水保方案（陕）字第 0111 号　　总编号：197
工程设计综合资质甲级 A161000160 号　　年编号：2021-06

新 建 西 宁 至 成 都 铁 路
西 宁 至 黄 胜 关 段
水土保持方案报告书

建设单位：成 兰 铁 路 有 限 责 任 公 司
兰 新 铁 路 甘 青 有 限 公 司
编制单位：中铁第一勘察设计院集团有限公司

2021 年 07 月 西安

目 录

1 综合说明……1

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……7

1.6 项目水土保持评价结论…… 8

1.7 水土流失预测结果…… 10

1.8 水土保持措施布设成果…… 10

1.9 水土保持监测方案…… 15

1.10 水土保持投资及效益分析成果…… 15

1.11 结论……16

2 项目概况……19

2.1 项目组成及工程布置…… 19

2.2 施工组织…… 98

2.3 工程占地……141

2.4 土石方及其平衡情况…… 151

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建…… 189

2.6 施工进度……193

2.7 自然概况……195

3 项目水土保持评价……246

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价…… 246

3.2 建设方案与布局水土保持评价…… 249

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定…… 326

4 水土流失分析与预测……330

4.1 水土流失现状……330

4.2 水土流失影响因素分析…… 334
4.3 土壤流失量预测……337
4.4 水土流失危害分析……361
4.5 指导性意见……361
5 水土保持措施……363
5.1 防治区划分……363
5.2 措施总体布局……364
5.3 分区措施布设……372
5.4 施工要求……526
6 水土保持监测……534
6.1 范围和时段……534
6.2 内容和方法……534
6.3 点位布设……545
6.4 实施条件和成果……550
7 水土保持投资估算及效益分析……556
7.1 投资估算……556
7.2 效益分析……603
8 水土保持管理……608
8.1 组织管理……608
8.2 后续设计……610
8.3 水土保持监测……611
8.4 水土保持监理……612
8.5 水土保持施工……612
8.6 水土保持设施验收……613

附表:

附表 1、水土保持防治责任范围表。

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、成兰铁路有限责任公司关于委托编制西宁至成都铁路（四川段）项目前期工作报告的函;

附件 2、兰新铁路甘青有限公司关于委托编制西宁至成都铁路（甘青段）项目前期工作报告的函；；

附件 3、国家发改委关于新建西宁至成都铁路可行性研究报告的批复（发改基础[2020]38 号）

附件 4、兰新铁路甘青有限公司关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段甘青隧道站前工程先期开工建设的请示（兰新铁外协[2020]77 号）;

附件 5、甘肃省林业和草原局关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段穿越尕海-则岔国家级自然保护区有关情况的复函（甘林保便[2019]11 号）

附件 6、甘肃尕海则岔国家级自然保护区管理局关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段穿越甘肃尕海则岔国家级自然保护区有关情况的复函（甘尕则保函字[2019]5 号）;

附件 7、甘肃省林业和草原局关于西成铁路项目前期工作有关问题的复函

附件 8、四川省林业和草原局关于同意在四川喀哈尔乔湿地县级自然保护区实验区建设新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段的批复（川林审批函[2020]256 号）

附件 9、若尔盖县人民政府关于选用西宁至成都铁路若尔盖段穿越喀哈尔乔线路的请示（若府[2020]74 号）

附件 10、阿坝州人民政府办公室关于原则同意西宁至成都铁路若尔盖段选用穿越喀哈尔乔线路的通知（[2021]2-8 号）

附件 11、关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段尖扎黄河特大桥工程对黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告意见的复函（农渔资环便[2019]150 号）

附件 12、关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段工程对洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告意见的复函（农渔资环便[2019]151 号）

附件 13、关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段若尔盖热曲河特大桥工程对黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告意见的复函（农渔资环便[2019]152 号）

附件 14、甘肃省林业和草原局关于西宁至成都铁路黄胜关段穿越则岔石林省级地质公园地质遗迹影响评价审查的意见（甘林保便（2019）95 号）

附件 15、甘南藏族自治州人民政府关于同意新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段穿越碌曲县双岔乡二地沟水源地二级保护区的批复（州政函[2019]53 号）

附件 16、海东市人民政府关于同意新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段穿越昂思多水源地保护区等事宜的批复（东政函[2020]18 号）

附件 17、同仁市人民政府关于西成铁路甘青隧道施工弃渣利用的函

附件 18、取（弃）土场、弃渣场协议;

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

（1）项目建设必要性

本线是加强“丝绸之路经济带”和“长江经济带”两大经济带联系，贯彻西部大开发战略，促进区域经济协调发展的需要；是完善区域路网布局，提高路网通道安全性和可靠性的需要；是促进沿线国土旅游资源开发和产业升级，加快城镇化进程的需要；是改变沿线贫困地区封闭落后面貌，加快扶贫开发的需要；是维护少数民族地区社会稳定，促进民族团结，为抵御高寒地区冰雪灾害和战略需求提供运力保障的需要。因此，本项目的建设是必要的。

（2）规划符合性

西宁至成都铁路是西北地区连接西南、沟通华南的重要铁路通道，是西宁（兰州）至成都的便捷通道，国务院批准《中长期铁路网规划》（国家发改委发改基础〔2016〕1536号）中规划高铁网“八纵八横”中兰（西）广高铁通道的组成部分，是青、新至西南地区客运主通道，同时也是一条国土资源开发性的线路。因此本线的功能定位是以客为主、兼顾沿线少量轻快货运的一条区际快速铁路干线。

（3）项目位置

新建西宁至成都铁路位于青海、甘肃、四川三省交界地带。本线地处青藏高原与黄土高原、川西高原的过渡地缘带，跨越黄河、长江两大水系流域，是藏族、回族、羌族等少数民族聚居地。线路北起海东市平安区海东西站（既有站）、向南依次经过海东市化隆县、黄南藏族自治州尖扎县、同仁市；后向东南方向进入甘肃省甘南藏族自治州，依次经夏河县、合作市、碌曲县；向南经四川省阿坝藏族羌族自治州若尔盖县、红原县，接入在建成兰铁路松潘县黄胜关站(在建站)；工程新建正线长度499.08km，其中青海省境内新建长度143.05km，甘肃省境内新建长度183.41km,四川省境内新建长度172.62km；同时，新建沙塘川动车所及动车走行线5.71km，位于西宁市城东区和海东市互助土族自治县。

（4）项目建设性质、建设规模与等级

建设性质：新建

项目规模：1、新建海东西至黄胜关(不含)正线长度499.08km。

2、相关工程：沙塘川动车所及动车走行线5.71km。

（5）项目组成

工程新建路基长度99.59km（含动车所），其中正线路基长度98.11km，区间路基长度76.90km，动车所路基长度1.48km；桥梁长度126.04km/160座，其中正线桥梁124.33km/156座，相关工程动车走行线桥长1.71km/4座；隧道工程279.17km/68座，其中正线276.64km/66座，动车所2.53km/2座，全线桥隧比80.27%，正线桥隧比为80.34%。设置车站19座，分别为海东西（既有）、东平、化隆、尖扎、同仁、甘加、夏河、唐尕昂、合作、博拉、碌曲、则岔、郎木寺、花湖、阿西、若尔盖、班佑、红原、黄胜关（在建），相关工程沙塘川动车所1处；改移道路42.04km，改沟、改渠0.25km。施工过程中共设置施工便道740.18km，其中新建便道431.34km，包括新建便桥0.68km，整修便道308.84km。共设置2处铺轨基地、 2处轨枕预制场、10处制（存）梁场、83处混凝土拌和站、1处钢梁拼装场、21处填料拌和站和11处骨料加工场。全线共设置取（弃）土场11处，弃渣场124处，新建临时电力线路845.73 km，临时变电站及开关站9座。工程共拆除建筑物面积25.46万m^2，拆迁安置由地方政府统一安排，其水土流失责任由地方政府负责。

（6）工程占地

该工程占地共计2773.16hm^2，其中永久占地为1300.20hm^2，临时占地为1472.96hm^2。

（7）土石方量

工程总土石方量为9720.99万m^3，挖方7263.36万m^3（含剥离表土416.86万m3），填方2457.63万m3（含回覆、利用表土416.86万m^3），借方为673.30万m^3（来源11处取（弃）土场和1处B124弃渣场），产生余方5479.03万m^3（其中5142.51万m^3弃往124处弃渣场，107.95万m^3弃往11处取（弃）土场，206.57万m^3进行骨料加工，22.00万m^3地方综合利用）。

（8）施工进度

本工程有两个先期开工段，其中新建西宁至成都铁路引入海东西站站前工程于2020年5月开工，与同年10月已完成工程建设；甘青隧道站前工程先期开工段已于

2020 年 10 月开工。根据主体设计文件，工程开工时间按 2020 年 10 月计算，计划 2028 年 3 月底建设完工，总工期为 90 个月（7.5 年）。

（9）总投资与土建投资

投资估算总额约为780.80亿元，其中土建投资约为618.28亿元。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）主体设计情况

中铁第一勘察设计院集团有限责任公司（以下简称“铁一院”）为全线总体设计单位，承担新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段的勘察设计工作。

2015 年 06 月铁一院完成《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段预可行性研究总说明书》。2017 年 01 月，编制完成《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段可行性研究总说明书（送审稿）》及相关报告报国家发展和改革委，2017 年 2 月 21 日至 24 日，铁路总公司鉴定中心对西宁成都铁路可研在北京进行了评审，形成了可研评审意见初稿。我院根据审查意见完成了可研补充材料。于 2017 年 4 月 29 日编制完成本项目可行性研究（鉴修稿）上报总公司。2020 年 1 月 9 日国家发展改革委《关于新建西宁至成都铁路可行性研究报告的批复》（发改基础[2020]38 号）。2020 年 3 月，铁一院完成本次初步设计。

（2）方案编制情况

2016年6月 和7月成兰铁路有限公司和兰新铁路甘青有限公司先后委托铁一院编写新建西宁至成都铁路水土保持方案。2017 年 7 月和 2018 年 6 月我单位组织专业人员根据可研资料和初步设计资料分别进行了现场踏勘和资料收集。而后于 2020 年 10 月、11 月以及 2021 年 3 月、4 月对鉴修初步设计发生变化的弃渣场与地方政府一起进行现场踏勘上图并签订新的取弃土、渣场协议。并鉴修初步设计资料上完成《新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段水土保持方案报告书》，并于 2020 年 10 月报送国铁集团，与 11 月初完成内部审查。

（3）项目建设

根据 2020 年 1 月 9 日国家发展改革委《关于新建西宁至成都铁路可行性研究报告的批复》（发改基础〔2020〕38 号）、2020 年 4 月 7 日至 9 日，国铁集团鉴定中心组织召开新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段甘青隧道站前工程评审会的精神和评审意

见初稿以及2020年5月17日国铁集团、青海省人民政府、甘肃省人民政府《关于新建西宁至成都铁路先期开工工程初步设计的批复》（铁鉴函〔2020〕187号）等文件精神，确定新建西宁至成都铁路引入海东西站站前工程和甘青隧道为西宁至成都线西宁至黄胜关段先期开工工程。2020年7月15日建设单位向水利部水土保持司呈报《兰新铁路甘青有限公司关于新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段甘青隧道站前工程先期开工建设的请示》，根据水利部办公厅《关于精简简化水土保持方案审批服务推进生产建设项目复工复产的通知》（办水保[办水保[2020]28号]）要求，承诺在疫情结束后半年内，上报全线水土保持方案，并于2020年10月甘青隧道站前工程先期开工；新建西宁至成都铁路引入海东西站站前工程于2020年5月开工，于同年10月已完成工程建设。

1.1.3 自然简况

项目区地貌类型主要有河谷盆地、丘状高原和中高山，气候类型为大陆性高原半干旱气候和高原寒温带湿润季风气候，年平均降水量为342.2～708.4mm，年平均蒸发量1045.7～1845.9mm，年平均风速1.3~2.3m/s；年平均气温1.4～8.4℃，≥10℃积温600~2450℃。土壤类型主要有栗钙土、灰褐土、高山草甸土等。植被类型主要为山地灌丛、针阔叶混交林、山地草甸等，林草植被覆盖率约40～80%。

项目区属于青藏高原区和西北黄土高原区，涉及甘宁青山地丘陵沟壑区中的青东甘南丘陵沟壑蓄水保土区（海东市平安区、互助土族自治县、西宁市城东区、化隆回族自治县、同仁市、尖扎县）、若尔盖-江河源高原山地区的若尔盖高原生态维护水源涵养区（合作市、碌曲县、夏河县、若尔盖县、红原县）和藏东-川西高山峡谷区川西高原高山峡谷生态维护水源涵养区（松潘县）。土壤侵蚀以轻、中度水力侵蚀为主，容许土壤流失量分别为500和1000t/（km^2.a）。

工程涉及的甘肃省碌曲县、夏河县属三江源国家级水土流失重点预防区及甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区、合作市属甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区，若尔盖县、红原县、松潘县属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，西宁市城东区、青海省互助土族自治县、平安区、化隆回族自治县、尖扎县属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区；同仁市属隆务河省级水土流失重点治理区。

工程不可避免跨越或穿越 8 处其他水土保持敏感区，包括甘肃尕海-则岔国家级自然保护区、喀哈尔乔湿地自然保护区、黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区、黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区、洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区、则岔石林省级地质公园、碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区、化隆县昂思多镇饮用水水源保护区等，现均取得主管部门的许可手续。不涉及水功能一级区的保护区和保留区。

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 实施）；

2、《中华人民共和国防洪法》（2016.7.2 实施）；

3、《中华人民共和国河道管理条例》（2018.3.19 修正）；

4、《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》（2012.12.1 实施）；

5、《甘肃省水土保持条例》（2012.10.1 实施）；

6、《青海省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（2016.6.1 实施）。

1.2.2 规范性文件

1、水利部办公厅关于印发《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》的通知（水利部办水保[2013]188 号）；

2、水利部、国家发展改革委、财政部、国土资源部、环境保护部、农业部、国家林业局关于印发《全国水土保持规划（2015-2030 年）》的通知（水规计[2015]507 号）;

3、《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）；

4、《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知》（办水保[2015]139 号);

5、水利部办公厅关于印发《全国水土保持区划（试行）》的通知（办水保[2012]512 号）；

6、《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）；

7、《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）；

8、关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水保监[2020]63号）。

1.2.3 技术标准

1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

2、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

3、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

4、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；

5、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；

6、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；

7、《水土保持遥感监测技术规范》（SL 592-2012）；

8、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

9、《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；

10、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

11、《防洪标准》（GB 50201-2014）。

1.2.4 技术文件

1、《新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段初步设计》（2020.3）

1.3 设计水平年

根据主体设计，本工程施工期为2020年10月开工（先期开工段），计划于2028年3月底完工，总工期为90个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定，确定本方案设计水平年为主体工程完工的当年，即2028年12月。

1.4 水土流失防治责任范围

本方案确定水土流失防治责任范围与工程占地面积一致，总计2773.16hm^2。按占地性质统计，永久占地1300.20hm^2，临时占地1472.96hm^2。按照行政区统计，四川省松潘县154.49hm^2、若尔盖县842.33hm^2、红原县51.41hm^2，合计1048.23hm^2；甘肃省碌曲县278.28hm^2、夏河县461.63hm^2、合作市193.60hm^2，合计933.51hm^2；　青海省

同仁市 7270.99hm^2，尖扎县 73.96hm^2、化隆回族自治县 177.03hm^2，海东市平安区 168.18hm^2，互助土族自治县 85.98hm^2、西宁市城东区 15.28hm^2，合计 791.42hm^2。具体详见附表 1。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据水利部办公厅《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），工程所经松潘县、红原县、若尔盖县属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，碌曲县、夏河县属三江源国家级水土流失重点预防区，尖扎县、化隆县、平安区、互助土族自治县、西宁市城东区属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区；根据四川省水利厅《关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482 号）、《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发[2016]59 号）、青海省水土保持规划（2016-2030 年），工程所经碌曲县、夏河县、合作市属甘南高原省级水土流失重点预防区，同仁市属隆务河省级水土流失重点治理区，尖扎县、化隆县、平安区、互助土族自治县、西宁市城东区属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，本工程起点至 DK404+000 段执行青藏高原区一级标准，DK404+000 至终点（包括沙塘川动车所）执行西北黄土高原区一级标准。

1.5.2 防治目标

总体目标：项目建设范围内新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；水土保持设施安全有效；水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

根据《生产建设项目水土流失技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434/T-2018）的相关规定，结合项目区地形地貌，项目区执行西北黄土高原区一级标准和青藏高原区一级标准。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，林草覆盖率和林草植被恢复率应提高 1%；土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1.0。

中高山区：水土流失治理度 85%、土壤流失控制比 1.00、渣土防护率 87%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 96%、林草覆盖率 17%。

丘状高原区：水土流失治理度 85%、土壤流失控制比 1.00、渣土防护率 87%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 96%、林草覆盖率 17%。

河谷盆地区：水土流失治理度 93%、土壤流失控制比 1.00、渣土防护率 92%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 96%、林草覆盖率 23%。

综上，采用长度加权法平均法，工程水土流失综合防治指标为：水土流失治理度 87%、土壤流失控制比 1.00、渣土防护率 89%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 96%、林草覆盖率 19%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本工程沿中长期铁路网规划线路行径，主体工程选线（址）和总体布局兼顾了水土保持要求，避开了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。主体工程选线（址）不涉及崩塌滑坡危险区、泥石流易发区、国家确定的监测站点、重点试验区和定位观测站。工程结合城市规划、车站布设、地形条件等选线，且线路较长，线路位于青藏高原复核侵蚀生态脆弱区，无法避让水土流失重点预防区和水土流失重点治理区。线路以路基、桥梁、隧道等形式跨越或穿越 8 处水土保持敏感区，包括 2 处自然保护区（甘肃尕海-则岔国家级自然保护区、喀哈尔乔湿地自然保护区）、3 处种质资源保护区（黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区、黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区、洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区）、1 处地址公园（则岔石林省级地质公园）、2 处水源保护区（碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区、化隆县昂思多镇饮用水水源保护区）。水土流失防治目标执行西北黄土高原区和青藏高原区一级标准，同时，将林草植被恢复率和林草覆盖率目标值提高一个百分点，将**弃渣场挡护工程等级和防洪工程等级提高一级**；对下游居民点等存在影响的 9 处弃渣场，应严格落实拆迁措施，同时，弃渣场的设计标准和稳定性计算必须满足相关技术要求。主体工程通过优化隧道辅助坑道布设、减少隧道弃渣和弃渣场布设；对隧道余方首先考虑地方综合利用和骨料加工利用，减少弃渣；路基工程占用草甸的区域进行草皮剥离采取养护措施，用于后期

植被恢复；桥梁工程水中墩施工采取钢围堰施工等施工工艺和方法，大临设施尽量采取永临结合的方式，减少地表扰动和植被损坏范围，保护原植被，采取工程措施、植物措施和临时措施对建设工程本身、扰动区进行治理，减少可能造成的水土流失和对生态环境的影响，从而有效控制可能造成的水土流失，因此，在严格落实水土保持和搬迁措施的基础上，工程建设是可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

本工程通过优化工程施工方案和施工工艺，合理布设施工场地，提高工程拦挡、截排水、防洪及植物措施标准，主体工程线路方案已初步取得林草主管部门同意意见，已取得主体工程和临时工程涉及自然保护区、风景名胜区和森林公园相关行政许可手续，建设方案满足技术标准要求。

全线深挖段路基 1 处，该段线路路基需要为大里程方向跨 G213 国道留出净空，线路高程无法下压。如采用隧道方案为浅埋隧道，围岩等级为 5 级，存在工程安全危险，从工程角度推荐方案合理，设计对边坡采取工程与植被相结合的设计方案，符合水土保持技术要求，本方案同意主体设计推荐方案。

工程永久占地数量合理，满足《新建铁路工程项目建设用地指标》（建标〔2008〕232 号）规定；临时占地尽可能做到永临结合和综合利用土地的原则，表土临时存放于已有征地范围内，施工用地采取永临结合进行布设，符合节约用地和减少扰动的要求，且满足施工要求。主体设计提出对于临时占地的表土和高寒草甸资源进行保护和利用，施工结束后，复耕或恢复植被，尽可能恢复土地原有生态服务功能，满足水土保持要求。

本工程以挖方为主，挖方量 6846.50 万 m^3，填方量 2040.77 万 m^3，挖方利用 1367.47 万 m^3。本次在将挖方充分调配作自身填料的基础上，设计研究将隧道出渣作砂石骨料利用可消纳 206.57 万 m^3，地方综合利用 22.00 万 m^3，其余土石方现阶段按最不利原则考虑，需设置弃渣场消纳。因此，主体工程通过调配利用，减少了弃渣量和扰动地表面积，有利于水土保持，符合水土保持要求。

本项目各施工区的施工方法（工艺）有所不同，但水土流失主要发生在土石方施工阶段，在施工过程中加强工程措施和临时措施的结合，工程完工后及时实施植物措施，可最大限度的控制因工程建设产生的水土流失。

主体设计提出了边坡防护、截排水等措施，该措施是兼具主体工程防护和水土保持功能，措施布设位置、规模合理，工程数量充足，符合水土保持的要求。本方案将在此基础上开展水土保持措施设计，包括截排水、剥离表土、土地整治、弃渣场拦挡、植被恢复以及临时防护措施等，以形成完善的水土流失防治措施体系，减少工程建设和运营过程中的水土流失。

综上所述，从水土保持角度分析评价后，工程建设可行。

1.7 水土流失预测结果

工程扰动土地面积 2773.16hm^2，损坏植被面积 2594.02hm^2。本项目可能造成的水土流失总量为 126.81 万 t，原地貌水土流失量 27.66 万 t，新增水土流失量 99.15 万 t。

施工期为本工程产生水土流失最多的时期，水土流失重点时段为施工期雨季，；本工程水土流失重点区域是弃渣场区、施工便道区、路基工程区；工程建设若防护不当可能会增加沿线河流泥沙含量，淤积河道，影响农业生产，损坏沿线水土保持设施，诱发不良地质灾害威胁下游安全等。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 路基工程防治区

1、措施布设

施工前，对扰动区域进行表土（草皮）剥离、集中堆放（存放），表土临时堆放采取临时拦挡、苫盖、撒播草籽、排水沟和沉沙池等防护措施，草皮进行临时养护；施工过程中，裸露边坡进行临时苫盖措施；路基边坡采取拱形骨架、空心砖和框架梁内植灌草综合防护、路基两侧设排水工程。施工后期，进行场地平整，回覆表土，回铺草皮，路基两侧植乔灌绿化。

2、水保措施主要工程量

工程措施：表土剥离面积 370.49hm^2，剥离量 69.03 万 m^3；剥离草皮及养护 12.50hm^2；六角空心砖护坡 C35 混凝土 15232m^3；拱形骨架护坡 C35 混凝土 552139m^3；排水工程 148936m；土地整治 112.84hm^2、表土回填 69.03 万 m^3。

植物措施：绿化面积 109.61hm^2；回铺草皮 12.50hm^2，边坡栽植小灌木 3423049 株、穴植容器苗 689215 穴、植草 532675m^2，区间绿化灌木 258175 株，植乔木 5237 株。

临时措施：表土保护密目网苫盖 172583m^2，编织袋拦挡与拆除 42034m^3，撒草籽 1036kg，临时排水沟 43786m，临时沉沙池 232 座；裸露边坡临时苫盖 1555084m^2。

1.8.2 站场工程防治区

1、措施布设

施工前，对扰动区域进行表土（草皮）剥离、集中堆放（存放），表土临时堆放采取临时拦挡、苫盖、撒播草籽、排水沟和沉沙池等防护措施，草皮进行临时养护；施工过程中，边坡采取拱形骨架、混凝土空心砖和框架梁内植灌草综合防护，站内设矩形明沟、梯形明沟、天沟、急流槽及消能池等；施工后期，进行土地整治，回铺草皮，边坡植灌草，站内空地进行绿化美化。

2、水保措施主要工程量

工程措施：表土剥离面积 420.09hm^2，剥离量 87.31 万 m^3；草皮剥离 8.30hm^2；边坡空心砖护坡 C35 混凝土 15714m^3、拱形骨架护坡 C35 混凝土 164071m^3；站内设矩形明沟 23558m、梯形明沟 38207m、天沟 8700m、急流槽 1114m、消能池 76 座；土地整治 96.77hm^2，回覆表土 87.31 万 m^3。

植物措施：绿化面积 96.77hm^2；边坡栽植小灌木 1861224 株、穴植容器苗 680252 穴、植草 343823m^2；区间栽植灌木 72909 株，乔木 3727 株；站场绿化种植乔木 26099 株、花灌木 95395 株、小灌木 3316162 株，植草 183943m^2，草皮 83000m^2。

临时措施：表土保护密目网临时苫盖 218267 m^2，编织袋拦挡与拆除 7406 m^3，撒草籽 1310kg，临时排水沟 7714m，临时沉沙池 210 座；裸露地表临时苫盖 2419180m^2。

1.8.3 桥梁工程防治区

1、措施布设

施工前，对扰动区域的进行表土（草皮）剥离、集中堆放（存放），表土临时堆放采取临时拦挡、苫盖、撒播草籽、排水沟和沉沙池等防护措施，草皮进行临时养护；施工过程中，桥墩施工区域设泥浆沉淀池；施工后期，进行土地整治，回覆表土、回铺草皮、植灌草恢复植被。

2、水保措施主要工程量

工程措施：表土剥离面积 201.86hm^2，剥离量 31.16 万 m^3；草皮剥离 5.29hm^2；土地整治 180.66hm^2，回覆表土 31.16 万 m^3。

植物措施：绿化面积 180.66 hm^2，回铺草皮 5.29hm^2，栽植灌木 118398 株，植草 1806593 m^2。

临时措施：表土堆放临时苫盖 103856 m^3，编织袋临时拦挡及拆除 12261m^3，播撒草籽 623kg，临时排水沟 12772m，临时沉沙池 153 座；泥浆收集池 1891 座，临时排水 18911m。

1.8.4 隧道工程防治区

1、措施布设

施工前，对扰动区域的表土进行剥离，就近集中堆放至施工生产生活区内，并采取临时苫盖、拦挡和撒播草籽等防护措施；施工过程中，在隧道洞口边仰坡采用混凝土骨架护坡、外侧设截（排）水沟；施工后期，进行场地平整，回覆表土，骨架内植灌草恢复植被。

2、水保措施主要工程量

工程措施：表土剥离面积 72.57hm^2，剥离量 10.89 万 m^3；浆砌片石排水沟 1509m^3，混凝土 6622m^3；边坡防护混凝土 32658m^3；土地整治 9.07hm^2，回覆表土 10.89 万 m^3。

植物措施：绿化面积 5.85hm^2，栽植灌木 373835 株，植草 54598m^2。

临时措施：表土堆放临时苫盖 36385 m^3，编织袋临时拦挡及拆除 16783m^3，撒播草籽 217.71kg。

1.8.4 改移工程防治区

1、措施布设

施工前，对扰动区域的表土进行剥离，就近堆放至路基、桥梁、站场工程占地范围内，并采取临时苫盖、拦挡和撒播草籽等防护措施；施工过程中，裸露区域进行苫盖，在改建道路两侧设置排水沟；施工后期，进行土地整治，回覆表土，植灌草绿化美化。

2、水保措施主要工程量

工程措施：表土剥离面积 64.04hm^2，剥离量 9.61 万 m^3；浆砌片石排水沟 51834m^3；土地整治 21.04hm^2，回覆表土 9.61 万 m^3。

植物措施：绿化面积 14.03hm^2，栽植灌木 5566 株，植草 1122.66kg。

临时措施：表土临时密目网苫盖 24017m^2，编织袋临时拦挡及拆除 15361m^3，撒草籽 192.13kg；裸露区域临时苫盖 140283m^2。

1.8.5 弃渣场防治区

1、措施布设

施工前，堆渣区域进行表土（草皮）剥离，集中堆放，表土临时堆放采取临时拦挡、苫盖、撒播草籽、排水沟和沉沙池等防护措施，草皮进行临时养护；施工过程中，弃渣场设挡渣墙、拦渣坝、边面防护等挡护措施，周边设截排水沟（排洪渠）、平台排水沟、急流槽、消能池（沉沙池），底部预埋打孔波纹管等排水措施。渣面设置挡水埂，裸露边坡采取密目网临时苫盖。施工后期，及时进行土地整治，回覆表土，回铺草皮，植乔灌草恢复植被，部分弃渣场周边设铁丝围栏。

2、水保措施主要工程量

工程措施：表土剥离面积 796.24hm^2，剥离量 117.70 万 m^3，剥离草皮及养护 26.45hm^2；挡渣墙/拦渣坝混凝土 247323m^3，坡面防护 M10 浆砌片石 27816m^3，截排水沟（排洪渠）184353m，打孔波纹管 81604m，平台排水沟 82238m，消能池（沉沙池）1694 个，挡水埂 81034m；土地整治 735.97hm^2，回覆表土 117.70 万 m^3，复耕 12.03hm^2，铁丝围栏 184353m。

植物措施：绿化面积 723.94hm^2，撒草籽 55957kg，栽植乔木 53625 株，栽植灌木 1412030 株，回铺草皮 26.45hm^2。

临时措施：表土堆放临时苫盖 537695m^2；编织袋临时拦挡及拆除 10233m^3，临时排水沟 42636m，撒播草籽 3226kg，沉沙池 418 座，裸露边坡临时苫盖 3619700m^2。

1.8.6 取（弃）土场防治区

1、措施布设

施工前，扰动区域进行表土（草皮）剥离，集中堆放，表土临时堆放采取临时拦挡、苫盖、撒播草籽、排水沟和沉沙池等防护措施，草皮进行临时养护；取（弃）土场周边设临时挡水埂、排水沟和沉沙池，裸露区域进行临时苫盖，并撒播草籽；施工过程中，部分取（弃）土场采取拱形骨架植草综合边坡防护措施，周边设截水沟；施工后期，及时进行土地整治，回覆表土，回铺草皮，撒播草籽恢复植被，部分取（弃）土场周边设铁丝围栏。

2、水保措施主要工程量

工程措施：表土保护剥离面积 111.09hm^2，剥离量 15.74 万 m^3；草皮剥离 6.16hm^2，骨架护坡混凝土 43095m^3，截水沟 9923m，土地整治 111.09hm^2，表土回填 15.74 万 m^3，铁丝围栏 12589m。

植物措施：绿化面积 111.09hm^2，回铺草皮 6.16hm^2，植被恢复撒草籽 8887.20kg。

临时措施：表土堆放临时苫盖 39349m^2，编织袋拦挡及拆除 2810m^3，撒草籽 236kg，临时排水沟,2927m，沉沙池 18 座；裸露区域临时苫盖 80319m^2，撒草籽 481.91kg；临时挡水埂 13589m，临时排水沟 13230m，沉沙池 22 座。

1.8.7 施工便道防治区

1、措施布设

施工前，扰动区域进行表土（草皮）剥离，集中堆放，表土临时堆放采取临时拦挡、苫盖、排水沟和沉沙池等防护措施，草皮进行临时养护；施工过程中，便道下边坡采用编织袋装土拦挡，坡脚设临时排水沟，裸露边坡铺砌植生袋、播撒草籽；施工后期，进行土地整治、回覆表土、复耕、回铺草皮、植灌草恢复植被。

2、水保措施主要工程量

工程措施：表土剥离面积 241.90hm^2，剥离量 38.36 万 m^3；土地整治 241.90hm^2，表土回覆 30.78 万 m^3，复耕 13.83hm^2。

植物措施：绿化面积 228.07hm^2,栽植灌木 1183541 株、撒草籽 12951.06kg；植生袋 125100m^2，撒播草籽 6741.74kg。

临时措施：表土堆放临时苫盖 20763m^2，编织袋临时拦挡及拆除 16226m^3，临时排水沟 21628m,临时沉砂池 280 个;边坡临时拦挡及拆除 85257m^3,临时排水沟 755294m。

1.8.8 施工临时输电线路防治区

1、措施布设

施工前，牵引变电站区域进行剥离表土，集中堆放，并采取临时苫盖的临时防护措施；施工过程中，对裸露区域进行临时苫盖，塔基和牵引变电站周边布设截排水沟;施工后期，进行土地整治，回覆表土，撒播草籽恢复植被。

2、水保措施主要工程量

工程措施：表土剥离面积 1.75hm^2，剥离量 3492 m^3；塔基和牵引变电站四周布设

截排水沟 14400m，土地整治 41.28hm^2；表土回覆 3492m^3。

植物措施：绿化面积 41.28hm^2，撒播草籽 3302kg。

临时措施：表土堆放及裸露区域临时苫盖 165120m^2。

1.8.9 施工生产生活防治区

1、措施布设

施工前，扰动区域进行表土（草皮）剥离，集中堆放，表土临时堆放采取临时拦挡、苫盖、撒播草籽等防护措施，草皮进行临时养护；施工过程中，周边设排水沟和沉沙池，边坡临时挡护；施工后期，进行土地整治，回覆表土，回铺草皮，复耕，植灌草恢复植被。

2、水保措施主要工程量

工程措施:表土剥离面积 207.22hm^2,剥离量 36.73 万 m^3;剥离草皮及养护 24.27hm^2;土地整治 215.22hm^2，复耕 57.73hm^2，表土回填 36.73 万 m^3。

植物措施：植被恢复 149.49hm^2，回铺草皮 24.27hm^2，栽植灌木 273385 株，撒草籽 24.00kg。

临时措施：表土堆放临时苫盖 66634m^2，编织袋临时拦挡及拆除 8721m^3，撒草籽 400.00kg；临时排水沟 52992m，沉沙池 113 座，边坡临时拦挡及拆除 5520.00m^3。

1.9 水土保持监测方案

本项目水土保持监测范围为项目水土流失防治责任范围。监测内容主要水土保持监测内容包括水土流失影响自然因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害和重点弃渣场安全监测等。

监测时段为施工准备期开始至设计水平年结束，即 2020 年 10 月至 2028 年 12 月。采取卫星遥感、无人机遥感、视频监控、地面观测、实地调查量测监测方法。重点监测时段为施工期。

共计布设监测点位 93 处，包括了路基、车站、桥梁、隧道、取（弃）土场、弃渣场、施工便道、施工生产生活区、施工临时输电线路等工程范围。另外，对 70 处 3 级及以上和下游 1km 范围内有敏感目标的重要弃渣场，进行安全监测，布设监测预警设施。重点监测区域为弃渣场区、施工便道区、路基工程区。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

水土保持投资估算总额为233545.63万元，其中，工程措施费176563.21万元（四川省83701.21万元,甘肃省50546.38万元、青海省42315.62万元),植物措施费18685.29万元（四川省6969.39万元，甘肃省6804.49万元、青海省4911.41万元），临时措施费17949.31万元（四川省6840.83万元，甘肃省6443.62万元、青海省4664.86万元），独立费用3489.81万元（其中监理费810万元，监测费903.32万元），水土保持补偿费3856.74万元（四川省1362.70万元，甘肃省1306.91万元、青海省1187.13万元）。

本方案实施后，治理水土流失面积2750.09hm^2，林草植被建设面积1660.79hm^2，可减少水土流失量98.1万t。水土流失治理度达99.17%（目标值87%），土壤流失控制比1.02/1.0（目标值1），渣土防护率95.40%（目标值89%），表土保护率94.74%（目标值90%），林草植被恢复率98.72%（目标值96%），林草覆盖率59.89%（目标值19%），均满足各防治指标要求。

1.11 结论

工程建设无法避让水土流失重点预防区和重点治理区，存在水土保持制约因素。主体工程通过优化设计方案及施工工艺，减少土石方量和扰动面积，严格控制植被损坏范围，最大限度保护既有植被。同时，本方案执行水土流失防治一级标准并适当调整了防治目标值，提高林草植被恢复率和林草覆盖率1个百分点，将截排水工程、拦挡工程等级和防洪标准提高一级，进一步完善了水土保持措施体系，在落实本方案提出的各项水土保持措施后，工程建设产生水土流失影响可得到有效控制，因此，从水土保持角度分析评价后，工程建设可行。

下阶段的工作要求和建议:

1、按批复水保方案要求做好水土保持工程后续设计，落实水土保持“三同时”制度。

2、下阶段设计中进一步优化减少工程占地和土石方数量；施工前期需外购部分砂石料，施工单位应选择手续齐全的砂石料场，并在签定外购砂、石料的合同中明确水土流失防治责任由供应方负责。

3、下阶段进一步开展弃渣综合利用的调研，提高综合利用率，并与地方共同协商，深入研究、提出具体可行的弃渣综合利用方案，将弃渣作为资源服务于地方经济建设。

4、下一步根据实际情况需要，研究保留重要的干线、地方群众生产生活需要及重要弃渣场的施工便道，同时做好水土流失防治工作。

5、如弃渣场选址发生变更或弃渣场规模发生重大变更，按照办水保〔2016〕65号文及时编制弃渣场变更报告，完善弃渣场变更手续。

6、及时开展水土保持监理和监测，充分运用高分、无人机等遥感监测手段。

水土保持方案特性表附后。

水土保持方案特性表 **表 1.1-1**

项目名称	新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段		流域管理机构		黄河和长江水利委员会
涉及省（市、区）	青海、甘肃、四川	涉及地市或个数	西宁市、海东市、黄南藏族自治州、甘南藏族自治州、阿坝藏族羌族自治州	涉及县或个数	12 个
项目规模	正线 499.08km，沙塘川动车所及动车走行线 5.71km	总投资（亿元）	780.80	土建投资（亿元）	618.28
动工时间	2020 年 10 月	完工时间	2028 年 3 月底	设计水平年	2028 年底
工程占地（hm^2）	2773.16	永久占地（hm^2）	1300.20	临时占地（hm^2）	1472.96
土石方量（万 m^3）		挖方（含表土）	填方（含表土）	借方	余方
		7263.36	2457.63	670.30	5479.03
重点防治区名称		三江源国家级水土流失重点预防区、金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区、甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区、甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区、青海省隆务河省级水土流失重点治理区			
地貌类型		河谷盆地区、丘状高原区、中高山区	水土保持区划		西北黄土高原区、青藏高原区
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		以轻度、中度为主
防治责任范围面积（hm^2）		2773.16	容许土壤流失量 [t/（km^2·a)]		1000/500
土壤流失预测总量（万 t）		126.81	新增土壤流失量（万 t）		99.15
水土流失防治标准执行等级		西北黄土高原区一级标准、青藏高原区一级标准			
综合防治目标	水土流失治理度（%）	87	土壤流失控制比		1
	渣土挡护率（%）	89	表土保护率（%）		90
	林草植被恢复率（%）	96	林草覆盖率（%）		19

	防治区	工程措施	植物措施	临时措施
防治措施及工程量	路基工程区	表土剥离面积 370.49hm^2，剥离量 69.03 万 m^3；剥离草皮及养护 12.50hm^2；六角空心砖护坡 C35 混凝土 15232m^3；拱形骨架护坡 C35 混凝土 552139m^3；排水工程 148936m；土地整治 112.84hm^2、表土回填 69.03 万 m^3。	绿化面积 109.61hm^2；回铺草皮 12.50hm^2，边坡栽植小灌木 3423049 株、穴植容器苗 689215 穴、植草 532675m^2，区间绿化灌木 258175 株，植乔木 5237 株。	表土保护密目网苫盖 172583m^2，编织袋拦挡与拆除 42034m^3，撒草籽 1036kg，临时排水沟 43786m，临时沉沙池 232 座；裸露边坡临时苫盖 1555084m^2。
	站场工程区	表土剥离面积 420.09hm^2，剥离量 87.31 万 m^3；草皮剥离 8.30hm^2；边坡空心砖护坡 C35 混凝土 15714m^3、拱形骨架护坡 C35 混凝土 164071m^3；站内设矩形明沟 23558m、梯形明沟 38207m、天沟 8700m、急流槽 1114m、消能池 76 座；土地整治 96.77hm^2，回覆表土 87.31 万 m^3。	绿化面积 96.77hm^2；边坡栽植小灌木 1861224 株、穴植容器苗 680252 穴、植草 343823m^2；区间栽植灌木 72909 株，乔木 3727 株；站场绿化种植乔木 26099 株、花灌木 95395 株、小灌木 3316162 株，植草 183943m^2，草皮 83000m^2。	表土保护密目网临时苫盖 218267 m^2，编织袋拦挡与拆除 7406 m^3，撒草籽 1310kg，临时排水沟 7714m，临时沉沙池 210 座；裸露地表临时苫盖 2419180m^2。
	桥梁工程区	表土剥离面积 201.86hm^2，剥离量 31.16 万 m^3；草皮剥离 5.29hm^2；土地整治 180.66hm^2，回覆表土 30.42 万 m^3。	绿化面积 180.66 hm^2，回铺草皮 5.29hm^2，栽植灌木 118398 株，植草 1806593 m^2。	表土堆放临时苫盖 103856 m^3，编织袋临时拦挡及拆除 12261m^3，播撒草籽 623kg，临时排水沟 12772m，临时沉沙池 153 座；泥浆收集池 1891 座，临时排水 18911m。

	隧道工程区	表土剥离面积 72.57hm²，剥离量 10.89 万 m³；浆砌片石排水沟 1509m³，混凝土 6622m³；边坡防护混凝土 32658m³；土地整治 9.07hm²，回覆表土 10.89 万 m³。	绿化面积 5.85hm²，栽植灌木 373835 株，植草 54598m²。	表土堆放临时苫盖 36385 m³，编织袋临时拦挡及拆除 16783m³，撒播草籽 217.71kg。
	改移工程区	表表土剥离面积 64.04hm²，剥离量 9.61 万 m³；浆砌片石排水沟 51834m³；土地整治 21.04hm²，回覆表土 9.61 万 m³。	绿化面积 14.03hm²，栽植灌木 5566 株，植草 1122.66kg。	表土临时密目网苫盖 24017m²，编织袋临时拦挡及拆除 15361m³，撒草籽 192.13kg；裸露区域临时苫盖 140283m²。
	弃渣场区	表土剥离面积 796.24hm²，剥离量 117.70 万 m³，剥离草皮及养护 26.00hm²；挡渣墙/拦渣坝混凝土 247323m³，坡面防护 M10 浆砌片石 27816m³，截排水沟（排洪渠）184353m，打孔波纹管 81604m，平台排水沟 82238m，消能池（沉沙池）1694 个，挡水埂 81034m；土地整治 735.97hm²，回覆表土 97.30 万 m³，复耕 12.03hm²，铁丝围栏 184353m。	绿化面积 723.94hm²，撒草籽 55957kg，栽植乔木 53625 株，栽植灌木 1412030 株，回铺草皮 26.45hm²。	表土堆放临时苫盖 537695m²；编织袋临时拦挡及拆除 10233m³，临时排水沟 42636m，撒播草籽 3226kg，沉沙池 418 座，裸露边坡临时苫盖 3619700m²。
	取（弃）土场区	表土保护剥离面积 111.09hm²，剥离量 15.74 万 m³；草皮剥离 6.16hm²，骨架护坡混凝土 43095m³，截水沟 9923m，土地整治 111.09hm²，表土回填 15.74 万 m³，铁丝围栏 12589m。	绿化面积 111.09hm²，回铺草皮 6.16hm²，植被恢复撒草籽 8887.20kg。	表土堆放临时苫盖 39349m²，编织袋拦挡及拆除 2810m³，撒草籽 236kg，临时排水沟,2927m，沉沙池 18 座；裸露区域临时苫盖 80319m²，撒草籽 481.91kg；临时挡水埂 13589m，临时排水沟 13230m，沉沙池 22 座。
	施工便道区	表土剥离面积 241.90hm²，剥离量 38.36 万 m³；土地整治 241.90hm²，表土回覆 30.78 万 m³，复耕 13.83hm²。	绿化面积 228.07hm²，栽植灌木 1183541 株、撒草籽 12951.06kg；植生袋 125100m²，撒播草籽 6741.74kg。	表土堆放临时苫盖 20763m²，编织袋临时拦挡及拆除 16226m³，临时排水沟 21628m，临时沉砂池 280 个；边坡临时拦挡及拆除 85257m³，临时排水沟 755294m。
	施工临时输电线路区	表土剥离面积 1.75hm²，剥离量 3492 m³；塔基和牵引变电站四周布设截排水沟 14400m，土地整治 41.28hm²；表土回覆 3492m³。	绿化面积 41.28hm²，撒播草籽 3302kg。	表土堆放及裸露区域临时苫盖 165120m²。
	施工生产生活区	表土剥离面积 207.22hm²，剥离量 36.73 万 m³；剥离草皮及养护 24.27hm²；土地整治 215.22hm²，复耕 57.73hm²，表土回填 36.73 万 m³。	植被恢复 149.49hm²，，回铺草皮 24.27hm²，栽植灌木 273385 株，撒草籽 24.00kg。	表土堆放临时苫盖 66634m²，编织袋临时拦挡及拆除 8721m³，撒草籽 400.00kg；临时排水沟 52992m，沉沙池 113 座，边坡临时拦挡及拆除 5520.00m³。
投资（万元）		176563.21	18685.29	17949.31

水土保持总投资（万元）	233545.63		独立费用（万元）	3489.81	
监理费（万元）	810	监测费（万元）	903.32	补偿费（万元）	3856.74
分省措施费（万元）	四川省	97511.43	分省补偿费（万元）	四川省	1362.70
	甘肃省	63794.49		甘肃省	1306.91
	青海省	51891.89		青海省	1187.13
方案编制单位	中铁第一勘察设计院集团有限公司		建设单位	成兰铁路有限责任公司、兰新铁路甘青有限公司	
法定代表人	刘为民		法定代表人及电话	付国成、王在广	
地址	西安市西影路 2 号		地址	四川省成都市金牛区蜀西路 46 号盛大国际一栋二单元、兰州市城关区天水路 297 号	
邮编	710043		邮编	610037、850000	
联系人及电话	丁琦/029－82365895		联系人及电话	印建文/028-86483903 史达诚/0931-4921737	
传真	029-82365880		传真	028-86483835	
电子信箱	tyyhbs@163.com		电子邮箱	402214313@qq.com、310109420@qq.com	

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、建设项目名称：新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段

2、项目建设单位：成兰铁路有限责任公司、兰新铁路甘青有限公司

3、建设性质：新建工程

4、线路路径

西宁至成都铁路线路从兰新高铁既有海东西车站兰州端咽喉引出,出站后走行于沈家沟谷以隧道穿越拉脊山，至化隆县昂思多镇设化隆站，足坡而上跨黄河,在昂拉乡设尖扎站，沿隆务河而上，在同仁市保安新城设同仁站，出站后隧道翻越西秦岭中山区，进入甘肃省境内，经甘加草原设甘加站后，至夏河县以东设夏河站，出站以短隧道群穿越，在唐尕昂乡设站，与兰州至合作铁路在该站接轨，而后线路沿合作河布线，行至合作市西南民族学院附近靠山坡设合作站，行至双岔乡设碌曲站；以桥隧形式穿越尕海则岔自然保护区实验区，在郎木寺镇设站后，线路进入四川省境内，至花湖景区等旅游项目于国道北侧设花湖站，穿过若尔盖盆地，在若尔盖县城东侧设站，后线路从喀哈尔乔自然保护区实验区边缘通过，在红原县与若尔盖交汇处设红原站。跨热曲河后，进入松潘县境内；后桥隧相连穿越岷山山区，并最终引入在建成兰铁路黄胜关站。正线全长 499.08km。相关工程新建沙塘川动车所及动车走行线 5.71km。

5、项目组成

新建海东西至黄胜关段正线长度 499.08km，其中青海省境内新建长度 143.05km,甘肃省境内新建长度 183.41km，四川省境内新建长度 172.62km。

6、工程投资

本次设计范围投资估算总额约为 780.80 亿元，其中土建投资约为 618.28 亿元。资金筹措：采用全额资本金方案，考虑全由国铁集团和地方共同投资。

7、工程工期

本工程有两个先期开工段，其中新建西宁至成都铁路引入海东西站站前工程于 2020 年 5 月开工，与同年 10 月已完成工程建设；甘青隧道站前工程先期开工段已于

2020 年 10 月开工。根据主体设计文件，工程开工时间按 2020 年 10 月计算，计划 2028 年 3 月底建设完工，总工期为 90 个月（7.5 年）。

8、主要技术标准

新建西宁至成都铁路主要技术标准表 **表 2.1-1**

序号	项目	主要技术标准
1	铁路等级	I 级
2	正线数目	双线
3	设计行车速度	200km/h （郎木寺至红原段预留提速至 250km/h 平面条件）
4	最小曲线半径	一般 3500m，困难 2800m
5	限制坡度	25‰
6	牵引种类	电力
7	机车类型	客：动车组、HXD 客系列
8	牵引质量	1500t
9	到发线有效长	650m
10	闭塞类型	自动闭塞

9、工程特性表

工程特性表 **表 2.1-2**

<table>
<tr><td colspan="6">一、项目基本情况</td></tr>
<tr><td>1</td><td>项目名称</td><td colspan="4">新建西宁至成都铁路西宁至黄胜关段</td></tr>
<tr><td>2</td><td>建设地点</td><td colspan="2">青海省西宁市城东区、海东市平安区、化隆回族自治县，互助土族自治县；黄南藏族自治州尖扎县、同仁市；甘肃省甘南藏族自治州夏河县、合作市、碌曲县；四川省阿坝藏族羌族自治州若尔盖县、红原县、松潘县</td><td>所在流域</td><td colspan="2">黄河流域和长江流域</td></tr>
<tr><td>3</td><td>建设单位</td><td colspan="2">兰新铁路甘青有限公司
成兰铁路有限责任公司</td><td>投资单位</td><td colspan="2">国铁集团和地方</td></tr>
<tr><td rowspan="5">4</td><td rowspan="5">基本概况</td><td>铁路等级</td><td>I 级</td><td>轨道</td><td colspan="2">无砟轨道、有砟轨道</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>新建</td><td>最大坡度</td><td colspan="2">25‰</td></tr>
<tr><td>正线数目</td><td>双线</td><td>设计时速</td><td colspan="2">200km/h（郎木寺至红原段预留提速至 250km/h 平面条件）</td></tr>
<tr><td>线路长度</td><td>499.08km</td><td>桥梁工程</td><td colspan="2">124.33km/154 座（正线左线为准）</td></tr>
<tr><td>隧道工程</td><td>276.93km/66 座</td><td>最小曲线半径</td><td colspan="2">一般 3500m，困难 2800m</td></tr>
<tr><td>5</td><td>总投资</td><td colspan="2">780.80 亿元</td><td>土建投资</td><td colspan="2">618.28 亿元</td></tr>
<tr><td>6</td><td>建设工期</td><td colspan="5">根据主体设计文件，工程开工时间为 2020 年 10 月计算，计划 2028 年 3 月底建设完工，总工期为 90 个月（7.5 年）</td></tr>
</table>

二、项目组成及主要技术指标					
1	工程占地（hm^2）	工程类别	永久用地	临时用地	主要工程量
		路基工程	419.88		99.59km（含动车所）
		站场工程	483.84		全线共设海东西（既有）、东平、化隆、尖扎、同仁、甘加、夏河、唐尕昂、合作、博拉、碌曲、则岔、郎木寺、花湖、阿西、若尔盖、班佑、红原、黄胜关（既有）19处车站；沙塘川动车运用所1座。
		桥梁工程	235.63		126.04km/160座（含动车所）
		隧道工程	90.71		279.17km/68座（含动车所）
		改移工程	70.14		改移道路42.04km，改渠250m/5处
		取弃土场		111.09	11处
		弃渣场		790.24	124处
		施工便道		315.13	全线共设置便道740.18km，其中新建便道431.34km，整修便道308.84km。
		施工生产生活区		215.22	铺轨基地2处、轨枕预制场2处、钢梁拼装场1处、制（存）梁场10处、混凝土拌和站83处、填料拌和站21处等。
		施工临时输电线路		41.28	新建临时输电线路845.73km，4处施工变电站
		合计	1300.20	1472.96	2773.16
2	砂石、块石、骨料	优先隧道弃渣利用，部分外购		拆迁安置	拆迁房屋254599m^2，由地方政府负责实施

三、项目土石方填挖工程量（万 m^3）

序号	工程类别	挖方	填方	本段利用	调入	调出	借方	余方
1	路基工程	680.57	700.62	66.67	327.71	167.05	306.23	446.84
2	站场工程	897.42	945.38	415.15	165.10	21.00	365.13	461.27
3	桥梁工程	362.69	84.13	84.13		0.36		278.20
4	隧道工程	4607.27	2.83	2.83		371.29		4232.84
5	改移工程	51.16	25.01	21.32	1.79	0.69	1.90	29.15
6	施工便道	181.97	165.64	141.99	23.61	9.56	0.04	30.41
7	施工生产生活区	52.27	104.00	52.28	51.73			
8	施工输电线路	13.15	13.15	13.15				
9	合计	6846.50	2040.77	797.52	569.95	569.95	673.30	5479.03

2.1.2 项目组成及布置

本工程主要建设内容包括：路基工程、站场工程、桥梁工程、隧道工程等。

2.1.2.1 路基工程

1、概况

全线（含动车所）路基长度99.59km，其中正线路基长度（含站场）98.11km，区间路基长度76.90km，动车所路基长度1.48km。

新建正线路基工点表　　表 2.1-3

序号	起 迄 里 程	长 度	工程名称	
			路基形式	高（深）度
		m		m
1	DK7+615 ~ DK7+780	165	路堤	4
2	DK19+600 ~ DK19+684	84	路堑	1
3	DK32+977 ~ DK33+526	549	路堤	4~8
4	DK37+200 ~ DK37+682	483	路堤	3~6
5	DK40+400 ~ DK42+219	1819	路堤	5~11
6	DK42+360 ~ DK42+855	495	路堤	6~8
7	DK45+042 ~ DK45+636	594	路堤	3~5
8	DK51+771 ~ DK51+982	210	路堑	4
9	DK54+860 ~ DK54+884	25	路堤	10
10	DK56+115 ~ DK56+179	65	路堤	2
11	DK61+019 ~ DK61+259	240	路堑	8~12
12	DK62+154 ~ DK62+697	543	路堤	9~10
13	DK65+162 ~ DK65+323	162	路堑	2~7
14	DK65+858 ~ DK66+028	170	路堤	2~7
15	DK71+195 ~ DK71+437	242	路堤	2~7
16	DK73+390 ~ DK74+145	755	路堤	8
17	DK74+254 ~ DK74+750	496	路堤	10
18	DK75+121 ~ DK75+600	479	路堤	4
19	DK77+100 ~ DK77+217	100	路堤	5~6
20	DK79+862 ~ DK80+550	673	路堤	6
21	DK83+340 ~ DK83+974	634	路堤	4~6
22	DK84+083 ~ DK84+376	293	路堤	6~7
23	DK84+411 ~ DK84+730	318	路堤	7
24	DK84+773 ~ DK85+178	404	路堤	5~6
25	DK85+221 ~ DK85+555	334	路堤	6~7
26	DK90+570 ~ DK92+941	2371	路堤	3~8
27	DK93+638 ~ DK94+881	1243	路堤	3~8
28	DK95+600 ~ DK96+492	892	路堤	6~9
29	DK97+387 ~ DK98+016	894	路堑	5~30
30	DK98+355 ~ DK98+621	476	路堑	7~20
31	DK101+600 ~ DK101+999	400	路堤/堑	3~5/1
32	DK105+000 ~ DK105+798	798	路堤/堑	8/19
33	DK106+495 ~ DK109+888	3393	路堤	6
34	DK117+952 ~ DK118+805	853	路堤	8
35	DK118+914 ~ DK119+600	685	路堤	10~11
36	DK121+150 ~ DK121+404	255	路堤	5
37	DK121+465 ~ DK121+700	235	路堤	7
38	DK121+766 ~ DK122+130	365	路堑	6
39	DK122+599 ~ DK125+344	2745	路堤	3~7
40	DK126+499 ~ DK126+884	385	路堤	5~9
41	DK127+157 ~ DK127+793	636	路堤	3~10
42	DK128+196 ~ DK128+873	677	路堑	8~13
43	DK129+538 ~ DK129+756	218	路堑	12

序号	起 迄 里 程	长 度	工程名称	
			路基形式	高（深）度
		m		m
44	DK129+963 ~ DK133+484	3521	路堤	6
45	DK133+593 ~ DK139+048	5454	路堤	5~7
46	DK139+312 ~ DK141+588	2275	路堤	6~7
47	DK141+795 ~ DK142+191	395	路堤	6
48	DK142+268 ~ DK143+679	1411	路堤	5~7
49	DK144+590 ~ DK145+020	430	路堑	15
50	DK145+325 ~ DK148+491	3165	路堤	2~6
51	DK148+673 ~ DK151+200	2527	路堤	6
52	DK153+250 ~ DK153+433	183	路堤	6
53	DK156+800 ~ DK160+974	4174	路堤	2~10
54	DK161+835 ~ DK162+749	913	路堤	4~9
55	DK163+871 ~ DK164+100	228	路堤	4~7
56	DK166+640 ~ DK167+012	372	路堑	3~9
57	DK167+190 ~ DK169+050	1623	路堤	6
58	DK170+911 ~ DK171+368	385	路堤/堑	2~3
59	DK172+460 ~ DK172+560	100	路堤	3
62	DK189+830 ~ DK189+963	104	路堑	2~6
63	DK190+334 ~ DK190+395	61	路堤	13
64	DK193+925 ~ DK194+784	860	路堤	2~5
65	DK195+155 ~ DK196+200	1045	路堤	2~6
67	DK199+705 ~ DK199+825	120	路堑	6
68	DK227+064 ~ DK227+160	61	路堑	9
70	DK234+557 ~ DK234+950	392	路堤/堑	6/4~10
71	DK245+810 ~ DK245+928	118	路堤	5
72	DK246+037 ~ DK246+085	47	路堤	13
73	DK263+725 ~ DK263+779	54	路堑	16
74	DK266+128 ~ DK266+283	155	路堤	6
75	DK266+818 ~ DK266+876	58	路堑	3
76	DK267+991 ~ DK268+079	118	路堤	6~8
77	DK268+548 ~ DK268+712	164	路堤	1~5
78	DK269+200 ~ DK269+484	285	路堤	3~7
79	DK270+215 ~ DK270+719	504	路堤	10~12
80	DK270+861 ~ DK270+955	94	路堤	5~9
81	DK274+850 ~ DK275+000	150	路堤	5
82	DK275+323 ~ DK275+365	41	路堤	6
83	DK279+850 ~ DK280+126	277	路堤	1~6
84	DK283+550 ~ DK283+870	320	路堑	9~14
85	DK301+400 ~ DK301+676	277	路堑	8~15
86	DK303+511 ~ DK303+590	80	路堑	4
87	DK304+379 ~ DK304+529	150	路堑	10~15
90	DK308+330 ~ DK308+450	115	路堤	7
91	DK311+470 ~ DK311+502	33	路堑	17
92	DK321+706 ~ DK321+796	91	路堤	25
93	DK339+245 ~ DK339+336	61	路堤	8
94	DK345+700 ~ DK345+839	140	路堤	3

序号	起 迄 里 程	长 度	工程名称	
			路基形式	高（深）度
		m		m
95	DK350+968 ~ DK351+089	58	路堑	18
96	DK365+077 ~ DK365+390	314	路堤/堑	2/13
97	DK366+850 ~ DK366+891	41	路堤	8
98	DK367+098 ~ DK367+441	343	路堑	11~15
99	DK367+845 ~ DK368+220	375	路堑	8~24
100	DK368+395 ~ DK369+092	697	路堤/堑	3~10/3~19
101	DK369+855 ~ DK370+063	208	路堑	2~6
102	DK370+630 ~ DK370+859	156	路堑	12
103	DK372+837 ~ DK373+772	935	路堤/堑	4/9~23
104	DK376+657 ~ DK378+132	1497	路堤	3~12
105	DK378+339 ~ DK380+665	2326	路堤	3~12
106	DK380+774 ~ DK381+060	285	路堤	9
107	DK403+430 ~ DK403+529	99	路堤	11
108	DK404+668 ~ DK404+874	206	路堤	3~8
109	DK405+295 ~ DK405+373	79	路堑	4
110	DK405+712 ~ DK405+830	118	路堤	9
111	DK406+323 ~ DK406+720	397	路堤/堑	7/1~5
113	DK413+400 ~ DK413+479	80	路堑	27
114	DK413+556 ~ DK413+890	334	路堑	7~16
115	DK413+980 ~ DK415+791	1812	路堑	2~9
116	DK415+868 ~ DK416+031	164	路堑	3~22
117	DK416+362 ~ DK416+461	66	路堤	5
118	DK454+117 ~ DK454+260	143	路堑	26
119	DK454+460 ~ DK454+583	120	路堤	8
120	DK458+007 ~ DK458+477	470	路堤	2~17
121	DK458+550 ~ DK458+583	33	路堤	3
122	DK459+916 ~ DK459+966	36	路堑	20
123	DK511+115 ~ DK511+227	113	路堤	2~3
124	DK511+386 ~ DK511+578	192	路堑	2~3
125	DK511+621 ~ DK511+830	209	路堑	1~9
126	DK515+665 ~ DK515+732	92	路堑	2~3
127	DK515+825 ~ DK516+006	181	路堑	5~31
128	DK516+279 ~ DK516+369	90	路堤/堑	12/3
129	DK516+412 ~ DK516+620	207	路堤/堑	3~16/16
130	DK517+065 ~ DK517+149	84	路堑	5
131	DK517+192 ~ DK517+343	151	路堤/堑	2~13/20
132	DK527+585 ~ DK527+878.	240	路堤	3~14
133	DK528+649 ~ DK528+730	30	路堤	4~6

征地范围:

1）路堤两侧排水沟、护道或坡脚矮挡墙边缘外 3m 为征收用地界。

2）路堑天沟外侧边缘外 2m 为征收用地界；无天沟时，距堑顶边缘外 5m 为征收用地界。

2、路基面形状及宽度

（1）路基面形状及宽度

有砟轨道路基面形状设计为三角形，由路基面中心向两侧设置不小于4%的横向排水坡。曲线加宽时，路基面仍应保持三角形。基床表层底面及基床底层底面自中心向两侧设4%横向排水坡。

区间直线地段路基面宽度按《铁路路基设计规范》（TB10001-2016）执行。

区间直线地段路基面宽度表 **表 2.1-4**

线路类型	轨道类型	设计速度 (km/h)	线间距 (m)	路基面宽度（m）	
				单线	双线
贯通正线	有砟轨道	200	4.4	7.8	13.2
		250	4.6	8.8	13.4
	无砟轨道	200	4.4	8.6	13.0
		250	4.6	8.6	13.2
改建兰青线	有砟轨道	160	4.2	7.8	12.2

（2）路基基床

区间路基基床由表层与底层组成。设计速度250km/h区段，基床表层厚度0.7m，基床底层厚度2.3m；设计速度200km/h区段，基床表层厚度0.6m，底层厚度为1.9m。正线集中铺设无砟轨道区段，基床表层厚度0.4m，基床底层厚度2.3m。

基床底层顶部和基床以下填料部位的顶部设4%的人字排水坡。

（3）路基标准横断面

区间路基标准横断面形式下图。

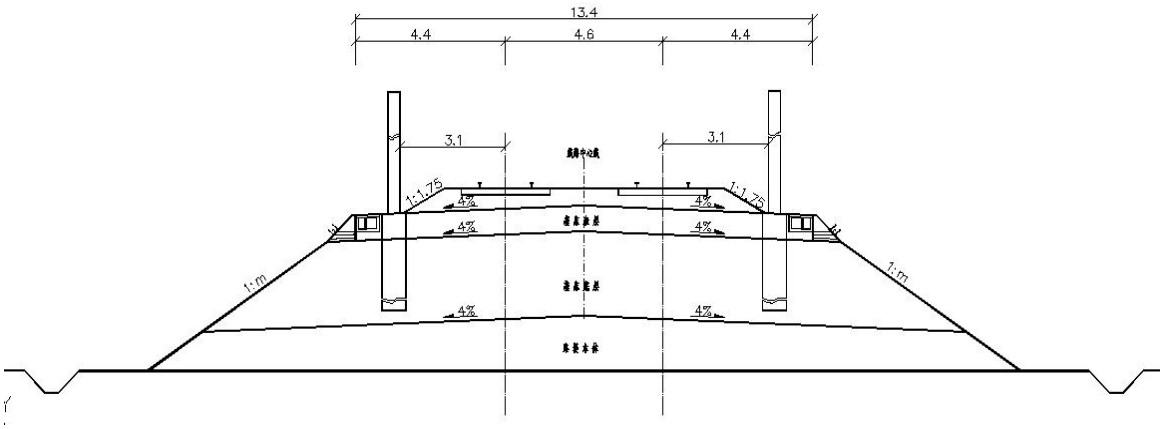


图 2.1-1　250km/h 双线有砟轨道路堤标准横断面示意图（m）

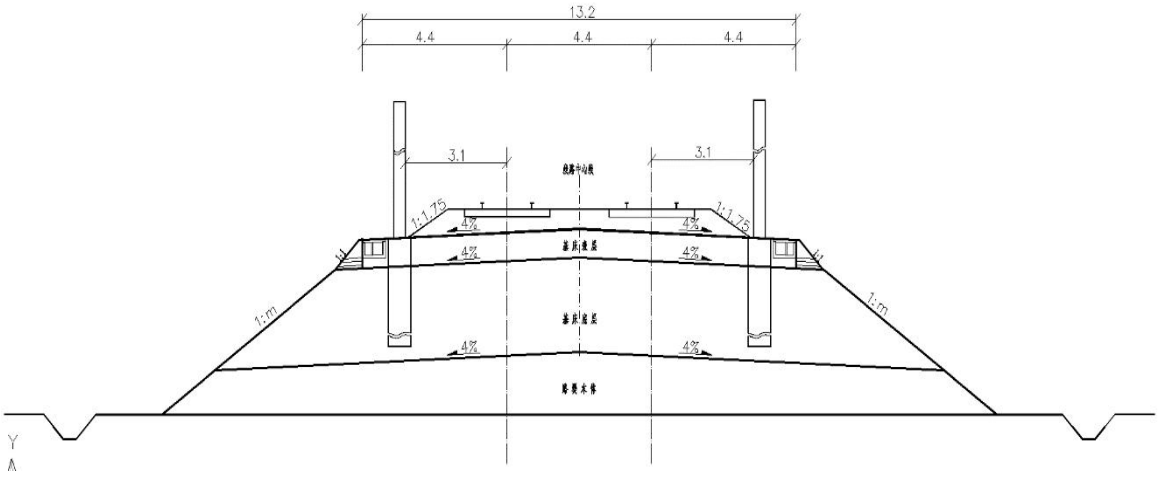


图 2.1-2　200km/h 双线有砟轨道路堤标准横断面示意图（m）

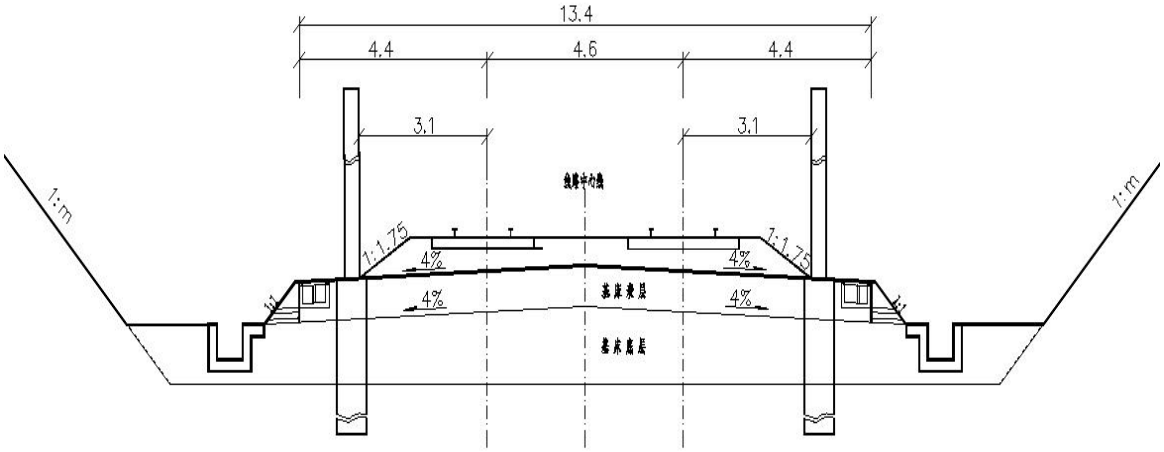


图 2.1-3　250km/h 双线有砟轨道路堑标准横断面示意图（m）

（适用软质岩石、强风化的硬质岩石及岩质）

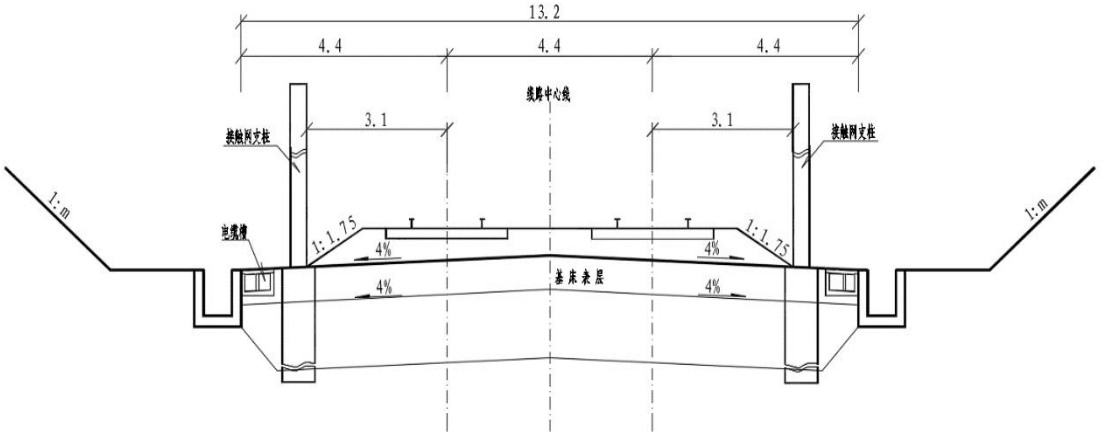


图 2.1-4　200km/h 双线有砟轨道路堑标准横断面示意图（m）

（适用软质岩石、强风化的硬质岩石及岩质）

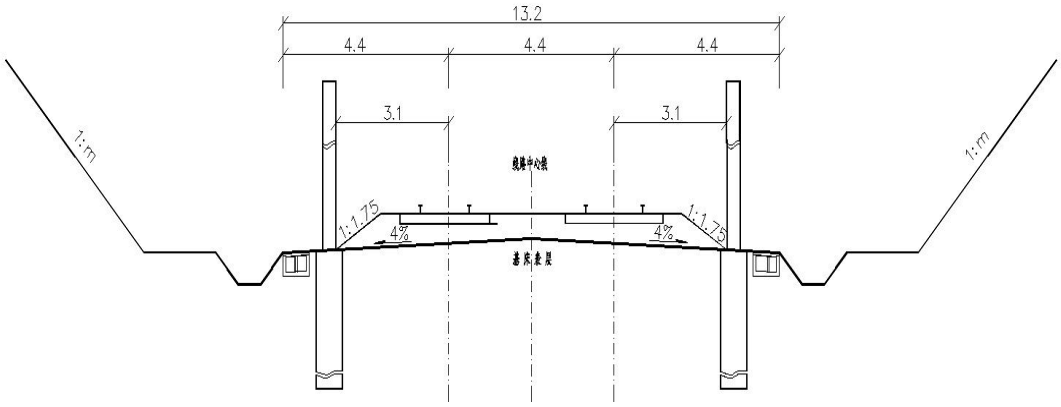


图 2.1-5　200km/h 双线硬质岩石路堑标准横断面示意图（m）

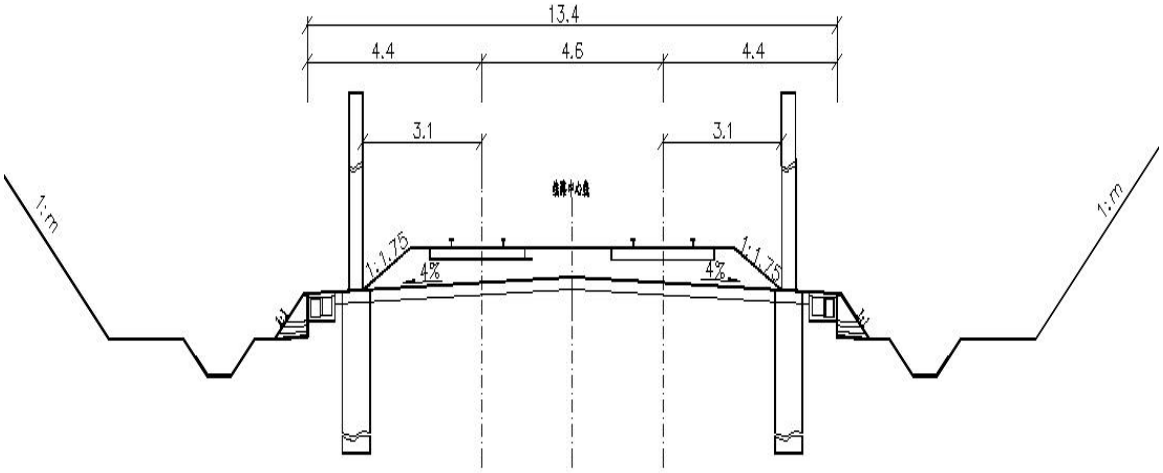


图 2.1-6　250km/h 双线硬质岩石路堑标准横断面示意图（m）

3、路基边坡设计

（1）路堤边坡形式及坡率

路堤边坡坡度　　**表 2.1-5**

名称 / 填料	边坡高度(m)			边坡坡率			边坡形式
	全部高度	上部高度	下部高度	全部坡率	上部坡率	下部坡率	
细粒土、易风化的软块石	20	8	12	-	1:1.5	1:1.75	折线型
粗粒土（细砂、粉砂除外）、碎石土、卵石土、漂石土、不易风化的软块石	20	12	8	-	1:1.5	1:1.75	折线型
硬块石	8	-	-	1:1.3	-	-	直线型
	20	-	-	1:1.5	-	-	直线型

注：路堤边坡高度大于 20m 时，边坡坡率和形式应根据填料的性质由稳定分析计算确定，最小稳定安全系数为 1.15～1.25，边坡形式宜采用阶梯型。

（2）路堑边坡坡率

1）岩质路堑边坡高度小于 20m 时，边坡坡率按表 2.1-6 规定执行。

路堑边坡坡率表 **表 2.1-6**

土的类型		边坡坡度
黏土、粉质黏土、塑性指数大于 3 的粉土		1：1～1：1.5
中密以上的中砂、粗砂、砾砂		1：1.5～1：1.75
漂石土、卵石土、碎石土、粗砾土、细砾土	胶结和密实	1：0.5～1：1.25
	中密	1：1.25～1：1.5

2）岩石路堑边坡高度小于 20m 时，坡度按表 2.1-7 规定执行。

岩石路堑边坡坡度 **表 2.1-7**

岩石类型		边坡坡度
硬质岩	未风化、微风化	1：0.1～1：0.3
	弱风化、强风化	1：0.3～1：0.75
	全风化	1：0.75～1：1
软质岩	未风化、微风化	1：0.3～1：0.75
	弱风化、强风化	1：0.5～1：1
	全风化	1：0.75～1：1.5

3)岩质路堑边坡高度大于 20m 时,进行边坡稳定性分析,最小稳定安全系数 1.15～1.25。风化破碎、节理发育的岩质路堑边坡高度大于 20m 时，宜采用分层开挖、分层稳定和坡脚预加固技术等措施。

4）半填半挖路基，将自线路中心线靠山一侧宽度不小于 2m、路基面下 1.0m 范围内予以挖除换填，填料应符合基床要求，并设置 4%的向外排水坡。

4、路基边坡加固防护

（1）路堤边坡高度 H＞3.0m 时，坡面设置 C35 混凝土拱形骨架防护。保护区、草原湿地地段骨架内边坡绿化利用移植草皮，其他地段植灌木并种草，每平米 8 株。边坡高度 H≤3.0m 时，保护区、草原湿地地段边坡绿化利用移植草皮，边坡设置护脚、镶边及排水槽，其他地段边坡铺设 C35 混凝土预制空心砖，砖内草灌结合。

（2）路堑边坡高度 H＞3.0m 时，设置 C35 混凝土拱形骨架。保护区、草原湿地地段骨架内边坡绿化利用移植草皮，其他地段骨架内铺设 C35 混凝土预制空心砖，砖

内植灌木并种草，每平米 8 株。边坡高度 H≤3.0m 时，保护区、草原湿地地段边坡绿化利用移植草皮，边坡设置护脚、镶边及排水槽，其他地段边坡铺设 C35 混凝土预制空心砖，砖内草灌结合。

（3）路堤边坡高度 H≥5m 的新建地段以及与既有线并行地段，基床表层以下边坡内水平铺设宽度不小于 3m 的双向土工格栅，每层间距为 0.6m，土工格栅采用聚乙烯塑料格栅，标称伸长率≤10％，抗拉强度不小于 30KN/m。

（4）在强风化、节理裂隙发育的硬质岩及易风化软质岩、膨胀岩（土）路堑边坡设置锚杆框架梁，每 6m 一级，坡率 1: 25，平台宽 3m。框架梁内铺设 C235 混凝土预制空心砖；空心砖内种植灌木，每平米 8 株。

5、不良地质处理

（1）湿地路基工程

1）当软土、松软土等地层厚度不大于 3m，结合地下水位埋深分别采取挖除换填粗颗粒土或渗水土措施。根据主体设计挖除换填粗颗粒土 281.96 万 m^3，来源路基挖方、取（弃）土场等。

2）软土、松软土等地层厚度大于 3m，采用碎石桩、螺钉桩等复合地基处理措施。

3）湿地段落地表浅层蕴含水分维持地表植被生长发育，为保证路基两侧浅层水分渗流自由、通畅，在采取挖除换填、碎石桩及螺钉桩复合地基措施的段落，路基基底换填渗水土或设置渗水土垫层；设置脚墙时预留泄水孔，保护草原湿地生态环境。

4）草皮移植

路基工程实施前对路基基底范围内的草皮进行切割，大小为 50cm×50cm，厚度为 20cm 左右，移植至适宜存放的合适位置并定期进行养护，每 5km 选取临时存养场地一处（路基征地范围内）。工程实施完毕后，用于路基边坡、取弃土场的绿色防护，或施工后其它裸露地表的植被恢复。

（2）软土地基处理工程

1）清表：路堤基底须清除地表耕植土、腐殖土等。当位于草地、草原地段时，清表前须铲除草皮，选择适宜地点养护，后期移植路基边坡或恢复地表。根据主体设计挖除换填渗水土 36.98 万 m^3，来源路基挖方、取（弃）土场等；重型碾压 949641m^2;

2）软土厚度＜3m 时，可根据软弱土、松软土根据土层性质、厚度等采取挖除软

弱土层、挖除换填渗水土、重型碾压及设碎石垫层夹土工格栅复合层等措施综合处理。

3）软土厚度≥3m 时，通过稳定性检算及工后沉降计算，根据软土性质采取碎石桩、螺钉桩等复合地基加固处理。

（3）湿陷性黄土路基工程

1）路堑基床表层底部铺设一层 PVC 防排水板；基床底层采用 A、B 组填料或水泥改良土，路堑地段基床底层换填厚度不小于 1.0m。

2）填平夯实堑顶或堤脚上侧 50m、下侧 10～20m 内外露陷穴和积水洼地；对地下暗穴根据埋藏深浅采取明挖回填夯实、支撑回填夯实、灌砂、灌泥浆处理。

3）根据黄土厚度、湿陷类型和特性，对路基基底采取重型碾压、开挖回填夯实、强夯、水泥土挤密桩、灰土封闭等措施处理。根据主体设计强夯 59569 m^2，夯填土 60.04 万 m^3。

（4）膨胀土(岩)路基

1）强膨胀岩（土)地段基床表层以下换填厚度应大于气候剧烈影响层，且不宜小于基床底层深度；中、弱膨胀岩（土)地段基床表层以下换填厚度不小于 1.5 米，换填料采用水泥改良土。路堑基床表层铺设一层隔水层,隔水层采用 0.1m 厚中粗砂夹一层 PVC 毛细防排水板。根据主体设计铺设 PVC 防排水板 344748m^2。

2）膨胀土路堑边坡坡率应根据膨胀土的性质、软弱层和裂隙的组合关系、气候特点、水文地质条件以及自然山坡、人工边坡的稳定坡度等综合确定。

3）膨胀岩（土）路堑边坡，在地下水位较高地段设置边坡渗沟，坡脚采取加固措施。

（5）滑坡错落处理工程

线路通过滑坡、错落等不良地质段落，对路基工程安全稳定有影响时应进行处理。一般采用清方减载、前缘反压、桩板式抗滑挡土墙或预应力锚索抗滑桩等。

（6）危岩、落石防护工程

1）线路距中型危岩、落石或崩塌地段较近时，应采取柔性格栅网、棚洞，或主动防护网措施处理。

2）对于危岩、落石范围和崩塌体规模较小或虽较大但距线路较远时，选择在距山坡坡脚一定距离范围内采取清坡、挂网喷锚，或被动防护网等措施。

3）对路基有危害的山坡危石或危岩，应清除个别危石或采用支撑、锚固等措施加固。对于危岩、落石规模较大的高陡边坡地段，采用落石拦截与引导相结合的帘式网防护措施。

6、冲刷防护工程

为防止河流的百年洪水冲刷、浸泡路基边坡，应根据河水流速、流量、百年洪水位及河流形态等具体情况，结合路基位置，选取适宜的防护措施。

（1）根据允许流速、水流方向及河道地貌等条件，分别采取墁石基础干砌片石护坡、脚墙基础浆砌片石护坡、桩基浆砌片石护坡等防护措施。

（2）冲刷防护工程顶面高程，应为设计水位加波浪侵袭高加壅水高加 0.5m。防护工程基底应埋设在冲刷深度以下不小于 1m 或嵌入基岩内。

（3）冲刷防护工程应与上下游岸坡平顺连接、端部嵌入岸壁足够深度，以防止恶化上下游的水文条件。

7、路基排水工程

（1）对路基有危害的地表水，采取措施拦截引排至路基范围以外。设置地面排水设施时，考虑与农田水利设施的配合及综合利用。

（2）地面横坡明显地段，排水沟、天沟可在上方侧设置，若地面横坡不明显，在路基两侧设置。位于水浇地上的路堤或湿陷性黄土、膨胀土等地基上的路基，应加强排水设施。

（3）排水沟、天沟一般采用 0.4×0.6m 的梯形尺寸，采用 C25 混凝土浇筑，厚度 0.2m; 侧沟采用 0.6×0.8m 的矩形尺寸，采用 C25 混凝土浇筑，厚度 0.2m。特殊地段根据流量计算确定水沟尺寸。

（4)排水沟内侧离路堤坡脚的距离不应小于2.0m,天沟内侧离路堑顶不小于5.0m。

（5）线路途经地段为农田地段等地形平坦地段，缺少排水沟出水条件时，可于路堤外一侧或两侧设置护脚墙，脚墙顶面宽度为 0.5m，地面以上部分高度为 0.5m，地面以下 0.8m。

（6）路基排水设施与桥涵、车站等排水设施衔接，形成完善的排水系统。

8、景观绿化原则

（1）路堤坡脚外选择灌木或乔木绿化，并符合下列规定:

1）边坡高度小于 3m 时，有排水沟地段，坡脚护道处栽植 1 排灌木，排水沟外侧栽植 2 排灌木；无排水沟地段，栽植 4 排灌木。

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

3） 边坡高度大于 6m 时，有排水沟地段，坡脚护道处栽植 1 排灌木，排水沟外侧栽植 2 排乔木；无排水沟地段，栽植 3 排乔木。

（2）路堑堑顶外宜采用灌木，有天沟地段时，堑顶至天沟之间种植 2 排灌木，天沟至防护栅栏之间种植 1 排灌木；无天沟地段，堑顶至防护栅栏之间种植 2 排灌木。

（3）灌木株距 2.0m，乔木株距 4.0m;

（4）路堑侧沟平台栽植 1 排灌木，灌木间距 2.0m。

（5）线路绿化林范围内设置维修通道时，维修通道范围内可植草。

2.1.2.2 站场工程

西成铁路共分布车站 19 座，海东西（既有）、东平、化隆、尖扎、同仁、甘加、夏河、唐尕昂、合作、博拉、碌曲、则岔、郎木寺、花湖、阿西、若尔盖、班佑、红原、黄胜关（在建），其中越行站 4 座（东平、唐尕昂、越行站、则岔），接轨站 2 座（海东西站、黄胜关站）。既有西宁动车所维持不动，在沙塘川增设动车所设施，纳入本线相关工程。

车站概况一览表 **表 2.1-8**

序号	站名	车站性质	车站面积	车站里程	站间距(km)	到发线（含正线）	客运设备					货运设备	段、所、车间（工区）设置	备注
						数量	站房	基本站台	中间站台	跨线设备		到发兼装卸线		
						（条）	位置	长×宽×高(m×m×m)	长×宽(m×m)	（人行地道/行包地道）	宽度(m)	(条)		
1	海东西	中间站	1.33	兰新高铁 K1803+420	25.46	4	左	550×9×1.25	550×8×1.25	1/0 兼行包通道	10			既有站，亦为本线接轨站
					3.66									
2	东平（桥站）	越行站	8.39	IDK529+600		3	右							
					40.19									
3	化隆	中间站	16.90	DK488+700		4	左	550×8×1.25	550×8×1.25	1/0 兼行包通道	8		综合维修工区 1 处(设岔线 2 条)	
					32.55									
4	尖扎	中间站	22.96	DK456+150		4	左	550×8×1.25	550×8×1.25	1/0 兼行包通道	8		综合维修工区 1 处（设岔线 3 条）	
					26.15									
5	同仁	中间站	43.33	DK430+000		6	左		550×12×1.25 2 座	1/1 兼行包通道	10/10	预留 1	综合维修车间 1 处（设岔线 4 条）	
					47.90									
6	甘加	中间站	13.33	DK374+700		4	左	550×8×1.25	550×8×1.25	1/0 兼行包通道	8			
					25.53									
7	夏河	中间站	36.34	DK349+175		5	左	550×8×1.25	550×12×1.25	1/0 兼行包通道	8		综合维修工区 1 处（设岔线 3 条）	
					29.79									
8	唐尕昂	越行站	20.53	DK319+400		5	右	50×6×0.3						兰合线接轨站
					19.25									
9	合作	中间站	65.77	DK282+450		6	右		550×12×1.25 2 座	1/1 兼行包通道	10/10	预留 1	综合维修车间 1 处（设岔线 6 条），存车场 1 处	合作地区客、货车站
					17.45									
10	博拉（桥站）	越行站	7.47	DK264+750		4	左	50×6×0.3						近期关闭，线下工程一次实施
					35.15									

序号	站名	车站性质	车站面积	车站里程	站间距(km)	到发线（含正线）	客运设备					货运设备	段、所、车间（工区）设置	备注
						数量	站房	基本站台	中间站台	跨线设备		到发兼装卸线		
						（条）	位置	长×宽×高(m×m×m)	长×宽(m×m)	（人行地道/行包地道）	宽度(m)	(条)		
11	碌曲	中间站	26.98	DK229+600	32.50	4	右	550×8×1.25	550×8×1.25	1/0 兼行包通道	8		综合维修工区 1 处（设岔线 4 条）	
12	则岔	越行站	12.20	DK196+800	19.35	4	右	50×6×0.3						
13	郎木寺	中间站	23.40	DK178+095	22.05	5	右	550×8×1.25	550×12×1.25	1/0 兼行包通道	8			
14	花湖	中间站	21.53	DK152+400	32.03	4	右	550×8×1.25	550×8×1.25	1/0 兼行包通道	8		综合维修工区 1 处(设岔线 3 条)	
15	阿西	中间站	18.93	DK120+370	16.67	4	右	550×8×1.25	550×8×1.25	1/0 兼行包通道	8			
16	若尔盖	中间站	55.33	DK103+775	26.78	5	右	550×8×1.25	550×12×1.25	1/0 兼行包通道	10/10	预留 1	综合维修车间 1 处（设岔线 5 条）	
17	班佑	中间站	16.53	DK76+300	36.60	4	右	550×8×1.25	550×8×1.25	1/0 兼行包通道	8			
18	红原	中间站	20.20	DK39+695	37.06	4	左	550×8×1.25	550×8×1.25	1/0 兼行包通道			综合维修工区 1 处（设岔线 4 条）	
19	黄胜关	中间站	2.70	成兰铁路 DK271+840		5	右	230×6×1.25	230×6×1.25	1/0 兼行包通道	6			在建站，亦为本线接轨站

车站竖向布置基本情况 **表 2.1-9**

序号	站名	车站性质	地面高程	站场设计标高	最大填高	最大挖深	挖方	填方
			（m）	（m）	（m）	（m）	（万 m^3）	（万 m^3）
1	海东西	中间站	2107~2113	2113	8.3	1	0.15	3.63
2	东平（桥站）	越行站	2169	2170				0.5
3	化隆	中间站	2737~2767	2750~2752	11.84	19.70	28.00	28.00
4	尖扎	中间站	2052~2055	2050~2054	9.64	7.80	26.67	26.67
5	同仁	中间站	2300~2345	2314~2320	16.45	28	75.66	113.27
6	甘加	中间站	3146~3180	3154~3156	7.13	25.6	77.13	12.53
7	夏河	中间站	2867~2881	2876~2882	13.69	1	9.77	105.14
8	唐尕昂	越行站	2721~2748	2727~2728	20.08	22.93	98.73	9.48
9	合作	中间站	2965~2988	2962~2974	21	22.08	166.88	152.79
10	博拉（桥站）	越行站	2904~2927	2928	7.54	0.6	0.73	6.06
11	碌曲	中间站	2995~3028	3008~3317	13.82	23.1	113.34	49.34
12	则岔	越行站	3484~3499	3497~3499	14.6	0.6	2.15	38.06
13	郎木寺	中间站	3351~3395	3358~3363	10.92	32.5	126.08	14.89
14	花湖	中间站	3468~3473	3473~3476	6.72	1.84	5.42	43.82
15	阿西	中间站	3473~3479	3480~3484	10.41	1	3.39	56.32
16	若尔盖	中间站	3461~3483	3464~3468	8.44	14.1	47.25	54.44
17	班佑	中间站	3460~3467	3664~3466	5.84	1	2.70	30.07
18	红原	中间站	3668~3678	3674~3679	9.56	2.13	5.70	54.66
19	黄胜关车站	既有车站						1.20

1、车站基本概况

（1）海东西站:

西宁至成都铁路正线在海东西站兰州端咽喉以18号道岔分方向别接入兰新高铁正线，并以18号道岔与海东西站既有到发线联通。车站规模维持既有2台4线，车站西宁端咽喉区及工区维持既有不变，仅对兰州端咽喉进行改建，同时将I道、3道正向出站信号机向兰州端改移。车站到发线有效长维持既有632m标准不变。因桩板结构设置空间要求，需对兰新高铁正线间既有渡线进行原位拆铺。改建共拆铺既有道岔4组，新增道岔5组。

西成铁路货运作业以行包列车形式办理，在东平车站预留西成铁路至兰青线货车联络线工程，近期西成铁路货物列车经海东西站接入西宁站；远期货车联络线实施，西成铁路货物列车经货车联络线至兰青线西宁货办理。引入仅为既有线帮宽工程，最大填方高度为8.3m,最大挖方高度1m。

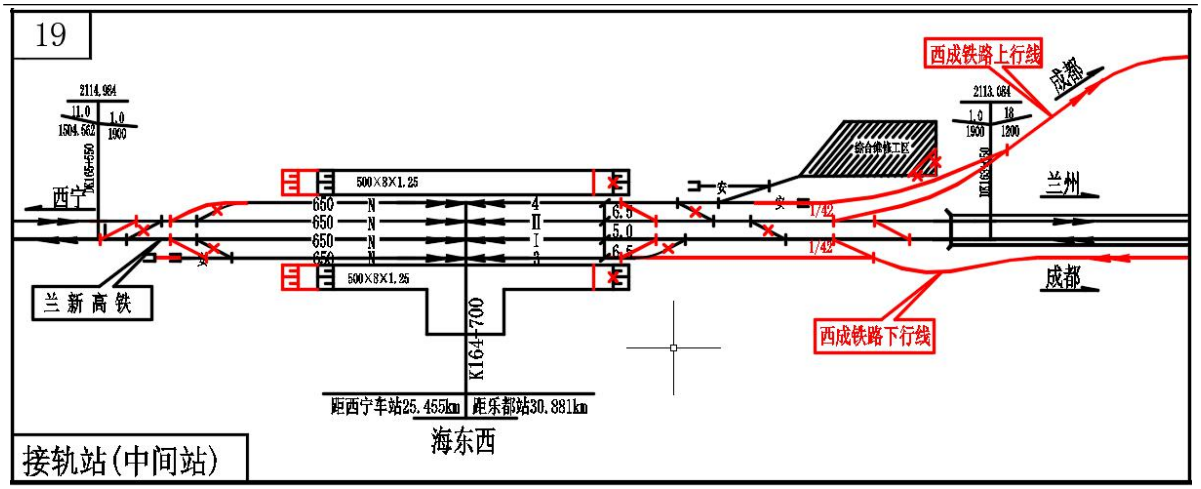


图 2.1-7 海东西车站平面布置示意图

（2）东平站

东平站为西成铁路引入西宁铁路枢纽前的疏解站，距海东西站约 3.3km，受线路平纵和地形条件限制，本站设计为曲线桥站，采用正线外包。受平阿高速坡脚和市政道路综合管廊限制，本站只能设 1 条到发线。车规模为 3 条（含正线 2 条）。

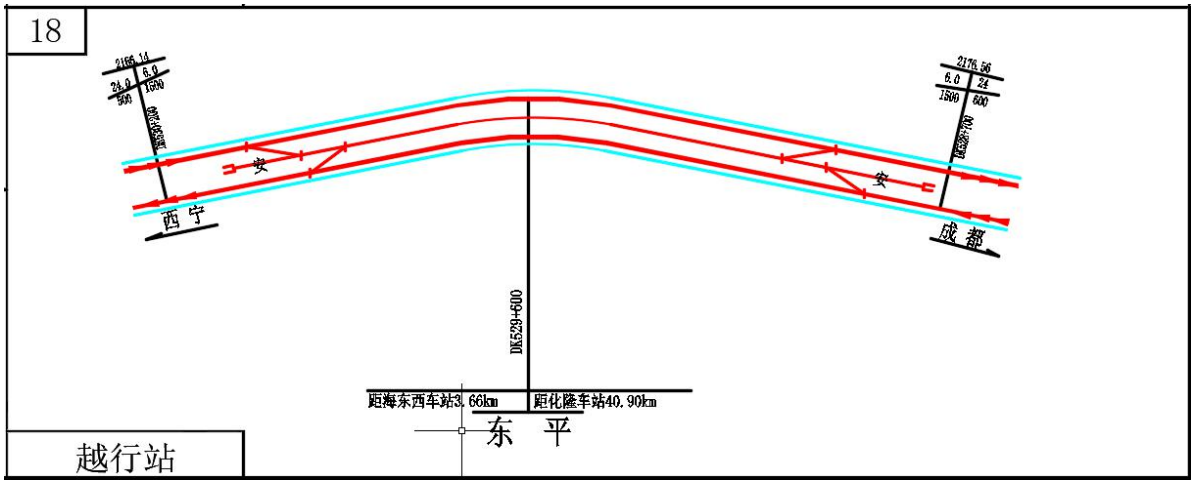


图 2.1-8 东平车站平面布置示意图

（3）化隆车站

化隆车站所处区域地形起伏较大，地势相对开阔。化隆回族自治县属高原大陆性气候，位于海东市化隆县昂思多镇尕麻甫村。

本站为中间站，车站西宁端布置于桥上。车站规模为 2 台 4 线，到发线有效长度为 650m，设 550m×8m×1.25m 侧式中间站台 2 座。站同左设接触网运行工区 1 处，设岔线 2 条。车站两端渡线均位于隧道内。车站范围 DK488+280 ~ DK488+490、DK489+432 ~ DK489+545 位于挖方段落，DK488+655 ~ DK488+784、DK488+860 ~ DK488+918 位于填方段落，DK488+490 ~ DK488+655、DK488+784 ~ DK488+860 处于

半填半挖段落，铁路车场最大挖方高度为 19.7m，最大填方高度为 11.84m，在设计中充分考虑进站道路坡度要求并进一步减少土石方的需要，将铁路车场、站房及生产生活房屋设于不同高程上，其中，铁路车场标高为 2750m，站房左侧生产生活房屋标高为 2752m，站房右侧生产生活房屋标高为 2745m。

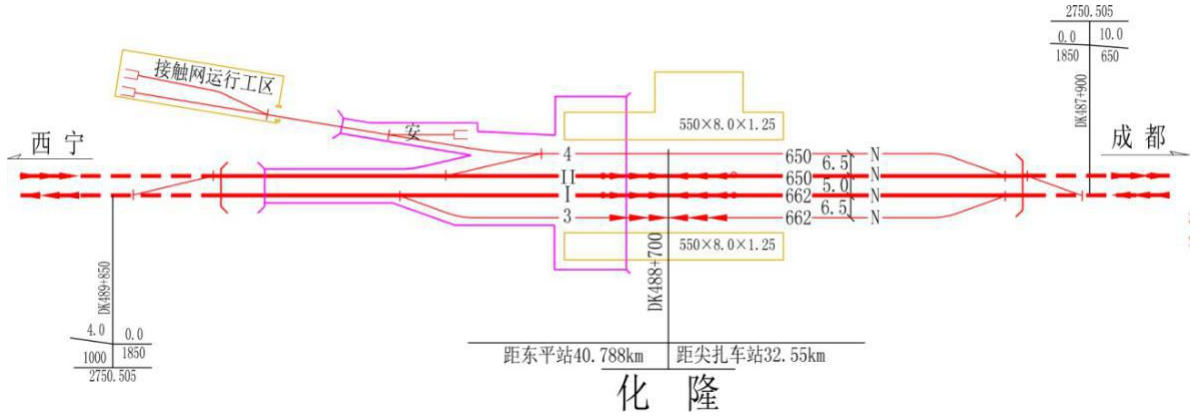


图 2.1-9 化隆车站平面布置示意图

（4）尖扎车站

尖扎车站位于黄河左岸山前洪积扇区，地形起伏较小，地势相对开阔，地面高程 2041～2058m。位于黄南州尖扎县昂拉乡。

车站规模为 2 台 4 线（含正线），到发线有效长 650m，设 550m×8m×1.25m 的基本站台和侧式中间站台各 1 座。成都端设牵出线 1 条，有效长 460m。站对侧设综合维修工区 1 处，设岔线 3 条。两端单渡线及牵出线均设置于桥上。西宁端为 10‰的长大坡道，4 道接车线末端设安全线 1 条。车站范围 DK455+600～DK456+020 位于挖方段落，DK456+310～DK456+600 位于填方段落，DK456+020～DK456+310 处于半填半挖段落，铁路车场最大挖方高度为 7.8m，最大填方高度为 9.64m，在设计中充分考虑进站道路坡度要求并进一步减少土石方的需要，将铁路车场、站房及生产生活房屋与综合维修工区设于不同高程上，其中，铁路车场标高为 2050m，站房及生产生活房屋标高为 2052m，综合维修工区标高为 2054m。

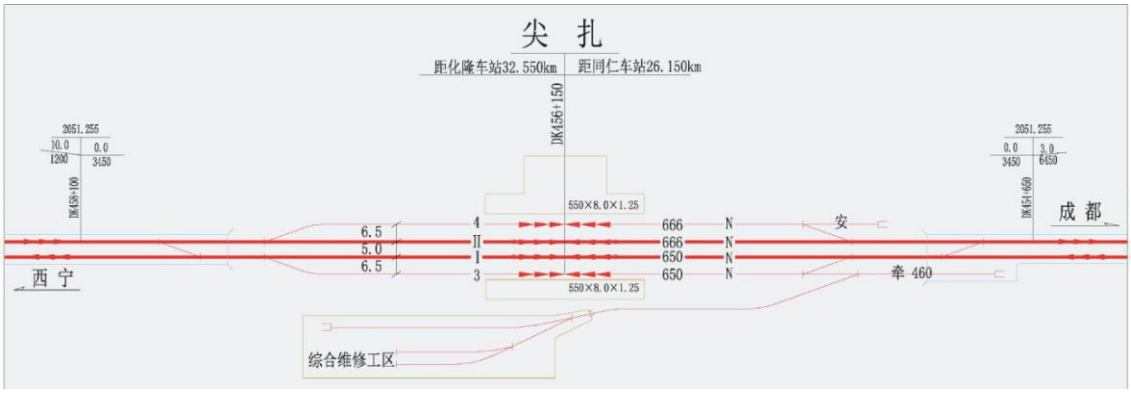


图 2.1-10 尖扎车站平面布置示意图

（5）同仁车站

同仁车站位于青海省黄南自治州州府同仁市保安镇群吾日扎村，距县城约 18km。

车站规模为 2 台 7 线(含正线 2 条),到发线有效长度为 650m。设 550m×12m×1.25m 的岛式中间站台 2 座，设 10m 宽的旅客进、出站地道各 1 处，5m 宽行包通道 1 处。本站货场设于车站对侧，货场内设货物装卸线（兼到发线）1 条，308m×26m×0.95m 快货站台 1 座。站同右设综合维修车间 1 处，内设作业线 4 条。车站范围 DK429+410 ~ DK429+580、DK373+192 ~ DK373+730 位于挖方段落，DK428+700 ~ DK428+870、DK429+180 ~ DK429+300、DK430+160 ~ DK430+260、DK430+340 ~ DK430+600 位于填方段落，DK428+870 ~ DK429+180、DK429+300 ~ DK429+410、DK429+580 ~ DK430+160、DK430+260 ~ DK430+340 处于半填半挖段落，铁路车场最大挖方高度为 28m，最大填方高度为 16.45m，在设计中充分考虑进站道路坡度要求并进一步减少土石方的需要，将铁路车场、站房及生产生活房屋与综合维修车间设于不同高程上，其中，铁路车场标高为 2319m，站房及生产生活房屋标高为 2314m，综合维修车间标高为 2319m。

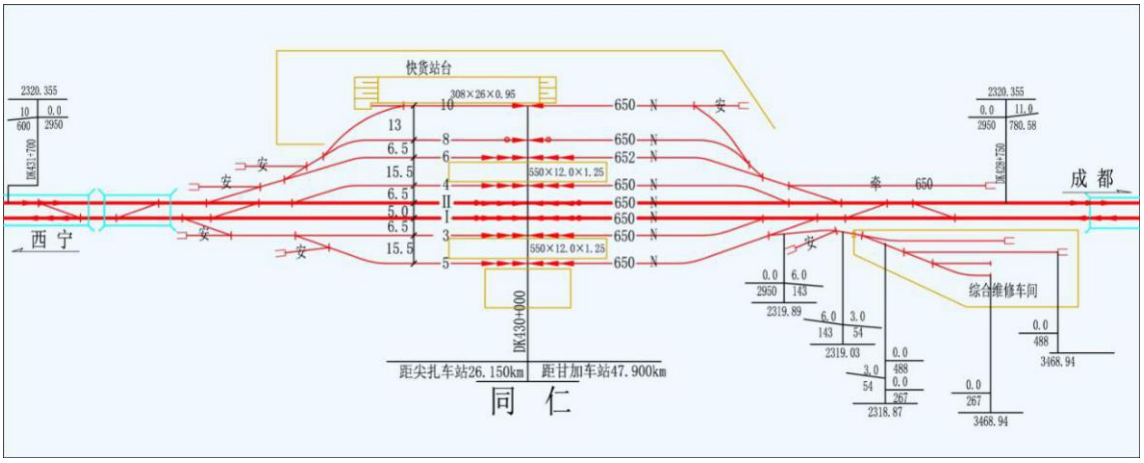


图 2.1-11 同仁车站平面布置示意图

（6）甘加车站

车站所在地属山间盆地地貌，地势整体呈南北高、中间低态势，地形略有起伏，地势开阔，缓丘、草原相间。位于甘南藏族自治州夏河县甘加乡仁艾村西南方向 3.6km 的甘加草原，地形较为平缓。

