 彩条布铺垫            | m <sup>2</sup>  | 168  | 3.67     | 0.06   |
| 七   | 施工生产生活防治区        |                 |      |          | 106.71 |
| 7.1 | 施工生产生活区          |                 |      |          | 101.50 |
| 1   | 临时堆土场防护          |                 |      |          | 7.54   |
| 1)  | 表面撒播草籽           | hm <sup>2</sup> | 0.55 | 715.94   | 0.04   |
| 2)  | 彩条布苫盖            | hm <sup>2</sup> | 0.55 | 36708.05 | 2.01   |
| 3)  | 袋装土填筑            | m <sup>3</sup>  | 262  | 182.33   | 4.78   |
| 4)  | 袋装土拆除            | m <sup>3</sup>  | 262  | 20.79    | 0.54   |
| 5)  | 临时排水沟            | m               | 262  |          | 0.08   |
|     | 土方开挖             | m <sup>3</sup>  | 63   | 12.90    | 0.08   |
| 6)  | 临时沉沙池            | 座               | 13   |          | 0.09   |
|     | 土方开挖             | m <sup>3</sup>  | 26   | 17.78    | 0.05   |
|     | 彩条布铺垫            | m <sup>2</sup>  | 104  | 3.67     | 0.04   |
| 2   | 施工场地临时排水及顺接工程    |                 |      |          | 28.45  |
| 1)  | 浆砌石排水沟           | m               | 4265 |          | 28.38  |
|     | 土方挖方             | m <sup>3</sup>  | 1024 | 12.90    | 1.32   |
|     | M7.5 浆砌石         | m <sup>3</sup>  | 640  | 423.04   | 27.06  |
| 2)  | 临时沉沙池            | 座               | 10   |          | 0.07   |
|     | 土方开挖             | m <sup>3</sup>  | 20   | 17.78    | 0.04   |
|     | 彩条布铺垫            | m <sup>2</sup>  | 80   | 3.67     | 0.03   |
| 3   | 施工场地边坡防护         |                 |      |          | 65.51  |
| 1)  | M7.5 浆砌片石护脚      | m <sup>3</sup>  | 1274 | 423.04   | 53.90  |
| 2)  | 填土草袋拦挡           | m <sup>3</sup>  | 637  | 182.33   | 11.61  |
| 7.2 | 临时电力线路和给水管路施工作业区 |                 |      |          | 5.21   |
| 1   | 临时堆土场防护          |                 |      |          | 1.85   |
| 1)  | 表面撒播草籽           | hm <sup>2</sup> | 0.05 | 715.94   | 0.004  |
| 2)  | 彩条布苫盖            | hm <sup>2</sup> | 0.05 | 36708.05 | 0.18   |
| 3)  | 袋装土填筑            | m <sup>3</sup>  | 79   | 182.33   | 1.44   |
| 4)  | 袋装土拆除            | m <sup>3</sup>  | 79   | 20.79    | 0.16   |
| 5)  | 临时排水沟            | m               | 79   |          | 0.02   |
|     | 土方开挖             | m <sup>3</sup>  | 19   | 12.90    | 0.02   |
| 6)  | 临时沉沙池            | 座               | 19   |          | 0.05   |
|     | 土方开挖             | m <sup>3</sup>  | 20   | 17.78    | 0.04   |
|     | 彩条布铺垫            | m <sup>2</sup>  | 20   | 3.67     | 0.01   |

## 7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号 | 分区措施或费用名称        | 单位              | 重庆市   | 单价(元)    | 合计(万元)  |
|----|------------------|-----------------|-------|----------|---------|
| 2) | 施工作业带临时苫盖        |                 |       |          | 2.35    |
|    | 彩条布临时苫盖          | hm <sup>2</sup> | 0.64  | 36708.05 | 2.35    |
| 3) | 给水管路土方临时拦挡       |                 |       |          | 1.01    |
|    | 袋装土填筑            | m <sup>3</sup>  | 50    | 182.33   | 0.91    |
|    | 袋装土拆除            | m <sup>3</sup>  | 50    | 20.79    | 0.1     |
| 八  | 施工便道防治区          |                 |       |          | 2387.20 |
| 1  | 临时堆土场防护          |                 |       |          | 14.10   |
| 1) | 表面撒播草籽           | hm <sup>2</sup> | 1.36  | 715.94   | 0.10    |
| 2) | 彩条布苫盖            | hm <sup>2</sup> | 1.36  | 36708.05 | 5.00    |
| 3) | 袋装土填筑            | m <sup>3</sup>  | 414   | 182.33   | 7.55    |
| 4) | 袋装土拆除            | m <sup>3</sup>  | 414   | 20.79    | 0.86    |
| 5) | 临时排水沟            | m               | 414   |          | 0.13    |
|    | 土方开挖             | m <sup>3</sup>  | 99    | 12.90    | 0.13    |
| 6) | 临时沉沙池            | 座               | 71    |          | 0.46    |
|    | 土方开挖             | m <sup>3</sup>  | 142   | 17.78    | 0.25    |
|    | 彩条布铺垫            | m <sup>2</sup>  | 568   | 3.67     | 0.21    |
| 2  | 挖方侧临时排水及沉沙措施     |                 |       |          | 20.12   |
| 1) | 临时排水沟            | m               | 84260 |          | 19.57   |
|    | 排水沟挖方            | m <sup>3</sup>  | 15167 | 12.90    | 19.57   |
| 2) | 临时沉沙池            | 座               | 84    |          | 0.55    |
|    | 土方开挖             | hm <sup>2</sup> | 168   | 17.78    | 0.30    |
|    | 彩条布铺垫            | m <sup>2</sup>  | 672   | 3.67     | 0.25    |
| 3  | 挖方侧浆砌片石护脚        |                 |       |          | 534.68  |
|    | M7.5 浆砌片石护脚      | m <sup>3</sup>  | 12639 | 423.04   | 534.68  |
| 4  | 填方侧浆砌片石脚墙        |                 |       |          | 534.68  |
|    | M7.5 浆砌片石脚墙      | m <sup>3</sup>  | 12639 | 423.04   | 534.68  |
| 5  | 填方侧草袋填土拦挡        |                 |       |          | 1283.62 |
|    | 袋装土填筑            | m <sup>3</sup>  | 63195 | 182.33   | 1152.23 |
|    | 袋装土拆除            | m <sup>3</sup>  | 63195 | 20.79    | 131.39  |
| 4  | 生态红线内便道临时拦挡及警示标识 |                 |       |          | 220.72  |
|    | 袋装土填筑            | m <sup>3</sup>  | 10760 | 182.33   | 196.19  |
|    | 袋装土拆除            | m <sup>3</sup>  | 10760 | 20.79    | 22.37   |
|    | 警示牌              | 个               | 108   | 200      | 2.16    |
| 九  | 其他临时工程           |                 |       |          | 102.28  |

## 7 水土保持投资估算及效益分析

表 7.1-5 四川省水土保持措施分部工程估算表

| 序号         | 分区措施或费用名称     | 单位               | 四川省   | 单价(元)    | 合计(万元)         |
|------------|---------------|------------------|-------|----------|----------------|
| 第一部分: 工程措施 |               |                  |       |          | <b>8210.77</b> |
| 一          | 路基防治区         |                  |       |          | <b>1218.81</b> |
| 1          | 表土剥离及土地整治     |                  |       |          | 61.11          |
|            | 表土剥离面积        | hm <sup>2</sup>  | 32.31 | 10802.79 | 34.9           |
|            | 表土回覆          | 万 m <sup>3</sup> | 4.17  | 62302.57 | 25.98          |
|            | 场地平整          | hm <sup>2</sup>  | 16.93 | 136.58   | 0.23           |
| 2          | 路基边坡防护        |                  |       |          | 657.41         |
|            | 空心砖护坡面积       | m <sup>2</sup>   |       |          | 101.82         |
|            | C25 混凝土空心砖护坡  | m <sup>3</sup>   | 2154  | 472.68   | 101.82         |
|            | 拱形骨架护坡面积      | m <sup>2</sup>   |       |          | 555.59         |
|            | C25 混凝土拱形骨架   | m <sup>3</sup>   | 11754 | 472.68   | 555.59         |
| 3          | 路基排水工程        |                  |       |          | 500.29         |
| 1)         | 排水沟           | m                | 733   |          | 79.23          |
|            | C25 混凝土排水沟    | m <sup>3</sup>   | 1570  | 472.68   | 74.21          |
|            | 排水沟挖槽土        | m <sup>3</sup>   | 3482  | 14.41    | 5.02           |
| 2)         | 侧沟            | m                | 6574  |          | 272.37         |
|            | C30 混凝土侧沟     | m <sup>3</sup>   | 3692  | 737.74   | 272.37         |
| 3)         | 天沟            | m                | 3295  |          | 106.49         |
|            | C25 混凝土       | m <sup>3</sup>   | 2110  | 472.68   | 99.74          |
|            | 挖槽土           | m <sup>3</sup>   | 4681  | 14.41    | 6.75           |
| 4)         | 渗沟            | m                | 30    |          | 39.28          |
|            | 挖槽土           | m <sup>3</sup>   | 1350  | 14.41    | 1.95           |
|            | C25 混凝土       | m <sup>3</sup>   | 360   | 472.68   | 17.02          |
|            | 干砌片石          | m <sup>3</sup>   | 495   | 410.37   | 20.31          |
| 5)         | 装配式盲沟         | m                | 2024  | 14.41    | 2.92           |
|            | C25 混凝土盲沟     | m <sup>3</sup>   | 789   | 472.68   | 37.29          |
|            | 盲沟挖槽土         | m <sup>3</sup>   | 6574  | 14.41    | 9.47           |
| 二          | 站场防治区         |                  |       |          | <b>200.93</b>  |
| 1          | 表土剥离及土地整治     |                  |       |          | 52.55          |
|            | 表土剥离面积        | hm <sup>2</sup>  | 32.31 | 10802.79 | 34.90          |
|            | 表土回覆          | 万 m <sup>3</sup> | 2.80  | 62302.57 | 17.44          |
|            | 场地平整          | hm <sup>2</sup>  | 15.27 | 136.58   | 0.21           |
| 2          | 站内路基边坡防护      |                  |       |          | 147.17         |
|            | C25 混凝土空心砖护坡  | m <sup>3</sup>   | 1.53  | 472.68   | 0.07           |
|            | C25 混凝土拱形骨架护坡 | m <sup>3</sup>   | 3112  | 472.68   | 147.10         |
| 3          | 站场排水顺接工程      |                  |       |          | 1.21           |
| 1)         | 排水槽           | m                | 845   |          | 1.21           |
|            | 挖基土           | m <sup>3</sup>   | 24    | 14.41    | 0.03           |
|            | C30 混凝土基础     | m <sup>2</sup>   | 16    | 737.74   | 1.18           |
| 2)         | 浆砌石沉沙池        | 座                |       |          | 0.21           |
|            | 挖槽土           | m <sup>3</sup>   | 8     | 14.41    | 0.01           |
|            | M10 浆砌片石      | m <sup>3</sup>   | 5     | 410.37   | 0.20           |
| 三          | 桥梁防治区         |                  |       |          | <b>59.05</b>   |
| 1          | 表土剥离及土地整治     |                  |       |          | 23.20          |

## 7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号       | 分区措施或费用名称      | 单位               | 四川省   | 单价（元）    | 合计（万元）       |
|----------|----------------|------------------|-------|----------|--------------|
|          | 表土剥离面积         | hm <sup>2</sup>  | 12.14 | 10802.79 | 13.11        |
|          | 表土回覆           | 万 m <sup>3</sup> | 1.58  | 62302.57 | 9.84         |
|          | 场地平整           | hm <sup>2</sup>  | 18.34 | 136.58   | 0.25         |
| 2        | 桥台排水工程         |                  |       |          | 35.85        |
|          | 锥坡排水沟          | m                | 3300  |          | 35.85        |
|          | C25 混凝土        | m <sup>3</sup>   | 1056  | 312.96   | 33.05        |
|          | 排水沟挖槽土         | m <sup>3</sup>   | 1946  | 14.41    | 2.80         |
| <b>四</b> | <b>隧道防治区</b>   |                  |       |          | <b>68.3</b>  |
| 1        | 表土剥离及土地整治      |                  |       |          | 26.39        |
|          | 表土剥离面积         | hm <sup>2</sup>  | 18.51 | 10802.79 | 20.00        |
|          | 表土回覆           | 万 m <sup>3</sup> | 1.02  | 62302.57 | 6.35         |
|          | 场地平整           | hm <sup>2</sup>  | 2.76  | 136.58   | 0.04         |
| 2        | 隧道洞门骨架护坡       |                  |       |          | 30.67        |
|          | C25 混凝土        | m <sup>3</sup>   | 912   | 312.96   | 28.54        |
|          | 挖土             | m <sup>3</sup>   | 1479  | 14.41    | 2.13         |
| 3        | 隧道洞门仰坡截排水      |                  |       |          | 7.36         |
|          | C25 混凝土截排水沟    | m                | 650   |          | 7.36         |
|          | C25 混凝土        | m <sup>3</sup>   | 228   | 312.96   | 7.14         |
|          | 挖土             | m <sup>3</sup>   | 156   | 14.41    | 0.22         |
| 4        | 隧道洞门排水顺接工程     |                  |       |          | 3.86         |
|          | 消力沉沙池          | 座                | 52    |          | 3.86         |
|          | C25 混凝土        | m <sup>3</sup>   | 109   | 312.96   | 3.41         |
|          | 挖土             | m <sup>3</sup>   | 312   | 14.41    | 0.45         |
| <b>五</b> | <b>改移工程防治区</b> |                  |       |          | <b>41.33</b> |
| 1        | 表土剥离及土地整治      |                  |       |          | 15.21        |
|          | 表土剥离面积         | hm <sup>2</sup>  | 10.20 | 10802.79 | 11.02        |
|          | 表土回覆           | 万 m <sup>3</sup> | 0.65  | 62302.57 | 4.05         |
|          | 场地平整           | hm <sup>2</sup>  | 10.51 | 136.58   | 0.14         |
| 2        | 道路排水顺接工程       |                  |       |          | 26.12        |
| 1)       | 排水沟长度          | m                | 1880  |          | 25.93        |
|          | 排水沟挖土          | m <sup>3</sup>   | 1128  | 14.41    | 1.63         |
|          | M10 浆砌片石       | m <sup>3</sup>   | 592.2 | 410.37   | 24.30        |
| 2)       | 沉沙池            | 座                | 47    |          | 0.19         |
|          | 沉沙池挖土          | m <sup>3</sup>   | 94    | 14.41    | 0.14         |
|          | 彩条布铺垫          | m <sup>2</sup>   | 376   | 1.21     | 0.05         |
| <b>六</b> | <b>取土场防治区</b>  |                  |       |          | <b>74.49</b> |
| 1        | 表土剥离及土地整治      |                  |       |          | 25.49        |
|          | 表土剥离面积         | hm <sup>2</sup>  | 8.72  | 10802.79 | 9.42         |
|          | 表土回覆           | 万 m <sup>3</sup> | 2.56  | 62302.57 | 15.95        |
|          | 场地平整           | hm <sup>2</sup>  | 8.72  | 136.58   | 0.12         |
| 2        | 取土场排水顺接工程      |                  |       |          | 39.96        |
|          | 排水沟长度          | m                | 1820  |          |              |
|          | 排水沟土方开挖        | m <sup>3</sup>   | 1085  | 14.41    | 1.56         |
|          | M10 浆砌片石       | m <sup>3</sup>   | 935   | 410.37   | 38.37        |
|          | 沉沙池挖土          | m <sup>3</sup>   | 20.00 | 14.41    | 0.03         |