车站规模为 2 台 4 线（含正线 2 条），有效长度为 650m。设 550×8×1.25m 的基本站台和侧式中间站台各 1 座。西宁端为面向车站 12‰的长大下坡道，在 4 道成都端设安全线 1 条。车站范围 DK372+610～DK372+800、DK373+192～DK373+730 位于挖方段落，DK372+800 ～ DK373+000 、 DK373+730 ～ DK373+772 位于填方段落，DK373+000～DK373+192 处于半填半挖段落，铁路车场最大挖方高度为 25.6m，最大填方高度为 7.13m，在设计中充分考虑进站道路坡度要求并进一步减少土石方的需要，将铁路车场与生产生活房屋设于不同高程上，其中，铁路车场标高为 3153m，站房及生产生活房屋标高为 3156m。

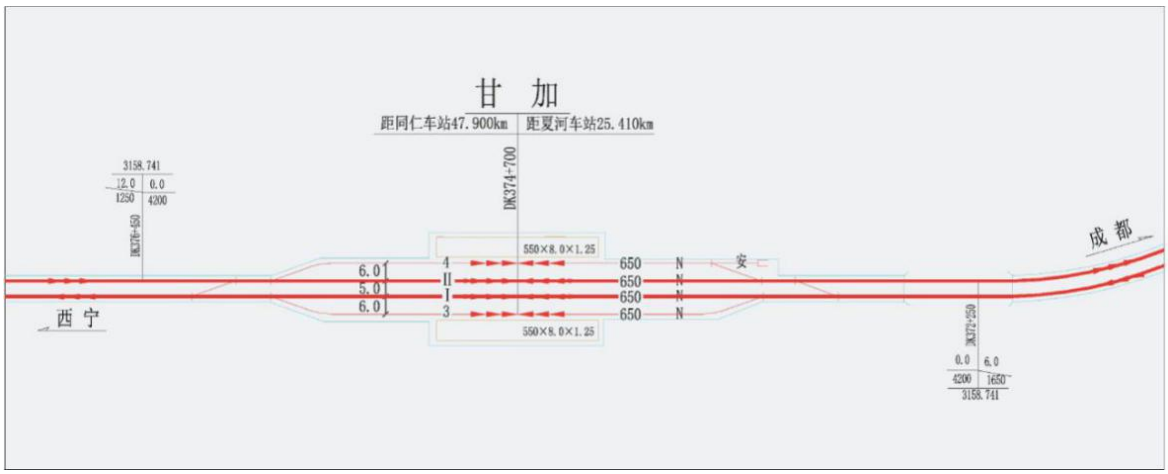


图 2.1-12 甘加车站平面布置示意图

（7）夏河车站

夏河车站位于夏河河谷区，地形起伏较小，地面高程在 2870～2905m 之间，相对高差约 35m。位于夏河县黄茨滩村与乎尔卡加村之间。

本站为高填方车站。规模为 3 台 7 线（含正线 2 条），到发线有效长 650m。设 550m×8m×1.25m 基本站台 1 座，550m×12.0m×1.25m 岛式中间站台 2 座。站同右设综合维修工区 1 处，设岔线 3 条。车站西宁端咽喉整体位于 6‰坡段上，西宁端、成都端分别为 18‰和 14‰的长大坡道，分别在 4 道和 3 道接车线末端各设安全线 1 条。车站范围处于填方段落，其中铁路车场最大挖方高度为 1m（该处为水沟及道路基床换填高度），最大填方高度为 13.69m。在设计中为进一步减少土石

方的需要,将铁路车场、铁路站房及生产生活房屋与综合维修工区设于不同高程上，其中，铁路车场标高为 2882m，站房及生产生活房屋标高为 2876m，综合维修工区标高为 2883m。

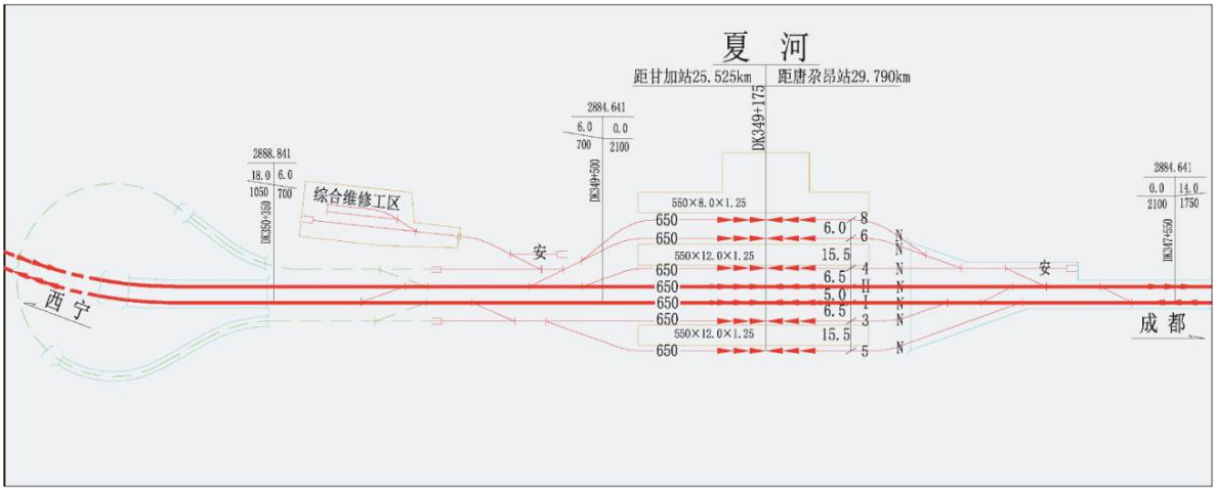


图 2.1-13 夏河车站平面布置示意图

（8）唐尕昂站

唐尕昂站位于甘南藏族自治州夏河县唐尕昂乡山卡玲村与龙口村之间，G213 西侧 630 米处，车站位于山坡缓坡上，车站与河堤高差约 60m。唐尕昂车站距离夏河县城 29.4km，距合作市约 22km。

该站为兰合线与本线的接轨站，为越行站，设到发线 5 条（含正线 2 条），到发线有效长度为 650m。车站范围 DK319+000 ~ DK319+228、DK319+415 ~ DK319+560 和 DK319+620 ~ DK319+180 位于挖方段落，DK319+560 ~ DK319+620 位于填方段落，其余处于半填半挖段落，铁路车场最大挖方高度为 19.73m，最大填方高度为 13.01m，在设计中充分考虑进站道路坡度要求并进一步减少土石方的需要，将铁路车场与生产生活房屋设于不同高程上，其中，铁路车场标高为 2728 m，生产生活房屋标高为 2728m。

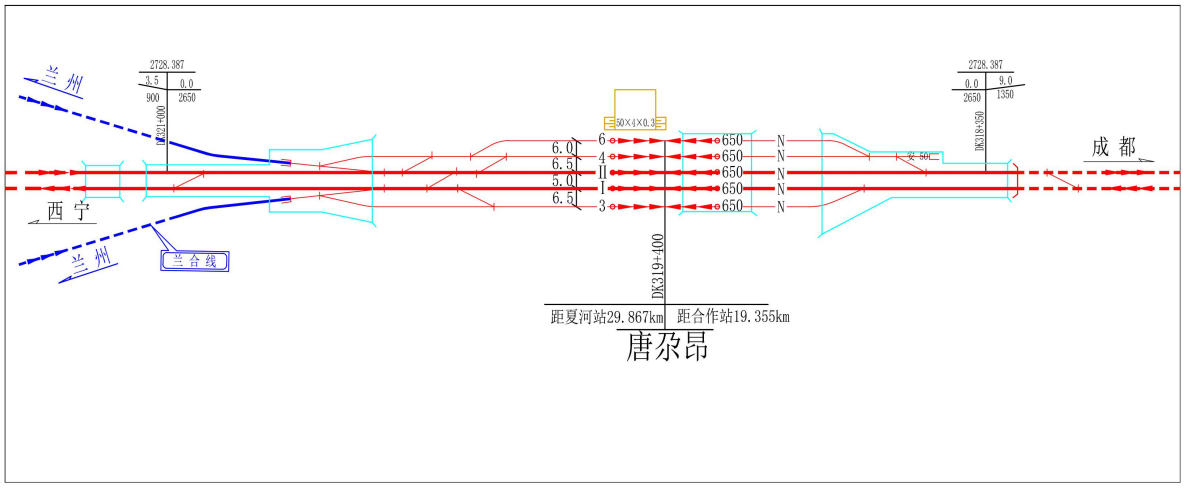


图 2.1-14 唐尕昂车站平面布置示意图

（9）合作车站

位于甘南藏族自治州合作市甘肃民族师范大学西北侧。

该站为办理客货运作业的中间站，车站设到发线 9 条（含正线 2 条），到发线有效长度为 650m，设 550m×12m×1.25m 的岛式中间站台 3 座。货场设于站对侧，内设贯通式货物装卸线（兼做到发线）1 条，308m×26m×0.95m 快货站台 1 座。综合维修车间与机务设施设于车站对侧利用货场牵出线作业，综合维修车间设岔线 6 条。存车场纵列式布置于站同左，设存车线 2 条，预留 2 条。车站范围 DK281+300 ~ DK281+390、DK281+530 ~ DK281+620 和 DK281+800 ~ DK282+000、DK283+050 ~ DK283+650 位于挖方段落，DK281+072.95 ~ DK281+150、DK281+420 ~ DK281+530、DK282+190 ~ DK282+700 位于填方段落，DK281+150 ~ DK281+300、DK281+390 ~ DK281+420、DK281+620 ~ DK281+800、DK282+000 ~ DK282+190、DK282+700 ~ DK283+050 位于半填半挖段落，其中铁路车场最大挖方高度为 22.08m，最大填方高度为 21m，在设计中充分考虑进站道路坡度要求并进一步减少土石方的需要，将铁路车场、铁路站房、生产生活房屋与综合维修车间设于不同高程上，其中，铁路车场标高为 2974m，站房标高为 2968m，生产生活房屋标高为 2962m，综合维修车间标高为 2975m。

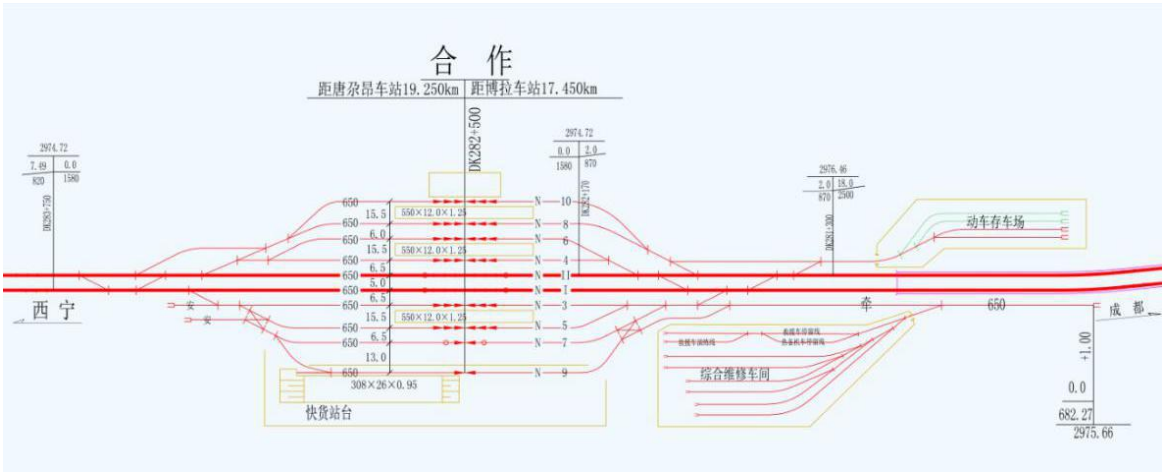


图 2.1-15 合作车站平面布置示意图

（10）博拉车站

博拉车站位于博拉河河谷区，地形平坦、开阔，地势起伏，地面高程 2905～2926m，位于甘南藏族自治州夏河县博拉乡。

本站为桥站，设到发线 4 条（含正线 2 条），到发线有效长 650m。车站位于车站左侧。车站整体位于 5.5‰坡段上，成都端、西宁端分别为面向车站 9.0‰和 23.5‰的长大下坡道，在 3 道和 4 道接车线末端各设安全线 1 条。

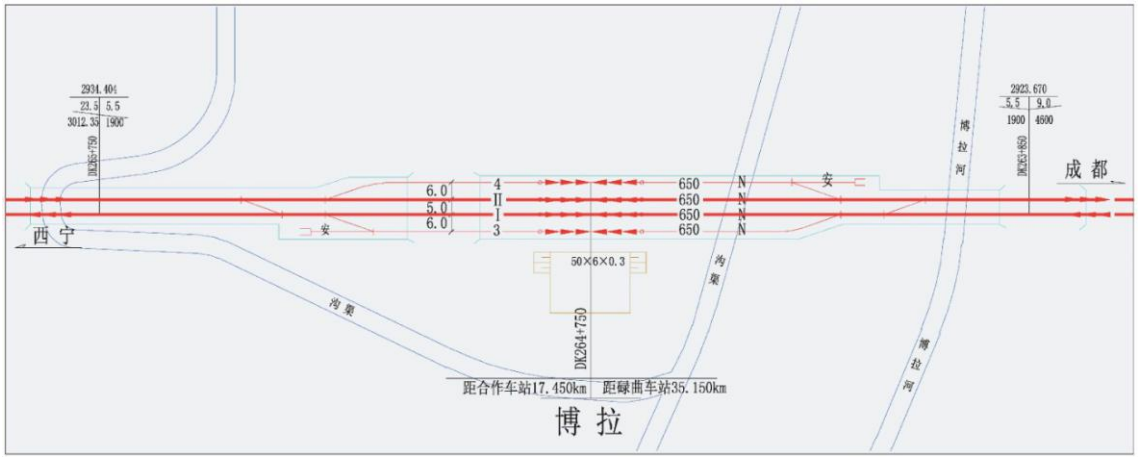


图 2.1-16 博拉车站平面布置示意图

（11）碌曲车站

碌曲车站地属洮河北岸二级阶地，地形起伏较大，地势开阔，北高南低，沟谷发育。位于甘南藏族自治州碌曲县双岔镇青科村，距离县城 30km。

本站规模为 2 台 4 线（含正线 2 条），到发线有效长 650m。设 550m×8m×1.25m 基本站台和侧式中间站台各 1 座。站对右设综合维修工区 1 处，设岔线 4 条。车站范围 DK229+500～DK229+856、DK230+070～DK230+250 和 DK230+530～DK230+635 位于挖

方段落，DK230+338～DK178+530位于填方段落，DK229+856～DK230+070、DK230+250～DK230+338位于半填半挖段落，其中铁路车场最大挖方高度为23.10m，最大填方高度为13.82m，在设计中充分考虑进站道路坡度要求并进一步减少土石方的需要，将铁路车场、铁路站房及生产生活房屋与综合维修工区设于不同高程上，其中，铁路车场标高为3007m，铁路站房及生产生活房屋标高为3317m，综合维修工区标高为3008m。

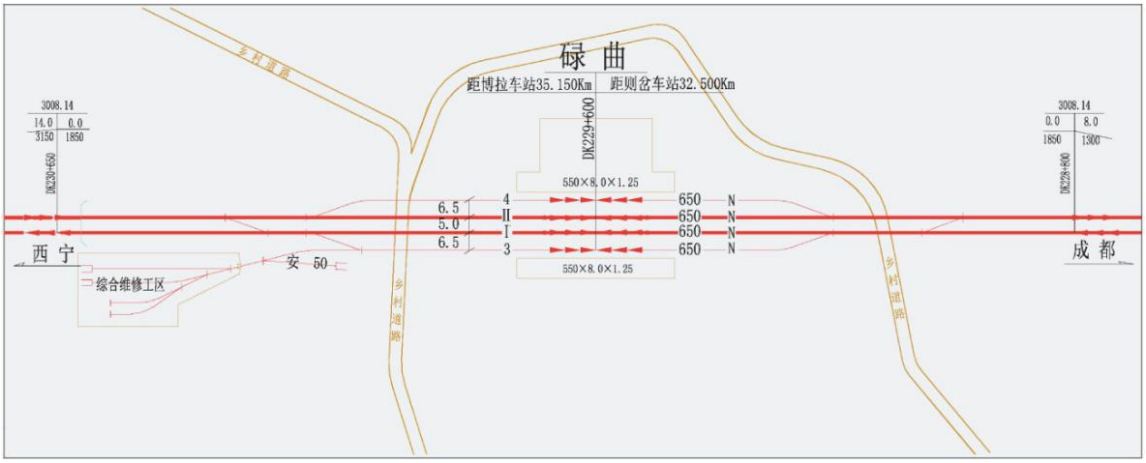


图 2.1-17 碌曲车站平面布置示意图

（12）则岔车站

则岔车站位于丹青库合沟谷区，沟谷狭长，两侧山体自然坡面坡度约20～45°，地形起伏，地面高程3470～3494m。位于尕海则岔国家级自然保护区，

本站为越行站。设到发线4条（含正线），到发线有效长度为650m，站坪坡度为6‰。成都端面向车站为22‰的下坡道，在3道接车线末端设安全线1条。车站范围处于填方段落，其中铁路车场最大挖方高度为0.6m（该处为水沟及道路基床换填高度），最大填方高度为14.6m。进一步减少土石方的需要，将铁路车场与生产生活房屋设于不同高程上，其中，车站中心铁路车场标高为3500m，站房及生产生活房屋标高为3497m。

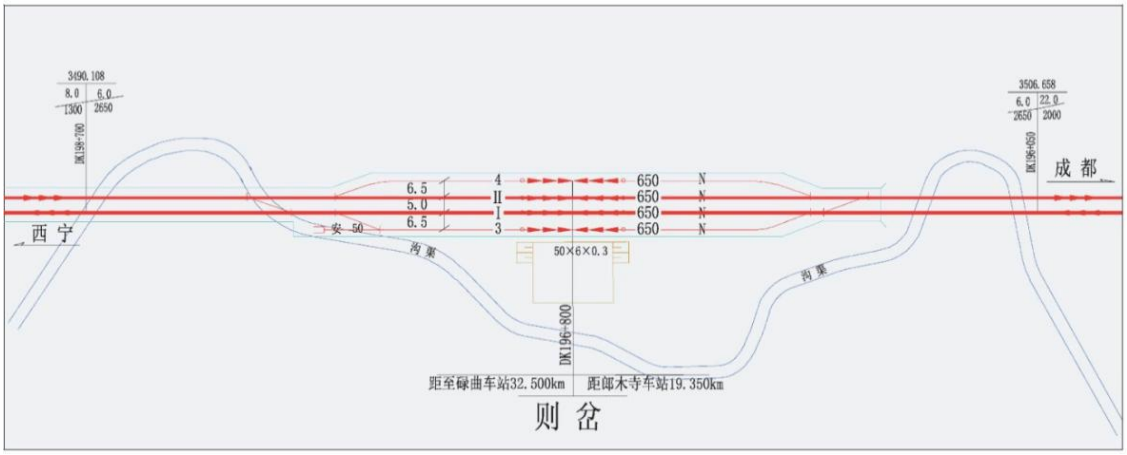


图 2.1-18 则岔车站平面布置示意图

（13）郎木寺车站

郎木寺车站位于白龙江河谷区，河谷狭长，两侧山体自然坡面坡度约 20～45°，地形起伏，地面高程 3320～3378m。位于甘肃省碌曲县郎木寺镇，紧邻甘肃与四川省界，距郎木寺景点约 2km，同时该站位于尕海则岔国家级自然保护区内。

该站为中间站，车站规模为 2 台 7 线（含正线 2 条），其中客车到发线 4 条，货车到发线 1 条，到发线有效长 650m。设 550m×12m×1.25m 岛式中间站台 2 座。站房及生产生活房屋区域偏置设置，生产生活房屋区域设于靠山区域。车站范围 DK177+150～DK177+665、DK178+000～DK178+235 位于挖方段落，DK177+665～DK178+000 位于填方段落，DK178+235～DK178+412 位于半填半挖段落，其中铁路车场最大挖方高度为 13.67m，最大填方高度为 10.92m。在设计中充分考虑进站道路坡度要求并进一步减少土石方的需要，将铁路车场、铁路站房及生产生活房屋与铁路停车场设于不同高程上，其中，铁路车场标高为 3363 m，铁路站房及生产生活房屋标高为 3358m，铁路停车场标高为 3353m。

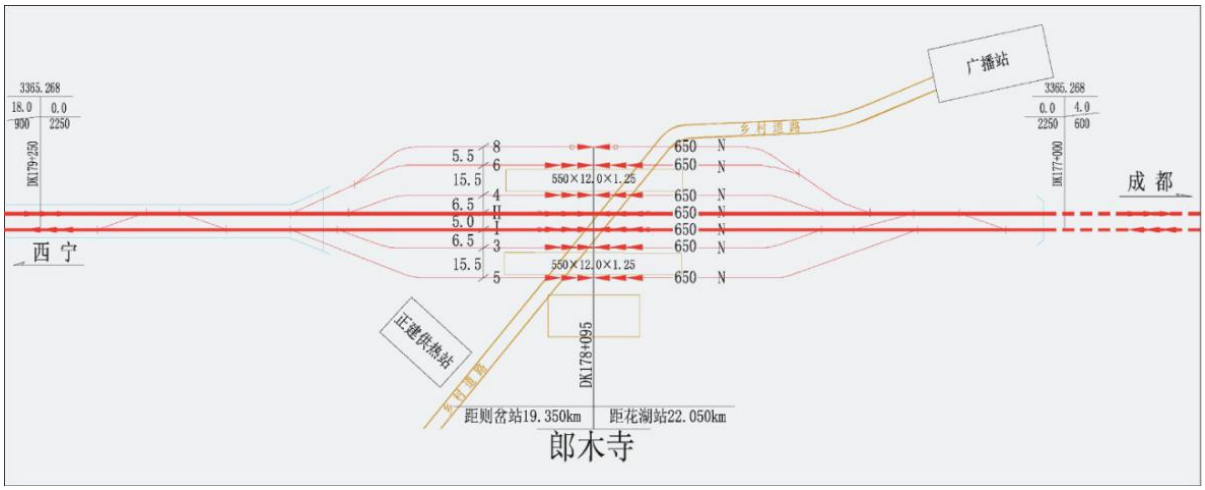


图 2.1-19 郎木寺车站平面布置示意图

（14）花湖车站

花湖车站属青藏高原东南边缘松潘丘状高原山前平原区，地形平坦、地势开阔，地表植被以草本植物为主，地面高程 3468～3476m。位于阿坝州若尔盖县红星乡、花湖景区北侧约 1km 处，目前为天然牧场。

本站为中间站，车站规模 2 台 4 线（含正线 2 条），有效长度为 650m。设 550m×8m×1.25m 的基本站台和侧式中间站台各 1 座。站对右设综合维修工区 1 处，设

岔线 3 条。成都端为 11‰的下坡道，在 3 道接车线末端设安全线 1 条。车站范围处于填方段落，其中铁路车场最大挖方高度为 1.84m（该处为低填方地段，基床厚度小于 3.0m，需换填），最大填方高度为 6.72m。在设计中为进一步减少土石方的需要，将铁路车场、铁路站房及生产生活房屋与综合维修工区设于不同高程上，其中，铁路车场标高为 3476m，站房及生产生活房屋标高为 3473m，综合维修工区标高为 3476m。

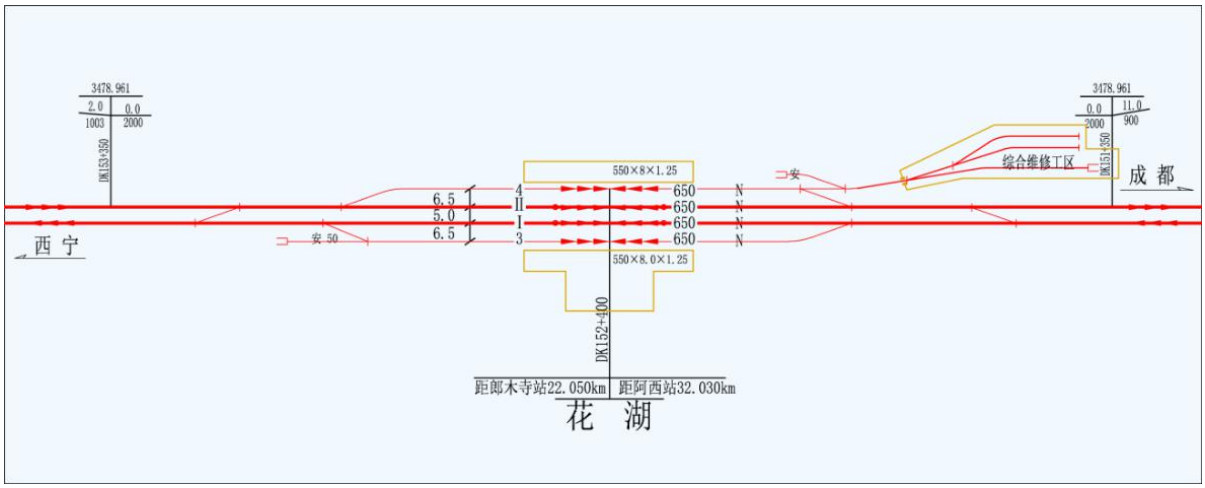


图 2.1-20 花湖车站平面布置示意图

（15）阿西车站

阿西车站属青藏高原东南边缘松潘丘状高原阿西隆曲河谷区，地形较平坦、地势较开阔，地表植被以草本植物为主，地面高程 3472～3480m，位于阿坝州若尔盖县阿西乡。

本站为中间站，车站规模为 2 台 4 线（含正线），有效长 650m。设 550m×8m×1.25m 的基本站台和侧式中间站台各 1 座。西宁端相邻区间为面向车站 7.5‰的长大下坡道，在 4 道接车线末端设安全线 1 条。车站范围处于填方段落，其中铁路车场最大挖方高度为 1m（该处为水沟及道路基床换填高度），最大填方高度为 10.41m。在设计中为进一步减少土石方的需要，将铁路车场与铁路站房及生产生活房屋设于不同高程上，其中，铁路车场标高为 3484m，站房及生产生活房屋标高为 3480m。

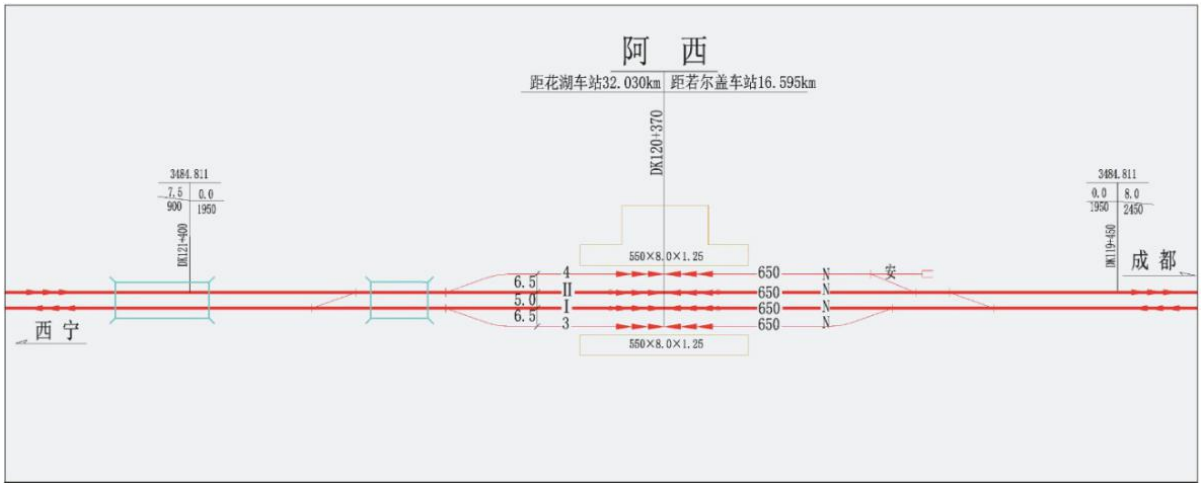


图 2.1-21 阿西车站平面布置示意图

（16）若尔盖车站

若尔盖车站地貌属松潘丘状高原剥蚀残山间的热曲河宽谷区，地面高程 3446～3458m，相对高差 5～15m，地形平坦、开阔，植被覆盖率好，现为天然牧场。位于若尔盖县城东侧 4.8km 处。

本站为办理客货运作业的中间站，车站规模为 2 台 7 线（含正线），其中客货列车到发线 4 条，货物列车到发线 1 条，到发线有效长为 650m。设 550m×12m×1.25m 的岛式中间站台 2 座，设 12m 宽的旅客进出站地道和 6m 宽行包通道各 1 处。货场设于站房对侧，设贯通式货物作业线 1 条（兼到发线）。站对右设综合维修车间 1 处，设岔线 4 条。成都端相邻区间为面向车站 18‰的长大下坡道，3 道接车线末端各设安全线 1 条。车站范围 DK102+850～DK103+260 位于挖方段落，DK103+430～DK105+000 位于填方段落，DK102+500～DK103+850、D103+260～DK103+430 位于半填半挖段落，其中铁路车场最大挖方高度为 14.1m，最大填方高度为 8.44m。在设计中充分考虑进站道路坡度要求并进一步减少土石方的需要，将铁路车场、铁路站房及生产生活房屋与综合维修车间设于不同高程上，其中，铁路车场标高为 3468m，站房及生产生活房屋标高为 3464m，综合维修车间标高为 3468m。

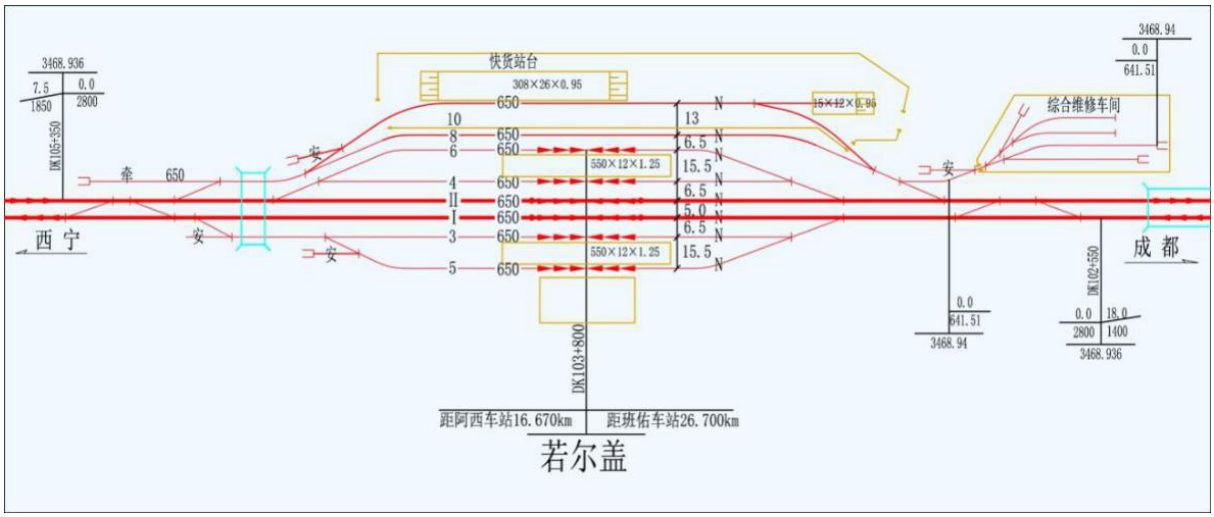


图 2.1-22 若尔盖车站平面布置示意图

（17）班佑车站

班佑车站范围地貌属青藏高原东南边缘松潘高原丘间宽谷区，地形相对平坦、地势较开阔，地表植被以草本植物为主，地面高程 3460～3467m，地处阿坝州若尔盖县班佑乡求吉南哇村北侧 2.6km 处，位于喀哈尔乔县级自然保护区内。

该站为中间站，车站规模为 2 台 4 线（含正线），到发线有效长 650m。设 550m×8m×1.25m 的基本站台和侧式中间站台各 1 座。成都端为 12‰的长大坡道，在 3 道接车线末端设安全线 1 条。车站范围处于填方段落，其中铁路车场最大挖方高度为 1m（该处为低填方地段，基床厚度小于 3.0m，需换填），最大填方高度为 5.84m。在设计中为进一步减少土石方的需要，将铁路车场与铁路站房及生产生活房屋设于不同高程上，其中，铁路车场标高为 3466m，站房及生产生活房屋标高为 3464m。

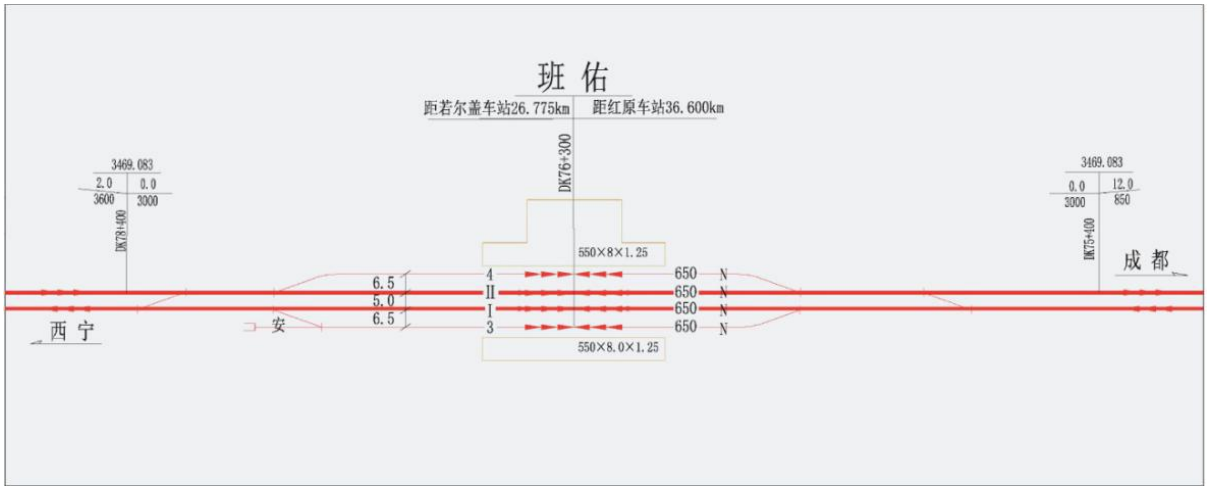


图 2.1-23 班佑车站平面布置示意图

（18）红原车站

红原车站位于青藏高原东南边缘松潘丘状高原区的热河宽谷区内，地形平缓，地势较开阔，地表植被以草本植物为主，地面高程约 3664～3676m，高差约 12m。

该站为中间站，车站规模为 2 台 4 线（含正线），到发线有效长 650m。设 550m×8m×1.25m 的基本站台和侧式中间站台各 1 座，站同右设综合维修工区 1 处，设岔线 4 条。成都端相邻区间为面向车站 12‰的长大下坡道，在 3 道接车线末端设安全线 1 条。车站范围处于填方段落，其中铁路车场最大挖方高度为 2.13m（该处为低填方地段，基床厚度小于 3.0m，需换填），最大填方高度为 9.56m。在设计中为进一步减少土石方的需要，将铁路车场、铁路站房及生产生活房屋与综合维修工区设于不同高程上，其中，铁路车场标高为 3678m，站房及生产生活房屋标高为 3674m，综合维修工区标高为 3678m。

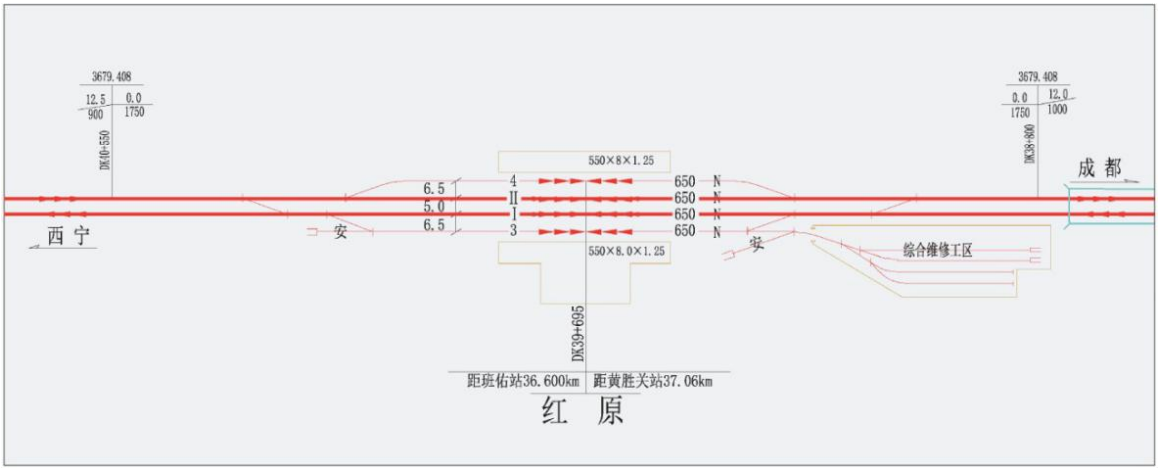


图 2.1-24 红原车站平面布置示意图

2、动车所

既有西宁动车所维持不动，在沙塘川增设动车设施。沙塘川动车所位于海东市互助县塘川镇，走行线位于西宁市城东区。动车走行线自沙塘川动车所引出后走行于沙塘川西岸，以隧道、短路基穿越北山，跨越兰新高铁韵家口隧道后折向西，分方向跨越京藏高速后外包引入既有西宁动车所，占地面积 49.67hm^2，增设 26 条存车线，预留 10 条（含西青茶铁路 4 条）；新建 4 线检查库，预留 4 线。自既有动车所外包引出，上跨兰新高铁后折向北，动车走行线位于西宁市，动车所存车场与检修库等设施主体工程位于互助县。该方案动走线长度为 5.85km（自既有动车所引出道岔）。其中双线隧道 750m；动车走行线单线桥 2.26km/3 座，双线桥 0.22km/2 座。

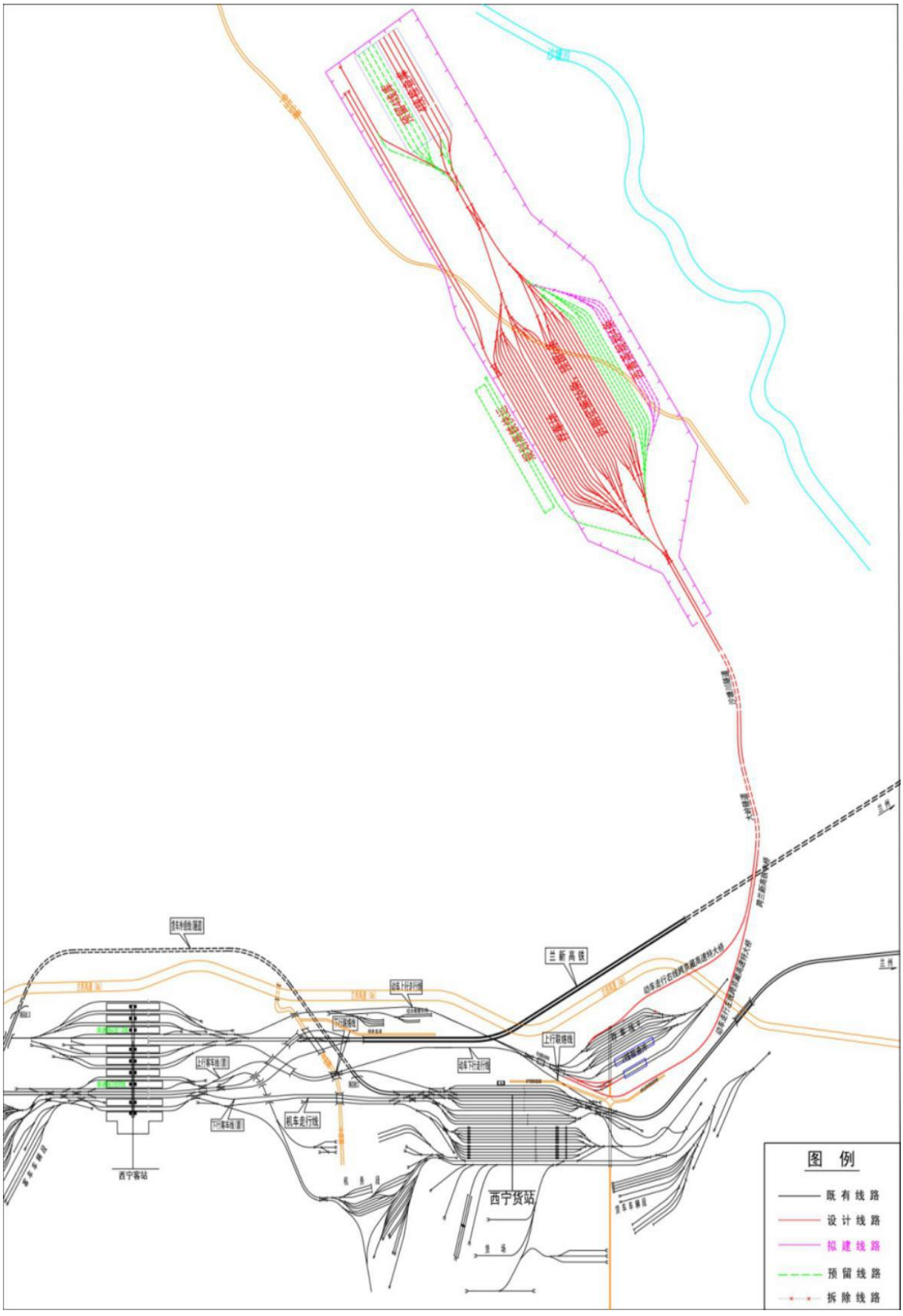


图 2.1-25 西宁动车所平面布置示意图

3、站场排水

车站排水系统按照总体布置及专业间相互配合，与地方排水系统、排灌系统及站区排水涵洞等相结合并与区间排水系统连通，形成完整、畅通的排水系统。同时应结合地形地势，做到排疏结合，防止车站积水。所有排水设施终点应与地方排水系统或站区排水涵洞相衔接，若无法衔接，则考虑设置晾晒池，待周边市政管网建成后引入地方排水系统。车站设计范围内应根据具体情况加强路基排水设计。

铁路站场范围排水沟主要有股道间设置的盖板沟、填方地段及挖方地段设置的侧沟及路堑堑顶的天沟。股道间的水由横向排水槽引入侧沟，天沟通过急流槽引入侧沟或直接排入涵洞、沟渠等，急流槽引入侧沟处设消能池，最够通过侧沟引入涵洞、沟渠和地方排水系统、排灌系统，新建车站排水工程布设见图 2.1-24~38。

（1）路堑和地面横披不明显地段且填方高度小于 2.5m 的路堤两侧均设置侧沟；侧沟一般按 0.6×0.4m 的梯形沟设计，侧沟排水纵坡不小于 2‰，困难时不应小于 1‰，沟深最浅不应小于 0.2m。

（2）堑顶处地面横坡向外侧倾斜时，不设天沟，否则，在堑顶外侧 2.0m 处设天沟，天沟纵坡应设计为不小于 2‰的纵坡，困难时亦不应小于 1‰，按 0.6×0.4m 梯形沟设计。

（3）侧沟、截水沟、天沟均应浆砌片石铺砌（铺砌厚度 0.3m），就近引入桥涵或排水系统。货场内应采用盖板排水槽排水，所有排水沟均应用水泥砂浆强度等级不低于 M10 铺砌。

（4）盖板沟宜设于正线与到发线、到发线与到发线之间；综合维修车间（工区）内盖板沟一般布置在道路侧。

（5）纵向排水槽宜设于正线与到发线、到发线与到发线之间。横向排水槽不宜穿越正线。

排水设备底宽宜采用 0.4m，当深度大于 1.2m 时，底宽应加宽。

（6）冻胀性路基地段的排水槽应设置在冻结线以下 0.25m。冻结线大于 0.8m 并造成排水槽过深时，宜采用钢筋混凝土排水槽。

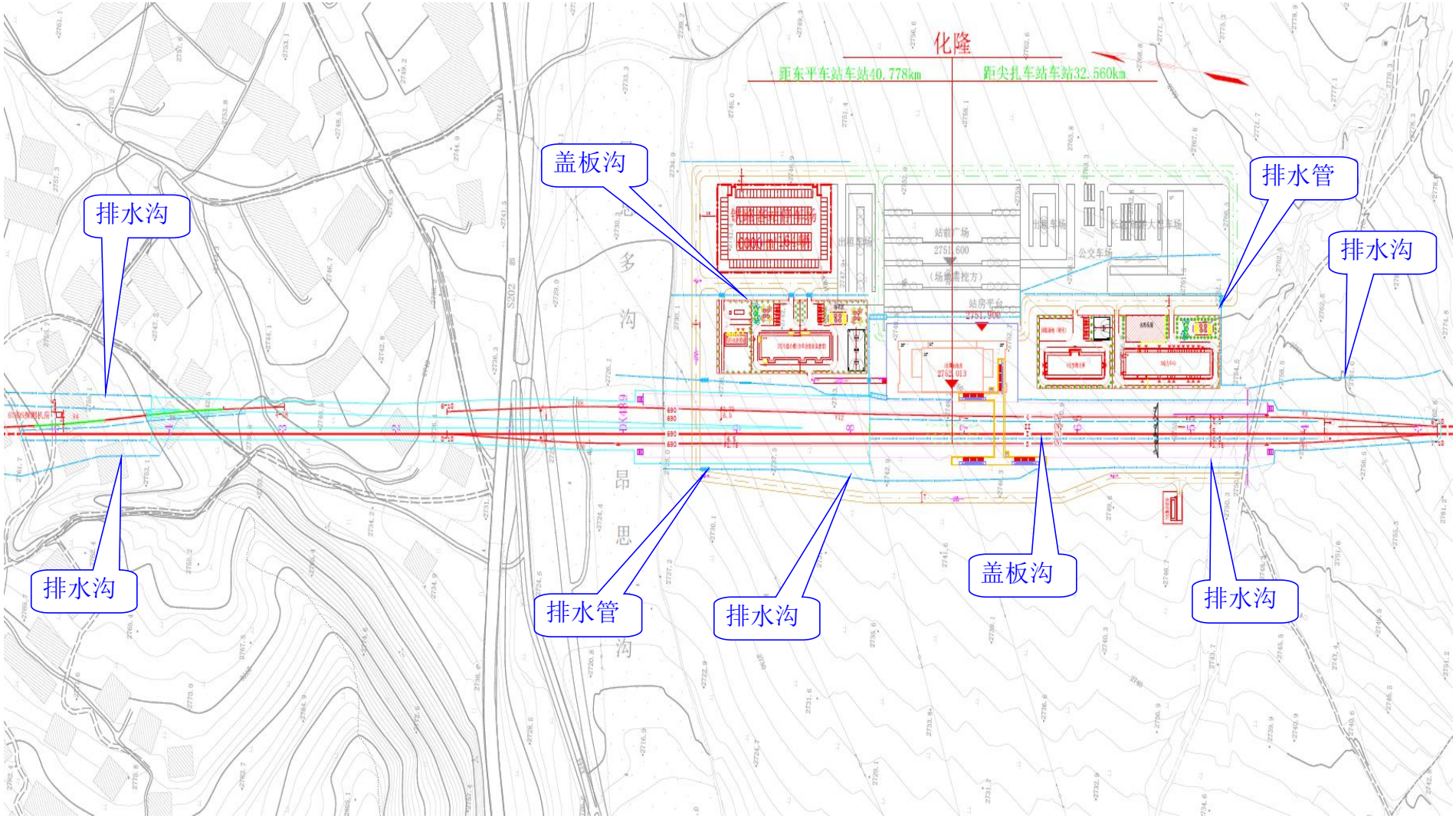


图 2.1-26 化隆车站排水工程平面布置示意图

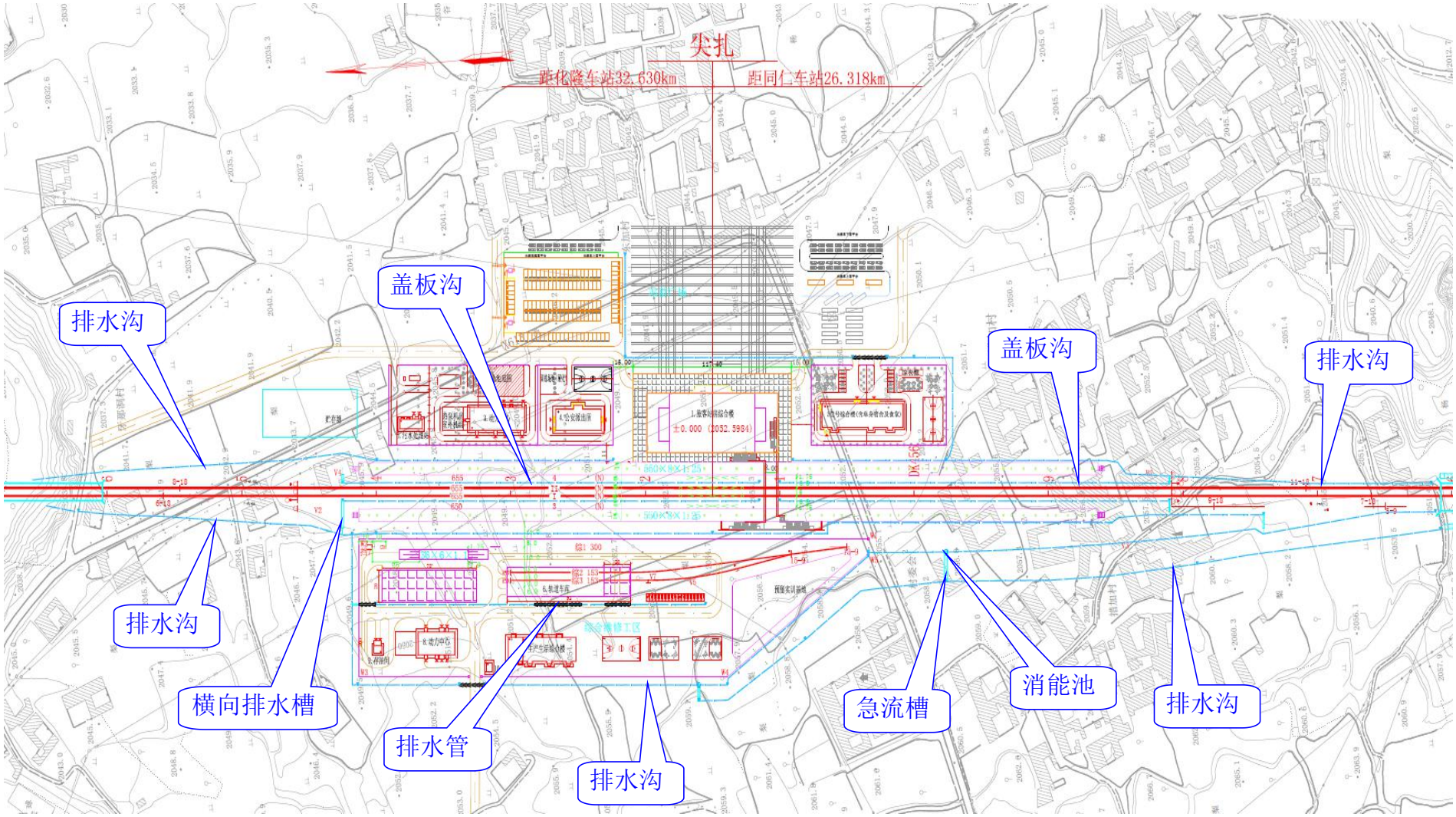


图 2.1-27 尖扎车站排水工程平面布置示意图

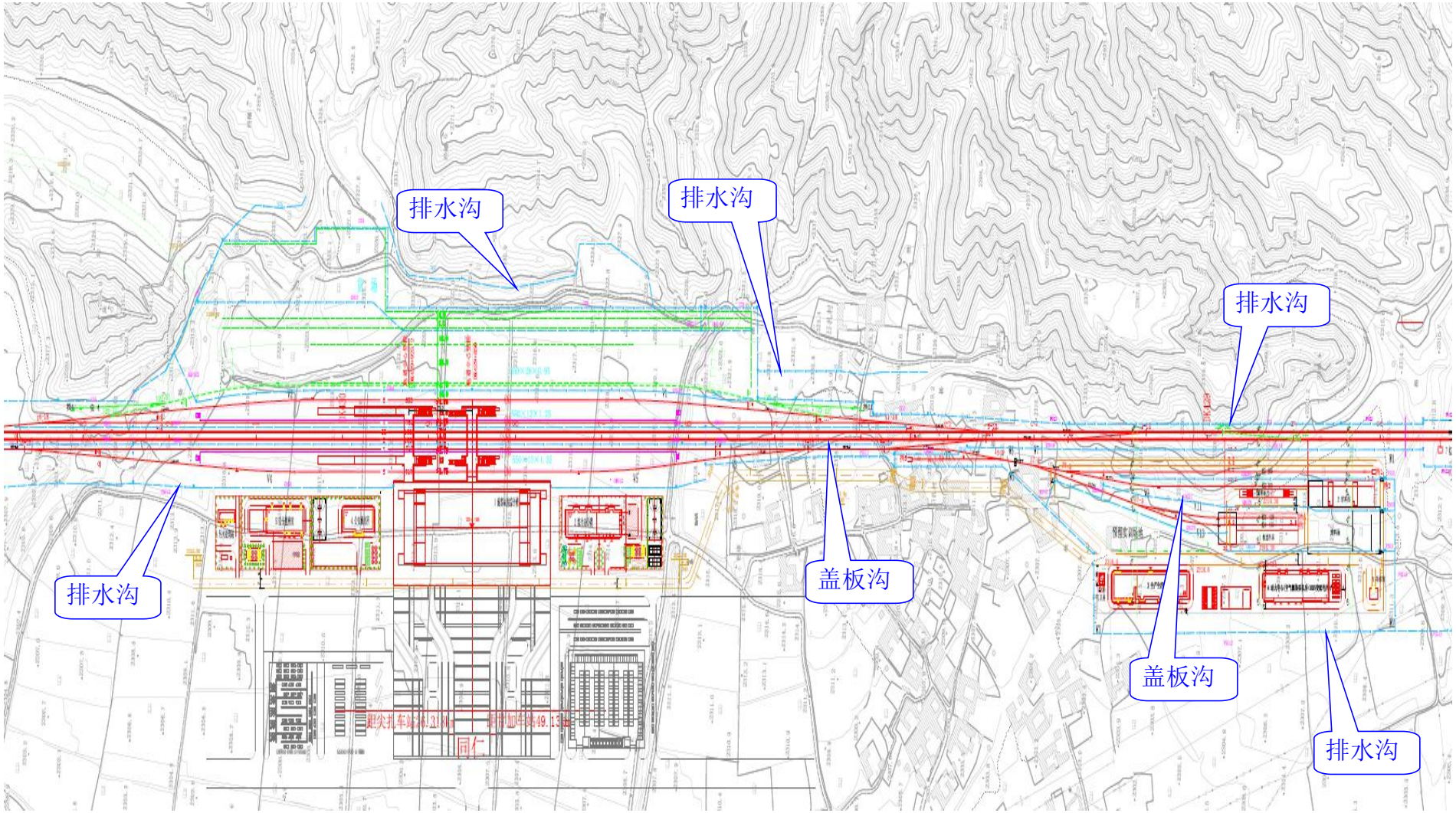


图 2.1-28 同仁车站排水工程平面布置示意图

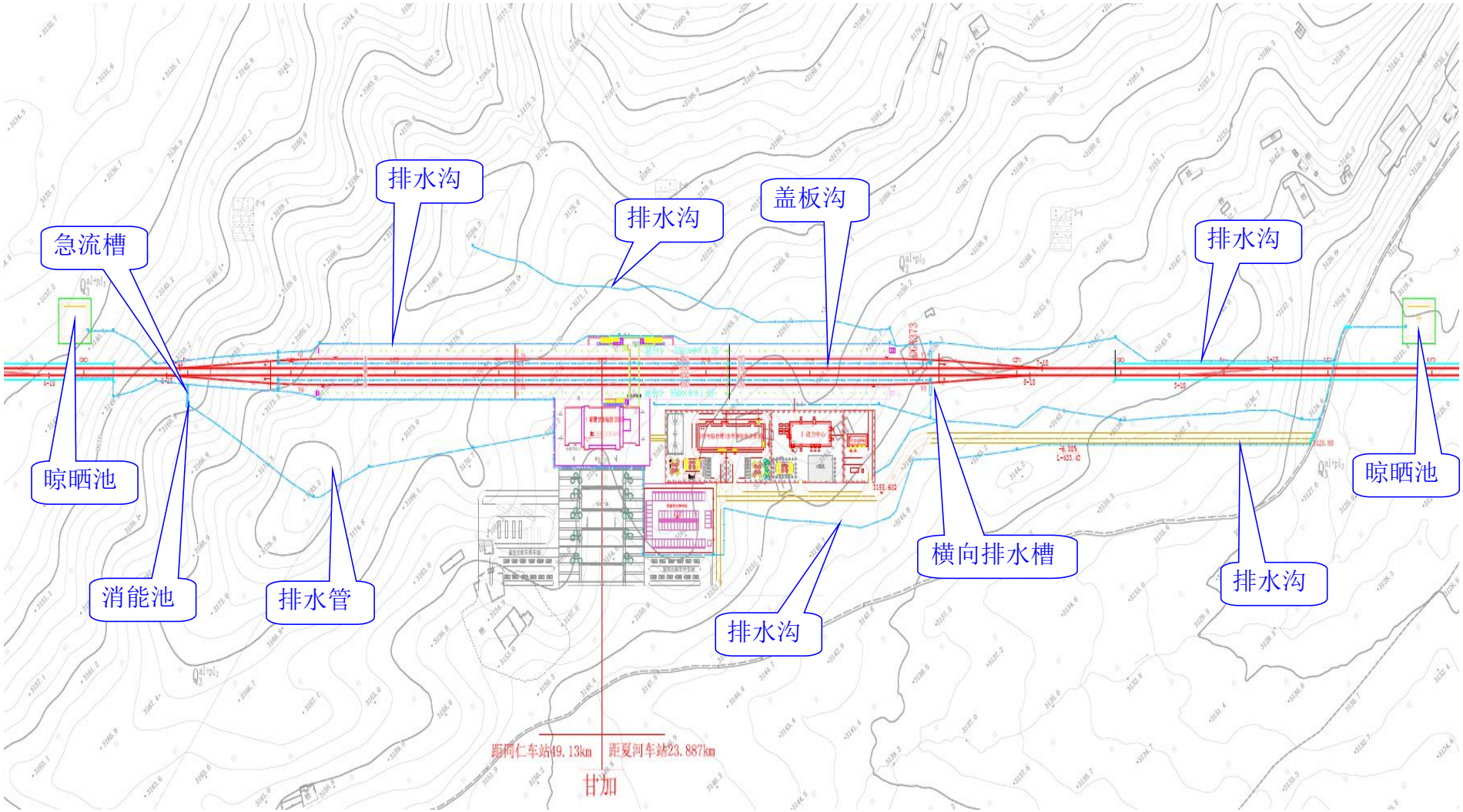


图 2.1-29 甘加车站排水工程平面布置示意图

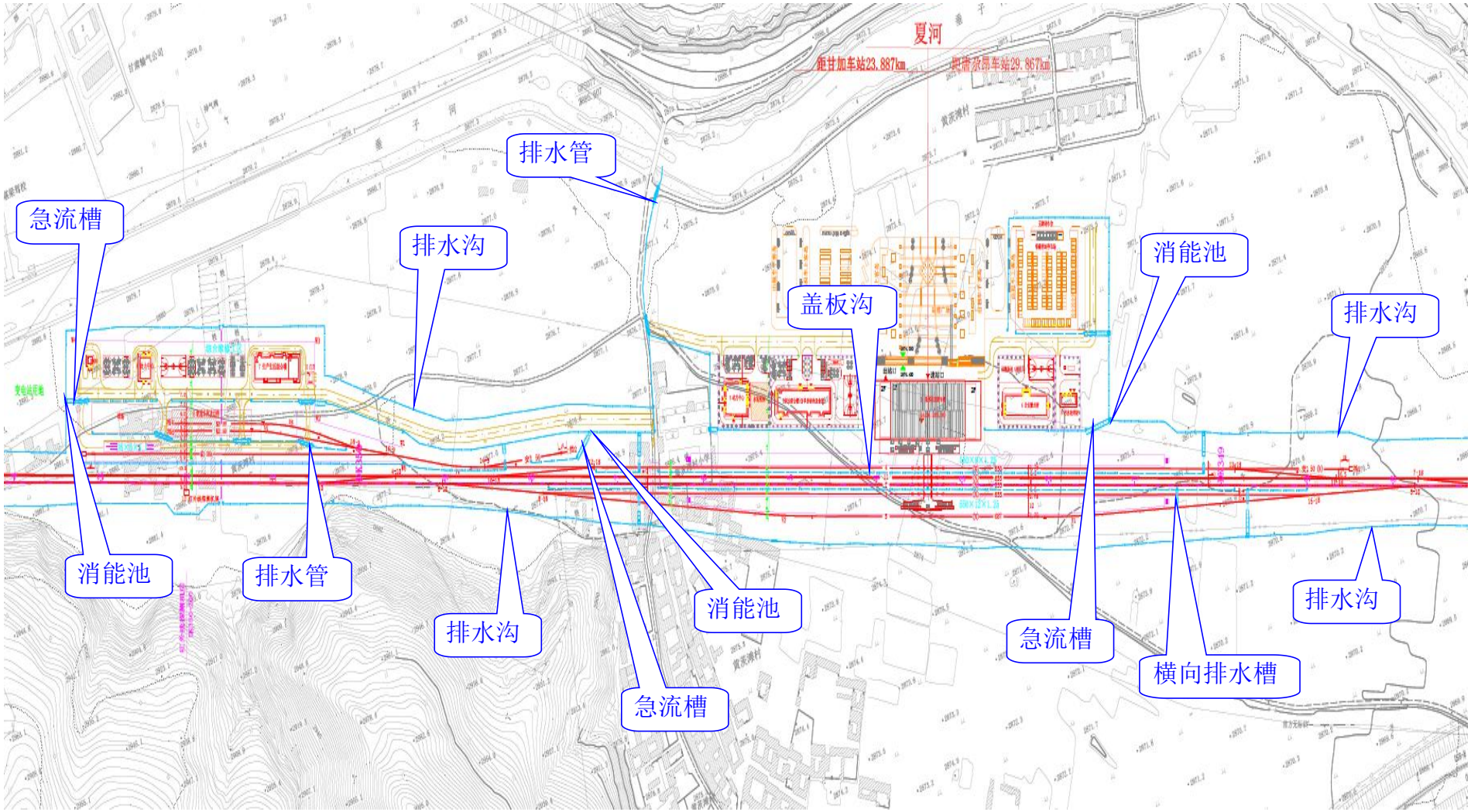


图 2.1-30 夏河车站排水工程平面布置示意图

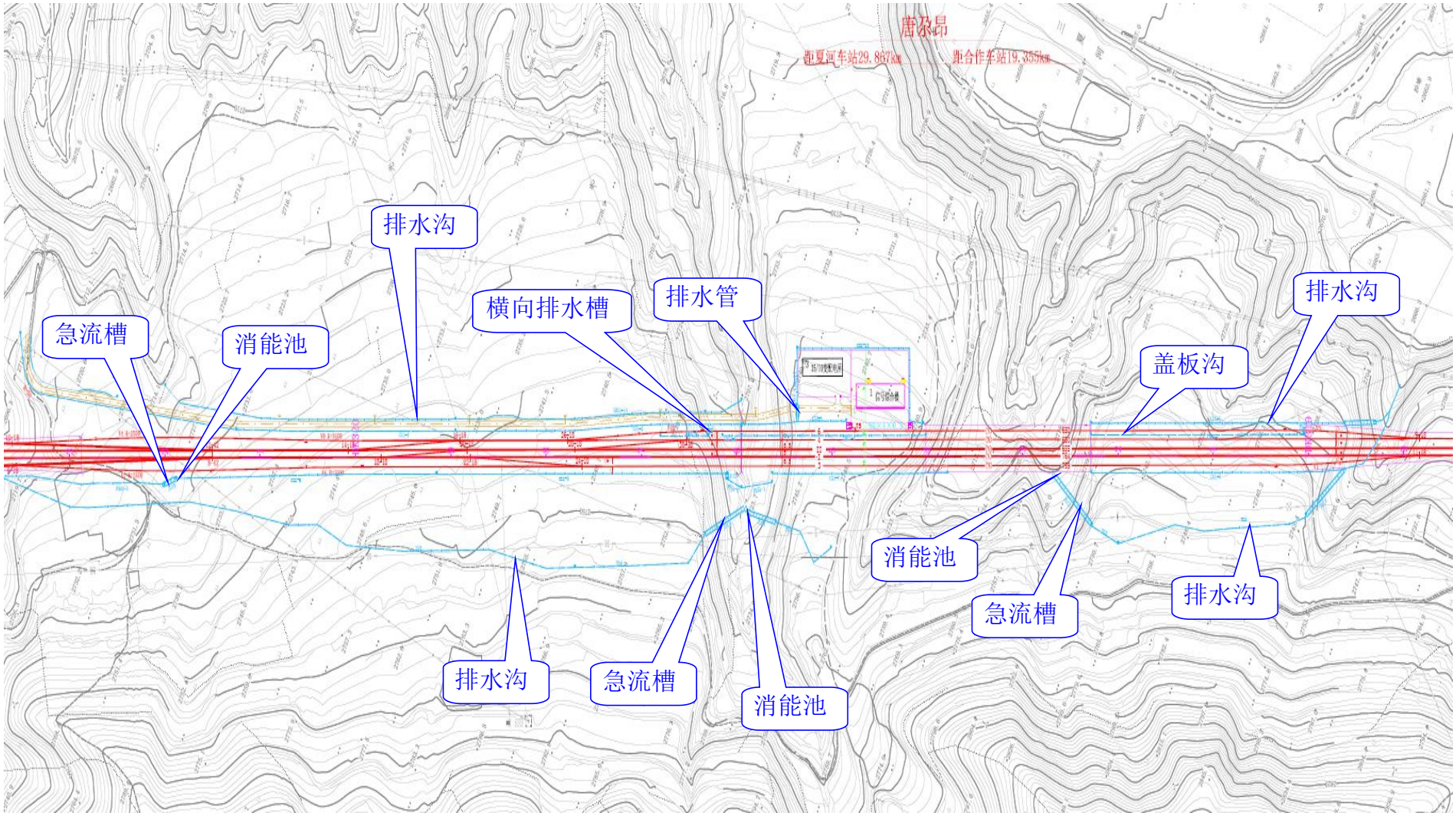


图 2.1-31 唐尕昂车站排水工程平面布置示意图

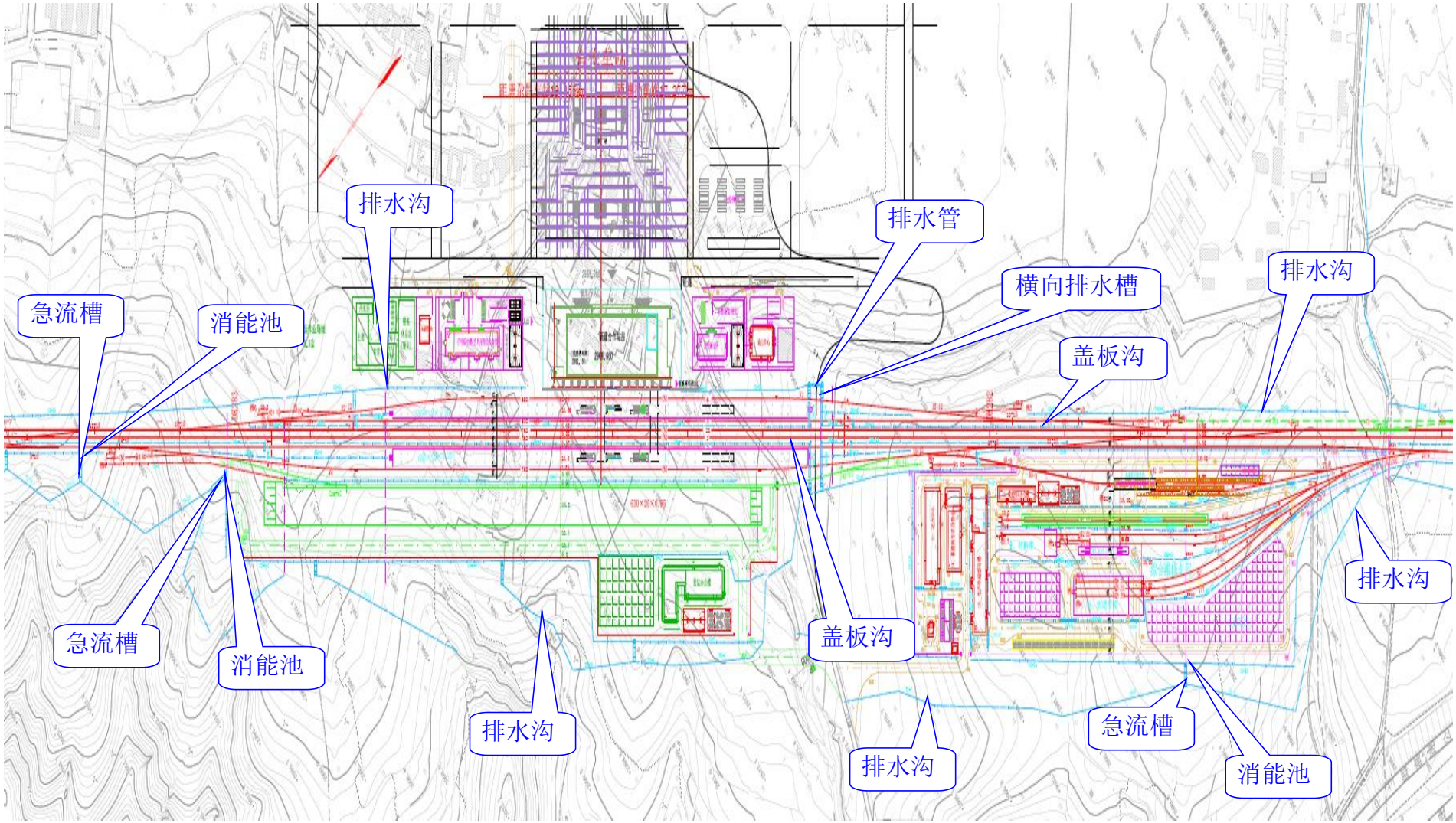


图 2.1-32 合作车站排水工程平面布置示意图

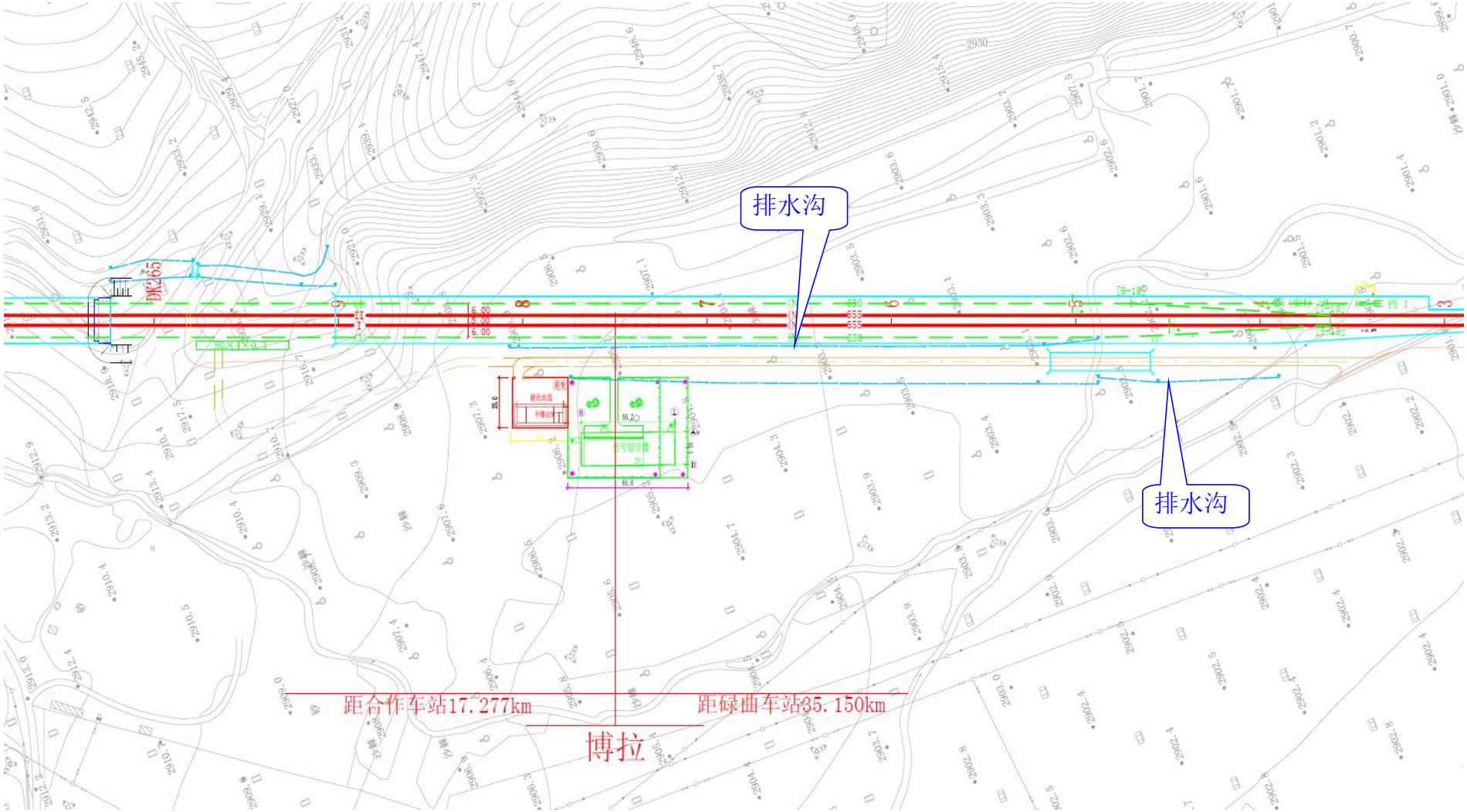


图 2.1-33 博拉车站排水工程平面布置示意图

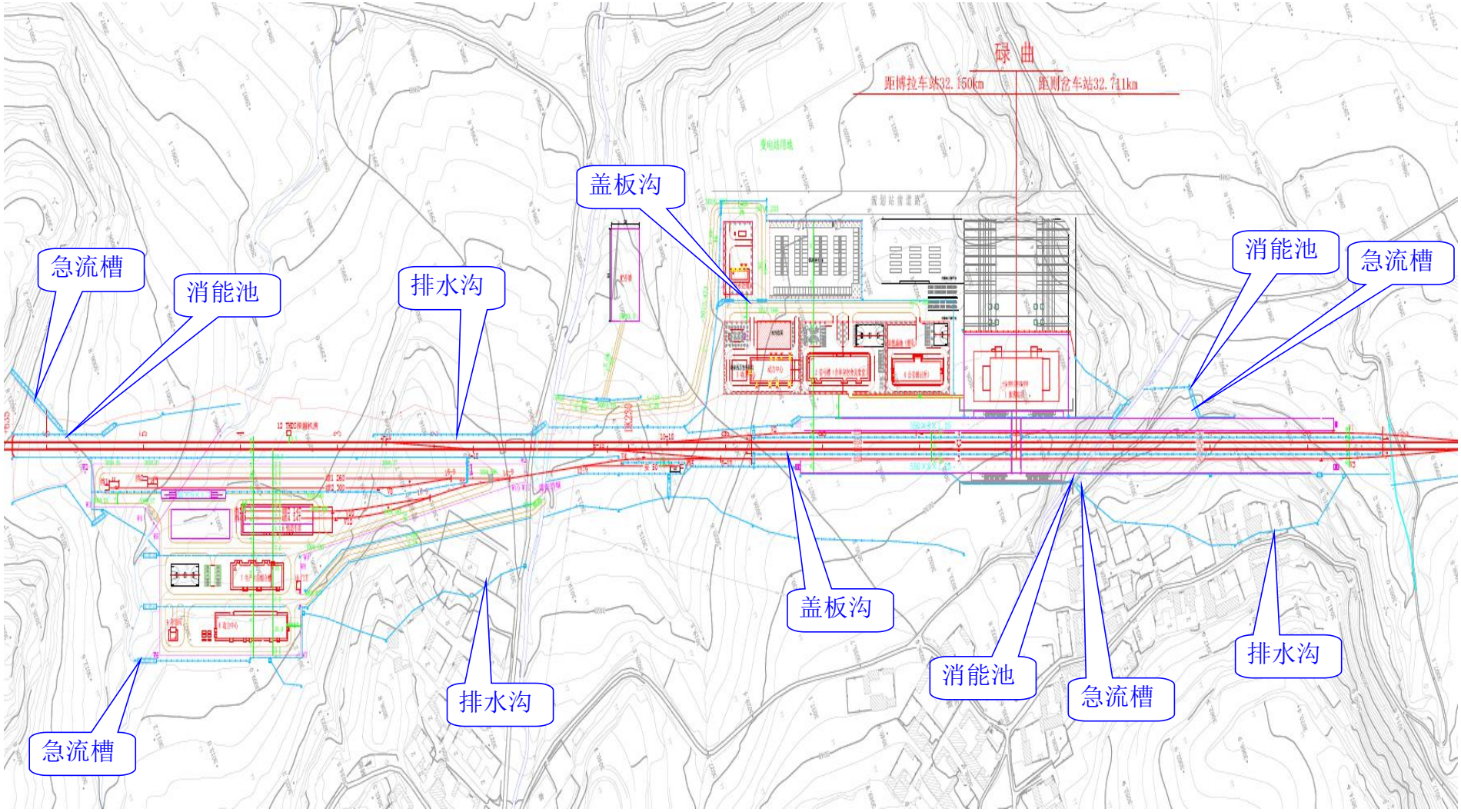


图 2.1-34 碌曲车站排水工程平面布置示意图

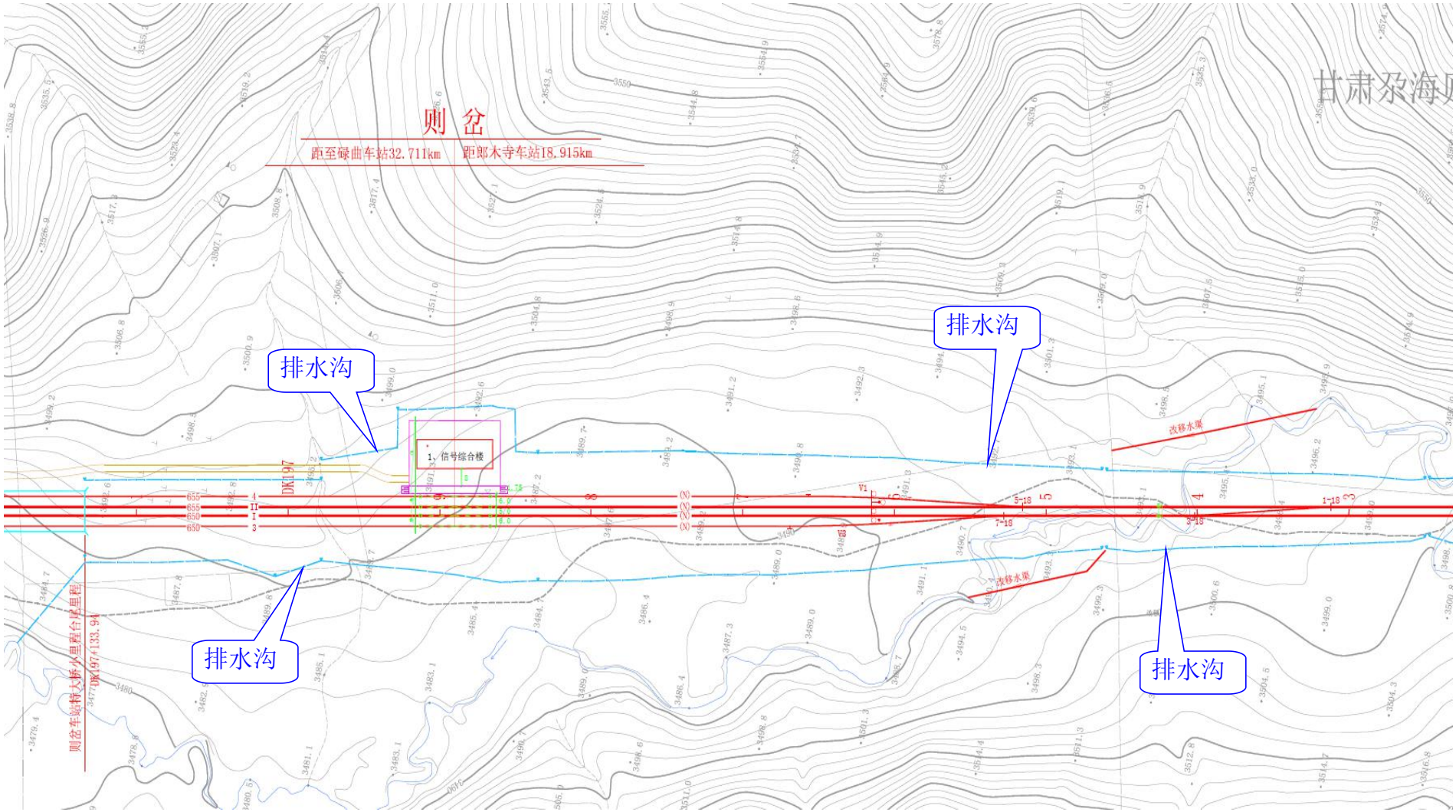


图 2.1-35 则岔车站排水工程平面布置示意图

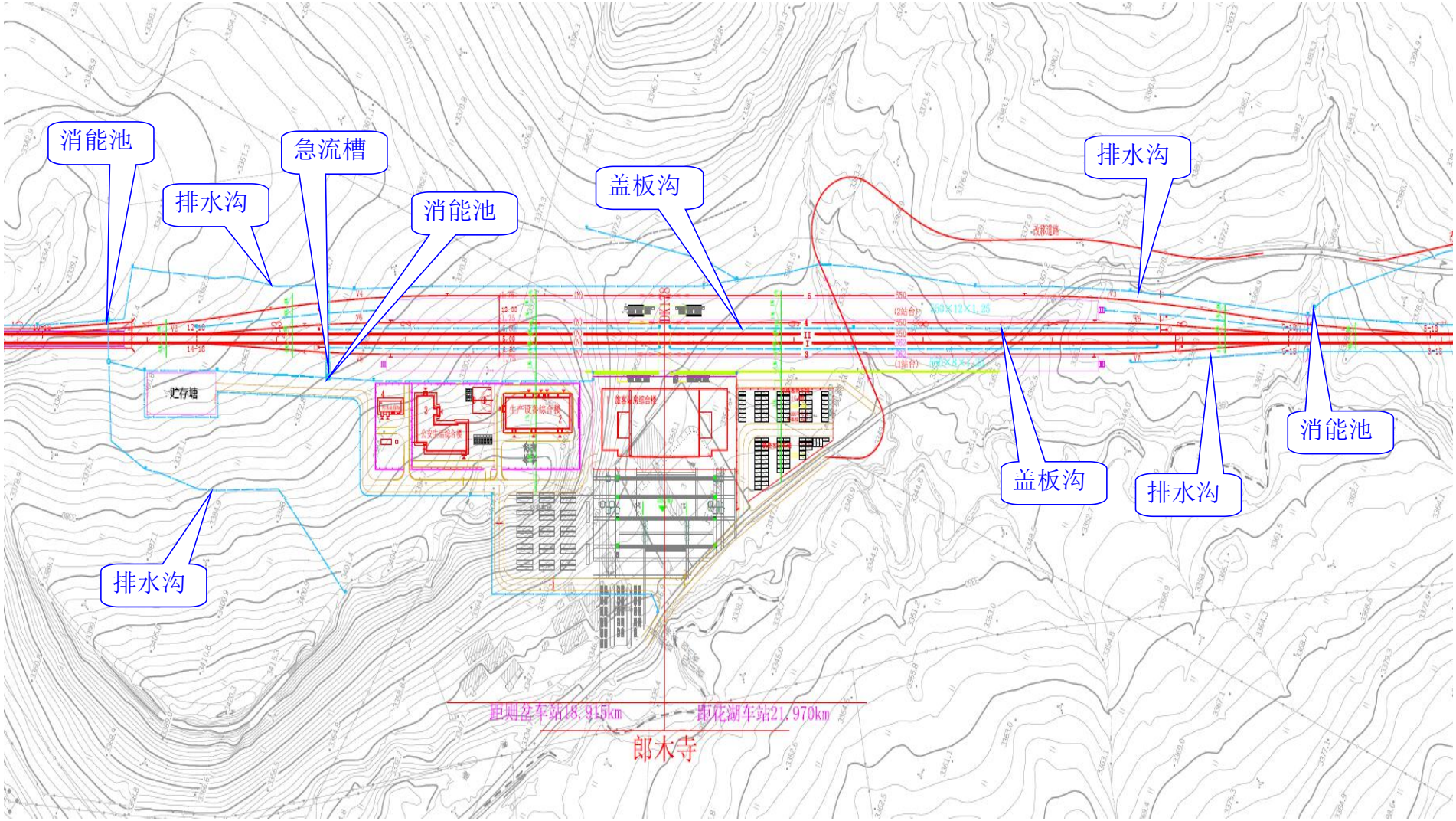


图 2.1-36 郎木寺车站排水工程平面布置示意图

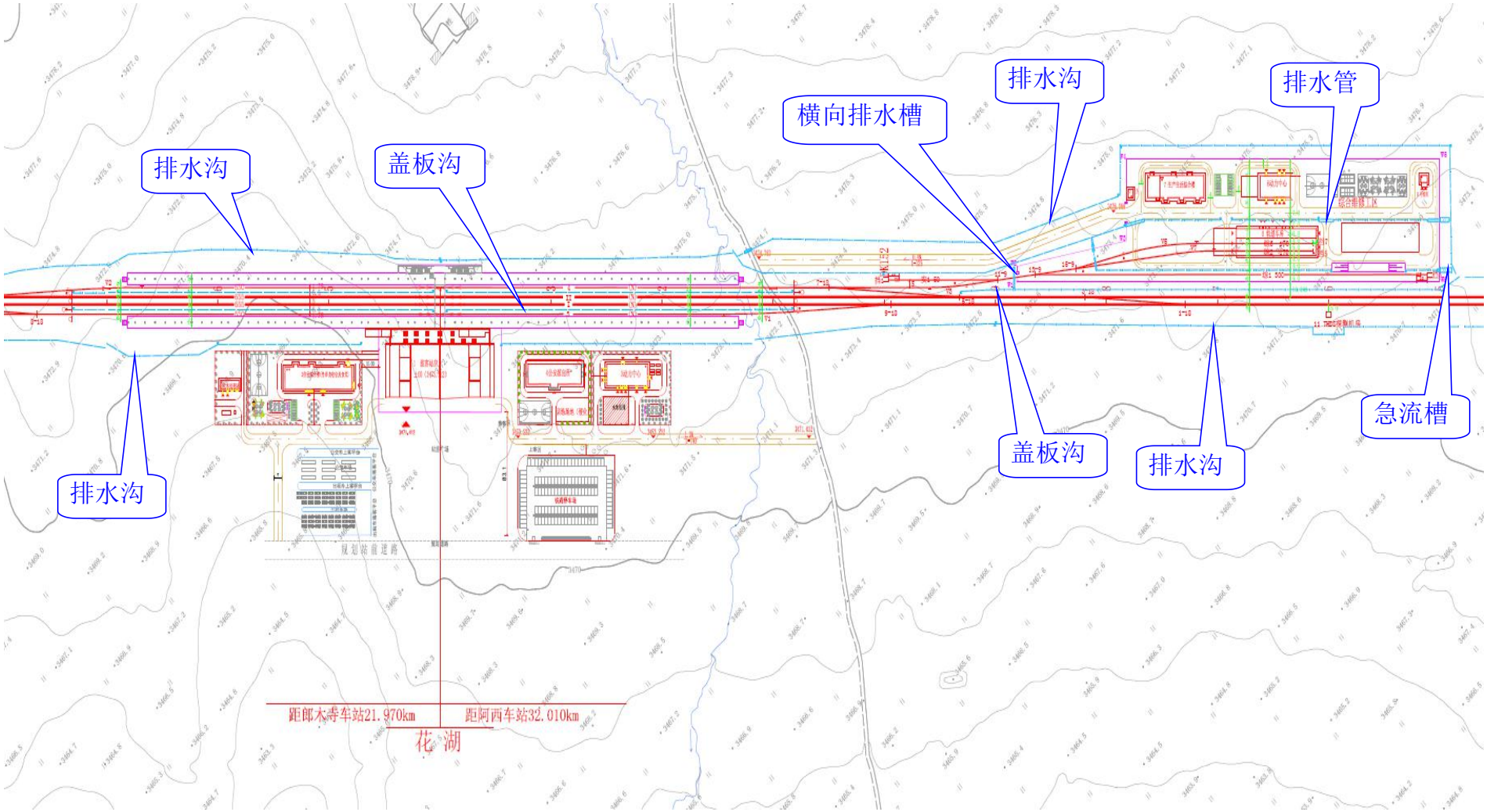


图 2.1-37 花湖车站排水工程平面布置示意图

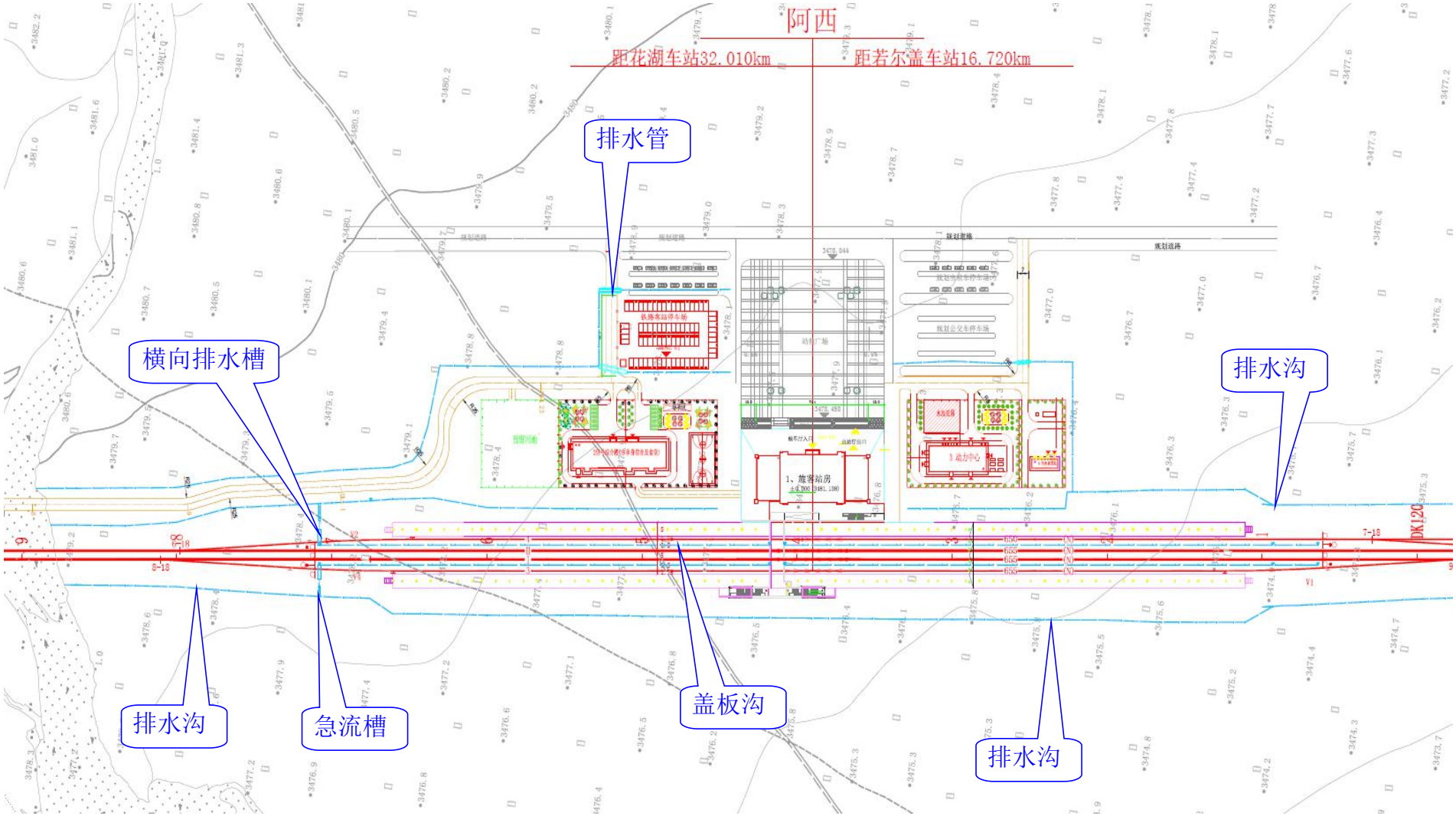


图 2.1-38 阿西车站排水工程平面布置示意图

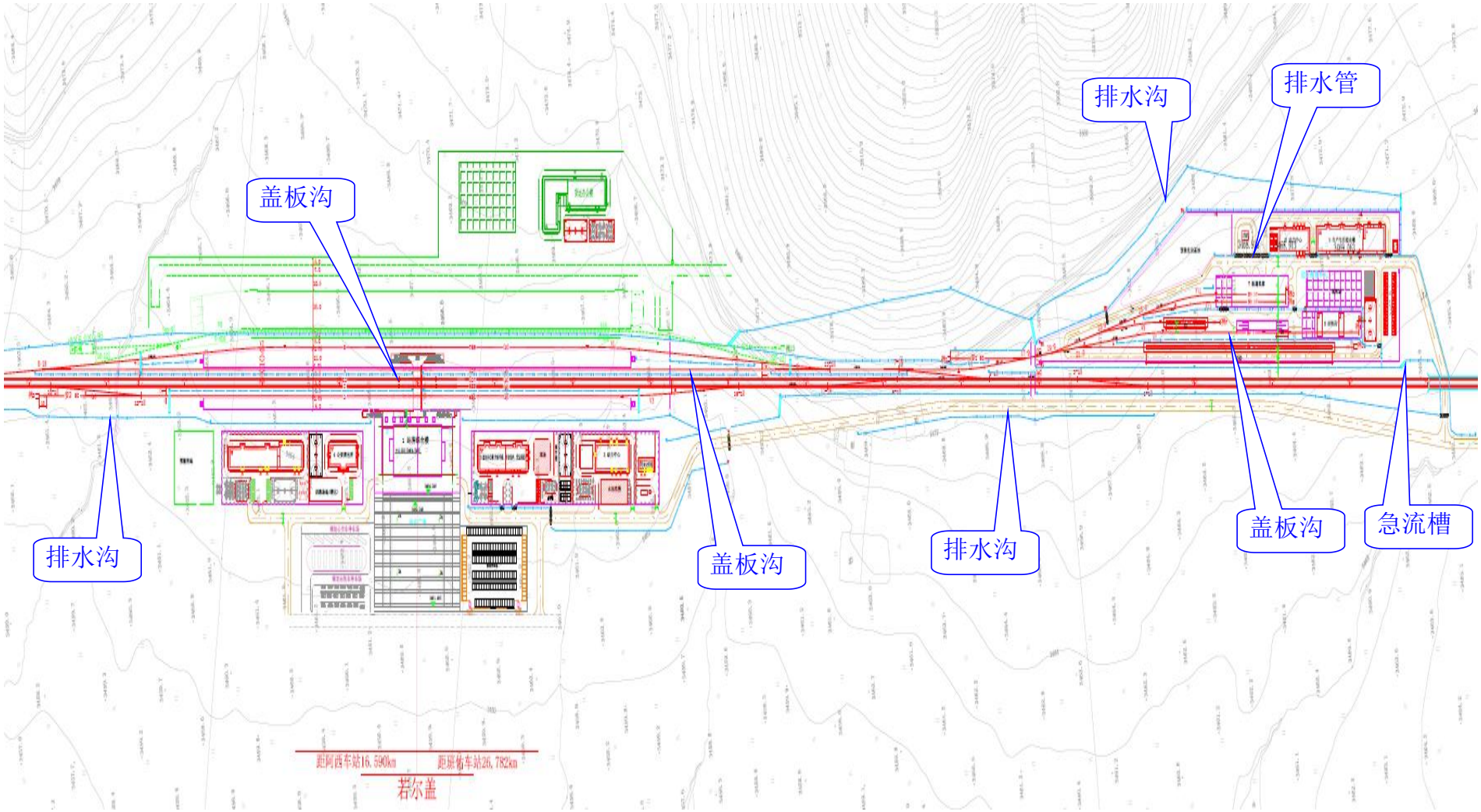


图 2.1-39 若尔盖车站排水工程平面布置示意图

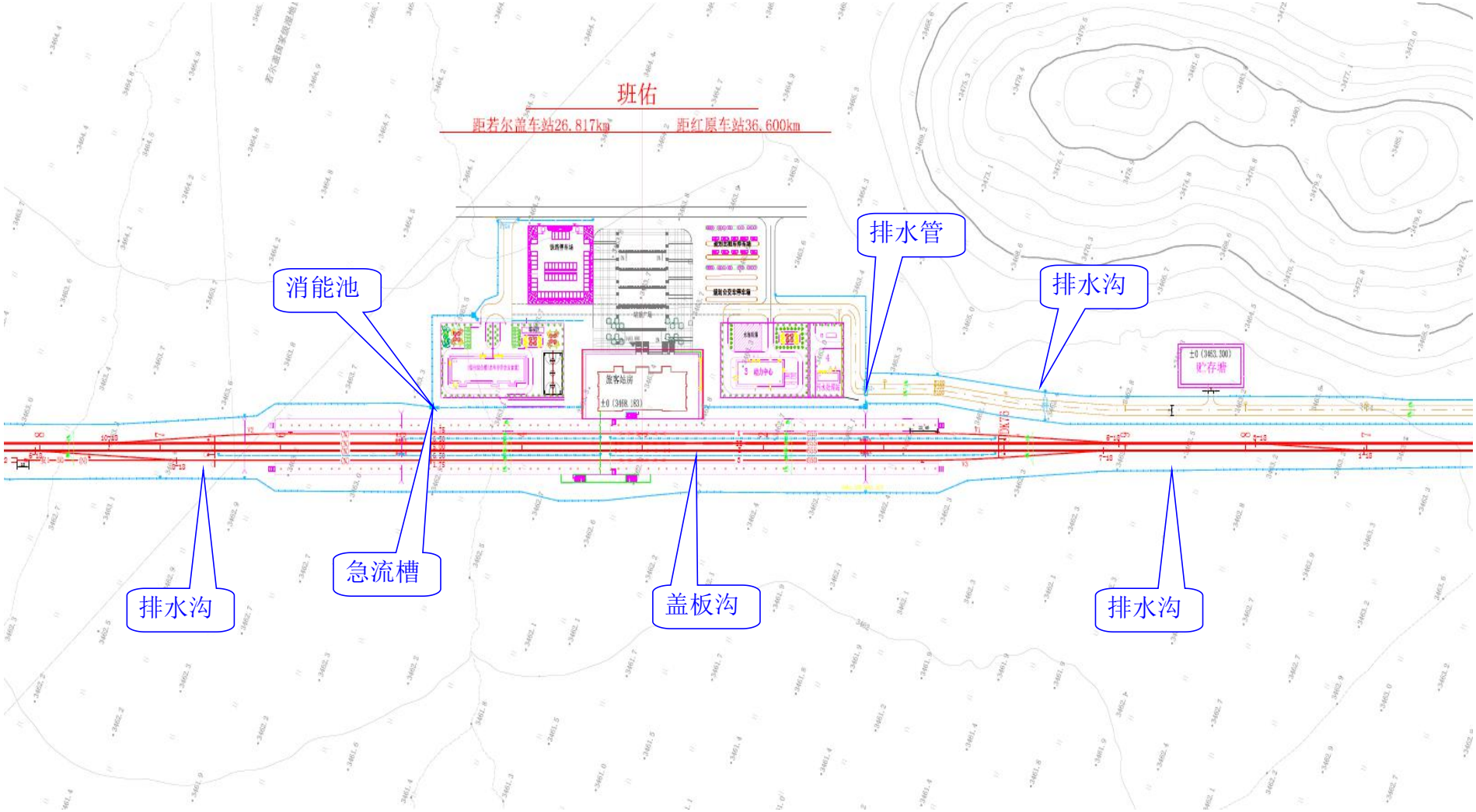


图 2.1-40 班佑车站排水工程平面布置示意图

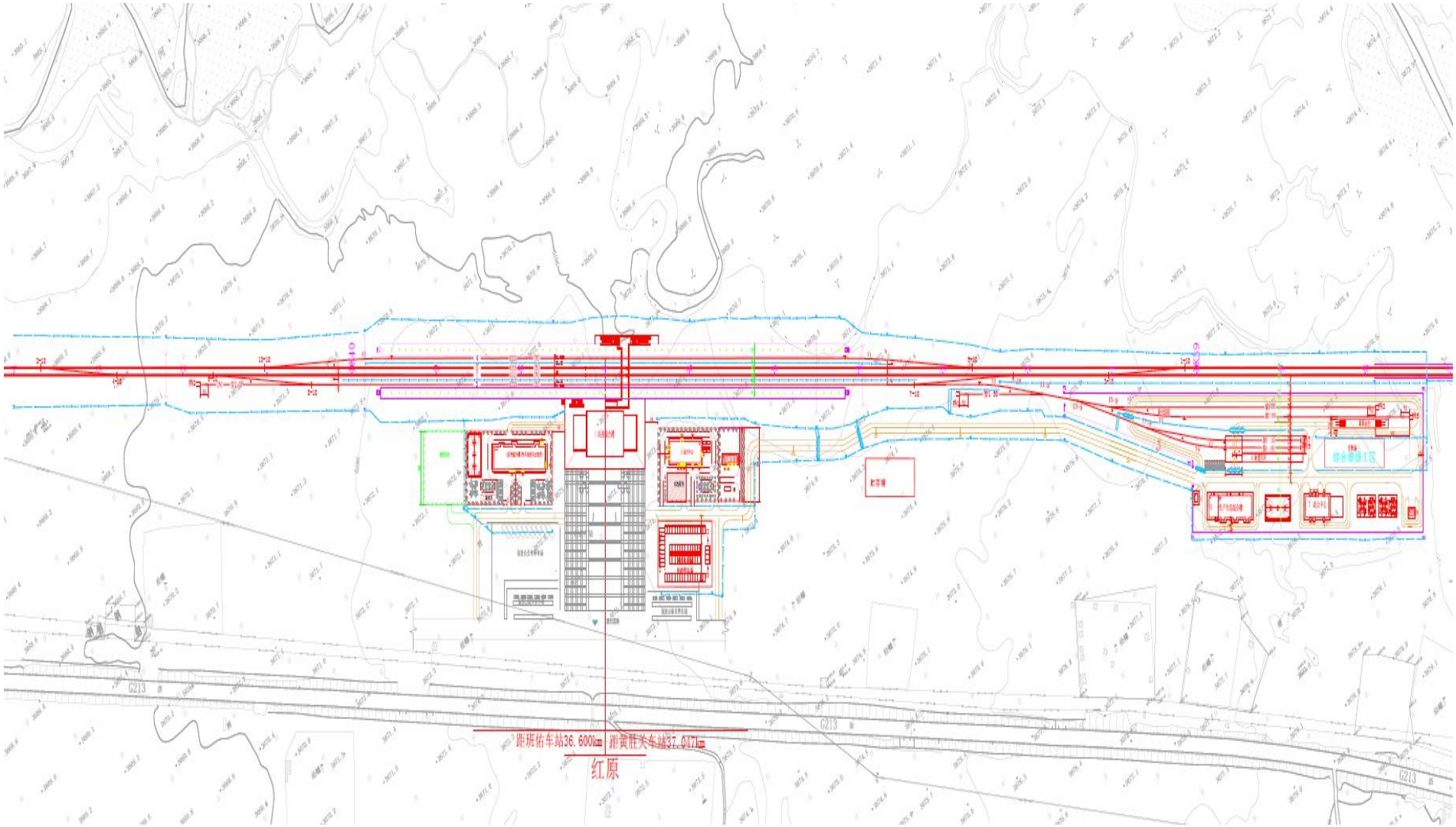


图 2.1-41 红原车站排水工程平面布置示意图

4、边坡防护

站场路基边坡防护与路基工程边坡防护形式一致，详见路基工程边坡防护设计内容。

5、植物绿化

1）站场空地绿化

绿化原则：主体设计在满足生产运营的条件下，沿线车站按永久用地的20％计列绿化面积，采取乔、灌（花）、草相结合的种植方式进行绿化美化。考虑到沿线海拔由北向南逐渐升高，根据沿线气候和生态环境特征，采取因地制宜的原则，海东西至合作段绿化配置比例为：乔木40％，小灌木20%，花灌木30%，草皮10%设计，博拉至黄胜关段绿化配置比例为：乔木20％，小灌木20%，花灌木30%，草皮30%设计。优选当地乡土树种、草种进行绿化美化，改善生态环境。

绿化方案：根据车站房屋、道路及硬化布局等综合考虑绿化，采取乔、小灌木、花灌相结合的绿化方式。乔木与灌木、落叶树与长绿树应配置适宜，整体绿化布置以美化和保持水土为主，考虑景观效果，以站区为主体，精心搭配，适时管理，降噪抑尘，与周围环境相协调。绿化布局上，在不影响车站正常工作和通视要求的前提下，于车站四周栽植灌木、花灌，站区道路两侧栽植乔木，在可绿化空地点缀花卉和观赏树木。

绿化标准:

A、株行距：乔木4×4m、小灌木5cm×1cm、花灌木4×4m;

B、整地：穴状整地，整地规格乔木为80×80×80cm，花灌木为60×60×60cm;

C、苗木质量标准及栽植要求：常绿乔木树苗苗龄大于7年，苗高大于2m，灌木苗龄2年，苗高大于1m;

D、抚育管理：栽植后及时灌足定植水，乔木每次32kg，灌木每次10kg，栽种初期每2~3天灌水一次，待树木成活后每隔7天灌水一次。站场绿化用水首先利用处理达标后的生活污水，不足时，采取拉水的方式进行灌溉，水源为车站供水水源。绿化土壤可利用站场工程剥离的表层腐殖土，

2）站场路基绿化

站场路基绿化原则和布设方式与路基工程路堑和路堤一样，详见路基工程区间绿化内容。

2.1.2.3 桥梁工程

1、基本情况

按贯通左线计特大桥及大中桥总计 124.33km/156 座（座数包含全部单双桥梁，单计左线为 154 座）。涵洞 304 座，公路桥 7 座，箱形桥 12 座。动车走行线贯通线桥长 1.71km/4 座（座数包含全部单双桥梁）。

贯通方案桥涵工程数量 **表 2.1-10**

类型	单位	长度
复杂特大桥	m	1406.25
单线特大桥	m	5362.06
双线特大桥	m	90959.35
单变双特大桥	m	3601.56
单变三特大桥	m	1268.70
二变三特大桥	m	2056.32
二变四特大桥	m	4291.51
二变五特大桥	m	784.20
单线大桥	m	299.90
双线大桥	m	16517.70
五线大桥	m	174.70
二变六大桥	m	396.45
双线中桥	m	2581.49
涵洞	m/座	8267.12/304
箱型桥	m^2/座	3672.00/12
公路桥	m^2/座	3641.92/7
桥长合计	左线贯通	124328.72

动车走行线桥涵工程数量 **表 2.1-11**

工程类型	单位	数量
双线大桥	m/座	188.64/2
单线大桥	m/座	2696.17/2
涵洞	横延米/座	345/12

黄胜关至西宁段桥梁工点表

表 2.1-13

序号	桥梁名称	起点里程	终点里程	孔跨样式	线数	桩基	桥全长	水中墩	百年流量	跨越河流	桥基挖方
							m	个			万 m^3
1	羊洞河 1 号特大桥	DK+423	DK3+765	2[45-32m+1-24m+6-32m+2-24m+47-32m+2-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	3343	12	140.0	羊洞河	3.07
2	羊洞河 2 号特大桥	DK6+639	DK7+615	2[28-32m+1-24m]简支箱梁]	双线	钻孔桩	977		25.8	/	1.51
3	扎耳洞大桥	DK19+684	DK19+884	2[5-32m+1-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	200		84.1	羊洞河上游	1.67
4	热柯冻恩大桥	DK25+741	DK26+047	2[9-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	305	1	88.1	热柯冻恩	1.07
5	热柯特大桥	DK31+583	DK32+977	2[8-32m+1-24m+32-32m+2-24mm 简支箱梁]	双线	钻孔桩	1395	1	140.5	热柯河（三道河）	2.71
6	红原热曲河特大桥	DK37+683	DK38+790	2[32-32m+2-24mm 简支箱梁]	双线	钻孔桩	1107	2	80.2		1.60
7	红原大桥	DK42+219	DK42+361	2[4-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	142	2	89.7	热曲支沟	1.24
8	红原特大桥	DK42+856	DK45+042	2[24-32+2-24+41-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	2186	2	85.0	热曲河	2.32
9	红原 G213 立交特大桥	DK45+636	DK51+772	2[34-32m+1-24m+28-32m+（40+64+40m）连续梁+94-32m+2-24m+23-32m+2-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	6136	10	95.0	热曲河	5.79
10	热曲支沟 1 号特大桥	DK51+982	DK52+968	2[29-32m+1-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	984	3	12.0	热曲支沟	5.18
11	热曲支沟 2 号特大桥	DK53+550	DK54+117	2[17-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	567	2	12.9	热曲支沟	5.33
12	热曲支沟 3 号特大桥	DK54+885	DK55+550	2[20-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	665	2	8.8	热曲支沟	6.43
13	热曲支沟 4 号特大桥	DK56+180	DK57+066	2[26-32m+1-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	886	2	61.2	热曲支沟	4.17
14	玛莫柯 1 号特大桥	DK59+093	DK61+019	2[2-24m+57-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	1927	8	61.3	玛莫柯沟	2.54
15	玛莫柯 2 号特大桥	DK61+259	DK62+155	2[27-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	896	1	78.0	玛莫柯沟	1.26

序号	桥梁名称	起点里程	终点里程	孔跨样式	线数	桩基	桥全长	水中墩	百年流量	跨越河流	桥基挖方
							m	个			万 m^3
16	玛莫柯 3 号特大桥	DK62+698	DK65+162	2[75-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	2464	7	78.0	玛莫柯沟	2.75
17	玛莫柯 4 号特大桥	DK65+324	DK65+858	2[16-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	534		8.9		0.61
18	玛莫柯 5 号特大桥	DK66+028	DK67+350	2[19-32m+3-24m+18-32m+1-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	1321		90.4	玛莫柯沟	1.90
19	热千柯特大桥	DK68+953	DK70+191	2[20-32m+1-24m+16-32m+1-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	1238	1	175.2	热千柯河谷	5.22
20	求吉南哇特大桥	DK71+437	DK73+391	2[3-24m+29-32m+2-24m+15-32m+1-24m+10-32m+1-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	1953	1	52.7	扎堆柯河	5.47
21	求吉南哇中桥	DK74+145	DK74+255	2[3-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	109		38.1		0.07
22	求吉南哇大桥	DK74+751	DK75+121	2[11-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	371		8.4		1.49
23	鹅巧克特大桥	DK77+222	DK79+866	2[2-24m+70-32m+3-24m+1-32m+1-24m+5-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	2645		60.6		1.69
24	切鲁特大桥	DK80+551	DK83+341	2[85-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	2791		59.9		1.34
25	相木格卡 1 号中桥	DK83+974	DK84+084	2[3-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	109		17.6		0.08
26	相木格卡 2 号中桥	DK84+376	DK84+412	2[1-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	36		9.6		0.05
27	相木格卡 3 号中桥	DK84+730	DK84+774	2[1-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	44		4.4		0.05
28	相木格卡 4 号中桥	DK85+178	DK85+222	2[1-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	44		4.3		0.05
29	拉不者特大桥	DK85+556	DK90+570	2[153-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	5014		89.4		3.35
30	多玛村 1 号特大桥	DK92+941	DK93+639	2[21-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	698		48.3		1.74
31	多玛村 2 号特大桥	DK96+492	DK97+388	2[27-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	896	1	33.3		1.82

序号	桥梁名称	起点里程	终点里程	孔跨样式	线数	桩基	桥全长	水中墩	百年流量	跨越河流	桥基挖方
							m	个			万 m^3
32	棍车纳不者大桥	DK98+017	DK98+355	2[10-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	339		5.1		0.35
33	若尔盖 G213 立交特大桥	DK98+653	DK99+433	2[22-32m+2-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	781		21.4		0.99
34	冈让涌大桥	DK102+000	DK102+502	2[2-24m+（16+24+16m）连续刚构+1-24m+11-32m]简支箱梁]	双线	钻孔桩	502	1	36.1		0.63
35	若尔盖车站中桥	DK104+472	DK104+508	2[1-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	36		13.0		0.09
36	神格特大桥	DK105+798	DK106+496	2[21-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	698	2	28.3		0.66
37	若尔盖热曲河特大桥	DK109+889	DK117+953	2[15-32m+3-24m+229-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	8064	3	130.0	热曲河	8.07
38	让木塘中桥	DK118+805	DK118+915	2[3-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	109		129.4	泽西纳湿地支沟	0.08
39	阿西隆曲 1 号中桥	DK120+865	DK120+951	2[3-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	85	1	338.1	阿西隆曲	0.10
40	阿西隆曲 2 号中桥	DK121+405	DK121+465	2[2-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	61		96.6		0.08
41	跨县道 Y558 中桥	DK121+700	DK121+766	2[（16+24+16m）连续刚构]	双线	钻孔桩	66		47.7		0.20
42	罗叉村大桥	DK122+131	DK122+599	2[14-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	469	2	35.5		0.46
43	阿细塘特大桥	DK125+344	DK126+500	2[35-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	1156	1	14.8		1.25
44	沃隆 1 号大桥	DK126+885	DK127+157	2[8-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	273		3.7		0.24
45	沃隆 2 号大桥	DK127+793	DK128+197	2[12-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	404	1	68.2		0.36
46	公隆郎特大桥	DK128+873	DK129+539	2[20-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	665	2	11.6		0.54
47	公隆郎大桥	DK129+756	DK129+964	2[6-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	208	1	30.7		0.16

序号	桥梁名称	起点里程	终点里程	孔跨样式	线数	桩基	桥全长	水中墩	百年流量	跨越河流	桥基挖方
							m	个			万 m^3
48	九十道班 1 号中桥	DK133+484	DK133+594	2[3-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	109		24.5	道班沟	0.10
49	九十道班 2 号中桥	DK134+054	DK134+163	2[3-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	108		118.4	道班沟	0.01
50	果曲大桥	DK139+049	DK139+312	2[（16+24+16m)连续刚构+6-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	264		190.6	果曲	0.27
51	津曲大桥	DK141+588	DK141+796	2[6-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	207	1	146.4	津曲	0.15
52	公桑中桥	DK142+192	DK142+268	2[2-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	77		88.1		0.08
53	热尔坝保护站特大桥	DK143+679	DK144+591	2[2-24m+26-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	911		31.0		1.03
54	热尔坝保护站大桥	DK145+020	DK145+326	2[9-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	305		6.7		0.34
55	木哈隆大桥	DK148+491	DK148+674	2[（16+24+16m)连续刚构+2-24m+2-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	182		179.7	木哈隆河	0.28
56	赛马场特大桥	DK160+974	DK161+836	2[26-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	861				0.54
57	日尔郎跨 G213 特大桥	DK162+749	DK163+872	2（34-32）m 简支箱梁	双线	钻孔桩	1123				1.64
58	日尔郎 1 号大桥	DK166+360	DK166+666	2（9-32）m 简支箱梁	双线	钻孔桩	305		10.5		0.34
59	日尔郎 2 号大桥	DK166+996	DK167+204	2（6-32）m 简支箱梁	双线	钻孔桩	207		3.3		0.15
60	合卜隆克特大桥	DK168+977	DK171+015	2（62-32）m 简支箱梁	双线	钻孔桩	2039		46.5		1.06
61	跨藏曲特大桥	DK171+369	DK172+461	2[33-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	1092	4	102.7	藏曲	0.89
62	郎木寺站特大桥	DK178+423	DK179+443	3 变 2[(4-32m）连续梁]+2[3-24m+(40+2x56+40)m 连续梁+1-32m+(40+2x56+40)m 连续梁+4-32m+1-24m+7-32m 简支箱梁]	三变二	钻孔桩	1020	2	104.4	白龙江支沟	1.40

序号	桥梁名称	起点里程	终点里程	孔跨样式	线数	桩基	桥全长	水中墩	百年流量	跨越河流	桥基挖方
							m	个			万 m^3
63	白龙江大桥	DK181+021	DK181+359	2[10-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	338		131.9	白龙江	2.11
64	那不加可合大桥	DK189+964	DK190+334	2[11-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	371	1	50.4		0.41
65	则岔车站大桥	DK194+785	DK195+156	2[11-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	371		/	则岔河沟	0.91
66	则岔车站特大桥	DK197+136	DK199+174	4[3-32m 简支箱梁]+4 变 3[(5×32）m 连续梁]+3[2-32m 简支梁]+2[(7-32m)连续梁+45-32m 简支箱梁]	四变二	钻孔桩	2039		98.8	则岔河沟	4.71
67	秀哇大桥	DK199+334	DK199+706	2[11-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	371	2	48.2		0.91
68	坚希库合大桥	DK210+334	DK210+608	2[2-24m+2-32m+1-24m+3-32m+1-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	273	1	159.0	坚希库合（洮河二级支流）	0.95
69	地勒库合大桥	DK220+055	DK220+229	2[5-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	175		98.4	地勒库合	0.60
70	恰日洮河 1 号大桥	DK227+161	DK227+545	2[(32+2x48+32)m 连续梁+(40+2x64+40)m 连续梁]	双线	钻孔桩	384	2	1087.0	洮河	1.81
71	久尼洮河大桥	DK234+160	DK234+558	2[5-32m 简支箱梁+(60+100+60)m 连续梁]	双线	钻孔桩	397		1087.0	洮河	0.65
72	双岔洮河 2 号特大桥	DK234+950	DK235+760	2[16-32m 简支箱梁+(48+80+48)m 连续梁+4-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	817		1087.0	洮河	0.92
73	地沟大桥	DK237+791	DK237+933	2[24-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	142	1	98.5	洮河支沟	0.47
74	相阿昌大桥	DK240+479	DK240+621	2(64+64)mT 构	双线	钻孔桩	144	1	54.9		0.69
75	秀果库合中桥	DK243+130	DK243+216	2[3-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	85		47.0	秀果库合	0.09
76	亚尔务隆中桥	DK245+928	DK246+038	2[3-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	109		60.4		0.20
77	吉仓河大桥	DK254+344	DK254+716	2[5-32m+2-24m+2-32m+2-24m+1-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	372		160.0	吉仓河	0.76

序号	桥梁名称	起点里程	终点里程	孔跨样式	线数	桩基	桥全长	水中墩	百年流量	跨越河流	桥基挖方
							m	个			万 m^3
78	郭扎大桥	DK255+544	DK255+686	2([4-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	142	1	82.2	吉仓河支流	0.13
79	博拉车站 1 号特大桥	DK263+779	DK264+901	2[4-32m+(40+56+40)m 连续梁+1-24m+(6-32m)连续梁]+1-32m 简支箱梁]+4[(7-32m)连续梁+11-32m 简支箱梁]	四变二	钻孔桩	1122	1	223.0	博拉河	2.16
80	博拉车站 2 号特大桥	DK265+071	DK266+129	4[1-32m+（7-32）m 连续梁]+2[1-32m+(6-32)m 连续梁+17-32m 简支箱梁]	四变二	钻孔桩	1058	7	109.3	博拉河	1.37
81	吾乎岔道特大桥	DK266+284	DK266+818	2(16-32m)简支梁	双线	钻孔桩	535	1	122.8	额合扎克合（博拉支流）	0.29
82	额合扎克合特大桥	DK266+877	DK267+991	2[16-32m+1-24m+17-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	1115	4	122.8	额合扎克合（博拉支流）	1.15
83	加拉村特大桥	DK269+485	DK270+215	2[22-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	731	4	122.8	额合扎克合（博拉支流）	1.07
84	吾乎扎村大桥	DK270+719	DK270+861	2[4-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	142	1	74.4	额合扎克合（博拉支流）	0.29
85	开豆跨 G213 国道大桥	DK274+999	DK275+328	2[6-32m+3-24m 简支箱梁+(3-16)m 箱形桥]	双线	钻孔桩	329				0.44
86	跨兰郎高速匝道特大桥	DK280+127	DK281+105	2[（5*32）m 连续梁+(1-64)m 系杆拱+12-32m+2-24m+9-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	978		22.6		0.91
87	阿木去乎囊特大桥	DK301+668	DK302+588	2[27-32m+1-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	920		10.1		3.94
88	碌豆村特大桥	DK302+722	DK303+486	2[23-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	764		12.7		3.14
89	西山坡特大桥	DK303+843	DK304+371	2[15-32m+1-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	527		7.1		0.98
90	三道湾大桥	DK304+541	DK304+707	2[1-24m+4-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	167		1.6		0.23

序号	桥梁名称	起点里程	终点里程	孔跨样式	线数	桩基	桥全长	水中墩	百年流量	跨越河流	桥基挖方
							m	个			万 m^3
91	拉吹先跨兰郎高速立交特大桥	DK305+040	DK305+721	2[1-24m+(48+80+48)m 连续梁+1-32m+2-24m+2-32m+3-24m+6-32m+2-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	681	1	156.5	木道囊（合作河支流）	0.99
92	早子可合中桥	DK306+008	DK306+068	2[2-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	61		9.4		0.75
93	苏胡囊大桥	DK307+121	DK307+345	2[5-32m+2-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	224		59.7		0.22
94	哇尔玛尕玛大桥	DK307+669	DK307+779	2[3-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	109		40.5		0.14
95	合作河跨兰郎高速立交特大桥	DK310+770	DK311+140	2[2-24m+1-32m+(48+80+48)m 连续梁+3-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	369	1	84.0	合作河	1.03
96	唐尕昂跨兰郎高速立交特大桥	DK318+218	DK319+003	2[1-32m+(70+120+70)m 连续刚构]+3[(42+4*48+42)m 连续梁+1-32m 简支箱梁]+5[(5×32)m 连续梁]	五变二	钻孔桩	785		145.0	扎油河	2.64
97	唐尕昂站大桥	DK319+228	DK319+402	5[5-32m 简支箱梁]	五线	钻孔桩	175		5.1		0.62
98	水龙村大桥	DK320+292	DK320+662	4[(3*32)m 连续梁]+2[（40+64+40）m 连续梁+（32+48+32）m 连续梁]	四变二	钻孔桩	371		285.6	水龙沟（咯河支沟）	1.11
99	唐尕昂出站大桥	DK320+949	DK321+119	2[（76+76）mT 构]	双线	钻孔桩	166		17.0		0.78
100	措杂村中桥	DK321+634	DK321+706	2[（18+24+18）m 连续刚构]	双线	钻孔桩	72		14.2		0.17
101	措杂村大桥	DK321+797	DK321+963	2[4-32m+1-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	167		87.3		0.13
102	隆洼沟特大桥	DK323+775	DK324+579	2[3-32m+2-24m+10-32m+3-24m+6-32m+2-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	804		249.7	隆洼沟	2.52
103	奔羌拉尕一号中桥	DK326+631	DK326+733	2[2-32+1-24m]简支箱梁	双线	钻孔桩	101		17.4		0.47
104	奔羌拉尕二号中桥	DK327+364	DK327+432	2[（16+24+16）m 连续刚构]	双线	钻孔桩	68		147.0	咯河支沟	0.18
105	莆黄沟大桥	DK334+040	DK334+164	2[(32+48+32)m 连续梁]	双线	钻孔桩	127		161.2	莆黄沟	0.17

序号	桥梁名称	起点里程	终点里程	孔跨样式	线数	桩基	桥全长	水中墩	百年流量	跨越河流	桥基挖方
							m	个			万 m^3
106	达麦沟中桥	DK339+336	DK339+404	2[（16+24+16）m 连续刚构]	双线	钻孔桩	68		152.5	达麦沟	0.18
107	堂浪沟大桥	DK341+787	DK342+167	2[(40+64+40)m 连续梁+（60+100+60）m 连续梁]	双线	钻孔桩	380	2	289.3	堂浪沟	0.92
108	尕阴山夏河特大桥	DK345+848	DK348+612	2[4-32m+（40+2x64+40）m 连续梁+1-32m+（40+2x64+40）m 连续梁 +20-32m+(60+2*100+60)m 连续梁+11-32m 简支箱梁+3-24m+17-32m+(40+2*56+40)m 连续梁]	双线	钻孔桩	2763	13	336.0	夏河	2.98
109	夏河车站跨 S312 立交大桥	DK350+530	DK350+969	2[5-32m+4-64m 系杆拱]	双线	钻孔桩	439	2	331.0	夏河	0.89
110	跨同夏公路大桥	DK352+466	DK352+658	2[1-24m+4-32m+1-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	191		152.0	夫地隆哇沟	0.11
111	色日欠特大桥	DK363+233	DK365+077	2[1-24m+11-32m+3-24m+15-32m+2-24m+15-32m+2-24m+9-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	1844	1	89.0	色日欠	2.04
112	西科村一号大桥	DK366+891	DK367+099	2[6-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	207		13.9		0.25
113	西科村二号大桥	DK367+442	DK367+845	2[12-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	404		17.9		0.32
114	卡加村大桥	D1K368+220.7	D1K368+395.3	2[5-32m 简支梁]	双线	钻孔桩	175		5.1		0.17
115	卡加村 1 号特大桥	D1K369+092.4	D1K369+855.6	2[23-32m 简支梁]	双线	钻孔桩	763		13.1		1.37
116	卡加村 2 号特大桥	D1K370+063.5	D1K370+630.5	2[17-32m 简支梁]	双线	钻孔桩	567		36.2		1.05
117	甘加车站进站端特大桥	D1K370+859.45	D1K372+837.2	2[54-32m 简支梁+6X32m 连续梁]	双线	钻孔桩	1978		50.0	图纳尕郎曲	3.28
118	甘加车站出站端特大桥	D1K373+772.5	DK376+657.85	2[6X32m 连续梁+81-32m+1-24m 简支梁]	双线	钻孔桩	2890		157.0	图纳尕郎曲	4.92
119	仁爱村一号大桥	DK378+132	DK378+340	2[6-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	208		105.0	图纳尕郎曲	0.15
120	仁爱村一号中桥	DK380+665	DK380+775	2[3-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	109		90.0		0.14

序号	桥梁名称	起点里程	终点里程	孔跨样式	线数	桩基	桥全长	水中墩	百年流量	跨越河流	桥基挖方
							m	个			万 m^3
121	双朋西特大桥	DK403+529	DK404+669	2[12-32m+2-24m+21-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	1140	5	138.0	交合隆洼	0.89
122	双朋西一号大桥	DK404+875	DK405+295	2[4-32m+2-24m+7-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	420		87.0		0.73
123	双朋西二号大桥	DK405+374	DK405+712	2[10-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	338		5.5		1.24
124	双朋西三号大桥	DK405+830	DK406+324	2[13-32m+1-24m+1-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	494		49.8		1.39
125	双朋西中桥	DK406+717	DK406+785	2[1-32m+1-24m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	68		54.0		0.09
126	浪加村一号中桥	DK413+480	DK413+556	2[2-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	76		21.8		0.09
127	浪加村二号中桥	DK415+792	DK415+868	2[2-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	76		21.1		0.09
128	浪加河大桥	DK416+032	DK416+362	2[1-24m+9-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	331		71.0	浪加河	0.54
129	浪加河特大桥	DK416+461	DK421+147	2[62-32m+1-24m+80-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	4686	12	225.0	浪加河	6.82
130	同仁站大桥	DK430+742	DK431+032	2[1-32m+(6x32)m 连续梁+2-24 简支箱梁]	双线	钻孔桩	289		347.0	尕木宰曲	0.97
131	同仁站特大桥	DK431+171	DK432+327	2[6x32m+29-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	1156		52.8		8.27
132	隆务河大桥	DK440+381	DK440+579	2[（16+24+16）m 连续刚构+2x64mT 构]	双线	钻孔桩	199		513.4	隆务河	0.37
133	尖扎站中桥	DK454+024	DK454+118	2[2-24m+1-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	93		43.7		1.34
134	尖扎站大桥	DK454+261	DK454+460	2[(1-32m+1-24m+4-32m)简支箱梁]	双线	钻孔桩	199		161.7	叶汐格沟	0.88
135	尖扎站特大桥	DK454+583	DK455+609	2[22-32m 简支箱梁]+3[2-32m+（6x32）m 连续梁+1-32m 简支箱梁]	三变二	钻孔桩	1025		10.2		5.04
136	尖扎黄河特大桥	DK456+603	DK458+010	2[(48+80+48)m 连续梁+(6*32)m 连续梁+3-24m+9-32m+(141+366+141)m 连续钢桁拱]	双线	钻孔桩	1406	1		黄河	1.92

序号	桥梁名称	起点里程	终点里程	孔跨样式	线数	桩基	桥全长	水中墩	百年流量	跨越河流	桥基挖方
							m	个			万 m^3
137	牙曲滩中桥	DK458+479	DK458+549	2[（18+24+18）连续刚构]	双线	钻孔桩	70		52.6		0.23
138	山尕滩中桥	DK459+815	DK459+917	2[1-32m+1-24m+1-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	101		15.7		0.56
139	山尕滩大桥	DK459+967	DK460+191	2[3-32m+2-24m+2-32m 简支箱梁]	双线	钻孔桩	224		20.8		0.32
140	多头沟中桥	DK475+114	DK475+180	2[（16+24+16）连续刚构]	双线	钻孔桩	66		226.5	多头沟	0.21
141	化隆站特大桥	DK488+784	DK489+416	4[7-32m 简支梁]+5 线变宽[7x32m 连续梁]+2[5-32m 简支梁]	五变二	钻孔桩	632		393.0	昂思多沟	1.76
142	山城村大桥	DK511+228	DK511+386	2[1-24m+3-32m+1-24m 简支梁]	双线	钻孔桩	159		115.2	山城村冲沟	1.87
143	山城村跨平阿高速特大桥	DK511+828	DK513+325	2[1-24+3-32m+（48+80+48）+3-24+(60+100+60)m 连续梁+（40+64+40）+22-32m+1-24m 简支梁]	双线	钻孔桩	1497	1	287.7	水槽沟	2.85
144	高草沟大桥	DK514+394	DK514+536	2[4-32m 简支梁]	双线	钻孔桩	142		50.7		1.87
145	新庄 1 号中桥	DK515+732	DK515+826	2[1-32m+2-24m 简支梁]	双线	钻孔桩	93		3.6		0.99
146	新庄 2 号大桥	DK516+007	DK516+279	2[8-32m 简支梁]	双线	钻孔桩	273		65.5		0.36
147	新庄中桥	DK516+369	DK516+413	2[1-32m 简支梁]	双线	钻孔桩	44		10.1		0.64
148	大寨子中桥	DK517+149	DK517+193	2[1-33m 简支梁]	双线	钻孔桩	44				0.49
149	大寨子大桥	DK517+344	DK517+616	2[8-32m 简支梁]	双线	钻孔桩	273		27.8		3.48
150	白沈家沟特大桥	DK517+771	DK523+966	2[1-24m+5-32m+1-24m+3-32m+(60+100+60)m 连续梁+1-32m+3-24+134-32m+（32+2x48+32）+21-32m+(48+80+48)m 连续梁+4-32m 简支梁]	双线	钻孔桩	6195	1	382.0	白沈家沟	12.27
151	樊家湾水库大桥	DK524+633	DK524+808	2[5-32m 简支梁]	双线	钻孔桩	175		92.4		1.45

序号	桥梁名称	起点里程	终点里程	孔跨样式	线数	桩基	桥全长	水中墩	百年流量	跨越河流	桥基挖方
							m	个			万 m^3
152	海东陵园大桥	DK526+971	DK527+347	2[5-32m+3-24m+2-32m+2-24m 简支梁]	双线	钻孔桩	364		20.9		0.51
153	窑房村左线白沈家沟大桥	DK527+872	DK528+638	单线[2-32m+（40+64+40）m 连续梁+6-32m+（60+100+60）m 连续梁+4-32m 简支梁]	单线	钻孔桩	766		440.0	白沈家沟	1.89
154	窑房村右线白沈家沟大桥	DK527+881	DK528+664	单线[2-32m+（40+64+40）m 连续梁+6-32m+1-24m+(60+100+60)m 连续梁+4-32m 简支梁]	单线	钻孔桩	783		440.0	白沈家沟	1.89
155	海东西站左线特大桥	DK528+730	DK532+331	单线[(16+24+16)m 小刚构]+三线[（4x32）m 连续梁+(40+3x56+40)m 连续梁+2-32+1-24m+7-32m+1-24m+2-32m+1-24m+4-32m 简支箱梁+2 联（4x32）m 连续梁+(40+2x56+40)m 连续梁+4-32m 简支箱梁+(40+64+40)m 连续梁]+单线[1-32m+1-24m+7-32m+(58+100+58)m 连续梁+5-32m+(60+100+60)m 连续梁+29-32m 简支梁]	二变一	钻孔桩	3601	1	232.0	祁家川	8.34
156	海东西站右线特大桥	DK528+730	DK532+543	单线[(16+24+16m 小刚构]+三线桥+单线[1-32m+1-24m+5-32m+(48+80+48)m 连续梁+1-32m+3-24m+(50+50)mT 构+12-32m+3-24m+1-32m+(60+2x100+60)m 连续梁+16-32m 简支箱梁+(20+2x28+20)m 小刚构]	单线	钻孔桩	3813	1	232.0	祁家川	7.27
157	垃圾填埋场中桥	DDzk1+799	DDzk1+877	2[2-32m 简支梁]	双线	钻孔桩	78.46		/		0.03
158	跨兰新高铁中桥	DDzk3+492	DDzk3+602	2[3-32m 简支梁]	双线	钻孔桩	110.04		/		0.03
159	动车走行左线跨京藏高速特大桥	DDzk3+683	DDzk5+199	2[2-32m]+11-32m+1-24m+2-32m+（40+64+40）m 连续梁+23-32m+1-24m+2-32m 简支箱梁	单线	钻孔桩	1516.89		/		0.55
160	动车走行右线跨京藏高速特大桥	DDyk3+716	DDyk4+896	2[2-32m]+17-32m+（60+100+60）m 连续梁+10-32m 简支箱	单线	钻孔桩	1179.28		/		0.47

2、重点桥梁工程。

本段技术复杂的重点桥梁工程 6 座，见表 2.1-14。

西成铁路西宁至黄胜关段重点桥梁工程方案表　　表 2.1-14

	桥梁名称	孔跨样式	轨面高程（m）	桥全长（m）	施工工期（月）
1	郎木寺站特大桥	3 变 2[(4-32m）连续梁]+2[3-24m+(40+2x56+40)m 连续梁+1-32m+(40+2x56+40)m 连续梁+4-32m+1-24m+7-32m 简支箱梁]	3363	1020.10	18.0
2	久尼洮河大桥	2[5-32m 简支箱梁+(60+100+60)m 连续梁]	2962	397.40	16.0
3	唐尕昂跨兰郎高速立交特大桥	2[1-32m+(70+120+70)m 连续刚构]+3[(42+4*48+42)m 连续梁+1-32m 简支箱梁]+5[(5×32)m 连续梁]	2729	784.80	24.0
4	夏河车站跨 S312 立交大桥	2[5-32m+4-64m 系杆拱]	2898	438.60	20.0
5	隆务河大桥	2[（16+24+16）m 连续刚构+2x64mT 构]	2115	198.65	18.0
6	尖扎黄河特大桥	2[(48+80+48)m 连续梁+(6x32)m 连续梁+3-24m+9-32m+(141+366+141)m 连续钢桁拱]	2053	1406.25	36.0

3、设计标准

（一）设计洪水频率

桥涵为 1/100；尖扎黄河桥特大桥跨越公伯峡库区按 1/300 检算；

（二）设计速度

红原至郎木寺段按时速 250km/h 设计，其余段落按时速 200km/h 设计，动车走行线按照 120km/h 设计。

4、桥涵孔径式样

（1）正线跨度 Lp≤32m 常用跨度桥梁，结合道路、河流、地形地貌、管线等优先布设 32m 简支梁，24m 跨度用以调跨。桥跨一般按等跨布置，尽量减少变跨情况。遇特殊立交（与公（道）路、铁路、大江大河、河流斜交角度大交叉）及通航要求，采用常用梁跨无法通过时，视情况选用大跨度连续梁或其它特殊桥梁结构跨越。

（2）动车走行线根据设计速度目标值一般采用常用跨度的简支梁，以 32m 跨度为主，根据跨越道路、铁路的情况，必要时选择连续梁等特殊结构。

（3）跨越河堤的桥孔，尽量一孔跨越，堤身范围内不设墩。确有困难时，在取得防汛部门同意的基础上将桥墩设在背水坡，当堤顶较宽时，将墩设在堤顶内侧，需满足堤身抗渗及稳定的要求，并在桥位上下游各一定范围进行防渗及护岸处理。

（4）多线桥在墩身或基础可分建时则分建，否则设计成多线共墩身或基础桥梁。对位于车站范围内的多线桥兼顾地下场坪布置及前后、左右布置统一要求，并兼顾景观因素进行综合考虑。道岔上桥时，道岔及前后要求的最小要求一般采用多跨一联连续梁。

（5）涵洞一般优先采用整体性较好的框架涵；与既有线并行，在既有涵洞使用状态良好时，一般原式利用或接长使用。对于山区陡坡涵，一般采用箱涵错分处理；填土高度较高时采用高填土盖板涵。

（6）排洪涵孔径根据流量确定，本线草原地区涵洞水面坡度缓、流速小，其孔径按沟形大小及河沟主要功能来确定，并考虑涵前积水对农田、草场及周围环境的影响；交通涵（通行机动车）孔径一般不小于4m，并适当考虑发展空间。

（7）公路桥一般采用预应力混凝土连续梁，路堑地段公跨铁立交桥墩一般在侧沟外侧；桥台设在路堑边坡以外。

5、墩台及基础设计

（1）桥墩设计

1）简支箱梁桥墩采用双线流线型圆端实体桥墩、圆端形空心桥墩及矩形实体矮墩。

时速200km简支梁双线实体墩高度小于25m采用圆端形实体墩，25m及以上桥墩采用圆端形空心桥墩。结合具体工点设计，若地质情况较差、桥墩横向刚度较为控制且该桥已有空心墩时，可将空心墩的范围适当放宽至20m。

时速250km/h简支梁双线实体墩高度小于20m采用部版图圆端形实体墩通桥[2017]4201。20m及以上桥墩采用圆端形空心桥墩。

2）连续梁桥墩采用双线流线型圆端实体桥墩或圆端形空心桥墩。

3）遵循墩型统一、相邻桥墩刚度相近、施工方便的原则，同一座桥墩型尽量保持一致。

（2）桥台设计

1）简支梁桥台采用矩形空心桥台，桥台前墙外形同简支箱梁断面。

2）连续梁采用矩形空心桥台，钢筋混凝土刚构桥采用矩形实体桥台。

3）桥台锥体横桥向坡率同路基，位于8度地震区的桥梁，顺桥向坡率路肩下0~6m不陡于1：1.25，6~12m不陡于1：1.5，并加设1.5m宽收于台尾半月形的平台。

4）桥台锥体采用 20cm 厚 C25 预制混凝土块铺砌，下设 15cm 厚碎石垫层；锥体基础采用 C25 现浇混凝土。

5）桥台锥体填料均为 A 组填料，并严格夯实。锥体内填料一般应与路堤填料相同，保证锥体与台后过渡段以及过渡段相连接的路堤同时施工。

6）桥台锥体地基位于软土、松软土地段时，应进行地基处理。

7）为加强桥路过渡段，桥台基坑在台尾侧回填 C20 混凝土，其它三侧回填砂砾石，回填至原地面。

6、桥梁基础

（1）明挖基础

本线在地质条件适宜段，有少量（或无）地下水，基础深≤6m，优先采用明挖基础；埋深<12m 时，可采用挖井基础。

天然河道上的桥梁及地下水丰富且基础埋置较深时宜采用钻孔桩基础，原则上不采用挖孔桩基础。同一基础必须置于同一地层上，防止地基软硬不均产生不均匀沉降。顺层斜坡地带或横坡陡墩台基础在设计时尽量减少挖方，不宜采用明挖扩大基础，应采用桩基础，并对边坡进行防护。天然河道中不应采用明挖基础。有软弱下卧层时不得采用明挖基础及挖井基础。

1）明挖基础的每层厚度一般为 100cm，第一层襟边尺寸不大于 70cm，以下每层厚度不大于 100cm。

2）合力偏心距 e 值按照规范《铁路桥涵地基和基础设计规范》5.2.2 条办理。

3）岩石地基采用明挖基础时，当风化层不厚，应将基底置于新鲜岩石中；当风化层较厚时，可将基底置于风化岩石层内，此时可以考虑深宽修正，但修正后的地基承载力不得高于下部完整岩石的承载力。岩石的弱风化层不做深宽修正。

非岩石地基，明挖基础计算允许承载力作深宽修正时，深度按控制点取。

4）圆端形桥墩以及桥台的非岩石地基明挖扩大基础基底容许应力应富余 20％左右，矩形桥墩的非岩石地基明挖扩大基础基底容许应力应富余 15％左右，岩石地基明挖满灌基础基底容许应力富余 10%左右。

（2）挖井基础

1）当明挖深度较深或基础襟边受限、设置困难时，可采用挖井基础。

2）挖井基础深度一般不宜超过12m，截面形式原则上采用矩形、圆形及圆端形，尽量选用圆形或圆端形。

3）挖井基础设计时，应根据地层情况考虑井侧土弹性抗力，挖井基础检算偏心时不计井侧摩阻力，检算应力时考虑部分井侧摩阻力。

4）非岩石地基挖井基础基底容许应力应富余10％以上，岩石地基（60≥600kpa）挖井基础基底容许应力满足即可。

5）岩石地基挖井基础基底嵌入新鲜岩面以下不得小于0.5m。

（3）桩基础

A、桩身规定

1）桩基础一般采用钻孔灌注桩，桩底基本承载力σ0≥600kPa的岩石按柱桩设计，置于软岩上的桩基础，可按摩擦桩、柱桩分别计算，取其控制者，其余按摩擦桩设计。

2）地下水埋深较浅或地下水丰富的地区不得采用挖孔桩。挖孔桩桩长不宜大于20m。

3）优先选用φ100cm桩径，短桩桩长不小于8m。

B、桩基配筋

本线桥梁全部位于七度、八度地震区，桩基竖向主筋一般采用HRB400钢筋，其它钢筋采用HPB300钢筋。

C、承台设计

1）承台构造

承台厚度不小于两倍桩径，承台正交方向刚性角按35°控制，斜角方向刚性角按45°控制。刚性角不足时首选承台加厚0.5m的处理方式；若还不满足直接采用承台加台的方式。墩底边缘距加台边缘的距离不小于0.5m，加台表面设门式护面钢筋。

连续梁等大跨结构承台可按钢筋混凝土设计，根据受力情况计算分析确定配筋，但承台正交方向刚性角按不超过45°控制。

2）承台配筋

① 本线以客运为主，红原至郎木寺设计时速250km/h，其余段落200km/h，对于高墩、大跨度及特殊结构桥梁，如承台刚性角不易满足或满足刚性角后承台过厚，考虑采用钢筋混凝土承台，全线承台采用六面配筋。

② 为避免混凝土水化热引起开裂，承台混凝土体积超过 500m³ 时，可布置散热管。

3）承台埋置深度

① 一般情况下承台顶埋入地面以下深度按 0.5m ~ 1.0m 左右考虑。

② 与既有构筑物相邻时，承台埋深应适当减小。

③ 对于陡坡上的墩台其承台埋深应注意检查控制断面的影响，为减少挖方，承台应尽量抬高，露出地面的承台采用 M10 浆砌片石外包。但自由桩长应按岩土的稳定边坡线取值。

④ 对于冻胀土壤，考虑冻胀因素，承台底面埋深不小于土壤最大冻结深度+0.25m。

7、桥下绿化

桥梁地段绿化设计范围包括桥下用地界内及适宜绿化的桥台锥体边坡，并考虑维修通道、救援通道、地方道路等设置的要求，维修、救援通道范围内可植草。桥下绿化应以种草为主，植草 180.66hm²，河道附近两侧根据原有植被类型栽植灌木。

2.1.2.4 隧道工程

1、基本概况

正线隧道工程总计 276.64km/66 座，占线路全长的 55.5%，其中特长隧道共计 118.44km/8 座，长隧道（3km ~ 10km）共计 109.17km/18 座，其余均为中长及短隧道。全线最长的隧道为瓜什则越岭的甘青隧道，为 22380m。隧道分布情况见下表 2.1-15。

隧道概况一览表 **表 2.1-15**

序号	隧道名称	进口里程	出口里程	长度	斜井	地层岩性	围岩分级统计				
				m	条		Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ
1	牧场村隧道	DK3+759	DK6+651	2892		薄层状砂岩，砂岩夹片岩			450	2442	
2	包座隧道	DK7+780	DK19+600	11820	4 斜井	薄层状砂岩，砂岩夹片岩			8210	3610	
3	红原一号隧道	DK19+884	DK25+750	5866	1 斜井	板岩夹砂岩			4510	1356	
4	红原二号隧道	DK26+047	DK31+583	5537	2 斜井	薄层状砂岩，砂岩夹片岩			100	5437	
5	班佑一号隧道	DK52+967	DK53+550	583		薄层状砂岩，砂岩夹片岩				583	
6	班佑二号隧道	DK54+117	DK54+860	743		薄层状砂岩，砂岩夹片岩				743	
7	玛莫柯一号隧道	DK55+545	DK56+115	570		薄层状砂岩，砂岩夹片岩				570	
8	玛莫柯二号隧道	DK57+066	DK59+094	2028		薄层状砂岩，砂岩夹片岩			570	1458	
9	及东隧道	DK67+340	DK68+953	1613		薄层状砂岩，砂岩夹片岩			1040	573	

序号	隧道名称	进口里程	出口里程	长度	斜井	地层岩性	围岩分级统计				
				m	条		Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ
10	求吉南哇隧道	DK70+191	DK71+195	1004		薄层状砂岩，砂岩夹片岩			560	444	
11	若尔盖隧道	DK99+434	DK101+600	2166		薄层状砂岩，砂岩夹片岩			687	1479	
12	日尔朗山隧道	DK164+100	DK166+360	2260		灰岩、砂岩			340	1920	
13	日尔朗山明洞	DK167+400	DK167+525	125		灰岩、砂岩				125	
14	郎木寺隧道	DK172+560	DK177+150	4590		灰岩、灰岩、砾岩			1225	3365	
15	格尔隧道	DK179+443	DK180+945	1502		砾岩			910	592	
16	利仁隧道	DK181+460	DK189+830	8370	1斜井、1横洞	灰岩、板岩		200	5575	2595	
17	石林隧道	DK190+395	DK193+925	3530		板岩、板岩夹灰岩		260	1545	1725	
18	则岔隧道	DK199+825	DK210+342	10518	1斜井、1平导	板岩夹砂岩、灰岩		1980	7011	1527	
19	坚希库合隧道	DK210+605	DK220+057	9452	1横洞	板岩、板岩夹灰岩		2100	6285	1067	
20	绒克隧道	DK220+229	DK227+064	6835		板岩夹砂岩		1620	4085	1130	
21	恰日隧道	DK227+507	DK228+830	1323		板岩夹砂岩		150	970	203	
22	碌曲隧道	DK230+600	DK234+120	3520		板岩夹砂岩		255	1650	1615	
23	双岔一号隧道	DK235+750	DK237+798	2048		板岩夹砂岩		280	1430	338	
24	双岔二号隧道	DK237+924	DK240+479	2555		板岩夹砂岩		720	1550	285	
25	秀果库合隧道	DK240+615	DK243+130	2515		板岩夹砂岩		200	2180	135	
26	扎西隆隧道	DK243+216	DK245+810	2594		板岩夹砂岩		720	1580	294	
27	吉仓一号隧道	DK246+085	DK254+355	8270	1斜井	板岩夹砂岩、砂岩夹板岩		2670	3855	1745	
28	吉仓二号隧道	DK254+700	DK255+544	844		板岩夹砂岩			475	369	
29	吉仓三号隧道	DK255+686	DK263+725	8039	1斜井	砂岩夹板岩、砾岩		2590	2420	3029	
30	博拉隧道	DK270+955	DK274+775	3820		板岩夹砂岩		400	2045	1375	
31	合作隧道	DK275+365	DK279+830	4465		板岩			1205	3260	
32	三道湾隧道	DK304+725	DK304+935	210		炭质板岩、泥质板岩				210	
33	伊合昂隧道	DK305+735	DK306+000	265		炭质板岩、泥质板岩				265	
34	伊合尼一号隧道	DK306+085	DK307+100	1015		炭质板岩、泥质板岩			695	320	
35	伊合尼二号隧道	DK307+355	DK307+605	250		炭质板岩、泥质板岩				250	
36	早仁道一号隧道	DK307+820	DK308+335	515		炭质板岩、泥质板岩				515	
37	早仁道二号隧道	DK308+450	DK309+255	805		炭质板岩、泥质板岩			400	405	
38	早仁道三号隧道	DK309+493	DK310+740	1247		炭质板岩、泥质板岩			770	477	
39	扎塘隧道	DK311+150	DK318+218	7068	2横洞	板岩、花岗岩			3447	3621	
40	唐尕昂一号隧道	DK321+117	DK321+640	523		板岩				523	

序号	隧道名称	进口里程	出口里程	长度	斜井	地层岩性	围岩分级统计				
				m	条		Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ
41	唐尕昂二号隧道	DK321+963	DK323+785	1822		板岩			534	1288	
42	唐尕昂三号隧道	DK324+565	DK326+631	2066		板岩			390	1676	
43	唐尕昂四号隧道	DK326+715	DK327+364	649		板岩			335	314	
44	蒲黄隧道	DK327+432	DK334+050	6618	2 横洞	板岩、花岗岩		1885	4345	388	
45	阿伊山隧道	DK334+150	DK339+245	5095	2 横洞	板岩、花岗岩		2400	1460	1235	
46	长石头隧道	DK339+400	DK341+783	2310		板岩			1380	930	
47	白土坡隧道	DK342+150	DK345+700	3550	1 横洞	板岩夹砂岩			2505	1045	
48	夫地隧道	DK351+089	DK352+480	1391		砾岩、板岩夹砂岩			855	536	
49	甘加隧道	DK352+635	DK363+233	10598	1 横洞、2 斜井	板岩		340	4275	5983	
50	西科隧道	DK365+390	DK366+850	1460		砾岩、板岩夹砂岩				1460	
51	甘青隧道	DK381+060	DK403+430	22380	4 斜井、2 平导	泥岩、砂岩、砾岩、花岗闪长岩	890	4060	8936	8484	
52	双朋西隧道	DK406+830	DK413+400	6570	1 横洞	砾岩		860	3735	1975	
53	浪加明洞	DK413+890	DK413+980	90		黄土、碎石土、卵石土				90	
54	隆务隧道	DK432+305	DK440+381	8076	2 横洞	砾岩、砂岩、板岩、灰岩			6815	1261	
55	当顺隧道	DK440+570	DK454+040	13470	2 斜井、2 横洞	泥岩、砂岩、砾岩、灰岩		4445	6930	1895	200
56	亚曲滩隧道	DK458+583	DK459+830	1247		黄土、碎石土、卵石土				1247	
57	群科隧道	DK460+170	DK475+132	14962	4 斜井、2 横洞	砾岩夹砂岩、片岩、片麻岩		1500	7815	5647	
58	昂思多隧道	DK475+180	DK488+285	13105	2 斜井、1 横洞	砾岩夹砂岩、片岩、片麻岩		6710	5350	1045	
59	海东南山隧道	DK489+520	DK511+115	21595	5 斜井、2 平导	砂岩夹泥岩、砂岩、砾岩、安山岩、玄武岩、闪长岩		6250	8500	6845	
60	新庄一号隧道	DK513+306	DK514+410	1104		砂岩夹泥岩			710	394	
61	新庄二号隧道	DK514+520	DK515+635	1115		砂岩夹泥岩			440	675	
62	新庄三号隧道	DK516+620	DK517+075	455		砂岩夹泥岩、泥岩夹砂岩				455	
63	大寨子隧道	DK517+600	DK517+775	175		砂岩夹泥岩、泥岩夹砂岩				175	
64	沈家村一号隧道	DK523+942	DK524+642	700		砂岩夹泥岩、泥岩夹砂岩				700	
65	沈家村二号隧道	DK524+808	DK526+971	2163		风积砂质黄土、泥岩夹砂岩夹石膏岩			975	1188	
66	西营坝隧道	DK527+347	DK527+620	273		砂岩夹泥岩、泥岩夹砂岩				273	

沙塘川设动车所方案隧道表 **表 2.1-16**

序号	隧道名称	起始里程	终止里程	长度（m）
1	沙塘川隧道	DDZK0+200	DDZK1+122	922
2	大岭隧道	DDZK1+885	DDZK3+490	1605

2、隧道净空横断面

按照《铁路隧道设计规范》（TB 10003-2016 J449-2016）中客货共线铁路电力牵引区段隧道建筑限界（160km/h＜v≤200km/h）的要求办理。其中郎木寺至红原段方案按照《铁路隧道设计规范》（TB 10003-2016 J449-2016）中高速铁路建筑限界的要求办理。隧道轨面以上横断面综合考虑建筑限界、隧道内线间距、养护维修与救援通道空间、空气动力学效应、接触网悬挂设备布置的要求等因素确定。

（1）设计速度 200km/h:

1）隧道内轨顶面以上横断面净空面积双线不小于 80m^2 的要求。

2）双线隧道在两侧设置贯通的救援通道，救援通道宽度不小于 1.25m，高 2.2m，其外侧距线路中线不得小于 2.2m。

3）曲线上的隧道根据线间距情况，必要时考虑加宽。

4）接触网下锚段隧道根据接触网专业要求加宽、加高。

5）桥台进洞的隧道内轮廓应满足桥梁设置和架梁作业要求。

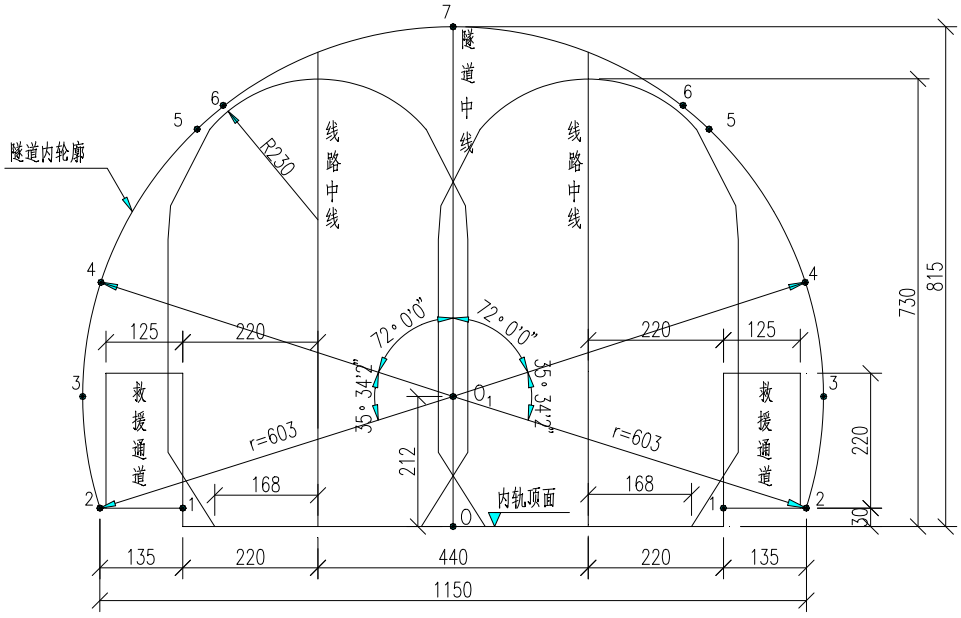


图 2.1-8 200km/h 双线隧道建筑限界及内轮廓

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

（2）设计速度 250km/h:

1）双线隧道内轮廓满足内轨顶面以上净空面积不小于 90m² 的要求。

2）双线隧道在两侧设置贯通的救援通道，救援通道宽度不小于 1.5m，高 2.2m，其外侧距线路中线不得小于 2.3m。

3）曲线上的隧道衬砌内轮廓不加宽。

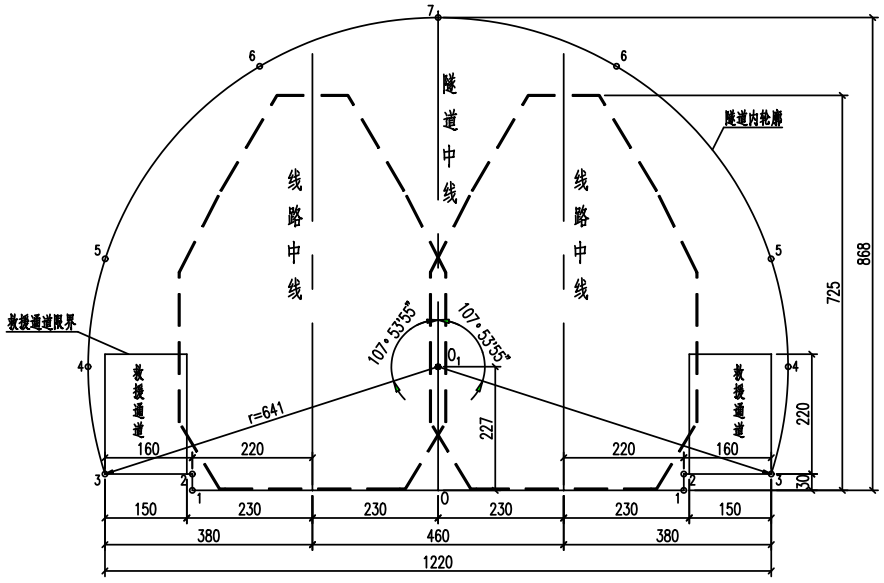
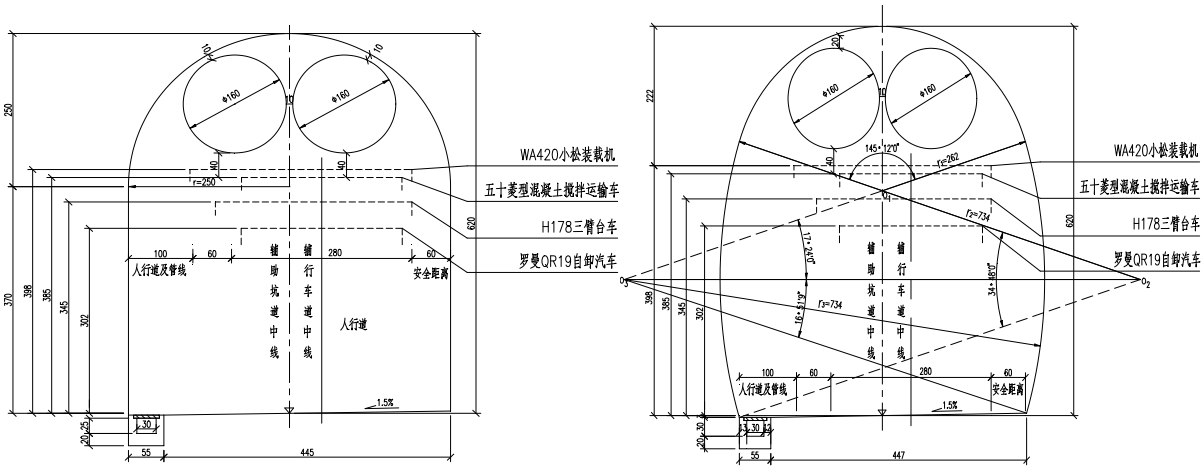


图 2.1-9 250km/h 双线隧道建筑限界及内轮廓

3、辅助坑道设计

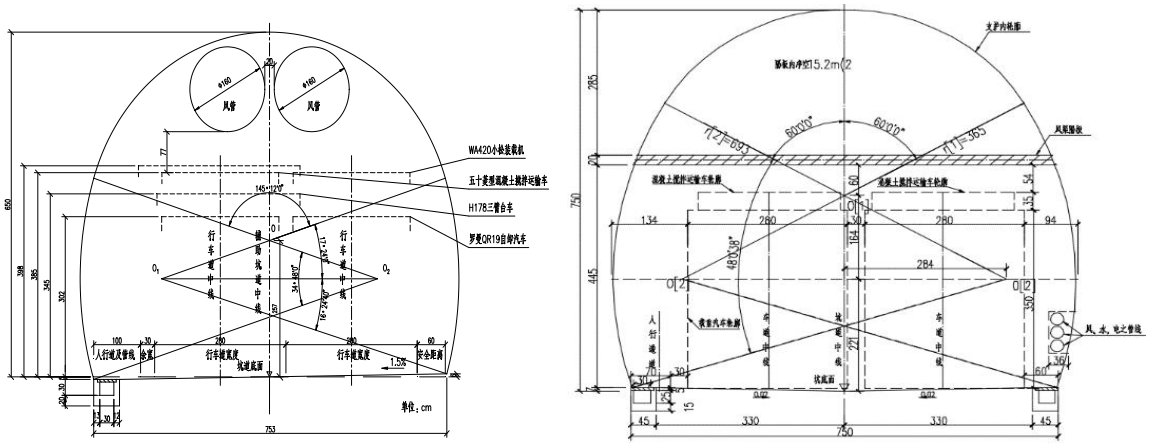
辅助坑道形式主要选择横洞、平导、斜井。单车道横断面内轮廓控制尺寸为 5m×6.2m（宽×高），双车道横断面内轮廓控制尺寸 7.5m×6.5m（宽×高）。内轮廓如下:



（a）直墙式　　（b）曲墙式

图 2.1-10 单车道辅助坑道内净空图

中铁第一勘察设计院集团有限公司
China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.
中国铁建



（a）一般双车道斜井内轮廓　　（b）隔板通风双车道斜井内轮廓

图 2.1-15 双车道辅助坑道内净空图

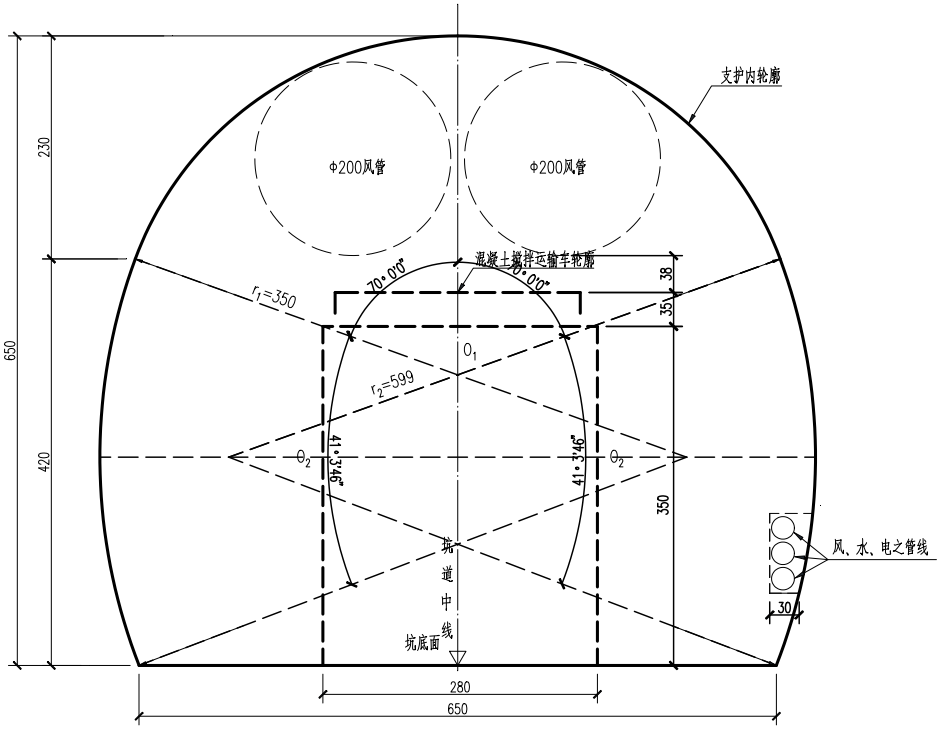


图 2.1-17 平行导坑内净空图

全线辅助坑道选择及设置总长 70608.61m/51 座，全线辅助坑道设置情况见表 2.1-17。

全线隧道辅助坑道汇总表　　表 2.1-17

序号	隧道名称	长度(m)	线型	辅助坑道		类型	紧急出口或避难所
				名称	长度		
1	包座隧道	11795	双	1 号斜井	886.91	双	避难所
				2 号斜井	1660.4	双	临时工程
				3 号斜井	1350.73	双	临时工程
				4 号斜井	1422.31	双	避难所
2	红原一号隧道	5858	双	1 号斜井	1140.78	双	避难所
3	红原二号隧道	5536	双	1 号斜井	848.79	双	临时工程
				2 号斜井	387.22	双	紧急出口
4	利仁隧道	8355	双	1 号横洞	510	双	紧急出口
				2 号斜井	1006	双	临时工程
5	则岔隧道	10481	双	1 号斜井	1562.62	双	临时工程
				出口平导	6115	双	避难所
6	坚西库合隧道	9439	双	2 号横洞	1384.48	双	紧急出口
7	吉仓一号隧道	8268	双	2 号斜井	1245.84	双	避难所
8	吉仓三号隧道	8014	双	2 号斜井	1277.67	双	避难所
9	扎塘隧道	7074	双	1 号横洞	1180.02	双	紧急出口
				出口横洞	294.12	双	临时工程，辅助进洞
10	蒲黄隧道	6634	双	出口横洞 2（防灾救援用）	190.93	单	洞口辅助坑道型紧急救援站疏散横洞
				出口横洞 1（防灾救援用）	225.03	单	
11	阿伊山隧道	5085	双	进口横洞 1（防灾救援用）	280.49	单	
				进口横洞 2（防灾救援用）	251.15	单	
12	白土坡隧道	3533	双	进口横洞	129.25	双	临时工程，辅助进洞
13	甘加隧道	10594	双	进口横洞	543	双	临时工程，辅助进洞
				1 号斜井	1540	双	避难所
				2 号斜井	1303	双	临时工程
14	甘青隧道	22380	双	1 号斜井	2237.82	双	避难所
				2 号斜井	3117.02	双	临时工程
				3 号斜井	2985.48	双	永久工程
				4 号斜井	2127.94	双	临时工程
				救援站局部平导	1686	双	防灾救援站平导
				出口局部平导	9016	单+双	永久工程
15	双朋西隧道	6629	双	1 号横洞	1145.16	双	紧急出口
16	隆务隧道	8066	双	1 号横洞	1216	双	避难所
				2 号防灾救援疏散横洞	709.95	单	洞口辅助坑道型紧急救援站疏散横洞

序号	隧道名称	长度(m)	线型	辅助坑道		类型	紧急出口或避难所
				名称	长度		
17	当顺隧道	13493	双	1号斜井（左防灾救援用）	284	单	
				2号横洞（辅助施工兼做防灾救援）	1039.95	双	
				3号斜井	1547.97	双	避难所
				4号横洞	78.19	双	临时工程，辅助进洞
18	群科隧道	14955	双	1号横洞	89.02	双	临时工程，辅助进洞
				2号横洞	1243.1	双	紧急出口
				3号横洞	2306.14	双	紧急出口
				4号斜井	2081.52	双	临时工程
				5号疏散斜井	180.08	单	洞口辅助坑道型紧急救援站疏散横洞
				6号疏散斜井	235.04	单	
19	昂思多隧道	13105	双	1号疏散横洞	240.05	单	
				2号疏散斜井	135.28	单	
				3号斜井	1104.52	双	避难所
20	海东南山隧道	21595	双	1号斜井	1399.59	双	临时工程
				2号斜井	2314.44	双	避难所
				3号斜井	2444.29	双	临时工程
				4号斜井	2173.93	双	永久工程
				5号斜井	734.39	双	临时工程

4、边仰坡防护

（1）永久边仰坡

1）岩石边仰坡采用拱形骨架或孔窗式护墙进行防护;

2）岩质边仰坡采用带水槽的骨架护坡进行绿色防护，骨架内填空心砖，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

全线隧道洞口边仰坡临时防护采用锚喷网防护，网喷C25混凝土厚15cm，φ8钢筋网25×25cm，Φ22砂浆锚杆，长3m，间距1.2×1.2m。

5、防水及排水工程

（1）洞内排水

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Φ100PVC横向排水管与双侧排水沟相连通，横向排水管间距为10m，水沟纵向

坡度应与线路坡度一致，隧道纵坡不满足要求时（如站线进洞、洞口段缓坡），排水沟底部应有不小于3‰的坡度。

2）拱墙衬砌防水板背后环向设置φ50mmHDPE打孔波纹管，间距6～8m，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置φ80mmHDPE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。

3）隧道拱墙设置EVA防水板和土工布缓冲层，防水板厚度不小于1.5mm,并满足《铁路隧道防水材料 第一部分：防水板》的有关要求，土工布重量不小于400g/m^2。

4）施工缝、变形缝设可靠的复合防水措施。环向施工缝应与变形缝结合设置，避开地下水和裂隙水较多的地段。

5）在隧道背后进行回填压浆，使初期支护和二次衬砌密贴而共同受力，同时达到填塞由于混凝土不密实或开裂形成的缝隙，封堵地下水的来源而起到防水作用。

（2）洞口段正洞排水系统

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。一般在高端洞口外2m设一道横向盲沟，以拦截路面水，尺寸为30×40cm(宽×深)，洞外侧沟做成不小于2‰的反坡排水。

2）低洞口

①隧路相连

洞外距洞口3m处设汇水池级排水过渡段，与路基标准段连接，详见路基专业相关设计

②桥隧相连

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。中心汇水池采用与洞内中心沟一致的钢筋混凝土盖板，两侧对称各设置1根φ400mm钢筋混凝土Ⅲ级管，横向排水管设置坡度为4%。

将转向井内的水通过φ400mm硬质PVC管引排至洞口后，侧向排至沟谷低洼处，排水管纵向坡度不小于4%，并结合桥台椎体统筹考虑，避免排水冲刷桥台或隧道结构。

③桥台进洞

在桥台台尾内的2m堵头墙进行中心水沟加深，以汇集洞内中心水沟流水，两侧对称各设置1根φ400mm钢筋混凝土Ⅲ级管，并通过横向排水管引排至侧沟附近的转向井，横向排水管设置坡度为4%。

将转向井内的水通过墙内预埋的φ400mm硬质PVC管引排至桥台进洞断面的侧沟后（排水管纵向坡度不小于4%），再将水引排至洞口后排至沟谷低洼处。

（3）洞外排水

1）重视防止地表水的下渗。当隧道地表的沟谷、坑洼积水对隧道有影响时，宜采取疏导、填平或铺砌的措施，必要时可考虑在地表或洞内采取注浆堵水措施，防止地表水下渗。

2）隧道洞口上方设截水沟以拦截地表水，截水沟（尺寸底宽80cm、深80m、边坡比1:1）距坡顶开挖线一般石质不小于5m，岩质不小于10m，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。

3）路堑水原则上不经隧道引排，隧道纵坡为单面坡时，高端洞口外2m设一道横向盲沟，以拦截路面水，洞外侧沟做成不小于2‰的反坡排水。

4） 其他防排水措施

①明洞衬砌外缘敷设防水板。明洞衬砌施工缝、变形缝设置防水处理。

②采用明挖法施工的洞口衬砌段，拱墙设置防水板，墙脚设置纵向排水盲管。

5）明洞渡槽

①以明洞形式通过沟谷，为排泄沟床地表水，在明洞顶设梯形断面渡槽，断面尺寸根据流量确定。

②渡槽范围应结合沟心实际地形、沟谷流量等情况进行设置，并至少延伸至明洞边坡开挖线以外10m。

③通过隧道顶部的渡槽底板采用0.3m厚的C30钢筋混凝土，其余地段采用C25混凝土，渡槽每隔10m设沉降缝一道，缝宽2～3cm,采用沥青麻筋填塞。

④为防止渡槽下沉开裂，渡槽下明洞回填范围采用浆砌片石砌筑，开挖线以外渡槽下铺设50cm厚的砂卵石垫层。

⑤为防止渡槽或铺砌末端因地表水淘刷而遭破坏，渡槽两端应设置垂裙。

2.1.3 交通运输

1、铁路

与本线相关的既有干线主要有陇海线、兰新线、兰青线。

2、公路

线路经过青海省境内的主要干线公路有国道 G109、省道 S202、省道 S203；甘肃省境内的主要干线公路有同夏公路（X601、X403）、省道 S312、国道 G213；四川省境内的主要干线公路为 G213。

2.1.4 通信系统

1、通信网构成及主要通信系统选择

通信系统主要包括传输、数据通信、电话交换及接入网、有线调度通信、移动通信、会议电视、综合视频监控、应急通信、综合布线、时钟同步及时间同步、通信综合网络管理、电源设备、电源及设备房屋环境监控等系统和通信线路。

（1）传输系统

本线传输及接入网系统按照骨干层/汇聚层和接入层两层网设置。

（2）数据通信系统

本线数据网系统按核心层、汇聚层和接入层三层网络设置。同仁、合作及若尔盖设汇聚层节点，成都、兰州、西宁利用既有汇聚层设备，同仁、合作及若尔盖设新设汇聚层路由器。各车站、动车所设接入层节点，设置接入路由器，完成本站和区间数据的接入。

（3）电话交换及接入网系统

利用西宁、松潘既有专网数字程控交换机，在合作新设软交换交换机。在西宁、合作及若尔盖新设语音网关，沿线公务通信用户通过车站设置的 GPON-OLT 设备分段接入相关交换机。

（4）调度通信系统

本线设数字调度通信系统。全线采用数字调度通信系统组织本线调度电话、维护专用电话及站内电话系统，并结合 GSM-R 系统实现有线、无线合一的调度通信组网方式，按路局管界范围分别纳入西宁、兰州、成都既有调度所调度交换机。沿线车站（场）、段（所）设置车站调度交换机。

（5）移动通信系统

利用青藏公司(西宁)、兰州铁路局和成都铁路局既有核心网节点的基础上，在西宁、合作和若尔盖分别设置基站控制器（BSC）。在铁路沿线新设基站（BTS），按单层网络覆盖设计，并按管段分别纳入相应移动交换中心。弱场强区采用数字中继设备和漏泄电缆（或天线）进行覆盖。

（6）会议电视系统

沿线各车站、维修车间、动车所新设会议电视终端设备，按局界范围分别纳入路局既有会议电视系统。

（7）综合视频监控系统

本线设置综合视频监控系统，包括系统基础平台、显示设备及前端设备，实现通信、信号、电力、牵引供电、客运服务等无人值守机房及沿线重点设施、区域的视频监控。

（8）应急通信系统

综合工区配置应急通信系统现场设备，按管段接入路局既有的应急通信中心设备。

（9）综合布线系统

本工程单体建筑面积超过100m^2，且信息点数超过24个的建筑物设置综合布线系统。

（10）时钟同步及时间同步系统

时钟同步系统利用既有区域基准时钟，全线划分为若干个同步区域，互为主备用，同步网按主从同步方式运行。新设时钟同步系统按三级组网，采用主从同步方式。

（11）通信综合网络管理系统

根据管段划分，利用并扩容既有（新设）通信综合网络管理系统设备，提供对本线通信线路、传输及接入、数据通信、电话交换、调度通信、应急通信、会议电视、综合视频监控、电源等系统的管理。

（12）通信电源

本工程范围内通信机械室新设-48V直流电源设备和220V交流不间断电源（UPS）设备并配置相应的蓄电池。

通信机械室通信设备、铁塔等设施均应接地，通信系统接地由本线综合接地系统

提供，其接地电阻值≤1Ω。

（13）电源及设备房屋环境监控系统。

全线新设电源及设备房屋环境监控系统，对通信电源设备及通信、信号机房环境进行监控。

2、既有通信线路、设备利用及改建概况

（1）本线利用兰新第二双线提供通道引入青藏铁路公司西宁枢纽，扩容传输、数据网相关系统板件。。

（2）本线利用成兰线提供通道引入成都铁路枢纽，扩容传输、数据网相关系统板件。

（3）本线利用兰合 OTN 传输系统将相关业务通道引入兰州局，扩容传输、数据网相关系统板件。

2.1.5 牵引供电

1、牵引供电方式

全线采用带回流线的直接供电方式。

2、牵引变电所、开闭所、分区所的分布

（1）牵引变电所

全线新建 12 座牵引变电所:

四川省新建 4 座牵引变电所：热柯冻恩（DK26+500）、班佑（DK73+300）、阿西（DK116+000）、红星（DK170+450）；4 座 220kV 牵引变电所均与电力变电所共用 220kV 进线电源，220kV 侧主接线采用单母线分段接线，牵引变电所内设 2 台 220/10kV 电力变压器。

甘肃省新建 5 座牵引变电所：拉仁关（DK211+600）、吉仓（DK255+000）、合作（DK304+500）、莆黄沟（DK334+000）、色日欠（DK364+000）；5 座 110kV 直供牵引变电所与电力变电所合建，共用 110kV 进线电源，110kV 侧主接线采用单母线分段接线；所内设 2 台 110/10kV 电力变压器。

青海省新建 3 座牵引变电所：双朋西（DK403+000）、群科（DK467+500）、山城村（DK511+000）。3 座 110kV 直供牵引变电所采用线路分支接线。

（2）分区所

全线新建 12 座分区所，利用 1 座直供分区所，具体如下:

四川省新建 3 座分区所: 热曲（DK48+880）、多玛（DK91+900）、热尔坝（DK144+050），利用在建的成都至兰州铁路黄胜关分区所。

甘肃省新建 6 座分区所: 则岔（DK194+350）、久尼（DK234+350）、开豆（DK270+450）、唐尕昂（DK318+280）、夏河（DK346+090）、仁艾村（DK380+490）。

青海省新建 3 座分区所: 隆务（DK440+490）、化隆（DK489+350）、东平（DK527+050）。

（3）并联开关站

为了提高供电质量，在长大坡道处设置了四处并联开关站，具体位置: DK391+000、DK417+980、DK454+490、DK480+300。

牵引变电所、分区所、并联开关站等占地数量计入站场工程，纳入本工程水土流失防治责任范围。

3、外部电源对牵引变电所的供电方案

本次设计青海省、甘肃省牵引变电所采用 110kV 进线电压等级，由沿线 330kV 地方变电站或 110kV 地方变电站馈出双回 110kV 电力线路提供电力支持; 四川省境内牵引变电所采用 220kV 进线电压等级，由沿线 220kV 地方变电站馈出双回 220kV 电力线路提供电力支持，其水土流失防治责任由实施单位负责。

根据本线沿线一级负荷分布点多、供电可靠性要求高、桥隧比例高及森林湿地保护区多等特点，依据现行规范、标准，全线设置 2 回 10kV 电力贯通线，即综合电力贯通线和一级负荷电力贯通线，两回电力贯通线采用全电缆线路。其电力线路占地数量计入路基工程，纳入本工程水土流失防治责任范围。

2.1.6 给排水系统

1、给水站设置和生活供水站、点设置

全线设西宁（西宁动车所）、合作 2 个给水站，其中西宁为既有给水站，合作为新建给水站。新建生活供水站 16 个，分别为东平、化隆、尖扎、同仁、甘加、夏河、唐尕昂、博拉、碌曲、则岔、郎木寺、花湖、阿西、若尔盖、班佑、红原，其中则岔、东平、唐尕昂、博拉为无人值守车站; 既有生活供水站 1 个，为海东西站。新建生活供水点 11 处，均为牵引变电所供水点 11 处; 消防供水点 50 处，其中隧道进出口消防用水点 42 处，隧道消防救援站 8 处。

2、旅客列车上水站的设置

全线西宁动车所、合作2个旅客列车上水站。

西宁动车所整备库内设有客车上水栓2排，每排22座；合作站在列车到发线设客车上水栓2排，每排22座

3、旅客列车卸污站的设置

全线在西宁动车所、合作设2个卸污站。

西宁动车所检查库内设有固定式卸污线2条，设卸污单元44套（共2排），配置固定式真空卸污设备1套，配备移动式吸污车2辆。

新建合作站动车存车线采用移动式卸污方式，配备移动式吸污车2辆。

4、水源设备概述

西宁动车所、合作站与若尔盖站水源均采用接引市政给水管网。化隆、尖扎、同仁、花湖、阿西站采用自建深井水源；郎木寺、班佑站水源按汽车拉水考虑；其余各站采用自建大口井水源。沿线除合作牵变所水源接城市自来水外，其余救援站、牵变所按自建水源考虑。

5、污水处理设施及排除方案

西宁动车所给水站列车卸污污水经厌氧处理后，与动车所生产、生活污水汇集后，排入既有市政污水管网。合作站生产生活污水经化粪池、隔油池、隔油沉淀池等处理后，排入城市污水系统。

生活供水站污水经化粪池、隔油池、排污降温池、隔油沉淀池等处理后，进入新建污水处理站，经地埋式一体化污水处理设备处理，达到相应排放标准后，用于站区绿化或排放，化隆、尖扎、甘加、碌曲、郎木寺、花湖、阿西、若尔盖、班佑、红原等车站，余水排入贮存塘。牵变所生活污水采用厌氧滤池处理。

本方案将给排水工程所用地纳入站场工程。

2.2 施工组织

2.2.1 施工准备

为了确保工程按计划开工，要切实按工程筹划表排列的施工顺序做好施工前的准备工作，主要包括以下几项内容:

1、征地、拆迁：首先进行重点工程和控制工期的征地拆迁工作，其次进行站后工程的拆迁。拆迁工作要全面部署，一次解决，不留后患。

2、开工准备：主要做好前期的工程施工、监理、设备及材料采购招投标，资金准备，技术准备，场地建设等工作，按照工期进度计划及时进行。

3、砂石备料：应提前与砂石料供应单位联系并签署有关协议，确保开工前及时贮备，开工后保证供应，保证工程进度的使用需要。

4、其他准备：主要有临时供电线路和施工便道等，亦尽早修建。由于临电线路和道路工程涉及面广，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。

2.2.2 施工用水、供电

1、施工用水

（1）海东西至化隆

本段利用祁家川沟、白沈家沟，东沟、昂思多沟。沟内常年流水，水量较大。对混凝土无侵蚀性，施工用水可就近取水。

（2）化隆至群科段

本段利用昂思多沟、六台沟、洛圈沟。沟内常年流水，水量较大。对混凝土无侵蚀性，施工用水可就近取水。

（3）群科段至同仁段

本段线路沿黄河、隆务河河谷走行，沿线水资源非常丰富，可就近取用黄河、隆务河河水进作为施工用水。

（4）同仁至瓜什则段

本段线路有郎姜河及郎曲沟，常年流水，水量较大，作为施工水源。

（5）瓜什则至夏河段

本段沿线经过区域属黄河水系，地表水主要为交合隆洼、阔合隆、忠隆等及支流、支沟，水量较小，旱季断流，受大气降水、雪山融水补给。

（6）夏河至碌曲段

本段水资源较为丰富。线路途经夏河县、合作市到达碌曲，沿线有大夏河、博拉

河、洮河等河流，无侵蚀性，常年流水，且流量较大，可以保证施工用水的供应。

（7）碌曲至郎木寺段

本段沿线有洮河等河流，无侵蚀性，常年流水，且流量较大，可以保证施工用水的供应。

（8）郎木寺至花湖段

本段为冲湖积松潘高原区，由冲湖积平原与丘陵组成，地形平坦，地表植被、水系、沼泽发育，地下水位较浅，沿线有藏曲、白龙江热曲河等河流水系，可以保证施工用水的供应。

（9）花湖至包座段

本段线路沿线有热曲河。保证本段施工用水。

（10）包座至黄胜关段

本段线路位于羊洞沟中，沿路基本与沟中羊洞河并行，羊洞河常年流水且水量较大，能满足本段的施工用水需求。

2、施工供电

（1）电源

西宁至成都铁路沿线公网属青海、甘肃、四川电网，青海省由平安、化隆、尖扎、同仁等地市的电网组成，甘肃省由夏河、合作、碌曲三地市的电网组成，四川省由若尔盖、松潘地市电网组成，以330kV、110kV为骨干网络。

目前，西宁至成都铁路沿线青海、甘肃、四川公网电源薄弱，可靠性差。其中地、县城区地段地方电网较为发达，山区及边远地区地方电网非常薄弱、仅分布有个别的10kV农网线路。经调查沿线主要分布有白沈沟、岭秀、化隆、吾屯、保安、拉卜楞、合作、多松多、碌曲、俄真、若尔盖、川主寺等330/110kV、110/35/10kV等变电站。

根据地方变电站的分布位置及主变压器容量，沿线能够接引35kV电源的地方变电站有白沈沟、合作、俄真、若尔盖、川主寺110/35/10kV变电站。能够接引110kV电源的变电站有岭秀、吾屯、拉卜楞、多松多110/35/10kV变电站。

（2）临时输电线路

西宁至成都铁路施工供电涉及临时输电线路等内容。根据目前方案，铁路与电力部门建设的工程界面为：地方变电站改造部分需由电力部门负责配套建设。临时电力

线路工程由铁路负责建设，包括临时电源线路和临时变电站（开关站）等工程。具体如下:

新建临时电力线路 845.73km（总计），其中 110kv/51.25km，35kv/754.87km，10kv/35.6km。新建临时变电站及开关站共计 9 座。110kv 电源线路采用铁塔形式；35kv 供电干线以混凝土电杆为主，地形困难地段采用铁塔形式；35kV 及 10kV“T”接线路均采用混凝土电杆。

新建 110kV 临时变电站 4 座：碌曲 110kV 临时变电站，位于甘肃省甘南州碌曲县双岔乡；夏河 110kV 临时变电站，位于甘肃省夏河县达麦乡；保安 110kV 临时变电站，位于青海省同仁市保安镇；化隆 110kV 临时变电站，位于青海省化隆县昂思多乡；其中碌曲 110kV 临时变电站、夏河 110kV 临时变电站和化隆 110kV 临时变电站布设在永久占地范围内，保安 110kV 临时变电站新增占地 0.16hm^2。

施工临电一览表 **表 2.2-1**

序号	行政区	服务工点	长度	电源电压	塔基数	电杆数
			（km）	(kV)	（处）	（根）
1	松潘县	川主寺 110kV 变电站至黄胜关 35kV 临时开关站 35kV 电源线路	19.28	35	11	63
2	松潘县	黄胜关 35kV 临时开关站至红原热曲河特大桥 35kV 线路工程	55.71	35	32	183
3	松潘县	施工临电 T 接线路	28.4	35		114
4	若尔盖县	若尔盖 110kV 变电站至若尔盖 35kV 临时开关站 35kV 电源线路	3.22	35	2	10
5	若尔盖县	若尔盖 35kV 临时开关站至红原热曲河特大桥 35kV 线路工程	69.48	35	42	236
6	若尔盖县	若尔盖 35kV 临时开关站至罗叉村大桥 35kV 线路工程	26.34	35	16	89
7	若尔盖县	俄真 110kV 变电站至俄真 35kV 临时开关站 35kV 电源线路	4.54	35	3	15
8	若尔盖县	俄真 35kV 临时开关站至赛马场特大桥 35kV 线路工程	12.14	35	7	42
9	若尔盖县	俄真 35kV 临时开关站至郎木寺隧道出口 35kV 线路工程	11.53	35	14	82
10	若尔盖县	施工临电 T 接线路	6.5	35		26
11	若尔盖县	施工临电 T 接线路	23.6	10		295
12	碌曲县	多宋多 110kV 变电站至碌曲 110kV 临时变电站 110kV 电源线路	19.97	110	80	
13	碌曲县	碌曲 110kV 临时变电站至郎木寺隧道出口 35kV 线路工程	71.43	35	30	170
14	碌曲县	碌曲 110kV 临时变电站至仓吉一号隧道出口 35kV 线路工程	41.83	35	25	142
15	碌曲县	施工临电 T 接线路	24.8	35		99

序号	行政区	服务工点	长度	电源电压	塔基数	电杆数
			（km）	(kV)	（处）	（根）
16	合作市	合作城南 110kV 变电站至合作 35kV 临时开关站 35kV 电源线路	5.59	35	3	19
17	合作市	合作 35kV 临时开关站至仓吉二号隧道入口 35kV 线路工程	42.32	35	25	144
18	合作市	合作 35kV 临时开关站至唐尕昂三号隧道出口 35kV 线路工程	36.03	35	22	122
19	合作市	施工临电 T 接线路	10	35		40
20	夏河县	拉卜楞 110kV 变电站至夏河 110kV 临时变电站 110kV 电源线路	2.26	110	9	
21	夏河县	夏河 110kV 临时变电站至唐尕昂四号隧道入口 35kV 线路工程	35.25	35	21	120
22	夏河县	夏河 110kV 临时变电站至甘青隧道入口 35kV 线路工程	36.32	35	22	123
23	夏河县	施工临电 T 接线路	19.9	35		80
24	合作市	吾屯 110kV 变电所至保安 110kV 临时变电所 110kV 电源线路	13.48	110	54	
25	合作市	保安 110kV 临时变电站至甘青隧道入口 35kV 线路工程	49.31	35	30	167
26	合作市	保安 110kV 临时变电站至当顺隧道 4 号斜井口 35kV 线路工程	23.67	35	14	81
27	同仁市	施工临电 T 接线路	12	35		48
28	尖扎县	施工临电 T 接线路	4	35		16
29	化隆回族自治县	岭秀 110kV 变电所至化隆 110kV 临时变电站 110kV 电源线路	15.55	110	62	
30	化隆回族自治县	化隆 110kV 临时变电站至当顺隧道出口 35kV 线路工程	49.13	35	30	167
31	化隆回族自治县	化隆 110kV 临时变电站至海东南山隧道 2 号斜井口 35kV 线路工程	13.62	35	8	46
32	化隆回族自治县	施工临电 T 接线路	9.2	35		37
33	平安区	白沈沟 110kV 变电站至白沈沟 35kV 临时开关站 35kV 电源线路	1.1	35	1	3
34	平安区	白沈沟 35kV 临时开关站至海东南山隧道 3 号斜井口 35kV 线路工程	21.09	35	13	71
35	平安区	施工临电 T 接线路	15.14	35		61
36	平安区	施工临电 T 接线路	12	10		150
38	合计		845.73		576	3061

2.2.3 材料供应

1、钢材、水泥

（1）曹家堡至合作隧道段由西宁东供应;

（2）合作隧道至博拉隧道段由兰州供应;

（3）博拉隧道至黄胜关段：钢材、水泥等主材由成都方向供应。

2、砂石料

（1）砂、卵石

本线工程用砂、卵石主要产于黄河、大夏河、洮河、岷江等河流，沿线主要分布有若尔盖姜冬砂料场、碌曲玛艾镇红科沟砂料场、碌曲阿拉乡吉扎村砂料场、同仁羊本加砂场、牙什尕砂料场等砂场。砂场分布由西向东逐渐减少。本工程采用购买的方式获取，水土流失防治责任由提供方负责。

料场分布表 **表 2.2-2**

序号	砂料厂名称	行政区划	上路里程	横向运距 (km)	岩性	试件 14 天龄期膨胀率	起始供应里程	供应终止里程	是否开采
1	若尔盖姜冬	四川	DK80+000	35	石英	0.28	DK0+000	DK32+280	在建
2	碌曲玛艾镇红科沟	甘肃	DK225+000	5	石英	0.01	DK32+280	DK203+000	在建
3	碌曲阿拉乡吉扎村	甘肃	DK243+000	5	石英	0.02	DK203+000	DK330+500	在建
4	同仁羊本加砂场	青海	DK454+000	1	石英	0.23	DK330+500	DK440+570	在建
5	牙什尕	青海	DK475+000	5	石英	0.16	DK440+570	DK530+000	在建

（2）石料

本段所经地区石料场分布不均，由西向东石料场逐渐减少，石质主要为石灰岩、花岗岩、石英砂岩等。四川省境内可利用的为上热尔村石料点、红星降扎乡石料场；甘肃境内有碌曲县唐龙多石料点，博拉石料点、早仁道石料点及唐尕昂石料点、南隆沟石料场；青海境内有同仁加吾乡石料点、华隆阿卡拉石料点及关沙村石料点。本工程采用购买的方式获取，水土流失防治责任由提供方负责。

工程用石料供应点一览表 **表 2.2-3**

序号	石料厂名称	行政区划	上路里程	横向运距 (km)	岩性	试件 14 天龄期膨胀率	起始供应里程	供应终止里程	是否开采
1	上热尔村	四川	DK139+000	6			DK0+000	DK168+000	
2	红星降扎	甘肃	DK163+000	23			DK168+000	DK203+000	在建
3	碌曲县唐龙多	甘肃	DK224+000	10	石英砂岩	0.04	DK203+000	DK248+000	在建
4	博拉	甘肃	DK264+000	10	花岗斑岩	0.16	DK247+000	DK271+000	在建
5	早仁道	甘肃	DK310+000	3			DK271+000	DK317+000	在建
6	唐尕昂	甘肃	DK320+000	5	英安岩	0.27	DK317+000	DK329+500	在建
7	夏河县南隆沟	甘肃	DK337+000	6	火成岩	0.09	DK330+500	DK405+500	在建
8	同仁加吾乡	青海	DK432+000	27	火成岩	0.1	DK405+500	DK437+000	在建
9	华隆阿卡拉	青海	DK491+000	3	火山岩	0.09	DK437+000	DK496+000	在建
10	关沙村	青海	DK512+000	42	灰岩	无碱活性	DK496+000	DK530+000	在建

2.2.4 施工生产区生活区

1、铺轨基地

本次设计范围共设置 2 处铺轨基地，分别为合作铺架基地和黄胜关铺架基地。合作铺架基地采取永临结合的方式布设，位于合作站永久占地范围内，不新增占地；黄胜关铺架基地新增占地 18.00hm^2，详见表 2.2-5。

铺轨基地设置情况表 **表 2.2-4**

序号	行政区	名称	与线路位置关系	面积（hm^2）	供应范围	占地类型	备注
1	合作市	合作铺架基地	DK282+450 合作站预留货场	16.67	合作-西宁	林地	永久站占地内
2	松潘县	黄胜关铺轨基地	DK0+000 往川主寺方向 700m 处	18.00	黄胜关-合作	林地	新增占地

2、轨枕场

本次设计范围共设置 2 处轨枕场，分别为甘肃轨枕场和青海轨枕场。新增占地 8.87hm^2，详见表 2.2-5。

轨枕场设置情况表 **表 2.2-5**

序号	行政区	名称	位置	供应范围		占地面积（hm^2）	占地类型
1	合作市	甘肃轨枕场	DK305+000 右侧 500m	DK183+530	DK382+160	4.07	耕地
2	平安区	青海轨枕场	DK523+700 右侧 450m	DK382+160	DK530+300	4.80	耕地

3、制（存）梁场

本次设计范围共设置 10 处制（存）梁场，其中 3 号、10 号制梁场采用永临结合方式布设，位于若尔盖站永久占地范围内，不新增占地；其他 8 处梁场新增占地 80.35hm^2，占地类型为林地、草地、耕地。

梁场设置表 **表 2.2-6**

序号	行政区	制梁场	位置	供应范围		占地面积（hm^2）	占地类型	备注
1	松潘县	1 号制梁场	DK1+850 右侧 100m	DK+423	DK7+603	10.12	林地	
2	若尔盖县	2 号制梁场	DK50+500 右侧 200m	DK31+583	DK75+121	12.27	草地	
3	若尔盖县	3 号制梁场	DK103+775 右侧 100m	DK77+218	DK122+599	12.26	草地	永临结合
4	若尔盖县	4 号制梁场	DK151+500 右侧 100m	DK125+344	DK181+359	9.64	林地	
5	夏河县	5 号制梁场	DK270+000 左侧 100m	DK263+779	DK275+324	8.75	耕地、草地	
6	合作市	6 号制梁场	DK305+200 左侧 200m	DK280+127	DK311+139	8.95	耕地	
7	夏河县	7 号制梁场	DK374+200 左侧 200m	DK363+233	DK380+775	9.63	草地	
8	同仁市	8 号制梁场	DK418+804 左侧 50m	DK403+529	DK432+327	10.57	林地	
9	平安区	9 号制梁场	DK516+100 右侧 200m	DK511+228	DK532+320	10.43	草地	
10	互助县	10 号制梁场	DDzk0+000	DDzk0+000	DDzk5+714	5.95	草地	永临结合（动车所）

4、混凝土集中拌和站

混凝土拌和站分布应满足混凝土运输时间的要求，供应半径不宜大于15km。砂、石料的储备量宜满足连续3～5 d生产的需求，全线共设置砼拌和站83座，其中1处位于动车所永久占地范围内，考虑施工生活区面积后拌和站占地面积约1.33hm²/处，新增占地108.00hm²，占地类型为林地、草地、耕地。

全线拌和站分布一览表 **表 2.2-7**

编号	行政区	拌和站位置	供应起点	供应终点	占地面积（hm²）	占地类型
1	松潘县	DK8+000 右侧 200m	DK0+000	DK12+160	1.33	林地
2	松潘县	DK13+000 左侧 4600m	DK12+160	DK15+325	1.33	林地
3	松潘县	DK19+725 左侧 380m	DK15+325	DK22+000	1.33	林地
4	松潘县	DK26+000 左侧 720m	DK22+000	DK28+000	1.33	草地
5	若尔盖县	DK31+900 左侧 150m	DK28+000	DK38+789	1.33	草地
6	红原县	DK43+000 左侧 650m	DK38+789	DK49+097	1.33	草地
7	若尔盖县	DK54+800 右侧 450m	DK49+097	DK68+000	1.33	林地
8	若尔盖县	DK80+000 右侧 9300m	DK68+000	DK80+000	1.33	草地
9	若尔盖县	DK99+500 左侧 700m	DK80+000	DK105+750	1.33	草地
10	若尔盖县	DK112+100 右侧 60m	DK108+000	DK117+000	1.33	草地
11	若尔盖县	DK122+000 左侧 150m	DK117+000	DK127+000	1.33	草地
12	若尔盖县	DK131+850 左侧 170m	DK127+000	DK142+000	1.33	林地
13	若尔盖县	DK152+100 左侧 70m	DK142+000	DK161+000	1.33	林地
14	若尔盖县	DK167+000 右侧 620m	DK161+000	DK164+000	1.33	草地
15	若尔盖县	DK170+900 右侧 190m	DK164+000	DK174+800	1.33	草地
16	若尔盖县	DK177+200 右侧 400m	DK174+800	DK178+095	0.67	草地
17	若尔盖县	DK177+200 左侧 400m	DK178+095	DK180+231	0.67	草地
18	若尔盖县	DK181+500 左侧 2000m	DK180+232	DK187+723	1.33	草地
19	若尔盖县	DK186+900 右侧 1100m	DK187+723	DK206+000	1.33	草地
20	碌曲县	DK199+000 左侧 100m	DK194+000	DK206+000	1.33	草地
21	碌曲县	DK210+770 左侧 750m	DK206+000	DK217+000	1.33	草地
22	碌曲县	DK220+270 左侧 250m	DK217+000	DK214+000	1.33	草地
23	碌曲县	DK224+000 左侧 4800m	DK206+000	DK221+000	1.33	耕地
24	碌曲县	DK227+350 左侧 90m	DK221+000	DK230+000	1.33	耕地
25	碌曲县	DK231+200 右侧 950m	DK230+000	DK232+000	1.33	耕地
26	碌曲县	DK234+700 左侧 500m	DK232+000	DK236+000	1.33	耕地
27	碌曲县	DK236+800 右侧 1500m	DK236+000	DK239+000	1.33	耕地

编号	行政区	拌和站位置	供应起点	供应终点	占地面积（hm^2）	占地类型
28	碌曲县	DK240+000 右侧 1500m	DK239+000	DK242+000	1.33	耕地
29	碌曲县	DK242+600 右侧 800m	DK242+000	DK245+000	1.33	草地
30	碌曲县	DK246+100 右侧 100m	DK245+000	DK248+152	1.33	耕地
31	碌曲县	DK250+150 左侧 80m	DK249+500	DK251+000	1.33	草地
32	夏河县	DK254+000 左侧 700m	DK251+000	DK254+700	1.33	草地
33	夏河县	DK255+600 右侧 100m	DK254+700	DK257+710	1.33	耕地
34	夏河县	DK260+400 右侧 300m	DK259+715	DK261+720	1.33	林地
35	夏河县	DK263+200 左侧 240m	DK261+720	DK267+250	1.33	林地
36	夏河县	DK270+800 右侧 50m	DK267+250	DK272+905	1.33	草地
37	合作市	DK275+160 左侧 100m	DK272+905	DK277+611	1.33	草地
38	合作市	DK279+900 左侧 120m	DK277+611	DK302+000	1.33	耕地
39	合作市	DK307+300 左侧 60m	DK302+000	DK308+000	1.33	耕地
40	合作市	DK308+300 右侧 60m	DK308+000	DK311+000	1.33	耕地
41	夏河县	DK311+250 左侧 130m	DK311+000	DK313+000	1.33	裸地
42	合作市	DK314+600 左侧 1330m	DK313+000	DK317+000	1.33	耕地
43	夏河县	DK319+000 右侧 180m	DK317+000	DK319+750	1.33	草地
44	夏河县	DK321+110 右侧 420m	DK319+750	DK322+500	1.33	耕地
45	夏河县	DK323+200 右侧 1000m	DK322+500	DK325+500	1.33	草地
46	夏河县	DK326+800 右侧 500m	DK325+500	DK330+738	1.33	草地
47	夏河县	DK334+000 右侧 700m	DK330+738	DK336+713	1.33	耕地
48	夏河县	DK339+300 左右侧 50m	DK336+713	DK341+783	1.33	耕地
49	夏河县	DK345+500 左侧 70m	DK341+783	DK349+050	1.33	林地
50	夏河县	DK352+500 左右 50m	DK349+050	DK356+000	1.33	耕地
51	夏河县	DK357+200 右侧 1200m	DK356+000	DK361+000	1.33	草地
52	夏河县	DK363+500 右侧 150m	DK361+000	DK366+600	1.33	草地
53	夏河县	DK370+600 右侧 300m	DK366+600	DK373+000	1.33	草地
54	夏河县	DK380+720 右侧 160m	DK373+000	DK385+000	1.33	草地
55	同仁市	DK385+800 右侧 1400m	DK385+000	DK388+000	1.33	草地
56	同仁市	DK393+000 左侧 1600m	DK390+000	DK392+000	1.33	草地
57	同仁市	DK398+000 左侧 1000m	DK392+000	DK399+000	1.33	草地
58	同仁市	DK400+000 右侧 100m	DK399+000	DK402+000	1.33	裸地
59	同仁市	DK403+430 左侧 50m	DK402+000	DK408+000	1.33	耕地
60	同仁市	DK412+900 左侧 500m	DK408+000	DK418+500	1.33	耕地
61	同仁市	DK431+200 左侧 120m	DK418+500	DK433+500	1.33	草地
62	同仁市	DK437+200 左侧 1250m	DK433+500	DK437+500	1.33	耕地

编号	行政区	拌和站位置	供应起点	供应终点	占地面积（hm^2）	占地类型
63	尖扎县	DK440+380 右侧 50m	DK437+500	DK443+000	1.33	工矿仓储用地
64	尖扎县	DK448+000 右侧 2570m	DK443+000	DK451+000	1.33	裸地
65	尖扎县	DK454+000 左侧 50m	DK451+000	DK458+000	1.33	草地
66	化隆县	DK459+800 左侧 50m	DK458+000	DK462+500	1.33	草地
67	化隆县	DK465+400 左侧 2200m	DK462+500	DK467+500	1.33	草地
68	化隆县	DK469+000 左侧 2900m	DK467+500	DK471+500	1.33	裸地
69	化隆县	DK475+000 左侧 770m	DK471+500	DK477+000	1.33	草地
70	化隆县	DK479+000 左侧 980m	DK482+000	DK486+000	1.33	耕地
71	化隆县	DK489+200 左侧 160m	DK486+000	DK492+000	1.33	耕地
72	化隆县	DK493+000 左侧 1350m	DK492+000	DK494+500	1.33	耕地
73	化隆县	DK494+200 左侧 1400m	DK494+500	DK497+500	1.33	耕地
74	化隆县	DK500+900 左侧 250m	DK497+500	DK504+500	1.33	草地
75	平安区	DK506+000 右侧 1100m	DK504+500	DK507+000	1.33	草地
76	平安区	DK509+100 左侧 780m	DK507+000	DK510+000	1.33	耕地
77	平安区	DK510+900 右侧 450m	DK510+000	DK514+000	1.33	耕地
78	平安区	DK514+465 右侧 500m	DK514+000	DK522+200	1.33	草地
79	平安区	DK522+200 右侧 280m	DK522+200	DK524+000	1.33	裸地
80	平安区	DK524+000 左侧 400m	DK524+000	DK526+100	1.33	耕地
81	平安区	DK526+100 左侧 400m	DK526+100	DK532+000	1.33	草地
82	平安区	DK530+500 左侧 750m	DK532+000	DK532+000	1.33	林地
83	互助县	DDzk0+000	动车所范围			永临结合

5、填料拌和站

根据施工组织设计合理确定级配碎石以及改良土拌和站位置，尽量减少其倒运距离。基床以下部分改良土采用集中场拌法施工，就近取土。结合高速铁路对路基填料的要求，基床表层填筑级配碎石，基床底层填筑 A、B 级土。考虑到级配碎石后于改良土填筑，对设置在现场的改良土拌和站，后期尽可能兼做级配碎石拌和站，以节约工程投资和少占耕地，按照全线的路堤分布情况，共设置集中拌和站 21 处，大部分采用永临结合方式，占用车站永久占地范围。

路基填料拌和站表 **表 2.2-9**

序号	名称	里程	供应范围		占地面积（hm^2）	备注
			起点里程	终点里程		
1	1 号填料拌和站	DK1+000	DK1+000	DK10+500	0.4	永久占地（黄胜关站）
2	2 号填料拌和站	DK20+000	DK10+500	DK29+848	0.4	永久占地（路基工程）
3	3 号填料拌和站	DK39+695	DK29+848	DK57+998	0.4	永久占地（红原站）
4	4 号填料拌和站	DK76+300	DK57+998	DK90+050	0.4	永久占地（班佑站）
5	5 号填料拌和站	DK103+800	DK90+050	DK112+085	0.4	永久占地（若尔盖站）
6	6 号填料拌和站	DK120+370	DK112+085	DK136+385	0.4	永久占地（阿西站）
7	7 号填料拌和站	DK152+400	DK136+385	DK165+248	0.4	永久占地（花湖站）
8	8 号填料拌和站	DK178+095	DK165+248	DK187+448	0.4	永久占地（郎木寺站）
9	9 号填料拌和站	DK196+800	DK187+448	DK213+200	0.4	永久占地（则岔站）
10	10 号填料拌和站	DK229+600	DK213+200	DK247+175	0.4	永久占地（碌曲站）
11	11 号填料拌和站	DK264+750	DK247+175	DK273+625	0.4	永久占地（博拉站）
12	12 号填料拌和站	DK282+500	DK273+625	DK300+950	0.4	永久占地（合作站）
13	13 号填料拌和站	DK319+400	DK300+950	DK334+288	0.4	永久占地（唐尕昂站）
14	14 号填料拌和站	DK349+175	DK334+288	DK361+938	0.4	永久占地（夏河站）
15	15 号填料拌和站	DK374+700	DK361+938	DK388+350	0.4	永久占地（甘加站）
16	16 号填料拌和站	DK402+000	DK388+350	DK416+000	0.4	永久占地（路基工程）
17	17 号填料拌和站	DK430+000	DK416+000	DK443+075	0.4	永久占地（同仁站）
18	18 号填料拌和站	DK456+150	DK443+075	DK472+425	0.4	永久占地（尖扎站）
19	19 号填料拌和站	DK488+700	DK472+425	DK509+100	0.4	永久占地（华隆站）
20	20 号填料拌和站	DK529+500	DK509+100	DK530+000	0.4	永久占地（东平站）
21	21 号填料拌和站	DDzk0+000	DDzk0+000	DDzk5+714	0.4	永久占地（动车所）