## 7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号 | 分区措施或费用名称        | 单位               | 四川省    | 单价（元）    | 合计（万元）         |
|----|------------------|------------------|--------|----------|----------------|
| 3  | 边坡削坡开级           |                  |        |          | 6.24           |
|    | 削坡开挖土方           | 万 m <sup>3</sup> | 0.35   | 177824   | 6.22           |
|    | 土地平整             | hm <sup>2</sup>  | 1.75   | 136.58   | 0.02           |
| 4  | 挡水土埂             |                  |        |          | 2.80           |
|    | 挡水土埂长度           | m                | 693    |          |                |
|    | 土方填筑量            | m <sup>3</sup>   | 693    | 40.34    | 2.80           |
| 七  | <b>弃渣场防治区</b>    |                  |        |          | <b>6384.85</b> |
| 1  | 挡渣墙              |                  |        |          | 4564.63        |
| 1) | 挡渣墙长度            | m                | 1377   |          |                |
| 2) | 挡墙基础             |                  |        |          | 18.87          |
|    | 基础开挖土方           | m <sup>3</sup>   | 9415   | 20.04    | 18.87          |
| 3) | 挡墙墙身             |                  |        |          | 1184.07        |
|    | M10 浆砌片石         | m <sup>3</sup>   | 1104   | 410.37   | 45.31          |
|    | C30 混凝土          | m <sup>3</sup>   | 13349  | 737.74   | 984.81         |
|    | C25 混凝土          | m <sup>3</sup>   | 3257   | 472.68   | 153.95         |
| 4) | 挡墙基础             |                  |        |          | 125.88         |
|    | 碎石垫层             | m <sup>3</sup>   | 9122   | 138      | 125.88         |
| 5) | 反滤层              |                  |        |          | 84.03          |
|    | 渗排水网垫            | m <sup>2</sup>   | 14624  | 16.56    | 24.22          |
|    | 泄水孔（pvc 管）       | m                | 8635   | 4.44     | 3.83           |
|    | 袋装卵石             | m <sup>3</sup>   | 6963   | 80.40    | 55.98          |
| 6) | 钢筋混凝土抗滑桩         |                  |        |          | 3151.78        |
|    | C35 钢筋混凝土        | m <sup>3</sup>   | 32415  | 972.32   | 3151.78        |
| 2  | 渣底盲沟             |                  |        |          | 670.28         |
| 1) | 盲沟               | m                | 53208  |          |                |
| 2) | RCP 排水管（φ200mm）  | m                | 53208  | 35.88    | 190.91         |
| 3) | 中粗砂砾石            | m <sup>3</sup>   | 5408   | 312.96   | 169.25         |
| 4) | M10 浆砌片石         | m <sup>3</sup>   | 7557   | 410.37   | 310.12         |
| 3  | 截水沟              | m                | 20674  |          | 776.42         |
| 1) | C25 混凝土          | m <sup>3</sup>   | 24809  | 312.96   | 776.42         |
| 4  | 消力沉沙池            | 座                | 38     |          | 12.55          |
| 1) | 挖基方              | m <sup>3</sup>   | 400    | 14.41    | 0.58           |
| 2) | C25 混凝土          | m <sup>3</sup>   | 325    | 312.96   | 10.16          |
| 3) | 砂砾垫层             | m <sup>3</sup>   | 108    | 168      | 1.81           |
| 5  | 表土剥离及土地整治        |                  |        |          | 299.90         |
| 1) | 表土剥离面积           | hm <sup>2</sup>  | 106.61 | 10802.79 | 115.17         |
| 2) | 场地平整             | hm <sup>2</sup>  | 100.10 | 136.58   | 1.37           |
| 3) | 表土回覆             | 万 m <sup>3</sup> | 29.43  | 62302.57 | 183.36         |
| 6  | 复耕               | hm <sup>2</sup>  | 62.20  | 818.52   | 5.09           |
| 八  | <b>施工生产生活防治区</b> |                  |        |          | <b>105.24</b>  |
| 1  | <b>施工生产生活区</b>   |                  |        |          | <b>102.78</b>  |
| 1) | 表土剥离及土地整治        |                  |        |          | 102.61         |
|    | 表土剥离面积           | hm <sup>2</sup>  | 18.01  | 10802.79 | 19.46          |
|    | 表土回覆             | 万 m <sup>3</sup> | 4.15   | 62302.57 | 25.86          |
|    | 场地平整             | hm <sup>2</sup>  | 19.01  | 136.58   | 0.26           |

## 7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号               | 分区措施或费用名称             | 单位               | 四川省    | 单价(元)    | 合计(万元)         |
|------------------|-----------------------|------------------|--------|----------|----------------|
|                  | 场地硬化面拆除               | m <sup>3</sup>   | 38020  | 15.00    | 57.03          |
| 2)               | 复耕                    | hm <sup>2</sup>  | 2.04   | 818.52   | 0.17           |
| <b>2</b>         | <b>临时电力线路及给水管路作业区</b> |                  |        |          | <b>2.46</b>    |
| 1)               | 表土剥离及土地整治             |                  |        |          | 2.46           |
|                  | 表土剥离面积                | hm <sup>2</sup>  | 1.45   | 10802.79 | 1.57           |
|                  | 表土回覆                  | 万 m <sup>3</sup> | 0.14   | 62302.57 | 0.87           |
|                  | 场地平整                  | hm <sup>2</sup>  | 1.45   | 136.58   | 0.02           |
| <b>九</b>         | <b>施工便道防治区</b>        |                  |        |          | <b>57.79</b>   |
| 1                | 表土剥离及土地整治             |                  |        |          | 57.36          |
|                  | 表土剥离面积                | hm <sup>2</sup>  | 20.90  | 10802.79 | 22.58          |
|                  | 表土回覆                  | 万 m <sup>3</sup> | 5.54   | 62302.57 | 34.52          |
|                  | 场地平整                  | hm <sup>2</sup>  | 18.81  | 136.58   | 0.26           |
| 2                | 复耕                    | hm <sup>2</sup>  | 5.21   | 818.52   | 0.43           |
| <b>第二部分：植物措施</b> |                       |                  |        |          | <b>1074.75</b> |
| <b>一</b>         | <b>路基防治区</b>          |                  |        |          | <b>247.42</b>  |
| 1                | 路基边坡绿化                |                  |        |          | 228.21         |
| 1)               | 拱形骨架内喷播植草             | hm <sup>2</sup>  | 1.88   |          | 22.71          |
|                  | 栽植费                   | hm <sup>2</sup>  | 1.88   | 115500   | 21.71          |
|                  | 苗木费                   | kg               | 150.40 | 66.66    | 1.00           |
| 2)               | 骨架内栽植灌木               | 株                | 385603 |          | 202.06         |
|                  | 栽植费                   | 株                | 385603 | 2.82     | 108.74         |
|                  | 苗木费                   | 株                | 385603 | 2.42     | 93.32          |
| 3)               | 路基边坡撒播草籽              | hm <sup>2</sup>  | 4.07   |          | 2.46           |
|                  | 栽植费                   | hm <sup>2</sup>  | 4.07   | 714.57   | 0.29           |
|                  | 苗木费                   | kg               | 326    | 66.66    | 2.17           |
| 4)               | 路基坡脚栽植攀缘植物            | 株                | 2532   |          | 0.98           |
|                  | 栽植费                   | 株                | 2532   | 2.34     | 0.59           |
|                  | 苗木费                   | 株                | 2532   | 1.55     | 0.39           |
| 2                | 路基绿色通道绿化              |                  |        |          | 19.21          |
| 1)               | 撒播草籽                  | hm <sup>2</sup>  | 6.46   |          | 3.90           |
|                  | 栽植费                   | hm <sup>2</sup>  | 6.46   | 714.57   | 0.46           |
|                  | 苗木费                   | kg               | 517    | 66.66    | 3.44           |
| 2)               | 栽植灌木                  | 株                | 9903   |          | 5.19           |
|                  | 栽植费                   | 株                | 9903   | 2.82     | 2.79           |
|                  | 苗木费                   | 株                | 9903   | 2.42     | 2.40           |
| 3)               | 花灌木                   | 株                | 3814   |          | 6.05           |
|                  | 栽植费                   | 株                | 3814   | 2.82     | 1.08           |
|                  | 苗木费                   | 株                | 3814   | 13.03    | 4.97           |
| 4)               | 栽植小乔木                 | 株                | 5286   |          | 4.07           |
|                  | 栽植费                   | 株                | 5286   | 5.64     | 2.98           |
|                  | 苗木费                   | 株                | 284    | 38.38    | 1.09           |
| <b>二</b>         | <b>站场防治区</b>          |                  |        |          | <b>58.56</b>   |
| 1                | 站内路基边坡绿化              |                  |        |          | 52.14          |
| 1)               | 边坡骨架内喷播植草             | hm <sup>2</sup>  | 0.07   |          | 0.85           |
|                  | 栽植费                   | hm <sup>2</sup>  | 0.07   | 115500   | 0.81           |

## 7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号 | 分区措施或费用名称    | 单位              | 四川省    | 单价(元)  | 合计(万元) |
|----|--------------|-----------------|--------|--------|--------|
|    | 苗木费          | kg              | 5.60   | 66.66  | 0.04   |
| 2) | 撒播草籽         | hm <sup>2</sup> | 1.54   |        | 0.93   |
|    | 栽植费          | hm <sup>2</sup> | 1.54   | 714.57 | 0.11   |
|    | 苗木费          | kg              | 123.20 | 66.66  | 0.82   |
| 3) | 栽植灌木         | 株               | 96116  |        | 50.36  |
|    | 栽植费          | 株               | 96116  | 2.82   | 27.10  |
|    | 苗木费          | 株               | 96116  | 2.42   | 23.26  |
| 2  | 站内路基绿色通道绿化   |                 |        |        | 6.42   |
| 1) | 撒播草籽         | hm <sup>2</sup> | 1.48   |        | 0.9    |
|    | 栽植费          | hm <sup>2</sup> | 1.48   | 714.57 | 0.11   |
|    | 苗木费          | kg              | 118    | 66.66  | 0.79   |
| 2) | 栽植花灌木        | 株               | 4923   |        | 1.91   |
|    | 栽植费          | 株               | 4923   | 2.34   | 1.15   |
|    | 苗木费          | 株               | 4923   | 1.55   | 0.76   |
| 3) | 栽植小乔木        | 株               | 820    |        | 3.61   |
|    | 栽植费          | 株               | 820    | 5.64   | 0.46   |
|    | 苗木费          | 株               | 820    | 38.38  | 3.15   |
| 三  | 桥梁防治区        |                 |        |        | 39.48  |
| 1  | 桥梁锥坡及桥下绿化    |                 |        |        | 39.48  |
| 1) | 撒播草籽         | hm <sup>2</sup> | 18.34  |        | 11.09  |
|    | 栽植费          | hm <sup>2</sup> | 18.34  | 714.57 | 1.31   |
|    | 草籽           | kg              | 1467   | 66.66  | 9.78   |
| 2) | 栽植小灌木        | 株               | 47399  |        | 24.84  |
|    | 栽植费          | 株               | 47399  | 2.82   | 13.37  |
|    | 苗木费          | 株               | 47399  | 2.42   | 11.47  |
| 3) | 栽植花灌木        | 株               | 291    |        | 0.46   |
|    | 栽植费          | 株               | 291    | 2.82   | 0.08   |
|    | 苗木费          | 株               | 291    | 13.03  | 0.38   |
| 4) | 桥台锥坡坡脚栽植攀缘植物 | 株               | 7958   |        | 3.09   |
|    | 栽植费          | 株               | 7958   | 2.34   | 1.86   |
|    | 苗木费          | 株               | 7958   | 1.55   | 1.23   |
| 四  | 隧道防治区        |                 |        |        | 24.87  |
| 1  | 隧道洞口绿化       |                 |        |        | 24.87  |
| 1) | 洞门仰坡外缘栽植灌木   | 株               | 550    |        | 0.29   |
|    | 栽植费          | 株               | 550    | 2.82   | 0.16   |
|    | 苗木费          | 株               | 550    | 2.42   | 0.13   |
| 2) | 洞门仰坡铺草皮      | hm <sup>2</sup> | 1.28   |        | 6.99   |
|    | 栽植费          | hm <sup>2</sup> | 1.28   | 26600  | 3.40   |
|    | 苗木费          | hm <sup>2</sup> | 1.28   | 28078  | 3.59   |
| 3) | 洞门仰坡骨架内喷播植草  | hm <sup>2</sup> | 1.48   |        | 17.88  |
|    | 栽植费          | hm <sup>2</sup> | 1.48   | 115500 | 17.09  |
|    | 苗木费          | kg              | 118.40 | 66.66  | 0.79   |
| 五  | 改移工程防治区      |                 |        |        | 7.54   |
| 1  | 改移道路两侧绿化     |                 |        |        | 7.54   |
| 1) | 撒播草籽         | hm <sup>2</sup> | 4.20   |        | 2.54   |

## 7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号 | 分区措施或费用名称      | 单位              | 四川省    | 单价(元)  | 合计(万元) |
|----|----------------|-----------------|--------|--------|--------|
|    | 栽植费            | hm <sup>2</sup> | 4.20   | 714.57 | 0.30   |
|    | 苗木费            | kg              | 336.00 | 66.66  | 2.24   |
| 2) | 栽植灌木           | 株               | 9540   |        | 5      |
|    | 栽植费            | 株               | 9540   | 2.82   | 2.69   |
|    | 苗木费            | 株               | 9540   | 2.42   | 2.31   |
| 六  | 取土场防治区         |                 |        |        | 104.75 |
| 1  | 取土场绿化          |                 |        |        | 104.75 |
| 1) | 撒播草籽           | hm <sup>2</sup> | 8.72   |        | 5.27   |
|    | 栽植费            | hm <sup>2</sup> | 8.72   | 714.57 | 0.62   |
|    | 草籽             | kg              | 697.60 | 66.66  | 4.65   |
| 2) | 栽植灌木           | 株               | 87200  |        | 45.69  |
|    | 栽植费            | 株               | 87200  | 2.82   | 24.59  |
|    | 苗木费            | 株               | 87200  | 2.42   | 21.10  |
| 3) | 栽植乔木           | 株               | 9689   |        | 42.65  |
|    | 栽植费            | 株               | 9689   | 5.64   | 5.46   |
|    | 苗木费            | 株               | 9689   | 38.38  | 37.19  |
| 4) | 穴状整地           | 个               | 96889  | 1.15   | 11.14  |
| 七  | 弃渣场防治区         |                 |        |        | 469.95 |
| 1  | 弃渣场绿化          |                 |        |        | 469.95 |
| 1) | 撒播草籽           | hm <sup>2</sup> | 41.01  |        | 24.8   |
|    | 栽植费            | hm <sup>2</sup> | 41.01  | 714.57 | 2.93   |
|    | 苗木费            | kg              | 3281   | 66.66  | 21.87  |
| 2) | 栽植灌木           | 株               | 410100 |        | 214.89 |
|    | 栽植费            | 株               | 410100 | 2.82   | 115.65 |
|    | 苗木费            | 株               | 410100 | 2.42   | 99.24  |
| 3) | 栽植小乔木          | 株               | 45567  |        | 200.59 |
|    | 栽植费            | 株               | 45567  | 5.64   | 25.70  |
|    | 苗木费            | 株               | 45567  | 38.38  | 174.89 |
| 4) | 坡脚栽植攀缘植物       | 株               | 13770  |        | 2.68   |
|    | 栽植费            | 株               | 6885   | 2.34   | 1.61   |
|    | 苗木费            | 株               | 6885   | 1.55   | 1.07   |
| 5) | 穴状整地           | 个               | 234719 | 1.15   | 26.99  |
| 八  | 施工生产生活防治区      |                 |        |        | 63.06  |
| 1  | 施工场地绿化         |                 |        |        | 62.25  |
| 1) | 撒播草籽           | hm <sup>2</sup> | 10.45  |        | 6.32   |
|    | 栽植费            | hm <sup>2</sup> | 10.45  | 714.57 | 0.75   |
|    | 苗木费            | kg              | 836.0  | 66.66  | 5.57   |
| 2) | 栽植灌木           | 株               | 55200  |        | 28.93  |
|    | 栽植费            | 株               | 55200  | 2.82   | 15.57  |
|    | 苗木费            | 株               | 55200  | 2.42   | 13.36  |
| 3) | 栽植乔木           | 株               | 6133   |        | 27.00  |
|    | 栽植费            | 株               | 6133   | 5.64   | 3.46   |
|    | 苗木费            | 株               | 6133   | 38.38  | 23.54  |
| 2  | 临时电力线路及给水管路作业区 |                 |        |        | 0.81   |
| 1) | 撒播草籽           | hm <sup>2</sup> | 0.14   |        | 0.08   |

# 7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号           | 分区措施或费用名称   | 单位              | 四川省    | 单价(元)    | 合计(万元)  |
|--------------|-------------|-----------------|--------|----------|---------|
|              | 栽植费         | hm <sup>2</sup> | 0.14   | 714.57   | 0.01    |
|              | 苗木费         | kg              | 11.2   | 66.66    | 0.07    |
| 2)           | 栽植灌木        | 株               | 1400   |          | 0.73    |
|              | 栽植费         | 株               | 1400   | 2.82     | 0.39    |
|              | 苗木费         | 株               | 1400   | 2.42     | 0.34    |
| 九            | 施工便道防治区     |                 |        |          | 59.12   |
| 1            | 施工便道植被恢复    |                 |        |          | 59.12   |
| 1)           | 撒播草籽        | hm <sup>2</sup> | 10.48  |          | 6.34    |
|              | 栽植费         | hm <sup>2</sup> | 10.48  | 714.57   | 0.75    |
|              | 苗木费         | kg              | 838.40 | 66.66    | 5.59    |
| 2)           | 栽植灌木        | 株               | 52100  |          | 27.3    |
|              | 栽植费         | 株               | 52100  | 2.82     | 14.69   |
|              | 苗木费         | 株               | 52100  | 2.42     | 12.61   |
| 3)           | 栽植乔木        | 株               | 5789   |          | 25.48   |
|              | 栽植费         | 株               | 5789   | 5.64     | 3.26    |
|              | 苗木费         | 株               | 5789   | 38.38    | 22.22   |
| 第三部分: 施工临时工程 |             |                 |        |          | 3383.08 |
| 一            | 路基防治区       |                 |        |          | 97.07   |
| 1            | 路基边坡临时排水及顺接 |                 |        |          | 57.04   |
| 1)           | 临时排水沟       | m               | 12525  |          | 4.33    |
|              | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 3006   | 14.41    | 4.33    |
| 2)           | 临时急流槽       | m               | 101    |          | 0.04    |
|              | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 25     | 14.41    | 0.04    |
| 3)           | 挡水土埂        | m               | 10140  |          | 52.34   |
|              | 草袋土拦挡       | m <sup>3</sup>  | 2789   | 187.67   | 52.34   |
| 4)           | 临时沉沙池       | 座               | 50     |          | 0.33    |
|              | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 100    | 17.78    | 0.18    |
|              | 彩条布铺垫       | m <sup>2</sup>  | 400    | 3.85     | 0.15    |
| 2            | 路基边坡临时苫盖    |                 |        |          | 19.50   |
|              | 彩条布苫盖       | hm <sup>2</sup> | 5.07   | 38456.46 | 19.50   |
| 3            | 临时堆土场防护     |                 |        |          | 20.53   |
| 1)           | 表面撒播草籽      | hm <sup>2</sup> | 2.32   | 714.57   | 0.17    |
| 2)           | 彩条布苫盖       | hm <sup>2</sup> | 2.32   | 38456.46 | 8.91    |
| 3)           | 袋装土填筑       | m <sup>3</sup>  | 539    | 187.67   | 10.12   |
| 4)           | 袋装土拆除       | m <sup>3</sup>  | 539    | 20.79    | 1.12    |
| 5)           | 临时排水沟       | m               | 539    |          | 0.19    |
|              | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 129    | 14.41    | 0.19    |
| 6)           | 临时沉沙池       | 座               | 2      |          | 0.02    |
|              | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 4      | 17.78    | 0.01    |
|              | 彩条布铺垫       | m <sup>2</sup>  | 16     | 3.85     | 0.01    |
| 二            | 站场防治区       |                 |        |          | 17.61   |
| 1            | 站场周边临时排水及顺接 |                 |        |          | 1.18    |
| 1)           | 临时排水沟       | m               | 2860   |          | 0.99    |
|              | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 686    | 14.41    | 0.99    |
| 2)           | 临时沉沙池       | 座               | 29     |          | 0.19    |

## 7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号 | 分区措施或费用名称   | 单位              | 四川省    | 单价（元）    | 合计（万元） |
|----|-------------|-----------------|--------|----------|--------|
|    | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 58     | 17.78    | 0.10   |
|    | 彩条布铺垫       | m <sup>2</sup>  | 232    | 3.85     | 0.09   |
| 2  | 临时堆土场防护     |                 |        |          | 10.93  |
| 1) | 表面撒播草籽      | hm <sup>2</sup> | 0.93   | 714.57   | 0.07   |
| 2) | 彩条布苫盖       | hm <sup>2</sup> | 0.93   | 38456.46 | 3.59   |
| 3) | 袋装土填筑       | m <sup>3</sup>  | 342    | 187.67   | 6.42   |
| 4) | 袋装土拆除       | m <sup>3</sup>  | 342    | 20.79    | 0.71   |
| 5) | 临时排水沟       | m               | 342    |          | 0.12   |
|    | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 82     | 14.41    | 0.12   |
| 6) | 临时沉沙池       | 座               | 4      |          | 0.02   |
|    | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 8      | 17.78    | 0.01   |
|    | 彩条布铺垫       | m <sup>2</sup>  | 32     | 3.85     | 0.01   |
| 3  | 站内路基边坡临时苫盖  |                 |        |          | 5.50   |
|    | 临时苫盖彩条布     | m <sup>2</sup>  | 1.43   | 38456.46 | 5.50   |
| 三  | 桥梁防治区       |                 |        |          | 91.54  |
| 1  | 桥台锥坡临时拦挡    |                 |        |          | 68.79  |
|    | 袋装土填筑       | m <sup>3</sup>  | 3300   | 187.67   | 61.93  |
|    | 袋装土拆除       | m <sup>3</sup>  | 3300   | 20.79    | 6.86   |
| 2  | 泥浆沉淀池及串联排水沟 |                 |        |          | 3.55   |
| 1) | 泥浆沉淀池       | 座               | 128    |          | 3.19   |
|    | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 1541   | 17.78    | 2.74   |
|    | 彩条布铺垫       | m <sup>2</sup>  | 1156   | 3.85     | 0.45   |
| 2) | 临时排水沟       | m               | 1028   |          | 0.36   |
|    | 挖槽土         | m <sup>3</sup>  | 247    | 14.41    | 0.36   |
| 3  | 临时堆土场防护     |                 |        |          | 18.08  |
| 1) | 表面撒播草籽      | hm <sup>2</sup> | 1.93   | 714.57   | 0.14   |
| 2) | 彩条布苫盖       | hm <sup>2</sup> | 1.93   | 38456.46 | 7.42   |
| 3) | 袋装土填筑       | m <sup>3</sup>  | 492    | 187.67   | 9.23   |
| 4) | 袋装土拆除       | m <sup>3</sup>  | 492    | 20.79    | 1.02   |
| 5) | 临时排水沟       | m               | 492    |          | 0.17   |
|    | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 118.08 | 14.41    | 0.17   |
| 6) | 临时沉沙池       | 座               | 15     |          | 0.10   |
|    | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 30     | 17.78    | 0.05   |
|    | 彩条布铺垫       | m <sup>2</sup>  | 120    | 3.85     | 0.05   |
| 4  | 桥台裸露面临时苫盖   |                 |        |          | 1.12   |
|    | 临时苫盖彩条布     | m <sup>2</sup>  | 0.29   | 38456.46 | 1.12   |
| 四  | 隧道防治区       |                 |        |          | 305.18 |
| 1  | 临时堆土场防护     |                 |        |          | 5.75   |
| 1) | 表面撒播草籽      | hm <sup>2</sup> | 0.34   | 714.57   | 0.02   |
| 2) | 彩条布苫盖       | hm <sup>2</sup> | 0.34   | 38456.46 | 1.31   |
| 3) | 袋装土填筑       | m <sup>3</sup>  | 207    | 187.67   | 3.88   |
| 4) | 袋装土拆除       | m <sup>3</sup>  | 207    | 20.79    | 0.43   |
| 5) | 临时排水沟       | m               | 207    |          | 0.07   |
|    | 土方开挖        | m <sup>3</sup>  | 49.68  | 14.41    | 0.07   |
| 6) | 临时沉沙池       | 座               | 6      |          | 0.04   |

7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号 | 分区措施或费用名称     | 单位              | 四川省  | 单价(元)    | 合计(万元) |
|----|---------------|-----------------|------|----------|--------|
|    | 土方开挖          | m <sup>3</sup>  | 12   | 17.78    | 0.02   |
|    | 彩条布铺垫         | m <sup>2</sup>  | 48   | 3.85     | 0.02   |
| 2  | 施工平台临时排水及顺接措施 |                 |      |          | 83.10  |
| 1) | 临时排水沟         | m               | 5200 |          | 83.10  |
|    | 土方开挖          | m <sup>3</sup>  | 1248 | 14.41    | 1.80   |
|    | M7.5 浆砌石衬护    | m <sup>3</sup>  | 2012 | 403.98   | 81.30  |
| 3  | 施工平台排水顺接工程    |                 |      |          | 2.26   |
| 1) | 临时沉砂池         | 座               | 52   |          | 2.26   |
|    | 土方开挖          | m <sup>3</sup>  | 208  | 17.78    | 0.37   |
|    | 浆砌石衬护         | m <sup>3</sup>  | 47   | 403.98   | 1.89   |
| 4  | 片石挡坎拦挡        |                 |      |          | 210.07 |
|    | M10 浆砌片石      | m <sup>3</sup>  | 5200 | 403.98   | 210.07 |
| 5  | 施工平台边坡临时苫盖    |                 |      |          | 4.00   |
|    | 彩条布苫盖         | hm <sup>2</sup> | 1.04 | 38456.46 | 4.00   |
| 五  | 改移工程防治区       |                 |      |          | 14.10  |
| 1  | 临时堆土场防护       |                 |      |          | 9.25   |
| 1) | 表面撒播草籽        | hm <sup>2</sup> | 0.72 | 714.57   | 0.05   |
| 2) | 彩条布苫盖         | hm <sup>2</sup> | 0.72 | 38456.46 | 2.78   |
| 3) | 袋装土填筑         | m <sup>3</sup>  | 301  | 187.67   | 5.65   |
| 4) | 袋装土拆除         | m <sup>3</sup>  | 301  | 20.79    | 0.63   |
| 5) | 临时排水沟         | m               | 301  |          | 0.10   |
|    | 土方开挖          | m <sup>3</sup>  | 72   | 14.41    | 0.10   |
| 6) | 临时沉沙池         | 座               | 6    |          | 0.04   |
|    | 土方开挖          | m <sup>3</sup>  | 12   | 17.78    | 0.02   |
|    | 彩条布铺垫         | m <sup>2</sup>  | 48   | 3.85     | 0.02   |
| 2  | 改移沟渠边坡临时苫盖    |                 |      |          | 4.85   |
|    | 彩条布苫盖         | hm <sup>2</sup> | 1.26 | 38456.46 | 4.85   |
| 六  | 取土场防治区        |                 |      |          | 7.16   |
| 1  | 临时堆土场防护       |                 |      |          | 7.16   |
| 1) | 袋装土填筑         | m <sup>3</sup>  | 281  | 187.67   | 5.27   |
| 2) | 袋装土拆除         | m <sup>3</sup>  | 281  | 20.79    | 0.58   |
| 3) | 彩条布铺垫         | m <sup>2</sup>  | 3100 | 3.85     | 1.19   |
| 4) | 撒播草籽          | hm <sup>2</sup> | 0.31 | 714.57   | 0.02   |
| 5) | 临时排水沟土方开挖     | m <sup>3</sup>  | 38   | 20.79    | 0.08   |
| 6) | 临时沉沙池土方开挖     | m <sup>3</sup>  | 1    | 3.85     | 0.01   |
| 7) | 彩条布铺垫         | m <sup>2</sup>  | 6    | 3.85     | 0.01   |
| 七  | 弃渣场防治区        |                 |      |          | 118.19 |
| 1  | 临时堆土场防护       |                 |      |          | 118.19 |
| 1) | 表面撒播草籽        | hm <sup>2</sup> | 7.95 | 714.57   | 0.57   |
| 2) | 彩条布苫盖         | hm <sup>2</sup> | 7.95 | 38456.46 | 30.57  |
| 3) | 袋装土填筑         | m <sup>3</sup>  | 4118 | 187.67   | 77.28  |
| 4) | 袋装土拆除         | m <sup>3</sup>  | 4118 | 20.79    | 8.56   |
| 5) | 临时排水沟         | m               | 4118 |          | 1.07   |
|    | 土方开挖          | m <sup>3</sup>  | 741  | 14.41    | 1.07   |
| 6) | 临时沉沙池         | 座               | 18   |          | 0.14   |