6、钢梁拼装场

尖扎黄河特大桥主桥（141+366+141）为连续钢桁拱桥，设置 1 处钢梁拼装场地。钢料拼装场设置在 DK457+307 右侧 100m，占地 2.00hm^2，占地类型为耕地。

7、骨料加工场

根据隧道地质情况，本工程利用隧道挖方 206.57 万 m^3 用于骨料，主体设计就近利用弃渣场征地范围布设骨料加工设备，不新增临时占地。目前，已经开工的甘青隧道挖方骨料加工就采用此方式运行，骨料加工场布设详见表 2.2-9。

骨料加工场布设情况表 表 2.2-9

序号	骨料加工场名称	位置	加工数量（万 m^3）
1	包座隧道一号斜井工区骨料加工场	DK5+700 左侧 340M 弃渣场（B2）	7.00
2	包座隧道二号斜井工区骨料加工场	DK12+000 左侧 3100m 弃渣场（B3）	7.00
3	蒲黄隧道进口工区骨料加工场	DK328+200 左侧 1055m 弃渣场（B57）	15.02
4	蒲黄隧道出口工区骨料加工场	DK334+250 左侧 900m 弃渣场（B58）	37.30
5	甘青隧道 1 号斜井工区骨料加工场	DK387+600 右侧 5320m 弃渣场（B74）	13.90
6	甘青隧道 3 号斜井工区碎石加工场	DK396+500 左侧 980m 弃渣场（B76）	4.50
7	昂思多隧道 3 号斜井工区骨料加工场	DK479+400 左侧 1500m 弃渣场（B106）	25.43
8	昂思多隧道出口工区骨料加工场	DK487+000 右侧 670m 弃渣场（B108）	31.04
9	海东南山隧道 1 号斜井工区二号骨料加工场	DK495+000 右侧 1675m 弃渣场（B112）	7.97
10	海东南山隧道 2 号斜井工区骨料加工场	DK494+900 左侧 820m 弃渣场（B111）	36.90
11	海东南山隧道 3 号斜井工区骨料加工场	DK500+725 左侧 640 m 弃渣场（B113）	20.52

8、施工营地

一般情况下，施工营地与临建设施合建，在拌和站、铺轨基地、预制梁场，按照功能划分出生活区，为施工人员提供生活必需的活动空间。根据临建设施布设情况，平均约 5km 设临建设施，且临建设施的设置基本上考虑了不同工点的需求，因此，结合临建设施布设施工营地可以满足施工人员生活要求，不新增占地。

2.2.5 施工便道

全线共设置施工便道 740.18km，其中新建便道 431.34km，包括新建便桥 0.68km，整修便道 308.84km。根据主体工程设计，新建通往各工点的施工便道路基宽 6.5m，通往取（弃）土场和弃渣场施工便道路基宽度 5.5m，整修施工便道按照一侧或两侧加宽 1.5m 计算占地，据此，施工便道新增占地 315.13hm^2。路面采用泥结碎石或非铺装的天然砂砾，厚度 5~10cm，详见表 2.2-10。

主要工点施工便道布设情况

表 2.2-10

序号	行政区	里程	工点名称	新建	整修	便桥	占地面积	占地类型
				km	km	km	hm^2	
1	松潘县	DK0+422~DK3+765	羊洞河 1 号特大桥	3.57	0.67		2.42	林地
2		DK3+759~DK6+651	牧场村隧道	0.35	5.95		1.12	林地
3		DK6+651~DK7+603	羊洞河 2 号特大桥	19.98	18.60		15.78	林地
4		DK10+000~DK15+000	包座隧道	1.50			0.98	林地
5		DK19+688~DK25+750	红原一号隧道	18.24			11.85	林地
6		DK25+750~DK26+047	热柯冻恩大桥	3.55			2.31	林地
7	若尔盖县	DK26+047~DK31+583	红原二号隧道	1.08			0.70	林地
8		DK31+583~DK32+976	热柯特大桥	1.48			0.96	草地
9	红原县	DK38+789~DK40+400	红原车站	1.15			0.75	草地
10		DK37+682~DK38+789	红原热曲河 1 号特大桥	6.79			4.41	草地
11		DK42+219~DK45+042	红原大桥与红原特大桥	6.95			4.52	草地
12	若尔盖县	DK54+884~DK55+550	热曲支沟三号特大桥	3.06			1.99	草地
13		DK51+983~DK52+967	热曲支沟四号特大桥	1.87			1.22	草地
14		DK52+966~DK54+116	班佑一号隧道与热曲支沟二号特大桥	6.58			4.28	草地
15		DK55+550~DK56+115	玛莫柯一号隧道	3.91	3.40		3.05	草地
16		DK57+066~DK59+094	玛莫柯二号隧道	11.85			7.70	草地
17		DK67+349~DK68+953	及东隧道	4.09			2.66	草地
18		DK71+438~DK90+570	求吉南哇特大桥、鹅巧克特大桥、切鲁特大桥、拉不者特大桥	19.98	12.40		14.85	草地
19		DK68+953~DK70+191	热千柯特大桥	1.30			0.85	草地
20		DK92+941~DK93+638	多玛村 1 号特大桥	0.72			0.47	草地
21		DK96+492~DK97+387	多玛村 2 号特大桥	0.89			0.58	草地
22		DK98+016~DK98+355	棍车纳不者大桥	0.55			0.36	草地
23		DK98+621~DK99+434	若尔盖 G213 立交特大桥	0.71			0.46	草地
24		DK99+434~DK101+600	若尔盖隧道	3.07	3.68		2.55	草地
25		DK102+000~DK102+502	冈让涌大桥	0.46			0.30	草地
26		DK104+472~DK104+508	若尔盖车站中桥	0.25	3.00		0.61	草地
27		DK105+798~DK106+495	神格特大桥	0.70	2.19		0.78	草地
28		DK109+889~DK117+953	若尔盖热曲河特大桥	7.96	4.24		5.81	草地
29		DK118+805~DK118+915	让木塘中桥	0.12			0.08	草地
30		DK121+404~DK121+465	阿西隆曲 2 号中桥	0.65			0.42	草地
31		DK120+951~DK122+599	阿西隆曲 1 号中桥至罗叉村大桥	1.23			0.80	草地

序号	行政区	里程	工点名称	新建	整修	便桥	占地面积	占地类型
				km	km	km	hm^2	
32		DK125+344~DK126+499	阿细塘特大桥和沃隆1号大桥	1.82	4.60		1.87	草地
33		DK127+793~DK129+538	沃隆2号大桥至公隆郎大桥	1.15	3.32		1.25	草地
34		DK133+484~DK133+593	九十道班1号、2号大桥	0.69	1.29		0.64	草地
35		DK139+047~DK139+312	果曲大桥	0.33	0.96		0.36	草地
36		DK141+587~DK142+268	津曲大桥和公桑中桥	1.78	0.93		1.30	草地
37		DK145+020~DK145+325	热尔坝保护站大桥	0.32	0.10		0.22	草地
38		DK143+679~DK144+590	热尔坝保护站特大桥	0.93			0.60	草地
39		DK148+490~DK148+673	木哈隆大桥	0.22	0.71		0.25	草地
40		DK160+974~DK161+835	赛马场特大桥	0.87			0.57	草地
41		DK162+807~DK163+962	日尔朗跨G213特大桥	1.30			0.85	草地
42		DK164+100~DK166+360	日尔朗山隧道	3.99	1.23		2.78	草地
43		DK169+750~DK171+015	舍卜隆克特大桥和跨藏曲特大桥	3.44	6.21		3.17	草地
44		DK172+560~DK177+150	郎木寺隧道	0.53	1.32		0.54	草地
45	碌曲县	DK178+423~DK179+443	郎木寺站特大桥	0.26	0.10		0.18	草地
46		DK179+443~DK180+945	格尔隧道	1.47	0.68		1.06	草地
47		DK180+945~DK181+389	白龙江大桥	1.86			1.21	草地
48	若尔盖县	DK181+460~DK183+138	利仁隧道	1.53	0.46		1.07	草地
49		DK183+138~DK189+820	利仁隧道	1.93	0.69		1.36	草地
50		DK194+136~DK195+175	则岔车站特大桥	0.48	3.36		0.82	草地
51		DK189+963~DK190+334	那不加可合大桥		3.71		0.56	草地
52		DK190+395~DK193+925	石林隧道	8.57			5.57	草地
53		DGK199+800~DGK210+340	则岔隧道	3.56			2.31	草地
54		DGK210+340~DK210+605	坚希库合大桥	0.50			0.32	草地
55		DK210+605~DK220+057	坚希库合隧道	3.24			2.11	林地
56		DK220+057~DK220+229	地勒库合大桥	1.75		0.10	1.14	林地
57	碌曲县	DK227+161~DK227+545	恰日洮河1号大桥	0.68		0.07	0.44	林地
58		DK227+545~DK228+830	恰日隧道	0.92	1.57		0.83	林地
59		DK230+600~DK234+120	碌曲隧道	1.10	3.66		1.26	林地
60		DK234+120~DK234+558	久尼洮河大桥	0.42	1.87	0.10	0.55	林地、耕地
61		DK234+950~DK235+750	双岔洮河2号特大桥	1.01		0.10	0.66	耕地、林地
62		DK235+750~DK240+479	双岔一号隧道、地沟大桥、双岔二号隧道	0.22	5.60		0.98	林地
63		DK240+621~DK243+130	秀果库合隧道	0.10	4.00		0.67	林地
64		DK243+216~DK245+810	扎西隆隧道	0.10	6.70		1.07	林地、耕地

序号	行政区	里程	工点名称	新建	整修	便桥	占地面积	占地类型
				km	km	km	hm^2	
65		DK246+085~DK247+935	吉仓 1 号隧道	4.79			3.11	林地
66	夏河	DK254+700~DK255+544	吉仓 2 号隧道、吉仓河大桥	0.39			0.25	林地
67		DK255+544~DK263+725	郭扎大桥、吉仓 3 号隧道	3.22			2.208	林地、耕地
68		DK263+779~DK264+901	博拉车站 1 号特大桥	1.18			0.77	林地
69		DK265+071~DK266+129	博拉车站 2 号特大桥	0.28			0.18	林地
70		DK266+284~DK268+549	吾乎岔道特大桥、额合扎克合特大桥、额合扎克合大桥	2.10	4.59		2.05	林地
71		DK269+485~DK270+215	加拉村特大桥	0.73			0.47	林地
72		DK270+955~DK274+850	博拉隧道	0.78			0.51	林地
73	合作市	DK274+999~DK275+328	开豆跨 G213 国道大桥、博拉隧道	0.51			0.33	林地
74		DK275+365~DK279+830	合作隧道	0.25			0.16	林地
75		DK280+126~DK281+104	合作跨兰郎高速特大桥	1.27	0.35		0.88	林地
76		DK301+669~DK302+587	阿木去乎囊特大桥	0.93	1.69		0.86	林地、耕地
77		DK302+722~DK303+486	碌豆村特大桥	0.74	0.42		0.54	耕地、林地
78		DK303+844~DK304+370	西山坡特大桥	0.54	0.56		0.44	林地、耕地
79		DK304+725~DK304+957	三道湾大桥	0.91			0.59	林地、耕地
80		DK304+957~DK305+720	拉吹先跨兰郎高速立交特大桥	1.09	0.98		0.86	林地、耕地
81		DK306+080~DK307+121	伊合尼一号隧道	0.72	0.76		0.58	林地
82		DK307+340~DK307+620	伊合尼二号隧道	0.78	0.97		0.65	林地、耕地
83		DK307+669~DK307+784	哇尔玛尕玛大桥	0.15			0.10	林地、耕地
84		DK307+820~DK308+330	早仁道一号隧道	0.79			0.51	林地
85		DK308+450~DK309+252	早仁道二号隧道	1.12	0.37		0.78	耕地
86		DK309+493~DK310+771	早仁道三号隧道	0.65	0.67		0.52	林地
87	夏河	DK310+771~DK311+139	合作河跨兰郎高速立交特大桥	0.20			0.13	林地
88		DK311+139~DK318+242	扎塘隧道	1.37			0.89	林地
89		DK318+971~DK320+292	唐尕昂站大桥	0.42			0.27	耕地
90		DK318+243~DK318+971	唐尕昂跨兰郎高速立交特大桥	2.19	1.28		1.61	耕地
91		DK320+292~DK320+662	水龙村大桥	0.38	0.60		0.34	耕地、林地
92		DK320+949~DK321+117	唐尕昂出站大桥	0.77			0.50	林地
93		DK321+117~DK321+640	唐尕昂一号隧道	0.53	0.77		0.46	林地

序号	行政区	里程	工点名称	新建	整修	便桥	占地面积	占地类型
				km	km	km	hm^2	
94		DK321+963~DK323+785	唐尕昂二号隧道	0.63			0.41	林地
95		DK323+785~DK324+580	隆挖沟特大桥	1.11			0.72	林地、耕地
96		DK324+580~DK326+631	唐尕昂三号隧道	1.35	2.85		1.31	林地
97		DK326+715~DK327+362	唐尕昂四号隧道、蒲黄隧道	1.43	0.90		1.07	林地
98		DK327+432~DK334+050	蒲黄隧道，阿依山隧道	1.32			0.86	林地
99		DK334+050~DK334+150	阿伊山隧道进口、莆黄沟大桥	0.12			0.08	林地
100		DK334+150~DK339+245	阿伊山隧道	2.83			1.84	林地
101		DK339+400~DK341+783	长石头隧道隧道	0.10			0.07	林地
102		DK341+783~DK342+150	堂浪沟大桥	0.35			0.23	耕地、林地
103		DK342+150~DK345+700	白土坡隧道	2.28			1.48	林地
104		DK345+840~DK348+590	尕阴山夏河特大桥	2.85	1.21		2.03	耕地、林地
105		DK350+518~DK350+994	夏河车站跨 S312 立交特大桥	0.34	1.43		0.44	耕地
106		DK351+090~DK352+480	夫地隧道	0.30		0.03	0.20	林地
107		DK352+635~DK363+233	甘加隧道	5.30			3.45	草地
108		DK363+233~DK365+077	色日欠特大桥	1.78			1.16	草地
109		DK365+390~DK366+850	西科隧道	3.96			2.57	草地
110		D1K370+063~D1K370+630	卡加村二号特大桥		2.31		0.35	草地
111		D1K370+859~DK376+615	甘加车站特大桥	7.05	5.00		5.33	草地
112		DK381+060~DK382+160	甘青隧道	0.43	2.59		0.67	草地
113	同仁市	DK382+160~DK403+460	甘青隧道	10.02	6.05		7.42	林地、耕地
114		DK403+529~DK404+669	双朋西特大桥	0.85			0.55	耕地
115		DK406+781~DK413+400	双朋西隧道	0.25			0.16	林地
116		DK413+890~DK413+980	浪加明洞	0.14			0.09	耕地
117		DK415+792~DK415+868	浪加河中桥	0.60			0.39	耕地、林地
118		DK416+464~DK421+144	浪加河特大桥	5.35	1.45	0.12	3.70	耕地、林地
119		DK431+171~DK432+327	同仁站特大桥	1.45	0.63		1.04	林地
120		DK432+327~DK440+381	隆务隧道	1.68			1.09	林地
121	尖扎县	DK440+381~DK440+570	隆务河大桥	0.30		0.10	0.20	林地、草地
122		DK440+570~DK454+032	当顺隧道	3.99		0.07	2.59	林地
123		DK454+583~DK455+608	尖扎站特大桥、中桥	2.42	2.06		1.88	林地
124		DK454+584~DK458+008	尖扎黄河特大桥	2.00			1.30	林地、耕地

序号	行政区	里程	工点名称	新建	整修	便桥	占地面积	占地类型
				km	km	km	hm^2	
125	化隆县	DK458+583~DK459+830	亚曲滩隧道	0.20			0.13	林地、耕地
126		DK458+830~DK460+917	山尕滩中桥	0.10			0.07	林地
127		DK459+953~DK460+185	山尕滩大桥	0.50			0.33	林地
128	尖扎县	DK460+170~DK462+150	群科隧道	2.13	1.48		1.60	林地、草地
129	化隆县	DK462+150~DK470+132	群科隧道	10.71			6.96	林地、草地
130		DK470+132~DK470+181	多头沟大桥	0.10			0.07	林地、草地
131		DK470+180~DK488+250	昂思多隧道出口	0.89	13.10		2.54	林地、草地
132		DK488+784~DK489+416	化隆车站特大桥	0.90			0.59	耕地、林地
133		DK489+520~DK502+393	海东南山隧道	3.04	5.90		2.86	林地、草地
134	平安区	DK502+393~DK511+115	海东南山隧道	1.86	7.90		2.39	林地、草地
135		DK511+578~DK511+622	山城村中桥	0.10			0.07	耕地、林地
136		DK511+831~DK513+306	山城村跨平阿高速特大桥	1.32	0.40		0.92	耕地、林地
137		DK513+306~DK514+410	新庄一号隧道	1.80			1.17	草地
138		DK514+520~DK515+635	新庄二号隧道	2.12	1.47		1.60	草地
139		DK516+620~DK517+065	新庄三号隧道	1.03	0.75		0.78	草地
140		DK517+149~DK517+616	大寨子中桥、大寨子大桥	0.60			0.39	草地
141		DK517+600~DK523+942	大寨子隧道及白沈沟特大桥	5.58	1.36		3.83	耕地、林地
142		DK523+942~DK524+642	沈家村一号隧道	0.81	0.69		0.63	林地
143		DK524+807~DK527+600	沈家村二号隧道、海东陵园大桥、西营坝隧道	0.44	0.47		0.36	林地
144		DK524+640~DK524+807	樊家湾水库大桥	0.17			0.11	林地
145		DK527+600~DK528+560	窑房村白沈家沟特大桥	1.00			0.65	林地
146		DK528+730~DK532+543	海东西左、右线特大桥	6.24			4.06	林地
合计				315.67	181.21	0.68	232.37	

取（弃）土场、弃渣场施工便道布设情况

表 2.2-11

取（弃）土场，弃渣场编号	行政区	位置	新建	整修	占地面积	占地类型
			km	km	hm^2	
B1	松潘县	DK5+850 左侧	0.94		0.52	林地
B2		DK5+700 左侧 340m	1.00		0.55	林地
B3		DK12+000 左侧 3100m	3.36		1.85	林地
B4		DK17+500 左侧 1000m	1.38		0.76	林地
B5		DK18+800 左侧 270m	0.57		0.31	林地
B6		DK20+200 右侧 1100m	0.91		0.50	林地
B7		DK24+400 右侧 1250m	1.79		0.98	林地
B8		DK26+800 左侧 400m	0.85		0.47	林地
B9	若尔盖县	DK29+500 右侧 4450m	1.93		1.06	林地
B10		DK30+000 右侧 2100m	2.25		1.24	林地
A1	红原县	DK40+000 左侧 3000m	0.20		0.11	草地
B11	若尔盖县	DK54+100 右侧 260m	1.14		0.63	草地
B12		DK56+000 右侧 530m	0.59		0.32	草地
B13		DK100+600 右侧 1050m	0.60		0.33	草地
B14		DK101+200 左侧 300m	0.56		0.31	草地
B15		DK102+900 右侧 1600m	1.48		0.82	草地
A2		DK103+000 左侧 1300m	1.32		0.73	草地
A3		DK110+500 右侧 3000m	2.78		1.53	草地
A4		DK119+000 右侧 2500m	2.44		1.34	草地
A5		DK130+500 右侧 300m	0.12		0.07	草地
A6		DK138+000 右侧 2500m	0.10		0.06	草地
A7		DK141+600 右侧 2000m	0.45		0.25	草地
A8		DK157+500 右侧 600m	0.15		0.08	草地
A9		DK168+000 右侧 2000m	1.80		0.99	草地
B16		DK172+600 左侧 2150m	0.92	1.27	0.70	林地
B17		DK175+700 右侧 230m	0.43	4.91	0.97	林地
B18		DK176+300 右侧 2000m	0.20		0.11	林地
B19		DK183+500 右侧 450m	0.15	2.26	0.42	林地
B20		DK183+300 右侧 870m	0.30		0.17	林地
B21		DK183+050 右侧 3710m	0.50	1.76	0.54	草地
B22		DK184+000 右侧 980m	1.44		0.79	草地
B23		DK185+050 右侧 1800m	0.95	1.00	0.67	草地
B24		DK185+400 右侧 2435m	0.50	2.00	0.58	草地
B25		DK186+500 右侧 900m	0.36		0.20	草地
B26	碌曲县	DK227+280 左侧 4600m	2.00	2.60	1.49	林地
B27		DK228+770 左侧 1150m	1.55		0.85	林地
B28		DK229+600 左侧 4000m	0.38	4.54	0.89	林地
B29		DK230+400 左侧 4600m		5.00	0.75	林地
B30		DK231+200 左侧 4600m	0.60	4.00	0.93	林地
B31		DK231+200 左侧 5500m	0.50	5.00	1.03	林地
B32		DK231+400 左侧 6000m		6.00	0.90	林地
B33		DK231+500 左侧 5225m		5.30	0.80	林地
B34		DK232+100 左侧 800m		3.25	0.49	林地
B35		DK239+500 左侧 6200m	0.31	7.89	1.36	林地
B36		DK242+500 右侧 550m	0.28		0.15	林地

取（弃）土场，弃渣场编号	行政区	位置	新建	整修	占地面积	占地类型
			km	km	hm^2	
B37		DK244+700 左侧 1460m	0.45	1.75	0.51	林地
B38		DK247+000 右侧 100m	1.15		0.63	林地
B39	夏河县	DK251+200 左侧 1500m	0.70	1.72	0.64	林地
B40		DK253+800 左侧 380m		2.65	0.40	林地
B41		DK255+000 左侧 3800m	0.40	3.37	0.73	林地
B42		DK260+300 右侧 1500m		1.00	0.15	林地
B43		DK265+000 右侧 3150m	1.35	1.60	0.98	林地
B44	合作市	DK271+000 右侧 3325m	0.55	3.40	0.81	林地
B45		DK277+800 右侧 50m	1.58		0.87	林地
B46		DK277+500 左侧 1000m		3.78	0.57	林地
B47		DK280+500 左侧 1500m	0.38		0.21	林地
B48		DK308+400 左侧 1300m	1.57		0.87	林地
B49		DK309+100 左侧 1220m	0.30	3.74	0.73	林地
B50	夏河县	DK311+400 右侧 850m	0.56	0.56	0.39	林地
B51		DK314+510 左侧 7590m	0.44	3.09	0.70	林地
B52	合作市	DK317+000 右侧 6000m	3.40		1.87	林地
B53		DK320+700 右侧 1855m	0.46	2.28	0.60	林地
B54		DK321+100 右侧 2630m	0.45		0.25	林地
B55	夏河县	DK322+600 右侧 4.46km	0.70	2.16	0.71	林地
B56		DK326+000 左侧 3400m	1.53	3.78	1.41	林地
B57		DK328+200 左侧 1055m	1.49		0.82	林地
B58		DK334+250 左侧 1000m	1.00		0.55	林地
B59		DK334+200 左侧 1000m	0.80		0.44	林地
B60		DK339+600 左侧 1710m		2.01	0.30	林地
B61		DK343+100 左侧 2725m	0.83	3.10	0.92	林地
B62		DK344+450 左侧 50m		1.51	0.23	林地
A10		DK345+700 右侧 1200m	0.67		0.37	草地
B63		DK356+200 右侧 480m	1.41		0.78	草地
B64		DK356+600 右侧 3490m	1.59		0.87	草地
B65		DK357+100 右侧 2500m 内	0.71		0.39	草地
B66		DK361+250 右侧 250m	0.20		0.11	草地
B67		DK362+700 右侧 900m	0.45		0.25	草地
B68		DK361+700 左侧 3500m		3.05	0.46	草地
B69		DK366+500 左侧 1255m	1.98		1.09	草地
B70		DK366+600 右侧 180m	0.12		0.07	草地
B71		DK379+500 左侧 8000m	0.94		0.52	草地
B72		DK381+000 右侧 670m	0.60		0.33	草地
B73		DK381+400 右侧 285m	0.63		0.35	草地
B74	同仁市	DK387+600 右侧 5320m	1.09	4.77	1.31	草地
B75		DK393+100 左侧 1860m	0.47		0.26	草地
B76		DK396+500 左侧 980m	2.91		1.60	草地
B77		DK396+100 左侧 950m	0.34		0.19	草地
B78		DK396+400 左侧 280m	0.25		0.14	草地
B79		DK396+000 左侧 270m	0.16		0.09	草地
B80		DK404+300m 右侧 3130m	2.79		1.53	草地
B81		DK405+650 右侧 2450m	1.77		0.97	草地
B82		DK413+800 左侧 400m	0.79		0.43	草地

取（弃）土场，弃渣场编号	行政区	位置	新建	整修	占地面积	占地类型
			km	km	hm^2	
B83		DK412+400 左侧 1100m	0.78		0.43	草地
B84		DK412+300 左侧 1100m	0.20		0.11	草地
B85		DK411+900 左侧 1300m	0.32		0.18	草地
B86		DK416+200 右侧 1500m	0.60		0.33	草地
B87		DK432+300 右侧 3017m	1.73	2.05	1.26	草地
A11		DK432+000 左侧 150m	0.20		0.11	草地
B88		DK431+250 右侧 3190m	1.81		1.00	草地
B89		DK432+200 右侧 2130m	1.42		0.78	草地
B90		DK432+200 左侧 4850m	0.49	2.02	0.57	草地
B91~B93	尖扎县	DK448+200 右侧 1165m	0.61		0.34	草地
B94		DK453+900 左侧 1110m	1.85	0.22	1.05	草地
B95		DK455+900 左侧 1425m	0.22		0.12	草地
B96		DK456+100 左侧 1295m	1.00	1.50	0.78	草地
B97	化隆回族自治县	DK460+050 右侧 1150m	0.30		0.17	草地
B98		DK460+150 右侧 1030m	0.54		0.30	林地、草地
B99		DK460+200 右侧 900m	0.69		0.38	林地、草地
B100		DK465+200 左侧 1200m	0.17		0.09	林地、草地
B101		DK465+000 左侧 1250m	0.40		0.22	林地、草地
B102		DK472+300 左侧 3300m	2.15	1.56	1.42	林地、草地
B103		DK473+900 左侧 1740m	0.74		0.41	林地、草地
B104		DK475+500 左侧 600m	0.86		0.47	林地、草地
B105		DK474+900 左侧 1100m	0.65		0.36	林地、草地
B106		DK479+400 左侧 1500m	0.78		0.43	林地、草地
B107		DK479+800 右侧 100m	0.35	0.43	0.26	林地、草地
B108		DK487+000 右侧 670m		1.85	0.28	林地、草地
B109		DK494+000 右侧 100m	0.60		0.33	林地、草地
B110		DK494+000 右侧 3580m	5.20		2.86	林地、草地
B111		DK494+900 左侧 820m	1.57		0.86	林地、草地
B112		DK495+000 右侧 1675m	2.32	2.81	1.70	林地、草地
B113		DK500+725 左侧 640m	0.41	1.40	0.44	林地、草地
B114	平安区	DK505+200 右侧 630m	1.40		0.77	林地、草地
B115		DK505+500 右侧 1465m	0.78		0.43	林地、草地
B116		DK506+900 右侧 580m	0.33		0.18	林地、草地
B117		DK514+380 右侧 90m	0.17		0.09	草地
B118		DK515+400 左侧 530m	1.26		0.69	草地
B119		DK515+270 左侧 640m	0.46		0.25	草地
B120		DK515+400 左侧 1500m		0.46	0.07	草地
B121		DK519+100 右侧 940m	0.85	0.31	0.51	林地
B122		DK525+300 右侧 2270m	0.40	3.43	0.73	林地
B123	西宁市城东区	J2K0+000 左侧 1800km	0.50	2.00	0.58	林地
B124	互助县	J1K0+200 左侧 2800m	0.50	1.50	0.50	林地
			115.67	127.62	82.76	

2.2.6 取（弃）土场

根据主体工程土石方情况，共计取土 673.30 万 m^3，设置取（弃）土场 11 处，取土 605.39 万 m^3，剩余 67.91 万 m^3 在 B124 号弃渣场（J1K0+200 左侧 2800m）内获取，新增占地面积 111.09hm^2，占地类型主要为草地，主要为路基、站场工程填方。详见表 2.2-12。

取（弃）土场概况表 **表 2.2-12**

序号	位置	行政区	取土类型	占地类型	坐标		取土量	弃土量	占地面积	取土深度	最大取深	弃土深度
					经度	纬度	万 m^3	万 m^3	hm^2	m	m	m
A1	DK40+000 左侧 3000m	红原县	坡地型	草地	103°17′40.23″	33°5′0.17″	63.12	5.76	4.42	14	30	1.3
A2	DK103+000 左侧 1300m	若尔盖县	坡地型	草地	103°0′2.87″	33°35′22.14″	38.45	19.86	4.42	9	15	4.5
A3	DK110+500 右侧 3000m	若尔盖县	坡地型	草地	103°3′8.57″	33°39′33.16″	18.38	0.19	1.20	15	18	0.2
A4	DK119+000 右侧 2500m	若尔盖县	平地型	草地	103°2′20.40″	33°44′9.42″	93.60	0.21	13.08	7	10	0.2
A5	DK130+500 右侧 300m	若尔盖县	坡地型	草地	102°57′34.70″	33°49′28.69″	46.46	6.74	8.40	6	25	0.8
A6	DK138+000 右侧 2500m	若尔盖县	平地型	草地	102°56′48.04″	33°53′32.16″	53.71	0.11	16.98	3	8	0.1
A7	DK141+600 右侧 2000m	若尔盖县	平地型	草地	102°55′20.99″	33°55′12.26″	74.90	6.9	23.75	3	5.5	0.3
A8	DK157+500 右侧 600m	若尔盖县	缓坡型	草地	102°48′49.18″	33°59′29.28″	82.10	37.28	14.37	6	20	2.6
A9	DK168+000 右侧 2000m	若尔盖县	缓坡型	草地	102°42′52.85″	34°2′15.93″	30.10	19.4	11.47	3	20	1.7
A10	DK345+700 右侧 1200m	夏河县	坡地型	草地	102°37′10.75″	35°11′46.11″	49.30	8.2	7.33	7	48	14
A11	DK432+200 左侧 200m	同仁市	缓坡型	草地	102°4′34.38″	35°40′54.97″	55.27	3.3	5.67	10	36	0.6
B124	J1K0+200 左侧 2800m	互助土家族自治县	坡地型	林地			67.91			4	6	
合计							673.30	107.95	111.09			

2.2.7 弃渣场

根据土石方及调配利用情况，主体工程设置弃渣场 124 处，占地面积 790.24hm^2，弃土量 5142.51 万 m^3。其中 4 级弃渣场 54 处，3 级弃渣场 66 处，2 级 4 处；其中青海省 52 个、甘肃省 47 个、四川省 25 个；122 处沟道型弃渣场，2 处坡地型弃渣场。占地类型为林地、草地，弃渣场类型主要为沟道型。详见表 2.2-13。

弃渣场概况表 **表 2.2-13**

编号	弃渣场位置	行政区划	弃渣场类型	坐标		运距	占地类型	等级	容量	面积	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆渣高度	渣脚标高	渣顶标高	汇水面积	弃渣场下游情况			堆置方案	是否在水土保持敏感区	备注
				纬度	经度	km			万 m^3	hm^2	万 m^3	万 m^3	m	m	m	km^2	居民点	工矿企业	公共设施			
B1	DK5+850 左侧	松潘县	沟道型	32°57'25.69"	103°32'13.28"	3.2	林地	3	60	6.67	42.26	54.94	85	3330	3415	0.84	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取乔灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-1
B2	DK5+700 左侧 340M	松潘县	沟道型	32°57′10.61″	103°31′42.35″	4	林地	3	88	7.07	61.70	80.21	64	3414	3478	2.87	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取乔灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-1
B3	DK12+000 左侧 3100m	松潘县	沟道型	32°59′8.97″	103°30′12.74″	2.4	林地	3	90	6.07	67.56	87.83	68	3540	3608	2.21	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取乔灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-1
B4	DK17+500 左侧 1000m	松潘县	沟道型	33°2′13.23″	103°29′4.03″	0.5	林地	4	60	5.07	42.83	55.68	46	3700	3746	1.88	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-1
B5	DK18+800 左侧 270m	松潘县	沟道型	33°2′52.63″	103°29′2.33″	1.4	林地	4	80	8.20	45.34	58.94	45	3644	3689	4.04	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-1
B6	DK20+200 右侧 1100m	松潘县	沟道型	33°3′57.90″	103°28′35.91″	2.3	林地	4	55	5.80	35.36	45.97	48	3614	3662	1.57	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-1
B7	DK24+400 右侧 1250m	松潘县	沟道型	33°4′34.68″	103°25′52.95″	2.3	林地	4	43	4.87	27.63	35.92	30	3784	3814	3.71	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 2 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-1

编号	弃渣场位置	行政区划	弃渣场类型	坐标		运距	占地类型	等级	容量	面积	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆渣高度	渣脚标高	渣顶标高	汇水面积	弃渣场下游情况			堆置方案	是否在水土保持敏感区	备注
				纬度	经度	km			万 m^3	hm^2	万 m^3	万 m^3	m	m	m	km^2	居民点	工矿企业	公共设施			
B8	DK26+800 左侧 400m	松潘县	沟道型	33°3′59.58″	103°24′9.09″	1.3	林地	4	64	8.48	41.04	53.35	19	3742	3761	4.83	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 1 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-1
B9	DK29+500 右侧 4450m	若尔盖县	沟道型	33°5′50.78″	103°22′48.45″	4.8	林地	4	41	6.40	26.51	34.46	27	3798	3825	3.50	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 2 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-2
B10	DK30+000 右侧 2100m	若尔盖县	沟道型	33°7′0.34″	103°23′22.05″	4.4	草地	4	30	6.00	19.14	24.88	22	3780	3802	0.81	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 2 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-2
B11	DK54+100 右侧 260m	若尔盖县	沟道型	33°11′59.82″	103°12′45.61″	0.9	林地	4	70	6.87	44.73	58.15	36	3660	3696	0.36	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 2 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-2
B12	DK56+000 右侧 530m	若尔盖县	沟道型	33°12′57.08″	103°12′24.36″	1.3	草地	4	20	2.62	7.83	10.18	38	3690	3728	0.18	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-2
B13	DK100+600 右侧 1050m	若尔盖县	沟道型	33°34′2.49″	103°0′11.60″	37	草地	4	77	10.95	49.08	63.80	56	3490	3546	0.33	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2.5，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-2
B14	DK101+200 左侧 300m	若尔盖县	沟道型	33°34′13.79″	103°0′40.80″	50	林地	4	82	11.09	52.52	68.28	39	3500	3539	0.60	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-2
B15	DK102+900 右侧 1600m	若尔盖县	沟道型	33°35′8.07″	103°1′57.50″	2.3	草地	4	26	3.32	16.61	21.59	20	3548	3568	0.26	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-2
B16	DK172+600 左侧 2150m	若尔盖县	沟道型	34°1′54.68″	102°38′44.80″	2.9	草地	4	59	6.69	37.78	49.11	58	3444	3502	0.80	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-2
B17	DK175+700 右侧 230m	若尔盖县	沟道型	34°4′6.39″	102°39′22.28″	7.8	草地	4	52	6.23	33.06	42.98	20	3408	3428	0.44	无	弃渣场下游 1.14km 为 G345 国道高架桥	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 1 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-2

编号	弃渣场位置	行政区划	弃渣场类型	坐标		运距	占地类型	等级	容量	面积	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆渣高度	渣脚标高	渣顶标高	汇水面积	弃渣场下游情况			堆置方案	是否在水土保持敏感区	备注
				纬度	经度	km			万 m^3	hm^2	万 m^3	万 m^3	m	m	m	km^2	居民点	工矿企业	公共设施			
B18	DK176+300 右侧 2000m	若尔盖县	沟道型	34°4′50.13″	102°40′18.08″	7.1	草地	4	155	14.33	99.28	129.06	55	3314	3369	2.36	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 3m，采取灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-4
B19	DK183+500 右侧 450m	若尔盖县	沟道型	34°8′2.32″	102°37′53.68″	0.4	林地	4	25	4.01	16.10	20.93	74	3372	3446	0.25	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-2
B20	DK183+300 右侧 870m	若尔盖县	沟道型	34°7′56.02″	102°38′12.30″	0.9	林地	4	40	5.55	25.54	33.20	52	3350	3402	0.35	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-2
B21	DK183+050 右侧 3710m	若尔盖县	沟道型	34°7′58.98″	102°39′58.81″	5.8	草地	4	40	4.32	21.11	27.44	50	3368	3418	0.16	弃渣场下游 580m 半坡有一户牧民房屋，房屋高于沟心 12m。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 1 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-2
B22	DK184+000 右侧 980m	若尔盖县	沟道型	34°8′23.77″	102°38′12.56″	14.1	草地	3	55	5.79	34.86	45.32	88	3360	3448	0.71	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 11 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-2
B23	DK185+050 右侧 1800m	若尔盖县	沟道型	34°9′0.44″	102°38′35.28″	15	草地	4	75	9.53	49.20	63.96	51	3407	3458	1.07	挡墙下 10m 有一处牧民房屋，已计入工程拆迁。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-2
B24	DK185+400 右侧 2435m	若尔盖县	沟道型	34°9′10.33″	102°39′4.69″	24.4	草地	3	101	11.01	64.51	83.86	68	3410	3478	0.54	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 1 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-2
B25	DK186+500 右侧 885m	若尔盖县	沟道型	34°9′42.51″	102°37′58.30″	0.4	草地	4	61	8.54	39.25	51.03	56	3500	3556	0.46	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	附件 18-2
B26	DK227+280 左侧 4610m	碌曲县	沟道型	34°31′18.17″	102°42′9.37″	13	林地	3	75.00	7.17	50.00	65.00	78	3142	3220	1.12	弃渣场位于支沟，支沟出口对面有约 4 处牧民房屋，房屋高于沟心约 4~12m。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-5

编号	弃渣场位置	行政区划	弃渣场类型	坐标		运距	占地类型	等级	容量	面积	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆渣高度	渣脚标高	渣顶标高	汇水面积	弃渣场下游情况			堆置方案	是否在水土保持敏感区	备注
				纬度	经度	km			万 m^3	hm^2	万 m^3	万 m^3	m	m	m	km^2	居民点	工矿企业	公共设施			
B27	DK228+770 左侧 1150m	碌曲县	沟道型	34°31′12.11″	102°44′32.80″	3.6	林地	4	30	3.33	18.20	23.66	38	3080	3118	2.27	下游 1km 南坡为格尔果村，高差约 25m。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-5
B28	DK231+000 左侧 5000m	碌曲县	沟道型	34°32′15.87″	102°42′53.77″	13	林地	2	70	14.67	49.90	64.87	116	3220	3336	0.62	弃渣场位于支沟，下游 470m 主沟坡地上有一处房屋，高差 9m。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 17 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 3m，采取灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-5
B29	DK230+400 左侧 4600m	碌曲县	沟道型	34°33′18.75″	102°43′19.70″	12	林地	3	34	3.06	22.04	28.65	64	3206	3270	0.52	弃渣场挡墙附近约 4 处牧民已迁房屋，拆入计量。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-4
B30	DK231+200 左侧 4600m	碌曲县	沟道型	34°31′18.17″	102°42′9.37″	12	林地	3	90	8.52	63.34	82.34	80	3234	3314	1.20	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-5
B31	DK231+200 左侧 5500m	碌曲县	沟道型	34°33′29.08″	102°42′40.96″	13	林地	3	85	6.64	60.54	78.70	79	3248	3327	1.14	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-5
B32	DK231+400 左侧 6000m	碌曲县	沟道型	34°33′51.73″	102°42′35.16″	13	林地	3	107	8.29	68.35	88.86	82	3284	3366	1.10	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-4
B33	DK231+500 左侧 5225m	碌曲县	沟道型	34°33'46.54"	102°43′10.11″	20.5	林地	3	145	11.00	93.21	121.17	65	3259	3324	2.47	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-5
B34	DK232+100 左侧 800m	碌曲县	沟道型	34°32′52.24″	102°45′50.25″	10.9	林地	3	75	6.39	47.94	62.32	71	3120	3191	2.23	下游 1km 为格尔当村两户牧民，格尔当村位于沟道北侧 40m，高差 2 到 4m。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-5
B35	DK239+500 左侧 6200m	碌曲县	沟道型	34°36′51.02″	102°45′33.75″	8	林地	3	92	11.33	58.98	76.67	75	3276	3351	1.09	下游 55m 坡地上有 2 处牧屋，已计入拆迁工程	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-5

编号	弃渣场位置	行政区划	弃渣场类型	坐标		运距	占地类型	等级	容量	面积	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆渣高度	渣脚标高	渣顶标高	汇水面积	弃渣场下游情况			堆置方案	是否在水土保持敏感区	备注
				纬度	经度	km			万 m^3	hm^2	万 m^3	万 m^3	m	m	m	km^2	居民点	工矿企业	公共设施			
B36	DK242+500 右侧 550m	碌曲县	沟道型	34°37′0.49″	102°50′11.03″	15	林地	3	79	6.22	50.69	65.90	72	3048	3120	0.86	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-5
B37	DK244+700 左侧 1460m	碌曲县	沟道型	34°38′29.61″	102°49′25.57″	2.3	林地	4	49	5.26	31.35	40.76	42	3200	3242	0.99	下游 250m 为主沟河道，河道对面坡地上有 2 户夏牧场牧屋，牧屋海拔 3200m，与主沟溪流高差 9m	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-5
B38	DK247+000 右侧 100m	碌曲县	沟道型	34°39′25.47″	102°50′54.87″	1.3	林地	4	27	3.95	17.30	22.49	39	3160	3199	0.52	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-5
B39	DK251+200 左侧 1500m	夏河县	沟道型	34°41′45.13″	102°50′11.26″	2.2	林地	3	77	6.73	49.33	64.13	75	3098	3173	0.76	下游 1.6km 北坡有少量房屋，到沟底高差 12m。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-9
B40	DK253+800 左侧 380m	夏河县	沟道型	34°42′59.97″	102°50′58.96″	2.3	林地	4	49	6.79	31.37	40.78	47	2960	3007	1.75	无	无	下游 465m 麦西河，河道对岸为县道 409，河床深 2m	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-9
B41	DK255+000 左侧 3800m	夏河县	沟道型	34°43′47.31″	102°49′23.80″	3	林地	4	65	6.61	39.48	51.32	36	3056	3092	0.23	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 2 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-10
B42	DK260+300 右侧 1700m	夏河县	沟道型	34°48′20.59″	102°53′31.44″		林地	4	80	7.46	50.12	65.16	52	3052	3104	4.33	下游 166m 有一户牧屋，已计入拆迁量。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-9
B43	DK265+000 右侧 3150m	夏河县	沟道型	34°47′31.86″	102°51′12.64″		林地	4	60	4.96	35.50	46.15	54	2990	3044	1.41	弃渣场下游 1.13km 有一处采料场。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-9

编号	弃渣场位置	行政区划	弃渣场类型	坐标		运距	占地类型	等级	容量	面积	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆渣高度	渣脚标高	渣顶标高	汇水面积	弃渣场下游情况			堆置方案	是否在水土保持敏感区	备注
				纬度	经度	km			万 m^3	hm^2	万 m^3	万 m^3	m	m	m	km^2	居民点	工矿企业	公共设施			
B44	DK271+000 右侧 3325m	合作市	沟道型	34°51′49.18″	102°54′36.26″	1.8	林地、耕地	4	41	4.90	26.10	33.93	32	3122	3154	0.75	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 1 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-7
B45	DK277+800 右侧 50m	合作市	沟道型	34°55′21.31″	102°51′29.48″	5.8	林地	4	91	8.61	58.27	75.75	56	3064	3120	1.05	无	无	无。	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-7
B46	DK277+500 左侧 1000m	合作市	沟道型	34°55′29.36″	102°50′44.17″	3.5	林地	4	48	7.23	31.07	40.39	30	3156	3186	1.53	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 1 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-7
B47	DK280+500 左侧 1500m	合作市	沟道型	34°57′14.32″	102°51′27.86″		林地	3	99	5.21	63.14	82.208	68	3072	3140	0.19	无	无	下游 1.38km 兰郎高速公路。	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-8
B48	DK308+400 左侧 1300m	合作市	沟道型	35°0′54.31″	102°51′53.85″	6.3	林地	3	57	5.59	36.66	47.66	60	2978	3038	0.64	无	无	下游 1.10km 为本线路基。	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-7
B49	DK309+100 左侧 1220m	合作市	沟道型	35°1′21.89″	102°51′40.22″	1.7	林地	4	34	4.33	21.58	28.05	49	2962	3011	0.52	弃渣场位于支沟，下游 1.07km 主沟沟口坡地上为 7 间砖瓦牛棚。	无	下游 1.3km 为本线早仁道大桥。	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-7
B50	DK311+400 右侧 850m	夏河县	沟道型	35°2′50.25″	102°52′39.15″	2.8	林地	4	48	6.20	30.75	39.98	58	2936	2994	0.45	无	无	弃渣场位于支沟，下游 1.10km 为西成铁路合作河跨兰郎高速立交大桥，跨过合作河为兰郎高速（路基高 4m）。	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-9
B51	DK314+500 左侧 6940m	夏河县	沟道型	35°4′38.41″	102°47′33.10″	9	林地	3	79	6.48	50.86	66.12	90	3066	3156	4.70	弃渣场位于支沟，下游 680m 主沟北侧坡地上恶尔盖趟，高差约 4m。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 8 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-9

编号	弃渣场位置	行政区划	弃渣场类型	坐标		运距	占地类型	等级	容量	面积	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆渣高度	渣脚标高	渣顶标高	汇水面积	弃渣场下游情况			堆置方案	是否在水土保持敏感区	备注
				纬度	经度	km			万 m^3	hm^2	万 m^3	万 m^3	m	m	m	km^2	居民点	工矿企业	公共设施			
B52	DK317+000 右侧 6000m	合作市	沟道型	35°6′34.20″	102°55′52.16″	10	林地	4	38	4.33	24.26	31.54	52	3116	3168	0.47	无	弃渣场位于支沟，下游 1.20km 有一处采料场。	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 8 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 3m，采取乔灌草防护	甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-8
B53	DK320+700 右侧 1855m	合作市	沟道型	35°8′1.19″	102°51′56.94″	3.1	耕地、林地	3	56	6.78	36.11	46.94	71	2716	2787	1.14	挡墙下有约 4 户住户分布，已计入拆迁量。	无	弃渣场位于支沟，下游主沟 1.56km 为国道 213	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，顶面恢复为耕地，边坡采取灌草防护	甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-7
B54	DK321+100 右侧 2630m	合作市	沟道型	35°8′24.48″	102°52′22.16″	7	耕地、林地	4	31	2.93	19.70	25.61	44	2750	2794	2.53	弃渣场位于支沟，下游 800m 主沟两侧坡地上有 4 至 6 户住户，高差约 3 到 4m。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 5m，顶面恢复为耕地，边坡采取灌草防护	甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-7
B55	DK322+600 右侧 4460m	夏河县	沟道型	35°9′43.77″	102°52′40.20″	7	林地	3	123	5	79	102.70	92	2952	3044	0.75	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 14 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 3m，采取乔灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-11
B56	DK326+000 左侧 3400m	夏河县	沟道型	35°8′57.69″	102°47′32.37″	6.5	林地	3	83	1.95	53.40	69.42	61	2862	2923	1.24	下游 1.08km 主沟左侧坡地上有一处住户，1.22km 右侧坡地有两户房屋（高差均为 3m），下游主沟对面坡地上为杰合会村，高差 4m。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取乔灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-9
B57	DK328+200 左侧 1055m	夏河县	沟道型	35°10′39.13″	102°47′49.23″	4.1	林地	3	100	7.04	64.05	83.27	98	2819	2917	3.81	无	无	弃渣场位于支沟，下游 1km 为西成铁路奔羌拉尕二号中桥。	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 9 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取乔灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-9
B58	DK334+250 左侧 900m	夏河县	沟道型	35°11′35.43″	102°44′26.44″	2.3	耕地、林地	3	145	6.71	50.52	121.10	77	2844	2921	2.85	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取乔灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-10
B59	DK334+200 左侧			35°11′26.24″	102°44′32.74″	2.3	耕地、	3	3.89	5.41	44.87	58.33	67	2838	2905	2.58	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层	三江源国家	附件

编号	弃渣场位置	行政区划	弃渣场类型	坐标		运距	占地类型	等级	容量	面积	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆渣高度	渣脚标高	渣顶标高	汇水面积	弃渣场下游情况			堆置方案	是否在水土保持敏感区	备注
				纬度	经度	km			万 m^3	hm^2	万 m^3	万 m^3	m	m	m	km^2	居民点	工矿企业	公共设施			
	1000m						林地													逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取乔灌草防护	级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	18-10
B60	DK339+600 左侧 1710m	夏河县	沟道型	35°11′0.88″	102°41′51.41″	2.3	林地	3	70	4.92	44.60	57.98	81	2923	3004	2.58	弃渣场位于支沟，下游 1.02km 为达麦囊村	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 9 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取乔灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-9
B61	DK343+100 左侧 2725m	夏河县	沟道型	35°9′37.50″	102°39′4.04″	6	耕地、林地	3	63	5.70	40.49	52.64	80	2960	3040	1.72	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取乔灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-9
B62	DK344+450 左侧 50m	夏河县	沟道型	35°10′58.32″	102°38′8.19″	4.8	林地	3	44	4.60	28.06	36.48	66	2942	3008	2.53	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取乔灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-9
B63	DK356+200 右侧 480m	夏河县	沟道型	35°14′3.85″	102°31′54.74″	2.1	林地	3	80	7.83	51.01	66.31	74	3288	3362	0.69	下游 1km 为左侧坡面上有小片夯土空羊圈。	下游 1.16km 为同夏公路，公路路基高 4 到 6m。	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取乔灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-9
B64	DK356+600 右侧 3490m	夏河县	沟道型	35°15′16.65″	102°33′27.62″	8.8	林地	4	32	4.08	20.25	26.33	47	3348	3395	0.92	下游 1.11km 左侧坡地上有一处牧场牧夏屋	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取乔灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-9
B65	DK357+100 右侧 2500m	夏河县	沟道型	35°15′7.35″	102°32′33.01″	7	林地	3	63	5.79	40.11	52.14	65	3240	3305	1.20	下游 340m 主沟右侧上有土夯两处羊圈（高差 3m）	无	弃渣场位于支沟，主沟下游 1.1km 为县道	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取乔灌草防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-9
B66	DK361+250 右侧 250m	夏河县	沟道型	35°16′12.48″	102°29′49.63″	1.2	草地	3	71	6.61	45.25	58.83	66	3240	3306	0.35	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-9
B67	DK362+700 右侧 900m	夏河县	沟道型	35°17′5.13″	102°29′29.86″	1.8	草地	4	66	10.69	42.20	54.86	18	3138	3156	1.63	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 1 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-9
B68	DK361+700 左侧	夏河县	沟道型	35°6′34.20″	102°55′52.16″	4.5	草地	3	125	9.79	80.12	104.15	64	3314	3378	0.82	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层	三江源国家	附件

编号	弃渣场位置	行政区划	弃渣场类型	坐标		运距	占地类型	等级	容量	面积	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆渣高度	渣脚标高	渣顶标高	汇水面积	弃渣场下游情况			堆置方案	是否在水土保持敏感区	备注
				纬度	经度	km			万 m^3	hm^2	万 m^3	万 m^3	m	m	m	km^2	居民点	工矿企业	公共设施			
	3500m																			逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 5m，采取草地防护	级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	18-11
B69	DK366+500 左侧 1255m	夏河县	沟道型	35°18′4.53″	102°27′9.34″	2.2	草地	4	30	6.67	25	32.50	30	3240	3270	1.04	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 1 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-9
B70	DK366+600 右侧 180m	夏河县	沟道型	35°18′42.208″	102°27′42.98″	0.4	草地	4	17	4.27	10.38	13.49	32	3152	3184	0.13	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 2 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-9
B71	DK379+500 左侧 800m	夏河县	沟道型	35°23′51.37″	102°22′27.37″	9	草地	4	25	1.72	13.63	17.72	40	3251	3291	0.37	下游坡地平缓，约 531m 处左侧坡地处有一场牧民夏屋（高差 1m），已计列工程拆迁	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 5m，采取草地防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-11
B72	DK381+000 右侧 670m 处	夏河县	沟道型	35°24′51.86″	102°22′54.73″		草地	4	59	5.60	44.60	57.98	39	3229	3268	0.14	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 3m，采取草地防护	三江源国家级水土流失重点预防区、甘南高原省级水土流失重点预防区	附件 18-11
B73	DK381+400 右侧 285m	夏河县	沟道型	35°24′57.01″	102°22′35.97″	0.6	草地	4	60	8.61	36.40	47.32	41	3240	3281	0.91	弃渣场下游 120 沟口东侧有一处牧民房屋高差 2m，距沟心距离 35m。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	隆务河省级水土流失重点治理区	附件 18-9
B74	DK387+600 右侧 5320m	同仁市	沟道型	35°29′10.70″	102°24′41.64″	4.4	林地	4	149	12.208	95.70	124.41	38	3302	3340	1	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 2 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	隆务河省级水土流失重点治理区	附件 18-13
B75	DK393+100 左侧 1860m	同仁市	沟道型	35°29′6.86″	102°18′16.95″	0.6	草地	4	100	12.16	62.50	81.25	47	3350	3397	0.85	弃渣场下游 990m 有三处牧民房屋，高差 3 到 9m，下游 2km 为瓜什则乡。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	隆务河省级水土流失重点治理区	附件 18-13
B76	DK396+500 左侧	同仁市	沟道型	35°30′31.67″	102°16′25.89″	2.9	林地	3	55	6.49	37.30	48.49	91	3382	3473	0.31	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层	隆务河省级	附件

编号	弃渣场位置	行政区划	弃渣场类型	坐标		运距	占地类型	等级	容量	面积	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆渣高度	渣脚标高	渣顶标高	汇水面积	弃渣场下游情况			堆置方案	是否在水土保持敏感区	备注
				纬度	经度	km			万 m^3	hm^2	万 m^3	万 m^3	m	m	m	km^2	居民点	工矿企业	公共设施			
	980m																			逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 9 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	水土流失重点治理区	18-13
B77	DK396+100 左侧 950m	同仁市	沟道型	35°30′25.13″	102°16′41.71″	3	林地	2	60	5.05	32	41.60	124	3412	3536	0.17	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 11 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	隆务河省级水土流失重点治理区	附件 18-13
B78	DK396+400 左侧 280m	同仁市	沟道型	35°30′50.01″	102°16′41.42″	5.4	林地	3	65	6.31	41.75	54.28	82	3392	3474	0.56	下游沟口 115m 有两处牧屋，计入拆迁。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 9 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	隆务河省级水土流失重点治理区	附件 18-13
B79	DK396+000 左侧 270m	同仁市	沟道型	35°30′42.87″	102°16′57.04″	5.8	林地	3	60	6.36	41.75	54.28	84	3435	3519	0.31	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 9 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	隆务河省级水土流失重点治理区	附件 18-13
B80	DK404+850m 右侧 3130m	同仁市	沟道型	35°34′20.60″	102°13′52.15″	6.5	林地	2	67	4.93	43.00	55.90	118	2894	3012	1.64	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 10 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	隆务河省级水土流失重点治理区	附件 18-13
B81	DK405+650 右侧 2450m	同仁市	沟道型	35°34′37.26″	102°12′59.25″	7.9	草地	3	82	6.03	52.30	67.99	97	2906	3003	0.35	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 8 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	隆务河省级水土流失重点治理区	附件 18-13
B82	DK413+800 左侧 400m	同仁市	沟道型	35°35'48.51"	102°7'23.12"	3	林地	3	52	3.90	33.43	43.46	70	2472	2542	0.79	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	隆务河省级水土流失重点治理区	附件 18-13
B83	DK412+400 左侧 1100m	同仁市	沟道型	35°35'20.06"	102°8'11.24"	1.5	林地	3	20	1.48	12.50	16.25	66	2516	2582	0.50	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	隆务河省级水土流失重点治理区	附件 18-13
B84	DK412+300 左侧 1100m	同仁市	沟道型	35°35'16.39"	102°8'20.59"	1.4	草地	3	37	2.26	23.70	30.81	84	2518	2602	0.71	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	隆务河省级水土流失重点治理区	附件 18-13
B85	DK411+900 左侧 1300m	同仁市	沟道型	35°35'5.08"	102°8'30.09"	5.5	林地	3	56	3.85	36.07	46.89	79	2556	2635	2.12	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 8 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	隆务河省级水土流失重点治理区	附件 18-13
B86	DK416+200 右侧 1500m	同仁市	沟道型	35°37'20.90"	102°6′46.98″	5.6	林地	3	100	8.05	64.10	83.34	69	2551	2620	0.27	下游 1.24km，	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场	隆务河省级水土流失重	附件 18-11

编号	弃渣场位置	行政区划	弃渣场类型	坐标		运距	占地类型	等级	容量	面积	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆渣高度	渣脚标高	渣顶标高	汇水面积	弃渣场下游情况			堆置方案	是否在水土保持敏感区	备注
				纬度	经度	km			万 m^3	hm^2	万 m^3	万 m^3	m	m	m	km^2	居民点	工矿企业	公共设施			
																	有一处住房，已计入工程拆迁。			分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	点治理区	
B87	DK432+300 右侧 3017m	同仁市	沟道型	35°41'18.75"	102°6'34.69"	11.5	林地	4	61	5.25	38.93	50.61	48	2540	2588	0.39	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	隆务河省级水土流失重点治理区	附件 18-13
B88	DK431+250 右侧 3190m	同仁市	沟道型	35°40'41.00"	102°6'50.34"	6.3	林地	4	63	6.76	40.51	52.66	56	2504	2560	0.64	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	隆务河省级水土流失重点治理区	附件 18-13
B89	DK432+200 右侧 2130m	同仁市	沟道型	35°41'21.64"	102°6'0.19"	4.9	林地	3	47	5.51	30.00	39	86	2534	2620	0.46	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	隆务河省级水土流失重点治理区	附件 18-13
B90	DK432+200 左侧 4850m	同仁市	沟道型	35°40'50.35"	102°1'28.54"	12.5	草地	3	149	10.12	95.33	123.93	90	2346	2436	2.75	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	隆务河省级水土流失重点治理区	附件 18-13
B91	DK448+200 右侧 2000m	同仁市	坡地型	35°49′10.45″	102°4′14.07″	1.3	草地	4	41.94	3.73	31.00	38.13	25	2150	2175	0.06	无	下游 280m 坡地上为养殖场（高差 6m）	下游 554m 为高速公路	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 2 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	隆务河省级水土流失重点治理区	附件 18-14
B92	DK448+200 右侧 1700m	同仁市	坡地型	35°49′12.88″	102°4′0.61″	0.1	草地	4	18.78	2.13	13.88	17.07	24	2200	2224	0.17	无	下游 550m 为养殖场（高差 6m）	下游 810m 为高速公路	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 2 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	隆务河省级水土流失重点治理区	附件 18-14
B93	DK448+200 右侧 950m	同仁市	沟道型	35°49′25.04″	102°3′26.48″	1.2	草地	3	58.00	7.20	43.00	55.87	98	2336	2434	1.88	无	下游 1.5km 养殖场	下游为 1.8km 高速公路	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	隆务河省级水土流失重点治理区	附件 18-14
B94	DK453+900 左侧 1110m	尖扎县	沟道型	35°52'35.70"	102°2'21.32"	0.6	草地	4	32.00	2.11	20.33	26.43	40	2108	2148	0.67	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-14
B95	DK455+900 左侧 1425m	尖扎县	沟道型	35°55'36.26"	102°4′44.02″	2.3	草地	3	40	4.11	25.50	33.15	74	2116	2190	0.28	下游 320m 沟口为戈失河支沟，对岸为尖巴昂村，高差为	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-14
B96	DK456+100 左侧 1295m	尖扎县	沟道型	35°53'47.78"	102°2'23.52"	2.8	草地	4	45	4.01	28.96	37.65	47	2102	2149	0.77	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重	附件 18-14

编号	弃渣场位置	行政区划	弃渣场类型	坐标		运距	占地类型	等级	容量	面积	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆渣高度	渣脚标高	渣顶标高	汇水面积	弃渣场下游情况			堆置方案	是否在水土保持敏感区	备注
				纬度	经度	km			万 m^3	hm^2	万 m^3	万 m^3	m	m	m	km^2	居民点	工矿企业	公共设施			
																				1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	点治理区	
B97	DK460+050 右侧 1150m	化隆回族自治县	沟道型	35°55'50.92"	102°4'17.78"	2.5	草地	3	47	3.03	30.35	39.46	80	2192	2272	0.14	弃渣场位于支沟，下游 1.25km 主沟道南侧坡地上分布有村庄（高差大于 8m）。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-15
B98	DK460+150 右侧 1030m	化隆回族自治县	沟道型	35°55'53.55"	102°4'11.56"	4	草地	3	40	3.46	23.60	30.68	75	2188	2263	0.35	弃渣场位于支沟，下游 850m 主沟道南侧坡地上分布有村庄（高差大于 8m）。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-15
B99	DK460+200 右侧 900m	化隆回族自治县	沟道型	35°55'57.49"	102°4'9.98"	3.8	草地	3	36	3.43	23.30	30.29	64	2200	2264	0.83	弃渣场位于支沟，下游 650m 主沟道南侧坡地上分布有村庄（高差大于 8m）。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-15
B100	DK465+200 左侧 1200m	化隆回族自治县	沟道型	35°58'37.61"	102°3'31.59"	0.9	草地	3	64	5.36	41.20	53.56	61	2126	2187	0.40	下游 0.9km，居民用房，高差 2 到 3m;	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-15
B101	DK465+000 左侧 1250m	化隆回族自治县	沟道型	35°58'28.74"	102°3'14.08"	0.3	草地	3	32	2.65	20.40	26.52	60	2122	2182	0.20	下游 0.8km，居民用房，高差 2 到 8m	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-15
B102	DK472+300 左侧 3300m	化隆回族自治县	沟道型	36°2'6.44"	102°2'7.43"	9.6	草地	4	65	7.57	41.70	54.21	36	2176	2212	1.71	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-15
B103	DK473+900 左侧 1740m	化隆回族自治县	沟道型	36°3'15.83"	102°3'26.18"	2.9	草地	3	63	5.04	40.10	52.13	66	2296	2362	2.68	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-15
B104	DK475+500 左侧 600m	化隆回族自治县	沟道型	35°55'53.60"	102°4'11.61"	2.8	草地	3	63	4.92	40.30	52.39	75	2390	2465	0.61	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重	附件 18-15

编号	弃渣场位置	行政区划	弃渣场类型	坐标		运距	占地类型	等级	容量	面积	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆渣高度	渣脚标高	渣顶标高	汇水面积	弃渣场下游情况			堆置方案	是否在水土保持敏感区	备注
				纬度	经度	km			万 m^3	hm^2	万 m^3	万 m^3	m	m	m	km^2	居民点	工矿企业	公共设施			
																				1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	点治理区	
B105	DK474+900 左侧 1100m	化隆回族自治县	沟道型	36°3'54.15"	102°4'1.18"	2.1	草地	3	69	11.71	44.53	57.89	61	2356	2417	0.90	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-15
B106	DK479+400 左侧 1500m	化隆回族自治县	沟道型	36°5'40.00"	102°4'39.04"	1.6	草地	3	47	3.88	30.39	39.51	78	2572	2650	1.38	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-15
B107	DK479+800 右侧 100m	化隆回族自治县	沟道型	36°3'54.16"	102°5'48.31"	0.6	林地	3	64	4.85	41.00	53.30	68	2712	2780	1.99	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取草地防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-15
B108	DK487+000 右侧 670m	化隆回族自治县	沟道型	36°9'48.38"	102°5'24.91"	2.3	草地	3	100	6.96	64.37	83.68	99	2976	3075	1.40	下游 1.2km 为寺台村，与沟底高差 1m，第一排住户已计入工程拆迁。	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 9 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-15
B109	DK494+000 右侧 100m	化隆回族自治县	沟道型	36°13'37.36"	102°4'11.58"	5.2	林地	3	37	3.87	23.42	30.45	92	3148	3240	0.52	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 8 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-15
B110	DK490+740 左侧 470m	化隆回族自治县	沟道型 沟道型	36°12'3.50"	102°4'31.34"	3.2	林地	3	69	9.21	51.09	66.47	79	2834	2913	1.09	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-15
B111	DK494+900 左侧 820m	化隆回族自治县	沟道型	36°13'51.32"	102°3'33.21"	1.6	林地	2	95	5.67	60.72	78.94	109	3126	3235	0.40	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 9 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-15
B112	DK495+000 右侧 1675m	化隆回族自治县	沟道型	36°14'30.95"	102°4'50.95"	14.3	林地	3	45	4.20	31.30	40.69	91	3306	3397	2.03	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-15
B113	DK500+725 左侧 640m	化隆回族自治县	沟道型	36°16'43.18"	102°2'30.70"	1.3	林地	3	90	7.37	57.48	74.72	65	3104	3169	2.05	弃渣场位于支沟，主沟下游 1.02km 为六台村	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-15
B114	DK505+200 右侧 630m	海东市平安区	沟道型	36°19'20.73"	102°1'58.91"	7.9	林地	3	70	8.33	44.60	57.98	83	3000	3083	0.64	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重	附件 18-16

编号	弃渣场位置	行政区划	弃渣场类型	坐标		运距	占地类型	等级	容量	面积	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆渣高度	渣脚标高	渣顶标高	汇水面积	弃渣场下游情况			堆置方案	是否在水土保持敏感区	备注
				纬度	经度	km			万 m^3	hm^2	万 m^3	万 m^3	m	m	m	km^2	居民点	工矿企业	公共设施			
																				1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	点治理区	
B115	DK505+500 右侧 1465m	海东市平安区	沟道型	36°19'31.15"	102°2'30.81"	1.3	林地	3	151	10.81	96.60	125.58	96	2990	3086	1.13	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 1 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-16
B116	DK506+900 右侧 580m	海东市平安区	沟道型	36°19'58.93"	102°1'21.91"	9.5	林地	3	138	12.71	88.23	114.70	78	2854	2932	0.50	弃渣场位于支沟，主沟下游 1.1km 为背后村（高差 6m）	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 10 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-16
B117	DK514+380 右侧 90m	海东市平安区	沟道型	36°23'53.10"	101°59'52.21"	0.2	林地	4	42	3.95	26.74	34.76	54	2526	2580	0.09	无	无	无	采用先挡后弃，先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压的施工方式，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-16
B118	DK515+400 左侧 530m	海东市平安区	沟道型	36°24'33.92"	101°59'41.38"	3.4	林地	4	29	3.93	18.45	23.99	35	2500	2535	0.14	无	弃渣场位于支沟，主沟下游 1.5km 右侧坡地上为青海应公录铝业公司（高差 5m）	弃渣场位于支沟，主沟下游 1.1km 为西成铁路新庄 2 号大桥	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-16
B119	DK515+270 左侧 640m	海东市平安区	沟道型	36°24'29.73"	101°59'34.15"	1.6	林地	4	13	1.50	8.11	10.54	45	2508	2553	0.09	无	弃渣场位于支沟，下游 1.8km 右侧坡地上为青海应公录铝业公司（高差 5m）	弃渣场位于支沟，主沟下游 1.3km 为西成铁路新庄 2 号大桥	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，采取灌草防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-16
B120	DK515+400 左侧 1500m	海东市平安区	沟道型	36°24′59.27″	101°59′44.97″	2.8	林地	4	45	3.47	32.79	42.63	46	2512	2558	0.32	无	无	弃渣场位于支沟，主沟下游 1.4km 为西成铁路新庄 2 号大桥	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 5m，采取灌草防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区、甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件 18-16
B121	DK519+100 右侧 940m	海东市平安区	沟道型	36°25'25.96"	102°2'17.84"	23.7	林地	3	59	6.87	38.08	49.50	77	2378	2455	0.52	无	无	弃渣场位于支沟，下游 310m 为沙沟，沙沟宽	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重	附件 18-16

编号	弃渣场位置	行政区划	弃渣场类型	坐标		运距	占地类型	等级	容量	面积	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆渣高度	渣脚标高	渣顶标高	汇水面积	弃渣场下游情况			堆置方案	是否在水土保持敏感区	备注
				纬度	经度	km			万 m^3	hm^2	万 m^3	万 m^3	m	m	m	km^2	居民点	工矿企业	公共设施			
																			26m，沙沟对岸为省道202，道路与河床高差为10m。	1:2，每级平台宽度大于10m，采取灌草防护	点治理区、甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	
B122	DK525+300右侧2270m	海东市平安区	沟道型	36°26'46.59"	102°6'13.61"	7.9	林地	3	70	7.01	42.35	55.06	62	2250	2312	1.19	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分4级放坡，边坡坡比不大于1:2，每级平台宽度大于10m，采取灌草防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件18-16
B123	J2K0+000左侧1800m	西宁市城东区	沟道型	36°37'18.30"	101°51'53.58"	3	林地	3	28	2.44	19.46	25.30	78	2388	2466	0.17	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分7级放坡，边坡坡比不大于1:2，每级平台宽度大于5m，顶面恢复为耕地，边坡采取灌草防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件18-18
B124	J1K0+200左侧2800m	互助土族自治县	沟道型	36°37'0.74"	101°54'42.05"	5.6	林地	3	140	26.73	98.66	128.25	80	2460	2540	0.45	无	无	无	先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分14级放坡，边坡坡比不大于1:2，每级平台宽度大于3m，采取灌草防护	甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区	附件18-19
										790.24	5173.77											

2.2.8 施工工艺及方法

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、站场、桥梁、隧道等，临时工程主要为施工便道和弃渣场，其主要施工工艺和施工组织如下:

1、路基施工工艺

路基工程采用大型机械作业，多工作面平行组织施工。按照“三阶段，四区段，八流程”的工法进行填筑，组织机械化流水作业生产线。

路基填料缺乏地段，采取利用隧道弃砟、远运路基填料或改良土方式解决；特殊地质地段应先期安排施工，并加强施工过程中的沉降、位移等观测工作，以检验和完善设计；全线挖填量较大，应配置数量充足和质量高的施工机械，满足工程需求。

（1）路堤施工工艺

施工准备→基地处理→路基填筑与压实→路基整修→路基相关附属工程施工→铺设道砟与轨道→整理验收。其中，路基填筑压实为水土流失产生主要环节，其施工工艺流程分为“三阶段、四区段、八流程”，三阶段即准备阶段、施工阶段、整修验收阶段，四区段即施工阶段的填土区段、平整区段、碾压区段、检测区段，八流程即：施工准备→基底处理→分层填筑→摊铺平整→洒水晾晒→碾压夯实→检验签证→路基整修。

（2）路堑施工工艺

施工准备→测量放线→修建临时截排水设施→土方机械开挖→边坡修整→挡、护、排工程→基面整修→基床换填→铺设道砟及轨道→整理验收。其中，路堑土方开挖阶段为产生水土流失主要环节，其施工工艺流程如下：场地清理→既有便道拓宽、加固、临时道路修建→测量放线→路基断面测量→编制实施性土石方调配方案→修建临时截排水→土石方开挖→土石方调运至填方区→确认路堑土石方界线→边坡整修→挡、护、排工程施工→基床换填→铺砟前路基面修整。

2、桥涵施工工艺

（1）桥涵施工要求

大桥主桥预应力砼连续梁采用悬臂灌注施工。墩台采用整体模现浇施工，基础般

采用明挖扩大基础或钻（挖）孔灌注桩基础。涉水桥墩均采用钢围堰施工。引桥32m预应力砼简支梁采用工厂预制，架桥机架设。

1）桥梁下部工程

桥梁工程基础一般采用明挖扩大基础或钻（挖）孔灌注桩基础。对于无弃渣条件或城区路段的桥梁基础施工，如地质条件及周围环境等允许时，尽量采用钻孔桩，以减少基坑出土量和泥浆产生量以及对周围环境的影响。

2）桥梁上部工程

本项目梁部工程主要采用预应力简支T梁形式，间夹连续梁。因架梁工作量大，为保证制、运、架梁工作的连续性和不间断性，对于T梁大部分考虑现场设工地预制场，其数量按T梁的生产周期、运输方式、运梁速度以及工期要求综合确定，全线T梁采用运梁车运输，架桥机架设。

（2）桥涵施工工序

1）桥梁施工工序

桥梁工程由上部结构/下部结构和附属结构组成，其施工工序为基础（桩基）→墩身→系梁→盖梁→支座垫石→支座安装→梁体预制或现浇（预制梁板可以基础施工时同时进行）→桥梁附属（护拉、桥面铺装、桥头搭板、伸缩缝安装），其中基础施工是产生水土流失的环节。

本项目桥梁基础施工主要采用钻孔桩施工，其工艺过程为：平整场地→泥浆制备→埋设护筒→铺设工作平台→安装钻机并定位→钻进成孔→清孔并检查成孔质量→下放钢筋笼→灌注水下混凝土→拔出护筒→检查质量。对钻孔、清孔、灌注砼过程中排水的泥浆，根据现场情况引入泥浆沉淀池中沉淀处理，以防止对河流和周边环境的污染。

本项目水中墩基础水中墩基础采用钢围堰，搭设水中平台施工。施工顺序为：水中墩定位船定位→搭设施工平台→插打桩基钢护筒→钻孔桩施工→施工钢围堰→钢围堰与钢护筒连接→围堰内灌注水下封底混凝土→围堰内抽水施工承台及墩身。

2）涵洞施工工序

本项目涵洞在基坑开挖过程是造成涵洞流失主要时期。一般涵洞的施工时序如下：地基处理（试夯、试桩）→基坑开挖→换填（回填）→基坑护壁→基坑围堰→基坑排

水→基底处理→涵身浇筑→盖板箱涵→整理验收。

3、隧道施工工艺

（1）隧道洞门施工工艺

为减少对自然地表的破坏，目前的隧道洞门形式多推荐采用斜切式洞门。施工前先做好洞口工程天沟的防排水措施，再进行明洞段开挖，并及时做好洞口边仰坡防护，尽早修建洞门及洞口段衬砌，以确保洞口稳定和施工安全。

（2）隧道开挖施工工艺

本次工程范围内的隧道均推荐采用钻爆法施工。

钻爆法开挖作业程序包括钻孔、装药、爆破、通风、支护、装碴、运输等工序。

1）钻孔：要先设计炮孔方案，然后按设计的炮孔位置、方向和深度严格钻孔。单线隧道全断面开挖，采用钻孔台车配备中型凿岩机，钻孔深度约为 2.5～4.0 米。双线隧道全断面开挖采用大型凿岩台车配备重型凿岩机，钻孔深度可达 5.0 米。炮孔直径约为 4～5 厘米。炮孔分为掏槽孔（开辟临空面）、掘进孔（保证进度）和周边孔（控制轮廓）。

2）装药：在掘进孔、掏槽孔和周边孔内装填炸药。一般装填硝胺炸药，有时也用胶质炸药。装填炸药率约为炮眼长度的 60％～80％，周边孔的装药量要少些。为缩短装药时间，可把硝胺炸药制成长的管状药卷，以便填入炮眼；也可利用特制的装药机械把细粒状药粉射入炮孔中。

3）爆破：全断面掘进中，为了减低爆破对围岩的震动和破坏，并保证爆破的效果，多采用分时间阶段爆破的电雷管或毫秒雷管起爆。一般拱部采用光面爆破，边墙采用预裂爆破。近期发展的非电引爆的导爆索应用日益广泛。

4）施工通风：排出或稀释爆破后产生的有害气体和由内燃机产生的氮氧化物及一氧化碳，同时排除烟尘，供给新鲜空气，借以保证隧道施工人员的安全和改善工作环境。通风可分主要系统和局部系统。主要系统可利用管道（直径一般为 1～1.5 米，也有更大的）或巷道（平行导坑等），配以大型或中型通风机；局部系统多用小型管道及小型通风机。巷道通风多采用吸出式，将污浊空气吸出洞外，新鲜空气由正洞流入。新鲜空气不易达到的工作面，须采用局部通风机补充压入。

5）施工支护：隧道开挖必须及时支护，以减少围岩松动，防止塌方。施工支护分

为构件支撑和喷锚支护。构件支撑一般有木料、金属、钢木混合构件等，现在使用钢支撑者逐渐加多。喷射混凝土工艺分为干喷和湿喷。现多采用干喷法，即将干拌混凝土内掺入一定数量的速凝剂，用压缩空气将混凝土由管内喷出。在喷口加水射到岩石面上，一次可喷 3～5 厘米厚度。在喷射混凝土中掺入一些钢纤维，或在岩面挂钢丝网可提高喷锚支护的强度。钢锚杆安设在岩层面上的钻孔内，其长度和间距视围岩性质而定，一般长度为 2～5 米，通常用树胶和水泥浆沿杆体全长锚固。在岩层较好地段仅喷混凝土即可得到足够的支护强度。在围岩坚硬稳定的地段也可不加支撑。在软弱围岩地段喷锚可以联合使用，锚杆应加长，以加强支护力。

6）装碴与运输：在开挖作业中，装碴机可采用多种类型，如后翻式、装载式、扒斗式、蟹爪式和大铲斗内燃装载机等。运输机车有内燃牵引车、电瓶车等，运输车辆有大斗车、槽式列车、梭式矿车及大型自卸汽车等。运输线分有轨和无轨两种。

4、站场工程

一般情况下，站场工程可分为站场路基、站场道路及站场构筑物三个单位。工程建设均需新增占地，并进行清表、填筑、硬化地面、建设地表构筑物等。施工工序如下:

（1）征地、拆迁

为扩大作业能力进行改扩建工程必然会扩大站场规模，增加占地面积，因此，工程实施前当地政府必先落实征地拆迁工作，统一进行拆迁安置。

（2）清表与填前压实

站场工程挖方大于填方，站场工程占压的耕地和林地，填方前需清除原地表腐殖层，集中堆放，并采取临时挡护，工程结束时作为绿化用土及复垦土源；清表后将工作面基本平整压实。

（3）场地换填

填筑采用水平分层分断面填筑方法施工，逐段逐层向上填筑。采取挖、装、运、摊、平、压实等机械化流水作业，摊平土方时每层摊铺厚度控制在 40cm，每层填压的土方均要平行于最终地面。为保证路基稳定性和后期沉降量控制的要求，需进行地基加固和基础换填处理，然后进行分层填筑和压实，保证密实度。最后根据具体的站场设计内容进行场地硬化，构建站房，铺设场内道路，并在未硬化的地面采取景观绿化

设计。

5、弃渣场

（1）弃渣场施工严格按照具体有关设计要求进行。

（2）根据实际情况，对应剥离的表土进行剥离（可采取机械结合人工的方式剥离），堆放置弃渣场范围内，并采取临时防护措施。

（3）弃渣场施工前对渣场周边排水系统进行改造，避免形成地表径流，改移弃渣场施工区排水沟与周边天然排水沟顺接，并保持有跌水工程；在弃渣场上游开挖截水沟，下游设置沉沙池。

（4）据弃渣场设计容量，在渣场下游设置挡土墙或拦渣坝，挡土墙或拦渣坝设置泄水孔。渣底设置打孔波纹管；装卸车卸渣后，利用推土机将渣推至4%的坡度，渣场边坡按照设计要求施工。

（5）弃渣完成后，对边坡进行合理的削坡，确保边坡稳定，植草防护；平台利用表土覆土，适当的夯实；植草、植树绿化或生态修复。渣场施工流程见下图。

（6）弃渣场弃渣应严格执行先挡后弃，坡道和沟道弃渣应自下而上逐层填筑压实，不得自上而下倒渣、溜渣。

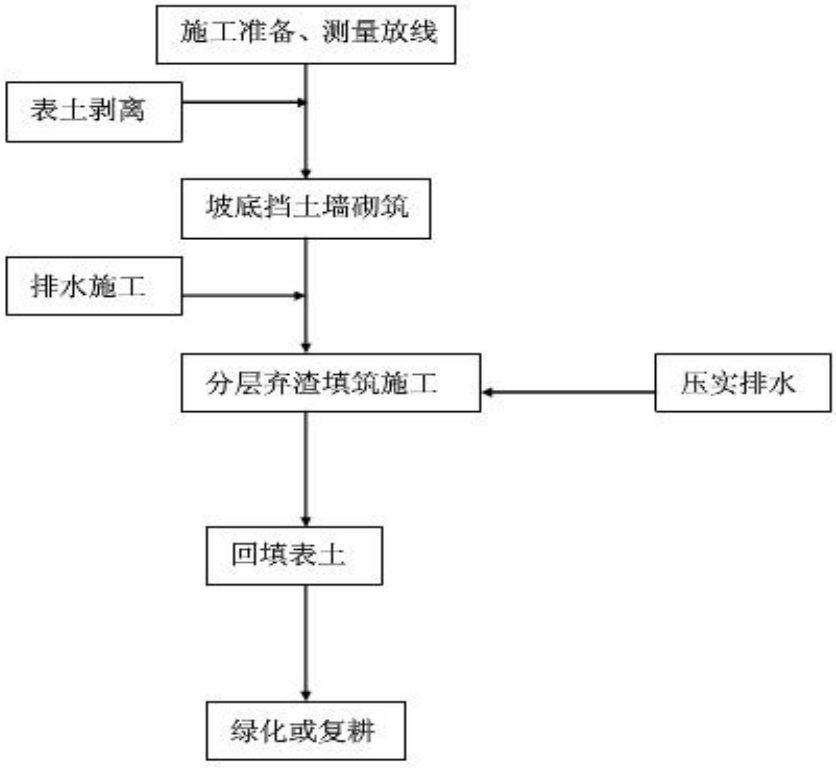


图 2.2-1 弃渣场施工工艺流程图

6、取（弃）土场

（1）山坡坡面开采施工工序

1）取土开挖施工严格按照具体有关设计要求进行。

2）对原地面应剥离的表土进行剥离堆置在取（弃）土场旁边，完成取料后及时恢复植被。针对开采过程中产生的无用料应充分利用取（弃）土场堆放，并采取临时拦挡和排水措施，无法消纳的运往就近弃渣场处置。

3）在取（弃）土场征地范围设立明显的界桩，避免在取土开挖期间超出地界。

4）施工前要先完善取（弃）土场排水系统，保证排水系统完整。施工时根据实际情况设置临时排水设施，利用界沟位置沟通排水沟以利于排水；在地势低洼地段在边沟外侧做好沿边沟的土埂，防止雨天汇水；在取料开挖前做好截水沟；不得任意破坏地表植被或堵塞水路，及时维修和清理排水设施，使之不产生冲刷和淤塞。

5）取土应有序进行，不得随意开挖，根据实测地形从上往下分台阶挖取，取料的边坡一般为 1:1。

6）施工工艺：测量放线—剥离表土—施工排水系统—挖运土石方—清理边坡—复核边坡位置—回填表土恢复植被。

7、施工便道

（1）根据红线用地图实地查勘道路的平面布置，进一步优化道路平面布置。完成红线边桩的测量及布设。对红线边桩做好明显标记，并做好保护。

（2）施工便道根据不同地形、地质条件采取不同的修筑方法。施工便道路面宽度不小于 4.5m，曲线或地形复杂路段适当加宽。视地形条件和视距要求，不小于 400 米设置一处错车道。错车道路面宽度不小于 5.5 米，长度不小于 20 米。利用既有道路，应进行加宽加固。施工便道挖方段两侧边坡坡度不得小于 1:1，挖至标高后，用振动压路机进行碾压后，上面铺筑沥青混凝土。填方段道路采用挖方段弃土进行填筑，填筑标准参照路基填筑标准。

（3）施工便道的两侧设置边沟或排水沟，保证雨天不积水，排水流畅。

（4）高陡边坡路段布设的施工便道，开挖时采用液压挖掘机（俗称“啄木鸟”）作业，并辅以控制爆破施工，减小对原地貌的扰动范围，并对产生的弃渣做到“随挖随运”，运至指定弃渣场处置。施工前按设计要求在部分路段的下边坡预先采取被动防护网+编

织袋装土的拦挡型式。通过以上各项措施，可避免顺坡溜渣或边坡挂渣的现象。

（5）道路急弯、陡坡地段设置安全护栏和醒目的安全警示标志，岔道口设置方向指示牌。

（6）施工期间指定专人（队）负责对施工便道的日常检查和养护、洒水，做到雨天不泥泞，晴天少粉尘。

（7）施工便道工程完工后，当地部门要求保留时，要与相关部门签订好协议，并作为交工资料移交业主保管，否则应予以复耕或恢复植被，道路施工流程见下图。

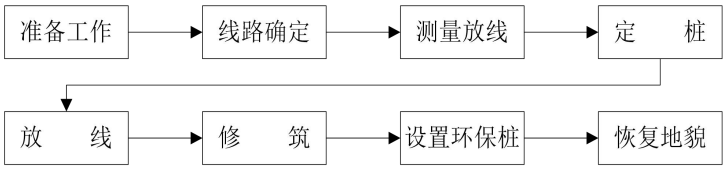


图 2.2-2 施工便道施工工艺流程图

8、施工生产生活区

（1）施工场地首先按照相关具体设计进行，测量防线。

（2）根据实际情况，对应剥离的表土进行剥离，堆放置施工场地内，并采取临时防护措施。

（3）一般情况下，施工场地布置在地势相对较为平坦的区域，地质条件较好的区域，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。

（4）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。

（5）施工期间对场地洒水降尘，及时清理施工生产生活垃圾。

（6）施工完工后，应将施工场地硬化层进行拆除，土地整治。当地部门要求保留时，要与相关部门签订好协议，并作为交工资料移交业主保管，否则应予以复耕或恢复植被。

9、施工临时输电线路

输电线路施工一版分为准备工作、施工安装、工程验收三个阶段。施工安装是将输电线路的各个组成部分按设计图纸的要求进行安装作业，包括：土石方、基础、杆塔、架线、接地装置等五个工序，通常将这五个工序又综合成三大基本工序：基础、

杆塔、架线。

（1）准备工作

根据审定后的施工图纸及现场情况，在开工前应做好充分准备工作，其主要工作内容包括：现场调查（接桩），材料站、施工驻点的选择，器材准备，施工机具准备、检修、障碍物处理及协议，占地赔偿，施工复测、编制施工组织设计和施工计划及施工技术设计，进行技术培训、新技术科研试验，施工图技术交底等。

（2）施工安装

施工安装应在有关监理部门的监理下进行。是将输电线路的各个组成部分按设计图纸的要求进行施工安装作业。

施工安装包括基础施工、杆塔组立、架线、接地、线路防护等工序。除了材料运输外，其它工序一环扣一环，相互影响，其直接关系到施工成本、安全、质量。基础施工包括分坑、土石方开挖和埋放地盘、拉盘和现场浇制混泥土基础等。根据杆塔是电杆还是铁塔，施工方法有较大区别，一般可分为组立杆塔和调整两部进行，钢筋混凝土杆还应先进行排杆焊接。立杆或立塔是线路施工中主要的一道工序，有整体起立和分解组立两种。分解组立可先进行部分组装，也可以边组装边起吊；整体起立的杆塔均在起立前进行地面组装，故施工时，可分为组装和立杆塔两步进行。架线包括导线、地线的放线、紧线及附件安装。放线前应先做好准备工作，如线盘设置、每基杆塔挂放线滑轮，调整耐张杆的拉线和加补强拉线，搭设交叉跨越架，备齐导线紧线工具和导线、地线连接根据等。接地装置的施工，包括埋设接地刚带和其它接地设施，测量接地电阻值，将架空地线与接地体接通。

（3）工程验收

工程验收包括隐蔽工程验收、中间验收及竣工检验三项工作。完成竣工验收后就可以开展竣工试验，线路投运后将进行竣工资料的移交。

2.3 工程占地

根据主体工程设计，该工程占地分为永久占地和临时占地，共计 2773.16hm^2，其中永久占地为 1300.20hm^2，包括路基工程 419.88hm^2、站场工程 483.84hm^2、桥涵工程 235.63hm^2，隧道工程 90.71hm^2、改移工程 70.14hm^2；临时占地为 1472.96hm^2，包括取（弃）土场 111.09hm^2、弃渣场 790.24hm^2、施工便道 315.13hm^2、施工生产生活区

215.22hm^2、施工临时输电线路 41.28hm^2 等。占地类型主要为耕地、林地、草地、住宅用地等。

按照占地类型统计，工程共占用耕地 328.81hm^2、园地 3.33hm^2、林地 927.19hm^2、草地 1334.70hm^2、商服用地 0.38 hm^2、住宅用地 111.91hm^2、工矿仓储用地 6.56hm^2、交通运输用地 28.18hm^2、水域及水利设施用地 13.29hm^2、其他用地 13.77hm^2，公共管理与公共服务用地 5.06hm^2，详见表 2.3-1。

工程占地类型表

表 2.3-1

序号	行政区	占地性质	工程类型	占地类型											合计
				耕地	园地	林地	草地	商服用地	工矿仓储用地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地	
				hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2
1	松潘县（DK0+000~DK28+077）	永久占地	路基工程			1.05									1.05
2			站场工程			2.208	0.61								2.70
3			桥梁工程	1.28		2.03	5.20					0.05			8.56
4			隧道工程			2.76	2.76								5.52
5			改移工程			0.49	4.07					0.34			4.91
6			小计	1.28		8.42	12.65					0.40			22.74
7		临时占地	取（弃）土场												
8			弃渣场			52.22									52.22
9			施工便道			40.40									40.40
10			施工生产生活区			32.12	1.33								33.45
11			施工临时输电线路				5.67								5.67
12			小计			124.74	7.00								131.74
13		合计		1.28		133.16	19.65					0.40			154.49
14	若尔盖县（DK28+077~DK38+595、DK43+340~DK177+200、DK183+138~DK186+530）	永久占地	路基工程			39.55	173.42			28.61		8.40	0.03		250.01
15			站场工程			8.08	104.25								112.33
16			桥梁工程			32.74	67.50	0.12		1.82		0.50	0.09		102.77
17			隧道工程			4.70	3.35								8.05
18			改移工程	0.09		2.67	20.62								23.38
19			小计	0.09		87.75	369.14	0.12		30.44	0.00	8.89	0.12		496.54
20		临时占地	取（弃）土场				93.67								93.67
21			弃渣场			33.92	89.34								123.27

序号	行政区	占地性质	工程类型	占地类型											合计
				耕地	园地	林地	草地	商服用地	工矿仓储用地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地	
				hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2
22			施工便道			5.37	76.45								81.82
23			施工生产生活区			13.64	25.60								39.24
24			施工临时输电线路				7.79								7.79
25			小计			52.93	292.85								345.79
26		合计		0.09		140.68	662.00	0.12		30.44	0.00	8.89	0.12		842.33
27	红原县（DK38+595~DK43+340）	永久占地	路基工程			2.74	11.27								14.01
28			站场工程			1.47	18.73								20.20
29			桥梁工程			0.38	1.19								1.57
30			隧道工程												
31			改移工程				0.09								0.09
32			小计			4.58	31.29								35.87
33		临时占地	取（弃）土场				4.42								4.42
34			弃渣场												
35			施工便道				9.79								9.79
36			施工生产生活区				1.33								1.33
37			施工临时输电线路												
38			小计				15.54								15.54
39		合计				4.58	46.83								51.41
40	碌曲县（DK177+200~DK183+138、DK186+530~DK247+935、DK249+300~DK251+615）	永久占地	路基工程	0.81		2.48	17.26			0.86		0.01	0.27	0.27	21.96
41			站场工程	14.61		2.94	37.73			7.00			0.21	0.10	62.58
42			桥梁工程	2.11		1.45	10.75			1.06		0.05	1.07		16.48
43			隧道工程	2.12		5.14	5.81			0.37				0.27	13.70

序号	行政区	占地性质	工程类型	占地类型											合计
				耕地	园地	林地	草地	商服用地	工矿仓储用地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地	
				hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2
44			改移工程	0.13			7.99								8.12
45			小计	19.78		12.01	79.53			9.28		0.07	1.55	0.64	122.85
46		临时占地	取（弃）土场												
47			弃渣场			95.83									95.83
48			施工便道	1.04		22.55	13.39								36.99
49			施工生产生活区	9.33			6.67								16.00
50			施工临时输电线路				6.62								6.62
51			小计	10.38		118.38	26.68								155.44
52		合计		30.16		130.39	106.20			9.28		0.07	1.55	0.64	278.28
53	夏河县（DK247+935~DK249+300、DK251+615~DK274+220、DK310+474~DK314+225、DK317+467~DK382+160）	永久占地	路基工程	1.51		0.66	61.54			0.14				3.33	67.18
54			站场工程	36.35		4.10	27.34			8.07		1.02	0.68	0.11	77.67
55			桥梁工程	8.00		3.05	22.208			1.01	0.06	0.18	4.74	0.19	39.33
56			隧道工程			5.14	8.69								13.83
57			改移工程	1.56		0.31	7.08			0.03		0.77			9.74
58			小计	47.42		13.25	126.74			9.25	0.06	1.98	5.42	3.63	207.74
59		临时占地	取（弃）土场				7.33								7.33
60			弃渣场	4.96		99.29	45.34								149.59
61			施工便道	5.01		25.62	19.09								49.72
62			施工生产生活区	11.91		4.00	25.13							1.33	42.38
63			施工临时输电线路			1.14	3.73								4.88
64			小计	21.88		130.05	100.63							1.33	253.89
65			合计	69.30		143.30	227.37			9.25	0.06	1.98	5.42	4.96	461.63

序号	行政区	占地性质	工程类型	占地类型											合计
				耕地	园地	林地	草地	商服用地	工矿仓储用地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地	
				hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2
66	合作市（DK274+220~DK310+474、DK314+226~DK317+467）	永久占地	路基工程	2.82		5.05	7.61			0.27	0.76				16.51
67			站场工程	31.15		15.88	7.93			10.73		0.08			65.77
68			桥梁工程	2.57		1.82	1.80		0.07	2.79		0.25	0.04		9.34
69			隧道工程	1.33			3.46								4.79
70			改移工程	0.03		0.61	1.75			2.89		0.07			5.36
71			小计	37.90		23.36	22.56		0.07	16.68	0.76	0.40	0.04		101.77
72		临时占地	取（弃）土场												
73			弃渣场	7.07		42.85	0.00								49.92
74			施工便道	2.51		12.06									14.57
75			施工生产生活区	18.35			1.33								19.68
76			施工临时输电线路				7.66								7.66
77			小计	27.92		54.91	8.99								91.83
78		合计		65.82		78.27	31.55		0.07	16.68	0.76	0.40	0.04		193.60
79	同仁市（DK382+160~DK439+500）	永久占地	路基工程	18.14	1.46	1.61	2.81			0.13					24.15
80			站场工程	30.21		3.64	2.02			7.47					43.33
81			桥梁工程	6.08	0.72	5.11	3.07		0.29	0.47		0.04	0.98		16.76
82			隧道工程	3.29		2.49	3.20			6.13					15.11
83			改移工程	2.33	0.12					0.03					2.48
84			小计	60.05	2.30	12.85	11.10		0.29	14.22		0.04	0.98		101.83
85		临时占地	取（弃）土场				5.67								5.67
86			弃渣场			76.02	39.18								115.20
87			施工便道	6.07		8.38	11.29								25.74

序号	行政区	占地性质	工程类型	占地类型											合计
				耕地	园地	林地	草地	商服用地	工矿仓储用地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地	
				hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2
88			施工生产生活区	4.00		10.57	5.33							1.33	21.23
89			施工临时输电线路				1.32								1.32
90			小计	10.07		94.97	62.79							1.33	169.16
91		合计		70.12	2.30	107.82	73.89		0.29	14.22		0.04	0.98	1.33	270.99
92	尖扎县（DK439+500~DK457+700、DK461+000~DK462+150）	永久占地	路基工程	1.06			2.08								3.14
93			站场工程	12.93		5.73	0.55			3.50		0.20	0.04		22.96
94			桥梁工程	0.50	0.60	0.17	2.19			0.89		0.09	0.49		4.92
95			隧道工程				2.91								2.91
96			改移工程				2.49								2.49
97			小计	14.50	0.60	5.90	10.22			4.39		0.29	0.53		36.42
98		临时占地	取（弃）土场												0.00
99			弃渣场				23.30								23.30
100			施工便道	0.52		6.33	3.00								9.85
101			施工生产生活区				1.33		1.33					1.33	4.00
102			施工临时输电线路				0.39								0.39
103			小计	0.52		6.33	28.02		1.33					1.33	37.54
104		合计		15.02	0.60	12.23	38.24		1.33	4.39		0.29	0.53	1.33	73.96
105	化隆回族自治县（DK457+700~DK461+000、DK462+150~DK502+393）	永久占地	路基工程	3.15			0.61			1.53			1.12		6.42
106			站场工程	8.06		0.87	2.97			2.73		0.40		1.88	16.90
107			桥梁工程	0.03		0.13	2.83			0.17		0.01	0.34		3.52
108			隧道工程				4.80			8.86					13.66
109			改移工程	1.15			1.88								3.03

序号	行政区	占地性质	工程类型	占地类型											合计
				耕地	园地	林地	草地	商服用地	工矿仓储用地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地	
				hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2
110			小计	12.39		1.00	13.10			13.30		0.41	1.46	1.88	43.54
111		临时占地	取（弃）土场												
112			弃渣场			35.16	58.01								93.17
113			施工便道	0.40		14.64	9.45								24.49
114			施工生产生活区	5.33			5.33							1.33	12.00
115			施工临时输电线路			0.60	3.23								3.83
116			小计	5.74		50.39	76.02							1.33	133.49
117		合计		18.13		51.39	89.12			13.30		0.41	1.46	3.21	177.03
118	平安区（DK513+300~终点）	永久占地	路基工程	0.98		3.00	3.11			1.79	0.24	0.45	0.18		9.75
119			站场工程	6.45		0.21	1.41			0.08		0.91		0.67	9.72
120			桥梁工程	8.87	0.10	2.13	2.21	0.26		0.98	2.27	9.81	1.07		27.70
121			隧道工程	0.20	0.20	4.03	3.43			0.29			1.28		9.43
122			改移工程	1.10		0.15	1.24			0.56		0.24			3.29
123			小计	17.60	0.30	9.52	11.40	0.26		3.70	2.51	11.41	2.53	0.67	59.89
124		临时占地	取（弃）土场												
125			弃渣场			58.58									58.58
126			施工便道	2.89		11.24	6.56								20.69
127			施工生产生活区	8.80		1.33	14.43							1.33	25.90
128			施工临时输电线路				3.12								3.12
129			小计	11.69		71.16	24.11							1.33	108.29
130		合计		29.29	0.30	80.68	35.51	0.26		3.70	2.51	11.41	2.53	2.00	168.18

序号	行政区	占地性质	工程类型	占地类型											合计
				耕地	园地	林地	草地	商服用地	工矿仓储用地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地	
				hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2
131	互助土族自治县(沙塘川动车所)	永久占地	路基工程	1.47		0.49									1.96
132			站场工程	22.20		5.93	3.67		3.00	10.13	1.73	1.47	0.67	0.07	48.87
133			桥梁工程												
134			隧道工程			0.70			0.77						1.47
135			改移工程	5.94						0.51					6.45
136			小计	29.61		7.12	3.67		3.77	10.64	1.73	1.47	0.67	0.07	58.75
137		临时占地	取（弃）土场												
138			弃渣场			26.73									26.73
139			施工便道			0.50									0.50
140			施工生产生活区												
141			施工临时输电线路												
142			小计			27.23									27.23
143		合计		29.61		34.36	3.67		3.77	10.64	1.73	1.47	0.67	0.07	85.98
144	西宁市城东区（沙塘川动车所）	永久占地	路基工程			2.75			0.77					0.23	3.74
145			站场工程									0.80			0.80
146			桥梁工程		0.13	2.35	0.67					1.53			4.67
147			隧道工程			2.06						0.18			2.24
148			改移工程			0.15			0.33			0.32			0.81
149			小计		0.13	7.31	0.67		1.10			2.83		0.23	12.26
150		临时占地	取（弃）土场												
151			弃渣场			2.44									2.44
152			施工便道			0.58									0.58

序号	行政区	占地性质	工程类型	占地类型											合计
				耕地	园地	林地	草地	商服用地	工矿仓储用地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地	
				hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2
153			施工生产生活区												
154			施工临时输电线路												
155			小计			3.02									3.02
156		合计			0.13	10.32	0.67		1.10			2.83		0.23	15.28
157			路基工程	29.94	1.46	59.37	279.72		0.77	33.33	1.00	8.87	1.59	3.82	419.88
158			站场工程	161.95	0.00	50.93	207.21		3.00	49.72	1.73	4.88	1.60	2.82	483.84
159			桥梁工程	29.44	1.55	51.37	119.50	0.38	0.36	9.20	2.33	12.50	8.82	0.19	235.63
160		永久占地	隧道工程	6.95	0.20	27.02	38.40		0.77	15.65		0.18	1.28	0.27	90.71
161			改移工程	12.33	0.12	4.38	47.21		0.33	4.02		1.75			70.14
162			小计	240.61	3.33	193.07	692.05	0.38	5.23	111.91	5.06	28.18	13.29	7.10	1300.20
163	全线		取（弃）土场				111.09								111.09
164			弃渣场	12.03		523.05	255.16								790.24
165			施工便道	18.43		147.67	149.03								315.13
166		临时占地	施工生产生活区	57.73		61.66	87.83		1.33					6.67	215.22
167			施工临时输电线路			1.74	39.54							0.00	41.28
168			小计	88.19		734.12	642.65		1.33					6.67	1472.96
169		合计		328.81	3.33	927.19	1334.70	0.38	6.56	111.91	5.06	28.18	13.29	13.77	2773.16

2.4 土石方及其平衡情况

2.4.1 土石方调配原则

1、减量化原则

主体设计应通过优化平纵断面、站场竖向布设、减少隧道辅助坑道数量等方式减少工程土石方量。

2、综合利用原则

1）不同类型工程挖方应首先考虑自身回填利用，确实不能利用的，应堆弃至选定的弃渣场;

2）根据主体设计和工程土石岩性，充分考虑骨料加工利用，减少借方和弃方，提高出渣综合利用率;

3）加强各专业之间的衔接，适当不同类型之间土石方利用的可能性，必要的时候加大调配距离。

3、可操作性原则

土石方调配应考虑自然条件、施工工艺（方法）、施工工期等要求，存在高山、深沟、河流等自然障碍时，避免跨沟、跨河进行土石方调配；进行土石方调配时，不应影响工程总体施工计划，同时还要考虑到不同类型工程施工工艺要求;

4、经济合理性原则

土石方调配应考虑经济运距要求，尽量避免长距离调配利用，一般考虑 5km 范围内调配；取（弃）土场（借方）和弃渣场（弃方）设置应考虑经济运距，位置布设合理，应按照就近原则取土或者弃渣。

2.4.2 土石方

根据工程建设环境和主体工程设计，该工程以挖方为主，经调运、利用、平衡后，工程挖方 6846.50 万 m^3，填方 2040.77 万 m^3，借方为 673.30 万 m^3（来源 11 处取（弃）土场和 1 处 B124 弃渣场），产生余方 5479.03 万 m^3（其中 5142.51 万 m^3 弃往 124 处弃渣场，107.95 万 m^3 弃往 11 取土坑，206.57 万 m^3 进行骨料加工，22.00 万 m^3 地方综合利用）。工程共调配利用挖方 1367.47 万 m^3。工程土石方调配详见下表 2.4-2。

为充分利用有限的表土资源，工程施工前，对占用耕地、林地、园地和草地的地块表土剥离，可剥离厚度 10～50cm。据统计表土剥离面积 2515.24hm^2（包含剥离草皮

面积 21.81hm²），共计剥离表土 416.86 万 m³，全部回覆利用，详见下表 2.4-1。

综上所述，工程填方总量 2457.63 万 m³（含剥离表土 416.86 万 m³），挖方总量 7263.36 万 m³（含回覆表土 416.86 万 m³），借方为 673.30 万 m³（来源 11 处取（弃）土场和 1 处 B124 弃渣场），产生余方 5479.03 万 m³（其中 5142.51 万 m³ 弃往 124 处弃渣场，107.95 万 m³ 弃往 11 取土坑，206.57 万 m³ 进行骨料加工，22.00 万 m³ 地方综合利用）。