# 7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号  | 分区措施或费用名称        | 单位              | 四川省   | 单价（元）    | 合计（万元）  |
|-----|------------------|-----------------|-------|----------|---------|
|     | 土方开挖             | m <sup>3</sup>  | 36    | 17.78    | 0.06    |
|     | 彩条布铺垫            | m <sup>2</sup>  | 216   | 3.85     | 0.08    |
| 八   | 施工生产生活防治区        |                 |       |          | 146.19  |
| 7.1 | 施工生产生活区          |                 |       |          | 140.23  |
| 1   | 临时堆土场防护          |                 |       |          | 9.80    |
| 1)  | 表面撒播草籽           | hm <sup>2</sup> | 0.78  | 714.57   | 0.06    |
| 2)  | 彩条布苫盖            | hm <sup>2</sup> | 0.78  | 38456.46 | 2.99    |
| 3)  | 袋装土填筑            | m <sup>3</sup>  | 312   | 187.67   | 5.86    |
| 4)  | 袋装土拆除            | m <sup>3</sup>  | 312   | 20.79    | 0.65    |
| 5)  | 临时排水沟            | m               | 312   |          | 0.11    |
|     | 土方开挖             | m <sup>3</sup>  | 74.88 | 14.41    | 0.11    |
| 6)  | 临时沉沙池            | 座               | 19    |          | 0.13    |
|     | 土方开挖             | m <sup>3</sup>  | 38    | 17.78    | 0.07    |
|     | 彩条布铺垫            | m <sup>2</sup>  | 152   | 3.85     | 0.06    |
| 2   | 施工场地临时排水及顺接工程    |                 |       |          | 37.74   |
| 1)  | 浆砌石排水沟           | m               | 5880  |          | 37.66   |
|     | 土方挖方             | m <sup>3</sup>  | 1411  | 14.41    | 2.03    |
|     | M7.5 浆砌石         | m <sup>3</sup>  | 882   | 403.98   | 35.63   |
| 2)  | 临时沉沙池            | 座               | 12    |          | 0.08    |
|     | 土方开挖             | m <sup>3</sup>  | 24    | 17.78    | 0.04    |
|     | 彩条布铺垫            | m <sup>2</sup>  | 96    | 3.85     | 0.04    |
| 3   | 施工场地边坡防护         |                 |       |          | 92.69   |
| 1)  | M7.5 浆砌片石护脚      | m <sup>3</sup>  | 1862  | 403.98   | 75.22   |
| 2)  | 填土草袋拦挡           | m <sup>3</sup>  | 931   | 187.67   | 17.47   |
| 7.2 | 临时电力线路和给水管路施工作业区 |                 |       |          | 5.96    |
| 1   | 临时堆土场防护          |                 |       |          | 1.91    |
| 1)  | 表面撒播草籽           | hm <sup>2</sup> | 0.05  | 714.57   | 0.004   |
| 2)  | 彩条布苫盖            | hm <sup>2</sup> | 0.1   | 38456.46 | 0.19    |
| 3)  | 袋装土填筑            | m <sup>3</sup>  | 79    | 187.67   | 1.48    |
| 4)  | 袋装土拆除            | m <sup>3</sup>  | 79    | 20.79    | 0.16    |
| 5)  | 临时排水沟            | m               | 79    |          | 0.03    |
|     | 土方开挖             | m <sup>3</sup>  | 19    | 14.41    | 0.03    |
| 6)  | 临时沉沙池            | 座               | 11    |          | 0.05    |
|     | 土方开挖             | m <sup>3</sup>  | 22    | 17.78    | 0.04    |
|     | 彩条布铺垫            | m <sup>2</sup>  | 33    | 3.85     | 0.01    |
| 2)  | 施工作业带临时苫盖        |                 |       |          | 2.38    |
|     | 彩条布临时苫盖          | hm <sup>2</sup> | 0.62  | 38456.46 | 2.38    |
| 3)  | 给水管路土方临时拦挡       |                 |       |          | 1.67    |
|     | 袋装土填筑            | m <sup>3</sup>  | 80    | 187.67   | 1.5     |
|     | 袋装土拆除            | m <sup>3</sup>  | 80    | 20.79    | 0.17    |
| 九   | 施工便道防治区          |                 |       |          | 2400.33 |
| 1   | 临时堆土场防护          |                 |       |          | 12.94   |
| 1)  | 表面撒播草籽           | hm <sup>2</sup> | 1.13  | 714.57   | 0.08    |
| 2)  | 彩条布苫盖            | hm <sup>2</sup> | 1.13  | 38456.46 | 4.35    |
| 3)  | 袋装土填筑            | m <sup>3</sup>  | 377   | 187.67   | 7.08    |

## 7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号 | 分区措施或费用名称    | 单位              | 四川省   | 单价(元)  | 合计(万元)  |
|----|--------------|-----------------|-------|--------|---------|
| 4) | 袋装土拆除        | m <sup>3</sup>  | 377   | 20.79  | 0.78    |
| 5) | 临时排水沟        | m               | 377   |        | 0.13    |
|    | 土方开挖         | m <sup>3</sup>  | 90    | 14.41  | 0.13    |
| 6) | 临时沉沙池        | 座               | 79    |        | 0.52    |
|    | 土方开挖         | m <sup>3</sup>  | 158   | 17.78  | 0.28    |
|    | 彩条布铺垫        | m <sup>2</sup>  | 632   | 3.85   | 0.24    |
| 2  | 挖方侧临时排水及沉沙措施 |                 |       |        | 27.77   |
| 1) | 临时排水沟        | m               | 85020 |        | 27.21   |
|    | 排水沟挖方        | m <sup>3</sup>  | 15304 | 17.78  | 27.21   |
| 2) | 临时沉沙池        | 座               | 85    |        | 0.56    |
|    | 土方开挖         | hm <sup>2</sup> | 170   | 17.78  | 0.30    |
|    | 彩条布铺垫        | m <sup>2</sup>  | 680   | 3.85   | 0.26    |
| 3  | 挖方侧浆砌片石护脚    |                 |       |        | 515.19  |
|    | M7.5 浆砌片石护脚  | m <sup>3</sup>  | 12753 | 403.98 | 515.19  |
| 4  | 填方侧浆砌片石脚墙    |                 |       |        | 515.19  |
|    | M7.5 浆砌片石脚墙  | m <sup>3</sup>  | 12753 | 403.98 | 515.19  |
| 5  | 填方侧边坡临时拦挡    |                 |       |        | 1329.24 |
|    | 袋装土填筑        | m <sup>3</sup>  | 63765 | 187.67 | 1196.67 |
|    | 袋装土拆除        | m <sup>3</sup>  | 63765 | 20.79  | 132.57  |
| 十  | 其他临时工程       |                 |       |        | 185.71  |

表 7.1-6 分年度投资估算表（全线） 单位：万元

| 编号          | 工程或费用名称   | 建设期     |         |         |         |         |        | 估算总投资    |
|-------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|----------|
|             |           | 第 1 年   | 第 2 年   | 第 3 年   | 第 4 年   | 第 5 年   | 第 6 年  |          |
| 第一部分 工程措施   |           | 1257.61 | 2515.22 | 3772.84 | 2515.22 | 2515.22 |        | 12576.12 |
| 一           | 路基防治区     | 141.47  | 282.93  | 424.40  | 282.93  | 282.93  |        | 1414.67  |
| 二           | 站场防治区     | 38.38   | 76.76   | 115.15  | 76.76   | 76.76   |        | 383.82   |
| 三           | 桥梁防治区     | 10.13   | 20.27   | 30.40   | 20.27   | 20.27   |        | 101.33   |
| 四           | 隧道防治区     | 15.41   | 30.81   | 46.22   | 30.81   | 30.81   |        | 154.07   |
| 五           | 改移工程防治区   | 9.06    | 18.12   | 27.19   | 18.12   | 18.12   |        | 90.62    |
| 六           | 取土场防治区    | 7.45    | 14.90   | 22.35   | 14.90   | 14.90   |        | 74.49    |
| 七           | 弃渣场防治区    | 1007.27 | 2014.54 | 3021.81 | 2014.54 | 2014.54 |        | 10072.70 |
| 八           | 施工生产生活防治区 | 16.77   | 33.53   | 50.30   | 33.53   | 33.53   |        | 167.67   |
| 九           | 施工便道防治区   | 11.68   | 23.35   | 35.03   | 23.35   | 23.35   |        | 116.75   |
| 第二部分 植物措施   |           |         |         |         | 1003.00 | 820.64  |        | 1823.64  |
| 一           | 路基防治区     |         |         |         | 148.80  | 121.74  |        | 270.54   |
| 二           | 站场防治区     |         |         |         | 63.93   | 52.31   |        | 116.24   |
| 三           | 桥梁防治区     |         |         |         | 33.59   | 27.48   |        | 61.07    |
| 四           | 隧道防治区     |         |         |         | 24.55   | 20.09   |        | 44.64    |
| 五           | 改移工程防治区   |         |         |         | 7.56    | 6.19    |        | 13.75    |
| 六           | 取土场防治区    |         |         |         | 57.61   | 47.14   |        | 104.75   |
| 七           | 弃渣场防治区    |         |         |         | 548.82  | 449.04  |        | 997.86   |
| 八           | 施工生产生活防治区 |         |         |         | 63.98   | 52.34   |        | 116.32   |
| 九           | 施工便道防治区   |         |         |         | 54.16   | 44.31   |        | 98.47    |
| 第三部分 施工临时工程 |           | 648.74  | 1297.49 | 1946.23 | 1297.49 | 1297.49 |        | 6487.44  |
| 一           | 路基防治区     | 12.00   | 23.99   | 35.99   | 23.99   | 23.99   |        | 119.95   |
| 二           | 站场防治区     | 3.38    | 6.75    | 10.13   | 6.75    | 6.75    |        | 33.75    |
| 三           | 桥梁防治区     | 12.21   | 24.41   | 36.62   | 24.41   | 24.41   |        | 122.06   |
| 四           | 隧道防治区     | 64.71   | 129.42  | 194.12  | 129.42  | 129.42  |        | 647.08   |
| 五           | 改移工程防治区   | 2.27    | 4.54    | 6.80    | 4.54    | 4.54    |        | 22.68    |
| 六           | 取土场防治区    | 0.72    | 1.43    | 2.15    | 1.43    | 1.43    |        | 7.16     |
| 七           | 弃渣场防治区    | 20.63   | 41.27   | 61.90   | 41.27   | 41.27   |        | 206.34   |
| 八           | 施工生产生活防治区 | 25.29   | 50.58   | 75.87   | 50.58   | 50.58   |        | 252.90   |
| 九           | 施工便道防治区   | 478.75  | 957.51  | 1436.26 | 957.51  | 957.51  |        | 4787.53  |
| 十           | 其他临时工程    | 28.80   | 57.60   | 86.40   | 57.60   | 57.60   |        | 287.99   |
| 一至三部分合计     |           | 1906.36 | 3812.71 | 5719.07 | 4815.71 | 4633.35 |        | 20887.20 |
| 第四部分 独立费用   |           | 282.84  | 184.34  | 191.36  | 184.34  | 73.65   | 259.61 | 1176.14  |
| 一           | 建设管理费     | 41.77   | 41.77   | 41.77   | 41.77   | 20.89   | 20.89  | 208.87   |
| 二           | 科研勘测设计费   | 110.0   |         |         |         |         |        | 110.00   |
| 三           | 水土保持监理费   | 53.61   | 65.11   | 72.13   | 65.11   | 14.04   |        | 270.00   |
| 四           | 水土保持监测费   | 77.45   | 77.45   | 77.45   | 77.45   | 38.73   | 38.73  | 387.27   |
| 五           | 水土保持设施验收费 |         |         |         |         |         | 200.00 | 200.00   |
| 一至四部分合计     |           | 2189.20 | 3997.05 | 5910.42 | 5000.05 | 4707.00 | 259.61 | 22063.34 |
| 一           | 基本预备费     | 1323.80 |         |         |         |         |        | 1323.80  |
| 二           | 工程静态总投资   | 3513.00 | 3997.05 | 5910.42 | 5000.05 | 4707.00 | 259.61 | 23387.14 |
| 三           | 水土保持补偿费   | 651.32  |         |         |         |         |        | 651.32   |
| 水土保持总投资     |           | 4164.32 | 3997.05 | 5910.42 | 5000.05 | 4707.00 | 259.61 | 24038.46 |