工程土石方调配详见表 2.4-2，表土平衡详见表 2.4-1。土石方流向框图见图 2.4-3。

临时剥离表土平衡标 **表 2.4-1**

工程类型	表土剥离（万 m³）	堆放位置	表土回覆（万 m³）	用途
路基工程	69.03	堆放在路基永久用地范围内一侧，堆放高度不大于 3m.	69.03	路基边坡、区间绿化
站场工程	87.31	堆放在站场永久用地范围内，堆放高度不大于 3m	87.31	站区绿化
桥梁工程	31.16	堆放在桥梁永久占地范围内，狭长条状沿线路布设	31.16	桥下绿化
隧道工程	10.89	堆放在拌和站等临时用地范围内，堆放高度不大于 3m。	10.89	隧道边坡绿化
改移工程	9.61	堆放在改移工程用地范围内。	9.61	改移道路两侧绿化
取（弃）土场	15.74	堆放在取（弃）土场临时用地范围内，堆放高度不大于 3m。	15.74	取（弃）土场植被恢复
弃渣场	117.70	堆放在弃土（渣）场临时用地范围内，堆放高度不大于 3m.	117.70	弃渣场植被恢复
施工便道	38.36	堆放在施工便道占地范围内，上游条状堆放，或堆放在连接的临时工程或主体工程用地内。	38.36	施工便道植被恢复
施工生产生活区	36.73	堆放在施工生产生活区内堆放高度不大于 3m.	36.73	施工生产生活区植被恢复
施工临时输电线路	0.35	堆放在施工生产生活区内。	0.35	施工临时输电线路植被恢复
小计	416.86		416.86	

单位：m^3

土石方调配表

表 2.4-2

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
1	既有车站	黄胜关车站	0	12000		12000	牧场村隧道							
2		施工生产生活区（铺轨基地）		504264		504264	包座隧道							
3		施工临时输电线路	3753	3753	3753									
4	DK0+422 ~ DK3+765	羊洞河 1 号特大桥	30650	14600	14600			155	DK0+422 ~ DK3+765 改移工程				15895	DK5+850 左侧（B1）
5		施工生产生活区（梁场）	35360	35360	35360									
6		改移工程	160	315	160	155	羊洞河 1 号特大桥							
7		施工便道	4305	4305	4305									
8	DK3+759 ~ DK6+651	牧场村隧道	427000					12000	黄胜关车站				415000	DK5+850 左侧（B1）
9	DK6+651 ~ DK7+603	羊洞河 2 号特大桥	15110	4840	4840								10270	DK5+850 左侧（B1）
10		施工便道	26581	26581	26581									
11	DK7+603 ~ DK7+780	路基工程		14679		14679	包座隧道							
12	DK7+780 ~ DK19+630	包座隧道	2265369					524217	DK7+603 ~ DK7+780 路基工程（14679）、DK7+603 ~ DK7+780 路基工程（5274）、施工生产生活区（铺轨基地）（504264）			140000	1601152	DK5+700 左侧 340m（B2）、DK12+000 左侧 3100m（B3）、DK17+500 左侧 1000m（B4）、DK18+800 左侧 270m（B5）弃渣场
13		施工生产生活区（3 拌和站）	6900	6900	6900									
14		施工便道	87392	87392	87392									
15	DK19+630 ~ DK19+689	路基工程		5274		5274	包座隧道							
16	DK19+689 ~ DK19+688	扎耳洞大桥	16720	500	500			191	DK19+688 ~ DK25+750 改移工程				16029	DK18+800 左侧 270m（B5）弃渣场
17	DK19+688 ~ DK25+750	红原一号隧道	840900										840900	DK18+800 左侧 270m（B5）、DK20+200 右侧 1100m（B6）、DK24+400 右侧 1250m（B7）弃渣场
18		改移工程	1595	1786	1595	191	扎耳洞大桥							
19	DK25+750 ~ DK26+047	热柯冻恩大桥	10070	840	840								9230	DK26+800 左侧 400m（B8）弃渣场
20		施工生产生活区（1 拌和站）	2600	2600	2600									
21		施工便道	10181	10181	10181									
22	DK26+047 ~ DK31+583	红原二号隧道	1021300					447421	DK32+976 ~ DK37+682 路基工程（88780）、DK40+400 ~ DK42+219 路基工程（140608）、红原车站（218033）				573879	DK26+800 左侧 400m（B8）、DK29+500 右侧 4450m（B9）、DK30+000 右侧 2100m（B10）弃渣场

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
23		施工生产生活区（1 拌和站）	2200	2200	2200									
24	DK31+583 ~ DK32+976	热柯特大桥	27050	10600	10600								16450	DK30+000 右侧 2100m（B10）弃渣场
25		施工便道	4643	4643	4643									
26		改移工程	83	10	10								73	DK30+000 右侧 2100m（B10）弃渣场
27	DK32+976 ~ DK37+682	路基工程	2	88780		88780	红原二号隧道						2	DK30+000 右侧 2100m（B10）弃渣场
28	DK37+682 ~ DK38+789	红原热曲河特大桥	15980	9900	9900								6080	DK30+000 右侧 2100m（B10）弃渣场
29		施工临时输电线路	10900	10900	10900									
30	DK38+789 ~ DK40+400	红原车站	56992	546573		218033	红原二号隧道			328540	DK40+000 左侧 3000m 取（弃）土场（A1）		56992	DK30+000 右侧 2100m（B10）弃渣场
31		施工便道	1242	1242	1242									
32	DK40+400 ~ DK42+219	路基工程		291311		291311	红原二号隧道（140608）、班佑一号隧道（93700）、班佑二号隧道（57003）							
33		改移工程	231	400	231	169	红原大桥							
34	DK42+219 ~ DK42+361	红原大桥	12350	900	900			169	DK40+400 ~ DK42+219 改移工程				11281	DK54+100 右侧 260m（B11）弃渣场
35	DK42+361 ~ DK42+856	路基工程		53970		53970	DK51+787 ~ DK51+982 路基工程（35892），玛莫柯一号隧道（18078）							
36	DK42+856 ~ DK45+042	红原特大桥	23240	15480	15480								7760	DK54+100 右侧 260m（B11）弃渣场
37		施工生产生活区（1 拌和站）	2300	2300	2300									
38	DK45+042 ~ DK45+637	路基工程	246	33292	246	33046	玛莫柯二号隧道							
39	DK45+637 ~ DK51+786	红原 G213 立交特大桥	57900	26420	26420								31480	DK54+100 右侧 260m（B11）弃渣场
40		施工生产生活区（梁场）	24533	24533	24533									
41	DK51+787 ~ DK51+982	路基工程	35892	6283		6283	玛莫柯一号隧道	35892	DK42+361 ~ DK42+856 路基工程					
42		施工便道	30886	11790	11790			19096	DK52+966 ~ DK53+550 段施工便道					
43	DK51+983 ~ DK52+967	热曲支沟 1 号特大桥	51776	5400	5400								46376	DK54+100 右侧 260m（B11）弃渣场

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
44	DK52+966～DK53+550	班佑一号隧道	90800					90800	DK40+400～DK42+219 路基工程					
45		施工便道	5924	25020	5924	19096	DK51+787～DK51+982 段施工便道							
46	DK53+550～DK54+116	热曲支沟 2 号特大桥	53280	5880	5880								47400	DK54+100 右侧 260m（B11）弃渣场
47	DK54+116～DK54+884	班佑二号隧道	110900					59903	DK40+400～DK42+219 路基工程				50997	DK54+100 右侧 260m（B11）弃渣场
48		施工生产生活区（1 拌和站）	2600	2600	2600									
49	DK54+884～DK55+550	热曲支沟 3 号特大桥	64260	6230	6230								58030	DK54+100 右侧 260m（B11）弃渣场
50		施工便道	45855	25688	25688			20167	DK57+066～DK59+094 段施工便道					
51	DK55+550～DK56+115	玛莫柯一号隧道	90000					25823	DK42+361～DK42+856 路基工程（18078），DK51+787～DK51+982 路基工程（6283），DK56+115～DK56+180（1462）				64177	DK56+000 右侧 530m（B12）弃渣场
52	DK56+115～DK56+180	路基工程	7048	1462		1462	玛莫柯一号隧道（1462）						7048	DK56+000 右侧 530m（B11）弃渣场
53	DK56+180～DK57+066	热曲支沟 4 号特大桥	41680	4890	4890								36790	DK56+000 右侧 530m（B11）弃渣场
54	DK57+066～DK59+094	玛莫柯二号隧道	296200					146903	DK45+042～DK45+637 路基工程（33046）、DK73+389～DK74+145 路基工程（18722）、DK74+254～DK74+750 路基工程（95135）				149297	DK100+600 右侧 1050m（B13）弃渣场
55		施工便道	35541	55708	35541	20167	DK54+884～DK55+550 段施工便道							
56	DK59+094～DK61+018	玛莫柯 1 号特大桥	25413	8640	8640								16773	DK100+600 右侧 1050m（B13）弃渣场
57	DK61+018～DK61+260	路基工程	51301	11326						11326	DK40+000 左侧 3000m 取（弃）土场（A1）		51301	DK100+600 右侧 1050m（B13）弃渣场
58	DK61+260～DK62+154	玛莫柯 2 号特大桥	12622	5810	5810								6812	DK100+600 右侧 1050m（B13）弃渣场

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
59		施工便道	76460	14027	14027								62433	DK100+600 右侧 1050m（B13）弃渣场
60	DK62+154 ~ DK62+698	路基工程	16865	33626	14598			2267	DK73+389 ~ DK74+145 路基工程	19028	DK40+000 左侧 3000m 取（弃）土场（A1）			
61	DK62+698 ~ DK65+162	玛莫柯 3 号特大桥	27516	12060	12060								15456	DK100+600 右侧 1050m（B13）弃渣场
62	DK65+161 ~ DK65+324	路基工程	22946	9339	6243			16703	DK73+389 ~ DK74+145 路基工程	3096	DK40+000 左侧 3000m 取（弃）土场（A1）			
63	DK65+324 ~ DK65+858	玛莫柯 4 号特大桥	6126	3480	3480								2646	DK100+600 右侧 1050m（B13）弃渣场
64	DK65+858 ~ DK66+029	路基工程	20221	4003	344			19877	DK73+389 ~ DK74+145 路基工程	3659	DK40+000 左侧 3000m 取（弃）土场（A1）			
65	DK66+029 ~ DK67+349	玛莫柯 5 号特大桥	18980	8100	8100								10880	DK100+600 右侧 1050m（B13）弃渣场
66	DK67+349 ~ DK70+191	及东隧道	230700					202614	DK75+121 ~ DK75+600 路基工程（28353）、DK77+100 ~ DK77+217 路基工程（16531）、DK79+862 ~ DK80+550 路基工程（69209）、班佑车站（88521）				28086	DK100+600 右侧 1050m（B13）弃渣场
67		施工便道	22444	12838	12838								9606	
68		热千柯特大桥	52168	10040	10040								42128	DK101+200 左侧 300m（B14）弃渣场
69	DK70+11 ~ DK71+195	求吉南哇隧道	147000					106302	DK83+340 ~ DK83+974 路基工程（47149）、DK84+083 ~ DK84+376 路基工程（30171）、DK84+411 ~ DK84+730 路基工程（28982）				40698	DK101+200 左侧 300m（B14）弃渣场
70		施工便道	3600	4000	3600					400	DK40+000 左侧 3000m 取（弃）土场（A1）			
71	DK71+195 ~ DK71+438	路基工程	19921	9551	162			19273	DK73+389 ~ DK74+145 路基工程	9389	DK40+000 左侧 3000m 取（弃）土场（A1）		486	DK101+200 左侧 300m（B14）弃渣场
72	DK71+438 ~ DK73+389	求吉南哇特大桥	54740	7740	7740								47000	DK101+200 左侧 300m（B14）弃渣场

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
73		施工便道	69263	30354	30354								38909	弃渣场
74		改移工程	314	138	138								176	DK101+200 左侧 300m（B14）弃渣场
75	DK73+389 ~ DK74+145	路基工程		114200		76842	玛莫柯二号隧道（18722）、DK62+154 ~ DK62+698 路基工程（2267）、DK65+161 ~ DK65+324 路基工程（16703）、DK65+858 ~ DK66+029 路基工程（19877）、DK71+195 ~ DK71+438 路基工程（19273）			37358	DK40+000 左侧 3000m 取（弃）土场（A1）			
76		改移工程	54	19	19								35	DK101+200 左侧 300m（B14）弃渣场
77	DK74+145 ~ DK74+255	求吉南哇中桥	760	80	80								680	DK40+000 左侧 3000m 取土坑（A1）
78	DK74+254 ~ DK74+750	路基工程		95135		95135	玛莫柯二号隧道							
79		改移工程	397	12	12								385	DK40+000 左侧 3000m 取土坑（A1）
80	DK74+750 ~ DK75+121	求吉南哇大桥	14910	2830	2830								12080	DK40+000 左侧 3000m 取土坑（A1）
81	DK75+121 ~ DK75+600	路基工程		28353		28353	及东隧道							
82	DK75+600 ~ DK77+100	班佑车站	27000	300656		88521	及东隧道			212135	DK40+000 左侧 3000m 取（弃）土场（A1）		27000	DK40+000 左侧 3000m 取土坑（A1）
83		改移工程	4846	385	385								4461	DK40+000 左侧 3000m 取土坑（A1）
84	DK77+100 ~ DK77+217	路基工程		16531		16531	及东隧道							
85	DK77+218 ~ DK79+862	鹅巧克特大桥	16900	6980	6980								9920	DK40+000 左侧 3000m 取土坑（A1）
86	DK79+862 ~ DK80+550	路基工程		69209		69209	及东隧道							
87		施工生产生活区（1 拌和站）	2200	2200	2200									
88		施工便道	3800	3800	3800									
89	DK80+550 ~ DK83+341	切鲁特大桥	13360	5040	5040								8320	DK40+000 左侧 3000m 取土坑（A1）
90	DK83+340 ~ DK83+974	路基工程	136	47149		47149	求吉南哇隧道						136	DK40+000 左侧 3000m 取土坑（A1）

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
91	DK83+974～DK84+083	相木格卡1号中桥	760	80	80								680	DK40+000左侧3000m取土坑（A1）
92	DK84+083～DK84+376	路基工程		30171		30171	求吉南哇隧道							
93	DK84+376～DK84+411	相木格卡2号中桥	520	50	50								470	DK101+200左侧300m（B14）弃渣场
94	DK84+411～DK84+730	路基工程		28982		28982	求吉南哇隧道							
95	DK84+730～DK84+773	相木格卡3号中桥	520	50	50								470	DK101+200左侧300m（B14）弃渣场
96	DK84+773～DK85+178	路基工程		29477		29477	若尔盖隧道							
97	DK85+178～DK85+221	相木格卡4号中桥	520	50	50								470	DK101+200左侧300m（B14）弃渣场
98		施工便道	30354	24082	24082								6272	DK101+200左侧300m（B14）弃渣场
99	DK85+221～DK85+555	路基工程		37826		37826	若尔盖隧道							
100	DK85+555～DK90+570	拉不者特大桥	33460	17510	17510								15950	DK101+200左侧300m（B14）弃渣场
101	DK90+570～DK92+941	路基工程	18704	193435	9131	184304	若尔盖隧道（9755）、DK98+355～DK98+621路基工程（150306）、DK101+600～DK102+000路基工程（6569）、DK97+387～DK98+016路基工程（17674）、						9573	DK101+200左侧300m（B14）弃渣场
102		改移工程	603	318	318								285	DK101+200左侧300m（B14）弃渣场
103	DK92+941～DK93+638	多玛村1号特大桥	17440	4220	4220								13220	DK101+200左侧300m（B14）弃渣场
104	DK93+638～DK96+492	路基工程	20196	233740		233740	DK97+387～DK98+016路基工程						20196	DK101+200左侧300m（B14）弃渣场
105		改移工程	3990	320	320								3670	DK101+200左侧300m（B14）弃渣场
106	DK96+492～DK97+387	多玛村2号特大桥	18240	4300	4300								13940	DK101+200左侧300m（B14）弃渣场
107		施工便道	1762	2242	1762	480	DK97+387～DK98+016路基工程							
108	DK97+387～DK98+016	路基工程	394429	27688	27688			252741	DK90+570～DK92+941路基工程（17674）、				114000	DK101+200左侧300m（B14）弃渣场

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
									DK93+638～DK96+492 路基工程（233740）、DK96+492～DK97+387 段施工便道（480）、DK98+621～DK99+434 段施工便道（847）					
109	DK98+016～DK98+355	棍车纳不者大桥	12470	600	600								11870	DK101+200 左侧 300m（B14）弃渣场
110	DK98+355～DK98+621	路基工程	171237	10429	10429			150306	DK90+570～DK92+941 路基工程（150306）				10502	DK101+200 左侧 300m（B14）弃渣场
111	DK98+621～DK99+434	若尔盖 G213 立交特大桥	8610	3860	3860								4750	DK101+200 左侧 300m（B14）弃渣场
112		施工便道	1555	2402	1555	847	DK97+387～DK98+016 路基工程							
113		施工生产生活区（1 拌和站）	1500	1500	1500									
114	DK99+434～DK101+600	若尔盖隧道	326600					77058	DK84+773～DK85+178 路基工程（29477）、DK85+221～DK85+555 路基工程（37826）、DK90+570～DK92+941 路基工程（9755）				249542	DK100+600 右侧 1050m（B13）、DK102+900 右侧 1600m（B15）弃渣场
115		施工便道	10471	5417	5417			2005	DK102+000～DK102+502 段施工便道（331）、DK104+508～DK105+798 段施工便道（1674）				3049	DK102+900 右侧 1600m（B15）弃渣场
116	DK101+600～DK102+000	路基工程	17603	27103	11034			6569	DK90+570～DK92+941 路基工程（6569）	16069	DK110+500 右侧 3000m 取（弃）土场（A3）			
117		改移工程	2268	898	898								1370	DK102+900 右侧 1600m（B15）弃渣场
118	DK102+000～DK102+502	冈让涌大桥	17830	2910	2910								14920	DK102+900 右侧 1600m（B15）弃渣场
119		施工便道	352	683	352	331	DK99+434～DK101+600 施工便道							
120	DK102+502～DK104+472	若尔盖站	472454	544446	159985					384461	DK103+000 左侧 1300m（A2）		312469	DK103+000 左侧 1300m 取土坑（A2）

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
121		施工生产生活区（梁场）	24520	24520	24520									
122		改移工程	116958	17	17					0			116941	DK102+900 右侧 1600m（B15）弃渣场
123	DK104+472～DK104+508	若尔盖车站中桥	520	200	200								320	DK102+900 右侧 1600m（B15）弃渣场
124	DK104+508～DK105+798	路基工程	231000	55237	20979			210021	DK106+495～DK109+888 路基工程（168993）、DK117+952～DK118+805 路基工程（28）、DK118+914～DK119+600 路基工程（41000）	34258	DK110+500 右侧 3000m 取（弃）土场（A3）			
125		施工便道	3151	4825	3151	1674	DK99+434～DK101+600 施工便道							
126		改移工程	5022	192	192								4830	DK102+900 右侧 1600m（B15）弃渣场
127	DK105+798～DK106+495	神格特大桥	18170	4400	4400								13770	DK102+900 右侧 1600m（B15）弃渣场
128	DK106+495～DK109+888	路基工程		220141		168993	DK104+508～DK105+798 路基工程			51148	DK110+500 右侧 3000m 取（弃）土场（A3）			
129		改移工程	650	150	150								500	DK102+900 右侧 1600m（B15）弃渣场
130	DK109+889～DK117+953	若尔盖热曲河特大桥	57320	25160	25160								32160	DK102+900 右侧 1600m（B15）弃渣场
131		施工生产生活区（1 拌和站）	1800	1800	1800									
132		改移工程	1640	10148	1640					8508	DK110+500 右侧 3000m 取（弃）土场（A3）			
133		施工临时输电线路	14683	14683	14683									
134	DK117+952～DK118+805	路基工程	29068	232366	26733	28	DK104+508～DK105+798 路基工程			205605	DK110+500 右侧 3000m 取（弃）土场（A3）、DK119+000 右侧 2500m 取（弃）土场（A4）		2335	DK119+000 右侧 2500m 取土坑（A5）
135		施工便道	12136	12136	12136									
136		改移工程	2855	2497	2497								358	DK119+000 右侧 2500m 取土坑（A5）
137	DK118+805～DK118+915	让木塘中桥	2440	900	900								1540	DK119+000 右侧 2500m 取土坑（A5）
138	DK118+914～DK119+600	路基工程		347215		41000	DK104+508～DK105+798 路基工程			306215	DK119+000 右侧 2500m 取（弃）土场（A4）			

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
139	DK119+600～DK121+150	阿西车站	33943	563182						563182	DK119+000 右侧 2500m 取（弃）土场（A4		33943	DK119+000 右侧 2500m 取土坑（A5）
140	DK120+865～DK121+465	阿西隆曲 1 号中桥	760	80	80								680	DK119+000 右侧 2500m 取土坑（A5）
141		改移工程	500	200	200								300	DK119+000 右侧 2500m 取土坑（A5）
142		施工便道	2168	2168	2168									
143		路基工程		14745						14745	DK119+000 右侧 2500m 取（弃）土场（A5）			
144		阿西隆曲 2 号中桥	1000	140	140								860	DK119+000 右侧 2500m 取土坑（A5）
145	DK121+465～DK121+700	路基工程		212985		13126	DK121+766～DK122+130 路基工程			199859	DK119+000 右侧 2500m 取（弃）土场（A5）			
146	DK121+700～DK121+766	跨县道 Y558 中桥	2200	200	200								2000	DK119+000 右侧 2500m 取土坑（A5）
147	DK121+766～DK122+130	路基工程	49661	16580	2295			47366	DK121+465～DK121+700 路基工程（13126）、DK122+599～DK125+344 路基工程（34240）	14285	DK119+000 右侧 2500m 取（弃）土场（A5）			
148		施工生产生活区（1 拌和站）	2200	2200	2200									
149		改移工程	6	49	6	43	罗叉村大桥							
150		施工临时输电线路	5317	5317	5317									
151		施工便道	5000	5000	5000									
152	DK122+130～DK122+599	罗叉村大桥	12440	520	520			43	DK121+766～DK122+130 改移工程				11877	DK119+000 右侧 2500m 取土坑（A4）
153	DK122+599～DK125+344	路基工程	10805	224177	10805	88341	DK121+766～DK122+130 路基工程（34240）、DK127+157～DK127+793 路基工程（14355）、DK128+196～DK128+873 路基工程（39746）			125031	DK119+000 右侧 2500m 取（弃）土场（A5）			
154		改移工程	3514	17	17								3497	DK119+000 右侧 2500m 取土坑（A4）
155	DK125+344～DK126+499	阿细塘特大桥	15060	10200	10200								4860	DK119+000 右侧 2500m 取土坑（A4）
156		改移工程	2441	1	1								2440	DK119+000 右侧 2500m 取土坑（A4）

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
157		施工便道	5283	3990	3990			1293	DK127+793～DK128+196 段施工便道					
158	DK126+499～DK126+884	路基工程	2441	25315	2441	6168	DK127+157～DK127+793 路基工程			16706	DK119+000 右侧 2500m 取（弃）土场（A5）			
159	DK126+884～DK127+157	沃隆 1 号大桥	11470	280	280								11190	DK141+600 右侧 2000m 取土坑（A7）
160	DK127+157～DK127+793	路基工程	41766	42928	21243			20523	DK122+599～DK125+344 路基工程	21685	DK119+000 右侧 2500m 取（弃）土场（A5）			
161	DK127+793～DK128+196	沃隆 2 号大桥	12130	440	440								11690	DK141+600 右侧 2000m 取土坑（A7）
162		施工便道	1839	3132	1839	1293	DK125+344～DK126+499 段施工便道							
163	DK128+196～DK128+873	路基工程	171248	35668	4581			166667	DK122+599～DK125+344 路基工程（39746）、DK129+963～DK133+484（126921）	31087	DK119+000 右侧 2500m 取（弃）土场（A5）			
164		改移工程	504	155	155								349	DK141+600 右侧 2000m 取土坑（A7）
165	DK128+873～DK129+538	公隆郎特大桥	13820	1120	1120								12700	DK141+600 右侧 2000m 取土坑（A7）
166		施工便道	904	904	904									
167	DK129+538～DK129+756	路基工程	49384	8491	267			49117	DK129+963～DK133+484 路基工程	8224	DK119+000 右侧 2500m 取（弃）土场（A5）			
168	DK129+756～DK129+963	公隆郎大桥	4142	920	920								3222	DK141+600 右侧 2000m 取土坑（A7）
169		改移工程	369	222	222								147	DK141+600 右侧 2000m 取土坑（A7）
170	DK129+963～DK133+484	路基工程	9376	333700	9376	176038	DK128+196～DK128+873 路基工程（126921）			148286	DK138+000 右侧 2500m 取（弃）土场（A6）			
171		施工生产生活区（1 拌和站）	2100	2100	2100									
172		改移工程	265	150	150								115	DK141+600 右侧 2000m 取土坑（A7）
173	DK133+484～DK133+593	九十道班 1 号中桥	760	80	80								680	DK141+600 右侧 2000m 取土坑（A7）
174	DK133+593～DK139+047	路基工程		482697						482697	DK138+000 右侧 2500m 取（弃）土场（A6）			

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
175	DK139+047～DK139+312	果曲大桥	13620	1470	1470								12150	DK141+600 右侧 2000m 取土坑（A7）
176	DK139+312～DK141+587	路基工程		246915						246915	DK141+600 右侧 2000m 取（弃）土场（A7）			
177		施工便道	3512	3512	3512									
178	DK141+587～DK141+796	津曲大桥	12980	1140	1140								11840	DK141+600 右侧 2000m 取土坑（A7）
179	DK141+796～DK142+191	路基工程		87272						87272	DK141+600 右侧 2000m 取（弃）土场（A7）			
180	DK142+191～DK142+268	公桑中桥	640	40	40								600	DK141+600 右侧 2000m 取土坑（A7）
181	DK142+268～DK143+679	路基工程		180750		68213	DK144+590～DK145+020（路基工程）			112537	DK141+600 右侧 2000m 取（弃）土场（A7）			
182	DK143+679～DK144+590	热尔坝保护站特大桥	10110	6250	6250								3860	DK168+000 右侧 2000m 取土坑（A9）
183	DK144+590～DK145+020	路基工程	147567	16509				147567	DK142+268～DK143+679 路基工程（68213）、DK145+325～DK148+490 路基工程（79354）、改移工程（273）	16509	DK141+600 右侧 2000m 取（弃）土场（A7）			
184		改移工程	802	1075	802	273	热尔坝保护站大桥							
185	DK145+020～DK145+325	热尔坝保护站大桥	5670	1800	1800			273	DK144+590～DK145+020 改移工程				3597	DK168+000 右侧 2000m 取土坑（A9）
186		施工便道	1805	1805	1805									
187	DK145+325～DK148+490	路基工程	59637	288281	59637	79354	DK144+590～DK145+020 路基工程（79354）			149290	DK141+600 右侧 2000m 取（弃）土场（A7）			
188		改移工程	453	57	57								396	DK168+000 右侧 2000m 取土坑（A9）
189	DK148+490～DK148+673	木哈隆大桥	12370	630	630								11740	DK168+000 右侧 2000m 取土坑（A9）
190	DK148+673～DK151+200	路基工程		368211						368211	DK141+600 右侧 2000m 取（弃）土场（A7）			
191		改移工程	142	0									142	DK168+000 右侧 2000m 取土坑（A9）
192	DK151+200～DK153+250	花湖车站	54245	438194						438194	DK141+600 右侧 2000m 取（弃）土场（A8）		54245	DK141+600 右侧 2000m 取土坑（A7）、DK168+000 右侧 2000m 取土坑（A9）

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
193		施工生产生活区（1 拌和站）	2400	2400	2400									
194		改移工程	7739	70	70								7669	DK141+600 右侧 2000m 取土坑（A8）
195	DK153+250～DK160+974	路基工程	26257	427444		105608	日尔朗山隧道（83536）DK167+204～DK167+400 路基工程（22072）			321836	DK168+000 右侧 2000m 取（弃）土场（A9）		26257	DK168+000 右侧 2000m 取土坑（A9）
196		施工生产生活区（梁场）	19280	19280	19280									
197		施工临时输电线路	3397	3397	3397									
198		改移工程	1025	38	38								987	DK168+000 右侧 2000m 取土坑（A9）
199		施工便道	5000	5000	5000									
200	DK160+974～DK161+835	赛马场特大桥	15670	10470	10470								5200	DK168+000 右侧 2000m 取土坑（A9）
201		改移工程		10476						10476	DK168+000 右侧 2000m 取（弃）土场（A9）			
202	DK161+835～DK162+807	路基工程		86728		86728	日尔朗山隧道（35952）、DK167+204～DK167+400 路基工程（50776）							
203	DK162+807～DK163+962	日尔朗跨 G213 特大桥	15260	10240	10240								5020	DK168+000 右侧 2000m 取土坑（A9）
204		施工便道	1228	1228	1228									
205	DK163+963～DK164+100	路基工程	38654	13523	640	12883	日尔朗山隧道（7219）、DK167+204～DK167+400 路基工程（5664）						38014	DK168+000 右侧 2000m 取土坑（A9）
206	DK164+100～DK166+360	日尔朗山隧道	343400					148142	DK153+250～DK160+974 路基工程（83536）、DK161+835～DK162+807 路基工程（35952）、DK163+963～DK164+100 路基工程（7219）、DK170+911～DK171+369 路基工程（18708）、DK172+460～DK172+560 路基工程（2727）				195258	DK157+500 右侧 600m 取土坑（A8）

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
207		施工便道	186908	154389	154389								32519	DK157+500 右侧 600m 取土坑（A8）
208	DK166+360 ~ DK166+666	日尔朗 1 号大桥	2870	550	550								2320	DK157+500 右侧 600m 取土坑（A8）弃渣场
209	DK166+666 ~ DK166+996	路基工程	74832	21120	21120								53712	DK157+500 右侧 600m 取土坑（A8）
210	DK166+996 ~ DK167+204	日尔朗 2 号大桥	3375	850	850								2525	DK157+500 右侧 600m 取土坑（A8）
211		施工生产生活区（1 拌和站）	1900	1900	1900									
212	DK167+204 ~ DK167+400	路基工程	300768	73879	73879			79562	DK153+250 ~ DK160+974 路基工程（22072）、DK161+835 ~ DK162+807 路基工程（50766）、DK163+963 ~ DK164+100 路基工程（5664）、DK172+460 ~ DK172+560 路基工程（1050）				147327	DK157+500 右侧 600m 取土坑（A8）
213	DK167+400 ~ DK167+525	日尔朗山明洞	21600	17874	17874								3726	DK157+500 右侧 600m 取土坑（A8）
214	DK167+525 ~ DK169+854	路基工程	4089	3167	3167								922	DK157+500 右侧 600m 取土坑（A8）
215	DK169+750 ~ DK171+015	舍卜隆克特大桥	19960	10580	10580								9380	DK157+500 右侧 600m 取土坑（A8）
216		施工生产生活区（1 拌和站）	1500	1500	1500									
217		改移工程	3755	4017	3755	262	DK170+911 ~ DK171+369 路基工程							
218	DK170+911 ~ DK171+369	路基工程	134745	18708		18708	日尔朗山隧道（18708）	262	DK169+750 ~ DK171+015 改移工程				134483	DK157+500 右侧 600m 取土坑（A8）
219	DK171+369 ~ DK172+460	跨藏曲特大桥	19740	4380	4380								15360	DK157+500 右侧 600m 取土坑（A8）
220	DK172+460 ~ DK172+560	路基工程	6526	4791	1014	3777	DK167+204 ~ DK167+400 路基工程（1050）、日尔朗山隧道（2727）						5512	DK157+500 右侧 600m 取土坑（A8）
221	DK172+560 ~ DK177+150	郎木寺隧道	698400										698400	DK172+600 左侧 2150（B16）、DK174+600 右侧 1700m（B17）弃渣场

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
222		施工生产生活区（1 拌和站）	1800	1800	1800									
223		施工临时输电线路	17567	17567	17567									
224		施工便道	1913	1105	1105								808	DK174+600 右侧 1700m（B17）弃渣场
225	DK177+150 ~ DK178+423	郎木寺站	1260818	148912	148912			119106	则岔车站				992800	DK176+300 右侧 2000m（B18）弃渣场
226	DK178+423 ~ DK179+443	郎木寺站特大桥	17390	8450	8450								8940	DK176+300 右侧 2000m（B18）弃渣场
227		改移工程	9260	1609	1609								7651	DK183+500 右侧 450m（B19）
228	DK179+443 ~ DK180+945	格尔隧道	210200										210200	DK183+500 右侧 450m（B19）、DK183+300 右侧 870m（B20）弃渣场
229		施工便道	5321	5321	5321									
230		改移工程	1550	1495	1495								55	DK183+300 右侧 870m（B20）弃渣场
231	DK180+945 ~ DK181+389	白龙江大桥	23660	4330	4330								19330	DK183+300 右侧 870m（B20）弃渣场
232	DK181+389 ~ DK181+460	路基工程	9360	6720	6720								2640	DK183+300 右侧 870m（B20）弃渣场
233		施工生产生活区（2 拌和站）	3500	3500	3500									
234	DK181+460 ~ DK189+820	利仁隧道	1178700										1178700	DK183+300 右侧 870m（B20）、DK184+000 右侧 980m（B22）、DK183+050 右侧 3710m（B21）、DK186+500 右侧 885m（B25）弃渣场
235		施工便道	17429	12019	12019			5410	DK189+963 ~ DK190+334 段施工便道					
236		改移工程	6177	6162	6162								15	DK183+050 右侧 3710m（B21）弃渣场
237	DK189+860 ~ DK189+963	路基工程	3890	2954	1556	1398	则岔隧道						2334	DK183+050 右侧 3710m（B21）弃渣场
238	DK189+963 ~ DK190+334	那不加可合大桥	23180	600	600			727	DK190+334 ~ DK190+395 改移工程				21853	DK183+050 右侧 3710m（B21）弃渣场
239		施工便道	8879	14289	8879	5410	DK181+460 ~ DK189+820 段施工便道							
240	DK190+334 ~ DK190+395	路基工程	1967	1052	787	265	则岔隧道						1180	DK183+050 右侧 3710m（B21）弃渣场
241		改移工程	1689	2416	1689	727	那不加可合大桥							

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
242	DK190+395～DK193+925	石林隧道	482000										482000	DK185+050右侧1800m（B23）弃渣场
243	DK193+930～DK195+175	路基工程	3160	1903	1264	639	则岔隧道						1896	DK185+050右侧1800m（B23）弃渣场
244		施工便道	99891	88324	88324			11567	DK197+136～DK199+174段施工便道					
245		则岔车站大桥	12700	4200	4200								8500	DK183+050右侧3710m（B21）弃渣场
246	DK195+175～DK196+200	路基工程	63987	125914	23839	102075	则岔隧道						40148	DK183+050右侧3710m（B21）弃渣场
247	DK196+200～DK197+650	则岔车站	21500	380606	21500	359106	则岔隧道（240000）、郎木寺站（119106）							
248	DK197+136～DK199+174	则岔车站特大桥	85314	47715	47715								37599	DK183+050右侧3710m（B21）弃渣场
249		施工便道	119959	131526	119959	11567	DK193+930～DK195+175段施工便道							
250	DK199+174～DGK199+335	路基工程	32705	3706		3706	则岔隧道						32705	DK183+050右侧3710m（B21）弃渣场
251		改移工程	2651	920	920								1731	DK186+500右侧885m（B25）弃渣场
252	DGK199+334～DGK199+705	秀哇大桥	10680	2550	2550								8130	DK186+500右侧885m（B25）弃渣场
253		改移工程	703	619	619								84	DK186+500右侧885m（B25）弃渣场
254	DGK199+705～DGK199+800	路基工程	985	2922	394	2528	则岔隧道						591	DK186+500右侧885m（B25）弃渣场
255	DGK199+800～DGK210+340	则岔隧道	1763100					350611	DK189+860～DK189+963路基工程（1398）、DK190+334～DK190+395路基工程（265）、DK193+930～DK194+136路基工程（639）、DK195+175～DK196+200路基工程（102075）、DK199+174～DGK199+335路基工程（3706）、DGK199+705～DGK199+800路基工程（2528）、则岔车站（240000）				1412489	DK185+400右侧2435m（B24）、DK186+500右侧885m（B25）、DK227+280左侧4610m（B26）、DK231+200左侧4600m（B29）、DK231+200左侧5500m（B30）弃渣场

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
256		施工便道	14482	13384	13384								1098	DK231+200 左侧 5500m（B30）弃渣场
257	DGK210+340～DK210+605	坚希库合大桥	10690	2020	2020								8670	DK231+200 左侧 5500m（B30）弃渣场
258		施工便道	15593	14247	14247								1346	DK231+400 左侧 6000m（B32）弃渣场
259		改移工程	811	777	777								34	DK231+400 左侧 6000m（B32）弃渣场
260	DK210+605～DK220+057	坚希库合隧道	1291400										1291400	DK231+200 左侧 5500m（B30）、DK231+400 左侧 6000m（B32）弃渣场
261	DK220+057～DK220+229	地勒库合大桥	16870	1020	1020			14	DK220+057～DK220+229 改移工程				15836	DK231+400 左侧 6000m（B32）弃渣场
262		改移工程	36	50	36	14	地勒库合大桥							
263	DK220+229～DK227+064	绒克隧道	922100					10219	DK227+064～DK227+161 路基工程（1095）、DK234+557～DK234+950 路基工程（8378）、DK245+800～DK245+928 路基工程（746）				911881	DK231+500 左侧 5225m（B33）弃渣场
264		施工生产生活区（2 拌和站）	3400	3400	3400									
265		施工便道	23414	23414	23414									
266	DK227+064～DK227+161	路基工程	3101	1095		1095	绒克隧道						3101	DK231+500 左侧 5225m（B33）弃渣场
267	DK227+161～DK227+545	恰日洮河 1 号大桥	17220	1720	1720								15500	DK231+500 左侧 5225m（B33）弃渣场
268	DK227+545～DK228+830	恰日隧道	182000										182000	DK228+770 左侧 1150m（B27）弃渣场
269	DK228+830～DK230+600	碌曲车站	1133380	493380	493380								640000	DK229+600 左侧 4000m（28）、DK228+770 左侧 1150m（B27）弃渣场
270		改移工程	23168	5034	5034								18134	DK228+770 左侧 1150m（B27）弃渣场
271		施工便道	12671	12671	12671									
272	DK230+600～DK234+120	碌曲隧道	513800										513800	DK232+100 左侧 800m（B34）弃渣场
273		施工便道	21621	18520	18520								3101	DK232+100 左侧 800m（B34）弃渣场
274		施工生产生活区（2 拌和站）	4100	4100	4100									
275	DK234+120～DK234+558	久尼洮河大桥	28014	1890	1890								26124	DK244+700 左侧 1460m（B37）弃渣场

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
276	DK234+557～DK234+950	路基工程	67743	8378		8378	绒克隧道						67743	DK244+700 左侧 1460m（B37）弃渣场
277	DK234+950～DK235+750	双岔洮河 2 号特大桥	29390	3560	3560								25830	DK244+700 左侧 1460m（B37）弃渣场
278	DK235+750～DK237+797	双岔一号隧道	267800										267800	DK239+500 左侧 6200m（B35）弃渣场
279		施工生产生活区（1 拌和站）	1800	1800	1800									
280		施工便道	4075	2832	2832			1243	DK237+924～DK240+479 段施工便道					
281	DK237+792～DK237+933	地沟大桥	14530	250	250								14280	DK244+700 左侧 1460m（B37）弃渣场
282	DK237+924～DK240+479	双岔二号隧道	322000										322000	DK239+500 左侧 6200m（B35）弃渣场
283		施工便道	2597	3840	2597	1243	DK235+750～DK237+797 段施工便道							
284		施工生产生活区(1 拌和站)	2300	2300	2300									
285	DK240+479～DK240+621	相阿昌大桥	17130	1260	1260								15870	DK242+500 右侧 550m（B36）弃弃渣场
286	DK240+621～DK243+130	秀果库合隧道	333800										333800	DK242+500 右侧 550m（B36）弃弃渣场
287		施工生产生活区(1 拌和站)	3200	3200	3200									
288	DK243+130～DK243+216	秀果库合中桥	2330	60	60								2270	DK242+500 右侧 550m（B36）弃弃渣场
289	DK243+216～DK245+810	扎西隆隧道	344000										344000	DK242+500 右侧 550m（B36）、DK247+000 右侧 100m（B38）弃渣场
290		施工便道	12971	11000	11000								1971	DK251+200 左侧 1500m（B39）弃渣场
291	DK245+800～DK245+928	路基工程	4300	2466	1720	746	绒克隧道						2580	DK251+200 左侧 1500m（B39）弃渣场
292	DK245+928～DK246+085	改移工程	919	400	400								519	DK251+200 左侧 1500m（B39）弃渣场
293		亚尔务隆中桥	1910	60	60								1850	DK251+200 左侧 1500m（B39）弃渣场
294	DK246+085～DK254+355	吉仓一号隧道	1123700										1123700	DK244+700 左侧 1460m（B38）、DK251+200 左侧 1500m（B39）、DK253+800 左侧 380m（B40）弃渣场
295		施工生产生活区（2 拌和站）	3000	3000	3000									
296		施工临时输电线路	8463	8463	8463									
297		施工便道	17044	17044	17044									

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
298	DK254+355～DK254+700	吉仓河大桥	16870	820	820								16050	DK255+000左侧2900m（B41）弃渣场
299	DK254+700～DK255+544	吉仓二号隧道	117200										117200	DK255+000左侧2900m（B41）弃渣场
300		施工生产生活区（1拌和站）	1600	1600	1600									
301		施工临时输电线路	9693	9693	9693									
302		施工便道	12953	12953	12953									
303	DK255+544～DK255+686	郭扎大桥	2600	90	90								2510	DK255+000左侧2900m（B41）弃渣场
304	DK255+686～DK263+725	吉仓三号隧道	1119000					933	DK263+725～DK263+779路基工程				1118067	DK255+000左侧2900m（B41）、DK260+300右侧1500m（B42）弃渣场
305		施工生产生活区（2拌和站）	4200	4200	4200									
306		施工便道	19063	19063	19063									
307	DK263+725～DK263+779	路基工程	5763	933		933	吉仓三号隧道						5763	DK271+000右侧3325m（B44）弃渣场
308	DK263+779～DK264+901	博拉车站1号特大桥	19530	6822	6822								12708	DK271+000右侧3325m（B44）弃渣场
309	DK264+901～DK265+071	博拉车站	7280	60610	7280	53330	博拉隧道							
310		改移工程	1905	3912	1905	2007	博拉车站2号特大桥							
311	DK265+071～DK266+129	博拉车站2号特大桥	21668	4256	4256			2007					15405	DK271+000右侧3325m（B44）弃渣场
312		施工便道	2221	4055	2221	1834	博拉隧道							
313		改移工程	1740	699	699								1041	DK271+000右侧3325m（B44）弃渣场
314	DK266+129～DK266+284	路基工程	592	10819		10819	博拉隧道						592	DK271+000右侧3325m（B44）弃渣场
315	DK266+284～DK266+818	吾乎岔道特大桥	29730	2220	2220								27510	DK271+000右侧3325m（B44）弃渣场
316		施工便道	5521	8867	5521	3346	博拉隧道							
316	DK266+818～DK266+877	路基工程	5670	1643		1643	博拉隧道						5670	DK271+000右侧3325m（B44）弃渣场
317		改移工程	297	95	95								202	DK271+000右侧3325m（B44）弃渣场
318	DK266+877～DK267+991	额合扎克合特大桥	21350	4360	4360								16990	DK271+000右侧3325m（B44）弃渣场
319	DK267+991～DK268+080	路基工程		10123		10123	博拉隧道							
320	DK268+080～DK268+549	额合扎克合大桥	27980	2310	2310								25670	DK271+000右侧3325m（B44）弃渣场
321	DK268+549～DK269+485	路基工程	10003	24455		24455	博拉隧道						10003	DK271+000右侧3325m（B44）弃渣场

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
322		改移工程	3245	1863	1863								1382	DK271+000 右侧 3325m（B44）弃渣场
323	DK269+485～DK270+215	加拉村特大桥	19960	6300	6300								13660	DK271+000 右侧 3325m（B44）弃渣场
324		施工生产生活区（梁场、拌和站）	19593	19593	19593									
325	DK270+215～DK270+719	路基工程		103738		103738	博拉隧道							
326	DK270+719～DK270+861	吾乎扎村大桥	11900	480	480								11420	DK271+000 右侧 3325m（B44）弃渣场
327	DK270+861～DK270+955	路基工程	713	6523		6523	博拉隧道						713	DK271+000 右侧 3325m（B44）弃渣场
328		改移工程	1286	144	144								1142	DK271+000 右侧 3325m（B44）弃渣场
329	DK270+955～DK274+850	博拉隧道	528000					231930	DK266+129～DK266+284 路基工程（10819）、DK266+818～DK266+877 路基工程（1643）、DK267+991～DK268+080 路基工程（10123）、DK268+549～DK269+485（24455）、DK270+215～DK270+719 路基工程（103738）、DK270+861～DK270+955 路基工程（6523）、DK274+850～DK274+999 路基工程（6677）、DK275+328～DK275+365 路基工程（385）、DK279+840～DK280+126 路基工程（9057）、博拉车站（53330）、DK266+284～DK266+818 施工便道（3346）、DK265+071～DK266+129 施工便道（2221）				296070	DK277+800 右侧 50m（B45）、DK271+000 右侧 3325m（B44）弃渣场
330		施工便道	15100	14974	14974								126	DK277+800 右侧 50m（B45）弃渣场
331	DK274+850～DK274+999	路基工程	8256	6677		6677	博拉隧道						8256	DK277+800 右侧 50m（B45）弃渣场

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
332	DK274+999～DK275+328	开豆跨 G213 国道大桥	16090	3680	3680			21	改移工程				12389	DK277+800 右侧 50m（B45）弃渣场
333		改移工程	53	74	53	21	开豆跨 G213 国道大桥							
334	DK275+328～DK275+365	路基工程		385		385	博拉隧道							
335	DK275+365～DK279+830	合作隧道	621400										621400	DK277+800 右侧 50m（B45）、DK277+500 左侧 1000m（B46）弃渣场
336		施工生产生活区（2 拌和站）	3600	3600	3600									
337		施工便道	7111	5400	5400			1711	DK301+669～DK304+370 施工便道					
338	DK279+840～DK280+126	路基工程	7375	13482	4425	9057	博拉隧道						2950	DK277+500 左侧 1000m（B46）弃渣场
339	DK280+126～DK281+104	跨兰郎高速匝道特大桥	29310	4970	4970								24340	DK280+500 左侧 1500m（B47）弃渣场
340	DK281+104～DK283+550	合作车站	1668812	1527892	1527892								140920	DK280+500 左侧 1500m（B47）弃渣场
341		施工生产生活区（铺轨基地）	141630	141630	141630									
342		改移工程	21339	9399	9399								11940	DK280+500 左侧 1500m（B47）弃渣场
343	DK283+550～DK301+669	路基工程	259045	8966	8966								250079	DK280+500 左侧 1500m（B47）弃渣场
344	DK301+669～DK302+587	阿木去乎囊特大桥	22840	14260	14260								8580	DK280+500 左侧 1500m（B47）弃渣场
345		改移工程	2199	1183	1183								1016	DK280+500 左侧 1500m（B47）弃渣场
346	DK302+587～DK302+722	路基工程	22394	2278	1917	361	DK303+486～DK303+844 路基工程						20477	DK280+500 左侧 1500m（B47）弃渣场
347	DK301+669～DK304+370	施工便道	3132	4843	3132	1711	DK275+365～DK279+830 施工便道							
348	DK302+722～DK303+486	碌豆村特大桥	26950	10870	10870								16080	DK280+500 左侧 1500m（B47）弃渣场
349	DK303+486～DK303+844	路基工程	28246	535	535			361	DK302+587～DK302+722 路基工程				27350	DK280+500 左侧 1500m（B47）弃渣场
350	DK303+844～DK304+370	西山坡特大桥	29890	4910	4910								24980	DK280+500 左侧 1500m（B47）弃渣场
351	DK304+370～DK304+540	路基工程	51396	2163	2163			6075	DK308+330～DK308+450 路基工程				43158	DK280+500 左侧 1500m（B47）弃渣场

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
352		改移工程	32	2	2								30	DK308+400 左侧 1300m（B48）弃渣场
353	DK304+540 ~ DK304+720	三道湾大桥	22710	1300	1300								21410	DK308+400 左侧 1300m（B48）弃渣场
354	DK304+725 ~ DK304+957	伊合昂 1 号隧道	32600										32600	DK308+400 左侧 1300m（B48）弃渣场
355	DK304+957 ~ DK305+720	拉吹先跨兰郎高速立交特大桥	29780	1660	1660								28120	DK308+400 左侧 1300m（B48）弃渣场
356		施工生产生活区（轨枕预制场、梁场）	38226	38226	38226									
357		施工便道	3807	1033	1033								2774	DK308+400 左侧 1300m（B48）弃渣场
358	DK305+735 ~ DK306+000	伊合昂 2 号隧道	53700										53700	DK308+400 左侧 1300m（B48）弃渣场
359	DK306+008 ~ DK306+068	早子可合中桥	6650	60	60								6590	DK308+400 左侧 1300m（B48）弃渣场
360	DK306+080 ~ DK307+121	伊合尼一号隧道	137000										137000	DK308+400 左侧 1300m（B48）弃渣场
361		施工生产生活区（1 拌和站）	1800	1800	1800									
362		施工便道	1823	1823	1823									
363	DK307+121 ~ DK307+340	苏胡囊大桥	13200	540	540								12660	DK308+400 左侧 1300m（B48）弃渣场
364	DK307+340 ~ DK307+620	伊合尼二号隧道	39000										39000	DK308+400 左侧 1300m（B48）弃渣场
365		施工便道	739	739	739									
366	DK307+669 ~ DK307+784	哇尔玛尕玛大桥	11910	210	210								11700	DK308+400 左侧 1300m（B48）弃渣场
367		改移工程	683	180	180								503	DK308+400 左侧 1300m（B48）弃渣场
368	DK307+820 ~ DK308+330	早仁道一号隧道	143600										143600	DK308+400 左侧 1300m（B48）弃渣场
369		施工生产生活区（1 拌和站）	1600	1600	1600									
370		施工便道	40418	5240	5240								35178	DK308+400 左侧 1300m（B48）弃渣场
371	DK308+330 ~ DK308+450	路基工程	2761	8836	2761	6075	DK304+370 ~ DK304+540 路基工程							
372		改移工程	560	520	520								40	DK309+100 左侧 1220m（B49）弃渣场
373	DK308+450 ~ DK309+252	早仁道二号隧道	290500										290500	DK309+100 左侧 1220m（B49）弃渣场
374		施工便道	22736	4200	4200			703	DK309+253 ~ DK309+493 改移工程				17833	DK309+100 左侧 1220m（B49）弃渣场

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
375	DK309+253～DK309+493	早仁道大桥	11230	1610	1610								9620	DK309+100 左侧 1220m（B49）弃渣场
376		改移工程	466	1169	466	703	施工便道							
377	DK309+493～DK310+771	早仁道三号隧道	170100										170100	DK309+100 左侧 1220m（B49）弃渣场
378		施工便道	3700	3700	3700									
379	DK310+771～DK311+139	合作河跨兰郎高速立交特大桥	15750	7810	7810								7940	DK314+500 左侧 6940m（B52）弃渣场
380		施工生产生活区（2 拌和站）	2400	2400	2400									
381	DK311+139～DK318+242	扎塘隧道	1104800					32394	DK311+139～DK318+242 施工便道				1072406	DK311+400 右侧 850m（B51）、DK314+500 左侧 6940m（B52）、DK320+700 右侧 1855m 弃渣场（B54）
382		施工便道	4545	36939	4545	32394	扎塘隧道							
383	DK318+243～DK318+971	唐尕昂跨兰郎高速立交特大桥	36900	5890	5890								31010	DK317+000 右侧 6000m（B53）弃渣场
384	DK318+971～DK320+292	唐尕昂站	1046282	94843	94843								951439	DK317+000 右侧 6000m（B53）、DK322+600 右侧 4460m（B56）弃渣场
385		唐尕昂站大桥	27880	3700	3700								24180	DK321+100 右侧 2630m（B55）弃渣场
386		施工生产生活区（1 拌和站）	2000	2000	2000									
387	DK320+292～DK320+662	水龙村大桥	23280	7482	7482								15798	DK321+100 右侧 2630m（B55）弃渣场
388	DK320+662～DK320+949	路基工程	51202					3202	DK320+949～DK321+117 改移工程				48000	DK321+100 右侧 2630m（B55）弃渣场
389	DK318+971～DK321+117	施工便道	6528	6528	6528									
390	DK320+949～DK321+117	唐尕昂出站大桥	26000	2040	2040								23960	DK321+100 右侧 2630m（B55）弃渣场
391		改移工程	5847	9049	5847	3202	DK320+662～DK320+949 路基工程							
392	DK321+117～DK321+640	唐尕昂一号隧道	88000										88000	DK321+100 右侧 2630m（B55）弃渣场
393		施工生产生活区（1 拌和站）	1200	1200	1200									
394		改移工程	371	275	275								96	DK321+100 右侧 2630m（B55）弃渣场
395	DK321+640～DK321+704	措杂村中桥	2100	200	200								1900	DK326+000 左侧 3400m（B57）弃渣场
396	DK321+704～DK321+797	路基工程	39044										39044	DK326+000 左侧 3400m（B57）弃渣场

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
397	DK321+797～DK321+963	措杂村大桥	23840	200	200								23640	DK326+000左侧3400m（B57）弃渣场
398	DK321+963～DK323+785	唐尕昂二号隧道	254100										254100	DK321+100右侧2630m（B55）、DK326+000左侧3400m（B57）弃渣场
399		施工生产生活区（1拌和站）	2200	2200	2200									
400		施工便道	99281	75252	75252			24029	DK323+785～DK324+580施工便道					
401	DK323+785～DK324+580	隆洼沟特大桥	24640	6240	6240								18400	DK328+200左侧1055m（B58）弃渣场
402		施工便道	12944	43613	12944	30669	DK321+963～DK323+785施工便道（24029）、DK324+580～DK326+631（6640）							
403	DK324+580～DK326+631	唐尕昂三号隧道	295400										295400	DK326+000左侧3400m（B57）、DK328+200左侧1055m（B58）弃渣场
404		施工临时输电线路	7290	7290	7290									
405		施工便道	16733	10093	10093			6640	DK323+785～DK324+580施工便道					
406	DK326+631～DK326+715	奔羌拉尕一号中桥	4360	50	50								4310	DK328+200左侧1055m（B58）弃渣场
407	DK326+715～DK327+362	唐尕昂四号隧道	97300										97300	DK328+200左侧1055m（B58）弃渣场
408		施工生产生活区（1拌和站）	2000	2000	2000									
409		施工临时输电线路	7434	7434	7434									
410		改移工程	1132	1132	1132									
411		施工便道	16740	16740	16740									
412	DK327+362～DK327+432	奔羌拉尕二号中桥	2100	200	200								1900	DK328+200左侧1055m（B58）弃渣场
413	DK327+432～DK334+150	蒲黄隧道	1263300					382200	夏河车站			523250	357850	DK328+200左侧1055m（B58）、DK334+250左侧1000m（B59）弃渣场
414		莆黄沟大桥	22536	1020	1020								21516	DK334+250左侧1000m（B59）弃渣场
415		施工生产生活区（1拌和站）	1850	1850	1850									
416		施工便道	16413	16413	16413									

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
417	DK334+150～DK339+245	阿伊山隧道	761000					66000	夏河车站				695000	DK334+250左侧1000m（B59）、DK339+600左侧1710m（B60）弃渣场
418		施工便道	14997	3435	3435			100	DK339+336～DK339+400改移工程				11462	DK339+600左侧1710m（B60）弃渣场
419	DK339+336～DK339+400	达麦沟中桥	2000	200	200								1800	DK339+600左侧1710m（B60）弃渣场
420		改移工程	250	350	250	100	施工便道							
421	DK339+400～DK341+783	长石头隧道	324800										324800	DK339+600左侧1710m（B60）、DK343+100左侧2725m（B61）弃渣场
422		施工生产生活区（1拌和站）	2300	2300	2300									
423		施工便道	17076	17076	17076									
424	DK341+783～DK342+150	堂浪沟大桥	16960	1490	1490								15470	DK343+100左侧2725m（B61）弃渣场
425	DK342+150～DK345+700	白土坡隧道	484000										484000	DK343+100左侧2725m（B61）、DK344+450左侧50m（B62）弃渣场
426		施工生产生活区（1拌和站）	1800	1800	1800									
427		施工便道	5487	5487	5487									
428	DK345+700～DK345+839	路基工程	4679	3735	3735								944	DK345+700右侧1200m取土坑（A10）
429	DK345+840～DK348+590	尕阴山夏河特大桥	40360	20920	20920								19440	DK345+700右侧1200m取土坑（A10）
430	DK348+590～DK350+518	夏河车站	97733	1051444	20000	538400	蒲黄隧道（382200）、阿依山隧道（66000）、甘加车站（90200）			493044	DK345+700右侧1200m取（弃）土场（A10）		77733	DK345+700右侧1200m取土坑（A10）
431		改移工程	1393	577	577								816	DK345+700右侧1200m取土坑（A10）
432	DK350+518～DK350+994	夏河车站跨S312立交大桥	17511	940	940								16571	DK345+700右侧1200m取土坑（A10）
433	DK350+994～DK351+090	路基工程	58289	627	627								57662	DK356+600右侧3490m（B64）弃渣场
434	DK351+090～DK352+480	夫地隧道	205200										205200	DK356+600右侧3490m（B64）弃渣场
435		施工便道	19184	16000	16000			1307	DK352+635～DK363+233施工便道				1877	DK356+600右侧3490m（B64）弃渣场
436	DK352+480～DK352+635	跨同夏公路大桥	22810	220	220								22590	DK356+600右侧3490m（B64）弃渣场
437	DK352+635～DK363+233	甘加梁隧道	1658000										1658000	DK357+100右侧2500m（B65）、DK356+200右侧480m（B63）、DK361+250右侧250m（B66）、DK362+700右侧900m（B67）弃渣场

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
438		施工生产生活区（2 拌和站）	3600	3600	3600									
439		施工便道	5469	6776	5469	1307	DK351+090～DK352+480 施工便道							
440	DK363+233～DK365+077	色日欠特大桥	42730	23430	23430								19300	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场
441		施工便道	4998	6291	4998	1293	DK365+077～DK365+390 路基工程							
442	DK365+077～DK365+390	路基工程	173240	2690	2690			1293	DK363+233～DK365+077 施工便道				169257	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场
443		改移工程	350	151	151								199	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场
444	DK365+390～DK366+850	西科隧道	360200										360200	DK366+500 左侧 1255m（B69）、DK366+600 右侧 180m（B70）弃渣场
445		施工便道	23613	15000	15000								8613	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场
446	DK366+891～DK367+099	西科村一号大桥	13631	1390	1390								12241	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场
447		施工便道	16387	16387	16387									
448	DK367+098～DK367+441	路基工程	117874	5908	5908								111966	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场
449	DK367+442～DK367+845	西科村二号大桥	17497	3460	3460								14037	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场
450	DK367+845～DK368+221	路基工程	369784	4841	4841			114759	DK376+657～DK378+132 路基工程				250184	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场
451	D1K368+221～D1K368+395	卡加村大桥	14117	1340	1340								12777	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场
452	DK368+395～DK369+124	路基工程	361855	25477	25477			114759	DK376+657～DK378+132 路基工程				221619	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场
453	D1K369+092～D1K369+855	卡加村一号大桥	15259	2570	2570								12689	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场
454	DK369+463～DK370+015	路基工程	95247	2490	2490								92757	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场
455		施工便道	7614	7614	7614									
456	D1K370+063～D1K370+630	卡加村二号特大桥	18790	5410	5410								13380	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场
457	DK370+614～DK370+841	路基工程	45331	1959	1959								43372	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场
458		施工生产生活区（1 拌和站）	1300	1300	1300									
459		改移工程	1712	1177	1177								535	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
460	D1K370+859～D1K372+837	甘加车站进站端特大桥	35500	3400	3400								32100	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场
461	D1K372+837～DK373+857	路基工程	254747	91482	91482								163265	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场
462	DK373+857～DK376+615	甘加车站	771304	125286	125286			90200	夏河车站				555818	DK379+500 左侧 800m（B71）、DK381+000 右侧 670m（B72）弃渣场
463	D1K373+772～DK376+657	甘加车站出站端特大桥	39857	9076	9076								30781	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场
464		施工生产生活区（梁场）	19267	19267	19267									
465		施工便道	5512	8683	5512	3171	DK376+657～DK378+132 路基工程							
466	DK376+657～DK378+132	路基工程	143990	229518		229518	DK368+395～DK369+124 路基工程	3171	D1K373+772～DK376+657 施工便道				140819	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场
467		改移工程	1087	350	350								737	DK361+700 左侧 3500m（B68）弃渣场
468	DK378+132～DK378+340	仁艾村一号大桥	11750	470	470								11280	DK381+000 右侧 670m（B72）弃渣场
469	DK378+339～DK380+665	路基工程	17402	408246		408246	甘青隧道						17402	DK381+000 右侧 670m（B72）弃渣场
470	DK380+665～DK380+775	仁艾村一号中桥	6650	40	40								6610	DK381+000 右侧 670m（B72）弃渣场
471	DK380+774～DK381+065	路基工程	3497	31634		31634	甘青隧道						3497	DK381+000 右侧 670m（B72）弃渣场
472	DK381+060～DK403+460	甘青隧道	4893000					552989	DK404+668～DK404+874 路基工程（5551）、DK413+980～DK415+791 路基工程（2029）、DK405+712～DK405+830 路基工程（2363）、DK406+323～DK406+720 路基工程（4079）、DK415+868～DK416+031 路基工程（144）、DK380+774～DK381+065 路基工程（31634）、DK403+428～DK403+529 路基工程（11943）、DK378+339～DK380+665 路基工			184000	4156011	DK381+400 右侧 285m（B73）、DK387+600 右侧 5320m（B74）、DK393+100 左侧 1860m（B75）、DK396+500 左侧 980m（B76）、DK396+100 左侧 950m（B77）、DK396+400 左侧 280m（B78）、DK396+000 左侧 270m（B79）、DK404+850m 右侧 3130m（B80）、DK405+650 右侧 2450m（B81）弃渣场; 地方综合利用（220000m^3）

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
									程（408246）、DK381+060～DK403+460 施工生产生活区（13000）、DK381+060～DK403+460 施工便道（74000）					
473		施工生产生活区（6 拌和站）	2200	15200	2200	13000	甘青隧道							
474		施工临时输电线路	19043	19043	19043									
475		施工便道	21655	95655	21655	74000	甘青隧道							
476	DK403+428～DK403+529	路基工程	1453	11943		11943	甘青隧道						1453	DK412+400 左侧 1100m（B83）弃渣场
477	DK403+529～DK404+669	双朋西特大桥	18820	3840	3840								14980	DK412+400 左侧 1100m（B83）弃渣场
478	DK404+668～DK404+874	路基工程	16	16828		16828	甘青隧道（5551）、DK405+295～DK405+374 路基工程（6710）、K413+400～DK413+479 路基工程（4567）						16	DK412+400 左侧 1100m（B83）弃渣场
479	DK404+875～DK405+295	双朋西一号大桥	19300	2710	2710								16590	DK412+400 左侧 1100m（B83）弃渣场
480	DK405+295～DK405+374	路基工程	11965					6710	DK404+668～DK404+874 路基工程（6710）				5255	DK412+400 左侧 1100m（B83）弃渣场
481	DK405+374～DK405+712	双朋西二号大桥	19670	90	90								19580	DK412+400 左侧 1100m（B83）弃渣场
482	DK405+712～DK405+830	路基工程	31	8621		8621	甘青隧道（2363）、DK413+400～DK413+479 路基工程（6258）						31	DK412+400 左侧 1100m（B83）弃渣场
483	DK405+830～DK406+324	双朋西三号大桥	19850	810	810								19040	DK412+400 左侧 1100m（B83）弃渣场
484	DK406+323～DK406+720	路基工程	43311	4079		4079	甘青隧道（4079）						43311	DK412+400 左侧 1100m（B83）弃渣场
485		改移工程	93321	44864	44864								48457	DK412+400 左侧 1100m（B83）弃渣场
486	DK406+720～DK406+781	双朋西中桥	780	40	40								740	DK412+400 左侧 1100m（B83）弃渣场
487	DK406+781～DK413+400	双朋西隧道	947100										947100	DK411+900 左侧 1300m（B85）、DK412+300 左侧 1100m（B84）、DK412+400 左侧 1100m（B83）、DK413+800 左侧 400m（B82）弃渣场
488		施工生产生活区(1 拌和站)	2500	2500	2500									

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
489		施工便道	896	1004	896	108	DK413+400～DK413+479 路基工程							
490	DK413+400～DK413+479	路基工程	52208					10933	DK404+668～DK404+874 路基工程（4567）、DK405+712～DK405+830 路基工程（6258）、DK406+781～DK413+400 施工便道（108）				41275	DK411+900 左侧 1300m（B85）弃渣场
491	DK413+480～DK413+556	浪加村一号中桥	1180	140	140								1040	DK411+900 左侧 1300m（B85）弃渣场
492	DK413+556～DK413+890	路基工程	128631										128631	DK411+900 左侧 1300m（B85）弃渣场
493	DK413+890～DK413+980	浪加明洞	15500	10413	10413								5087	DK413+800 左侧 400m（B82）弃渣场
494	DK413+980～DK415+791	路基工程	503955	2029		2029	甘青隧道（2079）						503955	DK416+200 右侧 1500m（B86）弃渣场
495		改移工程	11405	6045	6045								5360	DK416+200 右侧 1500m（B86）弃渣场
496	DK415+792～DK415+868	浪加村二号中桥	1180	140	140								1040	DK416+200 右侧 1500m（B86）弃渣场
497	DK415+868～DK416+031	路基工程	516547	144		144	甘青隧道（144）						516547	DK416+200 右侧 1500m（B86）弃渣场、DK416+200 右侧 1500m（B87）弃渣场
498	DK416+031～DK416+362	浪加河大桥	16350	2350	2350								14000	DK416+200 右侧 1500m（B87）弃渣场
499	DK416+362～DK416+464	路基工程	55718										55718	DK416+200 右侧 1500m（B87）弃渣场
500	DK416+464～DK421+144	浪加河特大桥	87300	34400	34400								52900	DK416+200 右侧 1500m（B87）弃渣场
501		改移工程	1066	377	377								689	DK416+200 右侧 1500m（B87）弃渣场
502		施工生产生活区（梁场）	21133	21133	21133									
503	DK421+144～DK421+230=DK428+650～DK431+171	同仁车站	756600	1132650	580000			675	DK421+144～DK421+230=DK428+650～DK431+171 改移工程	552650	DK432+200 左侧各 200m 取（弃）土场（A11）		175925	DK432+200 左侧各 200m 取土坑（A11）
504		同仁站大桥	9070	2660	2660								6410	DK432+200 左侧各 200m 取土坑（A11）
505		改移工程	675	1350	675	675	同仁车站							
506	DK431+171～DK432+327	同仁站特大桥	85400	8360	8360								77040	DK432+200 左侧各 200m 取土坑（A11）、DK432+300 右侧 3017m（B87）弃渣场

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
507		施工生产生活区（1 拌和站）	2000	2000	2000									
508		改移工程	1140	1104	1104								36	DK432+300 右侧 3017m（B87）弃渣场
509	DK432+327 ~ DK440+381	隆务隧道	1264700										1264700	DK432+200 右侧 2130m（B89）、DK432+300 右侧 3017m（B87）、DK431+250 右侧 3190m（B88）支弃渣场、DK432+200 左侧 4850m（B90）
510		施工生产生活区（2 拌和站）	4200	4200	4200									
511		施工便道	3243	3243	3243									
512	DK440+381 ~ DK440+570	隆务河大桥	23180	690	690								22490	DK432+300 右侧 3017m（B90）弃渣场
513	DK440+570 ~ DK454+032	当顺隧道	2050200										2050200	DK432+200 左侧 4850m（B90）、DK448+200 右侧 2000m（B91）、DK448+200 右侧 1700m（B92）、DK448+200 右侧 950m（B93）、DK453+900 左侧 1110m（B94）
514		改移工程	7170	2187	2187								4983	DK453+900 左侧 1110m（B94）
515		施工临时输电线路	16777	16777	16777									
516		施工生产生活区（2 拌和站）	2800	2800	2800									
517		施工便道	29075	34356	29075	5281	DK454+118 ~ DK454+261 路基工程							
518	DK454+032 ~ DK454+118	尖扎站中桥	8730	430	430								8300	DK453+900 左侧 1110m（B94）
519	DK454+118 ~ DK454+261	路基工程	172608					14666	DK454+460 ~ DK454+583 路基工程、DK440+570 ~ DK454+032 施工便道（5281）、DK454+032 ~ DK454+584 施工便道（2445）				157942	DK455+900 左侧 1425m（B95）弃渣场
520	DK454+261 ~ DK454+460	尖扎站大桥	18580	1820	1820								16760	DK455+900 左侧 1425m（B95）弃渣场
521	DK454+460 ~ DK454+583	路基工程	29493	6940		6940	DK454+118 ~ DK454+261 路基工程						29493	DK455+900 左侧 1425m（B95）弃渣场
522	DK454+583 ~ DK455+608	尖扎站特大桥	46050	12480	12480								33570	DK455+900 左侧 1425m（B95）弃渣场

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
523	DK454+032～DK454+584	施工便道	6678	9123	6678	2445	DK454+118～DK454+261 路基工程							
524	DK455+608～DK454+584	尖扎车站	266650	266650	266650									
525	DK454+584～DK458+008	尖扎黄河特大桥	86850	25420	25420								61430	DK455+900 左侧 1425m（B95）弃渣场
526		改移工程	22572	22572	22572									
527	DK458+017～DK458+477	路基工程	65052	21461	21461								43591	DK455+900 左侧 1425m（B95）弃渣场
528	DK458+478～DK458+550	牙曲滩中桥	5700	200	200								5500	DK479+800 右侧 100m（B107）弃渣场
529	DK458+550～DK458+583	路基工程	16438										16438	DK479+800 右侧 100m（B107）弃渣场
530		施工生产生活区（1 拌和站）	1800	1800	1800									
531	DK458+583～DK459+830	亚曲滩隧道	303800										303800	DK460+050 右侧 1150m（B96）弃渣场
532		施工便道	13375	2000	2000								11375	DK479+800 右侧 100m（B107）弃渣场
533	DK458+830～DK460+917	山尕滩中桥	4640	520	520								4120	DK479+800 右侧 100m（B107）弃渣场
534	DK459+917～DK459+953	路基工程	24325					10535	DK460+170～DK470+132 施工便道				13790	DK479+800 右侧 100m（B107）弃渣场
535	DK459+953～DK460+185	山尕滩大桥	21388	6416	6416								14972	DK479+800 右侧 100m（B107）弃渣场
536	DK460+170～DK470+132	群科隧道	2532000										2532000	DK460+200 右侧 900m（B99）、DK460+150 右侧 1030m（B98）、DK465+000 左侧 1250m（B101）、DK465+200 左侧 1200m（B100）、DK472+300 左侧 3300（B102）、DK475+500 左侧 600m（B104）、DK473+900 左侧 1740m（B103）弃渣场
537		施工生产生活区（2 拌和站）	4300	4300	4300									
538		施工便道	119878	130413	119878	10535	DK459+917～DK459+953 路基工程							
539	DK470+132～DK470+181	多头沟大桥	2100	200	200								1900	DK474+900 左侧 1100m（B105）弃渣场
540	DK470+180～DK488+250	昂思多隧道	2160300									564650	1595650	DK474+900 左侧 1100m（B105）、DK479+400 左侧 1500m（B106）、DK487+000 右侧 670m（B108）弃渣场

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
541		施工生产生活区（2拌和站）	4600	4600	4600									
542		施工便道	9618	9618	9618									
543	DK488+250～DK488+784	化隆车站	230000	230000	230000									
544	DK488+784～DK489+416	化隆站特大桥	70850	10953	10953								59897	DK487+000右侧670m（B108）弃渣场
545		施工生产生活区（1拌和站）	1000	1000	1000									
546		改移工程	4689	2802	2802								1887	DK487+000右侧670m（B108）弃渣场
547		施工便道	4174	4174	4174									
548	DK489+520～DK511+115	海东南山隧道	4579900									653850	3926050	DK494+000右侧3580m（B110）、DK494+000右侧100m（B109）、DK495+000右侧1675m（B112）、DK494+900左侧820m（B111）、DK500+725左侧640m（B113）、DK505+500右侧1465m（B115）、DK506+900右侧580m（B116）、DK505+200右侧630m（B114）弃渣场
549		施工生产生活区（6拌和站）	16000	16000	16000									
550		施工临时输电线路	7180	7180	7180									
551		施工便道	3035	4632	3035	1597	DK511+115～DK511+227路基工程							
552	DK511+115～DK511+227	路基工程	35785	3636	3636			1597	DK489+520～DK511+115施工便道				30552	DK505+200右侧630m（B114）弃渣场
553	DK511+228～DK511+386	山城村大桥	21430	1560	1560								19870	DK506+900右侧580m（B116）弃渣场
554	DK511+386～DK511+578	路基工程	2731										2731	DK505+200右侧630m（B114）弃渣场
555	DK511+578～DK511+622	山城村中桥	8940	200	200								8740	DK505+200右侧630m（B114）弃渣场
556	DK511+622～DK511+831	改移工程	25971	8889	8889			6854	DK511+831～DK513+306改移工程				10228	DK505+200右侧630m（B114）弃渣场
557		路基工程	29538	3441	3441								26097	DK505+200右侧630m（B114）弃渣场
	DK511+831～DK513+306	施工便道	1955	1955	1955									
558		山城村跨平阿高速特大桥	82520	29870	29870								52650	DK505+200右侧630m（B114）弃渣场

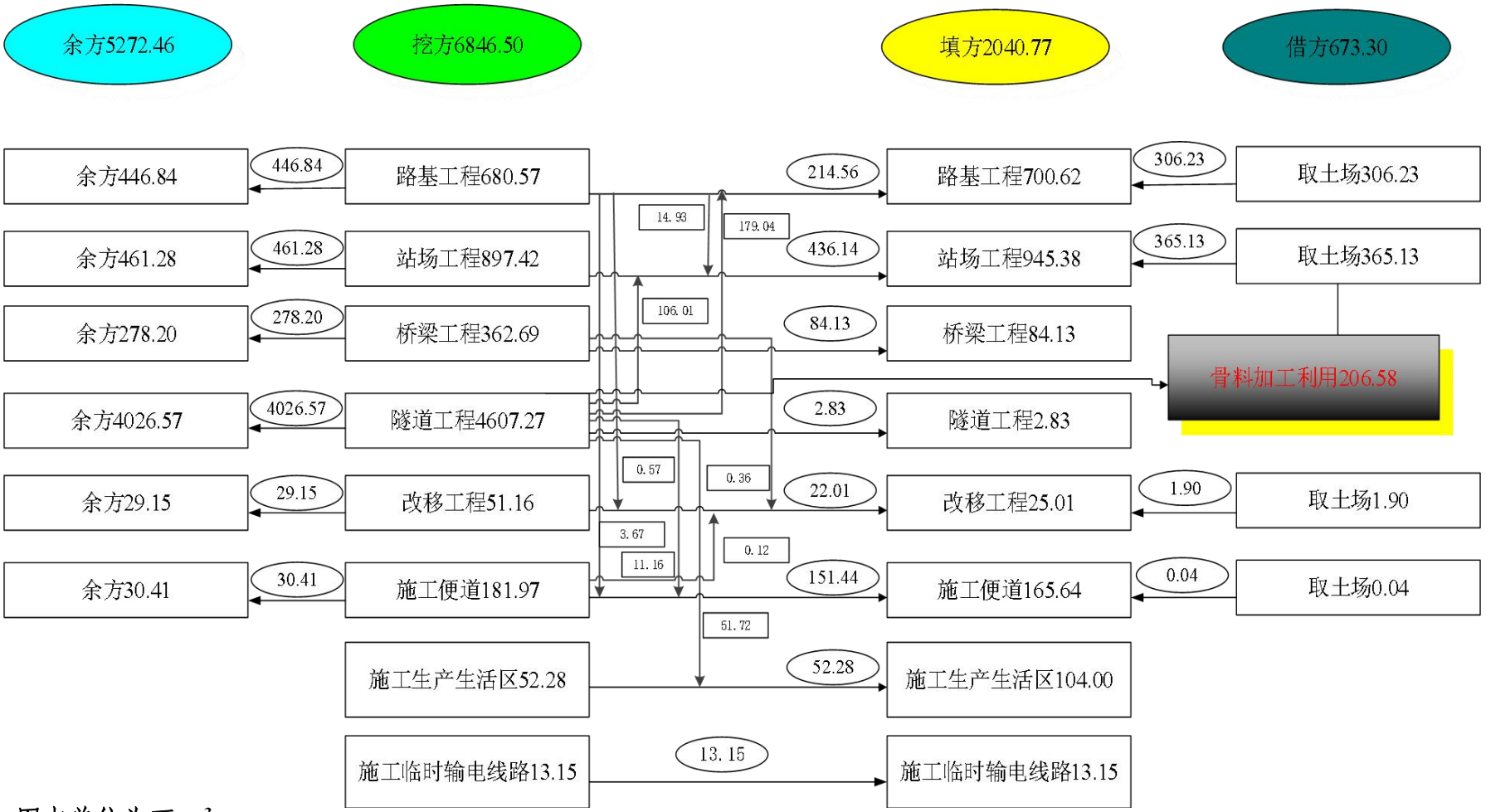
序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
559		改移工程	800	7654	800	6854	DK511+622～DK511+831 改移工程							
560	DK513+306～DK514+410	新庄一号隧道	159800										159800	DK514+380 右侧 90m（B117）弃渣场
561	DK514+410～DK514+520	高草沟大桥	15948	720	720								15228	DK514+380 右侧 90m（B117）弃渣场
562		施工便道	8696	11722	8696	3026	DK515+635～DK515+732 路基工程							
563	DK514+520～DK515+635	新庄二号隧道	167100										167100	DK514+380 右侧 90m（B117）、DK515+270 左侧 640m（B119）弃渣场
564		施工便道	8031	9298	8031	1267	DK515+635～DK515+732 路基工程							
565	DK515+635～DK515+732	路基工程	14614	1148	1148			4293	DK514+410～DK514+520 施工便道（3026）、DK514+520～DK515+635 施工便道（1267）、				9173	DK515+400 左侧 530m（B118）弃渣场
566	DK515+732～DK515+825	新庄 1 号大桥	27875	560	560								27315	DK514+380 右侧 90m（B117）弃渣场
567	DK515+825～DK516+006	路基工程	169756	5702	5702			369	DK516+006～DK516+279 改移工程				163685	DK515+400 左侧 530m（B118）弃渣场
568	DK516+006～DK516+279	新庄 2 号大桥	28104	3050	3050								25054	DK515+400 左侧 1500m（B120）弃渣场
569		施工生产生活区（梁场）	20867	20867	20867									
570		改移工程	1825	2194	1825	369	DK515+825～DK516+006 路基工程							
571	DK516+279～DK516+369	路基工程	2185	4039	2185	1854	DK516+413～DK516+620 路基工程							
572	DK516+369～DK516+413	新庄中桥	6580	200	200								6380	DK515+400 左侧 1500m（B120）弃渣场
573	DK516+413～DK516+620	路基工程	40100	4937	4937			1854	DK516+279～DK516+369 路基工程				33309	DK515+400 左侧 1500m（B120）弃渣场
574	DK516+620～DK517+065	新庄三号隧道	87100										87100	DK515+400 左侧 1500m（B120）弃渣场
575		施工便道	1500	1500	1500									
576	DK517+065～DK517+149	路基工程	15456	1592	1592								13864	DK515+400 左侧 1500m（B120）弃渣场

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
577	DK517+149 ~ DK517+193	大寨子中桥	14240	200	200								14040	DK515+400 左侧 1500m（B120）弃渣场
578	DK517+193 ~ DK517+344	路基工程	123343	3400	3400			1446	DK517+771 ~ DK523+942 改移工程				118497	DK519+100 线路右侧 940m（B121）弃渣场
579	DK517+344 ~ DK517+616	大寨子大桥	39325	1400	1400								37925	DK519+100 线路右侧 940m（B121）弃渣场
580		施工便道	23182	2873	2873								20309	DK519+100 线路右侧 940m（B121）弃渣场
581	DK517+600 ~ DK517+775	大寨子隧道	57700										57700	DK515+400 左侧 1500m（B120）弃渣场
582	DK517+771 ~ DK523+942	白沈家沟特大桥	154750	60220	60220								94530	DK519+100 线路右侧 940m（B121）弃渣场
583		施工生产生活区（1 拌和站）	2400	2400	2400									
584		改移工程	1708	3154	1708	1446	DK517+193 ~ DK517+344 路基工程							
585	DK523+942 ~ DK524+642	沈家村一号隧道	59600										59600	DK519+100 右侧 940m（B121）弃渣场
586		施工生产生活区（轨枕预制场）	20000	20000	20000									
587		改移工程	3172	3544	3172	372	DK523+942 ~ DK524+642 施工便道							
588		施工便道	29417	12635	12635			372	DK523+942 ~ DK524+642 改移工程				16410	DK519+100 右侧 940m（B121）弃渣场
589	DK524+640 ~ DK524+807	樊家湾水库大桥	41640	220	220								41420	DK519+100 右侧 940m（B121）弃渣场
590	DK524+807 ~ DK526+905	沈家村二号隧道	320100										320100	DK525+300 右侧 2270m（B122）弃渣场
591		施工生产生活区（1 拌和站）	2200	2200	2200									
592		施工便道	1000	1000	1000									
593	DK526+905 ~ DK527+135	路基工程	8914	21148	8914	12234	西营坝隧道							
594	DK527+135 ~ DK527+346	改移工程	3570	2597	2597								973	DK525+300 右侧 2270m（B122）弃渣场
595		海东陵园大桥	16854	1080	1080								15774	DK525+300 右侧 2270m（B122）弃渣场
596	DK527+346 ~ DK527+600	西营坝隧道	54800					12075	DK526+905 ~ DK527+135 路基工程				42725	DK525+300 右侧 2270m（B122）弃渣场
597		施工便道	23075	6000	6000								17075	DK525+300 右侧 2270m（B122）弃渣场
598	DK527+600 ~ DK528+560	窑房村白沈家沟特大桥	56200	2260	2260								53940	DK525+300 右侧 2270m（B122）弃渣场

序号	工程类型		挖方	填方	本段利用	调入		调出		借方		骨料加工利用	余方	
						数量	来源	数量	去向	数量	来源		数量	去向
			m^3	m^3	m^3	m^3		m^3		m^3		m^3	m^3	
599		改移工程	360	720	360	360	DK528+560～DK528+730 路基工程							
600	DK528+560～DK528+730	路基工程	4927	2855	2855			519	DK526+905～DK527+135 路基工程（159），DK527+600～DK528+560 改移工程（360）				1553	DK525+300 右侧 2270m（B122）弃渣场
601	IDK528+700～IDK530+200	东平车站		5000		5000	动车所路基工程							
602	DK528+730～DK532+543	海东西站左、右线特大桥	248300	60300	60300								188000	J2K0+000 线路左侧 1800km（B123）弃渣场
603		施工生产生活区（1 拌和站）	3600	3600	3600									
604		改移工程	810	332	332								478	J2K0+000 线路左侧 1800m（B123）弃渣场
605	兰新高铁（K1803+420）	海东西	1520	36258		36258	动车所路基工程						1520	J2K0+000 线路左侧 1800m（B123）弃渣场
606	兰新高铁（K1828+874）	西宁站（机务段）	8400	8400	8400									
607	相关配套工程（动车运用所）	路基工程	222396	73138	73138			149258	动车所站场工程					
608		站场工程	1059329	1486860	467376	340400	动车所路基工程（108000）、动车所隧道（232400）			679084	J1K0+200 左侧 2800m 弃渣场（B123）		591953	J1K0+200 左侧 2800m（B124）弃渣场
609		桥梁工程	10804	204	204								10600	J1K0+200 左侧 2800m（B124）弃渣场
610		隧道工程	427000					232400	动车所站场工程				194600	J1K0+200 左侧 2800m（B124）弃渣场
611		改移工程	75235	53824	53824								21411	J1K0+200 左侧 2800m（B124）弃渣场
612	全线	路基工程	6805660	7006221	666717	3277178		1670513		3062326	11 处取弃土场和 1 处弃渣场（B124）		4468430	124 处弃渣场和 11 处取土坑，地方综合利用
613		站场工程	8974242	9453842	4151504	1651048		209981		3651290			4612757	
614		桥梁工程	3626870	841264	841264	0		3600					2782006	
615		隧道工程	46072669	28287	28287	0		3712934				2065750	40265698	
616		改移工程	511581	250124	213197	17943		6854		18984			291530	
617		施工便道	1819733	1656438	1419946	236092		95643		400			304144	
618		施工生产生活区	522759	1040023	522759	517264								
619		施工临时输电线路	131497	131497	131497									
620		合计	68465011	20407696	7975171	5699525		5699525		6733000		2065750	52724565	

表土堆存、剥离及利用时序安排汇总表 **表 2.4-5**

工程类型	堆存情况介绍	表土剥离时间	表土利用用途及时间
路基工程区	堆放于路基两侧、桥梁下部	开工前，分段分区块剥离	路基边坡完成一段及时回覆利用
桥梁工程区	堆放于桥梁下部	开工前，分段分区块剥离	桥梁工程不扰动区域及时回覆利用
隧道工程区	结合隧道洞口的施工作业区和营地灵活布置，或堆放于临近的弃渣场	开工前，分段分区块剥离	隧道洞口边仰坡骨架完成后，及时回覆利用
站场工程区	堆放于站场区域	开工前，分段分区块剥离	站场填方边坡完成后及时回覆利用，施工结束后站内空地绿化回覆利用
弃渣场区	集中堆存于弃渣场场地内	开工前，分段分区块剥离	弃渣场堆弃完成后，及时平整，回覆表土利用
取（弃）土场区	集中堆存于取（弃）土场范围内位置	开工前，根据主体工程施工组织分段分区块剥离	取料完成后及时回填无用料，需要绿化的区域及时回覆表土
施工便道区	用于道路边坡绿化的表土采用编织袋装土后作临时拦挡，或堆放在道路路基两侧的空闲区域内	开工前，根据主体工程施工组织分段分区块剥离	施工结束及时回覆表土，剩余表土用于弃渣场绿化
施工临时输电线路区	集中堆存于施工临时输电线路区场地范围内	开工前，根据主体工程施工组织分段分区块剥	施工结束及时回覆表土
施工生产生活区	集中堆存于施工生产生活区场地范围内	开工前，根据主体工程施工组织分段分区块剥离	施工结束及时回覆表土



注：图中单位为万 m^3。

图 2.4-1 主体工程土石方流向框图

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

共计拆迁砖混房屋面积217419m^2，土房屋面积14990m^2，彩钢房屋780m^2，藏式房屋21410m^2，共计拆迁总面积254599m^2，拆迁安置由地方政府统一安排，拆迁房屋产生的建筑垃圾就近运往弃渣场，不得随意丢弃，产生新的水土流失，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

1、道路改移

根据主体工程设计，全线改移道路总长42044m，包括国道、省道、改移乡村、牧场道路等道路，路基宽度2.0m~12.0m，路面为沥青、水泥、碎石或土路面等，详见表2.5-1。

道路改移汇总表 **表2.5-1**

序号	里程	改移道路长度（m）	道路		路面		填方	挖方
	交叉中心		等级及种类	路基宽(m)	宽度(m)	材料	m^3	m^3
1	DK3+562	240	乡村道路	7	7	水泥	315	160
2	DK19+842	190	乡村道路	3	3	碎石	1786	1595
3	DK31+700	130	牧场道路	6	6	碎石	10	83
4	DK41+582	107	牧场道路	5	5	碎石	386	77
5	DK41+800	150	牧场道路	3	3	土	14	154
6	DK72+318	165	牧场道路	3	3	土	123	230
7	DK73+210	81	牧场道路	6	6	土	15	84
8	DK73+448	65	乡村道路	6	6	水泥	19	54
9	DK74+600	328	畜牧通道	5	5	土	12	397
10	DK75+070	720	牧场道路	6	6	土	233	2653
11	DK76+630	226	畜牧通道	6	6	土	2	1064
12	DK77+080	245	牧场道路	6	6	土	150	1129
13	DK92+150	284	乡村道路	6.5	6.5	水泥	318	603
14	DK94+265	211	牧场道路	5	5	土	17	2282
15	DK94+636	376	乡村道路	6.5	6.5	沥青	303	1708
16	DK101+860	484	牧场道路	4	4	土	898	2268
17	DK103+190	730	牧场道路	4	4	土	17	116958
18	DK105+000	430	牧场道路	2	2	土	112	4842
19	DK105+600	173	畜牧通道	6	6	土	80	180
20	DK106+670	115	畜牧通道	6	6	土	30	200
21	DK107+878	234	牧场道路	6	6	土	120	450
22	DK118+191	826	畜牧通道	6	6	碎石	2497	2855
23	DK120+880	460	乡村道路	3	3	土	200	500
24	DK122+185	190	牧场道路	2	2	土	49	6

序号	里程	改移道路长度（m）	道路		路面		填方	挖方
	交叉中心		等级及种类	路基宽(m)	宽度(m)	材料	m^3	m^3
25	DK123+420	143	畜牧通道	6	6	土	0	1235
26	DK124+620	215	畜牧通道	6	6	土	17	2279
27	DK125+080	290	牧场道路	6	6	土	1	2441
28	DK128+185	220	牧场道路	4	4	土	67	281
29	DK128+954	85	牧场道路	4	4	土	88	223
30	DK129+867	100	乡村道路	3	3	碎石	222	369
31	DK130+300	173	乡村道路	6	6	碎石	150	265
32	DK144+564	211	牧场道路	3	3	土	1075	802
33	DK147+198	372	畜牧通道	6	6	土	57	453
34	DK149+944	43	畜牧通道	6	6	土	0	142
35	DK151+315	123	畜牧通道	6	6	土	1	820
36	DK151+480	130	畜牧通道	6	6	土	0	527
37	DK151+877	140	畜牧通道	6	6	土	2	1374
38	DK152+110	300	牧场道路	6	6	碎石	2	4705
39	DK153+020	250	畜牧通道	6	6	土	65	313
40	DK157+467	242	畜牧通道	4	4	土	38	375
41	DK160+219	136	畜牧通道	6	6	土	0	650
42	DK161+225	110	乡村道路	5	5	碎石	275	
43	DK161+415	75	乡村道路	7	7	碎石	263	
44	DK170+829	780	乡村道路	6	6	沥青	4017	3755
45	DK177+854	570	乡村道路	3	3	水泥	1359	9260
46	DK178+685	100	乡村道路	5	5	水泥	250	
47	DK180+920	175	乡村道路	3	3	土	1495	1550
48	DK181+516	459	国道	8	8	沥青	6162	6177
49	DK190+164	187	乡村道路	3	3	土	34	229
50	DK190+307	242	乡村道路	4	4	碎石	2382	1460
51	DK198+100	1255	乡村道路	3	3	土	920	2651
52	DK199+682	242	乡村道路	3	3	土	619	703
53	DK210+408	506	县道	7	7	沥青	777	811
54	DK220+100	40	乡村道路	3	3	土	50	36
55	DK229+212	163	乡村道路	3	3	土	309	391
56	DK229+484	313	乡村道路	4	4	土	3131	3232
57	DK230+084	435	乡村道路	4	4	水泥	1594	19545
58	DK245+945	185	乡村道路	3.5	3.5	碎石	400	527
59	DK246+010	48	乡村道路	3	3	土	0	392
60	DK264+300	393	乡村道路	3	3	土	56	562
61	DK264+875	224	乡村道路	3	3	土	3856	1343
62	DK265+580	401	乡村道路	4	4	碎石	698	1659
63	DK265+600	71	乡村道路	4	4	碎石	1	81
64	DK266+033	50	乡村道路	3	3	水泥	50	20
65	DK266+365	66	乡村道路	4	4	水泥	9	67
66	DK266+438	140	乡村道路	4	4	水泥	36	210
67	DK267+315	70	乡村道路	3	3	碎石	60	148
68	DK268+133	225	乡村道路	3	3	土	292	546
69	DK268+460	180	乡村道路	4	4	水泥	485	635

序号	里程	改移道路长度（m）	道路		路面		填方	挖方
	交叉中心		等级及种类	路基宽(m)	宽度(m)	材料	m^3	m^3
70	DK269+500	453	乡村道路	4	4	水泥	867	1681
71	DK269+800	92	乡村道路	3	2	土	159	235
72	DK270+750	117	乡村道路	4	4	碎石	2	1068
73	DK270+846	102	乡村道路	3	3	碎石	142	218
74	DK275+266	35	乡村道路	3	3	土	73.5	52.5
75	DK280+382	516	乡村道路	5	5	水泥	343	3218
76	DK282+230	917	乡村道路	10	10	水泥	9056	8121
77	DK301+754	276	乡村道路	3	3	土	345	1181
78	DK302+375	292	乡村道路	3	3	土	838	1018
79	DK304+212	22	乡村道路	4	4	土	2	32
80	DK307+721	69	乡村道路	4	4	土	130	663
81	DK307+760	50	乡村道路	4	4	水泥	50	20
82	DK308+389	88	乡村道路	1	1	土	520	569
83	DK309+434	158	乡村道路	4	4	水泥	1169	466
84	DK320+320	172	乡村道路	2	2	土	2489	865
85	DK320+588	395	乡村道路	4	4	土	6560	4982
86	DK321+924	83	乡村道路	4	4	土	275	371
87	DK326+650	164	乡村道路	2	2	土	2666	841
88	DK327+400	80	乡村道路	2	2	土	800	291
89	DK339+385	125	乡村道路	4	4	土	350	250
90	DK346+105	50	乡村道路	1	1	土	50	30
91	DK346+416	85	乡村道路	2	2	土	215	325
92	DK349+400	390	乡村道路	3	3	水泥	112	488
93	DK350+540	350	乡村道路	4	4	水泥	200	550
94	DK365+285	169	乡村道路	2	2	土	151	350
95	DGK369+180	114	乡村道路	2	2	土	314	596
96	DGK369+500	310	乡村道路	2	2	土	663	1111
97	DGK371+153	100	乡村道路	4	4	土	200	5
98	DK377+234	222	乡村道路	2	2	土	190	537
99	DK378+860	120	乡村道路	7	7	土	150	300
100	DK379+241	160	乡村道路	1	1	土	10	250
101	DK406+303	1269	省道	8	8	沥青	44647	92726
102	DK406+870	154	乡村道路	2	2	土	217	595
103	DK413+917	1019	省道	8	8	沥青	5488	11162
104	DK413+936	45.7	乡村道路	4	4	水泥	73	40
105	DK414+460	97.3	乡村道路	3	3	水泥	427	113
106	DK414+914	143	乡村道路	3	3	水泥	57	90
107	DK416+346	154	乡村道路	3	3	土	104	599
108	DK416+550	75	乡村道路	3	3	土	160	220
109	DK416+843	70	乡村道路	2	2	土	50	50
110	DK421+135	140	乡村道路	3	3	水泥	63	197
111	DK430+518	270	乡村道路	3	3	土	1350	675
112	DK432+014	165	乡村道路	5.5	5.5	水泥	183	347
113	DK432+146	137	乡村道路	3	3	碎石	921	793
114	DK440+420	330	省道	9	9	沥青	2187	7170

序号	里程		改移道路长度（m）	道路		路面		填方	挖方
	交叉中心			等级及种类	路基宽(m)	宽度(m)	材料	m^3	m^3
115	DK454+347		140	乡村道路	3.5	3.5	水泥	87	299
116	DK455+000		500	乡村道路	3.5	3.5	水泥	1642	1723
117	DK455+590		695	乡村道路	2	2	水泥	5448	2585
118	DK456+043		803	县道	6	6	沥青	7065	4489
119	DK456+621		275	县道	6	6	沥青	8943	632
120	DK456+874		85	乡村道路	3	3	碎石	48	127
121	DK458+120		165	乡村道路	4.5	4.5	水泥	296	470
122	DK458+325		147	乡村道路	5	5	水泥	149	437
123	DK458+405		125	乡村道路	5	5	水泥	300	518
124	DK458+695		545	省道	12	9	沥青	19954	8899
125	DK458+898		150	乡村道路	3	3	水泥	300	518
126	DK459+020		375	城市道路（人行天桥）	9	9	水泥	7500	1875
127	DK488+252		415	乡村道路	3.5	3.5	水泥	1663	1730
128	DK489+585		171	乡村道路	4	4	水泥	1139	2959
129	DK511+158		493	乡道	5	5	水泥	4239	6733
130	DK511+250		347	乡道	5	5	水泥	1643	1596
131	DK511+705		575	乡道	3	3	水泥	3007	17642
132	DK513+285		145	乡村道路	3	3	水泥	7654	800
133	DK516+375		220	乡村道路	5	5	水泥	2194	1825
134	DK518+530		104	乡村道路	5	5	水泥	520	260
135	DK519+225		88	乡村道路	4	4	水泥	352	176
136	DK519+480		92	乡村道路	4	4	水泥	368	184
137	DK520+177		60	乡村道路	3	3	水泥	180	90
138	DK520+505		83	乡村道路	3	3	水泥	249	124.5
139	DK521+880		132	乡村道路	5	5	水泥	90	176
140	DK522+275		80	乡村道路	5	5	水泥	400	200
141	DK523+020		55	乡村道路	5	5	水泥	275	137.5
142	DK523+665		120	乡村道路	6	6	水泥	720	360
143	DK524+780		150	乡村道路	3	3	水泥	3544	3172
144	DK527+270		265	县道	9	9	沥青	2597	3570
145	DK528+450		105	乡村道路	3	3	水泥	315	157.5
146	DK528+550		135	乡村道路	3	3	水泥	405	202.5
147	DK529+340		360	乡村道路	6	6	水泥	332	810
148	动车所	S103	2940	省道	10	10	沥青	34719	49650
149		DDzK1+700	300	乡村道路	9	9	水泥	3810	11009
150		DDzK1+200	180	乡村道路	3.5	3.5	水泥	242	1165
151		DDzK2+200	851	乡村道路	4.5	4.5	水泥	10448	9988
152		动车所西侧	690	乡村道路	5	5	水泥	2355	2298
153		终点处	500	乡村道路	4.5	4.5	水泥	2250	1125

2、改沟、改渠

根据主题工程设计，全线改沟、改渠总长 250m，详见表 2.5-2。

改沟、改渠汇总表 **表 2.5-2**

序号	桥梁里程	桥名	长度(m)	混凝土/碎石/挖基（m^3）
1	DK171+915	跨藏曲特大桥	150	850/300/3500
2	DK302+128	阿木去乎囊特大桥	20	100/150/220
3	DK324+177	隆洼沟特大桥	30	150/50/400
4	DK416+197	浪加河大桥	30	150/250/500
5	DK512+568	山城村跨平阿高速特大桥	20	100/75/300

3、电力迁改工程

经现场调查，沿线影响的主要电力设施有 750kV、330kV、110kV、35kV、10kV、0.4kV 电力线路，变电台迁改及道路照明设施。

其中 750kV 电力线路 1 处，330kV 电力线路 4 处，110kV 电力线路 19 处，35kV 电力线路 24 处，其余为 10kV 及以下线路。本工程红线外的电力迁改由地方电力部门负责实施，水土流失防治责任由负责单位负责。

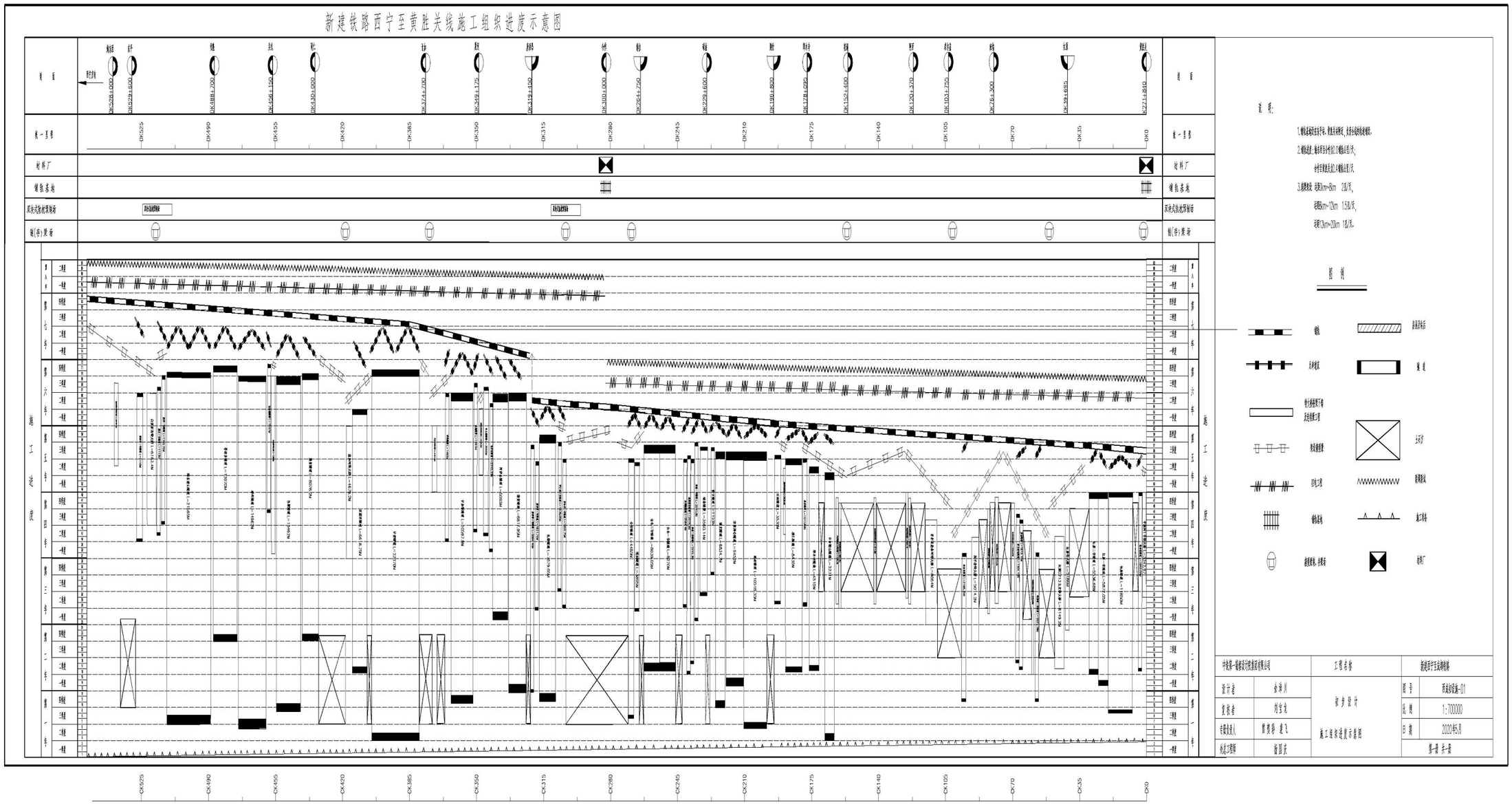
4、天然气管道迁改工程

经现场调查，沿线迁改天然气管道长度 5400m，由地方燃气部门负责实施，水土流失防治责任由负责单位负责。

2.6 施工进度

本工程有两个先期开工段，其中新建西宁至成都铁路引入海东西站站前工程于 2020 年 5 月开工，与同年 10 月已完成工程建设；甘青隧道站前工程先期开工段已于 2020 年 10 月开工。根据主体设计文件，工程开工时间按 2020 年 10 月计算，计划 2028 年 3 月底建设完工，总工期为 90 个月（7.5 年）。

具体按照分期开通方案，合作至黄胜关先期开通（6.0 年），海东西至合作后期开通（7.5 年）。合作至黄胜关段，控制工程则岔隧道贯通工期为 50 个月，总工期为 72 个月（6.0 年）；海东西至合作段，控制工程为甘青隧道，贯通工期为 67 个月。


新建铁路西宁至黄胜关线施工组织进度示意图
DK525
DK490
DK455
DK420
DK385
DK350
DK315
DK280
DK245
DK210
DK175
DK140
DK105
DK70
DK35
DK0
说明：
1.钢轨基础包括轨枕、整组道岔钢枕，支座垫板钢轨基础等。
2.钢轨道床：单线有砟轨道Ⅰ型钢轨道床厚
有砟无缝线路Ⅱ型钢轨道床厚
3.混凝道床 宽度3.1m~8m 2.0m厚，
宽度8m~12m 1.5m厚，
宽度12m~20m 1.0m厚。
图例
钢轨
扣件铁垫
轨枕基础
预制轨道板
现浇混凝土
铁路用地
既有线
施工便道
施工场地
中铁第一勘察设计院集团有限公司
工程名称
新建西宁至黄胜关线
设计者
张新川
复核者
刘宝龙
专业负责人
郭贵彩 董飞
总体工程师
郭国庆
施工组织进度示意图
图别 总-01
比例 1:700000
日期 2020年5月
第一册 共一册

施工进度图

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

线路走行于青藏高原东部边缘与黄土高原过渡地带，整体呈南北走向，北起青海省东北部的西宁盆地，向南经祁连山、穿秦岭、跨若尔盖草原、抵岷山山脉，于四川省松潘县黄胜关站与成兰铁路接轨。地面高程一般 2000～4200m 左右。沿线地貌类型可划分为河谷盆地区、中高山区、丘状高原区等三个地貌单元。

1、河谷盆地区

1）西宁盆地区（DK502+800～终点）

分为湟水河谷平原及拉脊山北麓山前低中山地貌。河谷地貌东西向狭长展布，地形平坦开阔，河谷两岸多形成窝状不连续的侵蚀、堆积高阶地。河谷内地面高程 2170～2220m，相对高差 10～50m。拉脊山北麓山前低中山地貌分布于拉脊山北侧，海拔多 3000m 以下，分布于西宁盆地边缘至河谷区之间，多为梁峁状地形。

2）贵德-化隆盆地（DK404+000～DK492+880）

分为拉脊山南麓山前低中山地貌及黄河河谷地貌。拉脊山南麓山前低中山分布于拉脊山南侧，海拔 3100m 以下，分布于化隆盆地边缘至黄河河谷区之间，多为梁峁状地形。黄河河谷位于化隆盆地中央，整体成东南走向，地形平坦开阔，河谷两岸多形成不连续的侵蚀、堆积高阶地。河谷阶地多为民居聚集地。

2、中高山区

1）拉脊山中高山区（DK492+880～DK504+445）

拉脊山位于湟水与黄河之间，为其分水岭。测区内岭脊近东西走向，主峰猴儿岭 4127m，照壁山 3866m，阿伊山 4167m，最高处八宝山 4403m。测区整体西窄东宽，黑沟峡-青沙山段山体宽 5～8km，青沙山以东一般 10～15km。其中，黑峡、千户村、头淌河等地发育山间残留小型盆地。

地形陡峻，山峰林立，沟谷纵横。海拔多 3000m 以上,相对高差多大于 500m，山体坡度 40°以上，沟谷多为深切的“V”形谷，跌水陡坎众多。

2）西秦岭中高山区（DK176+152～DK360+000）

由一系列的三、四级的山脉和山间盆地、谷地组成，海拔多在 2100～4150 之间，线路经过最高山峰为杂尕 4124m。可细分为隆务河中山峡谷区、低中山区、中高山区、

甘加盆地丘陵区、大夏河河谷区、格河河谷区等次一级地貌单元。高山峡谷区地势陡峻，基岩出露，V 型沟谷发育，岩体风化较严重，地表水以小型河流、冲沟为主，隆务河、大夏河、格河、洮河为区内主要河流。

3）岷山中高山区（DK0+000～DK38+595）

地形起伏，山高坡陡，地面高程 3500～4200m，相对高差 200～700m，沟谷侵蚀切割较强烈，沟谷宽阔，有长年流水，多为草地和湿地，植被发育。羊洞河河谷区，地形起伏较大，沟谷侵蚀切割强烈，两侧支沟发育，河谷内局部发育有冲积、洪积台地，滑坡、岩堆、泥石流等不良地质发育，沟谷宽约 100～200m，有长年流水，植被发育，多为灌木和草地。

3、丘状高原区

1）松潘高原区（DK32+000～DK176+152）

地形平坦，地势开阔，局部缓丘发育。海拔 3400～3800m。地表第四系覆盖，植被良好，多为草地、沼泽湿地，水系发育。

2）甘加盆地丘陵区（DK360+000～DK404+000）

盆地地势低缓，多为第四系覆盖，区内草场广袤，溪水纵横，泉水以串珠状发育，低洼处多形成湿地和湖塘。



图 1 湟水河河谷地貌



图 2 拉脊山北麓山前低中山地貌



图 3 拉脊山南麓山前低中山地貌



图 4 黄河河谷区地貌



图 5 甘加盆地地貌



图 6 大夏河河谷地貌



图 7 隆务河峡谷地貌

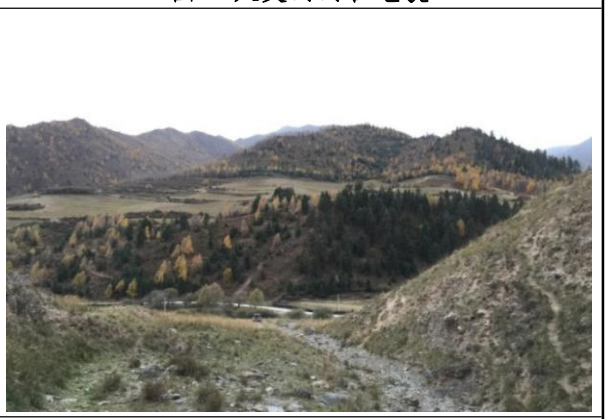


图 8 西秦岭中高山区地貌

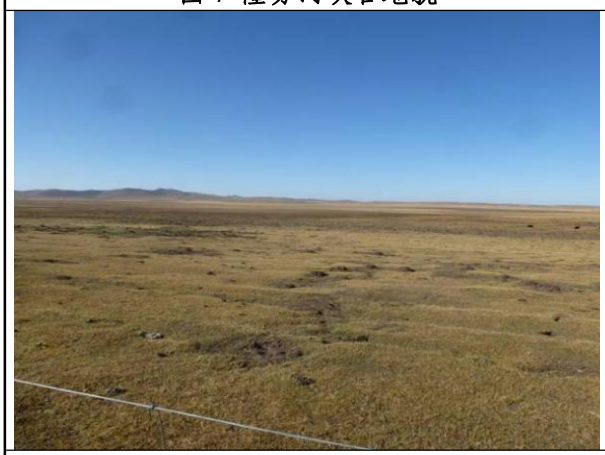


图 9 松潘高原地貌

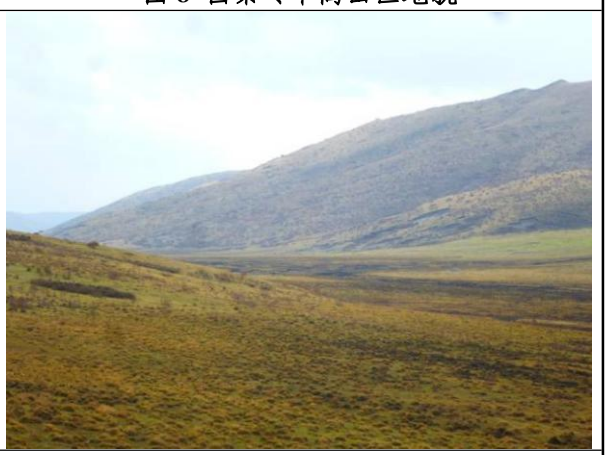


图 10 松潘缓丘高原地貌

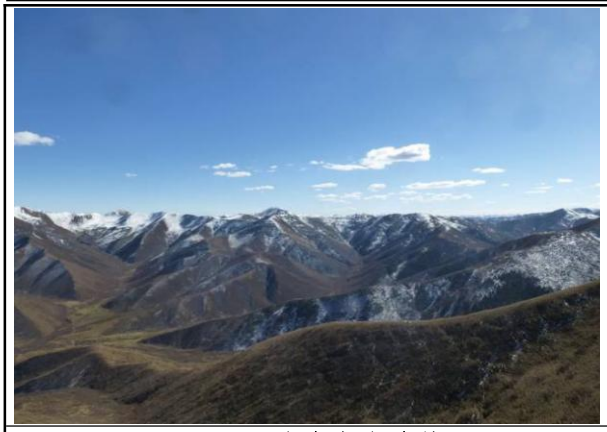


图 11 岷山中高山地貌



图 12 羊洞河河谷区地貌

图 2.7-1 项目区地貌类型

2.7.2 工程地质

1、地层岩性

沿线主要分布有新生界、中生界、古生界及元古界沉积岩、岩浆岩、变质岩及松散堆积层，侵入岩形成时代主要为燕山期~喜山期。

第四系地层主要分布于河谷冲沟、山前缓坡及盆地地表。新近系、古近系、白垩系及侏罗系地层主要分布于西宁盆地、化隆盆地、同仁盆地等各盆地上部。三叠系地层分布最为广泛，岩性以板岩、砂岩为主。中生界地层主要分布于郎木寺附近，岩性复杂，以灰岩、板岩及砂岩为主。古生界、元古界地层分布较少，仅在拉脊山一带有出露，以片岩、片麻岩等为主。侵入岩以花岗岩、闪长岩为主，主要出露于瓜什则至合作段。

2、地质构造

线路位于青藏高原东北部，地质构造复杂，自北而南依次跨越了祁连地槽褶皱系、秦岭地槽褶皱系和松潘甘孜地槽褶皱系三个Ⅰ级构造单元，主构造方向以北西-北西西向为主，线路多与其大角度相交。在漫长的地质历史时期中，区域内同时受祁吕贺山字型构造体系、河西构造体系及青藏“歹”字型巨型构造体系的影响，经历了多次地壳（造山）运动和多期构造变形，使不同构造阶段、不同构造期次或不同构造体制作用下形成的不同样式的构造组合相互拼贴、叠置一起，构成了现今本区复杂的地质构造形迹和地质构造图像。

3、不良地质

沿线不良地质极其发育，对线路方案及工程设置影响极大。沿线不良地质主要为

滑坡错落、泥石流、危岩落石、地震、岩溶、人工坑洞、岩堆等。

1）滑坡错落

沿线滑坡、错落等重力不良地质现象发育，主要分布于西宁至双朋西段。该段地层主要为第四系松散覆盖层及成岩作用较差的第三系岩层，受青藏高原间断性抬升影响，斜坡底部受河流冲刷严重，滑坡、错落等重力不良地质现象发育。根据调查成果，对线路方案进行了优化，已绕避大部分滑坡。

2） 泥石流

泥石流为本线路较为发育的不良地质现象。测区受多期构造运动、强烈的物理风化作用及冰川作用等影响，山坡及沟谷两岸堆积大量碎屑物，为泥石流提供了充足的物质来源。沿线如隆务河、郎姜河、大夏河两侧支沟沟口多有新、老洪积扇分布，说明该区历史时期泥石流现象严重，属于泥石流发育区。

3）危岩落石

测区新构造运动活跃，受青藏高原间断性抬升影响，下部不断接受侵蚀冲刷，在隆务河及支沟形成深切“V”型沟谷，相对高差可达200m以上，本段线路地层主要为三叠系砂岩、板岩、灰岩，总体上属硬质岩，在节理裂隙切割及大温差条件下的热胀冷缩作用下，峡谷、沟谷两岸陡峻斜坡出露岩体支离破碎，形成了该段较严重的危岩、落石地貌，尤其是沿隆务河峡谷区遍布的危岩、落石对线路有较为严重的威胁。目前线位已基本绕避了危岩落石严重发育区。

除隆务河峡谷区外，沿线围岩落石主要分布于花岗岩、闪长岩等火成岩分布段落，以瓜什则～甘加及夏河～唐尕昂段最为发育。火成岩岩坚性脆，受地质构造影响严重，节理裂隙发育，并多处受冰川作用影响，在强烈物理风化作用下，导致表层岩体破碎，裂隙张开，边坡稳定性很差，多分布有危岩，在风化、降雨及自身重应力作用下，危岩与母岩分离而产生崩塌、落石，在坡脚形成岩堆。

4、特殊岩土

沿线特殊岩土主要为湿陷性黄土、膨胀岩、软土、石膏岩及盐岩等。

1）湿陷性黄土

沿线湿陷性黄土主要分布于西宁至合作段，地貌以黄土梁峁区、河流沟谷阶地区为主，主要类型为覆盖在坡面表层的上更新统风积黄土和河谷阶地表层的冲洪积黄土，

多呈浅黄色、褐黄色，具有壁立性和大孔隙性，易被水冲蚀，黄土陷穴等发育较少，普遍具有湿陷性。

2）膨胀岩

沿线膨胀岩主要为新近系、古近系、白垩系泥岩，主要分布在于沿线各盆地上部，如西宁盆地、化隆盆地、同仁盆地、甘加盆地等。

3）软土

沿线软土主要分布于花湖至包座车站，属若尔盖冲湖积平原区，地形较为平缓，河流、湖塘众多，地下水位埋深浅，地表广泛分布淤泥质粉质黏土。根据钻探和静探结果分析，靠丘陵山坡较近处仅地表草甸层为软土层，厚度不大。地势较低处软土厚度较大。软土厚度大部在 1 ~ 3m 之间，局部在 4 ~ 5m。

4）石膏岩及盐岩

西宁至田家寨、西宁-古城及关沙堂—马莲窝之间的古近系及白垩系地层中不均匀分布有石膏岩及岩盐，呈灰色、灰白色，成分以蒙脱石及石膏为主，局部含硫酸盐或氯盐化学结晶体，夹有泥岩和盐岩，味咸苦。石膏岩在水的作用下易发生溶蚀或溶解，设计中应考虑其特性，避免其浸水、暴露。

5）弱成岩砂、砾岩

拉脊山南北两麓分布的第三系、白垩系等弱成岩地层特别是砂岩、砾岩地层，从地面调查、钻孔揭示情况分析，岩芯多呈碎块状、散砂状，胶结程度较差，且均含稳定的地下水位。在无地下水地段，围岩整体稳定性较好；在含水地段，遇水后结构迅速破坏，开挖扰动后多呈粉细砂状，稳定性差，易产生围岩变形、坍塌、流沙、基底软化等现象。

5、地震动参数区划

根据中国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会颁布的《中国地震动参数区划图》GB18306-2015（2016 年 6 月 1 日实施）附录 A 中的图 A.1 和附录 B 中的图 B.1，结合本区工程地质、水文地质条件及工程设置情况，沿线Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度分区见表 2.7-1，Ⅱ类场地基本地震动加速度反应谱特征周期分区见表 2.7-2。

地震动峰值加速度区划表 **表 2.7-1**

参数项	里程范围	数值	抗震设防烈度
地震动峰值加速度分区（g）	DK0+000 ~ DK31+600	0.20	Ⅷ
	DK31+600 ~ DK62+200	0.15	Ⅶ
	DK62+200 ~ DK109+885	0.10	Ⅶ
	DK109+885 ~ DK132+230	0.15	Ⅶ
	DK132+230 ~ DK192+570	0.20	Ⅷ
	DK192+570 ~ DK229+480	0.15	Ⅶ
	DK229+480 ~ DK258+210	0.10	Ⅶ
	DK258+210 ~ DK454+030	0.15	Ⅶ
	DK454+030 ~ DK531+888	0.10	Ⅶ

地震动反应谱特征周期区划表 **表 2.7-2**

参数项	里程范围	数值
地震动加速度反应谱特征周期（s）	DK0+000 ~ DK31+600	0.40
	DK31+600 ~ DK135+700	0.45
	DK135+700 ~ DK228+465	0.40
	DK228+465 ~ DK279+850	0.45
	DK279+850 ~ DK454+466	0.40
	DK454+466 ~ DK531+888	0.45

注：以上基本地震动峰值加速度、地震动加速度反应谱特征周期均为Ⅱ类场地条件下基本地震动参数分区值。各类工程的地震动峰值加速度应根据 GB18306-2015 附录 E 进行调整。各类工程地震动加速度反应谱特征周期应按 GB18306-2015 第 8.2 表 1 及《铁路工程抗震设计规范》（GB50111-2006）（2009 年版）的要求进行调整。

4、各取（弃）土场、弃渣场工程地质情况

根据地质勘察资料确定各取（弃）土场和弃渣场工程地质情况及渣料岩性如下:

各取（弃）土场工程地质情况表

表 2.7-3

编号	取（弃）土场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土
A1	DK40+000 左侧 3000m	地层岩性主要为第四系上更新统冲洪积角砾土，下伏上三叠系板岩。	工点区平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土
A2	DK103+000 左侧 1300m	工点处地层主要为三叠系上统板岩、砂岩。上部为砂岩，主要成分为石英、云母及绿泥石，变余泥质结构，板状构造。全风化层，Ⅳ级软石，主要成分为石英、长石及黏土矿物，细粒结构，层状构造。全风化层，Ⅳ级软石，	工点区内的地表水系属于黄河水系，受大气降水、雪山融水补给。 工点区地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于碎石土地层中主要受大气降水、雪山融水补给，就近排泄，临近湿地与地表水互为补给关系。	工点区无不良地质现象及特殊岩土
A3	DK110+500 右侧 3000m	地层为三叠系上统杂谷脑组板岩。板岩（T/3zSl/）：青灰色，灰褐色，主要成分为石英、云母及绿泥石，变余泥质结果，板状构造。	工点区平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土
A4	DK119+000 右侧 2500m	地层为第四系全新统冲积细角砾土，第四系上更新统冲积细角砾土。	工点区地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于碎石土地层中，主要受大气降水、雪山融水补给，就近排泄，临近湿地与地表水互为补给关系。	工点区无不良地质现象及特殊岩土
A5	DK130+500 右侧 300m	第四系全新统冲洪积粉质黏土、细角砾土，三叠系上统杂谷脑组砂岩夹板岩。	工点区平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土
A6	DK138+000 右侧 2500m	地层为第四系全新统冲积细角砾土，第四系上更新统冲积细角砾土。	工点区地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于碎石土地层中，主要受大气降水、雪山融水补给，就近排泄，临近湿地与地表水互为补给关系。	工点区无不良地质现象及特殊岩土
A7	DK141+600 右侧 2000m	地层为第四系全新统冲积细角砾土，第四系上更新统冲积细角砾土。	工点区地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于碎石土地层中，主要受大气降水、雪山融水补给，就近排泄，临近湿地与地表水互为补给关系。	工点区无不良地质现象及特殊岩土
A8	DK157+500 右侧 600m	地层为第四系全新统冲积细角砾土，第四系上更新统冲积细角砾土。	工点区地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于碎石土地层中，主要受大气降水、雪山融水补给，就近排泄，临近湿地与地表水互为补给关系。	工点区无不良地质现象及特殊岩土
A9	DK168+000 右侧 2000m	工点处地层主要为第四系全新统坡积的砂质黄土、粗角砾土。	工点区平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土
A10	DK345+700 右侧 1200m	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细圆砾土、细角砾土，粗圆砾土、粗角砾土，三叠系中统扎尕山组砂岩、板岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深 0 ~ 3m，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象，下部凝灰岩有膨胀性
A11	DK432+000 左侧各 150m	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细圆砾土、细角砾土，粗圆砾土、粗角砾土，三叠系中统扎尕山组砂岩、板岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深 0 ~ 3m，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象，下部凝灰岩有膨胀性

各弃渣场工程地质情况表

表 2.7-4

编号	弃渣场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土	备注
B1	DK5+850 左侧	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细圆砾土、细角砾土，粗圆砾土、粗角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深 3.5～4.8m，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B2	DK5+700 左侧 340M	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细圆砾土、细角砾土，粗圆砾土、粗角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深 3.5～4.8m，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B3	DK12+000 左侧 3100m	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细圆砾土、细角砾土，粗圆砾土、粗角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深 3.5～4.8m，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B4	DK17+500 左侧 1000m	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细圆砾土、细角砾土，粗圆砾土、粗角砾土，三叠系中统扎尕山组砂岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深 3.5～4.8m，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B5	DK18+800 左侧 270m	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细圆砾土、细角砾土，粗圆砾土、粗角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深 3.5～4.8m，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B6	DK20+200 右侧 1100m	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细圆砾土、细角砾土，粗圆砾土、粗角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深 3.5～4.8m，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B7	DK24+400 右侧 1250m	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细角砾土，粗角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深 3.5～4.8m，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B8	DK26+800 左侧 400m	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细圆砾土、细角砾土，粗圆砾土、粗角砾土，三叠系中统扎尕山组砂岩、板岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深 0～3m，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好

编号	弃渣场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土	备注
B9	DK29+500 右侧 4450m	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细圆砾土、细角砾土，粗圆砾土、粗角砾土，三叠系中统扎尕山组砂岩、板岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深 0～3m，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B10	DK30+000 右侧 2100m	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细圆砾土、细角砾土，粗圆砾土、粗角砾土，三叠系中统扎尕山组砂岩、板岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深 0～3m，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B11	DK54+100 右侧 260m	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细角砾土、粗角砾土，三叠系中统板岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深 2～5m，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B12	DK56+000 右侧 530m	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细角砾土、粗角砾土，三叠系中统板岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深 2～5m，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B13	DK100+600 右侧 1050m	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细角砾土、粗角砾土，三叠系中统板岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深 2～5m，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B14	DK101+200 左侧 300m	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，细角砾土，三叠系中统扎尕山组砂岩、板岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深 3～8m，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B15	DK102+900 右侧 1600m	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，细角砾土，粗角砾土，三叠系中统扎尕山组砂岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深 5～10m，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B16	DK172+600 左侧 2150m	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，细角砾土，白垩系上统砾岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要受大气降水及冰雪融水补给	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好

编号	弃渣场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土	备注
B17	DK175+700 右侧 230m	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细角砾土、粗圆砾土，白垩系砾岩、泥岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B18	DK176+300 右侧 2000m	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细角砾土、粗圆砾土，三叠系板岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B19	DK183+500 右侧 450m	工点处地层主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细角砾土、粗圆砾土，三叠系板岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要受大气降水及冰雪融水补给。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B20	DK183+300 右侧 870m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的粉土、细角砾土、侏罗系凝灰岩。	工点区内的地表水系主要为自西向东的白龙江，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B21	DK183+050 右侧 3710m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的粉质黏土、细角砾土。	工点区内的地表水系主要为自西向东的白龙江，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B22	DK184+000 右侧 980m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的粉土、侏罗系凝灰岩。	工点区内的地表水系主要为自西向东的白龙江，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B23	DK185+050 右侧 1800m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的细角砾土、粗角砾土、侏罗系凝灰岩。	工点区内的地表水系主要为自西向东的白龙江，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B24	DK185+400 右侧 2435m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的细角砾土、粗角砾土、侏罗系凝灰岩。	工点区内的地表水系主要为自西向东的白龙江，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B25	DK186+500 右侧 885m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的细角砾土、粗角砾土、侏罗系凝灰岩。	工点区内的地表水系主要为自西向东的白龙江，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好

编号	弃渣场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土	备注
B26	DK227+280 左侧 4610m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的粉质黏土、细角砾土。	工点区内的地表水系主要为自西向东的白龙江，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B27	DK228+770 左侧 1150m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的粉质黏土、粉砂、细角砾土、粗角砾土、三叠系砂岩夹板岩。	工点区内的地表水系主要为自西向东的白龙江，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B28	DK231+000 左侧 5000m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的粉质黏土、粉砂、细角砾土、粗角砾土、三叠系砂岩夹板岩。	工点区内的地表水系主要为自西向东的白龙江，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B29	DK230+400 左侧 4600m	工点处地层主要为第四系全新统洪积细角砾土、三叠系中统板岩、砂岩。	工点区地下水为第四系孔隙水、基岩裂隙水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B30	DK231+200 左侧 4600m	工点处地层主要为第四系全新统洪积细角砾土、三叠系中统板岩、砂岩。	工点区地下水为第四系孔隙水、基岩裂隙水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B31	DK231+200 左侧 5500m	工点处地层主要为第四系全新统洪积细角砾土、三叠系中统板岩、砂岩。	工点区地下水为第四系孔隙水、基岩裂隙水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B32	DK231+400 左侧 6000m	工点处地层主要为第四系全新统洪积细角砾土、三叠系中统板岩、砂岩。	工点区地下水为第四系孔隙水、基岩裂隙水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B33	DK231+500 左侧 5225m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的细角砾土、三叠系砂岩。	工点区内的地表水系主要为自西向东的洮河，为黄河水系，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中，主要受大气降水、雪山融水补给。沟内有季节性流水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B34	DK232+100 左侧 800m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的细角砾土、粗角砾土、三叠系砂岩夹板岩。	工点区内的地表水系主要为自西向东的洮河，为黄河水系，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中，主要受大气降水、雪山融水补给。沟内有季节性流水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好

编号	弃渣场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土	备注
B35	DK239+500 左侧 6200m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的细角砾土、三叠系板岩。	工点区内的地表水系主要为自西向东的洮河，为黄河水系，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中，主要受大气降水、雪山融水补给。沟内有季节性流水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B36	DK242+500 右侧 550m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的粉质黏土、细角砾土、三叠系砂岩。	工点区内的地表水系主要为自西向东的洮河，为黄河水系，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中，主要受大气降水、雪山融水补给。沟内有季节性流水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B37	DK244+700 左侧 1460m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的粉质黏土、细角砾土。	工点区内的地表水系主要为自西向东的洮河，为黄河水系，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中，主要受大气降水、雪山融水补给。沟内有季节性流水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B38	DK247+000 右侧 100m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的粉质黏土、细角砾土。	工点区内的地表水系主要为自西向东的洮河，为黄河水系，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中，主要受大气降水、雪山融水补给。沟内有季节性流水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B39	DK251+200 左侧 1500m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的粉质黏土、三叠系板岩。	工点区内的地表水系主要为自西向东的洮河，为黄河水系，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中，主要受大气降水、雪山融水补给。沟内有季节性流水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好

编号	弃渣场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土	备注
B40	DK253+800 左侧 380m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的粉质黏土、细角砾土。	工点区内的地表水系主要为自西向东的格河，为黄河水系，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中，主要受大气降水、雪山融水补给。沟内有季节性流水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B41	DK255+000 左侧 3800m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的粉质黏土、细角砾土。	工点区内的地表水系主要为自西向东的洮河，为黄河水系，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中，主要受大气降水、雪山融水补给。沟内有季节性流水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B42	DK260+300 右侧 1700m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的粉质黏土、细角砾土	工点区内的地表水系主要为自西向东的洮河，为黄河水系，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中，主要受大气降水、雪山融水补给。沟内有季节性流水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B43	DK265+000 右侧 3150m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的粉质黏土、细角砾土	工点区内的地表水系主要为自西向东的洮河，为黄河水系，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中，主要受大气降水、雪山融水补给。沟内有季节性流水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B44	DK271+000 右侧 3325m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的粉质黏土、细角砾土	工点区内的地表水系主要为自西向东的洮河，为黄河水系，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中，主要受大气降水、雪山融水补给。沟内有季节性流水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B45	DK277+800 右侧 50m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的粉质黏土、细角砾土。	工点区内的地表水系主要为自西向东的洮河，为黄河水系，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好

编号	弃渣场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土	备注
B46	DK277+500 左侧 1000m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的粉质黏土、细角砾土。	工点区内的地表水系主要为自西向东的格河，为黄河水系，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中，主要受大气降水、雪山融水补给。沟内有季节性流水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B47	DK280+500 左侧 1500m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的细角砾土、下伏三叠系板岩。	工点区内的地表水系主要为自西向东的洮河，为黄河水系，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中，主要受大气降水、雪山融水补给。沟内有季节性流水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B48	DK308+400 左侧 1300m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的细角砾土、下伏三叠系板岩。	工点区内的地表水系主要为自西向东的洮河，为黄河水系，受大气降水、雪山融水补给。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于粗/细圆砾土等地层中，主要受大气降水、雪山融水补给。沟内有季节性流水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B49	DK309+100 左侧 1220m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的砂质黄土、细角砾土。	冲沟内无常年流水，降雨时有坡面汇水。本次勘察深度范围内未见地下水	工点区无不良地质现象。工点区分布的砂质黄土，厚1.0～2.5m，具Ⅰ级非自重至Ⅱ级自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度2.5m	工程地质条件一般
B50	DK311+400 右侧 850m	工点处地层主要为第四系全新统洪积的砂质黄土、细角砾土，二叠系中统毛毛岭组上段板岩。	冲沟内无常年流水，降雨时有坡面汇水。本次勘察深度范围内未见地下水。环境土对混凝土具盐类结晶侵蚀性，环境作用等级 Y1。	工点区无不良地质现象。工点区分布的砂质黄土，厚0～3.0m，具Ⅰ级非自重至Ⅱ级自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度3.0m	工程地质条件一般

编号	弃渣场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土	备注
B51	DK314+500 左侧 6940m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的砂质黄土、细（粗）角砾土，二叠系中统毛毛岭组上段板岩。	冲沟内旱季断流，平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察深度范围内未见地下水。	工点区无不良地质现象。工点区分布的砂质黄土，厚1.0～5.5m，具Ⅰ级非自重至Ⅱ级自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度5.5m	工程地质条件一般
B52	DK317+000 右侧 6000m	工点处地层主要为第四系全新统坡积的砂质黄土，二叠系中统毛毛岭组上段板岩。	本次勘察未见地表水。本次勘察深度范围内未见地下水。环境土对混凝土无侵蚀性	工点区无不良地质现象。工点区分布的砂质黄土，厚4.0～7.0m，具Ⅱ级自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度 7.0m	工程地质条件一般
B53	DK320+700 右侧 1855m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的砂质黄土、细角砾土，二叠系中统毛毛岭组上段板岩。	冲沟内旱季断流，雨季有水，受大气降水、雪山融水补给。本次勘察深度范围内未见地下水。环境土对混凝土无侵蚀性	工点区无不良地质现象。工点区分布的砂质黄土，厚0.5～1.0m，具Ⅰ级至非自重湿陷性	工程地质条件一般
B54	DK321+100 右侧 2630m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的砂质黄土、细角砾土，二叠系中统毛毛岭组上段板岩。	冲沟内旱季断流，雨季有水，受大气降水、雪山融水补给。本次勘察深度范围内未见地下水。环境土对混凝土无侵蚀性	工点区无不良地质现象。工点区分布的砂质黄土，厚0.5～1.0m，具Ⅰ级至非自重湿陷性	工程地质条件一般
B55	DK322+600 右侧 4460m	工点处地层主要为第四系全新统坡洪积的砂质黄土、细角砾土，二叠系中统毛毛岭组上段板岩。	冲沟内旱季断流，雨季有水，受大气降水、雪山融水补给。本次勘察深度范围内未见地下水。环境土对混凝土无侵蚀性	工点区无不良地质现象。工点区分布的砂质黄土，厚1.0～2.5m，具Ⅰ级至非自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度 2.5m	工程地质条件一般
B56	DK326+000 左侧 3400m	工点处地层主要为第四系全新统坡洪积细角砾土，二叠系中统毛毛岭组上段板岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察深度范围内未见地下水。环境土对混凝土无侵蚀性。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B57	DK328+200 左侧 1055m	工点处地层主要为第四系全新统坡洪积细角砾土，二叠系中统毛毛岭组上段板岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察深度范围内未见地下水。环境土对混凝土无侵蚀性。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B58	DK334+250 左侧 900m	工点处地层主要为第四系全新统洪积、坡积细（粗）角砾土，二叠系中统毛毛岭组上段板岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察深度范围内未见地下水。环境土对混凝土无侵蚀性。	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好

编号	弃渣场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土	备注
B59	DK334+200 左侧 1000m	工点处地层主要为第四系全新统坡洪积的砂质黄土、细（粗）角砾土，二叠系中统毛毛岭组上段板岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察深度范围内未见地下水。环境土对混凝土无侵蚀性。	工点区无不良地质现象。工点区分布的砂质黄土，厚0～2.0m，具Ⅰ级非自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度2.0m	工程地质条件一般
B60	DK339+600 左侧 1710m	工点处地层主要为第四系全新统坡洪积的砂质黄土、细（粗）角砾土，二叠系中统毛毛岭组上段板岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深2.4～7.0m，主要受大气降水及冰雪融水补给。地下水及环境土对混凝土无侵蚀性	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B61	DK343+100 左侧 2725m	工点处地层主要为第四系全新统坡洪积的细角砾土，二叠系中统毛毛岭组上段板岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深4.8～5.7m，主要受大气降水及冰雪融水补给。地下水及环境土对混凝土无侵蚀性	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B62	DK344+450 左侧 50m	工点处地层主要为第四系全新统坡洪积的细角砾土，二叠系中统毛毛岭组上段板岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深5.0～6.5m，主要受大气降水及冰雪融水补给。地下水及环境土对混凝土无侵蚀性	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B63	DK356+200 右侧 480m	工点处地层主要为第四系全新统坡洪积的细角砾土，二叠系中统毛毛岭组下段板岩。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深3.5～4.8m，主要受大气降水及冰雪融水补给。地下水对混凝土具有氯盐、硫酸盐侵蚀性，环境作用等级为L1、H1	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好
B64	DK356+600 右侧 3490m	工点处地层主要为第四系全新统坡积的砂质黄土、粗角砾土，三叠系下统板岩。	工点区无不良地质现象。场区地表分布的砂质黄土具Ⅰ级非自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度2.5m，挡墙基础置于该层时需进行消除湿陷性处理	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工程地质条件较好
B65	DK357+100 右侧 2500m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的粉土、细角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象及特殊岩土	工程地质条件较好

编号	弃渣场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土	备注
B66	DK361+250 右侧 250m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的砂质黄土、粗角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象。场区地表分布的砂质黄土具Ⅰ级非自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度 2.5m，挡墙基础置于该层时需进行消除湿陷性处理	工程地质条件一般
B67	DK362+700 右侧 900m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的砂质黄土、粗角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象。场区地表分布的砂质黄土具Ⅰ级非自重至Ⅱ级自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度 7.5m，挡墙基础置于该层时需进行消除湿陷性处理	工程地质条件一般
B68	DK361+700 左侧 3500m	工点处地层主要为第四系上更新统冲洪积的砂质黄土、细角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象。场区地表分布的砂质黄土具Ⅰ级非自重至Ⅱ级中等湿陷性，湿陷性土层最大厚度 5.0m，挡墙基础置于该层时需进行消除湿陷性处理	工程地质条件一般
B69	DK366+500 左侧 1255m	工点处地层主要为第四系上更新统冲洪积的砂质黄土、细角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象。场区地表分布的砂质黄土具Ⅰ级非自重至Ⅱ级中等湿陷性，湿陷性土层最大厚度 5.0m，挡墙基础置于该层时需进行消除湿陷性处理	工程地质条件一般
B70	DK366+600 右侧 180m	工点处地层主要为第四系全新统坡积的砂质黄土、粗角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象。场区地表分布的砂质黄土具Ⅱ级自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度 6.1m，挡墙基础置于该层时需进行消除湿陷性处理	工程地质条件一般

编号	弃渣场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土	备注
B71	DK379+500 左侧 800m	工点处地层主要为第四系全新统坡积的砂质黄土、粗角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象。场区地表分布的砂质黄土具Ⅱ级自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度 5.0m，挡墙基础置于该层时需进行消除湿陷性处理	工程地质条件一般
B72	DK381+000 右侧 670m 处	工点处地层出露燕山期闪长岩，沟心及坡面局部分布第四系全新统坡洪积的砂质黄土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B73	DK381+400 右侧 285m	工点处地层主要为第四系全新统种植土，第四系上更新统冲洪积细圆砾土，下伏新近系上更新统泥岩。	工点区地下水为第四系孔隙潜水，主要受大气降水及地表水补给	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B74	DK387+600 右侧 5320m	工点处地层主要为第四系全新统坡积的砂质黄土、粗角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象。场区地表分布的砂质黄土具Ⅱ级自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度 5.0m，挡墙基础置于该层时需进行消除湿陷性处理	工程地质条件一般
B75	DK393+100 左侧 1860m	工点处地层主要为第四系全新统坡积的砂质黄土、粗角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。	工点区无不良地质现象。场区地表分布的砂质黄土具Ⅱ级自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度 5.0m，挡墙基础置于该层时需进行消除湿陷性处理	工程地质条件一般
B76	DK396+500 左侧 980m	工点处地层主要为第四系全新统坡积的砂质黄土、粗角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象。场区地表分布的砂质黄土具Ⅱ级自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度 5.0m，挡墙基础置于该层时需进行消除湿陷性处理	工程地质条件一般

编号	弃渣场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土	备注
B77	DK396+100 左侧 950m	工点处地层主要为第四系全新统坡积的砂质黄土、粗角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象。场区地表分布的砂质黄土具Ⅱ级自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度 5.0m，挡墙基础置于该层时需进行消除湿陷性处理	工程地质条件一般
B78	DK396+400 左侧 280m	工点处地层主要为第四系全新统坡积的砂质黄土、粗角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象。场区地表分布的砂质黄土具Ⅱ级自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度 5.0m，挡墙基础置于该层时需进行消除湿陷性处理	工程地质条件一般
B79	DK396+000 左侧 270m	工点处地层主要为第四系全新统坡积的砂质黄土、粗角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象。场区地表分布的砂质黄土具Ⅱ级自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度 5.0m，挡墙基础置于该层时需进行消除湿陷性处理	工程地质条件一般
B80	DK404+850m 右侧 3130m	工点处地层主要为第四系全新统坡积的砂质黄土、粗角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象。场区地表分布的砂质黄土具Ⅱ级自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度 5.0m，挡墙基础置于该层时需进行消除湿陷性处理	工程地质条件一般
B81	DK405+650 右侧 2450m	工点处地层主要为第四系全新统坡积的砂质黄土、粗角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象。场区地表分布的砂质黄土具Ⅱ级自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度 5.0m，挡墙基础置于该层时需进行消除湿陷性处理	工程地质条件一般

编号	弃渣场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土	备注
B82	DK413+800 左侧 400m	工点处地层主要为第四系全新统坡积的砂质黄土、粗角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象。场区地表分布的砂质黄土具Ⅱ级自重湿陷性，湿陷性土层最大厚度 5.0m，挡墙基础置于该层时需进行消除湿陷性处理	工程地质条件一般
B83	DK412+400 左侧 1100m	工点处地层主要为第四系全新统坡积的细角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	在拟弃土的冲沟西侧山坡发育覆盖层滑坡群，滑坡主滑方向为 N27°E，主轴长约 500m，滑坡前缘宽约 450，滑体物质主要为坡积细角砾土。场地内无特殊岩土分布	工程地质条件一般
B84	DK412+300 左侧 1100m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积的细角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B85	DK411+900 左侧 1300m	工点处地层主要为第四系全新统坡积的细角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B86	DK416+200 右侧 1500m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积细角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B87	DK432+300 右侧 3017m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积细角砾土。	冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。本次勘察未揭示地下水	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B88	DK431+250 右侧 3190m	工点处地层主要为第四系全新统洪积细角砾土、上更新统洪积的粉土、细角砾土。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象。场区地表分布的砂质黄土具Ⅰ轻微-Ⅱ中等自重湿陷性，湿陷性土层厚度 2-5m。挡墙基础置于该层时须进行消除湿陷性处理	工程地质条件一般
B89	DK432+200 右侧 2130m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积细圆砾土、上更新统风积砂质黄土和下覆新近系砂岩夹砾岩。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象。场区地表分布的砂质黄土具Ⅰ轻微-Ⅱ中等自重湿陷性，湿陷性土层厚度 2-5m。挡墙基础置于该层时须进行消除湿陷性处理	工程地质条件一般

编号	弃渣场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土	备注
B90	DK432+200 左侧 4850m	工点处地层主要为第四系上更新统风积砂质黄土和下覆新近系泥岩夹砂岩。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象。特殊岩土1.砂质黄土：场区地表分布的砂质黄土具Ⅰ轻微-Ⅱ中等自重湿陷性，湿陷性土层厚度2～6m。2.泥岩：新近系泥岩主要为粘性矿物组成，具有一定的膨胀性。	工程地质条件一般
B91	DK448+200 右侧 2000m	工点处地层主要为第四系全新统洪积细角砾土。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B92	DK448+200 右侧 1700m	工点处地层主要为第四系全新统洪积细角砾土。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B93	DK448+200 右侧 950m	工点处地层主要为第四系全新统洪积、上更新统冲洪细角砾土和下覆渐新统泥岩夹砂岩夹砾岩。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象。新近系泥岩主要为粘性矿物组成，具有一定的膨胀。	工程地质条件一般
B94	DK453+900 左侧 1110m	工点处地层主要为第四系全新统洪积、上更新统冲洪细圆砾土。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B95	DK455+900 左侧 1425m	工点处地层主要为第四系全新统洪积、上更新统冲洪细圆砾土。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B96	DK456+100 左侧 1295m	工点处地层主要为第四系全新统洪积洪粗角砾土。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B97	DK460+050 右侧 1150m	工点处地层主要为第四系全新统洪积、坡积细角砾土和元古界片麻岩。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B98	DK460+150 右侧 1030m	工点处地层主要为第四系全新统洪积、坡积细角砾土和元古界片麻岩。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好

编号	弃渣场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土	备注
B99	DK460+200 右侧 900m	工点处地层主要为第四系全新统洪积砾砂和古近系洪沟组砂岩夹砾岩。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B100	DK465+200 左侧 1200m	工点处地层主要为第四系全新统洪积砾砂和古近系洪沟组砂岩夹砾岩，无长流水。	场区范围无地表水。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B101	DK465+000 左侧 1250m	工点处地层主要为第四系全新统冲洪积粉质黏土、细圆砾土和上更新统冲洪积砂质黄土。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。。	工点区无不良地质现象。场区地表分布的砂质黄土具Ⅰ轻微-Ⅱ中等自重湿陷性，湿陷性土层厚度大于3m。	工程地质条件一般
B102	DK472+300 左侧 3300m	工点处地层主要为第四系全新统洪积粉质黏土和上古近系马哈拉沟组泥岩夹砂岩夹石膏岩。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流	工点区无不良地质现象。特殊岩土：1、石膏岩:古近系马哈拉沟组石膏岩，具有溶蚀性及化学侵蚀性。2、膨胀岩:古近系马哈拉沟组泥岩和石膏岩具有膨胀性。	工程地质条件一般
B103	DK473+900 左侧 1740m	工点处地层主要为第四系全新统洪积粗圆砾土、上更新统冲洪积粗圆砾土和上古近系洪沟组砂岩夹砾岩。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B104	DK475+500 左侧 600m	工点处地层主要为第四系全新统洪积粗圆砾土、古近系洪沟组泥岩夹砂岩夹石膏岩。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。	工点区无不良地质现象。特殊岩土：1、湿陷性黄土:地表分布的砂质黄土具湿陷性，黄土土层厚度约大于2m，属Ⅰ级轻微-Ⅱ级（中等）自重湿陷。2、石膏岩:古近系马哈拉沟组石膏岩，具有溶蚀性及化学侵蚀性。3、膨胀岩:古近系马哈拉沟组泥岩和石膏岩具有膨胀性。	工程地质条件一般

编号	弃渣场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土	备注
B105	DK474+900 左侧 1100m	工点处地层主要为第四系全新统洪积细圆砾土、上更新统冲洪积粗圆砾土风积砂质黄土，无长流水。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象。湿陷性黄土:地表分布的砂质黄土具湿陷性，黄土土层厚度约4～5m，属Ⅰ级轻微-Ⅱ级（中等）自重湿陷。	工程地质条件一般
B106	DK479+400 左侧 1500m	工点处地层主要为第四系全新统洪积粗圆砾土、上更新统冲洪积粗圆砾土风积砂质黄土，无长流水。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象。湿陷性黄土:地表分布的砂质黄土具湿陷性，黄土土层厚度约1～5m，属Ⅰ级轻微-Ⅱ级（中等）自重湿陷。	工程地质条件一般
B107	DK479+800 右侧 100m	工点处地层主要为第四系全新统坡积细角砾土、洪积粗角砾土、和元古界片麻岩。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布。	工程地质条件较好
B108	DK487+000 右侧 670m	工点处地层主要为第四系全新统洪积、坡积细角砾土和寒武系上统六道沟组安山岩夹火山角砾岩。	场区范围冲沟内见常年流水，水量约 10m³/d	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B109	DK494+000 右侧 100m	工点处地层主要为第四系全新统洪积、坡积、上更新统冲洪细角砾土和加里东期斜辉橄榄岩。	场区范围冲沟内见常年流水，水量约 30m³/d	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B110	DK490+740 左侧 470m	工点处地层主要为第四系全新统洪积、坡积、上更新统冲洪细角砾土和加里东期斜辉橄榄岩。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B111	DK494+900 左侧 820m	工点处地层主要为第四系全新统洪积粉质黏土、细角砾土、上更新统冲洪细角砾土和寒武系中统泥旦山群玄武岩。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B112	DK495+000 右侧 1675m	工点处地层主要为第四系全新统洪积粉质黏土、细角砾土、上更新统冲洪细角砾土和寒武系中统泥旦山群玄武岩。	场区范围冲沟内见常年流水，水量约 20m³/d	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件一般
B113	DK500+725 左侧 640m	工点处地层主要为第四系全新统洪积粉质黏土、细砂、细角砾土。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好

编号	弃渣场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土	备注
B114	DK505+200 右侧 630m	工点处地层主要为第四系全新统洪积细角砾土和白垩系河口群泥岩夹砂岩。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件较好
B115	DK505+500 右侧 1465m	工点处地层主要为第四系全新统洪积细角砾土和白垩系河口群泥岩夹砂岩。	场区范围冲沟内见常年流水，水量约 20m^3/d	工点区无不良地质现象及特殊岩土分布	工程地质条件一般
B116	DK506+900 右侧 580m	工点处地层主要为第四系全新统洪积砂质黄土、上更新统风积砂质黄土和白垩系河口群砂岩。	场区范围冲沟内见常年流水，水量约 20m^3/d	工点区无不良地质现象。湿陷性黄土:地表分布的砂质黄土具湿陷性，黄土土层厚度约大于 1m，属Ⅰ级轻微-Ⅱ级（中等）自重湿陷	工程地质条件一般
B117	DK514+380 右侧 90m	工点处地层主要为第四系全新统洪积砂质黄土、粉质黏土、上更新统风积砂质黄土和白垩系民和组砂岩夹砾岩。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象。特殊岩土: 1.湿陷性黄土:地表分布的砂质黄土具湿陷性，黄土土层厚度约大于 3m，属Ⅰ级轻微-Ⅱ级（中等）自重湿陷。2.膨胀岩:白垩系上统民和组泥岩具有膨胀性，浸水易软化、膨胀，暴露易干缩、开裂、崩解，建议按弱膨胀性考虑	工程地质条件一般
B118	DK515+400 左侧 530m	工点处地层主要为第四系全新统洪积砂质黄土、上更新统风积砂质黄土和白垩系民和组砂岩夹砾岩。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象。特殊岩土: 1.湿陷性黄土:地表分布的砂质黄土具湿陷性，黄土土层厚度约大于 3m，属Ⅰ级轻微-Ⅱ级（中等）自重湿陷。2.膨胀岩:白垩系上统民和组泥岩具有膨胀性，浸水易软化、膨胀，暴露易干缩、开裂、崩解，建议按弱膨胀性考虑	工程地质条件一般

编号	弃渣场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土	备注
B119	DK515+270 左侧 640m	工点处地层主要为第四系全新统洪积砂质黄土、粉质黏土、上更新统风积砂质黄土和白垩系民和组砂岩夹砾岩。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象。特殊岩土：1.湿陷性黄土：地表分布的砂质黄土具湿陷性，黄土土层厚度约大于3m，属Ⅰ级轻微-Ⅱ级（中等）自重湿陷。2.膨胀岩:白垩系上统民和组泥岩具有膨胀性，浸水易软化、膨胀，暴露易干缩、开裂、崩解，建议按弱膨胀性考虑	工程地质条件一般
B120	DK515+400 左侧 1500m	工点处地层主要为第四系全新统洪积砂质黄土、粉质黏土、上更新统风积砂质黄土和白垩系民和组砂岩夹砾岩。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象。特殊岩土：1.湿陷性黄土：地表分布的砂质黄土具湿陷性，黄土土层厚度约大于3m，属Ⅰ级轻微-Ⅱ级（中等）自重湿陷。2.膨胀岩:白垩系上统民和组泥岩具有膨胀性，浸水易软化、膨胀，暴露易干缩、开裂、崩解，建议按弱膨胀性考虑	工程地质条件一般
B121	DK519+100 右侧 940m	工点处地层主要为第四系全新统洪积砂质黄土。。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象。湿陷性黄土：地表分布的砂质黄土具湿陷性，黄土土层厚度约大于2m，属Ⅰ级轻微-Ⅱ级（中等）自重湿陷	工程地质条件一般
B122	DK525+300 右侧 2270m	工点处地层主要为第四系全新统洪积砂质黄土、细砂。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象。湿陷性黄土：地表分布的砂质黄土具湿陷性，黄土土层厚度约大于2m，属Ⅰ级轻微-Ⅱ级（中等）自重湿陷	工程地质条件一般

编号	弃渣场位置	底层岩性	水文地质条件	不良地质与特殊岩土	备注
B123	J2K0+000 左侧 1800m	工点处地层主要为第四系全新统洪积砂质黄土、上更新统风积砂质黄土和古近系马哈拉沟组泥岩夹石膏岩。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象。特殊岩土：1、湿陷性黄土：地表分布的砂质黄土具湿陷性，黄土土层厚度约大于2m，属Ⅰ级轻微-Ⅱ级（中等）自重湿陷。2、膨胀岩：古近系马哈拉沟组泥岩均含石膏，具遇水易崩解、软化，具膨胀性。3、石膏岩：工点范围内第三系石膏岩遇水易溶蚀形成孔隙、孔洞等，在水的作用下对钢筋混凝土等腐蚀作用强烈，防止侵蚀作用。	工程地质条件一般
B124	J1K0+200 左侧 2800m	工点处地层主要为第四系全新统洪积砂质黄土、上更新统风积砂质黄土和古近系马哈拉沟组泥岩夹石膏岩。	场区范围内地表水主要为冲沟内临时性流水，一般降雨后会有间歇性地表径流。本次勘察未见地下水。	工点区无不良地质现象。特殊岩土：1、湿陷性黄土：地表分布的砂质黄土具湿陷性，黄土土层厚度约大于2到6m，属Ⅰ级轻微-Ⅱ级（中等）自重湿陷。2、膨胀岩：古近系马哈拉沟组泥岩均含石膏，具遇水易崩解、软化，具膨胀性。4、石膏岩：工点范围内第三系石膏岩遇水易溶蚀形成孔隙、孔洞等，在水的作用下对钢筋混凝土等腐蚀作用强烈，防止侵蚀作用。	工程地质条件一般

2.7.3 气象

沿线气候为大陆性高原半干旱气候区和高原寒温带湿润季风气候区，具有北部干燥、南部湿润的高原自然地理环境。

大陆性高原半干旱气候区主要包括西宁至夏河段。气候特点征是：气压低、日照长，降水量少，蒸发量大，太阳辐射强，昼夜温差大，无霜期短，冰冻期长。年平均降水量342.2～468.7mm,降水多集中于5月至10月。年平均蒸发量1268.4～1845.9mm，年平均气温3.7～8.4℃，年最高气温37.6℃，年最低气温-26.0℃，最大季节冻结深度

80 ~ 143cm。平均风速 1.6~2.3m/s，最大季节冻结深度 80 ~ 143cm。≥10℃积温 684~2450℃。

高原寒温带湿润季风气候区主要包括夏河至黄胜关段，以川西若尔盖为中心。气候特征是：低温严寒，四季不明，冬长无夏，年平均降水量 468.7 ~ 708.4mm，降水多集中于 5 月下旬至 7 月中旬,年平均蒸发量 1045.7 ~ 1168.0mm,年平均气温 1.4 ~ 6.3℃。平均风速 1.3~2.3m/s，最大季节冻结深度 49 ~ 118cm。≥10℃积温 600~2230℃。

沿线县区气象资料汇总表 **表 2.7-5**

代表里程及地点			平安区	化隆县	尖扎县	同仁市	夏河县	合作市	碌曲县	若尔盖县	松潘县
数值及统计年限			1980 年~2014 年	1981 年~2010 年	1980 年~2014 年	1980 年~2014 年	1984 年~2014 年	1986 年~2014 年	2006 年~2014 年	1980 年~2010 年	2004 年~2014 年
气压 mb (年平均)			786.1	722.4	791.4	753	713.1	715.9	698.3	670.1	7208.5
气温（℃）	年平均		6.9	2.8	8.4	6.1	3.7	2.8	4.1	1.4	6.3
	极端	最高	37.1	32.5	40.3	35	30.7	30.4	30.7	25.6	30.5
		最低	-21.9	-27	-20	-23	-26	-27.9	-23.4	-30.6	-20.7
	最热月平均		19.2	13.9	19.7（7 月）	16.2（7 月）	16.5	12.8	15.1	10.2	14.8
	最冷月平均		-6.4	-9.6	-5.1（1 月）	-7.3（1 月）	-8.8	-9.9	-9.5	-8.1	-3.4
	最大月平均日较差		13.5	\	14.5（11 月）	14.3（4 月）	38.1	14.8		19.3	/
降水量（mm）	年平均		342.2	451.3	351.8	413.2	468.7	531.6	605	642.9	708.4
	年最大		422.9	626.5	515.5	589.2	597.5	671.8	690.2	862.9	904.3
	年最小		255.1	329.3	219.7	280.1	390.9	406.8	533.3	464.8	560.5
	月最大		50.7	152	164.9	174.9	129.5	190.3	175	250.6	114.9
	日最大		44.3	62.5	75.5	76.1	43.2	83.7	72.6	59	39.6
	一次最大延续时间		59.2 8 天	19 天	无资料	无	16 小时	18 天	14 小时	126 分钟	22d
	年平均降水日数		87 天	124.1	83.8	104	225	117 天	178	153.5	167d
蒸发量（mm）	年平均		1845.9	1268.4	1736.5	1397.3	1382.3	1066.1	1168	1045.7	1150
	年最大			1387.8	/	无	1414.7	1187.1	1306.6	1212.6	1199
风（m/s）	平均风速及主导风向		2.3 北东北	1.8；SE	1.6m/s W	1.6m/s NE	2.1NE	1.4NNW	1.3（E）	2.3 NNE	1.3 NNE
	年平均大风日数 (≥8 级)		2 天	7.6 天	2.9 天	7.2	2 日	19 日		25 天	2 次
	最大风速及风向	定时	12.7 西风	\	16.0m/s	20.7m/s	12.0ENE	16	10.2(NW)	19.0 NE	/
		瞬时		24.2m/s；NNE	W 风	SSW	21.3WSW	22.8		36m/s NNE	17m/s
雪（ cm）	最大积雪深度		6 cm	20	6	12	16	19	15	19	15
冻土（ cm）	最大冻结深度		103	143	80	138	118	110	78	78 (11 月 ~ 3 月)	49

2.7.4 水文

1、水文地质

沿线水文地质条件差别较大，地下水主要为第四系松散层孔隙潜水、基岩裂隙水、构造裂隙水、碳酸盐岩岩溶水。

第四系松散层孔隙潜水主要分布于河谷阶地、盆地、冲洪积扇、河沟滩地、湿地及地势低洼处，含水层为碎石类土、砂类土，受大气降水、高山融雪、河水等补给，水位埋深视地区差异较大。基岩裂隙水主要分布于各类基岩的原生及风化节理、裂隙中，主要受大气降水补给，局部地表水补给，多以下降泉形式排泄。含水层富水性受岩性、节理裂隙发育程度、含水层厚度及构造控制，多数弱富水。构造裂隙水多分布于断裂带及影响带、褶皱储水构造中，地下水较富集。碳酸盐岩岩溶水仅在郎木寺附近发育，呈条带状，富水性差异较大。

沿线地下水水质变化较大，总体上西宁至同仁段地下水普遍对混凝土结构具硫酸盐、氯盐腐蚀性，环境作用等级 H1～H3、L1～L2。同仁至黄胜关段水质较好，腐蚀性较低。

2、河流水系

全线水系较发育，横跨黄河、长江水系，以羊拱山和查针梁子为黄河、长江上游支流在阿坝州境内的分水岭。黄河水系主要河流为黄河及其支流湟水河、隆务河、大夏河、洮河等。沿黄河建有数个阶梯电站，其中线路跨越公伯峡水电站库区。

1）黄河水系及流域概况

黄河是中国第二大河，因河水浑浊而得名，是世界著名的多泥沙河流。黄河发源于青海省南部玉树藏族自治州曲麻莱县境内，巴颜喀拉山北麓的约古宗列盆地。干流全长 5464km，流域面积 75.2 万 km^2。

黄河在青海境内位于东南部，西靠卡日扎穷，和柴达木内陆水系相接；南依巴颜喀拉山，与长江流域相邻；北有布青山、鄂拉山、拉鸡山，与柴达木内陆水系、湟水水系相邻。

2）黄河支流概述

湟水河，是黄河上游最大支流，处于黄河左岸。湟水河发源于青海省海北藏族自治州海宴县包呼图河北部的洪呼日尼哈，河水自河源自北向南流，自海宴县三角城向

东南，经湟中、西宁、互助、平安、乐都、和民和等七县市，于甘肃省永登县傅子村注入黄河。河长 374km，河源海拔 4395m，河口海拔 1565m，落差 2830m，河道平均比降 8.4‰，河宽约 30-100m，流域面积 32856km^2。主要支流有药水川、西纳川、云谷川、北川河、南川河、沙塘川、小南川、大通河等。流域东北部有冰川与沼泽分布，径流由大气降水和冰雪融水混合补给；流域年平均降水量 300-600mm，湟水干流流域平均降水量 437.3mm，6-9 月降水量占 70%。

隆务河，是黄河青海东部的一级支流，处于黄河左岸，亦称隆务格曲、格曲，“隆务河”藏语意为“九条溪流汇合的河”，隆务河因流经隆务镇而得名。隆务河发源于黄南山地夏德日山，源头海拔 4482m，上游段称曲玛日河，接纳马科曲后称麦秀河，北流入麦秀山峡谷和林区，出峡后纳支流扎毛曲进入同仁市境，始称隆务河。其后在宽阔的山谷中北行，河宽约 20m，深 2m 左右，经曲库乎、隆务镇、保安、麻巴乡（镇）和长 20 多 km 的隆务峡河谷，在尖扎县昂拉汇入黄河。汇口海拔 2160m。河长 156.8km，流域面积 4960km^2，多年平均流量 20.9m^3/s，最大流量 190 m^3/s，年径流量 6.6 亿 m^3。

大夏河，是甘肃省中部较大河流，属黄河流域一级支流。源头由夏河和格河组成。夏河发源于青海省同仁市东南部的大不勒赫卡，源地海拔 4270m，格河发源于蜡力大山，源地海拔 3685m，两河与完尕滩汇合，始称大夏河，流经夏河、临夏、东乡三县，至康家湾注入刘家峡水库，全长 203km，流域面积 7152km^2。主要支流有格河、铁龙沟、老鸦关河、大滩河及牛津河等。上游为石质山区，海拔 2500m 以上，气候湿冷，除太子山有少量林木外，余均为甘南藏族自治州草场；下游流经黄土高原，沟壑纵横，植被较差，水土流失严重，暴雨、泥石流、滑坡频发。

洮河，为黄河的一级支流，是黄河上游第一大支流，源出青海省河南蒙古族自治县西倾山东麓，流经甘肃省碌曲、临潭、卓尼、岷县、临洮等县，在永靖县境汇入黄河。干流河道长 673km，流域面积 25527km^2。线路跨越处均位于洮河上游。

博拉河，为洮河一级支流，发源于甘南藏族自治州夏河县牙利吉乡的霍不让喀，河源高程 3920m，河流走向由西向东流，沿途流经牙利吉、阿木去乎、博拉等乡镇，在甘南州卓尼县下巴沟乡汇入洮河，全流域面积 1697.5km^2，流域长度 83.86km，主河槽平均坡度 7.94‰，年平均径流量 3.069 亿 m^3。

博拉河，源头主要为高山草甸、山势平缓；流域下游植被茂密、山高坡陡。博拉河平常水量较小，水深不足 1m，洪水期水量较大，洪水主要由暴雨形成，洪水季节一般为每年的 7～9 月份。

热曲河，属于黑河上游支流，黑河属于黄河一级支流，发源于红原县哲波山，在北角县域与玛曲县交界处汇入黄河。

3）长江支流概述

羊洞河，属于岷江一级支流，发源于塔玛下拉山，海拔 4280m。此外，还有很多大的冲沟，流域面积达到 90km²以上，如热千柯、嘎让柯沟、梁家卡沟等。



图 1 黄河



图 2 湟水河



图 3 隆务河



图 4 大夏河



图 5 洮河



图 6 博拉河



图 7 热曲河



图 8 羊洞河

图 2.7-2 项目区主要河流

2.7.5 土壤调查

1、土壤类型调查

本项目主要经过黄土高原西缘和青藏高原，青藏高原近代的强烈隆升，地理环境的急剧变化，使高原的土壤具有不同于一般低海拔地区土壤的特点。这里土壤的发育历史年轻，具有明显的土壤立体分布，而且地区之间的差异也很显著。

青海省海东市及黄南州段主要为黄土高原及黄土高原向青藏高原的过渡带，以山地草甸土、栗钙土、灰褐土及灰钙土。为主要土壤类型，湟水--黄河谷地平川地主要是灌淤土，河谷低阶地和黄土丘陵为灰钙土。这里是高原河谷区是重要农业区，耕作历史悠久，土壤的熟化程度较高。

工程经同仁市东部往东南方向进入青藏高原，并横跨青藏高原东北部至松潘县，该段平原丘陵地区区以亚高山草甸土和沼泽土为主，沼泽土中泥炭储量之多属国内外罕见。其次是高山草甸土、高山寒漠土等。

草甸土有草甸潮土一个亚类及砾质草甸潮土、砾质草甸潮土两个土属，主要分布在海拔 3000～3543m 的高寒草场的一、二级阶地与河幔滩上。

沼泽土主要分布在沼泽区。零星分布于岩隙泉水露头的坡裙地，伏流宽谷，牛扼湖，闭流洼地。有潜育沼泽土，泥炭沼泽土，腐殖质沼泽土四个亚类又 5 个土属。

亚高山草甸土分布在 3200～4000m 的亚高山地带。地貌多属高山峡谷或高原丘陵地貌，土壤肥力中等，砾石含量多，粗骨性强。种农作物如青稞、冬小麦、豆类作物。

高山草甸土主要分布在县境南部高山，中山上部，高山草甸土呈水平交错分布。表被高山草甸，植被低矮，牧草生长发育不良。

森林草甸土分布在亚高山森林地带。植被的特点：森林呈块状分布于山体阴坡、沟边，草甸分布在阳坡或呈舌状楔入森林之间或镶嵌分布或森林自然稀疏或人为变稀。土壤较疏松，肥沃，湿度高。

本项目路线设计范围之内以栗钙土、灰褐土和高山草甸土等为主。

2、表土资源调查

表土是一种很珍贵的壤资源，项目后阶段需要使用大量土壤对因施工扰动而裸露的地表进行覆盖，用于绿化和复耕，而在施工准备期扰动中，施工首先需要剥离可利用的表土，故在此有必分析沿线类型。

根据现场调查，耕地、林地、园地、草地剥离表土容易实施，耕地可剥离厚度 30～50cm，林地、园地、草地可剥离厚度 10～50cm，主体工程路基段可剥离面积 370.50 hm^2，站场可剥离面积 420.09hm^2，桥梁段可剥离面积 201.86 hm^2；隧道可剥离面积 72.57 hm^2；改移工程可剥离面积 64.04 hm^2；取（弃）土场可剥离面积 115.67 hm^2；弃渣场可剥离面积 804.12 hm^2；施工便道可剥离面积 241.90 hm^2；施工生产生活区可剥离面积 183.22 hm^2，施工临时输电线路区可剥离面积 41.28 hm^2。经统计全线可剥离表土面积 2515.24 hm^2，可剥离表土量 410.64 万 m^3。

表土情况调查表 **表 2.7-6**

序号	县级行政区	起点里程	终点里程	耕地	林地	草地	地貌分区
1	松潘县	DK0+000	DK28+077	20～50cm	10～20cm	10～20cm	中高山区
2	若尔盖县	DK28+077	DK38+595	20～50cm	10～40cm	10～40cm	中高山区
3	红原县	DK38+595	DK43+340	20～30cm	10～50cm	10～50cm	青藏高原平原丘陵区
4	若尔盖县	DK43+340	DK176+152	20～30cm	10～50cm	10～50cm	青藏高原平原丘陵区
5	碌曲县	DK176+152	DK183+138	20～50cm	10～50cm	10～50cm	中高山区
6	若尔盖县	DK183+138	DK186+530	20～50cm	10～50cm	10～50cm	中高山区
7	碌曲县	DK186+530	DK247+935	20～50cm	5～25cm	5～25cm	中高山区
8	夏河县	DK247+935	DK274+220	20～50cm	5～25cm	5～25cm	中高山区
9	合作市	DK274+220	DK360+000	20～50cm	10～30cm	10～30cm	中高山区
10	夏河县	DK360+000	DK382+100	20～30cm	10～20cm	10～20cm	青藏高原平原丘陵区
11	同仁市	DK382+100	DK404+000	20～30cm	10～20cm	10～20cm	青藏高原平原丘陵区
12	同仁市	DK404+000	DK440+269	20～50cm	5～20cm	5～20cm	河谷盆地区
13	尖扎县	DK440+269	DK462+453	20～50cm	5～20cm	5～20cm	河谷盆地区
14	化隆回族自治县	DK462+453	DK502+800	20～50cm	5～20cm	5～20cm	河谷盆地区
15	海东市平安区	DK502+800	DK532+638	20～50cm	5～20cm	5～20cm	河谷盆地区
16	互助土族自治县	DDK000+000	DDK000+800	20～50cm	10～30cm	10～30cm	河谷盆地区
17	西宁市城东区	DDK000+800	动车所终点	20～50cm	10～30cm	10～30cm	河谷盆地区

	
DK30 附近表土情况	**DK57 附近表土情况**
	
DK75 附近坡地表土情况	**DK75 沟底湿地表土情况**
	
DK184 附近山顶土层	**DK186 弃渣场附近坡底土层情况**

	
DK232 附近弃渣场情况	**DK252 弃渣场附近表土情况**
	
DK278 附近坡地表土情况	**DK354 线路表土情况**
	
DK371 附近山顶土层	**DK396 线路附近**



DK432 线路弃渣场情况



DK479 弃渣场附近表土情况



DK278 附近坡地表土情况



DK515 弃渣场附近表土情况

2.7.6 植被调查

1、黄胜关至日尔郎山段

植被分布受水分热量变化的影响，林区随着海拔的升高，形成了寒温带森林、灌丛和草甸植被。植被的垂直分布是河谷灌木林、山地暗针叶林（部分是针阔混交林）、亚高山暗针叶林、高山灌丛和高山草甸。主要建群树种为云杉、冷杉、白桦、红桦、大果园柏、油松等，由松科和柏科组成的针叶林占绝对优势，桦木科和杨柳科组成的阔叶林比重较小；灌木种类主要有杜鹃、高山柳、栒子、忍冬、金缕梅、银缕梅、绣线菊、小蘗等；草类主要有禾草、莎草、蓼、毛茛、狼毒草、唐松草等；牧区因地势平坦、积水多、热能低、海拔高诸多因素，形成了寒带高原沼泽、灌丛和草甸植被，无明显的垂直分布。草场类型主要分为高寒草甸、山地（亚高山）草甸、高寒半沼泽、高寒水沼泽、山地灌丛和疏林草甸等六大草场类型。植被覆盖率达到 80%以上。

2、日尔郎山至合作段

因该区特殊的地形地貌及气候，形成了独特的而又比较完整的原始植被垂直景观。最低处是疏林灌木草地，再上是圆柏、冷杉、紫果云杉林莽，再继续上又是温性灌丛和亚高山灌丛草甸。植被覆盖率达到80%以上。

3、合作至同仁段

沿线主要分布的乔木树种为青海云杉、紫果云杉、巴山冷杉、大果圆柏、祁连圆柏、油松、杨树、白桦、金丝柳等，灌木主要为紫斑牡丹、华北紫丁香、华北珍珠梅、探春、连翘、绣线菊、榆叶梅、陕甘花楸、刺玫等。植被覆盖率达到70%以上。

4、同仁至西宁段

青海省幅员辽阔，地形复杂，自然条件多样，有森林、灌木、草原、荒漠、草甸以及水生植物等多种植被类型，植物资源丰富。

乔木：胡杨、毛白杨、银白杨、新疆杨、旱柳、青海云杉、油松、榆树、槐树舌扦、小叶杨、沙枣、油松、云杉、大果榆、辽东标、红掉、白摔、糙皮伴、白柳、陕甘花批、白梨、新疆梨、花叶海棠、八宝茶、柳叶鼠李、祁连圆柏、大果园柏、天山花揪等

灌木： 紫穗槐、柠条、金叶女贞、梭梭、木本猪毛菜、驼绒藜、蒙古沙拐枣、琵琶柴、柽柳、白刺、沙蒿、、毛柽柳、细叶盐爪爪、里海盐爪爪、垫状水柏枝、矮沙棘、细叶亚菊、小叶金露梅、高山柳等

草类：沙蒿、沙打旺、紫花苜蓿、苦卖草、黑麦、狼尾草等。植被覆盖率约40%左右。



图 2.7-3　典型植被类型图

2.7.7 水土流失现状及防治情况

1、四川省

本项目行经的红原县、若尔盖县和松潘县，位于若尔盖丘状高原生态维护水源涵养区和岷山、邛崃山高山峡谷生态维护水源涵养区:

若尔盖丘状高原生态维护水源涵养区位于四川北部边缘，处于黄河与长江水系分水地带，包括阿坝县、红原县、若尔盖县等 3 个县，总面积 28746.23km^2。土壤侵蚀以水力侵蚀为主，面积 461.28km^2，占土地总面积的 1.6%，水蚀强度以轻度为主。邛崃山高山峡谷生态维护水源涵养区，处于龙门山以西，大雪山以东，包括阿坝州的黑水县、金川县、理县、马尔康县、松潘县、小金县，甘孜州的丹巴县等 7 个县，总面积

38852.98km^2。土壤侵蚀主要有两种类型水蚀和冻蚀，其中水蚀面积3375.38km^2，占土地总面积的8.69%，水蚀强度以轻度为主。

2、甘肃省

线路所经甘南藏族自治州的碌曲县、夏河县和合作市，位于若尔盖高原生态维护水源涵养区，属青藏高原的东缘。区域地形起伏平缓，河流发育，湿地广布，海拔3000～4000m，属温带半湿润气候，年降水量400～700mm，植被除大夏河上游有小片的天然林外，多为高山草甸草场，土壤多为黑钙土、栗钙土、亚高山灌丛草甸土、高山草甸土和高山寒漠土。水土流失以水蚀为主， 兼有冻融侵蚀，侵蚀强度轻度侵蚀为主，甘南藏族自治州水土流失面积8083.77km^2。本区地广人稀，经济结构以牧业为主，有广阔丰茂的草场，是我省的主要牧区，也是我省主要的水源涵养地和重要的生态屏障，在甘肃省主体功能区划中属甘南黄河重要水源补给生态功能区。本区水土保持功能定位以水源涵养和生态维护为主，保护林草植被和治理成果、实施封育保护和草畜平衡、促进自然修复，提高水源涵养能力，严格控制生产建设活动，有效防止人为水土流失。

3、青海省

项目所经的西宁市城东区，海东市的平安区、化隆回族自治县、互助土族自治县，黄南藏族自治州的同仁市、尖扎县，分别位于国家青东甘南丘陵沟壑蓄水保土区的湟水中高山河谷水蚀蓄水保土区和黄河中山河谷水蚀土壤保持区；土壤侵蚀以水力侵蚀为主，西宁市水力侵蚀侵蚀面积2171.85km^2，占土地总面积28.28%，海东市水力侵蚀面积5091.62km^2，占土地总面积38.57%，黄南藏族自治州水力侵蚀面积2414.87km^2，占土地总面积13.56%，侵蚀强度以轻、中度侵蚀为主。

项目区水土流失现状（不含冻融侵蚀） **表 2.7-7**

行政区			水土流失强度					
			轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	合计
四川省	松潘县	水土流失面积（km^2）	596.96	19.89	3.99	0.59	0.01	621.44
		占水土流失面积比例（%）	96.06	3.20	0.64	0.09	0.00	100
	红原县	水土流失面积（km^2）	1813.62	4.51	3.70	0.40	0	1822.23
		占水土流失面积比例（%）	99.53	0.25	0.20	0.02	0.00	100
	若尔盖县	水土流失面积（km^2）	911.25	4.47	0.72	0.36	0	916.80
		占水土流失面积比例（%）	99.39	0.49	0.08	0.04	0.00	100
甘肃省	碌曲县	水土流失面积（km^2）	613.25	18.7	1.09	0.24	0.34	633.62
		占水土流失面积比例（%）	96.79	2.95	0.17	0.04	0.05	100
	夏河县	水土流失面积（km^2）	1200.17	109.60	32.73	2.49	2.38	1347.37
		占水土流失面积比例（%）	89.08	8.13	2.43	0.18	0.18	100
	合作市	水土流失面积（km^2）	449.05	62.66	18.64	9.51	3.47	543.33
		占水土流失面积比例（%）	82.65	11.53	3.43	1.75	0.64	100
青海省	西宁市城东区	水土流失面积（km^2）	23.69	13.07	2.08			38.84
		占水土流失面积比例（%）	60.99	33.65	5.36			100
	同仁市	水土流失面积（km^2）	907.90	103.13	45.73			1056.76
		占水土流失面积比例（%）	85.92	9.76	4.33			100
	尖扎县	水土流失面积（km^2）	318.07	130.67	72.2			520.94
		占水土流失面积比例（%）	61.06	25.08	13.86			100
	化隆县	水土流失面积（km^2）	667.62	326.64	418.18			1191.02
		占水土流失面积比例（%）	52.63	25.75	21.62			100
	海东市平安区	水土流失面积（km^2）	169.14	36.25	1.28			206.67
		占水土流失面积比例（%）	81.84	17.54	0.62			100
	互助土族自治县	水土流失面积（km^2）	408.18	364.66	418.18			1191.02
		占水土流失面积比例（%）	34.27	30.62	35.11			100

2.7.8 水土保持敏感区

1、水土流失重点预防区和重点治理区

根据《青海省水土保持规划（2016～2030年）》、《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》、《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》，并结合《全国水土保持规划国家级水士流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知进行复核，工程涉及的甘肃省碌曲县、夏河县属三江源国家级水土流失重点预防区及甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区、合作市属甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区，若尔盖县、红原县、松潘县属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，青海省互助土族自治县、平安区、化隆回族自治县、尖扎县属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区；同仁市属隆务河省级水土流失重点治理区。

根据《全国水土保持区划（试行）》划分，项目区位于西北黄土高原区和青藏高原区，其中涉及甘宁青山地丘陵沟壑区中的青东甘南丘陵沟壑蓄水保土区（海东市平安区、互助土族自治县、西宁市城东区、化隆回族自治县、同仁市、尖扎县）、若尔盖-江河源高原山地区的若尔盖高原生态维护水源涵养区（合作市、碌曲县、夏河县、若尔盖县、红原县）和藏东-川西高山峡谷区川西高原高山峡谷生态维护水源涵养区（松潘县）。

2、其他水土保持敏感区

根据线路走向和现场调查，该工程不可避免跨越或穿越8处水土保持敏感区，包括甘肃尕海-则岔国家级自然保护区、喀哈尔乔湿地自然保护区、黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区、黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区、洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区、则岔石林省级地质公园、碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区、化隆县昂思多镇饮用水水源保护区等。不涉及水功能一级区的保护区和保留区、世界自然和文化遗产地、森林公园、风景名胜区等水土保持敏感区。

（1）甘肃尕海-则岔国家级自然保护区

工程自郎木寺从四川境内至甘肃省境内进入保护区，经坚西库合村从恰日村出保护区，全长44.95公里（DK177+500~DK183+450，DK186+650~DK225+650），线路经过的区域均为保护区的实验区。保护区内的工程为2座车站：郎木寺站、则岔站，8

座桥梁：郎木寺站特大桥（DK178+422~DK179+449）、白龙江大桥（DK181+020~DK181+359）、那不加可合大桥（DK189+963~DK190+334）、则岔车站大桥（DK194+784~DK195+155）、则岔车站特大桥（DK197+135~DK199+174）、秀哇大桥（DK199+334~DK199+705）、坚希库合大桥（DK210+342~ DK210+605）、地勒库合大桥（DK220+057~DK220+229），桥梁总长度为 4944.8m。6 座隧道：格尔隧道（DK179+433~DK181+020）、利仁隧道（DK181+430~DK189+860）、石林隧道（DK190+395~DK193+925）、则岔隧道（DK199+825~DK210+342）、坚希库和隧道（DK210+605~DK220+057）、绒克隧道（DK220+229~DK225+650），隧道总长度为 35728.9m，保护区内桥隧比为 90.5%。

甘肃尕海-则岔自然保护区属于野生生物类型的自然保护区，确定黑颈鹤、黑鹳、灰鹤、大天鹅及雁鸭、斑尾榛鸡、林麝等珍稀或特有野生动物及其栖息地保护是尕海-则岔自然保护区的首要保护对象，由紫果云杉同其伴生树种组成的高山森林顶级植物群落和水源涵养林、高山草甸草原生态系统森林生态系统、石林地质景观等是尕海-则岔自然保护区的重要保护对象。

甘肃省林业和草原局以《关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段穿越尕海-则岔国家级自然保护区有关情况的复函》（甘林保便〔2019〕11 号）同意项目开展前期工作，在项目立项后、施工前按照国家林业和草原局公告（2016 年第 12 号、2017 年第 12 号）规定办理保护区行政许可和使用林地审批手续。

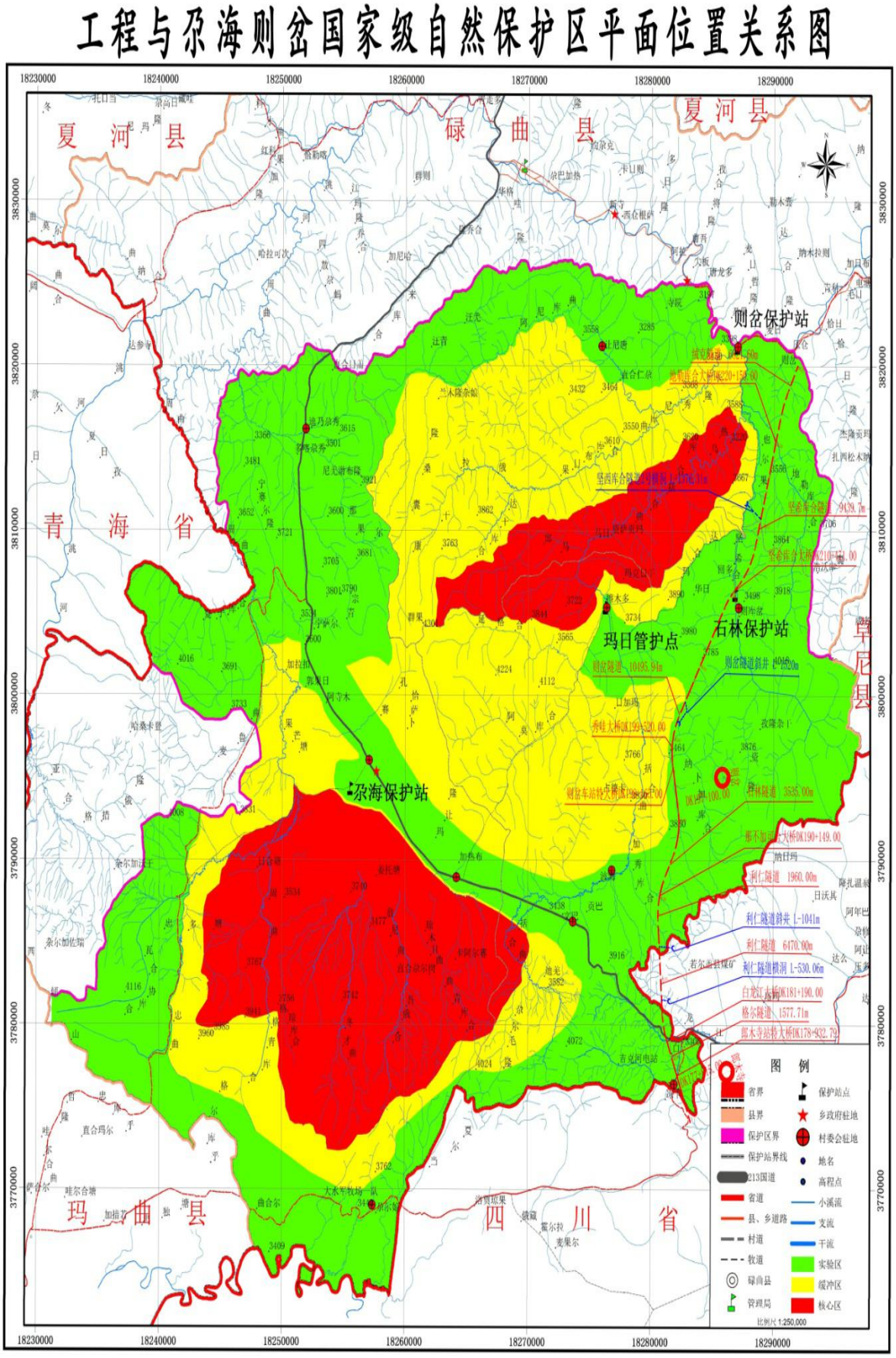


图 2.7-4 工程与甘肃尕海-则岔国家级自然保护区位置关系图

（2）黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区

本工程线路在里程 DK456+580～DK458+017 段以路桥相连的形式跨越了黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区的实验区，涉及保护区黄河干流和支流昂拉河，路段长度约 1436.5m，主要以路基伴行和桥梁跨越形式穿越保护区实验区，涉及桥梁 1 座，跨越黄河干流和支流昂拉河。线路在保护区内的工程主要为桥梁基础工程。

农业农村部农业渔政管理局以《关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段尖扎黄河特大桥工程对黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告意见的复函》（农渔资环便〔2019〕150 号），原则同意专题报告主要结论及渔业资源保护和补偿措施。

黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区与工程位置关系图

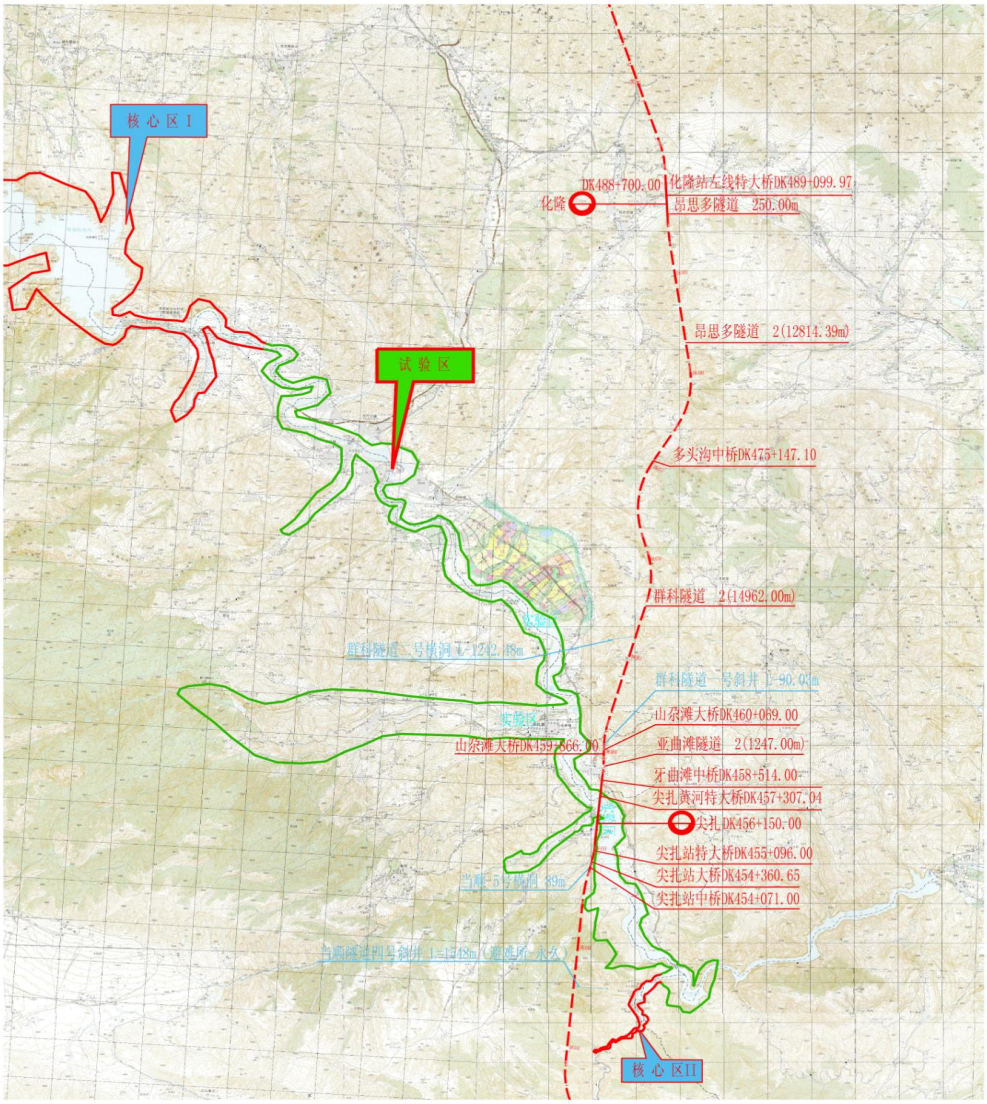


图 2.7-5 工程与黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区位置关系图

（3）洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区

本工程线路在 DK210+471～DK235+760 段以路桥相连的形式跨越了洮河扁咽齿鱼国家级水产资源保护区的核心区和实验区，进入和离开保护区路段长度约 25km，其中核心区跨越桥梁 1 座，桥梁全长为 289.6m，跨越实验区桥梁 3 座，桥梁长度分别为 842.6m、396.3m、385.6m，跨越保护区桥梁全长为 1914.1m。保护区实验区沿线外围设碌曲站 1 座；线路在保护区内的工程主要为桥梁，无涉水桥墩。

农业农村部农业渔政管理局以《关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段对洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告意见的复函》（农渔资环便〔2019〕151 号），原则同意专题报告主要结论及渔业资源保护和补偿措施。

碌曲洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区与工程位置关系图

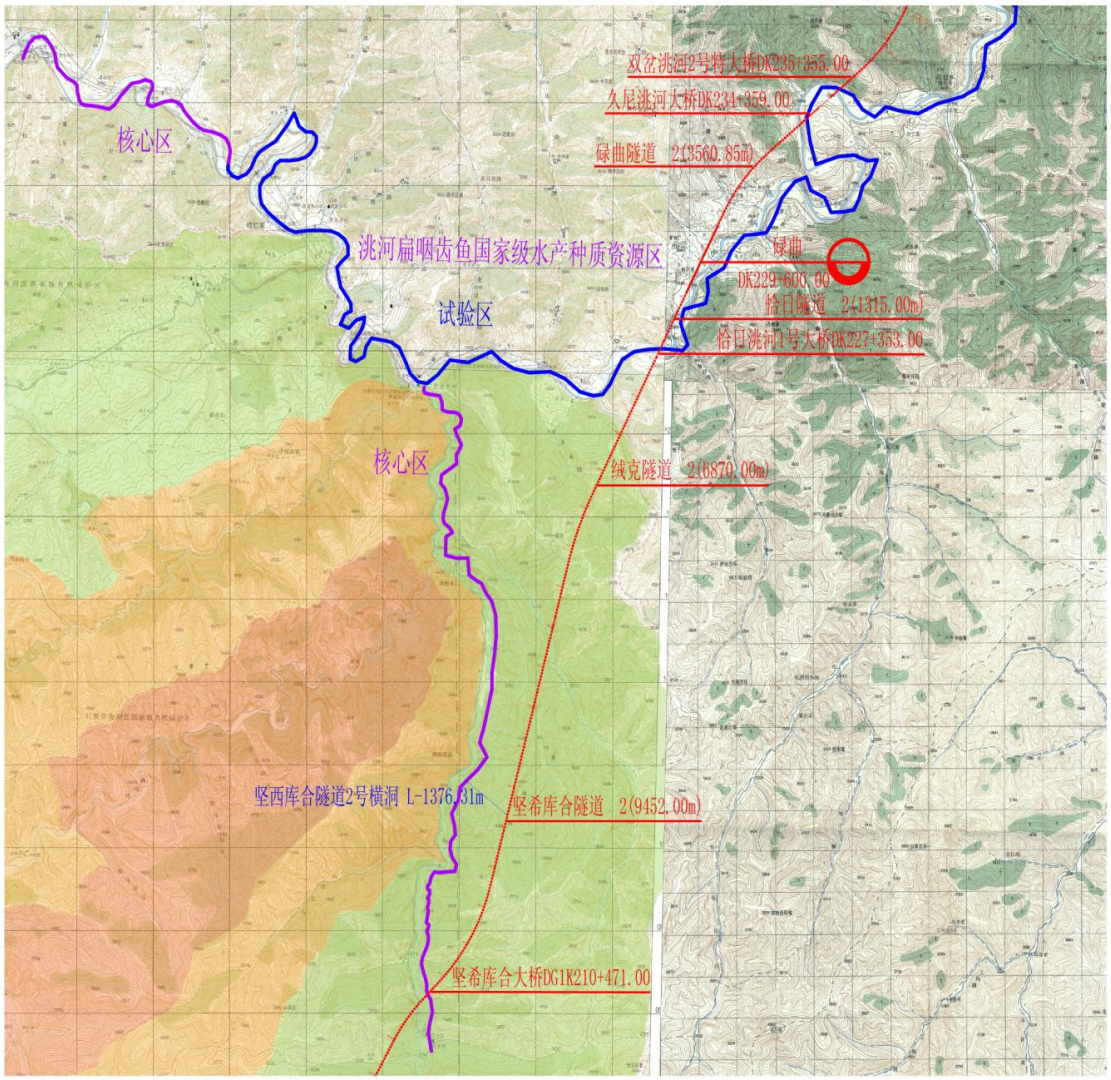


图 2.7-6 工程与洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区位置关系图

（4）黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区

在里程 DK109+888～DK117+822 段以路桥相连的形式跨越了黄河上游特有鱼类国家级水产资源保护区实验区（黑河干流），涉及桥梁 1 座，桥梁长度 7933.2m，孔跨组合方式为：2（15-32m+3-24m+225-32m），桥墩 244 个，其中保护区内 2 个，位于河滩地；桥高 11m，跨越河道 70m，水面宽约 17m。

农业农村部农业渔政管理局以《关于新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段若尔盖热曲河特大桥工程对黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告意见的复函》（农渔资环便〔2019〕152 号），原则同意专题报告主要结论及渔业资源保护和补偿措施。



图 2.7-7 工程与黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区位置关系图

（5）则岔石林省级地质公园

本工程 DK204+240~DK225+280 段穿越则岔石林省级地质公园三级保护区，穿越长度为 21.04km。拟建线路在保护区内共有三座隧道，分别为则岔隧道（DK204+240~K210+328），隧道长度为 6088.2m；坚希库合隧道（DK210+632~K220+021），隧道长度为 389.6m；绒克隧道（DK220+278~DK225+280），隧道长度为 5002m。隧道净宽为 11.5m，净高为 8.5m，隧道的支护形式采用临时支护和永久二次衬砌的形式。此外在 DK210+328~DK210+632 段、DK220+021~DK220+278 段以桥梁的形式穿越地质公园，桥梁一般采用预应力混凝土简支箱梁桥和圆端型桥墩，基础形式为桩基础。

甘肃省林业和草原局以《关于西宁至成都铁路黄胜关段穿越则岔石林省级地质公园地质遗迹影响评价审查的意见》（甘林保便〔2019〕95 号）同意了专题报告的审议意见，并要求拟建工程禁止在公园及其影响区内设置取（弃）土场和弃渣场，尽量避免爆破方式掘进隧道，控制施工人员活动区域，做好施工人员地质遗迹保护宣传，最大限度保护园区内的地质遗迹和影响。

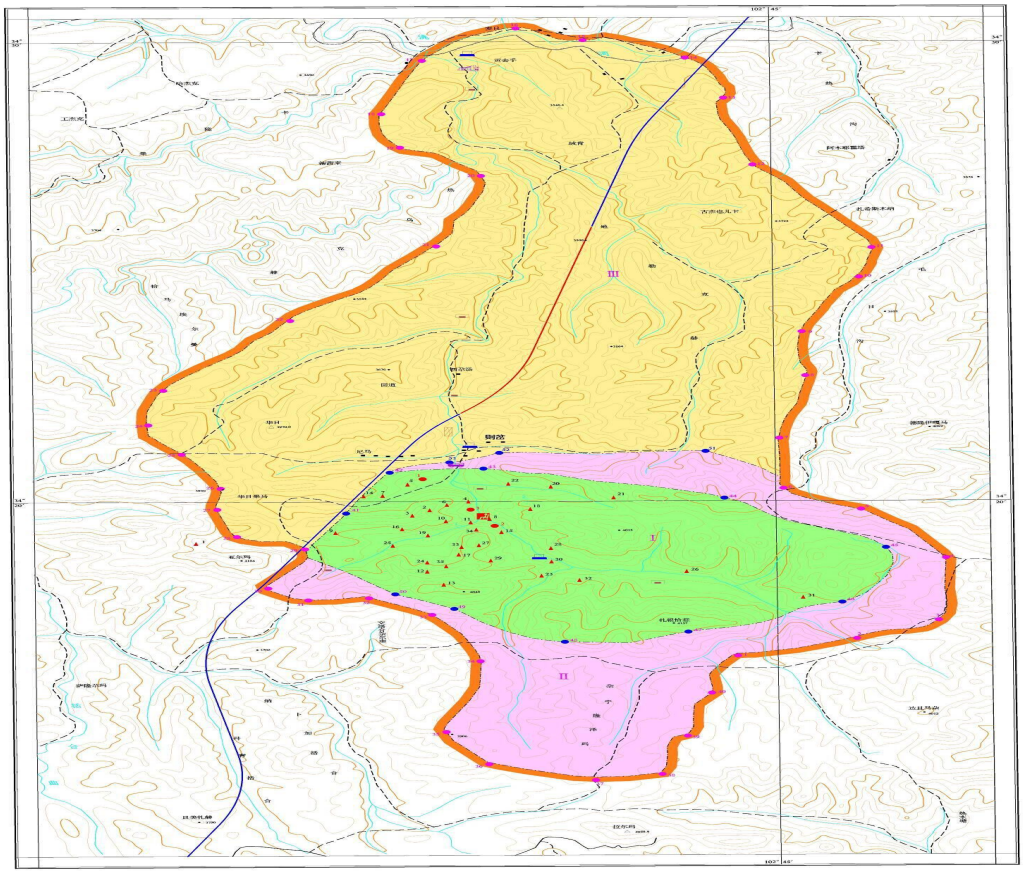


图 2.7-8 工程与则岔石林省级地质公园位置关系图

（6）四川喀哈尔乔湿地自然保护区

本次工程 DK55+779~DK99+298 里程段位于四川喀哈尔乔湿地自然保护区（县级）实验区内，穿越保护区实验区长度为 43.52km（其中隧道 3 座，长度为 4.47km；桥梁 21 座，长度为 24.60km）。工程在保护区内主要占地类型为草地。

四川省林业和草原局以《关于西宁至成都铁路西宁至黄胜关段阿西站至红原站区间线路路径方案意见的函》（川林护函〔2019〕99 号）原则同意线路通过四川喀哈尔乔湿地自然保护区实验区的线路路径方案。并要求尽量介绍通过生态敏感区的线路里程和占地面积以及深入程度，并确保线路建设和施工不进入四川喀哈尔乔湿地自然保护区的缓冲区和核心区，同时规划和设计隔音、遮光、减震等工程措施，尽可能减少铁路建设和运营对黑颈鹤繁殖的负面影响，务必保证保护区内自然资源、自然生态系统以及主要保护对象黑颈鹤的安全和正常栖息、繁衍。

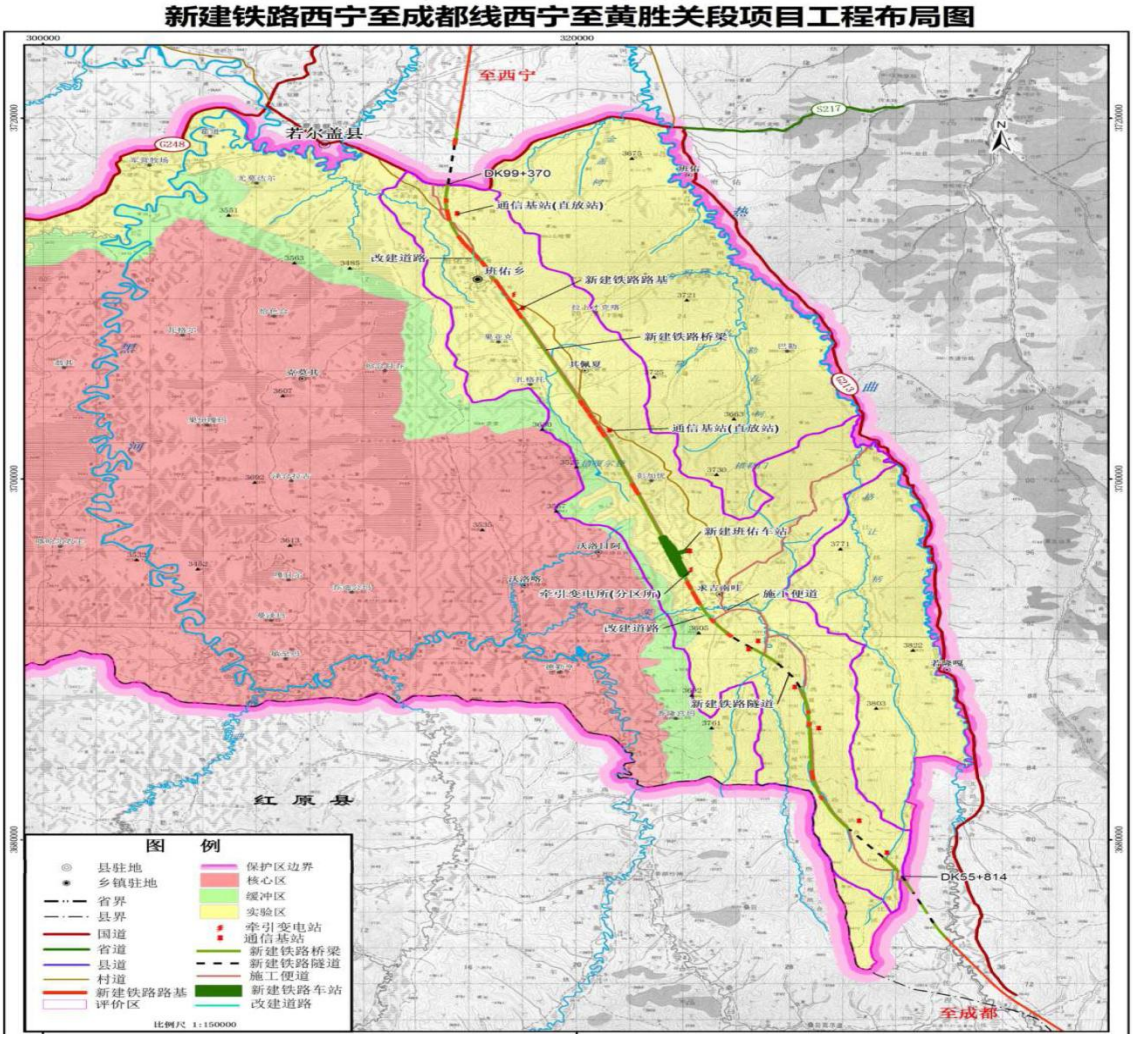


图 2.7-9 工程与四川喀哈尔乔湿地自然保护区位置关系图

（7）碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区

工程线路在碌曲至博拉站区间（DK237+060~DK239+000）以桥梁、隧道形式穿越水源地二级保护区，在水源地保护区内线路长度 1.94km。线路位于水源地一级保护区上游，距一级保护区上游边界最近距离 0.15km，线路距位于一级保护区下游的取水井最近距离 1.02km。

甘南藏族自治州人民政府以《关于同意新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段穿越碌曲县双岔乡二地沟水源地耳机保护区的批复》（州政函〔2019〕53 号），原则同意新建铁路工程穿越碌曲县双岔乡二地沟水源地二级保护区，批复同时指出，要严格执行环境影响评价“三同时”制度，严格按照程序做好公共基础设施项目建设和饮用水水源保护工作，确保饮用水水源保护区环境安全。

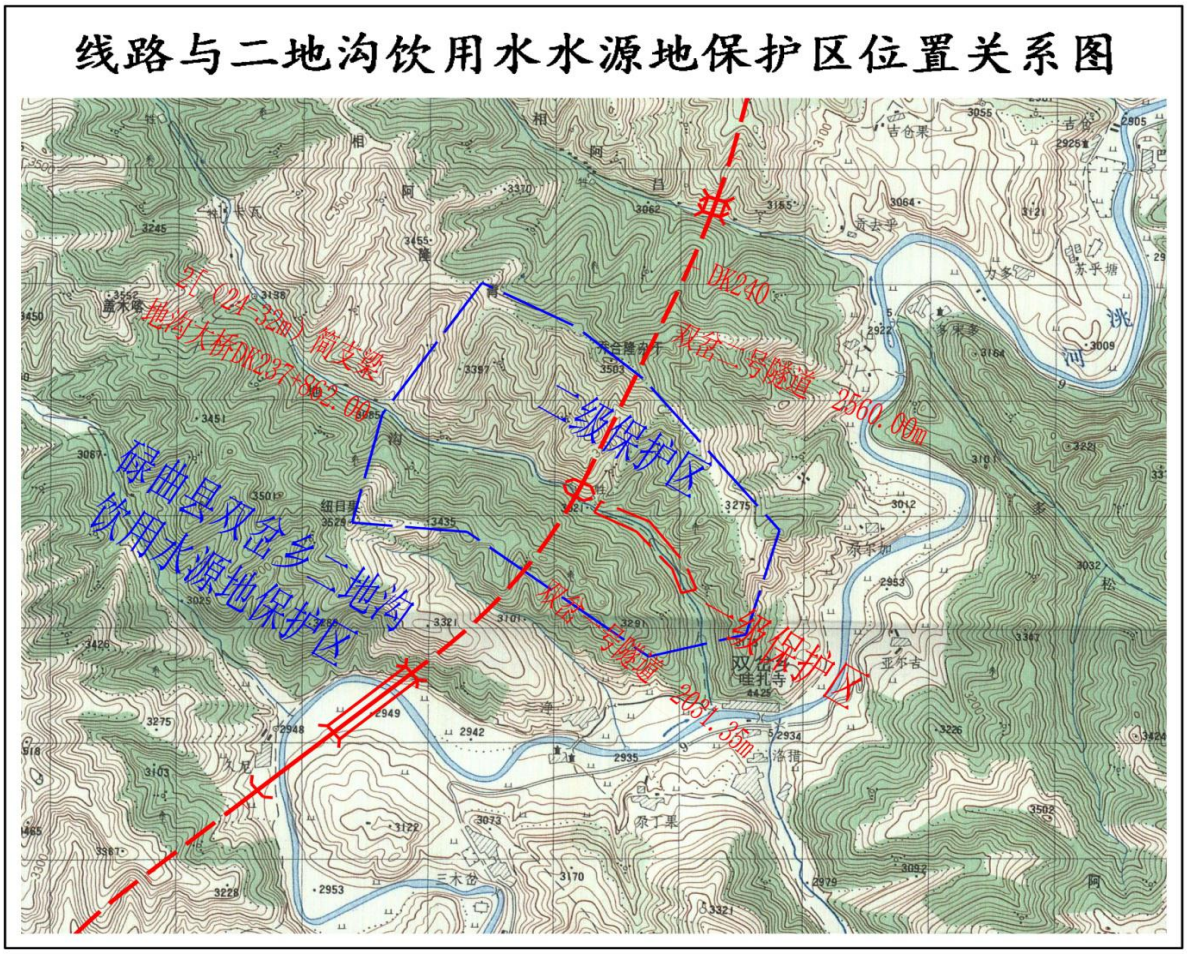


图 2.7-10 工程与碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区位置关系图

（8）化隆县昂思多水源地保护区

工程在里程 DK490+600~DK491+600、DK492+200~DK496+000 以隧道形式穿越水源地保护区准保护区，穿越越长度约 4.8km，隧道洞口均位于保护区外。工程在水源地准保护区设 2 处斜井及 6 处弃渣场和工程建设必要的临时施工便道、临时施工场地和临时电力线路等临时工程。