7 水土保持投资估算及效益分析

表 7.1-7 分年度投资估算表（重庆市） 单位：万元

| 编号          | 工程或费用名称   | 建设期     |         |         |         |         |        | 估算总投资   |
|-------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
|             |           | 第 1 年   | 第 2 年   | 第 3 年   | 第 4 年   | 第 5 年   | 第 6 年  |         |
| 第一部分 工程措施   |           | 436.54  | 873.07  | 1309.61 | 873.07  | 873.07  |        | 4365.35 |
| 一           | 路基防治区     | 19.59   | 39.17   | 58.76   | 39.17   | 39.17   |        | 195.86  |
| 二           | 站场防治区     | 18.29   | 36.58   | 54.87   | 36.58   | 36.58   |        | 182.89  |
| 三           | 桥梁防治区     | 4.23    | 8.46    | 12.68   | 8.46    | 8.46    |        | 42.28   |
| 四           | 隧道防治区     | 8.58    | 17.16   | 25.74   | 17.16   | 17.16   |        | 85.79   |
| 五           | 改移工程防治区   | 4.93    | 9.86    | 14.79   | 9.86    | 9.86    |        | 49.29   |
| 六           | 弃渣场防治区    | 368.79  | 737.57  | 1106.36 | 737.57  | 737.57  |        | 3687.85 |
| 七           | 施工生产生活防治区 | 6.24    | 12.49   | 18.73   | 12.49   | 12.49   |        | 62.43   |
| 八           | 施工便道防治区   | 5.90    | 11.79   | 17.69   | 11.79   | 11.79   |        | 58.96   |
| 第二部分 植物措施   |           |         |         |         | 411.73  | 336.87  |        | 748.60  |
| 一           | 路基防治区     |         |         |         | 12.72   | 10.40   |        | 23.12   |
| 二           | 站场防治区     |         |         |         | 31.72   | 25.96   |        | 57.68   |
| 三           | 桥梁防治区     |         |         |         | 11.87   | 9.72    |        | 21.59   |
| 四           | 隧道防治区     |         |         |         | 10.71   | 8.77    |        | 19.48   |
| 五           | 改移工程防治区   |         |         |         | 3.42    | 2.79    |        | 6.21    |
| 六           | 弃渣场防治区    |         |         |         | 290.35  | 237.56  |        | 527.91  |
| 七           | 施工生产生活防治区 |         |         |         | 29.29   | 23.97   |        | 53.26   |
| 八           | 施工便道防治区   |         |         |         | 21.64   | 17.71   |        | 39.35   |
| 第三部分 施工临时工程 |           | 310.44  | 620.87  | 931.31  | 620.87  | 620.87  |        | 3104.36 |
| 一           | 路基防治区     | 2.29    | 4.58    | 6.86    | 4.58    | 4.58    |        | 22.88   |
| 二           | 站场防治区     | 1.61    | 3.23    | 4.84    | 3.23    | 3.23    |        | 16.14   |
| 三           | 桥梁防治区     | 3.05    | 6.10    | 9.16    | 6.10    | 6.10    |        | 30.52   |
| 四           | 隧道防治区     | 34.19   | 68.38   | 102.57  | 68.38   | 68.38   |        | 341.90  |
| 五           | 改移工程防治区   | 0.86    | 1.72    | 2.57    | 1.72    | 1.72    |        | 8.58    |
| 六           | 弃渣场防治区    | 8.82    | 17.63   | 26.45   | 17.63   | 17.63   |        | 88.15   |
| 七           | 施工生产生活防治区 | 10.67   | 21.34   | 32.01   | 21.34   | 21.34   |        | 106.71  |
| 八           | 施工便道防治区   | 238.72  | 477.44  | 716.16  | 477.44  | 477.44  |        | 2387.20 |
| 九           | 其他临时工程    | 10.23   | 20.46   | 30.68   | 20.46   | 20.46   |        | 102.28  |
| 一至三部分合计     |           | 746.97  | 1493.94 | 2240.91 | 1905.67 | 1830.81 |        | 8218.31 |
| 第四部分 独立费用   |           | 124.93  | 90.64   | 90.64   | 90.64   | 26.81   | 122.81 | 546.47  |
| 一           | 建设管理费     | 16.44   | 16.44   | 16.44   | 16.44   | 8.22    | 8.22   | 82.18   |
| 二           | 科研勘测设计费   | 52.80   |         |         |         |         |        | 52.80   |
| 三           | 水土保持监理费   | 18.51   | 37.03   | 37.03   | 37.03   |         |        | 129.60  |
| 四           | 水土保持监测费   | 37.18   | 37.18   | 37.18   | 37.18   | 18.59   | 18.59  | 185.89  |
| 五           | 水土保持设施验收费 |         |         |         |         |         | 96.00  | 96.00   |
| 一至四部分合计     |           | 871.90  | 1584.58 | 2331.56 | 1996.31 | 1857.62 | 122.81 | 8764.78 |
| 一           | 基本预备费     | 525.89  |         |         |         |         |        | 525.89  |
| 二           | 工程静态总投资   | 1397.79 | 1584.58 | 2331.56 | 1996.31 | 1857.62 | 122.81 | 9290.67 |
| 三           | 水土保持补偿费   | 287.48  |         |         |         |         |        | 287.48  |
| 水土保持总投资     |           | 1685.27 | 1584.58 | 2331.56 | 1996.31 | 1857.62 | 122.81 | 9578.15 |

7 水土保持投资估算及效益分析

表 7.1-8 分年度投资估算表（四川省） 单位：万元

| 编号          | 工程或费用名称   | 建设期     |         |         |         |         |        | 估算总投资    |
|-------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|----------|
|             |           | 第 1 年   | 第 2 年   | 第 3 年   | 第 4 年   | 第 5 年   | 第 6 年  |          |
| 第一部分 工程措施   |           | 821.08  | 1642.15 | 2463.23 | 1642.15 | 1642.15 |        | 8210.77  |
| 一           | 路基防治区     | 121.88  | 243.76  | 365.64  | 243.76  | 243.76  |        | 1218.81  |
| 二           | 站场防治区     | 20.09   | 40.19   | 60.28   | 40.19   | 40.19   |        | 200.93   |
| 三           | 桥梁防治区     | 5.91    | 11.81   | 17.72   | 11.81   | 11.81   |        | 59.05    |
| 四           | 隧道防治区     | 6.83    | 13.66   | 20.48   | 13.66   | 13.66   |        | 68.28    |
| 五           | 改移工程防治区   | 4.13    | 8.27    | 12.40   | 8.27    | 8.27    |        | 41.33    |
| 六           | 取土场防治区    | 7.45    | 14.90   | 22.35   | 14.90   | 14.90   |        | 74.49    |
| 七           | 弃渣场防治区    | 638.49  | 1276.97 | 1915.46 | 1276.97 | 1276.97 |        | 6384.85  |
| 八           | 施工生产生活防治区 | 10.52   | 21.05   | 31.57   | 21.05   | 21.05   |        | 105.24   |
| 九           | 施工便道防治区   | 5.78    | 11.56   | 17.34   | 11.56   | 11.56   |        | 57.79    |
| 第二部分 植物措施   |           |         |         |         | 591.27  | 483.77  |        | 1075.04  |
| 一           | 路基防治区     |         |         |         | 136.08  | 111.34  |        | 247.42   |
| 二           | 站场防治区     |         |         |         | 32.21   | 26.35   |        | 58.56    |
| 三           | 桥梁防治区     |         |         |         | 21.71   | 17.77   |        | 39.48    |
| 四           | 隧道防治区     |         |         |         | 13.84   | 11.32   |        | 25.16    |
| 五           | 改移工程防治区   |         |         |         | 4.15    | 3.39    |        | 7.54     |
| 六           | 取土场防治区    |         |         |         | 57.61   | 47.14   |        | 104.75   |
| 七           | 弃渣场防治区    |         |         |         | 258.47  | 211.48  |        | 469.95   |
| 八           | 施工生产生活防治区 |         |         |         | 34.68   | 28.38   |        | 63.06    |
| 九           | 施工便道防治区   |         |         |         | 32.52   | 26.60   |        | 59.12    |
| 第三部分 施工临时工程 |           | 338.31  | 676.62  | 1014.92 | 676.62  | 676.62  |        | 3383.08  |
| 一           | 路基防治区     | 9.71    | 19.41   | 29.12   | 19.41   | 19.41   |        | 97.07    |
| 二           | 站场防治区     | 1.76    | 3.52    | 5.28    | 3.52    | 3.52    |        | 17.61    |
| 三           | 桥梁防治区     | 9.15    | 18.31   | 27.46   | 18.31   | 18.31   |        | 91.54    |
| 四           | 隧道防治区     | 30.52   | 61.04   | 91.55   | 61.04   | 61.04   |        | 305.18   |
| 五           | 改移工程防治区   | 1.41    | 2.82    | 4.23    | 2.82    | 2.82    |        | 14.10    |
| 六           | 取土场防治区    | 0.72    | 1.43    | 2.15    | 1.43    | 1.43    |        | 7.16     |
| 七           | 弃渣场防治区    | 11.82   | 23.64   | 35.46   | 23.64   | 23.64   |        | 118.19   |
| 八           | 施工生产生活防治区 | 14.62   | 29.24   | 43.86   | 29.24   | 29.24   |        | 146.19   |
| 九           | 施工便道防治区   | 240.03  | 480.07  | 720.10  | 480.07  | 480.07  |        | 2400.33  |
| 十           | 其他临时工程    | 18.57   | 37.14   | 55.71   | 37.14   | 37.14   |        | 185.71   |
| 一至三部分合计     |           | 1159.39 | 2318.77 | 3478.16 | 2910.04 | 2802.54 |        | 12668.89 |
| 第四部分 独立费用   |           | 157.91  | 93.69   | 100.71  | 93.69   | 46.85   | 136.81 | 629.67   |
| 一           | 建设管理费     | 25.34   | 25.34   | 25.34   | 25.34   | 12.67   | 12.67  | 126.69   |
| 二           | 科研勘测设计费   | 57.20   |         |         |         |         |        | 57.20    |
| 三           | 水土保持监理费   | 35.10   | 28.08   | 35.10   | 28.08   | 14.04   |        | 140.40   |
| 四           | 水土保持监测费   | 40.28   | 40.28   | 40.28   | 40.28   | 20.14   | 20.14  | 201.38   |
| 五           | 水土保持设施验收费 |         |         |         |         |         | 104.00 | 104.00   |
| 一至四部分合计     |           | 1317.30 | 2412.46 | 3578.87 | 3003.74 | 2849.39 | 136.81 | 13298.56 |
| 一           | 基本预备费     | 797.91  |         |         |         |         |        | 797.91   |
| 二           | 工程静态总投资   | 2115.21 | 2412.46 | 3578.87 | 3003.74 | 2849.39 | 136.81 | 14096.47 |
| 三           | 水土保持补偿费   | 363.84  |         |         |         |         |        | 363.84   |
| 水土保持总投资     |           | 2479.05 | 2412.46 | 3578.87 | 3003.74 | 2849.39 | 136.81 | 14460.31 |

## 7 水土保持投资估算及效益分析

**表 7.1-9 水土保持监测费计算表**

| 序号  | 监测设施、设备                | 单位 | 数量   | 单价(元)   | 人工及物耗计费标准                                  | 合计(万元)        |
|-----|------------------------|----|------|---------|--------------------------------------------|---------------|
| 一   | 简易径流小区法                |    |      |         |                                            | <b>10.5</b>   |
| 1.1 | 简易径流小区                 | 座  | 3    | 35000   | 消耗品                                        | 10.5          |
| 二   | 简易坡面量测法                |    |      |         |                                            | <b>1.27</b>   |
| 2.1 | 测针                     | 根  | 200  | 10      | 消耗品                                        | 0.2           |
| 2.2 | 皮尺                     | 卷  | 10   | 100     | 消耗品                                        | 0.1           |
| 2.3 | 钢卷尺                    | 个  | 10   | 15      | 消耗品                                        | 0.02          |
| 2.4 | 围栏网                    | m  | 1000 | 9.5     | 消耗品                                        | 0.95          |
| 三   | 径流泥沙观测设备               |    |      |         |                                            | <b>1.54</b>   |
| 3.1 | 称重仪器(电子天平、台秤)          | 台  | 8    | 1500    | 年折旧率 15%                                   | 0.9           |
| 3.2 | 泥沙测量仪器<br>(1L 量筒、比重计等) | 套  | 5    | 110     | 消耗品                                        | 0.06          |
| 3.3 | 烘箱                     | 台  | 2    | 1200    | 年折旧率 15%                                   | 0.18          |
| 3.4 | 取样玻璃仪器(三角瓶、量杯)         | 套  | 8    | 50      | 消耗品                                        | 0.04          |
| 3.5 | 采样工具(铁铲、铁锤、水桶等)        | 套  | 15   | 120     | 消耗品                                        | 0.18          |
| 3.6 | 径流瓶                    | 个  | 15   | 120     | 消耗品                                        | 0.18          |
| 四   | 降雨观测设备                 |    |      |         |                                            | <b>1.72</b>   |
| 4.1 | 自记雨量计                  | 套  | 5    | 4500    | 年折旧率 15%                                   | 1.69          |
| 4.2 | 蒸发皿                    | 个  | 5    | 50      | 消耗品                                        | 0.03          |
| 五   | 植被调查设备                 |    |      |         |                                            | <b>0.64</b>   |
| 5.1 | 植被测量仪器<br>(测绳、坡度仪等)    | 批  | 5    | 280     | 消耗品                                        | 0.14          |
| 5.2 | 标志绳                    | m  | 5000 | 1       | 消耗品                                        | 0.5           |
| 六   | 扰动面积、开挖、回填、临时堆土等调查设备   |    |      |         |                                            | <b>3.1</b>    |
| 6.1 | GPS 定位仪                | 套  | 3    | 6000    | 年折旧率 15%                                   | 1.35          |
| 6.2 | 2m 抽式标杆                | 根  | 50   | 50      | 消耗品                                        | 0.25          |
| 6.3 | 地形图                    | 幅  | 3    | 5000    | 消耗品                                        | 1.5           |
| 七   | 其他设备                   |    |      |         |                                            | <b>3</b>      |
| 7.1 | 摄像机                    | 台  | 4    | 3000    | 年折旧率 15%                                   | 0.9           |
| 7.2 | 数码照相机                  | 台  | 4    | 2000    | 年折旧率 15%                                   | 0.6           |
| 7.3 | 笔记本电脑                  | 台  | 4    | 5000    | 年折旧率 15%                                   | 1.5           |
| 八   | 遥感监测设备                 |    |      |         |                                            | <b>5.5</b>    |
| 8.1 | 无人机                    | 台  | 2    | 10000   | 年折旧率 15%                                   | 1.5           |
| 8.2 | 高分辨率遥感卫片               | 幅  | 2    | 20000   | 消耗品                                        | 4             |
| 九   | 安全预警和视频监测设备            |    |      |         |                                            | <b>168</b>    |
| 9   | 安全预警及视频监测设施            | 套  | 28   | 60000   | 消耗品                                        | 168           |
| 十   | 监测人员配置                 |    |      |         |                                            | <b>192</b>    |
| 10  | 监测人员                   | 名  | 4    | 22 万元/年 | 总监测师 10 万元/年,<br>工程师 8 万元/年,<br>监测员 5 万元/年 | 192           |
| 合计  |                        |    |      |         |                                            | <b>387.27</b> |