海东市人民政府以东政函[2020]18 号文同意新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段穿越昂思多水源地保护区，批复同时指出，制定并落实相关环境风险防范措施，加强施工管理，组织做好弃渣场等设施的挡护、排水、环水保等相关环境保护措施，确保生活饮用水水源水质安全。

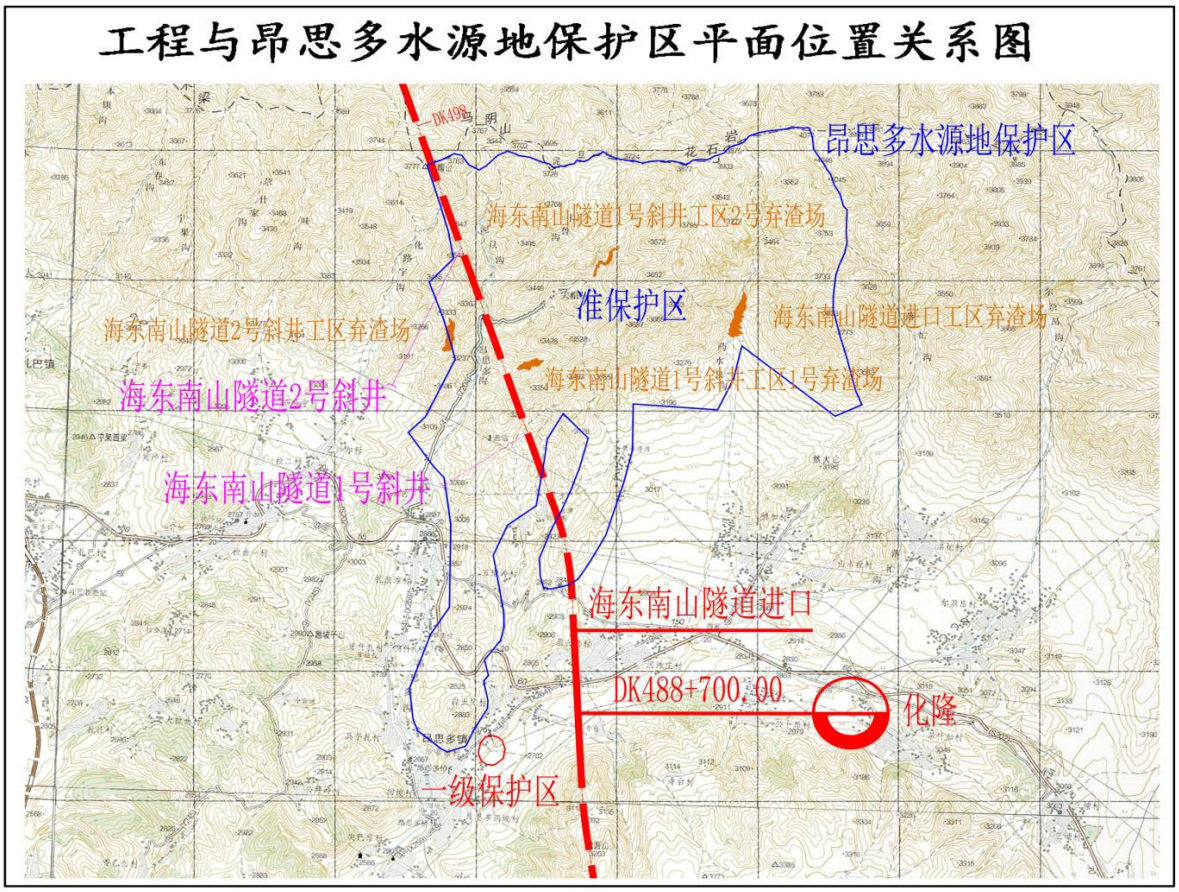


图 2.7-11 工程与化隆县昂思多水源地保护区位置关系图

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求，对主体工程选址（线）是否符合约束性规定进行分析，详见表 3.1-1~3.1-2。

1、与水保法有关规定的相符性分析

该工程建设与水保法有关规定的相符性分析见下表 3.1-1。经过分析，确定本工程建设符合水保法有关规定。

水土保持制约性因素分析 **表 3.1-1**

序号	限制性因素条款	本项目情况	是否涉及该限制性因素	分析说明及意见
1	（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。	本工程不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石。	未涉及该限制性因素	/
2	（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。在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库周边，应当营造植物保护地。禁止开垦、开发植物保护带。	1、项目区设计青藏高原复核侵蚀生态脆弱区。 2、项目区涉及西北黄土高原区，地形地貌复杂，水土流失严重，生态脆弱。 3、项目建设不可避免的对项目区的植被造成破坏，造成水土流失。 4、项目建设跨越河流段。可能造成岸边植被破坏，但是不涉及植物保护带。	涉及该限制性因素	1、工程建设执行西北黄土高原区和青藏高原区水土流失一级防治标准，并根据项目区概况、水土流失特点进行调整。 2、工程无法绕避生态脆弱区，工程选线过程中通过优化线路走向，减少辅助坑道和施工便道布设，加大弃渣综合利用，从源头减缓工程建设带来的生态环境影响，最大限度减少对沿线生态脆弱区的扰动和破坏。 3、采取严格措施保护地表植被和表土，施工结束后，采取有效的措施恢复植被，最大限度减少水土流失和回复生态功能。
3	（第二十四条）生产建设项目选址、选线应避让水土流失重点预防保护区和重点治理区；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破坏范围，有效控制可造成的水土流失。	工程涉及三江源国家级水土流失重点预防区，金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区和青海省水土流失重点治理区，且无法避让。	涉及该限制性因素	1、工程建设执行西北黄土高原区和青藏高原区水土流失一级防治标准。 2、提高截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准一级。 3、林草植被恢复率和林草覆盖率目标值提高 1 个百分点。 4、对隧道辅助坑道位置和数量进行了优化，并加大了弃渣砂石骨料利用和调配利用。 5、对弃渣场进行了综合比选，减少了工程占地、土石方数量和弃渣量； 6、通过优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，保护植物，减少可能造成的水土流失。

序号	限制性因素条款	本项目情况	是否涉及该限制性因素	分析说明及意见
4	（第二十八条）依法应编制水土保持方案的建设项目，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的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	根据主体工程设计和土石方调配利用后，余方 5479.03 万 m^3，其中 206.57 万 m^3 用于骨料加工，地方综合利用 22.00 万 m^3，产生弃方 5250.46 万 m^3。调配利用 1367.47 万 m^3，	涉及该限制性因素	1、工程通过优化线路设计、辅助坑道设计，最大减少土石方量。 2、通过对土石方进行“挖、填、借、弃”平衡，最大限度的将弃渣进行回填，减少工程余方。 3、余方中首先进行地方综合利用，其次考虑了骨料加工，实现弃渣资源化和减量化。 4、确需堆弃的，堆放至本方案确定的 124 处弃渣场和 11 处取土坑；并采取防护措施，防止产生新的危害。
5	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，减少地标扰动范围；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。	1、根据工程设计剥离表土量 416.86 万 m^3 2、工程确需堆弃 5250.46m^3，弃于 124 处弃渣场和 11 处取土坑，弃渣场均采取了拦挡措施、截排水、渣底排水管、防洪排导、植被恢复等工程措施。	涉及该限制性因素	1、主体工程设计已对工程占地范围内的地表土进行表土剥离，集中存放，全部用于后期绿化。 2、弃渣场已经采取了防护措施，防治水土流失。

2、主体工程选线的限制性因素分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对工程选址（线）的要求，对主体工程推荐方案选线的水土保持分析评价如下：

主体工程约束性规定的因素分析　　表 3.1-2

序号	限制性因素条款	本项目情况	是否涉及限制性因素	分析及意见
1	选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区，河流两岸湖泊和水库周边的植物保护带。	1、工程涉及三江源国家级水土流失重点预防区，金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区和青海省水土流失重点治理区，且无法避让。 2、项目建设跨越河流段。可能造成岸边植被破坏，但是不涉及植物保护带。	涉及该限制性因素	1、工程建设执行西北黄土高原区和青藏高原区水土流失一级防治标准。 2、截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级。 3、林草植被恢复率和林草覆盖率目标值 1 个百分点。 4、及时恢复因桥梁施工破坏的植被，减少水土流失。
2	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，重点实验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位监测站。	该工程未占用水土保持监测站点和重点实验区。	未涉及该限制性因素	/

序号	限制性因素条款	本项目情况	是否涉及限制性因素	分析及意见
3	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖。填高大于20m或挖深大于30m的，必须有桥隧比选方案。路堤、路堑在保证稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	1、工程1处挖深大于30m的路堑工程； 2、工程正线桥隧比达到了80.34%。 3、坡脚采用锚索桩板式挡土墙，边坡采用锚杆框架梁、拱形骨架植灌草防护等措施。	未涉及该限制性因素	1、受到区域地形地貌变化较大，地质条件复杂，受线路方案、站场选址、站内布置、专业衔接（站场咽喉区）等因素控制，无必选方案； 2、主体设计采取了削坡分级、锚杆框架梁、桩板墙等措施进行防护，确保边坡稳定，符合水土保持要求。
4	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。	设置11处取（弃）土场，未在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置。	未涉及该限制性因素	/
5	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。	该工程弃渣场设置部分临近居民点。	涉及该限制性因素	1、弃渣场下游存在居民点的采取搬迁的措施，消除安全隐患。 2、弃渣场下游存在国道等基础设施的，全面开展地质勘探，确保工程地质稳定。提高弃渣场等级、防护措施等级，控制弃渣高度，加强拦挡及排导，确保弃渣场安全稳定

综上分析评价，主体工程选线（址）不涉及崩塌滑坡危险区、泥石流易发区、国家确定的监测站点、重点试验区和定位观测站。工程结合城市规划、车站布设、地形条件等选线，且线路较长，涉及青藏高原复核侵蚀生态脆弱区，无法避让水土流失重点预防区和水土流失重点治理区，无法避让。根据线路布设，以路基、桥梁、隧道等形式跨越或穿越8处水土保持敏感区，包括2处自然保护区（甘肃尕海-则岔国家级自然保护区、喀哈尔乔湿地自然保护区）、3处种质资源保护区（黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区、黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区、洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区）、1处地址公园（则岔石林省级地质公园）、2处水源保护区（碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区、化隆县昂思多镇饮用水水源保护区）。

因此，水土流失防治目标执行西北黄土高原区和青藏高原区一级标准，同时，将林草植被恢复率和林草覆盖率目标值提高1个百分点，将弃渣场截排水工程、拦挡工程等级和防洪标准提高1级；主体工程通过优化隧道辅助坑道布设、减少隧道弃渣和弃渣场布设；对隧道余方首先进行地方综合利用，其次考虑了骨料加工利用，实现弃渣资源化和减量化；路基工程占用草甸的区域进行草皮剥离采取养护措施，用于后期植被恢复；桥梁工程水中墩施工采取钢围堰施工等施工工艺和方法，大临设施尽量采

取永临结合的方式，减少地表扰动和植被损坏范围，保护原植被，采取工程措施、植物措施和临时措施对建设工程本身、扰动区进行治理，减少可能造成的水土流失和对生态环境的影响，从而有效控制可能造成的水土流失，因此，在严格落实水土保持和搬迁措施的基础上，工程建设是可行的。

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、高填深挖段评价

本次设计范围有 1 处挖深大于 30m 的路基段，该段路基位于高原盆地缓丘段，受跨越国道和站位限制采用路基工程形式。

路基高填深挖工程概况表 **表 3.2-1**

路基段落		长度	最大边坡高度（m）	工程措施
A 段	DK97+387 ~ DK98+016	629.12	-30.11	该段深挖方路基相邻，均位于青藏丘状高原区，深挖路基大里程方向为棍车纳不者大桥和若尔盖 G213 立交特大桥。 A 段路基挖深 30m 左右段落约 30～40m 长，该段主要为砂岩和泥岩交替分布，在坡地上表层为 10 到 20m 的角砾石层，下部为泥岩，如采用隧道通过，隧道为最大埋深 30m，围岩等级 5 级，故需要采取明洞（约 220m）方案通过。 与路基方案进行对比，路堑高边坡开挖后，就可对边坡采取骨架护坡，植物措施，施工工期短，地表裸露时间短。采用明洞方案，大开挖后，需要搭载钢筋混凝土棚洞，棚洞完成回填一层黏土作为隔水层，填土，修建排水沟，然后对明洞上部开挖边坡进行防护，所以明洞方案与路基方案占地面积、挖方量，扰动地表方式相近，但明洞方案施工时间长，地表裸露时间长，造成水土流失更大，从水土保持的角度，深路堑方案更符合水保要求。 另外，大里程跨若尔盖 G213 立交特大桥与国道 G213 之间净空高约 9m，线路高程无法压低。如采用长隧道方案，工程则受若尔盖站位（DK103）高程的控制，DK99 附近（原若尔盖 G213 立交特大桥）形成埋深不足 10m 的浅埋隧道，所以压低线路高程和长隧道方案工程不可行。
B 段	DK98+355 ~ DK98+652	297.22	-20.19	

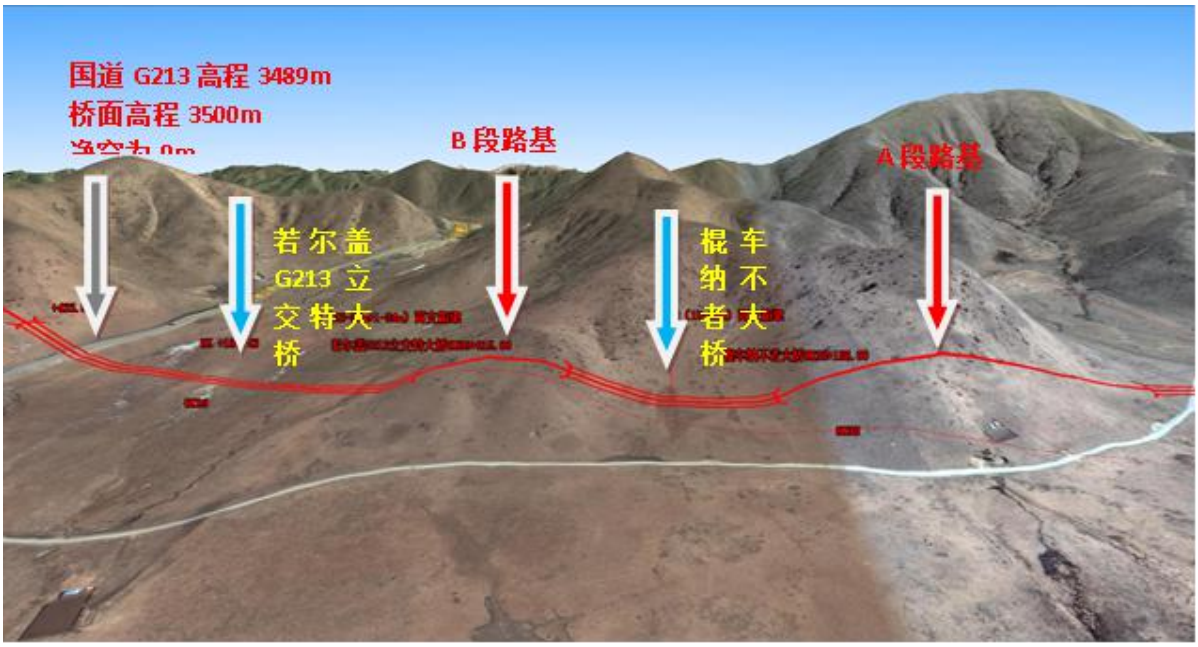


图 3.2-1 深挖路段卫星影像图

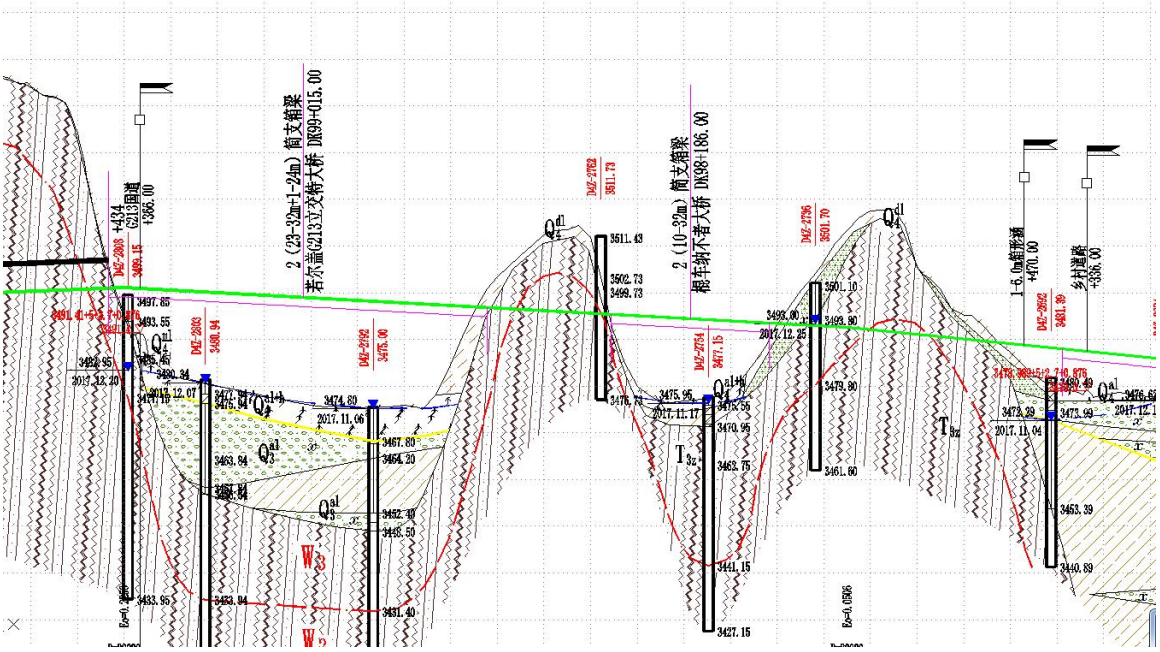


图 3.2-2 深挖路段纵断面图

综上，从工程地质、隧道、桥梁、车站等设置条件分析，工程采用深挖路基方案工程设置合理，设计对边坡采取天沟、排水沟等排水工程、骨架护坡与栽植灌草的护坡工程的设计方案，符合水土保持技术要求，本方案同意主体设计推荐方案。

2、本工程沿线环境敏感程度高，工程经过城镇区域方案设计建设标准，加强绿化浇灌养护；全线工程防洪标准为路基、站场 50 年一遇，桥梁、涵洞 100 年一遇，满足要求，林草覆盖率提高 1 个百分点。

3、穿越水土流失重点防治区评价

四川省若尔盖县、红原县、松潘县属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区；甘肃省碌曲县、夏河县属三江源国家级水土流失重点预防区及甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区、合作市属甘肃省甘南高原省级水土流失重点预防区，执行青藏高原区一级标准。

青海省西宁市城东区、互助土族自治县、海东市平安区、化隆回族自治县、尖扎县属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区；同仁市属隆务河省级水土流失重点治理区，执行西北黄土高原区一级标准。

设计过程中通过提高桥隧比减少占地，优化辅助坑道和施工便道布设减少弃渣和临时占地，通过铁路本身、砂石骨料利用、车站周边造地、地方规划建设利用等方式综合利用出渣，最大程度减少占地和弃渣数量，满足水保相关要求。

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。

本工程所经过的地区主要为西北黄土高原区和青藏高原区，地表起伏较大，工程桥隧比高，施工环境和条件较差，为保证施工工期，需要设置大量的辅助坑道。在工程初步设计阶段中，为降低工程建设对沿线环境的影响，减小水土流失，对隧道辅助坑道进行了优化。经过详细的地质勘探和设计，对牧场村隧道，包座隧道、利仁隧道、甘加隧道、甘青隧道等共 16 座隧道的辅助坑道进行优化，共减少斜井、横洞等辅助坑道 16.92km /17 条,减少挖方量约 93.06 万 m^3，减少弃渣场用地约 9.2hm^2，辅助坑道洞口占地约 3.4 hm^2，减少施工便道约 11.75 hm^2，拌和站用地约 18.13 hm^2，共 42.45 hm^2 临时用地。

另外，通过优化土石方调配，主体工程优化核减土石方 259.78 万 m^3，减少取（弃）土场用地约 37.11 hm^2，减少弃渣场用地约 25.07hm^2；采用永临结合的方式优化施工生产生活区减少拌和站用地 8.88hm^2。

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。

主体工程设计已布设较为完善的排水系统，主体工程截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准均采用 100 年一遇标准。方案对施工生产生活区、施工便道、取弃土场、临时堆土（场）周边设临时排水、拦挡措施，截排水、拦挡工程等级和防洪标准已提高一级。

3）本次工程水土流失防治指标中林草植被恢复率和林草覆盖率目标值在一级标准的基础上提高1个百分点。

4、水土保持敏感区影响分析

该工程不可避免跨越或穿越8处水土保持敏感区，包括甘肃尕海-则岔国家级自然保护区、喀哈尔乔湿地自然保护区、黄河尖扎段特有鱼类国家级水产种质资源保护区、黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区、洮河扁咽齿鱼国家级水产种质资源保护区、则岔石林省级地质公园、碌曲县双岔乡二地沟水源地保护区、化隆县昂思多镇饮用水水源保护区等。目前，建设单位已经取得穿越和跨越水土保持敏感区的行政许可意见（详见附件），在工程设计和建设过程中应严格按照批复要求进行落实和实施，满足水土保持的要求。

5、平面设计

（1）黄胜关至红原段

黄胜关至包座段属于岷山中高山区。地形起伏，山高坡陡，地面高程3500～4200m，相对高差200～700m，沟谷侵蚀切割较强烈，沟谷宽阔，有长年流水，多为草地和湿地，植被发育。羊洞河河谷区，地形起伏较大，沟谷侵蚀切割强烈，两侧支沟发育，河谷内局部发育有冲积、洪积台地，滑坡、岩堆、泥石流等不良地质发育，沟谷宽约100～200m，有长年流水，植被发育，多为灌木和草地。本段区域内不良地质（滑坡、岩堆、泥石流）为主要的控制因素，结合预留成兰线黄胜关站接轨位置，线路以合理绕避为原则布线。

（2）红原至花湖段

红原至花湖段属于松潘高原区，地形平坦，地势开阔，局部缓丘发育，海拔3400～3800m，地表第四系覆盖，植被良好，多为草地、沼泽湿地，水系发育。区域内若尔盖县城市规划、花湖景区规划、不良地质、宗教活动场所、电力走廊、环境敏感区、光伏电站等为主要平面控制因素，结合站点的选址、野生动物通道的设置等线路以绕避为原则布线。

（3）花湖至合作段

花湖至合作段由一系列的三、四级的山脉和山间盆地、谷地组成，海拔多在2100～4150m之间，线路经过最高山峰为海拔4124m的杂尕。区域内有花湖景区、郎木寺景

区，合作市城区房屋集中，构筑物密集，线路以绕避景区及重大构筑物为主。本段的主要控制因素为环境敏感区（尕海则岔国家级自然保护区）、不良地质等，结合站点的设置，线路以绕避为原则布线。

（4）合作至同仁段

合作至同仁段属于西秦岭中高山区，可细分为隆务河中山峡谷区、低中山区、中高山区、甘加盆地丘陵区、大夏河河谷区、格河河谷区等次一级地貌单元。高山峡谷区地势陡峻，基岩出露，V 型沟谷发育，岩体风化较严重，地表水以小型河流、冲沟为主，隆务河、大夏河、格河、洮河为区内主要河流。区域内同仁、夏河、合作县城所在区域村镇密集。受既有等级公路（同夏公路、S312、国道 G213、兰郎高速公路）、中小型水利设施、不良地质（滑坡、溜坍、泥石流等）、城市规划、高压电力走廊、宗教活动场所等因素控制，结合甘青特长越岭隧道的选择、站位的选择，线路以合理的工程设置为原则布线。

（5）同仁至尖扎段

同仁至尖扎段属于黄河梯级电站河谷、隆务河河谷区。区域内尖扎、同仁市城所在区域村镇密集，受高速公路通道、既有国、省道、水利设施、电力走廊（变电站）、城市规划、河谷两岸不良地质（滑坡、泥石流、岩堆、危岩落石等）、环境敏感区等因素控制，结合尖扎、同仁站点的设置以及黄河桥位的选择，线路以合理绕避为原则布线。

（6）尖扎至东平段

尖扎至沈家村段属于拉脊山中山区。拉脊山地形陡峻，山峰林立，沟谷纵横。山脊两侧山体较缓，部分段落呈现丹霞地貌的特征。黄河自拉脊山南侧蜿蜒通过，河谷阶地发育。沿线基岩裸露，地表风化作用强烈，岩体破碎，缓坡处覆盖残、坡积碎石土。地面高程 2060～3800m，相对高差 200～600m。区内沟谷深切，拉脊山北麓有小南川、祁家川、白沈家沟，南麓有曲家沟、玉隆沟、浪隆河滩等宽谷发育，沟内植被茂密，村落零星分布。该段线路属于海东南山越岭选线，线位受海东南山特长隧道长度及隧道进出口、斜井位置选择、拉脊山南北麓沟谷分布、不良地质（滑坡、泥石流）、拉脊山北麓中小型水库、环境敏感区（水源保护区、森林公园）、拉脊山南麓李家峡

北干渠、牙同高速公路等因素控制，线路以合理绕避为原则，结合沿线经济点分布及地方设站意见布线。

（7）东平至海东西段

沈家村至海东西段线路主要在海东西站沿既有兰新高铁布线。该段线路位于湟水河河谷区，行政区划属于平安区。沿线铁路、高速公路、等级公路交织，居民区、厂房、企业等既有构筑物分布密集，线路以合理绕避为原则，结合沿线经济点分布、既有车站引入方式布线。

6、竖向设计

沿线纵断面高程主要受兰西高速公路、平阿高速公路、牙同高速公路、兰郎高速公路、国道 G109、国道 G213、省道 S306、省道 S203、省道 S312、省道 S313 等不同等级公路交叉跨越点及隧道进出口高程、站位设计高程、跨越黄河桥梁高度等高程控制。线路与铁路及公（道）路立体交叉，以及跨河及沿河路基处，按照相关立交规范要求和水位设计要求，控制线路纵断面设计高程。

综上所述，工程平面设计和纵断面设计满足工程建设要求，因地制宜，与周围环境协调，高填深挖段采取防护措施，符合当地的地形地貌和工程实际情况，减少工程安全隐患，在此基础上最大限度的节约用地和控制土石方，符合水土保持的要求。

3.2.2 工程占地评价

3.2.2.1 工程占地指标分析评价

本次设计范围线路全长 499.08km，工程永久占地 1300.20hm^2，通过计算用地指标为 2.6052hm^2/km，小于《新建铁路工程项目建设用地指标》（建标〔2008〕232 号）中规定标准值（规定设计时速 200km/h 客运专线电力铁路综合建设用地标准丘陵 5.1273hm^2/km、山区 4.7452hm^2/km）。

本工程临时占地以取（弃）土场、弃渣场、施工便道和施工生产生活区为主，这与项目所经地区基础设施薄弱和工程出渣量大的特点息息相关，下阶段应进一步优化施工便道、弃渣场布设，加大弃渣综合利用力度，按照“永临结合”的方式布设临建设施，减少临时占地面积。

通过上述占地分析，工程占地满足铁路工程项目建设用地指标，符合水土保持要求。

3.2.2.2 工程占地类型分析评价

该工程占地类型，主要为林地、草地、耕地、水域及水利设施用地、其他用地等。占地统计详见下表。

工程占用土地类型占比统计表 **表 3.2-2**

用地类型	永久占地（hm^2）	临时占地（hm^2）	合计（hm^2）	百分比
耕地	240.61	88.19	328.80	11.86%
园地	3.33		3.33	0.12%
林地	193.07	734.12	927.19	33.43%
草地	692.05	642.65	1334.70	48.13%
商服用地	0.38	0.00	0.38	0.01%
工矿仓储用地	5.23	1.33	6.56	0.24%
住宅用地	111.91		111.91	4.04%
公共管理与公共服务用地	5.06		5.06	0.18%
交通运输用地	28.18		28.18	1.02%
水域及水利设施用地	13.29		13.29	0.48%
其他用地	7.10	6.67	13.77	0.50%
合计	1300.20	1472.96	2773.16	100.00%

本工程沿线土地利用类型多样、植被类型多样、植被覆盖度较高、地质条件复杂，铁路工程主要作用是服务于当地居民的生产生活，线路一般都位于人们生活比较集中的地区，主体设计通过优化线路布局，但仍不可避免的占用了耕地、林地、草地、住宅用地等，导致土壤的抗蚀能力降低，在施工过程中产生水土流失。

占用的耕地的主要为路基、站场、桥梁等工程永久占地和施工生产生活区的临时占地；其他工程以占用的林地、草地为主，符合项目区植被现状和工程建设实际。工程设计对于占用耕地、林地、草地进行表土保护、草皮剥离，在施工结束后，进行植被恢复，改善生态功能，符合水土保持要求。

3.2.2.3 工程占地性质分析评价

按照占地性质分类，该工程占地分为永久占地和临时占地。永久占地指路基、站场、桥梁、隧道、改移工程等占地。临时占地指弃渣场、取（弃）土场、施工便道、施工生产生活区、施工临时输电线路等占地。

1、永久占地

本工程永久工程占地 1300.20hm^2，占总占地的 47%；其中路基工程为 419.88hm^2，占比 32.29%；站场工程 483.84hm^2（含牵引变电、给排水、无线通信、房建等专业的

点状工程），占比 37.21%；桥梁工程 235.63hm^2，占比 18.12%；隧道工程 90.71hm^2，占比 6.98%；改移工程 70.14hm^2，占比 5.39%。

工程永久占地主要为红线内占地，永久占地中主要为路基、站场、桥梁工程占地。另外，根据主体工程设计资料和现场调查，永久占地数量详实，主要占地类型为耕地、林地、园地、草地、住宅用地、交通运输用地等，符合项目区占地和工程建设实际情况；工程的建设不可避免的造成水土流失，破坏地表，为了有效的减少水土流失，要求在施工前对表土资源进行保护，施工结束后，对路基边坡，隧道仰坡、站场空地、桥梁底部进行植被恢复、绿化美化，其他区域进行硬化，满足水土保持要求。

2、临时占地

该工程临时占地 1472.96hm^2，占总占地的 53%；其中取（弃）土场为 111.09hm^2，占比 7.54%；弃渣场 790.24hm^2，占比 53.65%；施工便道 315.13hm^2，占比 21.39%；施工生产生活区 215.22hm^2，占比 14.61%；施工临时输电线路 41.28hm^2，占比 2.80%；占地类型主要为林地、耕地、草地。

临时占地中主要是弃渣场的临时占地，根据主体工程设计，该工程共布设弃渣场 124 处，占地占地 790.24hm^2，主要布设在各隧道洞口、斜井附近，运距合理，基本上满足隧道工程弃渣要求。布设取（弃）土场 11 处，占地 111.09hm^2，取（弃）土场布设位置、数量符合项目区建设实际。本次工程范围共计新建施工便道 431.34km，施工便道干线路基宽度 6.5m，其余施工便道路基宽度 5.5m，改建便道 308.84km，进行一侧或两侧的扩建，新增占地 215.22hm^2，主要布设在各桥梁、隧道洞口及斜井、弃渣场等主要工点，连接既有道路，基本满足施工要求。施工生产生活区包括 2 处铺轨基地、10 处制（存）梁场、83 处混凝土拌和站、1 处钢梁拼装场、21 处填料拌和站、11 处骨料加工场等，新增占地 215.22hm^2，施工场地设置首先考虑以“永临结合”的方式布设，例如利用站场工程和路基工程永久占地布设制（存）梁场、填料拌和站等，其次对于可以合建的施工场地考虑统一设计布设，不重复征地，例如将骨料加工场就近布设在弃渣场内，隧道弃渣运至弃渣场后，经过过筛、粉碎后，运至拌和站利用，在施工工艺和工序上满足施工要求，减少工程占地。工程新建临时电力线路 845.73km，其中 110kv/51.25km，35kv/758.87km，10kv/35.6km。新建临时变电站及开关站共计 9 座，结合当地电力设施现状，数量符合实际情况，满足施工要求。综上所述，工程临时占

地数量满足施工要求，在施工过程中，严格控制随意扩大扰动范围，造成水土流失。

综上，临时占地符合工程建设实际情况，占地面积满足主体施工要求，主体设计提出对于临时占地的表土资源进行保护和利用，施工结束后，复耕或恢复原有植被，尽量恢复原有土地的生态功能，满足水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 工程土石方量分析

1、路基工程

根据主体设计，路基工程共产生挖方 680.57 万 m^3，填方 700.62 万 m^3，调入 327.71 万 m^3，调出 167.05 万 m^3，借方 306.23 万 m^3，产生余方 446.84 万 m^3，弃于弃渣场和取土坑。

2、站场工程

根据主体设计，车站工程共产生挖方 897.42 万 m^3，填方 945.38 万 m^3，调入 165.10 万 m^3，调出 21.00 万 m^3，借方 365.13 万 m^3，产生余方 461.27 万 m^3，弃于弃渣场和取土坑。

3、桥梁工程

根据主体设计，桥梁工程挖方 362.69 万 m^3，填方 84.13 万 m^3，调出 0.36 万 m^3，产生余方 278.20 万 m^3，弃于弃渣场。

4、隧道工程

根据主体设计，隧道工程挖方 4607.27 万 m^3，填方 2.83 万 m^3，调出 371.29 万 m^3，余方 4233.15 万 m^3（其中 22.00 万 m^3 地方综合利用，206.57 万 m^3 用于骨料加工利用，4004.58 万 m^3 弃于弃渣场或取土坑）。

5、根据主体设计，改移工程挖方 51.16 万 m^3，填方 25.01 万 m^3，调入 1.79 万 m^3，调出 0.69 万 m^3，借方 1.90 万 m^3，余方 29.15 万 m^3，弃于弃渣场。

6、施工便道工程

根据主体设计，施工便道工程挖方 181.97 万 m^3，填方 165.64 万 m^3，调入 23.61 万 m^3，调出 9.56 万 m^3，借方 0.04 万 m^3，余方 30.41 万 m^3，弃于弃渣场。

7、施工生产生活区

根据主体设计，施工生产生活区工程挖方 52.27 万 m^3，填方 104.00 万 m^3，调入 51.73 万 m^3，无余方。

8、施工临时输电线路

根据主体设计，施工临时输电线路挖方 13.15 万 m^3，填方 13.15 万 m^3，无余方。

综上所述，主体工程总挖方挖方 6846.50 万 m^3，填方 2040.77 万 m^3，借方为 673.30 万 m^3（来源 11 处取（弃）土场和 1 处 B124 弃渣场），产生余方 5479.03 万 m^3（其中 22.00 万 m^3 地方综合利用，206.57 万 m^3 进行骨料加工，5142.51 万 m^3 弃往 124 处弃渣场，107.95 万 m^3 弃往 11 取土坑，）包括了工程全部建设内容，无遗漏，符合水土保持要求。

3.2.3.2 土石方调配分析

根据主体设计，主体工程充分利用的挖方土石方量，路基工程利用挖方 233.72 万 m^3，占到总挖方的 34.34%；桥梁工程利用挖方 84.49 万 m^3，占到挖方的 23.29%；站场工程利用挖方 436.15 万 m^3，占到挖方的 48.60%；隧道工程利用挖方 374.12 万 m^3，占到挖方的 8.12%；改移工程利用挖方 22.01 万 m^3，占到挖方的 43.01%；施工便道利用挖方 151.56 万 m^3，占到挖方的 83.29%；施工生产生活区利用挖方 52.28 万 m^3 和施工临时输电线区利用挖方 13.15 万 m^3，挖方全部利用。工程利用挖方 1367.47 万 m^3，占到总挖方的 19.97%。

工程土石方调配利用，首先利用同一类型工程的土石方，比如路堤填筑利用附近路堑的挖方；其次调配利用不同工程类型的土石方，比如站场工程利用隧道挖方、路堑挖方等；土石方调配利用已经考虑了自然条件、运距（一般考虑在 5～10km 范围内）、施工时序等因素，调配利用合理，时序可行，挖填平衡，满足水土保持要求。

3.2.3.3 表土剥离分析评价

1、表土保护量

在现场调查基础上，本方案对工程开挖和回填区域如路基、站场、桥梁（挖填及碾压部分剥离、桥墩之间不扰动区域不剥离）、隧道、取（弃）土场、弃渣场、施工便道、施工临时电力线路工程、施工生产生活区（挖填区域剥离、临时堆土等不扰动区域不剥离）占用耕地及林地、草地区域进行表土剥离，用于植被恢复及生态修复覆土等，共计剥离面积 2515.24hm^2，其中路基工程区剥表土离 413.56hm^2、剥离草皮 12.50

hm^2，站场工程区剥离 418.66hm^2、剥离草皮 1.43hm^2，桥梁工程区剥离 201.86hm^2、隧道工程区剥离 72.57hm^2、改移工程区剥离 64.04hm^2、弃渣场区剥离 796.24hm^2、剥离草皮 7.88 hm^2，取（弃）土场区剥离 115.67hm^2、施工便道剥离 241.9hm^2、施工临时输电线路剥离 1.75hm^2、施工生产生活区剥离 183.22hm^2。工程占用耕地、林地、草地的面积为 2515.24hm^2，剥离面积占到可剥离面积的 100%，满足水土保持要求。

根据现场调查，表土可剥离厚度耕地 30～50cm，林地 10～50cm；草地 10～50cm。据此，本工程共计剥离表土 416.86 万 m^3，符合水土保持要求。

2、表土临时堆放

施工期剥离的表土按照所在工程区域，集中堆放于用地范围内，并采取临时防护措施。路基工程可考虑堆放在路基两侧至贯通道路的空闲区域内或邻近的桥梁下部，采取分散集中的形式，具体结合线路两侧的地形地貌布置。站场工程可结合站场区域占地，根据施工组织的场区布置，在永久占地范围内规划永临结合布置表土集中堆放场地。桥梁工程可集中堆放在旱桥下部桥梁征地范围内，不占用桥墩位置和施工便道即可。隧道工程剥离的表土量较少，可结合隧道洞口的施工作业区和营地灵活布置，或堆放于邻近的弃渣场。取（弃）土场、弃渣场均结合具体的场地地形，将剥离的表土集中堆放在场区一侧。施工便道可考虑将表土采用编织袋装土后堆置于路基边坡两侧作临时拦挡利用，或堆放在道路路基两侧的空闲区域内，采取分散集中的形式，具体结合施工便道的地形地貌布置。施工临时输电线路区仅考虑牵引变电站占地范围内，主要剥离塔基和变电所内的剥离表土，表土剥离面积小于实际占地面积，剥离的表土直接回铺在周边未扰动土地上。施工生产生活区剥离的表土结合临时工程场区布置，合理布置表土集中堆放场地。因此，表土临时存放不新增占地，减少地表扰动，符合水土保持要求。

3、表土调配利用

表土利用的原则是就近堆放、就近利用。但是由于本工程沿线土壤厚度较薄，可利用量较少，所以各分区剥离的表土主要用于本区的绿化覆土。本工程共计剥离表土 416.86 万 m^3，其中路基工程 69.03 万 m^3、站场工程 87.31 万 m^3、桥梁工程 31.16 万 m^3、隧道工程 10.89 万 m^3、弃渣场 117.70 万 m^3、取（弃）土场 15.74 万 m^3、施工便道 38.36 万 m^3、施工临时输电线路 0.35 万 m^3、施工生产生活区 36.73 万 m^3。根据现场

调查，沿线表土厚度差异较大，厚度分布多在 10cm～35cm，所以各区所剥离表土后均在原分区作为绿化覆土使用，由于剥离表土数量较少，项目周边表土资源不足，方案在栽植乔灌木的区域采用穴状整地，使表土得到充分利用，减少对其他区的破坏，提高植被恢复效果，符合水土保持要求。

3.2.3.4 余方综合利用评价

1、砂石骨料利用

（1）砂石骨料加工工艺

破碎工艺是隧道弃渣制备砂石骨料的最重要工序之一，破碎工艺的选择将直接关系到成品的质量以及弃渣的利用率。砂石骨料的制备过程中会经过粗碎、中碎、细碎等多个破碎阶段，石料的破碎应根据围岩类型、尺寸及需要破碎的程度来选用恰当的破碎方法。对于粗碎阶段，宜选择颚式破碎机、旋同圆锥式破碎机等；中碎阶段，宜选择标准圆锥式破碎机、中型圆锥式破碎机、反击式破碎机等：细碎阶段，宜选择短头圆锥破碎机等；对于磨碎阶段宜采用棒磨机、冲击式破碎机等。除破碎外，砂石骨料的生产还包括有弃渣石土分选、传送、除尘等环节，利用隧道弃渣制备砂石骨料的生产线可大致归纳为：隧道出渣——石土分类、分选与分离—破碎工作站—除尘—成品，整个过程可采用皮带作为传输装置。根据实际情况和需求的不同，可通过调整破碎机械的设备参数来控制成品的质量，不断优化砂石料粒型、颗粒大小，提高围岩制备砂石骨料的利用率。

（2）砂石骨料利用量

为加强隧道洞渣综合利用管理，更好地体现“绿色交通”、“建设资源节约型、环境友好型社会”的建设理念，本段工程根据隧道岩质和施工方法对弃渣进行破碎利用。经过初步研究，主体工程对采用钻爆法施工、岩性满足要求的段落，利用出渣 206.57 万 m^3，弃渣加工设备布置在附近弃渣场内，弃渣综合利用后，减少弃方数量和临时占地，满足水土保持要求。

2、地方综合利用评价

本工程甘青隧道站前工程先期开工段开工以来，同仁市在双朋西乡双朋西村三处沟道建设群众活动场所，需填筑村内三条沟道，需要 22.00 万 m^3 土石方。为此同仁市政府组织是自然资源、水务、生态环境相关部门对实地核查和专家评审后，要求建设

单位支持地方建设，利用甘青隧道出口弃渣 22.00 万 m^3，实现了双赢，同时承诺弃渣今后纳入政府建设管理，减少弃渣量，增加弃渣综合利用率，满足水土保持要求。

建议下阶段进一步开展其他段落的弃渣综合利用的调研，提高综合利用率，并与地方共同协商，深入研究、提出具体可行的弃渣综合利用方案，将弃渣作为资源服务于地方经济建设。

3.2.4 取（弃）土场设置评价

1、取（弃）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;

2、取（弃）土场设置分析评价

根据主体设计，主体工程共设置取弃土场 11 处（不包含 B124 弃渣场，该处纳入弃渣场评价），规划可取土量 605.39 万 m^3（不包含 B124 取土 67.91 万 m^3），占地面积 111.09hm^2（不包含 B124 弃渣场），主要用于路基、站场等工程的填方，为坡地型和平地型取（弃）土场。

（1）主体设计已经初步和地方政府及国土资源管理部门进行了沟通，初步确定了取（弃）土场的位置，基本符合水土保持要求。

（2）主体工程设计采取集中取土、减少扰动地表和破坏植被，符合水土保持要求。

（3）主体工程设计的取（弃）土场主要占地类型为草地。根据现场调查，基本符合实际情况，通过后期恢复，最大限度的减少植被破坏，符合水土保持要求。

（4）取（弃）土场周边无重要的公共设施、居民点、工矿企业，不涉及崩塌、滑坡、泥石流易发区，不涉及自然保护区、湿地、风景名胜区等环境敏感区和生态保护红线，符合水土保持要求。

（5）取（弃）土场设置合理性和施工可行性评价

1）A1 取（弃）土场（DK40+000 左侧 3000m）服务于路基取土，取（弃）土场类型为坡地型，取土量 63.12 万 m^3，弃土量 5.76 万 m^3。取（弃）土场分 3 级平台，采取 1:2 放坡。施工时序上先取土后弃土，容纳的弃方临时堆放至取（弃）土场占地范围内，

并采取相应的防护措施，施工完成后，将弃土回填至该块区域内，施工时序可行。弃土弃至底层平台，弃土分 1 级坡，采取 1:2 放坡，弃土高度 1.3m，取土后回填容量能满足弃土要求。

2）A2 取（弃）土场（DK103+000 左侧 1300m）主要服务于若尔盖站，该取（弃）土场为坡地型，取土量 38.45 万 m^3，弃土量 19.86 万 m^3。取（弃）土场分 2 级平台，采取 1:1.25 放坡。该取（弃）土场为先取土后弃土，容纳的弃方临时堆放至取（弃）土场占地范围内，并采取相应的防护措施，施工完成后，将弃土回填至该块区域内，施工时序可行。弃土弃至底层平台，弃土分 1 级坡，采取 1:2 放坡，弃土高度 4.5m，取土后回填容量能满足弃土要求。

3）A9 取（弃）土场（DK168+000 右侧 2000m）主要服务于该段路基，该取（弃）土场为缓坡型，取土量 30.10 万 m^3，弃土量 19.40 万 m^3。取（弃）土场分 1 级平台，采取 1:1.5 放坡。该取（弃）土场为先取土后弃土，容纳的弃方临时堆放至取（弃）土场占地范围内，并采取相应的防护措施，施工完成后，将弃土回填至该块区域内，施工时序可行。弃土平铺在取土坑底部平台，弃土高度 1.7m，取土后回填容量能满足弃土要求。

4）A10 取（弃）土场（DK168+000 右侧 2000m）主要服务于该段站场工程，该取（弃）土场为坡地型，取土量 49.30 万 m^3，弃土量 8.2 万 m^3。取（弃）土场分 5 级平台，采取 1:1.5 放坡，挖高约 28m，取（弃）土场中间为挖深约 14m，面积约 1hm^2 的取土坑，弃土弃入取土坑中，填平取土坑，不会在地表形成堆土。该取（弃）土场为先取土后弃土，容纳的弃方临时堆放至取（弃）土场占地范围内，并采取相应的防护措施，施工完成后，将弃土回填至中间取土坑中，施工时序可行。

另外 A10 为坡地取土，山坡下两侧切浪道村和上尕寺村，A10 取（弃）土场所容纳的弃土将坡顶开挖的取土坑填平，故弃土对下游下尕寺和切浪道村影响极小，取（弃）土场设置、施工方案和选址可行。

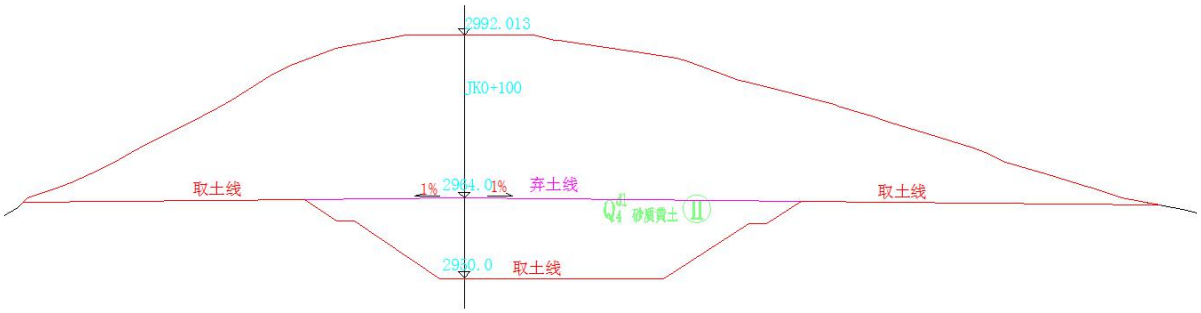


图 3.2-3 A10 取（弃）土场刨面图

5）A11 取（弃）土场（DK432+000 左侧各 150m）主要服务于同仁站，该取（弃）土场为缓坡地型，取土量 55.27 万 m^3，弃土量 3.3 万 m^3。取（弃）土场分 3 级平台，每级不大于 8m，采取 1:1.25 放坡，挖高约 28m。该取（弃）土场为先取土后弃土，容纳的弃方临时堆放至取（弃）土场占地范围内，并采取相应的防护措施，施工完成后，将弃土回填至取土坑中，施工时序可行。

同时，该取（弃）土场内虽然容纳 36.30 弃土，但弃土弃于取土坑内，不形成高处地表的堆积物，所以不会对取（弃）土场下游国道和高速公路造成影响。取（弃）土场选址合理。



图 3.2-4 A11 取（弃）土场刨面图

综上所述，本方案推荐的 11 处取（弃）土场，满足水土保持要求。

取（弃）土场合理性分析表

表 3.2-3

序号	位置	行政区划	取（弃）土场类型	是否涉及境敏感区	是否涉及水土保持敏感区	是否涉及基本农田保护区	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	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	《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）						合理性分析
										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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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。	
A1	DK40+000 左侧 3000m	红原县	坡地型	否	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	取（弃）土场未占用基本农田、国家和省级生态公益林，不在生态敏感区内，不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后，取土场底部与周围公路齐平，弃土平铺至取土场后，弃土比原地面高出 1.3m。取弃土结束后进行土地整治，植被恢复，选址合理。
A2	DK103+000 左侧 1300m	若尔盖县	坡地型	否	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	坡下有一户住户，已计列工程拆迁，无影响。	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	取（弃）土场未占用基本农田、国家和省级生态公益林，不在生态敏感区内，不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后，取土场底部低于取土场边缘，形成 5m 深的取土坑，弃土其如弃土坑后，弃土高度约 4.5m，弃土不会高出取土坑。取弃土后进行土地整治，植被恢复，选址可行。
A3	DK110+500 右侧 3000m	若尔盖县	坡地型	否	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	取（弃）土场未占用基本农田、国家和省级生态公益林，不在生态敏感区内，不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后，取土场底部与低高程一侧地面齐平，弃土平铺至取土场后，弃土比原地面高出 0.2m。取弃土完成后进行土地整治，植被恢复，选址合理。
A4	DK119+000 右侧 2500m	若尔盖县	平地型	否	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	取（弃）土场未占用基本农田、国家和省级生态公益林，不在生态敏感区内，不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后，取土场底部低于取土场周围地面，形成 7m 深的取土坑，弃土弃入取土坑后，弃土高度约 0.2m，弃土不会高出取土坑。取弃土完成后进行土地整治，植被恢复，选址合理。
A5	DK130+500 左侧 300m	若尔盖县	坡地型	否	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	取（弃）土场未占用基本农田、国家和省级生态公益林，不在生态敏感区内，不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后，取土场底部与低高程一侧地面齐平，弃土平铺至取土场后，弃土比原地面高出 0.8m。取弃土结束后进行土地整治，植被恢复，选址合理。
A6	DK138+000 右侧 2500m	若尔盖县	平地型	否	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	取（弃）土场，未占用基本农田、国家和省级生态公益林，不在生态敏感区内，不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后，取土场底部与低高程一侧原地面齐平，弃土平铺至取土场后，弃土比原地面高出 0.1m。取土后土地整治，植被恢复，选址合理。

序号	位置	行政区划	取（弃）土场类型	是否涉及境敏感区	是否涉及水土保持敏感区	是否涉及基本农田保护区	《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）							合理性分析
							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	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	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）等。	弃渣场不宜设置在汇水面积和流量大、沟口不易截的沟道；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。	涉及河道的应符合河流和规划的规定，不得设置在泊和建成范围内。	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。	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。	
A7	DK141+600 右侧 2000m	若尔盖县	平地型	否	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	取（弃）土场未占用基本农田、国家和省级生态公益林，不在生态敏感区内，不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后，取土场底部与低高程一侧原地面齐平，弃土平铺至取土场后，弃土比原地面高出 0.3m。取弃土结束后进行土地整治，植被恢复，选址合理。
A8	DK157+500 右侧 600m	若尔盖县	缓坡型	否	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	取（弃）土场未占用基本农田、国家和省级生态公益林，不在生态敏感区内，不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后，取土场底部与低高程一侧原地面齐平，弃土平铺至取土场后，弃土比原地面高出 2.6m。取弃土结束后进行土地整治，植被恢复，选址合理。
A9	DK168+000 右侧 2000m	若尔盖县	缓坡型	否	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	位于溪流旁边，经核实，不在河道范围内，取（弃）土场内已有既有取土坑。	未涉及	未涉及	未涉及	取（弃）土场未占用基本农田、国家和省级生态公益林，不在生态敏感区内，不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后，取土场底部低于取土场边缘地面，形成 3~6m 深的取土坑，弃土其如弃土坑后，弃土高度约 1.7m，弃土不会高出取土坑。取弃土结束后进行土地整治，植被恢复，选址合理。
A10	DK345+700 右侧 1200m	夏河县	坡地型	否	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	山头下游村落分布，该取（弃）土场削平山头后在挖坑取土，弃土弃于取土在山头上形成的取土坑内，并填平取土坑，不形成高于地面线的堆土，所以对下游村落无影响。	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	取（弃）土场未占用基本农田、国家和省级生态公益林，不在生态敏感区内，不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后，取土场最下面的平台与周围坡地平，在平台中心位置继续向下取土，形成一个 14m 深的取土坑，取土结束后，弃土弃入取土坑后，弃土于取土平台齐平，不会高出取土坑。取弃土结束后进行土地整治，植被恢复，选址合理。
A11	DK432+200 左侧各 200m	同仁市	缓坡型	否	隆务河省级水土流失重点治理区	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	取（弃）土场下游 450m 为省道 302，该取（弃）土场为缓坡挖坑取土，弃土平摊在取土坑中，不会形成高出地面的堆土，对下游公路无影响。	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	未涉及	取（弃）土场未占用基本农田、国家和省级生态公益林，不在生态敏感区内，不涉及滑坡、崩塌等易发区。取土后，取土场底部低于取土场周围地面，形成取土坑，最小坑深 8m。弃土弃入取土坑后，弃土高度约 0.6m，弃土不会高出取土坑。取弃土结束后进行土地整治，植被恢复，选址合理。

3.2.5 弃渣场设置评价

3.2.5.1 弃渣场选址分析

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），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的区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

2）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。

3）应充分利用取土（石、砂）场、废弃矿坑、沉陷区等场地。

4）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），弃渣场选址应符合下列规定:

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的区域布设弃渣场。

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、水利工程取用水建筑物、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。

3.2.5.2 弃渣场选址合理性评价

1、沿线敏感区众多，设计分别就保护区外弃渣方案和保护区外弃渣场方案进行方案设计，通过经环水保比选，保护区外的远运方案更合理。经县级水利、环保、自然资源、林草部门的确认，各弃渣场均已签订意向性协议。本工程范围无渣场涉及环境敏感区。

2、拟选 9 处渣场挡墙下游较近距离范围内有牧民房屋分布，分别为 B23、B29、B35、B42、B71、B73、B78、B86、B108 弃渣场，采取搬迁措施后可消除安全隐患。

3、建设单位、主体设计已与沿线各县区发改委、国土局、林草局、环保局、水利局等进行沟通，确定弃渣场的位置，并取得相关支持性手续，符合水土保持要求。

4、本工程位于生态脆弱区，属于不发达地区，人类活动干扰较小，生态环境较好，沿线分布有各种自然保护区，森林公园等环境敏感点。受其影响弃渣场必须避开各种环境敏感区、生态红线、一二级公益林等，所以造成部分弃渣场汇水面积较大，本方案在第五章 5.3.2 中，对所有弃渣场均进行了排洪、排水计算，设计所设计的排水、排洪措施均满足要求，并对 3km^2 以上汇水面积的渣场排洪渠进行加强，采用钢筋混凝土修筑排洪渠，并对部分弃渣场采用拦渣坝挡护，有效的降低了汇水面积过大对弃渣场的影响。

5、对下游存在敏感的分析。

1）B21 弃渣场位于 DK183+050 右侧 3710m，容纳弃渣 21.11 万 m^3（自然方），弃渣沟道平均坡度 8.9 度，且汇水面积小于 1km^2，弃渣场下游 580m 半坡有一户牧民，高于沟心 12m。该弃渣场未正对下游房屋，牧民房屋与主沟沟底的高差为 12m。主体设计采取挡渣墙进行防护，设置截排水沟排导沟道汇水，并提高挡护和排水等级，采取灌草结合方式进行植被恢复；所以渣场设置对下游牧民房屋无影响，弃渣场选址可行。

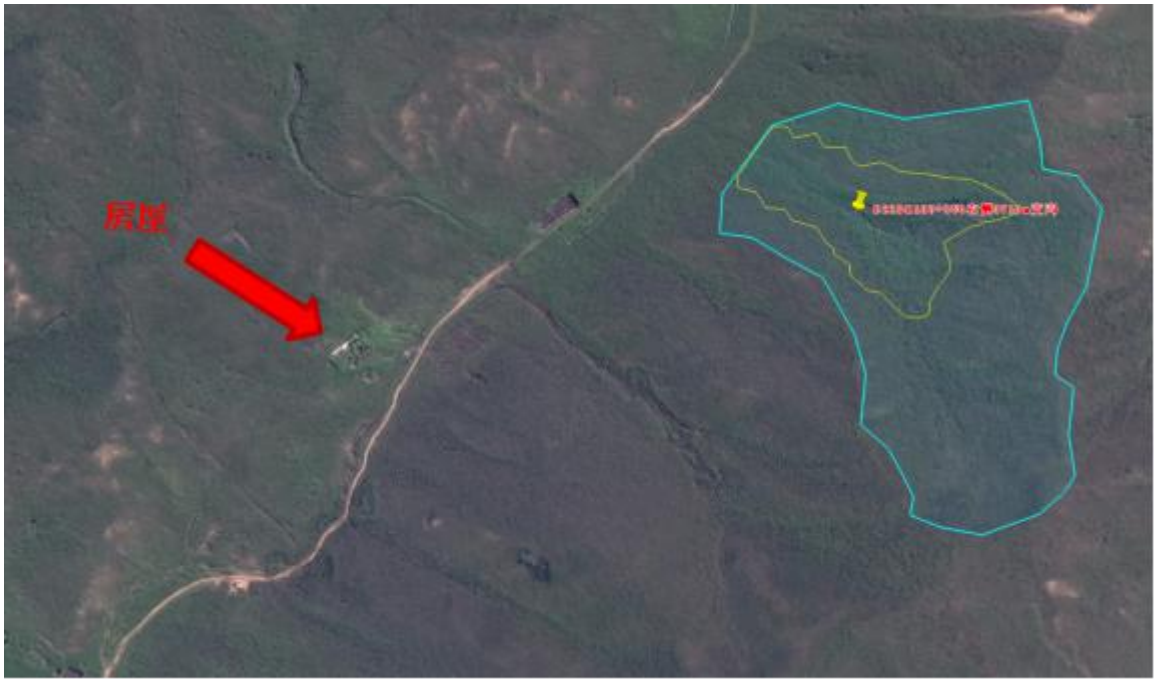


图 3.2-5 B21 弃渣场与房屋位置关系影像图



图 3.2-6 房屋与沟道置关系

2）B26 弃渣场位于 DK227+280 左侧 4610m，容纳弃渣 50 万 m^3（自然方），支沟出口对面有约 4 处牧民房屋，最低处房屋高于沟心约 12m，沟道平均坡度 7.6 度，弃渣场位于支沟，且汇水面积小于 1.12km^2。弃渣场汇水略大于 1km^2，弃渣沟道非常平缓，未正对牧民房屋，且主沟对面牧民房屋与主沟沟底存在较大的高差。主体设计

对弃渣场采取挡渣墙拦挡，周围截排水沟排导沟道汇水，并提高挡护和排水等级；所以渣场设置对主沟对面牧民房屋无影响，弃渣场选址可行。



图 3.2-7 弃渣场与房屋位置关系影像图

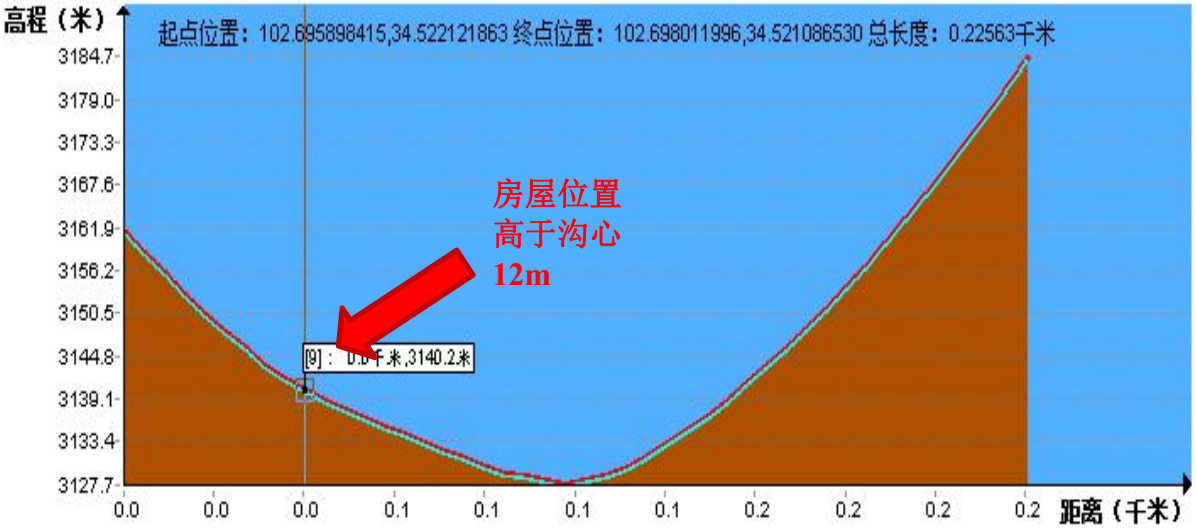


图 3.2-8 房屋所在沟道断面位置图

3）B28 弃渣场位于 DK231+000 左侧 5000m，容纳弃渣 49.9 万 m^3（自然方），弃渣场位于支沟，下游 470m 主沟坡地上有一处房屋，高差 9m。弃渣场位于支沟，汇水面积小于 0.62km^2，弃渣沟道平均坡度 6.6 度。主体设计采取挡渣墙进行防护，设置截排水沟排导沟道汇水，并提高挡护工程和排水工程等级；渣场对主沟坡地上牧民房屋无影响，弃渣场选址可行。

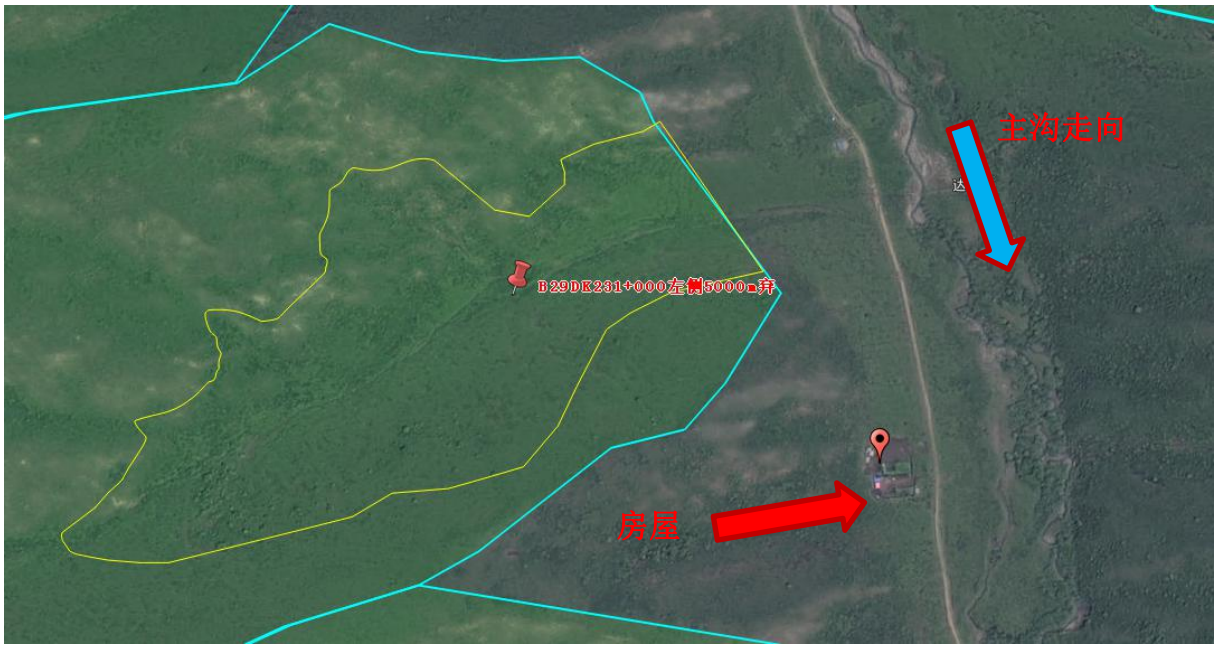


图 3.2-9 B29 弃渣场与房屋位置关系影像图

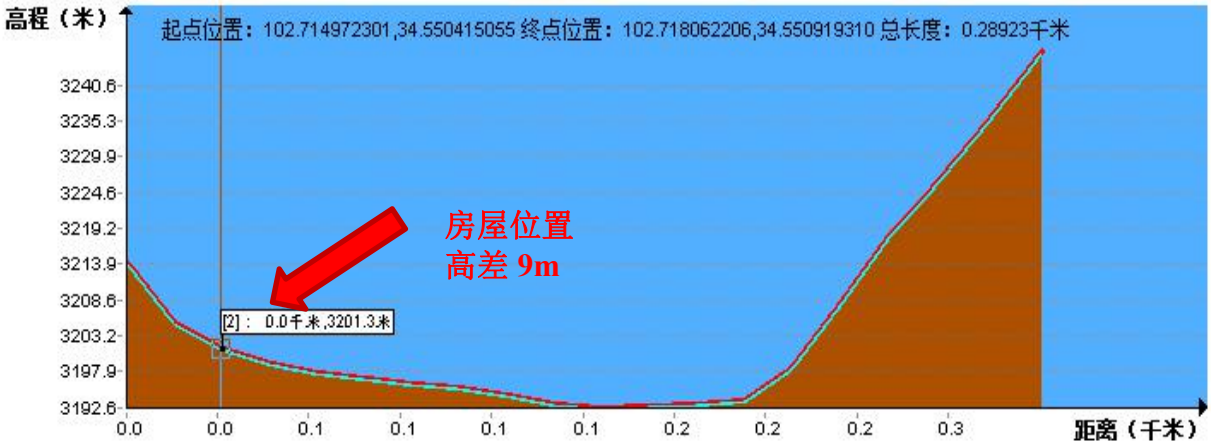


图 3.2-10 房屋所在沟道断面位置图

4）B37 弃渣场位于 DK244+700 左侧 1460m，容纳弃渣 31.35 万 m^3（自然方），弃渣沟道坡度约 7.0 度，汇水面积小于 0.99km^2，挡墙下游 250m 为主沟溪流，溪流对面坡地上有 2 户夏牧场牧屋，牧屋高于沟心 9m。该弃渣场沟道平缓开阔，挡墙距沟心约 192m，房屋距沟心 65m，高于沟心约 9m。主体设计采取挡渣墙进行防护，设置截排水沟排导沟道汇水，并提高挡护和排水工程等级，所以渣场设置对主沟对岸房屋无影响，弃渣场选址可行。

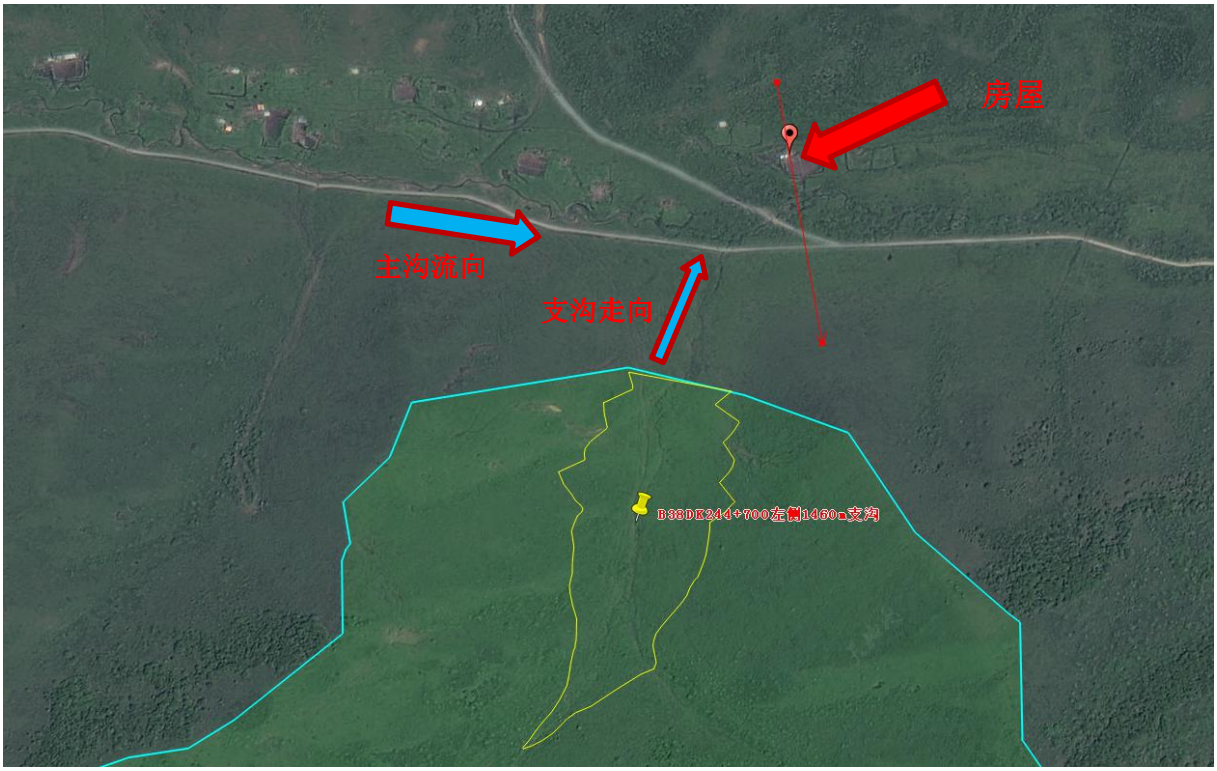


图 3.2-11 B38 弃渣场与房屋位置关系影像图

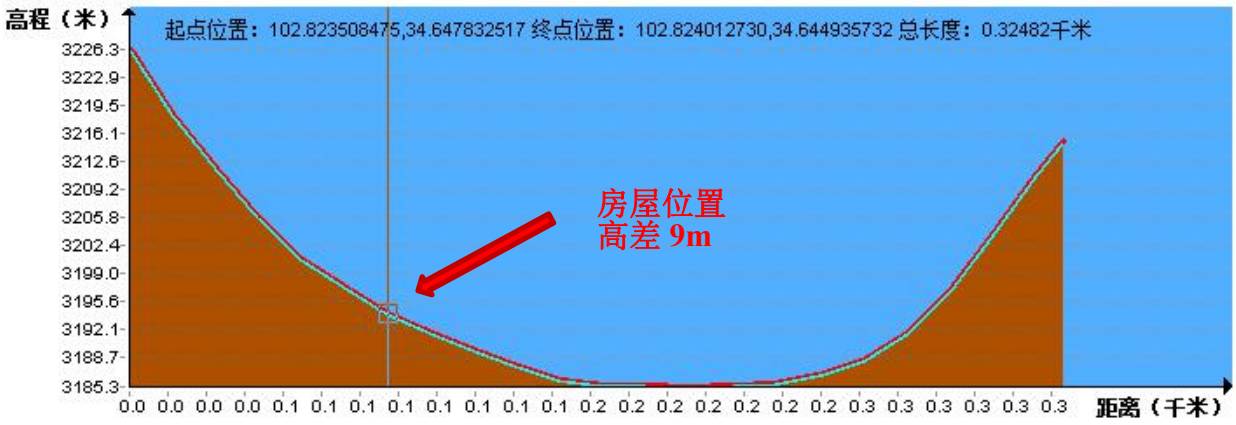


图 3.2-12 房屋所在沟道断面位置图

5）B51 弃渣场位于 DK314+500 左侧 6940m，容纳弃渣 50.86 万 m^3（自然方），且汇水面积 4.70km^2，弃渣场下游 680m 主沟北侧坡地上恶尔盖趟村，高于沟心约 4m。该弃渣场上游位于生态红线内，所以弃渣场只能布置在下游，下游沟道平缓宽阔，沟道出口狭窄，有利于弃渣场布设；沟口与主沟夹角 208°，主沟多朗囊沟道宽阔，出口至恶尔盖趟村之间沟道宽阔，宽度约 120～150m。主体设计采取挡渣墙进行防护，弃渣场底部设置打孔波纹管，周围设置截排水沟排导沟道汇水，并将挡护和排水等级提

高一级，采取灌草结合方式进行植被恢复；通过采取有效的防护措施后渣场设置对下游敏感点无影响，弃渣场选址可行。

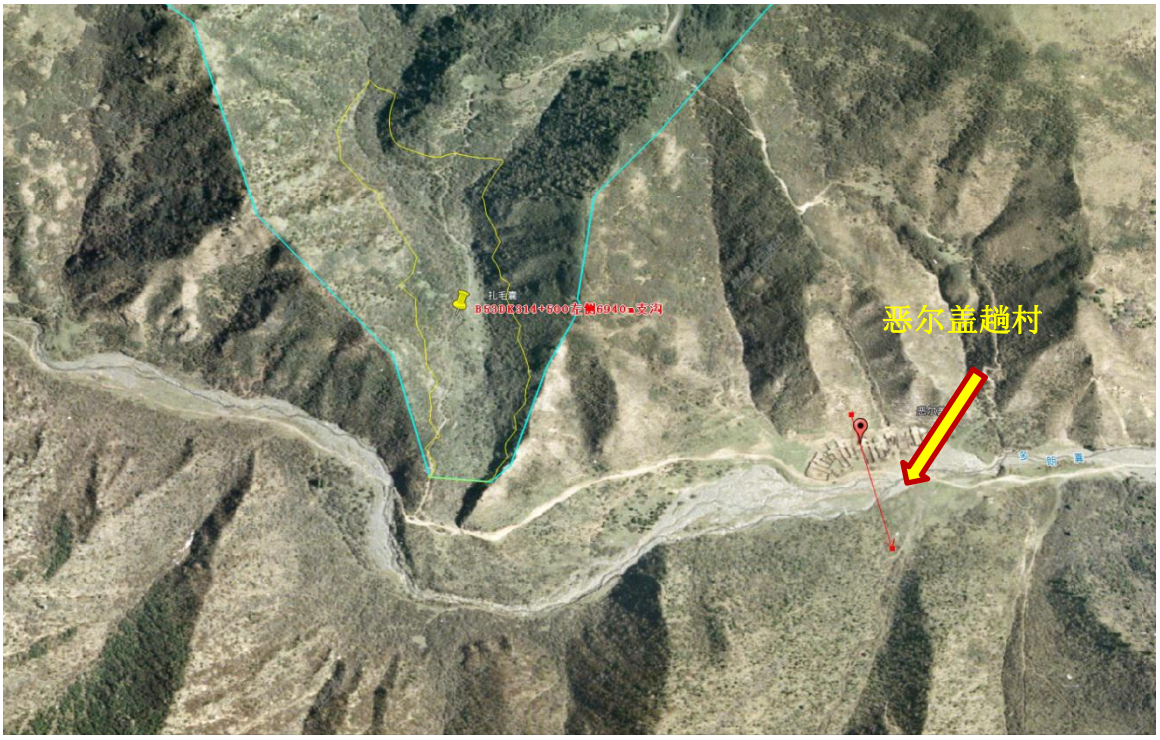


图 3.2-14 B53 弃渣场及下游影像图

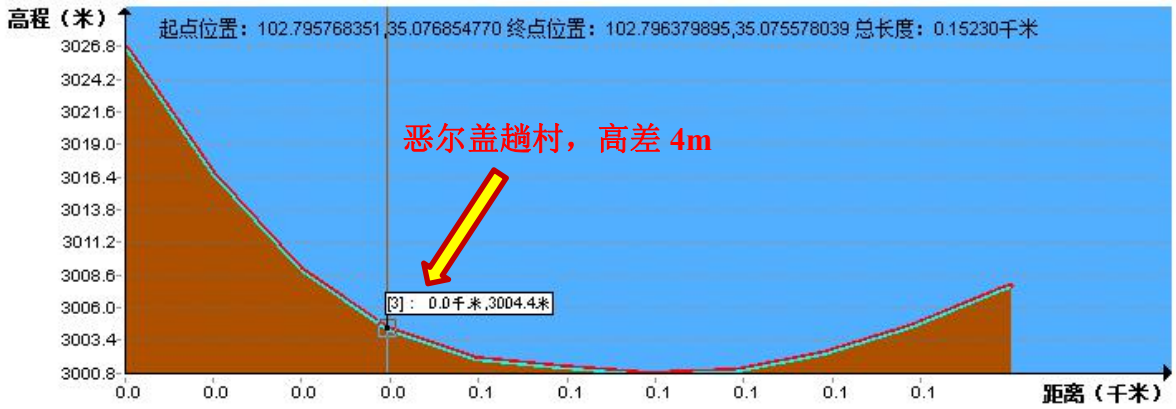


图 3.2-15 恶尔盖趟村所在沟道断面位置图

6） B54 弃渣场位于 DK321+100 右侧 2630m，容纳弃渣 19.70 万 m^3（自然方），且汇水面积 2.53km^2，弃渣场位于支沟下游。弃渣场位于支沟，下游 800m 主沟两侧坡地上有 4 至 6 户住户，高于沟心约 3 到 4m。该弃渣场上游为一级公益林，沟道下游有冲沟，但沟内无水。主体设计弃渣先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 5m，底部设置打孔波纹管，采取挡渣墙进行防护，周围设置截排水沟排导沟道汇水，并将挡护和排水等级提

高一级，采取灌草结合方式进行植被恢复；通过采取有效的防护措施后渣场设置对下游敏感点无影响，弃渣场选址可行。



图 3.2-16 B53 弃渣场及下游影像图

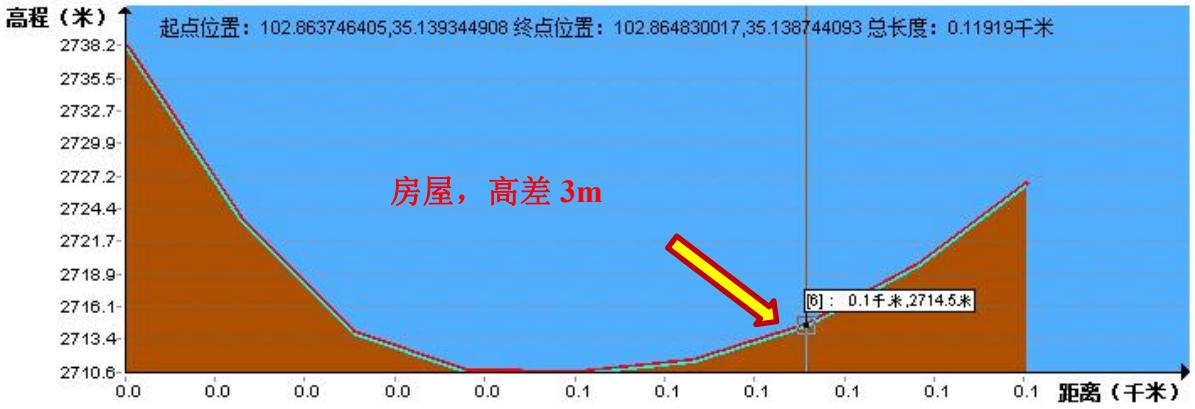


图 3.2-17 居民住宅所在沟道断面位置图

7）B97 弃渣场位于 DK455+900 左侧 1425m，容纳弃渣 25.50 万 m^3（自然方），该弃渣场上游沟道陡窄，不适合弃渣，故在支沟中下游弃渣。弃渣沟道很小为汇水面积 0.28km^2，沟道为无水支沟，下游 320m 沟口为戈失河支沟，沟道对岸为尖巴昂村，高于沟心为 4 到 10m。渣场下游有尖扎昂村，弃渣沟道出口，下游对岸有一处房屋（A 房屋，未正对），房屋与沟道高于沟心为 8m，沟道宽 10m。再往下游约 100m 对岸有一处房屋（B 房屋），该房屋距离沟道约 7m，位于与沟道高于沟心 8m，弃渣先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，

每级平台宽度大于10m，采取挡渣墙进行防护，弃渣场底部设置打孔波纹管，周围设置截排水沟排导沟道汇水，并将挡护和排水工程等级提高一级，采取灌草结合方式进行植被恢复；通过采取有效的防护措施后渣场设置对下游敏感点无影响，弃渣场选址可行。



图 3.2-18 B94 弃渣场及下游影像图



图 3.2-19 B94 弃渣场支沟走向及下游房屋位置



图 3.2-20 挡墙下游支沟情况



图 3.2-21 支沟沟口情况



图 3.2-22 B94 弃渣场支沟沟口及下游房屋位置关系

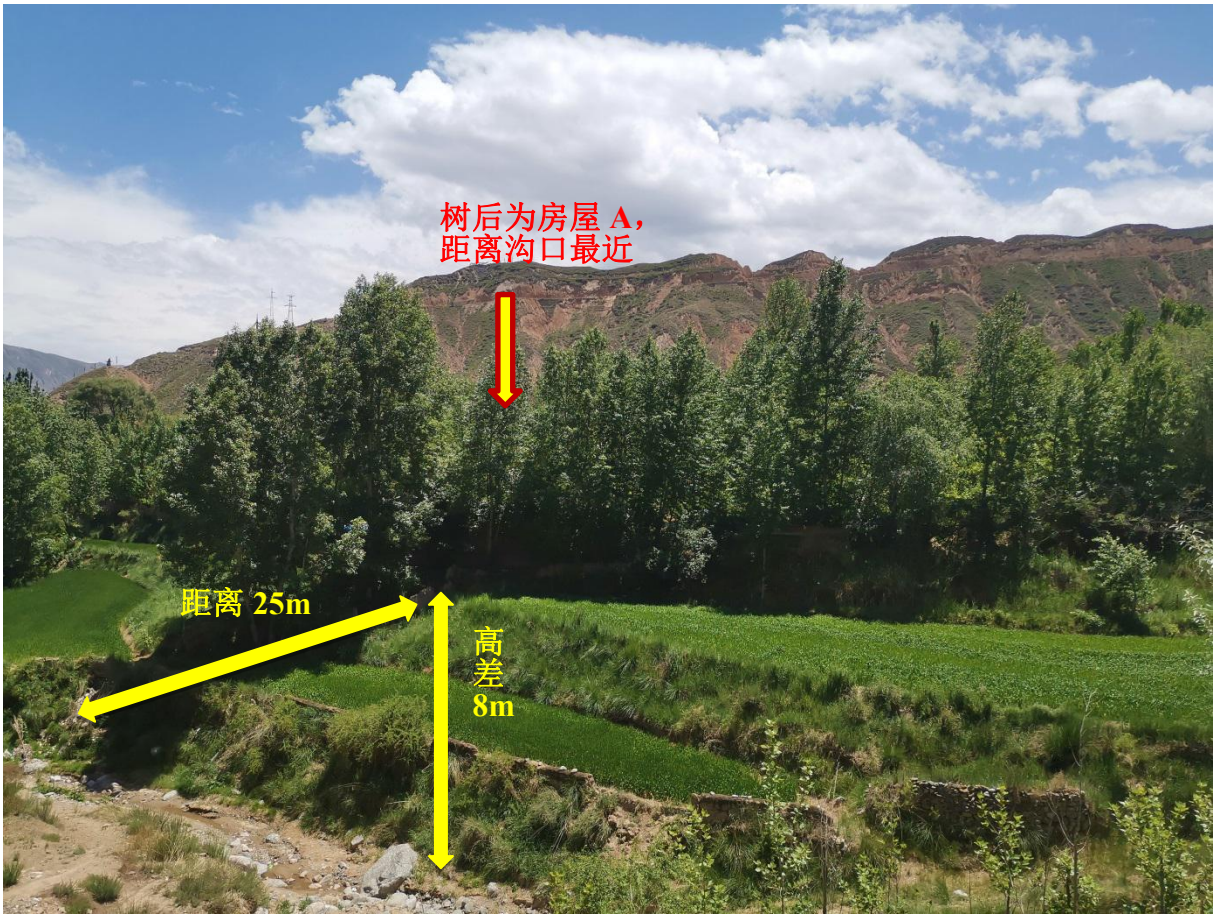


图 3.2-23 A 房屋位置影像图



图 3.2-24 A 房屋位置影像图

8）B91、B92、B93 弃渣场弃渣场位于隆务河谷支沟中，该支沟下游有，容纳弃渣分别为 88.78 万 m^3（自然方）、且汇水面积 3.37km^2，为无水荒沟，下游 1km 和 650m 为一处养殖场，高于沟心为 6 到 8m，下游 1.2km 为张汶高速公路和省道 S11。经详细的地质调查，该支流下游有一处微型古滑坡体，三处弃渣场在设置是避开了该滑坡体，不对构成扰动。

三处弃渣场，下游两处为坡地型弃渣场，挡墙埋深 2m 位于稳定基础上，上游汇水面积分别 0.06km^2 和 0.17km^2，汇水面积小，且斜对养殖场和高速公路，地质稳定。上游 B93 弃渣场位于支沟沟头，弃渣 41 万 m^3，汇水面积 1.88km^2，距离养殖场 1.5km，张汶高速 1.88km。该弃渣场地层稳定，无泥石流存在，沟道狭窄，便于挡护。主体设计对三处弃渣场采取挡渣墙进行防护，弃渣场底部设置打孔波纹管，周围设置截排水沟排导沟道汇水，并将挡护和排水等级提高一级，采取灌草结合方式进行植被恢复；通过采取有效的防护措施后渣场设置对下游养殖场无影响，对张汶高速影响很小，弃渣场选址可行。

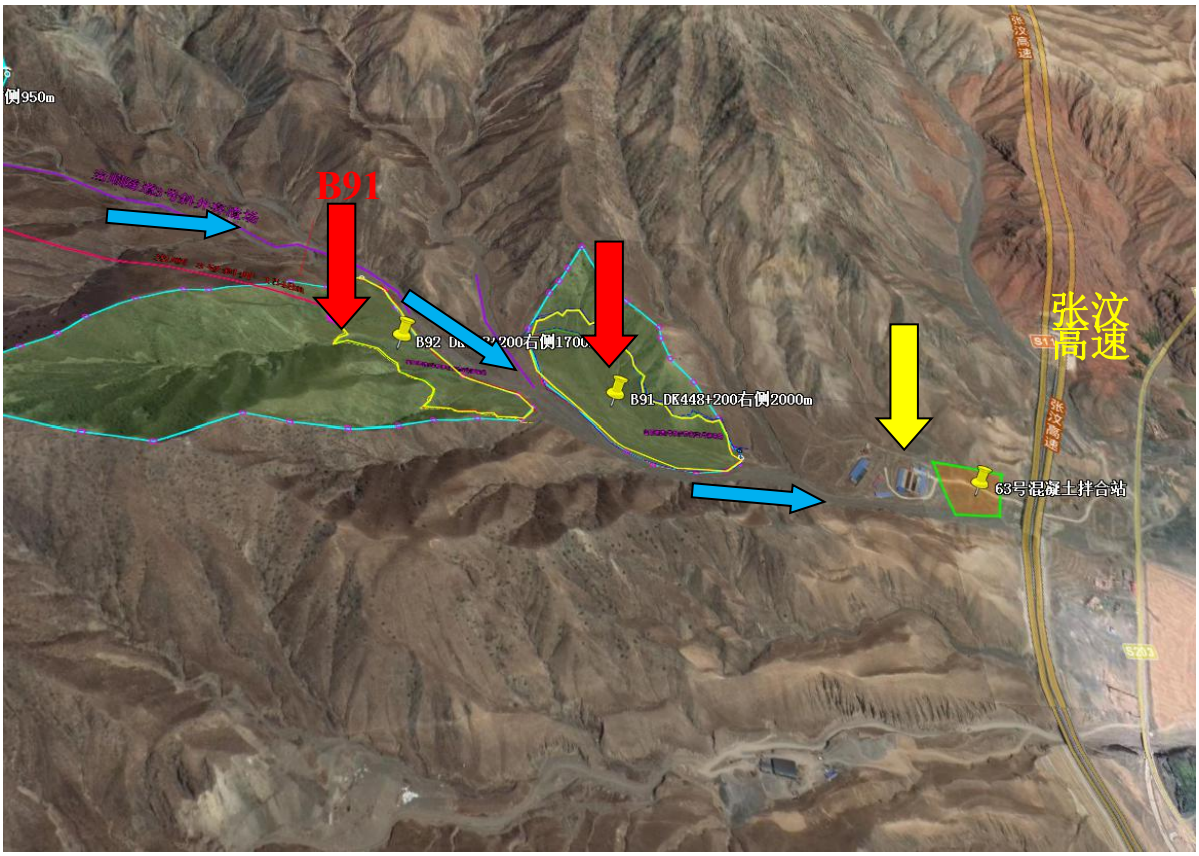


图 3.2-25 B91、B92 位置影像图



图 3.2-26 B91 与古堆积体位置关系影像图

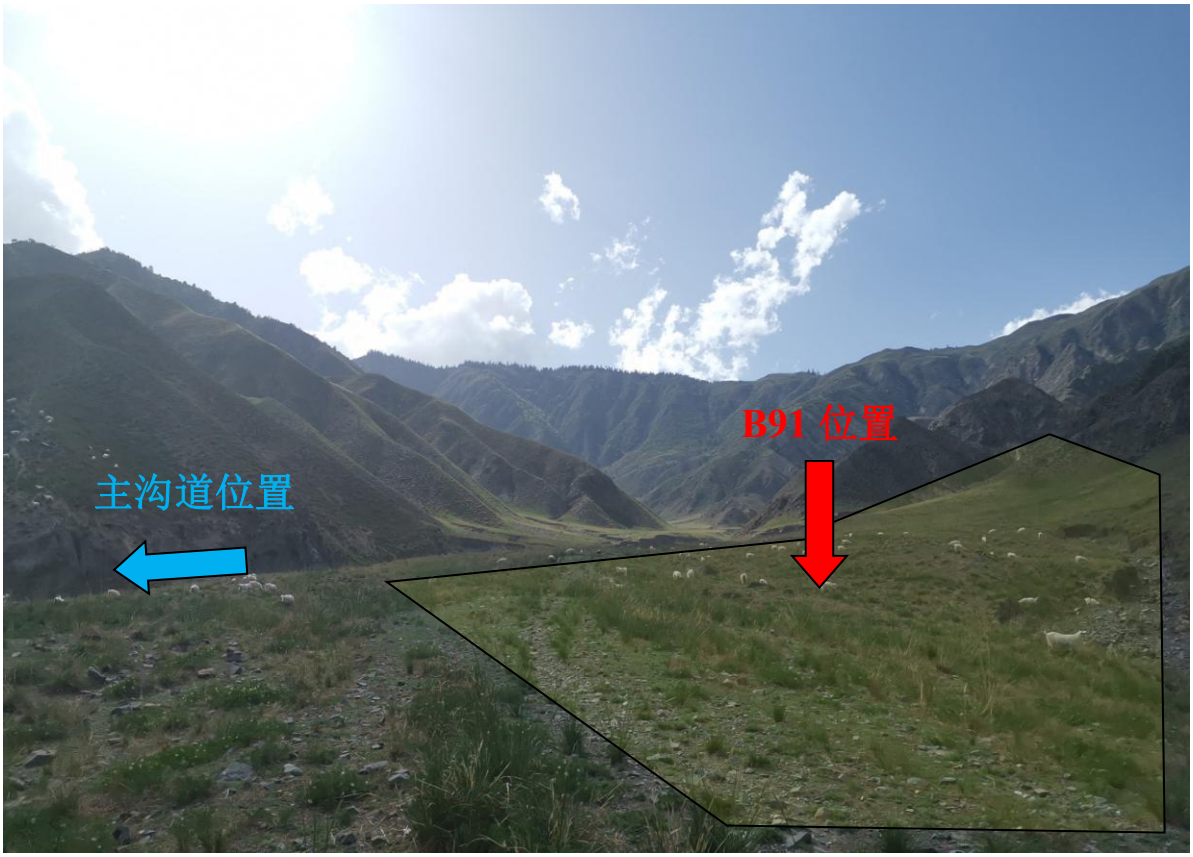


图 3.2-27 B91 与主沟道体位置关系影像图



图 3.2-28 B92 与主沟道体位置关系影像图

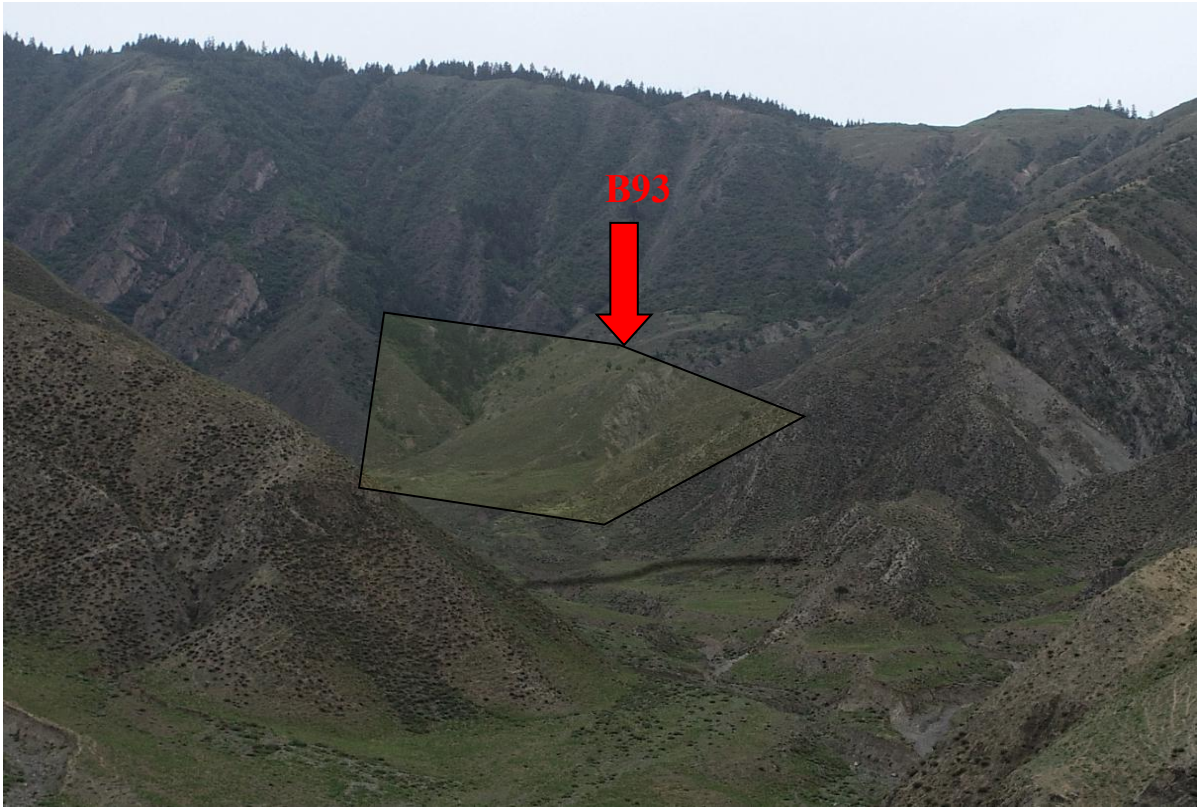


图 3.2-29 B93 位置影像图

9）B97、B98 弃渣场位于均位于支沟，容纳弃渣分别为 23.60 万 m^3（自然方）、23.30 万 m^3（自然方），且汇水面积 0.353km^2、0.83km^2，弃渣沟道均为无水支沟，下游 850m 和 650m 为亚曲滩新村，亚曲滩新村位于沟道下游左侧坡地上，高于沟心为 8 到 20m。主体设计采取挡渣墙进行防护，弃渣场底部设置打孔波纹管，周围设置截排水沟排导沟道汇水，并将挡护和排水等级提高一级，采取灌草结合方式进行植被恢复；通过采取有效的防护措施后渣场设置对下游敏感点无影响，弃渣场选址可行。



图 3.2-30 B96、B97、B98 弃渣场与下游亚曲滩新村位置关系

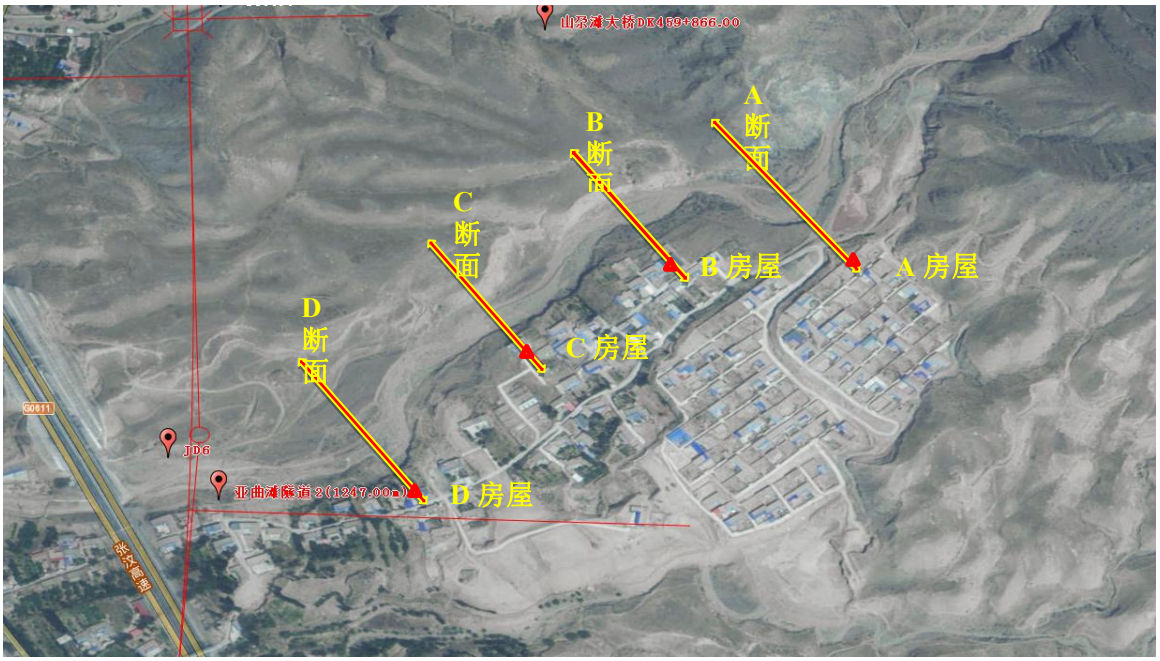


图 3.2-31 亚曲滩新村断面分布图

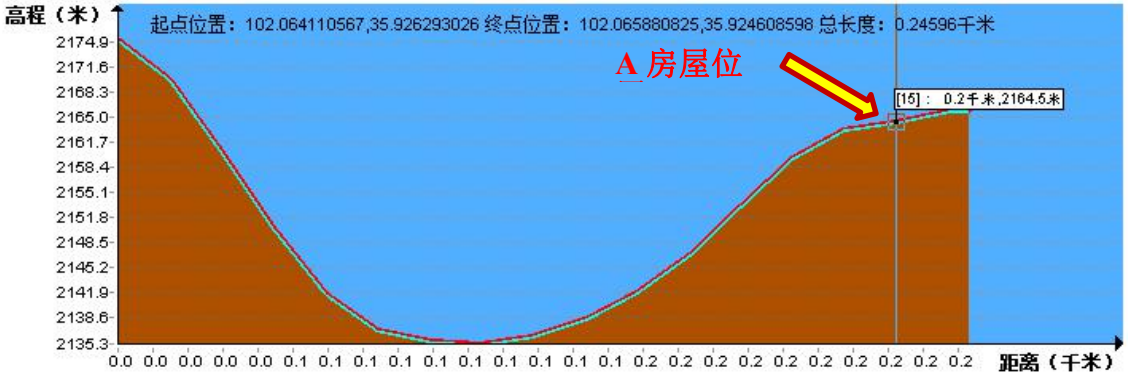


图 3.2-32 亚曲滩新村 A 断面

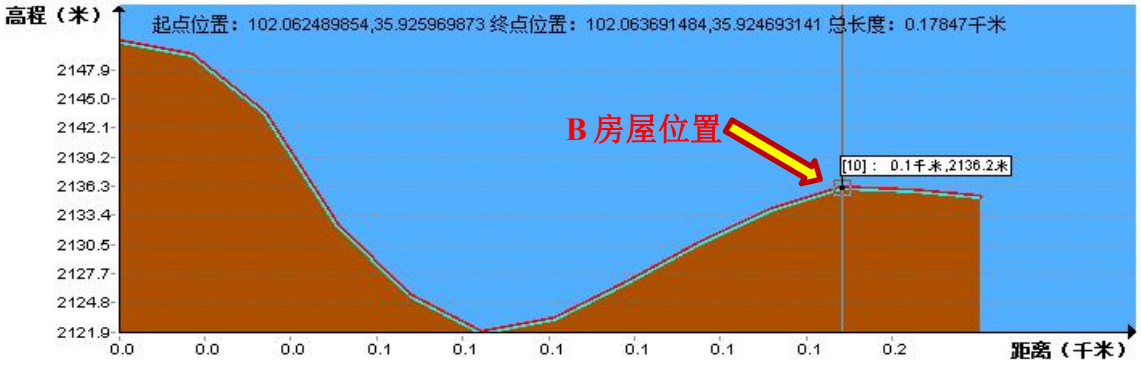


图 3.2-33 亚曲滩新村 B 断面

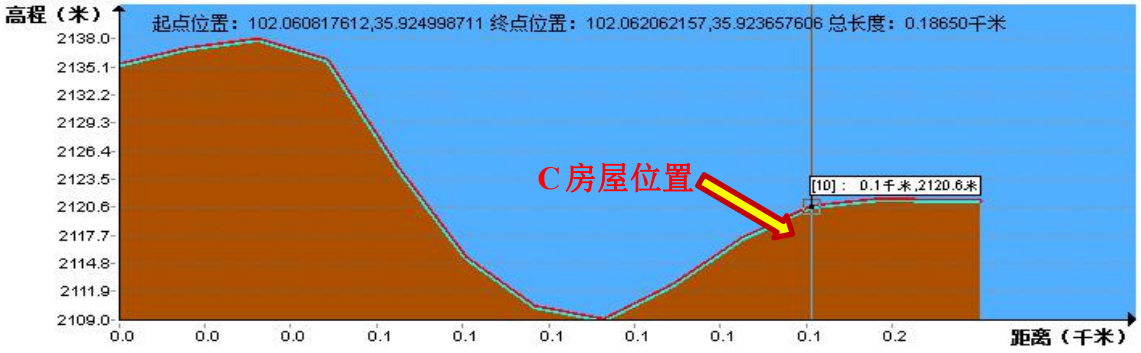


图 3.2-34 亚曲滩新村 C 断面

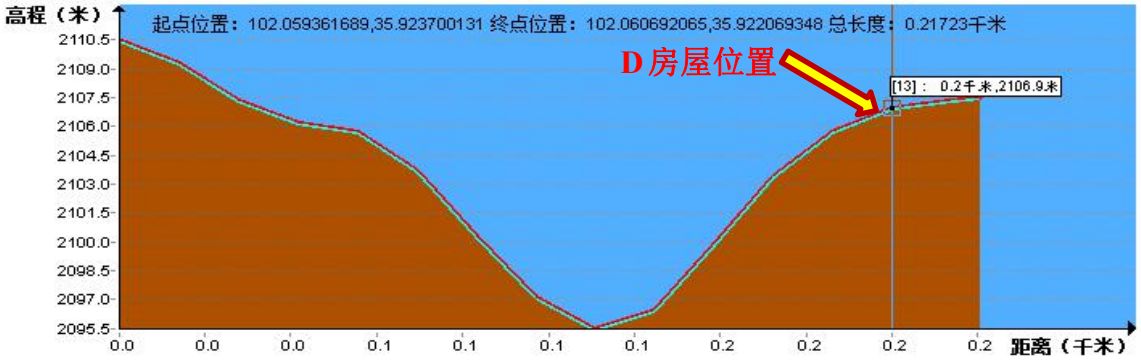


图 3.2-35 亚曲滩新村 D 断面



图 3.2-36 B97、B98 弃渣场下游 A 房屋位置



图 3.2-37 B97、B98 弃渣场下游 B 房屋位置



图 3.2-38 B97、B98 弃渣场下游 C 房屋位置



图 3.2-38 B97、B98 弃渣场下游 D 房屋位置

10）B100、B101 弃渣场位于均位于支沟，容纳弃渣分别为 41.60 万 m^3（自然方）、20.40 万 m^3（自然方），且汇水面积 0.2km^2、1.7km^2，弃渣沟道均为无水支沟，下游沟道平缓，宽度 20 到 50m，下游 800m 沟道北侧坡地上分布有 4 栋房屋，房屋与沟道高于沟心为 5 到 8m。主体设计采取挡渣墙进行防护，弃渣场底部设置打孔波纹管，周围设置截排水沟排导沟道汇水，并将挡护和排水工程等级提高一级，采取灌草结合方式进行植被恢复；故渣场对下游敏感点无影响，弃渣场选址可行。