## 7 水土保持投资估算及效益分析

表 7.1-10 独立费用计算表

| 序号 | 费用名称      | 金额（万元）  | 编制依据                     |
|----|-----------|---------|--------------------------|
| 1  | 建设管理费     | 208.87  | 工程措施、植物措施和施工临时措施投资之和的 1% |
| 2  | 科研勘测设计费   | 110.00  | 结合本工程实际情况计列              |
| 3  | 水土保持监理费   | 270.00  | 结合本工程实际情况计列              |
| 4  | 水土保持监测费   | 387.27  | 结合本工程实际情况计列              |
| 5  | 水土保持设施验收费 | 200.00  | 结合本工程实际情况计列              |
| 合计 |           | 1176.14 | /                        |

7 水土保持投资估算及效益分析

表 7.1-11 工程单价汇总表（重庆市）

| 序号 | 定额编号  | 工程名称                               | 单位                | 单价       | 扩大系数       | 人工费     | 材料费      | 机械费     | 其他直接费   | 现场经费    | 间接费     | 利润      | 税金      |
|----|-------|------------------------------------|-------------------|----------|------------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | 01146 | 表土剥离 土类级别 I - II                   | 100m <sup>2</sup> | 108.03   | 9.80       | 5.78    | 10.76    | 57.52   | 1.93    | 3.70    | 4.38    | 5.88    | 8.10    |
| 2  | 01155 | 表土回覆 土类级别 I - II                   | 100m <sup>3</sup> | 622.01   | 56.55      | 34.36   | 36.52    | 356.22  | 11.10   | 21.36   | 25.28   | 33.94   | 46.69   |
| 3  | 03053 | 草袋土(石)填筑                           | 100m <sup>3</sup> | 17165.03 | 1560.46    | 9586.50 | 2199.78  |         | 306.44  | 589.31  | 697.51  | 936.57  | 1288.45 |
| 4  | 03054 | 草袋土(石)拆除                           | 100m <sup>3</sup> | 2079.07  | 189.01     | 1386.00 | 41.58    |         | 37.12   | 71.38   | 84.48   | 113.44  | 156.06  |
| 5  | 01147 | 土地平整                               | hm <sup>2</sup>   | 136.35   | 12.40      | 5.78    | 20.94    | 66.91   | 2.43    | 4.68    | 5.54    | 7.44    | 10.24   |
| 6  | 01006 | 人工挖排水沟、截水沟，土类级别 I - II             | 100m <sup>3</sup> | 1440.57  | 130.96     | 970.20  | 18.96    |         | 25.72   | 49.46   | 58.54   | 78.60   | 108.13  |
| 7  | 01010 | 人工挖沟槽 上口宽 1~2m，深度≤1.0m 土类级别 I - II | 100m <sup>3</sup> | 1289.52  | 117.23     | 859.65  | 25.79    |         | 23.02   | 44.27   | 52.40   | 70.36   | 96.79   |
| 8  | 01036 | 人工挖坑 上口面积≤2m，深度≤1m 土类级别 I - II     | 100m <sup>3</sup> | 1778.24  | 161.66     | 1197.08 | 23.94    |         | 31.75   | 61.05   | 72.26   | 97.03   | 133.48  |
| 9  | 01037 | 人工挖坑 上口面积≤2m，深度 1-2.5m 土类级别 I - II | 100m <sup>3</sup> | 2003.74  | 182.16     | 1348.88 | 26.98    |         | 35.77   | 68.79   | 81.42   | 109.33  | 150.41  |
| 10 | 01093 | 人工夯实土方                             | 100m <sup>3</sup> | 4034.38  | 366.76     | 2689.50 | 80.69    |         | 72.02   | 138.51  | 163.94  | 220.13  | 302.83  |
| 11 | 03003 | 铺彩条布                               | 100m <sup>2</sup> | 349.60   | 31.78      | 132.00  | 108.05   |         | 6.24    | 12.00   | 14.21   | 19.07   | 26.24   |
| 12 | 03001 | 碎石垫层                               | 100m <sup>3</sup> | 27703.66 | 2518.51    | 4187.70 | 14834.88 |         | 494.59  | 951.13  | 1125.76 | 1511.58 | 2079.51 |
| 13 | 04003 | 混凝土挡渣墙                             | 100m <sup>3</sup> | 67866.77 | 6169.71    | 6029.93 | 38201.41 | 2471.16 | 1214.26 | 2802.15 | 2180.91 | 3702.99 | 5094.25 |
| 14 | 04013 | 混凝土明渠 衬砌厚度≤25cm                    | 100m <sup>3</sup> | 73773.57 | 6706.69    | 7495.13 | 41224.73 | 2047.40 | 1319.95 | 3046.04 | 2370.73 | 4025.28 | 5537.63 |
| 15 | 04027 | 拌和机拌制混凝土 搅拌机出料 0.4m <sup>3</sup>   | 100m <sup>3</sup> | 4735.62  | 430.51     | 2367.75 | 241.39   | 649.67  | 84.73   | 195.53  | 152.18  | 258.39  | 355.47  |
| 16 | 04031 | 胶轮车运混凝土                            | 100m <sup>3</sup> | 1201.74  | 109.25     | 664.95  | 107.87   | 54.16   | 21.50   | 49.62   | 38.62   | 65.57   | 90.21   |
| 17 | 08045 | 复耕                                 | hm <sup>2</sup>   | 816.36   | 74.21      | 156.75  | 48.52    | 355.28  | 14.57   | 28.03   | 33.17   | 44.54   | 61.28   |
| 18 | 03079 | 水泥砂浆抹面                             | 100m <sup>2</sup> | 2169.80  | 197.25     | 703.73  | 770.69   | 15.47   | 38.74   | 74.49   | 88.17   | 118.39  | 162.87  |
| 19 | 03006 | 砌砖                                 | 100m <sup>3</sup> | 42118.25 | 3828.93    | 4770.15 | 23975.64 | 174.50  | 751.93  | 1446.01 | 1711.50 | 2298.08 | 3161.50 |
| 20 | 03024 | M10 浆砌片石                           | 100m <sup>3</sup> | 42979.80 | 3907.25    | 7127.18 | 22078.02 | 306.68  | 767.31  | 1475.59 | 1746.51 | 2345.09 | 3226.17 |
| 21 | 03024 | M7.5 浆砌片石                          | 100m <sup>3</sup> | 42303.87 | 3845.81    | 7127.18 | 21613.90 | 306.68  | 755.24  | 1452.39 | 1719.05 | 2308.21 | 3175.44 |
| 22 | 08057 | 撒播草籽                               | hm <sup>2</sup>   | 715.94   | 65.09      | 495.00  | 34.34    |         | 9.53    | 21.17   | 18.17   | 28.43   | 53.74   |
| 23 | 08110 | 种植小灌木                              | 100 株             | 277.27   | 25.21      | 198.00  | 7.00     |         | 3.69    | 8.20    | 7.04    | 11.01   | 20.81   |
| 24 | 08113 | 栽植小乔木                              | 100 株             | 564.11   | 51.28      | 396.00  | 14.00    |         | 7.38    | 16.40   | 14.31   | 22.40   | 42.34   |
| 25 | 08027 | 穴状整地（穴径 40cm×坑深 40cm）              | 100 个             | 114.88   | 10.44      | 75.90   | 7.59     |         | 1.50    | 3.34    | 2.91    | 4.56    | 8.62    |
| 26 | /     | C25 混凝土                            | 圬工方               | 485.39   | 采用主体工程措施单价 |         |          |         |         |         |         |         |         |
| 27 | /     | C30 混凝土                            | 圬工方               | 742.36   |            |         |          |         |         |         |         |         |         |

## 7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号 | 定额编号 | 工程名称        | 单位              | 单价      | 扩大系数 | 人工费 | 材料费 | 机械费 | 其他直接费 | 现场经费 | 间接费 | 利润 | 税金 |
|----|------|-------------|-----------------|---------|------|-----|-----|-----|-------|------|-----|----|----|
| 28 | /    | C35 钢筋混凝土   | 圬工方             | 1012.36 |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 29 | /    | 排水格栅        | m <sup>2</sup>  | 4.12    |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 30 | /    | 装配式盲沟       | m               | 1920    |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 31 | /    | 砂夹卵石        | m <sup>3</sup>  | 165.2   |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 32 | /    | 沥青麻筋        | m <sup>2</sup>  | 163.52  |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 33 | /    | 夯填黏土        | m <sup>3</sup>  | 78.1    |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 34 | /    | PVC(φ=0.1m) | m               | 11.5    |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 35 | /    | 喷播植草        | hm <sup>2</sup> | 117600  |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 36 | /    | 铺草皮         | hm <sup>2</sup> | 26800   |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 37 | /    | 栽植攀援植物      | 千株              | 2630    |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 38 | /    | 硬化面拆除       | m <sup>3</sup>  | 12      |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 39 | /    | 钢筋混凝土圆管     | m               | 112.1   |      |     |     |     |       |      |     |    |    |

7 水土保持投资估算及效益分析

表 7.1-12 工程单价汇总表（四川省）

| 序号 | 定额编号  | 工程名称                             | 单位                | 单价       | 扩大系数       | 人工费     | 材料费      | 机械费     | 其他直接费   | 现场经费    | 间接费     | 利润      | 税金      |
|----|-------|----------------------------------|-------------------|----------|------------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | 01146 | 表土剥离 土类级别 I-II                   | 100m <sup>2</sup> | 108.03   | 9.82       | 5.78    | 10.78    | 57.62   | 1.93    | 3.71    | 4.39    | 5.89    | 8.11    |
| 2  | 01155 | 表土回覆 土类级别 I-II                   | 100m <sup>3</sup> | 623.03   | 56.64      | 34.36   | 36.58    | 356.86  | 11.12   | 21.39   | 25.32   | 33.99   | 46.77   |
| 3  | 03053 | 草袋土(石)填筑                         | 100m <sup>3</sup> | 16631.08 | 1511.92    | 9586.50 | 1833.15  |         | 296.91  | 570.98  | 675.81  | 907.44  | 1248.37 |
| 4  | 03054 | 草袋土(石)拆除                         | 100m <sup>3</sup> | 2079.07  | 189.01     | 1386.00 | 41.58    |         | 37.12   | 71.38   | 84.48   | 113.44  | 156.06  |
| 5  | 01147 | 土地平整                             | hm <sup>2</sup>   | 136.58   | 12.42      | 5.78    | 20.97    | 67.03   | 2.44    | 4.69    | 5.55    | 7.45    | 10.25   |
| 6  | 01006 | 人工挖排水沟、截水沟，土类级别 I-II             | 100m <sup>3</sup> | 1440.57  | 130.96     | 970.20  | 18.96    |         | 25.72   | 49.46   | 58.54   | 78.60   | 108.13  |
| 7  | 01010 | 人工挖沟槽 上口宽 1~2m，深度≤1.0m 土类级别 I-II | 100m <sup>3</sup> | 1289.52  | 117.23     | 859.65  | 25.79    |         | 23.02   | 44.27   | 52.40   | 70.36   | 96.79   |
| 8  | 01036 | 人工挖坑 上口面积≤2m，深度≤1m 土类级别 I-II     | 100m <sup>3</sup> | 1778.24  | 161.66     | 1197.08 | 23.94    |         | 31.75   | 61.05   | 72.26   | 97.03   | 133.48  |
| 9  | 01037 | 人工挖坑 上口面积≤2m，深度 1-2.5m 土类级别 I-II | 100m <sup>3</sup> | 2003.74  | 182.16     | 1348.88 | 26.98    |         | 35.77   | 68.79   | 81.42   | 109.33  | 150.41  |
| 10 | 01093 | 人工夯实土方                           | 100m <sup>3</sup> | 4034.38  | 366.76     | 2689.50 | 80.69    |         | 72.02   | 138.51  | 163.94  | 220.13  | 302.83  |
| 11 | 03003 | 铺彩条布                             | 100m <sup>2</sup> | 341.65   | 31.06      | 132.00  | 102.59   |         | 6.10    | 11.73   | 13.88   | 18.64   | 25.65   |
| 12 | 03001 | 碎石垫层                             | 100m <sup>3</sup> | 26803.45 | 2436.68    | 4187.70 | 14216.76 |         | 478.52  | 920.22  | 1089.18 | 1462.47 | 2011.94 |
| 13 | 04003 | 混凝土挡渣墙                           | 100m <sup>3</sup> | 64958.54 | 5905.32    | 6029.93 | 36200.12 | 2471.16 | 1162.23 | 2682.07 | 2087.46 | 3544.31 | 4875.95 |
| 14 | 04013 | 混凝土明渠 衬砌厚度 ≤25cm                 | 100m <sup>3</sup> | 70702.11 | 6427.46    | 7495.13 | 39111.11 | 2047.40 | 1264.99 | 2919.22 | 2272.03 | 3857.69 | 5307.08 |
| 15 | 04027 | 拌和机拌制混凝土 搅拌机出料 0.4m <sup>3</sup> | 100m <sup>3</sup> | 4735.62  | 430.51     | 2367.75 | 241.39   | 649.67  | 84.73   | 195.53  | 152.18  | 258.39  | 355.47  |
| 16 | 04031 | 胶轮车运混凝土                          | 100m <sup>3</sup> | 1201.74  | 109.25     | 664.95  | 107.87   | 54.16   | 21.50   | 49.62   | 38.62   | 65.57   | 90.21   |
| 17 | 08045 | 复耕                               | hm <sup>2</sup>   | 818.52   | 74.41      | 156.75  | 49.20    | 356.08  | 14.61   | 28.10   | 33.26   | 44.66   | 61.44   |
| 18 | 03079 | 水泥砂浆抹面                           | 100m <sup>2</sup> | 2100.20  | 190.93     | 703.73  | 722.90   | 15.47   | 37.49   | 72.10   | 85.34   | 114.59  | 157.65  |
| 19 | 03006 | 砌砖                               | 100m <sup>3</sup> | 41086.75 | 3735.16    | 4770.15 | 23267.37 | 174.50  | 733.51  | 1410.60 | 1669.59 | 2241.80 | 3084.08 |
| 20 | 03024 | M10 浆砌片石                         | 100m <sup>3</sup> | 41037.30 | 3730.66    | 7127.18 | 20744.21 | 306.68  | 732.63  | 1408.90 | 1667.58 | 2239.10 | 3080.36 |
| 21 | 03024 | M7.5 浆砌片石                        | 100m <sup>3</sup> | 40397.77 | 3672.52    | 7127.18 | 20305.08 | 306.68  | 721.21  | 1386.95 | 1641.59 | 2204.21 | 3032.36 |
| 22 | 08057 | 撒播草籽                             | hm <sup>2</sup>   | 714.57   | 64.96      | 495.00  | 33.33    |         | 9.51    | 21.13   | 18.13   | 28.38   | 53.64   |
| 23 | 08110 | 种植小灌木                            | 100 株             | 282.06   | 25.64      | 198.00  | 7.00     |         | 3.69    | 8.20    | 7.16    | 11.20   | 21.17   |
| 24 | 08113 | 栽植乔木                             | 100 株             | 564.11   | 51.28      | 396.00  | 14.00    |         | 7.38    | 16.40   | 14.31   | 22.40   | 42.34   |
| 25 | 08027 | 穴状整地（穴径 40cm×坑深 40cm）            | 100 个             | 114.88   | 10.44      | 75.90   | 7.59     |         | 1.50    | 3.34    | 2.91    | 4.56    | 8.62    |
| 26 | /     | C25 混凝土                          | 圬工方               | 472.68   | 采用主体工程措施单价 |         |          |         |         |         |         |         |         |
| 27 | /     | C30 混凝土                          | 圬工方               | 737.74   |            |         |          |         |         |         |         |         |         |

## 7 水土保持投资估算及效益分析

| 序号 | 定额编号 | 工程名称        | 单位              | 单价     | 扩大系数 | 人工费 | 材料费 | 机械费 | 其他直接费 | 现场经费 | 间接费 | 利润 | 税金 |
|----|------|-------------|-----------------|--------|------|-----|-----|-----|-------|------|-----|----|----|
| 28 | /    | C35 钢筋混凝土   | 圬工方             | 972.32 |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 29 | /    | 排水格栅        | m <sup>2</sup>  | 3.98   |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 30 | /    | 装配式盲沟       | m               | 1850   |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 31 | /    | 砂夹卵石        | m <sup>3</sup>  | 167.90 |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 32 | /    | 沥青麻筋        | m <sup>2</sup>  | 162.30 |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 33 | /    | 夯填黏土        | m <sup>3</sup>  | 76.90  |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 34 | /    | PVC(φ=0.1m) | m               | 12.70  |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 35 | /    | 喷播植草        | hm <sup>2</sup> | 115500 |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 36 | /    | 铺草皮         | hm <sup>2</sup> | 26600  |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 37 | /    | 栽植攀援植物      | 千株              | 2340   |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 38 | /    | 硬化面拆除       | m <sup>3</sup>  | 15     |      |     |     |     |       |      |     |    |    |
| 39 | /    | 钢筋混凝土圆管     | m               | 113.67 |      |     |     |     |       |      |     |    |    |

7 水土保持投资估算及效益分析

表 7.1-13 施工机械台时费汇总表（重庆市）

| 序号 | 定额编号 | 机械名称及规格        | 台时费    | 一类费用  |       |       |       |      |       | 二类费用 |      |       |      |    |    |     |      |       |      |     |      |  | 小计 |        |
|----|------|----------------|--------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|-------|------|----|----|-----|------|-------|------|-----|------|--|----|--------|
|    |      |                |        | 折旧费   |       | 修理及替换 |       | 安拆费  | 小计    | 人工费  |      | 动力燃料费 |      |    |    |     |      |       |      |     |      |  |    |        |
|    |      |                |        | 调整前   | 调整后   | 调整前   | 调整后   |      |       | 工时   | 单价   | 柴油    | 单价   | 汽油 | 单价 | 电   | 单价   | 风     | 单价   | 水   | 单价   |  |    |        |
| 1  | 1031 | 推土机 74kw       | 117.39 | 19    | 17.92 | 22.81 | 20.93 | 0.86 | 39.7  | 2.4  | 8.25 | 10.6  | 5.46 |    |    |     |      |       |      |     |      |  |    | 77.68  |
| 2  | 1030 | 推土机 59kw       | 88.28  | 10.8  | 10.19 | 13.02 | 11.94 | 0.49 | 22.6  | 2.4  | 8.25 | 8.4   | 5.46 |    |    |     |      |       |      |     |      |  |    | 65.66  |
| 3  | 1043 | 轮式拖拉机 37kw     | 44.41  | 3.04  | 2.87  | 3.65  | 3.35  | 0.16 | 6.4   | 1.3  | 8.25 | 5     | 5.46 |    |    |     |      |       |      |     |      |  |    | 38.03  |
| 4  | 3059 | 胶轮架子车          | 0.84   | 0.26  | 0.25  | 0.64  | 0.59  |      | 0.8   |      |      |       |      |    |    |     |      |       |      |     |      |  |    | 0.00   |
| 5  | 2002 | 混凝土搅拌机 0.4m³   | 25.90  | 3.29  | 3.10  | 5.34  | 4.90  | 1.07 | 9.1   | 1.3  | 8.25 |       |      |    |    | 8.6 | 0.71 |       |      |     |      |  |    | 16.83  |
| 6  | 2033 | 插入式振动器 1.1kw   | 37.60  | 12.35 | 11.65 | 0.6   | 0.55  | 1.98 | 14.2  | 2.58 | 8.25 |       |      |    |    | 3   | 0.71 |       |      |     |      |  |    | 23.42  |
| 7  | 2050 | 风(砂)水枪 6m³/min | 26.36  | 0.24  | 0.23  | 0.42  | 0.39  |      | 0.6   |      |      |       |      |    |    |     |      | 202.5 | 0.12 | 4.1 | 0.35 |  |    | 25.74  |
| 8  | 1008 | 液压挖掘机 2m³      | 270.32 | 89.06 | 84.02 | 54.68 | 50.17 | 3.56 | 137.8 | 2.7  | 8.25 | 20.2  | 5.46 |    |    |     |      |       |      |     |      |  |    | 132.57 |
| 9  | 3016 | 自卸汽车 15t       | 149.90 | 42.67 | 40.25 | 29.87 | 27.40 |      | 67.7  | 1.3  | 8.25 | 13.1  | 5.46 |    |    |     |      |       |      |     |      |  |    | 82.25  |

表 7.1-14 施工机械台时费汇总表（四川省）

| 序号 | 定额编号 | 机械名称及规格        | 台时费    | 一类费用  |       |       |       |      |       | 二类费用 |      |       |      |    |    |     |      |       |      |     |      | 小计 |        |
|----|------|----------------|--------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|-------|------|----|----|-----|------|-------|------|-----|------|----|--------|
|    |      |                |        | 折旧费   |       | 修理及替换 |       | 安拆费  | 小计    | 人工费  |      | 动力燃料费 |      |    |    |     |      |       |      |     |      |    |        |
|    |      |                |        | 调整前   | 调整后   | 调整前   | 调整后   |      |       | 工时   | 单价   | 柴油    | 单价   | 汽油 | 单价 | 电   | 单价   | 风     | 单价   | 水   | 单价   |    |        |
| 1  | 1031 | 推土机 74kw       | 117.60 | 19    | 17.92 | 22.81 | 20.93 | 0.86 | 39.7  | 2.4  | 8.25 | 10.6  | 5.48 |    |    |     |      |       |      |     |      |    | 77.89  |
| 2  | 1030 | 推土机 59kw       | 88.45  | 10.8  | 10.19 | 13.02 | 11.94 | 0.49 | 22.6  | 2.4  | 8.25 | 8.4   | 5.48 |    |    |     |      |       |      |     |      |    | 65.83  |
| 3  | 1043 | 轮式拖拉机 37kw     | 44.51  | 3.04  | 2.87  | 3.65  | 3.35  | 0.16 | 6.4   | 1.3  | 8.25 | 5     | 5.48 |    |    |     |      |       |      |     |      |    | 38.13  |
| 4  | 3059 | 胶轮架子车          | 0.84   | 0.26  | 0.25  | 0.64  | 0.59  |      | 0.8   |      |      |       |      |    |    |     |      |       |      |     |      |    | 0.00   |
| 5  | 2002 | 混凝土搅拌机 0.4m³   | 25.90  | 3.29  | 3.10  | 5.34  | 4.90  | 1.07 | 9.1   | 1.3  | 8.25 |       |      |    |    | 8.6 | 0.71 |       |      |     |      |    | 16.83  |
| 6  | 2033 | 插入式振动器 1.1kw   | 37.60  | 12.35 | 11.65 | 0.6   | 0.55  | 1.98 | 14.2  | 2.58 | 8.25 |       |      |    |    | 3   | 0.71 |       |      |     |      |    | 23.42  |
| 7  | 2050 | 风(砂)水枪 6m³/min | 26.36  | 0.24  | 0.23  | 0.42  | 0.39  |      | 0.6   |      |      |       |      |    |    |     |      | 202.5 | 0.12 | 4.1 | 0.35 |    | 25.74  |
| 8  | 1008 | 液压挖掘机 2m³      | 270.72 | 89.06 | 84.02 | 54.68 | 50.17 | 3.56 | 137.8 | 2.7  | 8.25 | 20.2  | 5.48 |    |    |     |      |       |      |     |      |    | 132.97 |
| 9  | 3016 | 自卸汽车 15t       | 150.16 | 42.67 | 40.25 | 29.87 | 27.40 |      | 67.7  | 1.3  | 8.25 | 13.1  | 5.48 |    |    |     |      |       |      |     |      |    | 82.51  |

表 7.1-15 主要材料单价汇总表（重庆市） 单位：元

| 序号 | 名称及规格              | 单 位             | 原始价格  | 运杂费  | 预算价格  |
|----|--------------------|-----------------|-------|------|-------|
| 1  | 人工                 | 工日              | 66    |      | 66    |
| 2  | 柴油                 | kg              | 5.46  |      | 5.46  |
| 3  | 汽油                 | kg              | 6.33  |      | 6.33  |
| 4  | 水                  | m <sup>3</sup>  | 0.35  |      | 0.35  |
| 5  | 风（67号）             | m <sup>3</sup>  | 0.12  |      | 0.12  |
| 6  | 电                  | kwh             | 0.71  |      | 0.71  |
| 7  | 彩条布                | m <sup>2</sup>  | 0.9   | 0.09 | 0.99  |
| 8  | 草袋                 | 条               | 0.6   | 0.06 | 0.66  |
| 9  | 植生袋                | 个               | 6.5   | 0.07 | 6.57  |
| 10 | 草籽                 | kg              | 68    | 0.68 | 68.68 |
| 11 | 小灌木                | 株               | 2.2   | 0.02 | 2.22  |
| 12 | 花灌木                | 株               | 13.2  | 0.13 | 13.33 |
| 13 | 藤本植物               | 株               | 1.62  | 0.02 | 1.64  |
| 14 | 小乔木                | 株               | 35    | 0.35 | 35.35 |
| 15 | 草皮                 | hm <sup>2</sup> | 28000 | 280  | 28280 |
| 16 | 砖                  | 千块              | 258   | 51.6 | 309.6 |
| 17 | 板枋材                | m <sup>3</sup>  | 1000  | 200  | 1200  |
| 18 | 钢模板                | kg              | 3.83  | 0.77 | 4.6   |
| 19 | 铁件                 | kg              | 4.58  | 0.92 | 5.5   |
| 20 | PVC 管（φ=0.1m）      | m               | 5.1   | 0.05 | 5.15  |
| 21 | 复合肥                | m <sup>3</sup>  | 42.51 | 0.43 | 42.94 |
| 22 | 中粗砂                | m <sup>3</sup>  | 150   | 30   | 180   |
| 23 | 水泥 32.5 级          | kg              | 0.31  | 0.06 | 0.37  |
| 24 | 碎石                 | m <sup>3</sup>  | 120   | 24   | 144   |
| 25 | 片石                 | m <sup>3</sup>  | 85    | 17   | 102   |
| 26 | 卵石                 | m <sup>3</sup>  | 60    | 12   | 72    |
| 27 | 光圆钢筋 HPB300 Φ < 10 | kg              | 3.5   | 0.7  | 4.2   |
| 28 | 渗排水网垫              | m <sup>2</sup>  | 13.8  | 2.76 | 16.56 |
| 29 | RCP 排水管（φ200mm）    | m               | 29.9  | 5.98 | 35.88 |
| 30 | 袋装卵石               | m <sup>3</sup>  | 65    | 13   | 78    |
| 31 | 无纺布                | m <sup>2</sup>  | 4.4   | 0.04 | 4.44  |
| 32 | 警示牌                | 个               | 200   | 20   | 220   |

表 7.1-16 主要材料单价汇总表（四川省） 单位：元

| 序号 | 名称及规格                                  | 单 位             | 原始价格   | 运杂费   | 预算价格   |
|----|----------------------------------------|-----------------|--------|-------|--------|
| 1  | 人工                                     | 工日              | 66     |       | 66     |
| 2  | 柴油                                     | kg              | 5.48   |       | 5.48   |
| 3  | 汽油                                     | kg              | 6.34   |       | 6.34   |
| 4  | 水                                      | m <sup>3</sup>  | 0.35   |       | 0.35   |
| 5  | 风                                      | m <sup>3</sup>  | 0.12   |       | 0.12   |
| 6  | 电                                      | kwh             | 0.71   |       | 0.71   |
| 7  | 彩条布                                    | m <sup>2</sup>  | 0.85   | 0.09  | 0.94   |
| 8  | 草袋                                     | 条               | 0.5    | 0.05  | 0.55   |
| 9  | 植生袋                                    | 个               | 6.9    | 0.07  | 6.97   |
| 10 | 草籽                                     | kg              | 66     | 0.66  | 66.66  |
| 11 | 小灌木                                    | 株               | 2.1    | 0.02  | 2.12   |
| 12 | 花灌木                                    | 株               | 11.17  | 0.11  | 11.28  |
| 13 | 藤本植物                                   | 株               | 1.53   | 0.02  | 1.55   |
| 14 | 小乔木                                    | 株               | 32     | 0.32  | 32.32  |
| 15 | 草皮                                     | hm <sup>2</sup> | 26600  | 266   | 26866  |
| 16 | 砖                                      | 千块              | 254.66 | 50.93 | 305.59 |
| 17 | 板枋材                                    | m <sup>3</sup>  | 950    | 190   | 1140   |
| 18 | 钢模板                                    | kg              | 4.01   | 0.8   | 4.81   |
| 19 | 铁件                                     | kg              | 4.5    | 0.9   | 5.40   |
| 20 | PVC 管（ $\varphi=0.1\text{m}$ ）         | m               | 4.4    | 0.04  | 4.44   |
| 21 | 复合肥                                    | m <sup>3</sup>  | 43.11  | 0.43  | 43.54  |
| 22 | 中粗砂                                    | m <sup>3</sup>  | 140    | 28    | 168    |
| 23 | 水泥 32.5 级                              | kg              | 0.29   | 0.06  | 0.35   |
| 24 | 碎石                                     | m <sup>3</sup>  | 115    | 23    | 138    |
| 25 | 片石                                     | m <sup>3</sup>  | 80     | 16    | 96     |
| 26 | 卵石                                     | m <sup>3</sup>  | 59     | 11.8  | 70.80  |
| 27 | 光圆钢筋 HPB300 $\Phi < 10$                | kg              | 3.6    | 0.72  | 4.32   |
| 28 | 渗排水网垫                                  | m <sup>2</sup>  | 13.8   | 2.76  | 16.56  |
| 29 | RCP 排水管（ $\varphi 200\text{mm}$ ）      | m               | 29.9   | 5.98  | 35.88  |
| 30 | C30 钢筋混凝土排水管（ $\varphi 200\text{mm}$ ） | m               | 67     | 13.4  | 80.40  |
| 31 | 无纺布                                    | m <sup>2</sup>  | 4.4    | 0.04  | 4.44   |
| 32 | 警示牌                                    | 个               | 200    | 20    | 220    |

## 7.2 效益分析

### 7.2.1 分析原则和方法

根据水土保持措施实施效果分析测算，项目建设扰动土地面积  $485.22\text{hm}^2$ ，造成水土流失面积  $354.89\text{hm}^2$ 。方案实施后，水土流失治理达标面积  $354.89\text{hm}^2$ ，可绿化面积  $185.31\text{hm}^2$ ，建设林草面积  $180.22\text{hm}^2$ 。各防治区水土保持措施面积详见表 7.2-1。

表 7.2-1 水土流失防治指标计算参数表 单位:  $\text{hm}^2$

| 防治分区      | 项目区面积  | 扰动土地面积 | 建筑物面积 | 硬化面积  | 工程措施面积 | 植物措施面积 | 水土流失面积 | 可绿化面积  | 水土流失治理面积 |
|-----------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|----------|
| 路基防治区     | 45.08  | 45.08  |       | 27.05 | 11.27  | 6.31   | 18.03  | 6.37   | 17.58    |
| 站场防治区     | 35.09  | 35.09  | 17.55 | 7.02  | 3.51   | 6.67   | 10.52  | 6.80   | 10.18    |
| 桥梁防治区     | 48.07  | 48.07  | 14.42 | 7.21  | 16.82  | 9.13   | 26.44  | 9.31   | 25.95    |
| 隧道防治区     | 38.37  | 38.37  | 23.02 | 7.67  | 3.84   | 3.07   | 7.68   | 3.13   | 6.91     |
| 改移工程防治区   | 18.87  | 18.87  |       | 13.21 | 3.77   | 1.51   | 5.66   | 1.54   | 5.28     |
| 取土场防治区    | 12.85  | 12.85  |       |       | 7.07   | 5.40   | 12.85  | 5.62   | 12.47    |
| 弃渣场防治区    | 198.49 | 198.49 |       |       | 109.17 | 83.37  | 198.49 | 86.70  | 192.54   |
| 施工生产生活防治区 | 30.83  | 30.83  |       |       | 7.71   | 21.58  | 30.83  | 21.80  | 29.29    |
| 施工便道防治区   | 57.57  | 57.57  |       | 5.76  | 11.51  | 43.18  | 51.81  | 44.04  | 54.69    |
| 合计        | 485.22 | 485.22 | 54.99 | 67.92 | 174.67 | 180.22 | 362.31 | 185.31 | 354.89   |

### 7.2.2 效益分析

#### (1) 水土流失治理度

除永久建筑物及硬化面积外，造成水土流失总面积为  $362.31\text{hm}^2$ ，水土流失治理达标面积为  $354.89\text{hm}^2$ ，因此水土流失总治理度达到 97.95%。

#### (2) 土壤流失控制比

容许土壤流失量为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，治理后的每平方公里年的平均土壤流失量为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，方案土壤流失控制比达 1.0。采取方案设计的防护措施水土流失总量为 16.43 万 t，可减少水土流失量为 14.34 万 t。

#### (3) 渣土防护率

本工程共产生永久弃渣总量为  $1288.23\text{万 m}^3$ ，临时堆土数量为  $91.73\text{万 m}^3$ ；实际拦挡的永久弃渣量为  $1223.82\text{万 m}^3$ ，临时堆土数量为  $87.14\text{万 m}^3$ ；永久弃渣和临时堆土均得到较好拦挡和防护。本方案实施后，渣土防护率达到 95%，达到目标值。

#### (4) 表土保护率

本工程可剥离表土总量  $91.73\text{万 m}^3$ ，实际的表土保护量  $85.31\text{万 m}^3$ ，表土保护率达 93%。

#### (5) 林草植被恢复率

本工程可绿化面积为  $185.31\text{hm}^2$ ，建设林草面积  $180.22\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率为 97.25%，减少了工程建设对项目区的影响，有利于当地环境质量的改善。

#### (6) 林草覆盖率

本工程建设林草面积  $180.22\text{hm}^2$ ，林草覆盖率为 37.14%，高于水土流失防治标准确定的林草覆盖率 26%的目标值。

方案实施后，项目区水土流失治理度达到 97.95%，土壤流失控制比可达 1.0，渣土防护

率达到95%，表土保护率达到93%，林草植被恢复率达到97.25%，林草覆盖率可达到37.14%，均达到方案设计的防治目标值。水土流失防治指标达标情况详见表7.2-2。

表 7.2-2 水土流失防治指标达标情况一览表

| 编号 | 防治指标    | 目标值             | 单位                     | 数值      | 达标值   | 评估结果 | 备注                     |
|----|---------|-----------------|------------------------|---------|-------|------|------------------------|
| 1  | 水土流失治理度 | 水土流失防治面积        | hm <sup>2</sup>        | 354.89  | 97.95 | 达标   | 水土流失防治面积/建设区水土流失总面积    |
|    |         | 建设区水土流失总面积      | hm <sup>2</sup>        | 362.31  |       |      |                        |
| 2  | 土壤流失控制比 | 项目区容许土壤流失量      | t/(km <sup>2</sup> ·a) | 500     | 1.0   | 达标   | 项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度 |
|    |         | 方案实施后土壤侵蚀强度     | t/(km <sup>2</sup> ·a) | 500     |       |      |                        |
| 3  | 渣土防护率   | 实际挡护的永久弃渣和临时堆土量 | 万 m <sup>3</sup>       | 1310.96 | 95    | 达标   | 实际拦土（石、渣）量/弃土（石、渣）总量   |
|    |         | 永久弃渣和临时堆土总量     | 万 m <sup>3</sup>       | 1379.96 |       |      |                        |
| 4  | 表土保护率   | 保护的表土数量         | 万 m <sup>3</sup>       | 85.31   | 93    | 达标   | 保护的表土数量/可剥离表土总量        |
|    |         | 可剥离表土总量         | 万 m <sup>3</sup>       | 91.73   |       |      |                        |
| 5  | 林草植被恢复率 | 林草总面积           | hm <sup>2</sup>        | 180.22  | 97.25 | 达标   | 林草总面积/可绿化面积            |
|    |         | 可绿化面积           | hm <sup>2</sup>        | 185.31  |       |      |                        |
| 6  | 林草覆盖率   | 林草总面积           | hm <sup>2</sup>        | 180.22  | 37.14 | 达标   | 林草总面积/项目建设区面积          |
|    |         | 项目建设区面积         | hm <sup>2</sup>        | 485.22  |       |      |                        |

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

#### 8.1.1 组织领导

##### (1) 组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的。因此，建设单位需成立水土保持工作机构，负责水土保持方案的委托编制、报批工作，并在工程建设和运行期负责工程水土保持方案的实施工作。

##### (2) 管理职责

- 1) 认真执行水土保持法规和标准;
- 2) 制定并组织实施水土保持方案计划;
- 3) 建立水土保持工程档案;
- 4) 项目正式实施及每年年初，应向审批机关或流域水行政主管部门报告建设信息及水土保持工作情况;
- 5) 领导和组织本项目的水土保持监测;
- 6) 负责本方案水土保持工程的招投标工作;
- 7) 检查本项目水土保持措施落实情况，注重积累并整理水土保持资料，特别是质量评定的原始资料和临时防护措施的影响资料;
- 8) 负责推广应用水土保持先进技术和经验;
- 9) 组织开展本项目的水土保持专业培训、提高人员素质水平;
- 10) 负责建立健全方案实施、检查、验收的具体办法和制度，切实保证年度的水土保持工作按本方案的要求落到实处;
- 11) 负责组织本项目水土保持设施自主验收工作，并向方案批复水行政主管部门报备;
- 12) 负责合理安排使用水土保持资金。

#### 8.1.2 管理措施

将水土保持工程纳入项目的招标投标管理体系，在设计、施工、监理、验收各个环节逐一落实，合同文件中应有明确的水土保持条款。水土保持工程和主体工程一起参与招投标工作。对参与招投标的施工单位，进行严格的资质审查，确保施工质量。

水土保持工程可单独进行招投标，也可分别落实到主体工程各主体标内。招标文件明确承包商的水土流失防治责任范围、水土保持要求、工程质量、设计参数和费用计量支付办法等内容。

### 8.2 后续设计

#### 8.2.1 方案后续设计

水土保持方案经水行政主管部门审查批复后，应将批准的防治措施内容和投资纳入主体工程的初步设计和施工图设计中，并单独成章；在主体工程招标设计、施工图设计阶段应包含水土保持内容；主体工程初步设计审查应有水土保持方案审查、审批部门参加。

水土保持方案批复后，若构成水土保持重大变更，应及时履行变更手续，按程序规定进行报批。项目核准后设计单位及时开展水土保持工程施工阶段的后续设计，并报当地水行政主管部门备案。

### 8.2.2 方案实施要求

本项目水土保持工作不仅包括各项水土保持措施的落实和实施，也包括水土保持措施建成运行后的设施维护，采取相应的技术保证措施。

(1) 为保证水土保持工程质量，必须要求有资质的施工队伍施工。施工期间，施工单位严格按设计要求施工。

(2) 绿化工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。

(3) 定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，保证工程完好。

## 8.3 水土保持监测

建设单位可自行实施水土保持监测或通过招标确定具有水土保持监测能力的监测单位依据批复的水土保持方案设计的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。水土保持竣工验收时需提交水土保持监测报告、监测的数据和影像资料。

## 8.4 水土保持监理

### (1) 监理单位及要求

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号），征占地面积在  $200\text{hm}^2$  以上或者挖填土石方总量在  $200\text{万 m}^3$  以上的生产建设项目，应由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。因此，本项目应委托具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

建设单位按照投标的方式选定水土保持方案实施的监理单位，承担本工程水土保持的监理单位必须有水土保持监理资质，配备水土保持专业监理人员，监理人员具有水土保持专业监理工程师资格证书。

### (2) 监理工作

工程监理文件中应落实水土保持工程监理的具体内容和要求，由监理单位控制水土保持工程的进度、质量和投资。根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取检查、旁站和指令文件等监理方式进行现场监督检查、监理工程建

设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施，通过质量控制、进度控制和投资控制，保证水土保持设施的如期建设和功能的正常发挥，结合现场巡查，提出要求限期完成有关的水土保持工作。

在施工的各个阶段，随时进行质量监督，及时向建设单位汇报施工中出现的問題。对施工中的临时防护措施应有影像资料；编制水土保持监理工作报告，作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告的必备专题报告，定期归档监理成果。

## 8.5 水土保持施工

(1) 承担主体工程和水土保持的施工单位必须具有熟悉水土保持业务的技术人员，熟悉各项水土保持措施技术要求；并加强施工队伍的水土保持培训，强化施工人员的水土保持意识，提高施工人员的技术水平和环境意识，把水土流失预防工作放在首位。在工程建设中应严格按照批准的水土保持工程方案施工，严格执行《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)及水土流失综合治理相关技术标准及规范。

(2) 在工程施工招标文件和施工合同中应明确水土保持后续设计，应进一步确定工程内容、质量和进度要求，加强对施工单位的管理，控制和减少人为水土流失。当工程必须外购土石料时，在与供料商签订的合同中，必须明确连带的水土流失防治责任。

(3) 植物措施实施时应注意整个施工过程的质量，及时测定每道工序，不合要求的及时整改，同时，还需加强乔、灌、草栽植后的抚育管理工作，做好养护，确保其成活率和保存率，以求尽快发挥植物措施的保土保水功能。

(4) 水土保持方案经批准后，主动与各级水行政主管部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。在水土保持施工过程中，如需进行设计变更，施工单位须及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序要求开展变更或补充设计，并经批准后方可实施。

## 8.6 水土保持设施验收

根据《水利部办公厅关于贯彻落实<国务院关于取消一批行政许可事项的决定>的通知》(办政法函[2017]1277号)、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保[2017]365号)和《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保[2018]133号)的规定，项目完工后，建设单位应及时开展水土保持设施自主验收工作，验收时应依据水土保持方案及其审批决定等，编制水土保持设施验收报告。

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保[2017]365号)的有关要求，4级及以上弃渣场应开展稳定性评估；其他弃渣场应根据弃渣场选址、堆渣量、最大堆渣高度和周边重要防护设施情况，开展必要的稳定性评估。建设单位应在堆渣完毕后对符合以上指标的弃渣场开展稳定性评估，并提供稳定性评估报告。

水土保持设施验收报告编制完成后，建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。然后通过建设单位的官方网站或

其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告；对公众反映的问题和意见，建设单位应当及时予以处理或者回应。公开水土保持设施验收材料后、投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。材料接收无误后，取得报备证明文件。

根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保[2019]172号）的有关规定，水行政主管部门在收到报备材料后，应当在出具报备回执12个月内组织开展核查。水土保持设施验收情况核查以自主验收是否履行水土保持设施验收规定程序、是否满足水土保持设施验收标准和条件为重点，落实生产建设单位水土保持设施验收和管理维护主体责任。

水土保持设施验收后，应由项目法人负责对项目建设区的水土保持设施进行后续管理为维修，运行管护维修费用从生产运行费中计列。