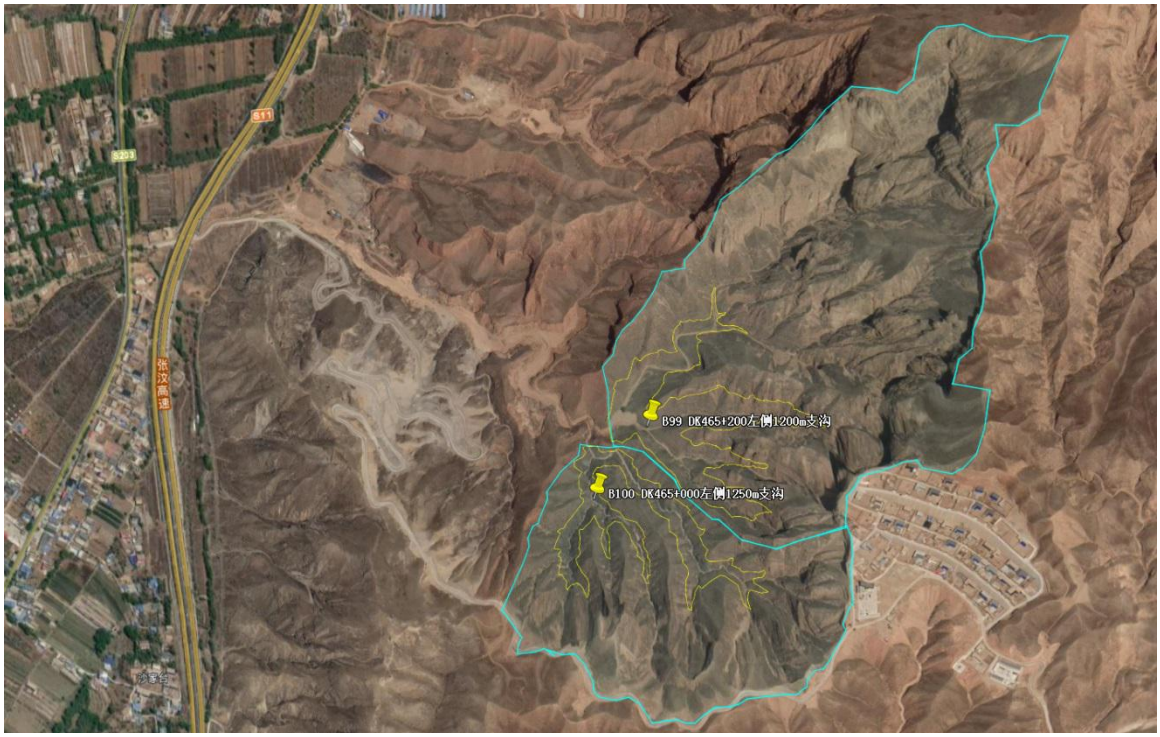


图 3.2-39 B99、B100 弃渣场与下游亚曲滩新村位置关系



图 3.2-40 B99、B100 弃渣场与下游亚曲滩新村位置关系

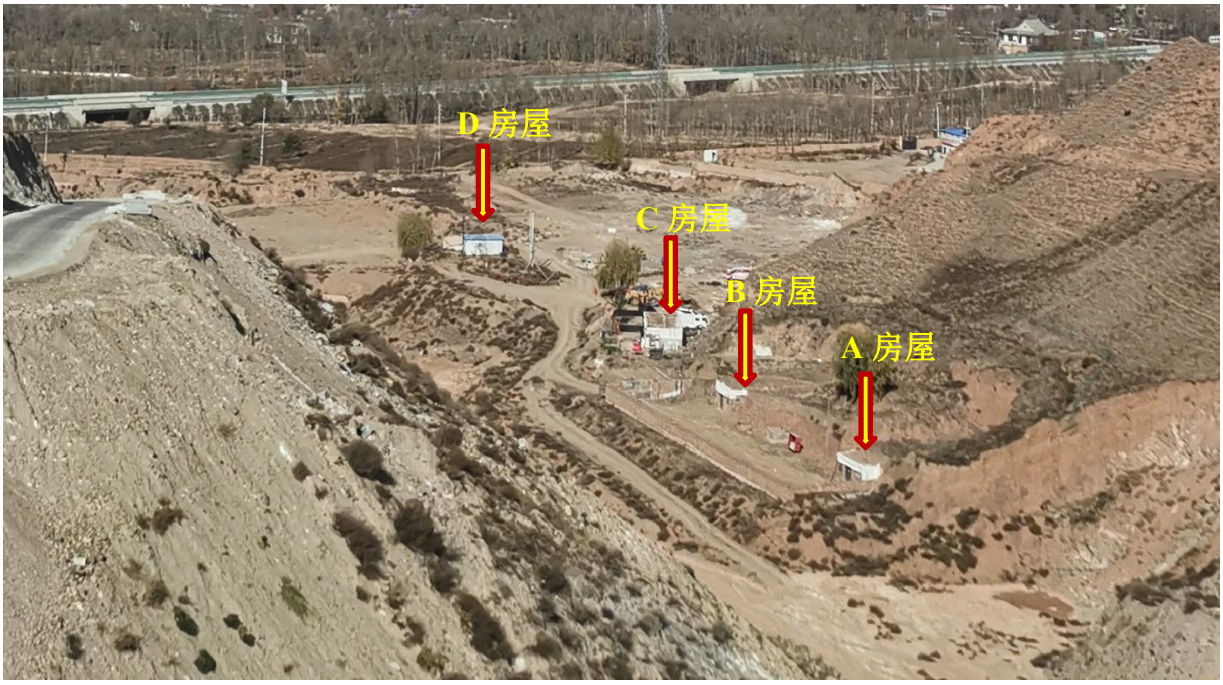


图 3.2-41 下游房屋位置

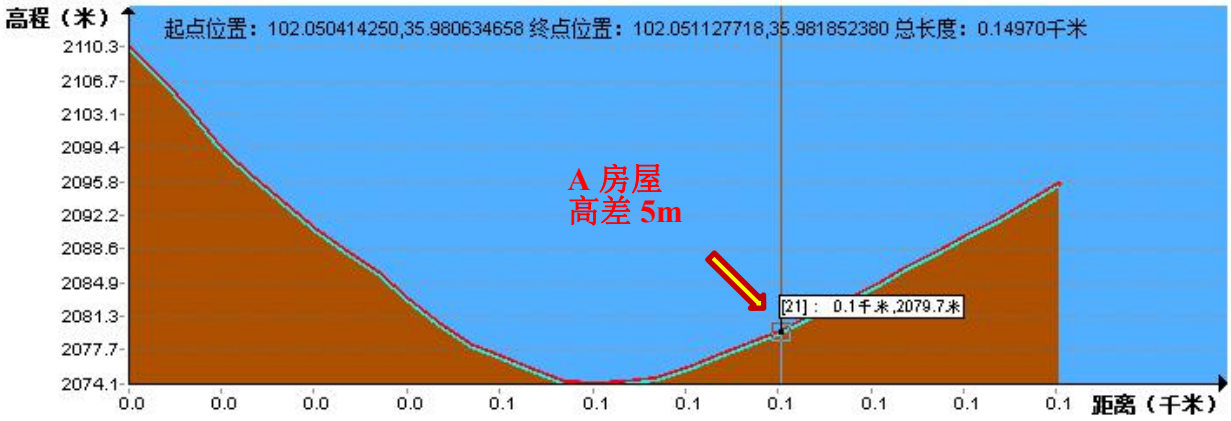


图 3.2-42 下游房屋 A 断面位置

11）B121 弃渣场位于 DK519+100 右侧 940m，容纳弃渣分别为 38.08 万 m^3（自然方），弃渣沟道汇水面积很小，为 0.52km^2，为无水支沟，下游 310m 为沙沟河，沙沟河平坦开阔，河床宽 26m，沙沟对岸为省道 202，省道距离沙沟河最近约 15m，省道路面高于河床 10m。主体设计采取挡渣墙进行防护，弃渣场底部设置打孔波纹管，周围设置截排水沟排导沟道汇水，并将挡护和排水等级提高一级，采取灌草结合方式进行植被恢复；通过采取有效的防护措施后，渣场对下游公路无影响，弃渣场选址可行。



图 3.2-43 B120 弃渣场与省道 202 位置关系

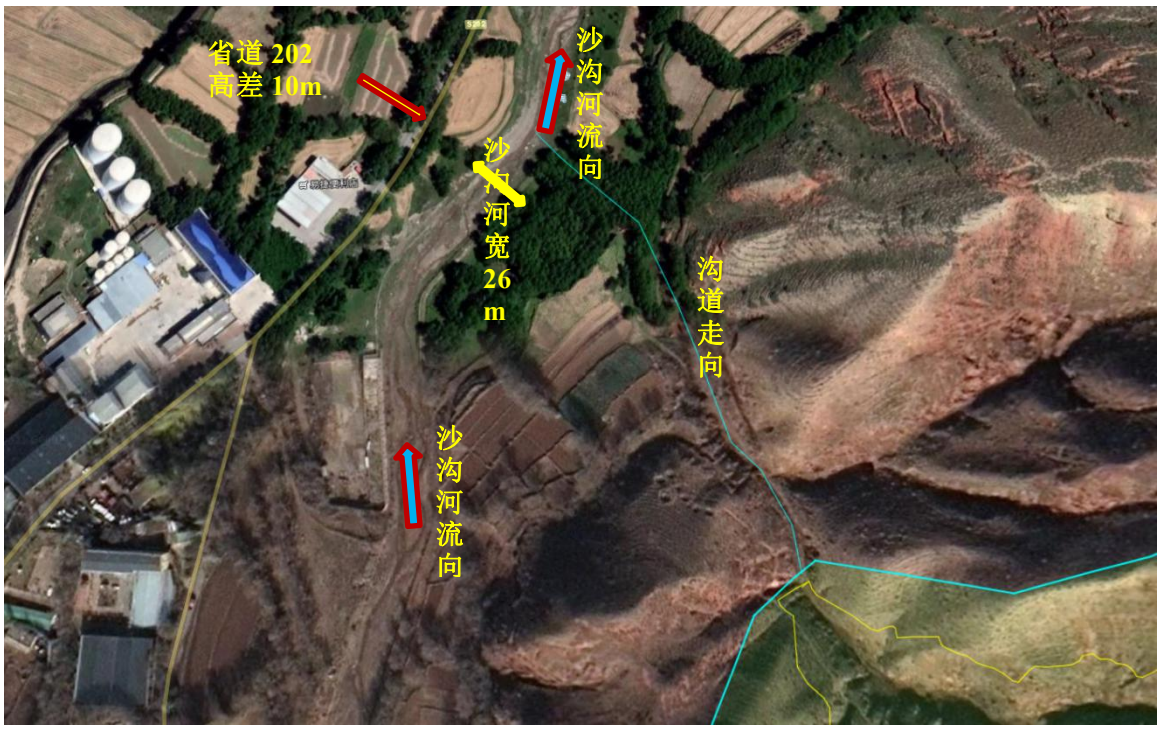


图 3.2-44 沟道走向、沙沟河与省道 202 位置关系

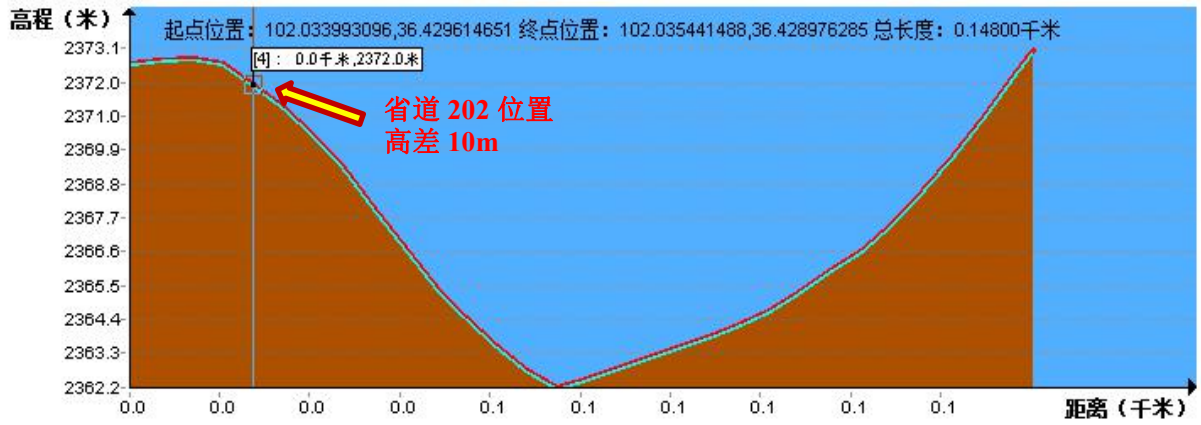


图 3.2-45 省道 202 位置断面图



图 3.2-46 沙沟河河道照片

12）B124 弃渣场位于 J1K0+200 左侧 2800m，容纳弃渣分别为 98.66 万 m^3（自然方），取土 67.91 万 m^3，弃渣沟道汇水面积很小，约 0.45km^2，为无水支沟，下游无敏感点。该弃渣场在弃土 98.66 万 m^3，同时还需取土 67.91 万 m^3。取土主要是沿山坡取土，取土厚度约 3～5m，取（弃）土场占地面积约 15.25 hm^2，该取土主要用于沙塘川动车所的填方。

该取（弃）土场与弃渣场设置在一起，主要是因为沙塘川附近取土困难。沙塘川位于湟水河河谷，河谷地带主要为基本农田、住宅用地、商业和殡葬用地等，无法设置取（弃）土场。而两岸山地，上层主要为以砂质黄土为主，间夹有卵、砾石层厚 1～6m。下伏于第四系或裸露于地表，岩性为泥岩夹石膏岩，泥质结构，中厚层状构造，层理近似水平，局部夹有薄层砂岩和盐岩。

主体设计在定测阶段，在海东市平安区南、北山选取，该区域共调查取（弃）土场 12 处，经初步筛选后，并与地方自然资源局、林草局和生态环境局联合踏勘上图确认，一致认为较合适的为 6 处，其中 4 处位于北山（高家寨）、2 处位于南山（柳湾），最近的取（弃）土场运距为 25km。但后经钻探取样化验后，6 处取（弃）土场黄土层薄，约 1～6m，下层多泥岩石膏岩，均不符合化学改良使用要求。

在 2020 年 6 月全线补充定测而后在沙塘川动车所方圆 50km 进行了大量调查，沙塘川以西经筛选，初定取（弃）土场 6 处。其中取（弃）土场设在互助县塘川镇，分别位于包家口村、新庄子、崔家庄和双树村西侧，以及平安区沙沟回族自治乡窑洞村，均取样送检。符合要求的仅有 1 处，位于沙沟乡窑洞村，运距达 50km，为普通土，经进一步钻探取样，发现取土方量较小，仅为 5.3 万方。

而后，主体设计在 2020 年 12 月沙塘川补充定测阶段，对附近地区进行进一步踏勘，经地方自然资源局、林草局和生态环境局联合踏勘并上图核对后，沙塘川附近设置取（弃）土场，集中取土的位置很少。而在 B124 弃渣场两侧坡地上有一层 3～6m 黄土层可用，可在 B124 弃渣场两侧坡地上取土，与 B124 弃渣场合并设置。



图 3.2-47 海东市平安区南、北山取（弃）土场

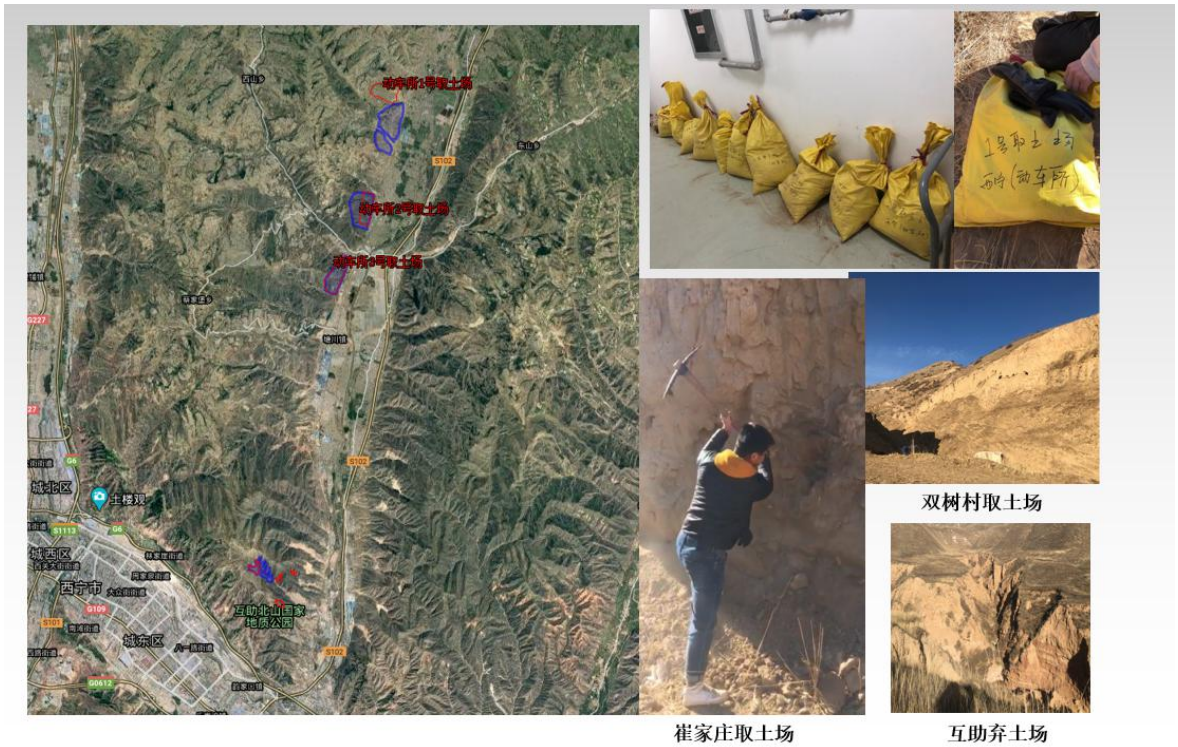


图 3.2-48 互助县塘川镇取（弃）土场位置



图 3.2-49 沙沟回族自治乡窑洞村







图 3.2-50 泥岩夹石膏岩



图 3.2-51 泥岩夹石膏岩，泥质结构

4、工程确定的124处弃渣场场地地质条件较稳定，设计采取挡渣墙、拦渣坝进行防护，边坡坡率按1: 2进行设计，弃渣场整体、边坡及挡渣稳定安全系数在正常运用、地震和降雨等工况下均满足《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）要求。针对区域地震烈度高、地质灾害频发的特点，设计对部分渣场增设抗滑桩、基底搅拌桩等加固，确保弃渣稳定安全，符合相关规定。

综上所述，本次主体设计拟定的124处弃渣场选址不违反相关法律法规，不涉及生态环境敏感区、临河弃渣场，弃渣场均按有关规定正在办理行政许可手续，下游涉及居民房屋的采取了搬迁措施消除隐患，较远区域有居民房屋的提出了做好排水和安全监控要求，严格控制次生水土流失危害。渣场选址可行。下一步根据弃渣需要和地勘情况进一步优化弃渣场设置。

弃渣场合理性分析 **表 3.2-4**

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
1	B1	DK5+850 左侧	42.26	54.94	42.26	0.84	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
2	B2	DK5+700 左侧 340m	61.7	80.21	61.7	2.87	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟下游，沟道底部比降小，上游为一级公益林，故汇水面积大。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
3	B3	DK12+000 左侧 3100m	67.56	87.83	67.56	2.21	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟下游，沟道底部比降小，上游为一级公益林，故汇水面积大。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 5m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
4	B4	DK17+500 左侧 1000m	42.83	55.68	42.83	1.88	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟下游，沟道底部比降小，上游为一级公益林，故汇水面积大。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 3m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
5	B5	DK18+800 左侧 270m	45.34	58.94	45.34	4.04	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟下游，沟道底部比降小，上游为一级公益林，故汇水面积大。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
6	B6	DK20+200 右侧 1100m	35.36	45.97	35.36	1.57	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟下游，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
7	B7	DK24+400 右侧 1250m	27.63	35.92	27.63	3.71	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟下游，沟道底部比降小，上游为一级公益林，故汇水面积大。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 2 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
8	B8	DK26+800 左侧 400m	41.04	53.35	41.04	4.83	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，上游为一级公益林，故汇水面积大。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 1 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
9	B9	DK29+500 右侧 4450m	26.51	34.46	26.51	3.5	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，上游为一级公益林，故汇水面积大。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 2 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
10	B10	DK30+000 右侧 2100m	19.14	24.88	19.14	0.81	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，上游为一级公益林，故汇水面积大。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 2 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
11	B11	DK54+100 右侧 260m	44.73	58.15	44.73	0.36	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 2 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
12	B12	DK56+000 右侧 530m	7.83	10.18	7.83	0.18	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
13	B13	DK100+600 右侧 1050m	49.08	63.8	49.08	0.33	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
14	B14	DK101+200 左侧 300m	52.52	68.28	52.52	0.6	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
15	B15	DK102+900 右侧 1600m	16.61	21.59	16.61	0.26	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
16	B16	DK172+600 左侧 2150m	37.78	49.11	37.78	0.8	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，下游比降小，汇水面积较大。2.渣场下游地势平缓，无工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 3m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
17	B17	DK175+700 右侧 230m	33.06	42.98	33.06	0.44	弃渣场下游 1.14km 为 G345 国道高架桥	弃渣场汇水面积小，坡道平缓，未正对，影响很小。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好，弃渣场汇水面积小，下游 1.14km 为 G345 国道高架桥，坡道平缓，未正对，影响很小。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 1 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
18	B18	DK176+300 右侧 2000m	99.28	129.06	99.28	2.36	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，下游比降小，汇水面积较大。2.渣场下游地势平缓，无工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 3m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
19	B19	DK183+500 右侧 450m	16.1	20.93	16.1	0.25	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
20	B20	DK183+300 右侧 870m	25.54	33.2	25.54	0.35	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
21	B21	DK183+050 右侧 3710m	21.11	27.44	21.11	0.16	弃渣场下游 580m 半坡有一户牧民，高于沟心 12m。	牧民房屋位于沟道西侧坡地上，高于沟心约 8 到 12m，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，弃渣场下游 580m 半坡有一户牧民房屋，高于沟心 12m，弃渣场对其无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 1 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
22	B22	DK184+000 右侧 980m	34.86	45.32	34.86	0.71	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 11 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
23	B23	DK185+050 右侧 1800m	49.2	63.96	49.2	1.07	挡墙下 10m 有一处牧民房屋，已计入工程拆迁。	挡墙下牧民房屋，已计入工程拆迁，所以无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，挡墙下游有一处牧民房屋已计列入工程拆迁，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
24	B24	DK185+400 右侧 2435m	64.51	83.86	64.51	0.54	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 1 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，平台宽度大于 10m，根据地方牧民方便放牧要求，弃渣场顶部采用长缓坡布设，渣顶坡度为 13%，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
25	B25	DK186+500 右侧 885m	39.25	51.03	39.25	0.46	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
26	B26	DK227+280左侧 4600m处	50	65	50	1.12	弃渣场位于支沟，支沟出口对面有约 4 处牧民房屋，房屋高于沟心约 4~12m。	牧民房屋位于支沟口对面坡地上，高于沟心约 4 到 12m，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，弃渣场位于支沟，支沟出口对面有约 4 处牧民房屋，房屋高于沟心约 4~12m，对房屋无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
27	B27	DK228+770左侧 1150m	18.2	23.66	18.2	2.27	下游 1km 南坡为格尔果村，高于沟心约 25m。	弃渣场不直对村落，距离超过 1km，支沟南坡为格尔果村，高于沟心约 25m。无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟下游，沟道底部比降小，上游为一级公益林，汇水面积较大。2.渣场下游无工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 1km 南坡为格尔果村，高于沟心约 25m，对村落无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，弃渣对上述敏感目标无影响 4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
28	B28	DK231+000左侧 5000m	49.9	64.87	49.9	0.62	弃渣场位于支沟，下游 470m 主沟坡地上有一处房屋，高于沟心 9m。	弃渣场不直对房屋，房屋位于主沟坡地上，房屋距主沟沟底约 140m，高于沟心约 25m。无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 470m 主沟坡地上有一处房屋，高于沟心 9m，无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 17 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 3m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
29	B29	DK230+400左侧 4600m	22.04	28.65	22.04	0.52	弃渣场挡墙附近约 4 处牧民房屋，已计入拆迁量。	弃渣场挡墙附近约 4 处牧民房屋，已计入拆迁量，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，弃渣场挡墙附近约 4 处牧民房屋，已计入拆迁量，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
30	B30	DK231+200左侧 4600m	63.34	82.34	63.34	1.2	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
31	B31	DK231+200 左侧 5500m	60.54	78.7	60.54	1.14	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
32	B32	DK231+400 左侧 6000m	68.35	88.86	68.35	1.1	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
33	B33	DK231+500 左侧 5225m	93.21	121.17	93.21	2.47	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟下游，沟道底部比降小，上游为一级公益林，汇水面积较大。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
34	B34	DK232+100 左侧 800m	47.94	62.32	47.94	2.23	下游 1km 为格尔当村两户牧民，格尔当村位于沟道东侧 40m，高于沟心 2 到 4m。	格尔当村位于弃渣场下游 1km，沟道东侧，距沟心 40m，高于沟心 2 到 4m，未正对无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟中游，沟道底部比降小，上游为一级公益林，汇水面积小。2.渣场下游无工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 1km 为格尔当村两户牧民，格尔当村位于沟道东侧 40m，高于沟心 2 到 4m，无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
35	B35	DK239+500 左侧 6200m	58.98	76.67	58.98	1.09	下游 55m 坡地上有 2 处牧屋，已计入拆迁工程	下游 52 处牧屋，已计入拆迁工程，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 55m 坡地上有 2 处牧屋，已计入拆迁工程，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
36	B36	DK242+500 右侧 550m	50.69	65.9	50.69	0.86	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
37	B37	DK244+700 左侧 1460m	31.35	40.76	31.35	0.99	下游 250m 为主沟河道，河道对面坡地上有 2 户夏牧场牧屋，与主沟溪流高于沟心 9m	弃渣场下游沟口开阔，房屋位于主沟对面缓坡上，高于沟心约 9m，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 250m 为主沟河道，河道对面坡地上有 2 户夏牧场牧屋，牧屋海拔 3200m，与主沟溪流高于沟心 9m，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
38	B38	DK247+000 右侧 100m	17.3	22.49	17.3	0.52	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
39	B39	DK251+200 左侧 1500m	49.33	64.13	49.33	0.76	下游 1.6km 北坡有少量房屋，高于沟心 12m。	房屋距离弃渣场 1.6km，未正对，高于沟心 12m，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 1.6km 北坡有少量房屋，高于沟心 12m，无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
40	B40	DK253+800 左侧 380m	31.37	40.78	31.37	1.75	下游 465m 麦西河，河道对岸为县道 409，河床深 2m。	弃渣场位于支沟，沟口开阔，与县道中间有约 200m 平地，下游 456m 为麦西河，河宽 20m，深约 2m，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟下游，沟道底部比降小，上游为一级公益林，汇水面积较大。2.渣场下游无居民点、工矿企业等敏感点，不涉及环境敏感区，沟口是 200m 宽的平地，下游 465m 为麦西河，河道对岸为县道，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
41	B41	DK255+000 左侧 3800m	39.48	51.32	39.48	0.23	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 187m 为麦西河支流，河道下游 460m 对岸为那娄才村。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 2 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
42	B42	DK260+300 右侧 1700m	50.12	65.16	50.12	4.33	下游 166m 有一户牧屋，已计入拆迁量。	下游房屋已计入拆迁，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道上游位于生态红线内，沟道底部比降小，汇水面积较大。2.渣场下游无工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 166m 有一户牧屋，已计入拆迁量，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
43	B43	DK265+000 右侧 3150m	35.5	46.15	35.5	1.41	弃渣场下游 1.13km 有一处采料场。	采料场位于主沟，距离弃渣场 1.13km，未正对，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 1.13km 有一处采料场，未正对，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
44	B44	DK271+000 右侧 3325m	26.1	33.93	26.1	0.75	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 1 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
45	B45	DK277+800 右侧 50m	58.27	75.75	58.27	1.05	下游 1.3km 河道对岸为国道 213 和加油站。	国道 213 和加油站距离弃渣场 1.3km，中间隔一条河流，河道深约 8m，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 1.3km 河道对岸为国道 213 和加油站中间隔一条河流，河道深约 8m，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
46	B46	DK277+500 左侧 100km	31.07	40.39	31.07	1.53	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟上游，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 1 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
47	B47	DK280+500 左侧 1500m	63.14	82.208	43.14	0.19	下游 1.38km 兰郎高速公路。	弃渣场位于支沟沟头，沟道平缓开阔，距离兰郎高速公路 1.38km，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟上游，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 1.38km 兰郎高速公路，路基填高约 10m，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
48	B48	DK308+400 左侧 1300m	36.66	47.66	36.66	0.64	下游 1.10km 为本线路基。	距离本线路基超过 1km,路基填高约 10m。无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟上游，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 1.10km 为本线路基，路基填高约 10m，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
49	B49	DK309+100 左侧 1220m	21.58	28.05	39.62	0.52	弃渣场位于支沟，下游 1.07km 主沟沟口坡地上为 7 间砖瓦牛棚。下游 1.3km 为本线早仁道大桥。	牛棚位与主沟坡地上，高于沟心 3m，弃渣场未正对，距离超过 1km。无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业等敏感点，不涉及环境敏感区，弃渣场位于支沟，下游 1.07km 主沟沟口坡地上为 7 间砖瓦牛棚，高于沟心 3m。下游 1.3km 为本线早仁道大桥，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
50	B50	DK311+400 右侧 850m	30.75	39.98	30.75	0.45	弃渣场位于支沟，下游 1.10km 为西成铁路合作河跨兰郎高速立交大桥，跨过合作河为兰郎高速（路基高 4m）。	西成铁路合作河跨兰郎高速立交大桥距离 1.10km，高速公路路基高 4m，中间为合作河，宽 35m。无影响。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟上游，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业等敏感点，不涉及环境敏感区，弃渣场位于支沟，下游 1.10km 为合作河跨兰郎高速立交大桥，跨过合作河为兰郎高速（路基高 4m），弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
51	B51	DK314+500 左侧 6940m	50.86	66.12	50.86	4.7	弃渣场位于支沟，下游 680m 主沟北侧坡地上恶尔盖趟，高于沟心约 4m。	弃渣场所在支沟与主沟呈 90 度，恶尔盖趟村位于下游 680m 主沟北岸，高于沟心 4m，主沟宽阔平坦，无延期隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟下游，沟道上游位于生态红线内，沟道比降大，沟道底部比降小，汇水面积大。2.渣场下游无、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，弃渣场位于支沟，下游 680m 主沟北侧坡地上恶尔盖趟，高于沟心约 4m，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 8 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
52	B52	DK317+000 右侧 6000m	24.26	31.54	24.26	0.47	弃渣场位于支沟，下游 1.20km 有一处采料场。	采石场位于弃渣下游 1.20km、未正对弃渣场，无影响。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，弃渣场位于支沟，下游 1.20km 有一处采料场，未正对，国道曲折，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 8 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 3m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
53	B53	DK320+700 右侧 1855m	36.11	46.94	36.11	1.14	挡墙下有约 4 户住户分布，已计入拆迁量。下游主沟 1.56km 为国道 213	挡墙下游 4 户牧民已计入拆迁，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟下游，沟道上游林地为一级公益林，上游比降大，沟道底部比降小，汇水面积大。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，挡墙下有约 4 户住户分布，已计入拆迁量，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
54	B54	DK321+100 右侧 2630m	19.7	25.61	19.7	2.53	弃渣场位于支沟，下游 800m 主沟两侧坡地上有 4 至 6 户住户，高于沟心约 3 到 4m。	弃渣场所在支沟与主沟成 90 度，弃渣场未正对住户，主沟宽阔，比降小，无影响。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟下游，沟道上游林地为一级公益林，沟道比降大，沟道底部比降小，汇水面积大。2.渣场下游无工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，弃渣场位于支沟，下游 800m 主沟两侧坡地上有 4 至 6 户住户，高于沟心约 3 到 4m，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
55	B55	DK322+600 右侧 4460m	79	102.7	79	0.75	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道上游比降较大，下游比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 14 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 3m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
56	B56	DK326+000 左侧 3400m	53.4	69.42	53.4	1.24	下游 1.08km 主沟左侧坡地上有一处住户，1.22km 右侧坡地有两户房屋，高于沟心均为 3m，下游主沟对面坡地上为杰合会村，高于沟心 4m。	弃渣场位于支沟，住户距离弃渣场 1.08km 坡地上，未正对，高于沟心 3m。无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道上游比降较大，下游比降小，汇水面积较大。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 1.08km 主沟右侧坡地上有一处住户（高于沟心 3m），1.22km 右侧坡地有两户房屋（高于沟心 3m），下游主沟对面坡地上为杰合会村，（高于沟心 4m），弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 3m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
57	B57	DK328+200 左侧 1055m	64.05	83.27	64.05	3.81	弃渣场位于支沟，下游 1km 为西成铁路奔羌拉尕二号中桥。	弃渣场位于支沟，下游 1km 为西成铁路奔羌拉尕二号中桥。无影响。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟中游，上游为一级公益林，沟道狭窄，比降大，中下游沟道宽阔，比降小，但汇水面积大。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，弃渣场位于支沟，下游 1km 为西成铁路奔羌拉尕二号中桥，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 9 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
58	B58	DK334+250 左侧 900m	50.52	121.1	50.52	2.85	弃渣场位于支沟，主沟下游 1.28km 为西成铁路蒲黄沟大桥，1.77km 沟道出口，大夏河上为一处水电站	于支沟，主沟下游 1.28km 为西成铁路蒲黄沟大桥，沟道曲折，无影响。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟中游，上游林地为一级公益林，下中游沟道底部比降小，所以汇水面积大。2.渣场下游无居民点、工矿企业等敏感点，不涉及环境敏感区，弃渣场位于支沟，主沟下游 1.28km 为西成铁路蒲黄沟大桥，1.77km 沟道出口，大夏河上为一处水电站，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
59	B59	DK334+200 左侧 1000m	44.87	58.33	44.87	2.58	弃渣场位于支沟，主沟下游 1.28km 为西成铁路蒲黄沟大桥，1.77km 沟道出口，大夏河上为一处水电站	于支沟，主沟下游 1.28km 为西成铁路蒲黄沟大桥，沟道曲折，无影响。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟中游，上游林地为一级公益林，下中游沟道底部比降小，所以汇水面积大。2.渣场下游无居民点、工矿企业等敏感点，不涉及环境敏感区，弃渣场位于支沟，主沟下游 1.28km 为西成铁路蒲黄沟大桥，1.77km 沟道出口，大夏河上为一处水电站，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
60	B60	DK339+600 左侧 1710m	44.6	57.98	44.6	2.58	弃渣场位于支沟，下游 1.02km 为达麦囊村。	弃渣场所在支沟与主沟成 90 度，弃渣场未正对住户，主沟宽阔，比降小，无影响。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟下游，沟道上游为一级公益林，沟道比降大，沟道下游比降小，汇水面积大。2.渣场下游无工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，弃渣场位于支沟，下游 1.02km 为达麦囊村，弃渣场所在支沟与主沟成 90 度，弃渣场未正对住户，主沟宽阔，比降小，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 9 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
61	B61	DK343+100 左侧 2725m	40.49	52.64	40.49	1.72	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟下游，沟道上游为一级公益林，下游沟道比降小，汇水面积较大。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
62	B62	DK344+450 左侧 50m	28.06	36.48	28.06	2.53	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟中游，上游为一级公益林和二级乔木林，汇水面积大。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
63	B63	DK356+200 右侧 480m	51.01	66.31	51.01	0.69	下游 1km 为左侧坡面上有小片废弃房屋，下游 1.16km 为同夏公路，公路路基高 4 到 6m。	同夏公路路基高 4 到 6m，距离超过 1km，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟上游，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 1km 为左侧坡面上有小片废弃房屋，下游 1.16km 为同夏公路，公路路基高 4 到 6m，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
64	B64	DK356+600 右侧 3490m	20.25	26.33	20.25	0.92	下游 1.11km 左侧坡地上有一处夏牧场牧屋	牧屋距离弃渣场超过 1km，高于沟心 6m，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟上游，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 1.11km 左侧坡地上有一处夏牧场牧屋，高于沟心 6m，无安全隐患。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
65	B65	DK357+100 右侧 2500m	40.11	52.14	40.11	1.2	无下游 340m 主沟右侧坡地上有两处夏牧场牧屋围墙（高于沟心 3m），下游 1.1km 为县道	弃渣场与主沟成 90 度夹角，主沟两处废弃房屋高于沟心 3m，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道平缓，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 340m 主沟右侧坡地上有两处夏牧场牧屋围墙，高于沟心 3m，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
66	B66	DK361+250 右侧 250m	45.25	58.83	45.25	0.35	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道平缓，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
67	B67	DK362+700 右侧 900m	42.2	54.86	42.2	1.63	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道平缓，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 1 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
68	B68	DK361+700 左侧 3500m	80.12	104.15	80.12	0.82	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道平缓，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 5m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
69	B69	DK366+500 左侧 1255m	25	32.5	25	1.04	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道平缓，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 1 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
70	B70	DK366+600 右侧 180m	10.38	13.49	10.38	0.13	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道平缓，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 2 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
71	B71	DK379+500 左侧 800m	13.63	17.72	13.63	0.37	下游坡地平缓，约 531m 处左侧坡地上有一处夏牧场牧屋（高于沟心 1m），已计列工程拆迁	弃渣场位于平缓小支沟，沟口牧屋计入拆迁，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道平缓，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游坡地平缓，约 531m 处左侧坡地上有一处夏牧场牧屋（高于沟心 1m），已计列工程拆迁，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
72	B72	DK381+000 右侧 670m 处	44.6	57.98	37.37	0.14	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道平缓，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
73	B73	DK381+400 右侧 285m	36.4	47.32	36.4	0.91	弃渣场下游 120 沟口东侧有一处牧民房屋高于沟心 2m，距沟心距离 35m。已计入工程拆迁。	弃渣场下游 120 沟口东侧有一处牧民房屋高于沟心 2m，距沟心距离 35m。已计入工程拆迁，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道平缓，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，弃渣场下游 120 沟口东侧有一处牧民房屋高于沟心 2m，距沟心距离 35m，拆迁后弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
74	B74	DK387+600 右侧 5320m	95.7	124.41	95.7	1	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道平缓，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 2 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
75	B75	DK393+100 左侧 1860m	62.5	81.25	62.5	0.85	弃渣场下游 990m 有三处牧民房屋，高于沟心 3 到 9m，下游 2km 为瓜什则乡。	弃渣场下游 990m 有三处牧民房屋，高于沟心 3 到 9m，沟道宽阔、平缓，未正对敏感目标，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道平缓，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，弃渣场下游 990m 有三处牧民房屋，高于沟心 3 到 9m，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
76	B76	DK396+500 左侧 980m	37.3	48.49	37.3	0.31	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道平缓，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 9 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
77	B77	DK396+100 左侧 950m	32	41.6	32	0.17	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道平缓，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 11 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。。
78	B78	DK396+400 左侧 280m	41.75	54.28	41.75	0.56	下游沟口 115m 有两处牧屋，计入拆迁，主沟下游 2km 为同夏公路。	弃渣场位于小支沟，沟口牧屋计入拆迁，距离同夏公路 2.0km，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道平缓，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游沟口 115m 有两处牧屋，计入拆迁后弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 9 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
79	B79	DK396+000 左侧 270m	41.75	54.28	41.75	0.31	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道平缓，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 9 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
80	B80	DK404+850 m 右侧 3130m	43	55.9	43	1.64	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟下游，上游沟道狭窄，比降大，容量少，沟道底部比降小，汇水面积较大。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 10 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
81	B81	DK405+650 右侧 2450m	52.3	67.99	52.3	0.35	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟上游，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 8 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
82	B82	DK413+800 左侧 400m	33.43	43.46	33.43	0.79	弃渣场与公路同夏公路间隔交合龙洼河，该段河宽 20m，公路高于河道 40m，	弃渣场与公路同夏公路间隔交合龙洼河，该段河宽 20m，公路高于河道 40m，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟下游，上游沟道狭窄，比降很大，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 0.39km 为交合龙洼河，河对岸为同夏公路，公路高于河道 40m，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
83	B83	DK412+400 左侧 1100m	12.5	16.25	12.5	0.5	弃渣场与公路同夏公路间隔交合龙洼河，该段河宽 27m，公路高于河道 30m，	弃渣场与公路同夏公路间隔交合龙洼河，该段河宽 27m，公路高于河道 30m，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟下游，上游沟道狭窄，比降很大，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 0.3km，交合龙洼河，河对岸为同夏公路，公路高于河道 30m，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
84	B84	DK412+300 左侧 1100m	23.7	30.81	23.7	0.71	弃渣场与公路同夏公路间隔交合龙洼河，该段河宽 45m，公路高于河道 8m	弃渣场与公路同夏公路间隔交合龙洼河，该段河宽 45m，公路高于河道 8m，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟下游，上游沟道狭窄，比降很大，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 85m 沟口为交合龙洼河，河对岸 150m 为同夏公路，公路高于河道 8m，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
85	B85	DK411+900 左侧 1300m	36.07	46.89	36.07	2.12	弃渣场与公路同夏公路间隔交合龙洼河，该段河宽 20m，公路高于河道 7m	弃渣场与公路同夏公路间隔交合龙洼河，该段河宽 20m，公路高于河道 7m，无影响。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟下游，上游沟道狭窄，比降很大，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 170m 为交合龙洼河，河对岸为同夏公路，公路高于河道 7m，弃渣对上述敏感目标无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 8 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
86	B86	DK416+200 右侧 1500m	64.1	83.34	42.1	0.27	下游 1.24km，一处住户，已计入工程拆迁。	弃渣场位于沟道上游，弃渣场下游沟道曲折，住户计入拆迁，无影响。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
87	B87	DK432+300 右侧 3017m	38.93	50.61	38.93	0.39	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
88	B88	DK431+250 右侧 3190m	40.51	52.66	40.51	0.64	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
89	B89	DK432+200 右侧 2130m	30	39	30	0.46	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
90	B90	DK432+200 左侧 4850m	95.33	123.93	95.33	2.75	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于小支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
91	B91	DK448+200 右侧 2000m	31	38.13	31	0.06	下游 280m，为一处养殖场。下游 554m 为张汶高速公路。	弃渣位于沟道一侧坡地上，距下游 280m 为半坡上为养殖场，下游 554m 为张汶高速公路。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位坡地上，弃渣场避开主沟道，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，距下游 280m 为半坡上为养殖场，下游 554m 为张汶高速公路，弃渣对上述敏感点影响很小。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 2 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
92	B92	DK448+200 右侧 1700m	13.88	17.07	13.88	0.17	下游 550km，为一处养殖场。下游 810km，为张汶高速公路。	弃渣位于沟道一侧坡地上，距下游 550m 为半坡上为养殖场，下游 810m 为张汶高速公路。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位坡地上，弃渣场避开主沟道，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，距下游 280m 为半坡上为养殖场，下游 554m 为张汶高速公路，弃渣对上述敏感点影响很小。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 2 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
93	B93	DK448+200 右侧 950m	43.00	55.9	43	1.88	下游 1.03km，为一处养殖场。下游 1.8km，为张汶高速公路。	弃渣位于沟道一侧坡地上，距下游 1.03m 为半坡上为养殖场，下游 1.8m 为张汶高速公路。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟上游游，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，距下游 1.03m 为半坡上为养殖场，，弃渣对上述敏感点影响很小。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
94	B94	DK453+900 左侧 1110m	20.33	26.43	20.33	0.67	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟中游，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
95	B95	DK455+900 左侧 1425m	25.5	33.15	25.5	0.28	下游 320m 沟口为戈失河支沟，对岸为尖巴昂村，高于沟心为 4 到 5m。	弃渣场位于支流，下游 320m 沟口戈失河支沟，对岸为尖巴昂村，村落高于沟心 8m。渣场所在沟道曲折蜿蜒，并未正对村落，无影响。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 320m 沟口戈失河，河对岸为尖巴昂村，沟道曲折蜿蜒，并未正对村落，高于沟心为 4 到 10m，弃渣对村庄无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
96	B96	DK456+100 左侧 1295m	28.96	37.65	28.96	0.77	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟下游，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，平台宽度大于 10m，根据地方牧民方便放牧要求，弃渣场顶部采用长缓坡布设，渣顶坡度为 13%，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
97	B97	DK460+050 右侧 1150m	30.35	39.46	30.35	0.14	弃渣场位于支沟，下游 1.25km 主沟道南侧坡地上分布有村庄（高于沟心大于 8m），下游 2.2km 为张汶高速公路。	弃渣场位于支沟，下游亚曲滩新村位于冲沟南岸，高于沟心 8 至 12m，无影响。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟下游，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
98	B98	DK460+150 右侧 1030m	23.6	30.68	23.6	0.35	弃渣场位于支沟，下游 850m 主沟道南侧坡地上分布有村庄（高于沟心大于 8m），下游 1.61km 为张汶高速公路。	弃渣场位于支沟，下游亚曲滩新村位于冲沟南岸，高于沟心 8 至 12m，无影响。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟下游，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 850m 主沟道南侧坡地上分布有村庄，高于沟心大于 8m。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
99	B99	DK460+200 右侧 900m	23.3	30.29	23.3	0.83	弃渣场位于支沟，下游 650m 主沟道南侧坡地上分布有村庄（高于沟心大于 8m），下游 1.41km 为张汶高速公路。	弃渣场位于支沟，下游亚曲滩新村位于冲沟南岸，高于沟心 8 至 12m，无影响。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟下游，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 650m 主沟道南侧坡地上分布有村庄，高于沟心大于 8m。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
100	B100	DK465+200 左侧 1200m	41.2	53.56	41.2	0.4	下游 0.9km，居民用房，高于沟心 2 到 3m，下游 1.52km 为张汶高速公路。	弃渣场位于支沟，主沟沟道平坦，开阔，下游 0.8km 处房屋位于沟道南侧，高于沟心 2.4m，距离张汶高速公路 1.5km，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。弃渣场位于支沟，主沟沟道平坦，开阔，下游 0.8km 处房屋位于沟道南侧，高于沟心 2.4m，距离张汶高速公路 1.5km，无安全隐患。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
101	B101	DK465+000 左侧 1250m	20.4	26.52	20.4	0.2	下游 0.8km，居民用房，高于沟心 2 到 8m，下游 1.21km 为张汶高速公路。	弃渣场位于支沟，主沟沟道平坦，开阔，下游 0.8km 处房屋位于沟道南侧，高于沟心 2.4m，距离张汶高速公路 1.2km，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
102	B102	DK472+300 左侧 3300m	41.7	54.21	41.7	1.71	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
103	B103	DK473+900 左侧 1740m	40.1	52.13	40.1	2.68	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
104	B104	DK475+500 左侧 600m	40.3	52.39	40.3	0.61	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟下游，沟道中上部高陡狭窄，下游比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
105	B105	DK474+900 左侧 1100m	44.53	57.89	44.53	0.9	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
106	B106	DK479+400 左侧 1500m	30.39	39.51	30.39	1.38	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
107	B107	DK479+800 右侧 100m	41	53.3	41	1.99	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
108	B108	DK487+000 右侧 670m	64.37	83.68	64.37	1.4	下游 1.2km 为寺台村，与沟底高于沟心 1m.，第一排已计入工程拆迁。	弃渣场所在沟道较为宽阔，寺台村距离弃渣场 1.2km，无影响。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，下游 1.2km 为寺台村，与沟底高于沟心 1m，第一排已计入工程拆迁，弃渣对村子无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 9 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
109	B109	DK494+000 右侧 100m	23.42	30.45	23.42	0.52	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，，弃渣场位于水源地准保护区中，渣场远离水源地一、二级保护区，对水源地无影响，已经取得政府管理部门的正式许可。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 8 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
110	B110	DK490+740 左侧 470m	51.09		51.09	1.09	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，，弃渣场位于水源地准保护区中，渣场远离水源地一、二级保护区，已取得政府管理部门的正式许可。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
111	B111	DK494+900 左侧 820m	60.72	78.94	60.72	0.4	无。	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，弃渣场位于水源地准保护区中，渣场远离水源地一、二级保护区，已取得政府管理部门的正式许可。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 9 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
112	B112	DK495+000 右侧 1675m	31.3	40.69	31.3	2.03	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，地形适宜性较好。弃渣场位于水源地准保护区中，渣场远离水源地一、二级保护区，已取得政府管理部门的正式许可。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
113	B113	DK500+725 左侧 640m	57.48	74.72	57.48	2.05	弃渣场位于支沟，主沟下游 1.02km 为六台村	弃渣场位于小支沟，与主沟成 90 度，主沟宽阔，比降小，六台村与弃渣场超过 1.02km，影响很小。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，弃渣场位于支沟，下游 1.02km 处主沟内分布有六台村，弃渣场与主沟呈 90 度角，未正对六台村，主沟宽阔平缓，弃渣对下游村落影响很小。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
114	B114	DK505+200 右侧 630m	44.6	57.98	44.6	0.64	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
115	B115	DK505+500 右侧 1465m	96.6	125.58	96.6	1.13	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 1 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
116	B116	DK506+900 右侧 580m	88.23	114.7	88.23	0.5	弃渣场位于支沟，主沟下游 1.1km 为背后村（高于沟心 6m）	弃渣场位于小支沟，与主沟成 90 度，主沟宽阔，比降小，背后村上游最近的房屋与弃渣场超过 1km，高于沟心 6m，无影响。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。弃渣场位于支沟，下游 1.1km 主沟两侧为背后村（高于沟心 6m），弃渣对村落无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 10 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
117	B117	DK514+380 右侧 90m	26.74	34.76	26.74	0.09	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
118	B118	DK515+400 左侧 530m	18.45	23.99	18.45	0.14	弃渣场位于支沟，主沟下游 1.5km 右侧坡地上为青海应录铝业公司（高于沟心 5m）,下游 1.1km 为西成铁路新庄 2 号大桥	弃渣场位于小支沟，与主沟成 90 度，主沟蜿蜒曲折，与西成铁路新庄 2 号大桥 1.1km，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，主沟下游 1.1km 为西成铁路新庄 2 号大桥，1.25km 处为一处高 12m 的骨干坝，再往下游沟道宽阔，1.5km 处两岸坡地为应录铝业公司，公司高于沟心约 5m，弃渣对各敏感点均无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 3 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
119	B119	DK515+270 左侧 640m	8.11	10.54	8.04	0.09	弃渣场位于支沟，主沟下游 1.8km 右侧坡地上为青海应录铝业公司（高于沟心 5m）,下游 1.3km 为西成铁路新庄 2 号大桥	弃渣场位于小支沟，与主沟成 90 度，主沟蜿蜒曲折，与西成铁路新庄 2 号大桥 1.3km，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，主沟深窄蜿蜒，还有回头弯，下游 1.3km 为西成铁路新庄 2 号大桥，1.45km 处为一处高 12m 的骨干坝，再往下游沟道宽阔，1.8km 处两岸坡地为应录铝业公司，公司高于沟心约 5m，弃渣对各敏感点均无影响。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
120	B120	DK515+400 左侧 1500m	32.79	42.63	32.79	0.32	弃渣场位于支沟，主沟下游 1.4km 为西成铁路新庄 2 号大桥	弃渣场位于小支沟，与西成铁路新庄 2 号大桥 1.4km，无安全隐患。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，主沟下游 1.4km 为西成铁路新庄 2 号大桥，1.55km 处为一处高 12m 的骨干坝，再往下游沟道宽阔，2km 处两岸坡地为应录铝业公司，公司高于沟心约 5m，弃渣对各敏感点均无影响。。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 5m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。

序号	编号	弃渣场位置	堆渣量（实方）	堆渣量（松方）	最大堆高	汇水面积	弃渣场下游情况	《生产建设项目水土保持技术标准》（ GB50433-2018）						合理性分析
			万 m^3	万 m^3	m	km^2		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）等。	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。	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、湖泊和建成水库管理范围内。	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。	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；	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	
121	B121	DK519+100 右侧 940m	38.08	49.5	38.08	0.52	弃渣场位于支沟，下游 310m 为沙沟河，沙沟河宽 26m，沙沟对岸为省道 202，道路高于河道为 10m。	弃渣场位于支沟，下游 310m 为沙沟河，沙沟河宽 26m，沙沟对岸为省道 202，道路高于河床 10m，无影响。	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，弃渣场位于支沟，下游 310m 为沙沟，沙沟宽 26m，沙沟对岸为省道 202，道路高于河床 10m。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址可行。
122	B122	DK525+300 右侧 2270m	42.35	55.06	42.35	1.19	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 4 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 10m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
123	B123	J2K0+000 左侧 1800m	19.46	25.3	19.46	0.17	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 5m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。
124	B124	J1K0+200 左侧 2800m	98.66	128.25	98.66	0.45	无	未涉及	未涉及	未涉及	支毛沟	未涉及	弃渣结束后进行土地整治、恢复植被	1.弃渣位于支沟，沟道底部比降小，汇水面积小。2.渣场下游无居民点、工矿企业、公共设施等敏感点，不涉及环境敏感区，地形适宜性较好。3.先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 14 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 3m，4.弃渣场无法避让两区，截排水、挡渣工程和排洪标准提高一级，经稳定性分析和排水验算，渣场边坡、整体和挡渣稳定性满足规范要求，主体设计排水尺寸满足要求。5.根据地质调查，渣场范围内无不良地质，工程地质条件较好，选址满足水保技术规范要求，选址合理。

3.2.5.3 下阶段弃渣场的相关要求

下阶段对弃渣场设计、施工、管理提出如下要求，确保弃渣场安全，控制水土流失。

1、弃渣场设计

综合考虑弃渣场类型、堆置方案、地形、地质、气象水文、建筑材料、施工机械等因素，合理选择拦渣工程形式，并与防洪排水、土地整治工程统筹设计，满足弃渣场整体稳定、安全运行的要求。弃渣场的排水应与弃渣场设计统筹考虑，坡面排水应与坡面防护措施相结合，根据所在区域特点，因地制宜地采取截水沟、排水沟、排洪渠等形式，并与自然水系衔接，布设消能防冲措施。

2、弃渣场施工

堆渣前剥离表土、集中堆放，并采用编织袋装土拦挡，表面覆密目网和撒播草籽绿化，周边设临时排水沟；并对占用高寒草甸进行剥离，并通过便道肯渣场稳定边坡和平面，以及支架存放养护；渣脚设置挡渣墙、拦渣坝以及防冲刷措施，沟道及坡面来水采取防洪排导、沟底铺设打孔波纹管、周边设置截排水沟、急流槽、消能池、沉沙池等措施进行处理。堆渣过程中边坡采取临时苫盖。堆渣结束后，进行土地整治，回覆表土或基质改良，边坡采取灌草或撒草籽绿化，渣顶实施乔灌草、灌草、撒草籽或回铺草皮等措施恢复植被，并辅以生态柔性护坡和滴灌设施提高植被恢复效果。

3、弃渣场管理

对于批复的水土保持方案中的弃渣场位置发生变化的，重新开展弃渣场选址论证。选址必须避开自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区域，对可能影响河道行洪的新增弃渣场开展行洪论证。弃渣场使用前施工单位必须与土地所有人签订使用补偿协议。完成弃渣后按设计及地方要求进行复垦绿化，并由县级相关主管部门参与现场验收，办理移交协议，明确弃渣场移交后的管理单位，日常管理、巡查等责任主体。

3.2.6 施工方法与工艺评价

本项目各施工区的施工方法（工艺）有所不同，但水土流失主要发生在土石方施工阶段，在施工过程中加强临时措施，并与永久措施的结合，工程土建完工后及时实施植物措施，可最大限度的控制和减缓因工程建设产生的水土流失。各工程施工方法（工艺）分析评价结果详见下表。

施工方法（工艺）分析评价一览表 表 3.2-5

工程类型	施工内容	施工工艺	水土保持评价
路基、车站、改移工程	边坡开挖、填筑	1、首先对于可剥离表土（草皮）的区域进行表土（草皮）剥离，用于后期绿化； 2、其次，对路基沿线、不良地质、特殊路基段落进行处理，采取清表、换填处理、冲击碾压、碎石桩等措施，产生的不能利用土方就近弃于弃渣场； 3、再次，路基土方填筑，采取随运随填，采取挖、装、运、摊、平压路机压实的机械化流水作业； 4、最后，根据路基填筑实施进度的安排，及时修筑路基工程区的排水措施、边坡防护工程。	1、施工前进行表土（草皮）剥离，用于后期绿化或植被恢复，有利于表土资源保护，改善植物生长环境，增加植物成活率，使其尽快发挥水土保持作用； 2、及时冲击碾压、铺设复合土工膜，可以有效的减少土壤侵蚀蚀，有利于水土保持； 3、及时铺砌路基排水、进行边坡防护，能有效减少土壤蚀，有助于水土保持。
桥梁	桥梁边坡及基坑开挖	1、桥墩开挖及边坡刷坡前，对占地区域的表土进行剥离。 2、钻孔前挖好沉淀池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池沉淀，沉淀后的上清液循环利用，并定期清理沉淀池，清出废弃物运至附近弃渣场集中堆放。 3、水中墩的承台施工设临时围堰，之后在进行钻孔灌注。 4、桥台采用分层填筑、碾压施工，边坡采用骨架植草护坡，刷房边坡底部设排水沟基铺砌； 5、工程完工后，对跨越主要设施的桥梁，布设桥面和桥墩排水系统。 6、及时对桥梁区扰动区域进行整治，设置围栏。	1、在施工前对占地区内可剥离的表土资源进行保护、施工结束后，回覆于边坡和桥下区域，有助于植被恢复； 2、施工过程中，对泥浆进行沉淀，重复利用上部清水和泥浆，增加泥浆和水资源的重复利用，有利于水土保持。 3、施工临时围堰能够有效的防止水流对施工的区域的影响，减少对施工区水土流失。 4、桥梁刷坡和桥台边坡采取防护措施，避免地表裸露，有助于水土保持； 5、对扰动区域进行土地整治，周边设置围栏，避免重复扰动，有助于水土保持；
隧道	正洞及辅助坑道开挖	1、进洞之前要做好截排水、边坡防护措施，洞口边仰坡应自上而下分层开挖、分层防护。 2、隧道弃渣及时运往指定渣场。 3、正洞采用钻爆法施工，辅助坑道采用钻爆法。 钻爆法：正洞钻爆法开挖段采用台阶开挖法法，辅助坑道钻爆法采用全断面开挖法。同时，风钻钻孔，人工装药爆破。掌子面采用耙斗机装渣，采用装载机配合自卸汽车运至弃渣场。	1、进洞前，先修洞口截排水沟，在洞口开挖成形后，施工平台边坡及时采取措施进行防护，满足水土保持要求。 2、及时将弃渣运往指定渣场，不随意堆放，避免增加扰动面积、减少松散弃土，有利于水土保持。 3、钻爆法施工造成的水土流失的环节较少，影响相对较小，但要注意及时清除开挖方至指定对渣场，并加以合理的防护措施，满足水土保持要求。
取（弃）土场	剥离层清除和料场开采	1、施工前，采用推土机或人工进行表土剥离，就近集中堆放。 2、根据设计图纸对取（弃）土场进行实地踏勘测量，确定取（弃）土场边界，并用红线在现场标记。 3、按照设计，分级削坡，每级高度不大于 8m，控制坡比 1:1.5~1:2.0，采用挖掘机和自卸汽车进行施工。 4、取土过程中，就近回填部分弃渣。 5、取土或者弃渣完毕后，对场地及边坡进行整治，回覆表土，进行植被恢复或复耕等。	1、进行表土剥离有利于保护资源，用于后期植被恢复，有利于植物生长，尽快发挥水土保持功能。 2、控制层高和边坡比等，避免形成高陡边坡，减少水土流失。 3、及时进行土地整治，回覆表土，进行植被恢复或复耕，减少水土流失。

工程类型	施工内容	施工工艺	水土保持评价
弃渣场	拦挡措施、渣体碾压、排水工程	1、弃土前，采用推土机或人工进行表土剥离，就近集中堆放，并采取苫盖、装土编织袋护脚、人工管护等措施进行防护。 2、施工前，在弃渣周边设置排水工程，排水沟采用支模板、现浇混凝土的施工工艺。 3、挡渣墙基础采用挖掘机进行开挖，达到设计深度后，进行基坑人工整理、基础浇筑。墙身采用立模板、现浇混凝土的施工工艺。 4、自卸汽车将渣土运至渣场后，从挡墙位置往上堆弃，采用推土机推平，压路机进行分层碾压，压实度满足设计要求，严格控制坡比1:1.5~1:2.0，弃渣堆放至设计标高。 5、弃渣完毕后，对堆渣体采用推土机及时进行平整，回覆表土，进行植被恢复等。	1、剥离过程中水土流失影响较小，重点做好表土堆存期间的防护。 2、弃渣场采取“先挡后弃”，在堆渣过程中分层堆放，分层碾压，可以有效的减少水土流失。 3、施工中坡比符合弃渣特性，边坡安全稳定，满足水土保持要求。 4、弃渣结束后，及时进行土地整治，回覆表土，进行植被恢复，减少水土流失。
施工便道	开挖、填筑	1、施工前，采用推土机或人工进行表土剥离。 2、边坡开挖采用挖掘机直接开挖，自卸汽车运至需要填筑的区段。 3、施工便道下边坡采取挡墙防护，控制占地和顺坡溜滑，禁止开挖时顺坡随意弃渣。 4、土石方填筑采用水平分层填筑法施工，按照横断面全宽逐层向上填筑。 5、路基两侧设置临时排水沟等。	1、剥离过程中水土流失影响较小，重点做好表土堆存期间的防护。 2、施工中应及时运走开挖土方，裸露地表和临时堆土及时采取防护措施。 3、道路挖方下边坡设置临时拦挡措施。 4、道路两侧布设截排水措施，有序的疏导地表径流，有利于水土保持。
施工时临输电线路	开挖、填筑，场地平整	1、临时电力线路 1）采用非张力放线，即人工放线方式， 2）塔基上缘外侧设排水沟。 2、临时变电所 1）施工前，采用推土机或人工进行表土剥离。 2）表土剥离后，场地开挖采用机械开挖、整平施工，做到挖填平衡。 3）场地内地面进行硬化，周边设排水沟，后期进行土地整治，植被恢复等。	1、塔基上缘设排水沟可以较好地疏导地表径流，防止冲刷，有利于水土保持。 2、剥离过程中水土流失影响较小，重点做好表土堆存期间的防护。 3、牵引变电站场地周边设排水沟、地面硬化，可减少地表扰动，有序疏导地表径流，有利于水土保持。
施工生产生活区	场地平整	1、施工前，采用推土机或人工进行表土剥离。 2、表土剥离后，场地开挖采用机械开挖、整平施工，场地较大的采用挖掘机配合小型自卸汽车运输，推土机推平场地方式施工，做到挖填平衡。 3、内部设置排水工程、地面进行硬化、陡峭路段下边坡设置拦挡等。	1、施工生产生活区布置分散，占地面积大，场地平整工程量大，是易于造成水土流失的主要环节，应严格控制场地平整范围，做好场平区的防护措施。 2、进行表土剥离有利于保护资源，用于后期复耕或植被恢复，有利于发挥原有土地的水土保持功能。 3、剥离过程中水土流失影响较小，重点做好表土堆存期间的防护。 4、内部排水沟、地面硬化，减少地表扰动，有序疏导地表径流，有利于水土保持。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1、路基工程

路基工程与水土保持有关的工程主要包括不良地质路段处理、围堰落石、坡面防护、排水工程、区间绿化、支挡加固等。

（1）不良地质路段处理

主体设计处理不良地质的措施主要包括冲击碾压、强夯、水泥土挤密桩、挡土墙、预应力锚索、柔性防护网、换填等。这些措施在改善地质条件的同时，具有一定的水土保持功能，有利于水土保持，但是，所采取的措施以保证主体工程安全为主。

（2）坡面防护

1）路堤边坡高度 H＞3.0m 时，坡面设置 C35 混凝土拱形骨架防护。保护区、草原湿地地段骨架内边坡绿化利用移植草皮，其他地段植灌木并种草，每平米 8 株。边坡高度 H≤3.0m 时，保护区、草原湿地地段边坡绿化利用移植草皮，边坡设置护脚、镶边及排水槽，其他地段边坡铺设 C35 混凝土预制空心砖，砖内草灌结合。

2）路堑边坡高度 H＞3.0m 时，设置 C35 混凝土拱形骨架。保护区、草原湿地地段骨架内边坡绿化利用移植草皮，其他地段骨架内铺设 C35 混凝土预制空心砖，砖内植灌木并种草，每平米 8 株。边坡高度 H≤3.0m 时，保护区、草原湿地地段边坡绿化利用移植草皮，边坡设置护脚、镶边及排水槽，其他地段边坡铺设 C35 混凝土预制空心砖，砖内草灌结合。

边坡防护是重要的水土保持工程，在边坡稳定的条件下，主体工程采取工程和植物结合的方式，改善周边环境，增加植被覆盖度，减少坡面裸露，增强土壤抗蚀能力，有利于水土保持。

（3）路基排水工程

主体工程设计对路基有危害的地表水，采取措施拦截引排至路基范围以外。设置地面排水设施时，考虑与农田水利设施的配合及综合利用。排水沟按 1/50 洪水频率流量计算确定，排水沟、天沟一般采用 0.4×0.6m 的梯形尺寸，采用 C25 混凝土浇筑，厚度 0.2m；侧沟采用 0.6×0.8m 的矩形尺寸，采用 C25 混凝土浇筑，厚度 0.2m。排入自然沟、渠的天沟、排水沟，其末端应进行处理。边坡骨架或框架梁护坡的排水槽与路堤坡脚排水沟之间应设置连接排水槽，避免边坡集中水流冲刷路堤坡脚。路基与桥台衔接处的排水沟应与天然沟渠衔接，避免冲刷桥台锥坡。排水沟与涵洞衔接处的沟底高程不应低于涵洞流水面高程。主体设计排水系统完善，能够有序疏导地表径流，减少水力侵蚀，有利于水土保持。

（4）区间绿化

主体设计在路基区间边坡、路基两侧采取绿化美化措施，具体设计如下:

1）路堤坡脚外选择灌木或乔木绿化，

①边坡高度小于 3m 时，有排水沟地段，坡脚护道处栽植 1 排灌木，排水沟外侧栽植 2 排灌木；无排水沟地段，栽植 4 排灌木。

②边坡高度 3m～6m 时，有排水沟地段，坡脚护道处栽植 1 排灌木，排水沟外侧栽植 1 排灌木和 1 排小乔木；无排水沟地段，栽植 2 排灌木和 1 排小乔木。

③ 边坡高度大于 6m 时，有排水沟地段，坡脚护道处栽植 1 排灌木，排水沟外侧栽植 2 排乔木；无排水沟地段，栽植 3 排乔木。

2）路堑堑顶外宜采用灌木，有天沟地段时，堑顶至天沟之间种植 2 排灌木，天沟至防护栅栏之间种植 1 排灌木；无天沟地段，堑顶至防护栅栏之间种植 2 排灌木。

3）路堑侧沟平台栽植 1 排灌木，灌木间距 2.0m。

主体工程设计的边坡防护、排水工程、区间绿化措施能够硬化地表，减少裸露数量，有序疏导地表径流，减少土壤侵蚀，同时通过绿化美化增加植被覆盖率，改善周边自然环境，具有水土保持功能。但是，水土流失防治措施还不够完善，本方案需要补充表土（草皮）剥离及回覆（回铺）利用，土地整治，表土（草皮）临时防护（养护）措施，临时排水及沉沙，边坡临时苫盖措施。

2、站场工程

站场工程中具有水土保持功能的措施主要有排水工程、边坡防护、绿化美化等。

（1）排水工程

主体设计站场内部设盖板沟，断面为矩形，底宽 0.6m，深度 0.6m；股道间设纵向排水槽、横向排水槽，断面为矩形，槽底宽 0.4m 或 0.6m。纵向和横向排水槽的交汇处、排水管的转弯处和高程变化处应设检查井或者集水井。路堤或路堑两侧设侧沟，断面为梯形，底部宽度采用 0.4m，深度 0.6m；车站范围内，挖方堑顶设天沟，断面同路堤侧沟，天沟不应向路堑侧沟排水；受地形限制需要排入侧沟时，应设置急流槽。主体设计要求所有排水设施终点应与既有排水系统或自然沟渠相衔接，若无法衔接，考虑设置晾晒池，待周边市政管网建成后引入市政排水系统。

（2）边坡防护

主体设计在站场填方边坡采取了防护措施，规格和标准同路基工程边坡防护，具有水土保持功能。

（3）植物绿化

为了美化环境，改善站区环境质量，主体设计在较大的中间站布设了植物绿化措施，选取当地适生树种，采取乔、灌、花灌相结合的绿化方式，有利于水土保持。

主体设计的排水系统完善，能够有序疏导地表径流，减少水力侵蚀；边坡防护减少地表裸露，减少土壤侵蚀；站场绿化改善站场生产生活环境，增加植被覆盖率，具有水土保持功能。但是，水土流失防治措施还不够完善，本方案需要补充表土（草皮）剥离及回覆（回铺）利用，土地整治，表土（草皮）临时防护（养护）措施，临时排水及沉沙措施。

3、桥梁工程

主体工程设计根据河流的水量、地下水的水位、地质情况决定采用钢板桩、草袋围堰、土围堰等方法进行承台施工桥台锥体坡面采用 C25 混凝土骨架防护、撒播草籽等。桥梁台尾两侧接路基排水系统，顺接至自然沟心，形成完整的排水系统。

主体工程设计桥台坡面骨架防护减少地面裸露，排水工程有序疏导地表径流，具有水土保持功能。但是，水土流失防治措施还不够完善，本方案需要补充表土剥离及回覆、挖方土临时防护、泥浆沉淀池、土地整治、桥下绿化等措施。

4、隧道工程

主体设计在岩石边仰坡采用拱形骨架或孔窗式护墙进行防护；岩质边仰坡采用带水槽的骨架护坡进行绿色防护，骨架内填空心砖，空心砖内种植植物进行绿化。在洞顶设截水沟，并与洞外排水系统合理衔接或以较短途径引排到自然稳定的沟谷内，确保排泄畅通。施工期间，隧道洞口及明挖段边仰坡临时防护采用锚网喷。

主体工程设计洞口边仰坡防护减少地表裸露，增强土壤抗蚀性，植物绿化措施改善周边环境，具有水土保持功能。但是，水土流失防治措施还不够完善，本方案需要补充土地整治、临时排水及沉沙、出渣平台防护等措施。

5、改移工程

改移工程主要包括道路和沟渠改移，主体设计根据原有道路的情况下，对改移道路路堤填方边坡采取了挡土墙、浆砌石护坡及排水措施进行防护。

主体工程设计的边坡防护和排水工程有序疏导地表径流，减少土壤侵蚀，具有水土保持功能。但是，水土流失防治措施还不够完善，本方案需要补充表土剥离及临时防护、土地整治、临时排水及沉沙、边坡绿化、临时苫盖等措施。

6、取（弃）土场

主要采取挖掘机、汽车等机械施工。施工前，主体设计要求对可利用的表土进行剥离，临时堆放于取（弃）土场区域。施工过程中采取集中取土、分坡削坡（坡比不大于1:1.5），使取（弃）土场边坡与原地面自然顺接。施工结束后，及时弃土平整，恢复植被，有利于水土保持。

虽然主体工程提出了有利水土保持的措施，但没有具体的设计，本方案补充表土剥离及回覆利用，土地整治，临时排水及沉沙措施，植被恢复等措施。

7、弃渣场

主要采取挖掘机、汽车等机械施工。施工前，主体设计首先对可利用的表土进行剥离，临时堆放于弃（土）土场区域。施工过程中采取“先挡后弃”、分层碾压、分坡削坡（坡比不大于1:2），底部设置排水盲管，疏导上游汇水和渣体内部渗水。施工结束后，回覆表土，及时土地整治整，周边设排水沟、坡面防护措施。

主体设计的拦挡措施、边坡防护、排水措施等措施能够减少边坡裸露，增强边坡稳定性，有序疏导地表、坡面径流，增加植被覆盖率，增强土壤抗蚀能力，具有水土保持功能。但是，水土保持措施还不够完善，本方案需要补充表土（草皮）剥离及回覆（回铺）利用，土地整治，边坡防护，植被恢复，表土（草皮）临时防护（养护），临时排水、沉沙措施、植被恢复（复耕）措施。

8、施工便道

主体设计新建便道428.68km，整修便道326.61km，路面采用泥结碎石或沙砾石铺设，宽度4.5m，满足施工车辆通行的要求，施工便道硬化路面，对于防尘有一定的作用，有利于水土保持。

本方案需要补充表土（草皮）剥离及回覆（回铺）利用，土地整治，边坡防护，植被恢复，表土（草皮）临时防护（养护），临时排水、沉沙，复耕措施。

9、施工生产生产区

主体设计对施工扰动频繁、强度大的施工场地采取混凝土硬化或铺设泥结碎石，四周采用围墙拦挡，临时堆放材料室内堆放等，上述措施限制了人员、施工车辆和机械的行驶随意扰动，减少了地表扰动及裸露，有利于水土保持。同时，在2处铺轨基

地周边设置排水沟，有序疏导铺轨基地汇水，有利于水土保持，纳入水土保持措施体系。

本方案需要补充其他临建设施排水工程、土地整治、表土（草皮）剥离及临时防护（养护）、植被恢复、复耕、施工临时输电线路施工场地临时防护等防护措施。

10、施工临时输电线路

主体设计对临时变电站周边和部分塔基上缘外侧设置了排水沟，可有效疏导地表径流，防止水土流失和冲刷，有利于水土保持，纳入水土保持措施体系。

施工临时输电线主要产生水土流失的时段为施工期，因此，加强临时防护措施是非常重要的。本方案补充土地整治、表土剥离及临时防护、临时排水、临时铺垫、植被恢复等防护措施。

综上所述，本方案评价认为主体设计中已有的具有水土保持功能的各项工程措施布设位置、规模合理，工程数量充足，设计标准既符合铁路工程相关规程规范的要求，又基本符合水土保持的要求，即可满足主体工程建设及运营安全的需要，又能部分满足项目建设水土保持的要求，水土保持作用明显。但是，还不能完全满足项目建设区水土流失防治的需要，需补充和完善，形成完善的水土流失防治措施体系，减少建设过程中的水土流失。主体设计具有水土保持功能的工程及新增或完善的防治措施详见下表。

主体工程水土保持措施与方案设计水土保持措施设置表

表 3.2-6

工程类型	未纳入水土保持措施的主体工程措施			已纳入水土保持措施体系的主体工程			水土保持措施		
				工程防护措施					
	地基处理工程	削坡防护	地表硬化	植物措施	边坡防护	排水工程	工程措施	植物措施	临时工程
路基工程	重锤夯实、重型碾压、挡土墙	路基边坡控制，冲刷防护、边坡加固	\	草皮移植、两侧植乔灌草	拱形骨架、空心砖护坡	排水沟、侧沟	表土剥离、土地整治	\	表土临时防护，临时排水、沉沙，裸露边坡临时苫盖
桥梁工程	钢板桩、桥台防护	\	\	桥下、边坡等植灌草	\	\	表土剥离、土地整治	\	临时排水、泥浆沉淀池，表土临时防护，
隧道工程	洞内排水	洞口边坡削坡	\	边仰坡喷播植草或植灌草	拱形骨架、空心砖护坡	洞口截排水沟	表土剥离、土地整治	\	表土临时防护
站场工程	重锤夯实、重型碾压、	填方边坡控制	广场、道路等地面硬化	草皮移植、边坡植灌草、站区内绿化美化	拱形骨架、空心砖护坡	矩形沟、梯形明沟、天沟、急流槽、消能池	表土剥离、土地整治	\	表土临时防护，裸露边坡临时苫盖
改移工程	地基处理工程	填方边坡控制	\	道路两侧绿化	\	排水沟	表土剥离、土地整治	\	临时苫盖、临时排水
取（弃）土场	\	削坡开级	\	\	拱形骨架护坡	截水沟	表土剥离、土地整治，挡水埂，草皮的剥离养护与回铺、铁丝围栏、复耕	植被恢复	表土临时防护，料场临时排水沟、沉沙池
弃渣场	\	分层碾压、分级削坡，坡比为1:1.75~1:2	\	\	挡渣墙、拦渣坝、坡面防护	渣顶截排水沟，排洪渠、渣底排水管、消能池、沉砂池	表土（草皮）剥离、土地整治、复耕	植被恢复	表土临时防护、临时排水沟、沉沙池、裸露边坡临时苫盖
施工便道	\	\	水泥混凝土或碎石路面	\	\	\	表土（草皮）剥离、土地整治、复耕	植被恢复	表土临时防护、临时排水沟，裸露边坡临时苫盖，道路下边坡临时拦挡，设置植生袋
施工生产生活区	\	\	场地、道路硬化，	\	\	\	表土（草皮）剥离及养护、土地整治、场地四周排水沟、沉沙池、复耕	植被恢复	表土临时防护、边坡临时苫盖，临时拦挡
施工临时输电线路	\	\	临时变电站、塔基硬化	\	\	\	临时变电站周围排水沟、塔基周边排水沟、表土剥离及回覆，土地整治、边坡防护	植被恢复	表土临时防护、临时苫盖

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程界定原则

1、主导功能原则

以防治水土流失为主要目标的工程，其设计、工程量、投资应纳入水土保持设计中；以主体工程设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，其设计、工程量、投资不纳入水土保持设计中。

2、责任区分原则

对建设过程中的临时用地，因施工结束后归还当地群众或政府，给予水土保持工作具有技术性质的特点，需要将此范围的各项防治措施作为水土保持工程，计入水土保持设计。

3、试验排除原则

对主体设计功能和水土保持功能结合紧密的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这些工程，在没有受到土壤侵蚀外营力的同时，主体设计功能仍可以发挥作用的，此类工程即可看作以防止土壤侵蚀为主要目的，应算作水土保持工程。

3.3.2 具有水土保持功能的措施工程量及投资

根据上述界定原则和分析评价内容，将主体设计的骨架护坡、排水工程、植物绿化、拦挡措施、表土剥离及防护措施等纳入该工程水土流失防治措施体系的工程，详见表 3.3-1。

主体已有水保措施投资 **表 3.3-1**

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
	第一部分 工程措施				151404.97
1	路基工程				68557.6
1.1	边坡防护				58228.67
1.1.1	混凝土空心砖防护				1615.6
1.1.1.1	现浇 C35 混凝土	m^3	12392	1020	1263.98
1.1.1.2	预制 C35 混凝土	m^3	2840	1137	322.91
1.1.1.3	内培土	m^3	2798	39	10.91
1.1.1.4	移植草皮	m^2	9767	18.22	17.8
1.1.2	拱形骨架护坡				56613.07
1.1.2.1	现浇 C35 混凝土	m^3	546737	1020	55767.17
1.1.2.2	预制 C35 混凝土	m^3	5402	1137	614.21

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
1.1.2.3	内培土	m^3	5577	39	21.75
1.1.2.4	移植草皮	m^3	115225	18.22	209.94
1.2	排水工程				10328.93
1.2.1	现浇 C25 混凝土	m^3	74468	999	7439.35
1.2.2	挖基	m^3	235341	64	1506.18
1.2.3	沥青麻筋	m^2	4965	271	134.55
1.2.4	砂垫层	m^2	54774	228	1248.85
2	站场工程				21913.21
2.1	排水工程				3466
2.1.1	矩形明沟	m	23558	450	1060.11
2.1.2	梯形天沟	m	38207	550	2101.39
2.1.3	天沟	m	8700	350	304.5
2.2	坡面防护				18447.21
2.2.1	混凝土空心砖防护				1643.33
2.2.1.1	现浇 C35 混凝土	m^3	13457	1020	1372.61
2.2.1.2	预制 C35 混凝土	m^3	2257	1137	256.62
2.2.1.3	内培土	m^3	2052	39	8
2.2.1.4	移植草皮	m^2	3346	18.22	6.1
2.2.2	拱形骨架护坡				16803.88
2.2.2.1	现浇 C35 混凝土	m^3	164071	1020	16735.24
2.2.2.2	内培土	m^3	12462	39	48.6
2.2.2.3	移植草皮	m^2	11000	18.22	20.04
3	隧道工程				4214.16
3.1	截排水工程				719.16
3.1.1	M10 浆砌片石	m^3	1509	395	59.61
3.1.2	C20 混凝土	m^3	6622	996	659.55
3.2	洞口骨架护坡				3495
3.2.1	C25 混凝土	m^3	34985	999	3495
4	改移工程				2047.44
4.1	排水工程				2047.44
4.1.1	M10 浆砌片石	m^3	51834	395	2047.44
5	取（弃）土场				1833.74
5.1	边坡防护				1833.74
5.1.1	现浇 C35 混凝土	m^3	17356	1020	1770.31
5.1.2	开挖沟槽(土)	m^3	15494	12.5	19.37
5.1.3	沥青麻筋	m^2	1048	271	28.4
5.1.4	种植土	m^3	5655	27.7	15.66
6	弃土渣场				52838.82

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
6.1	挡护措施				26708.16
6.1.1	基础开挖	m^3	74195	64	474.85
6.1.2	C25 混凝土	m^3	249194	999	24894.48
6.1.3	φ100PVC 管	m	73378	16	117.4
6.1.4	砂夹卵砾石层	m^3	14089	27	38.04
6.1.5	M10 浆砌片石	m^3	26454	395	1044.93
6.1.6	φ100cm 打孔波纹	m	81449	17	138.46
6.2	排水工程				24298.85
6.2.1	挖土方	m^3	394491	12.5	493.11
6.2.2	C20 混凝土	m^3	238255	996	23730.2
6.2.3	碎石垫层	m^3	77634	9.73	75.54
6.3	导流翼墙				1633.56
6.3.1	C25 混凝土	m^3	16352	999	1633.56
6.4	消力池、沉砂池				198.25
6.4.1	挖土方	m^3	2829	12.5	3.54
6.4.2	C25 混凝土	m^3	1949	999	194.71
	第二部分 植物措施				7151.54
1	路基工程				2665.51
1.1	路基坡面防护				2078.71
1.1.1	密植小灌木	株	3423049	2.22	759.92
1.1.2	穴植容器苗	株	689215	11.12	766.41
1.1.3	种草	m^2	532675	10.37	552.38
1.2	路基两侧绿化				586.8
1.2.1	栽植花灌木	株	222695	24	534.47
1.2.2	栽植小乔木	株	1023	64.3	6.58
1.2.3	栽植大乔木	株	4214	68.99	29.07
1.2.4	栽植小灌木	株	35480	4.7	16.68
2	站场工程				3924.67
2.1	边坡绿化				1526.18
2.1.1	密植小灌木	株	1861224	2.22	413.19
2.1.2	穴植容器苗	株	680252	11.12	756.44
2.1.3	种草	m^2	343823	10.37	356.54
2.2	场地绿化				2218.33
2.2.1	栽植常绿乔木	株	15060	64.3	96.84
2.2.2	栽植落叶乔木	株	11039	39.1	43.16
2.2.3	栽植花灌木	株	95395	24	228.95
2.2.4	栽植小灌木	株	3316162	4.7	1558.6
2.2.5	铺草皮	m^2	250675	11.6	290.78

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
2.3	区间绿化				180.16
2.3.1	栽植花灌木	株	62838	24	150.81
2.3.2	栽植小乔木	株	2336	64.3	15.02
2.3.3	栽植大乔木	株	1391	68.99	9.6
2.3.4	栽植小灌木	株	10071	4.7	4.73
3	桥涵工程				379.47
3.1	桥梁墩身间绿化				379.47
3.1.1	栽植小灌木	株	59199	4.7	27.82
3.1.2	栽植花灌木	株	59199	24	142.08
3.1.3	撒播草籽	m^2	1806593	1.16	209.56
4	隧道工程				139.61
4.1	洞口绿化				139.61
4.1.1	密植小灌木	株	373835	2.22	82.99
4.1.2	植草	m^2	54598	10.37	56.62
5	改移工程				42.28
5.1	道路两侧绿化				42.28
5.1.1	栽植小灌木	株	5566	12.68	7.06
5.1.2	小灌木	株	5678	15	8.52
5.1.3	幼林抚育 第一年	hm^2	14.03	3270.44	4.59
5.1.4	幼林抚育 第二年	hm^2	14.03	2331.96	3.27
5.1.5	幼林抚育 第三年	hm^2	14.03	1832.23	2.57
5.1.6	撒播草籽	m^2	140300	1.16	16.27
合计					158556.51

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 项目区水土流失现状

根据水利部办公厅《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），工程所经尖扎县、化隆县、平安县属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，碌曲县、夏河县属三江源国家级水土流失重点预防区，松潘县、红原县、若尔盖县属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区；根据青海省水土保持规划（2016-2030年）、《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发[2016]59号）、四川省水利厅《关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482号），工程所经尖扎县、化隆县、平安县、互助土族自治县属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，碌曲县、夏河县、合作市属甘南高原省级水土流失重点预防区，同仁市属隆务河省级水土流失重点治理区。

根据现场调查项目区水土流失主要类型以轻中度水力侵蚀为主和冻融侵蚀。根据《青海省水土保持规划》、《甘肃省水土保持规划》、《四川省水土保持规划》，项目涉及各县水土流失现状详见如下。

1、青海省

项目所经的海东市平安区和化隆回族自治县、同仁市、尖扎县，分别位于国家青东甘南丘陵沟壑蓄水保土区的湟水中高山河谷水蚀蓄水保土区和黄河中山河谷水蚀土壤保持区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，侵蚀面积575km^{2}和3737.8km^2，占土地总面积的74.8%和50.1%，侵蚀强度以轻中度侵蚀为主。

2、甘肃省

线路所经碌曲县、夏河县和合作市，位于若尔盖高原生态维护水源涵养区，属青藏高原的东缘，包括甘南州3县1市，土地总面积2.23万平方公里。区域地形起伏平缓，河流发育，湿地广布，海拔3000～4000米，属温带半湿润气候，年降水量400～700毫米，植被除大夏河上游有小片的天然林外，多为高山草甸草场，土壤多为黑钙土、栗钙土、亚高山灌丛草甸土、高山草甸土和高山寒漠土。水土流失以水蚀为主， 兼有

冻融侵蚀，侵蚀强度较轻微。本区地广人稀，经济结构以牧业为主，有广阔丰茂的草场，是我省的主要牧区，也是我省主要的水源涵养地和重要的生态屏障，在甘肃省主体功能区划中属甘南黄河重要水源补给生态功能区。本区水土保持功能定位以水源涵养和生态维护为主， 保护林草植被和治理成果、实施封育保护和草畜平衡、 促进自然修复，提高水源涵养能力，严格控制生产建设活动，有效防止人为水土流失。

3、四川省

本项目行经的红原县、若尔盖县和松潘县，位于若尔盖丘状高原生态维护水源涵养区和岷山、邛崃山高山峡谷生态维护水源涵养区:

若尔盖丘状高原生态维护水源涵养区位于四川北部边缘，处于黄河与长江水系分水地带，包括阿坝县、红原县、若尔盖县等 3 个县，总面积 28746.23km^2。土壤侵蚀以水力侵蚀为主，面积 461.28km^2，占土地总面积的 1.6%，水蚀强度以轻度为主。邛崃山高山峡谷生态维护水源涵养区，处于龙门山以西，大雪山以东，包括阿坝州的黑水县、金川县、理县、马尔康县、松潘县、小金县，甘孜州的丹巴县等 7 个县，总面积 38852.98km^2。土壤侵蚀主要有两种类型水蚀和冻蚀，其中水蚀面积 3375.38km^2，占土地总面积的 8.69%，水蚀强度以轻度为主。

4.1.2 容许土壤流失量

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本项目土壤侵蚀类型区一级类型区为水力侵蚀类型区，二级类型区属黄土高原区和西南土石山区，容许土壤流失量为 1000t/km^{2}a 和 500t/km^{2}a。

4.1.3 同类工程水土流失防治措施

1、雅康高速

线路起于雅安市草坝镇，连接乐雅高速公路，设对岩枢纽互通式立交与雅安至泸沽高速公路相接，经天全、新沟、二郎山超长隧道后，由泸定、瓦斯沟通于康定县城东菜园子。雅康高速路线全长 135km，项目区位于四川盆地与青藏高原过渡地带，由海拔平均 4000 多米的世界屋脊向东倾斜，降至海拔 500 多米的四川盆地西角；起点雅安市海拔高约 580m，终点康定县城海拔达 2500m。项目采取了截排水工程、边坡骨架护坡、边坡临时苫盖、植灌草绿化、弃渣场挡护等防护措施。具体如下:

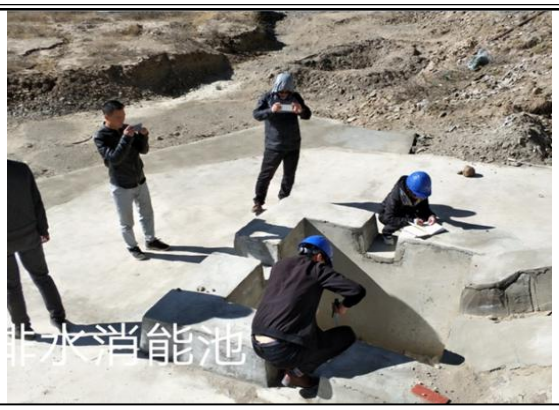
<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>临时堆渣防护措施</td><td>弃渣场防护措施</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>路基边坡框架护坡及排水沟</td><td>弃渣场绿化恢复</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>边坡绿化</td><td>路基边坡排水沟</td></tr>
<tr><td>  </td><td> 
</td></tr>
<tr><td>水土保持监测</td><td>水土保持监测</td></tr>
</table>

图 4.1-1 雅康高速水土保持措施图

2、拉林铁路

新建川藏铁路拉萨至林芝段（以下简称“拉林铁路”）位于西藏自治区东南部，线路东端链接规划中的川藏铁路林芝至昌都段、滇藏铁路，向北、向西链接既有青藏铁路和规划的新藏铁路，是青藏高原开工建设的一条高海拔高寒地区铁路。铁路等级为I级，正线数目为单线，设计旅客列车速度：160 km/h。全线新建正线长度403.14km，运营长度435.48km。正线桥隧总长300.853km，占线路长度的74.63%。其中，桥梁120座84.441km，占线路长度20.95%，隧道47座216.412 km，占线路长度53.68%。拉萨~林芝运营长度 434.906km，共分布 38 个车站。项目采取了截排水工程、边坡骨架护坡、表土堆存防护、堆土和边坡临时苫盖、植灌草绿化、弃渣场挡护等防护措施。

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>临时堆渣防护措施</td><td>隧道口截排水措施</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>路基边坡实施绿化措施</td><td>弃渣位置和拦挡工程措施</td></tr>
</table>



隧洞口排水消能措施



弃渣场排水措施调查



表土集中防护



开挖裸露面临时苫盖



弃渣场植被恢复



弃渣场植被恢复

图 4.1-1 拉林铁路水土保持措施图

4.2 水土流失影响因素分析

本工程在建设中扰动原地貌、损坏土地和植被的面积包括：路基、站场、隧道、桥梁、改移工程区占用的永久用地，取（弃）土场、弃渣场、施工便道、施工生产生活区、施工临时输电线路区等占用的临时占地。工程永久占地将使原地貌的水土保持功能降低，加剧土壤侵蚀和水土流失；临时用地将使原地貌水土保持功能短期丧失或改变，随着工程结束后原土地功能和植被的恢复，临时用地和采取植物措施的永久用地，其水土保持功能可以逐渐得以恢复。

4.2.1 水土流失成因分析

在本次铁路工程建设过程中，由于开挖隧道、建设路基、站场、桥梁、施工生产生活区以及修筑施工便道等施工活动，损坏和占压植被，造成水土保持设施的破坏，使原地貌、植被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:

侵蚀营力：项目区土壤侵蚀主要外营力为水力和冻蚀。

抗侵蚀力：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，在无人为干扰情况下，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。

铁路工程建设水土流失影响因素分析表 **表 4.2-1**

区域		影响因素				水土流失类型
		人为因素	自然因素			
			植被类型	结构形式	外营力	
主体工程区	桥梁	桥梁边坡、锚碇、承台等开挖、临时堆置等过程，开挖土石方一直处于裸露状态，易造成水土流失。	林地草地耕地	较松散	降水	水力侵蚀和冻融侵蚀
	隧道	隧道开挖运输、临时堆置等过程，开挖土石方一直处于裸露状态，易造成水土流失。	林地草地	较松散	降水	
	路基	形成裸露路地表，同时占压植被等。	林地草地耕地	较松散	降水	
	站场	形成裸露路地表，同时占压植被等。	林地草地耕地	较松散	降水	
弃渣场区	弃渣场	弃渣松散堆砌，在防护措施实施前，由于结构疏松、地表无覆盖物，遇暴雨极易产生严重的水土流失。	林地草地	松散	降水	水力侵蚀和冻融侵蚀
取（弃）土场	料场	地表裸露、结构松散、稳定性差，由于结构疏松、地表无覆盖物，遇暴雨极易产生严重的水土流失	草地	松散	降水	水力侵蚀和冻融侵蚀
施工临时输电线路区	塔基、变电站	塔基开挖土石方一直处于裸露状态，易造成水土流失。	林地草地	较松散	降水	水力侵蚀和冻融侵蚀
改移工程区	道路区域	形成裸露路基路面，同时占压植被等	林地草地	较松散	降水	水力侵蚀和冻融侵蚀
施工便道区	施工道路	形成裸露路基路面，同时占压植被等。	林地草地	较松散	降水	水力侵蚀和冻融侵蚀
施工生产生活区	大临设施	占压和破坏原地貌及自然植被，降低原有水保功能。	林地草地	较松散	降水	水力侵蚀和冻融侵蚀

4.2.2 水土流失类型及分布

在工程施工过程中，由于开挖隧道、建设路基、站场、桥梁、改移工程、施工生

产生活区以及修筑施工便道等施工活动，不仅形成有人工边坡的再塑地貌，而且对原地貌和自然植被造成严重破坏，降低或丧失了其原有的水土保持功能，加剧了原地貌水土流失的发生和发展，并产生了新的人为水土流失。

工程建设造成的水土流失主要为水力侵蚀，分布在隧道洞口、路基、站场、桥梁、改移工程及取（弃）土场、弃渣场、施工生产生活区、施工临时输电线路区和施工便道等区域。

路基：水土流失主要发生在施工期挖方、填方，占压植被及裸露边坡雨季易造成水土流失。

站场：占压植被及裸露地表等，雨季易造成水土流失。

桥梁：水土流失主要发生在桥梁边坡、锚碇、承台等开挖、临时堆置等过程，开挖土石方一直处于裸露状态，造成水土流失。

隧道：水土流失主要发生在隧道开挖运输、堆置等过程中，在此过程中，开挖土石方一直处于裸露状态，造成水土流失。

取（弃）土场：地表裸露、结构松散、稳定性差，雨季易发生水土流失。

弃渣场：弃渣结构松散、稳定性差，雨季易发生水土流失。

施工便道：开挖施工便道，破坏土壤结构，雨季易发生水土流失。

改移工程：因工程阻隔既有道路，对道路进行改移，开挖道路，破坏土壤结构，雨季易发生水土流失。

施工生产生活区：该地区包括材料厂、拌和站、预制厂、施工营地、施工输电线路区等临时设施生产场地，分布于铁路两侧的平缓地上，在施工期间，由于碾压和扰动破坏了原地面的植被和土壤，降低了土体的抗蚀能力。

施工临时输电线路工程：塔基、变电站开挖土石方一直处于裸露状态，雨季易造成水土流失。

4.2.3 扰动地表、损毁植被面积

1、扰动地表面积

本工程在建设中扰动原地貌、损坏土地和植被的面积包括：路基、站场、隧道、桥梁和改移工程永久占地区，以及弃渣场、施工便道、取（弃）土场、施工便道、施工生产生活区、施工临时输变电线路区等临时占地。工程永久占地将使原地貌的水土

保持功能降低，加剧土壤侵蚀和水土流失；临时用地将使原地貌水土保持功能短期丧失或改变，随着工程结束后原土地功能和植被的恢复，临时用地和采取植物措施的永久用地区域，其水土保持功能可以逐渐得以恢复。其水土保持功能可以逐渐得以恢复。

根据计算统计，确定本项目扰动地表面积共计2773.16hm^2，其中永久占用的地表面积为1300.20hm^2，临时占用地表面积为1472.96hm^2。工程占用土地类型较高的依次为草地、林地、耕地、住宅用地。

2、损毁植被面积

本工程共损毁耕地和林草植被面积2594.02hm^2，通过主体工程绿色通道建设和临时工程植被恢复可缓解工程建设带来的植被影响。其中，草地1334.7hm^2、林地927.19hm^2、耕地328.81hm^2、园地3.33hm^2。

4.2.4 弃土（渣）量

根据工程建设环境和主体工程设计，该工程以填方为主，经调运、利用、平衡后，工程挖方6846.50万m^3，填方2040.77万m^3，借方为673.30万m^3（来源11处取（弃）土场和1处B124弃渣场），产生余方5479.03万m^3（其中5142.51万m^{3}弃往124处弃渣场，107.95万m^{3}弃往11取土坑，206.57万m^{3}进行骨料加工，22.00万m^{3}地方综合利用）。工程共调配利用挖方1367.47万m^3。同时，工程剥离表土及回覆利用416.86万m^3。

下阶段应深入研究、对接弃渣地方综合利用事项，将弃渣作为资源服务于地方经济建设，减少弃渣带来的影响。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

在工程施工过程中，由于开挖隧道、建设路基、站场、桥梁、施工生产生活区以及修筑施工便道等施工活动，不仅形成有人工边坡的再塑地貌，而且对原地貌和自然植被造成严重破坏，降低或丧失了其原有的水土保持功能，加剧了原地貌水土流失的发生和发展，并产生了新的人为水土流失。根据工程建设中水土流失影响因素与不同区域水土流失的特点，依据水土流失防治分区，本次水土流失预测范围划分为路基、站场、桥梁、隧道工程、改移工程、取（弃）土场、弃渣场、施工便道、施工生产生活区及施工临时输电线路区。

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，本工程各预测单元不同时段预测面积详见表 4.3-1。

单位：hm^2 **各预测单元不同预测时段的预测面积** **表 4.3-1**

分区	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
河谷盆地区	路基工程	一般扰动地表区	植被破坏型	31.46	3.78
		工程开挖面	上方无来水	15.73	6.45
		工程堆积体	上方无来水	1.97	0.43
	站场工程	一般扰动地表区	植被破坏型	32.79	8.2
		工程开挖面	上方无来水	89.82	38.62
		工程堆积体	上方无来水	19.96	5.99
	桥梁工程	一般扰动地表区	植被破坏型	57.58	43.18
	隧道工程	一般扰动地表区	植被破坏型	28.68	10.04
		工程开挖面	上方无来水	16.13	4.2
	改移工程	一般扰动地表区	植被破坏型	18.55	4.64
	小计			312.69	125.53
	取土场	一般扰动地表区	植被破坏型	0.62	0.62
		工程开挖面	上方无来水	2.55	2.55
		工程堆积体	上方无来水	2.49	2.49
	弃渣场	一般扰动地表区	植被破坏型	217.2	217.2
		工程堆积体	上方有来水	102.21	102.21
	施工便道	一般扰动地表区	植被破坏型	81.85	81.85
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	63.13	63.13
	施工临时输电线路区	一般扰动地表区	植被破坏型	8.66	8.66
	小计			478.73	478.73
丘状高原区	路基工程	一般扰动地表区	植被破坏型	168.97	20.28
		工程开挖面	上方无来水	84.49	34.64
		工程堆积体	上方无来水	10.56	2.32
	站场工程	一般扰动地表区	植被破坏型	30.48	7.62
		工程开挖面	上方无来水	83.5	35.9
		工程堆积体	上方无来水	18.55	5.57
	桥梁工程	一般扰动地表区	植被破坏型	104.34	104.34
	隧道工程	一般扰动地表区	植被破坏型	5.15	1.8

分区	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
		工程开挖面	上方无来水	2.9	0.75
	改移工程	一般扰动地表区	植被破坏型	23.47	5.87
	小计			532.41	219.1
	取土场	一般扰动地表区	植被破坏型	10.79	10.79
		工程开挖面	上方无来水	73.57	73.57
		工程堆积体	上方无来水	13.73	13.73
	弃渣场	一般扰动地表区	植被破坏型	83.82	83.82
		工程堆积体	上方有来水	39.45	39.45
	施工便道	一般扰动地表区	植被破坏型	91.61	91.61
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	40.57	40.57
	施工临时输电线路区	一般扰动地表区	植被破坏型	7.79	7.79
	小计			361.33	361.33
中高山区	路基工程	一般扰动地表区	植被破坏型	68.29	8.19
		工程开挖面	上方无来水	34.14	14
		工程堆积体	上方无来水	4.27	0.94
	站场工程	一般扰动地表区	植被破坏型	48.01	12
		工程开挖面	上方无来水	131.5	56.54
		工程堆积体	上方无来水	29.22	8.77
	桥梁工程	一般扰动地表区	植被破坏型	73.71	73.71
	隧道工程	一般扰动地表区	植被破坏型	24.22	8.48
		工程开挖面	上方无来水	13.62	3.54
	改移工程	一般扰动地表区	植被破坏型	28.12	7.03
	小计			455.1	193.21
	取土场	一般扰动地表区	植被破坏型	0.81	0.81
		工程开挖面	上方无来水	5.5	5.5
		工程堆积体	上方无来水	1.03	1.03
	弃渣场	一般扰动地表区	植被破坏型	236.34	236.34
		工程堆积体	上方有来水	111.22	111.22
	施工便道	一般扰动地表区	植被破坏型	141.67	141.67
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	111.51	111.51
	施工临时输电线路区	一般扰动地表区	植被破坏型	24.83	24.83
	小计			632.9	632.9
合计	路基工程	一般扰动地表区	植被破坏型	268.72	32.25

分区	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
		工程开挖面	上方无来水	134.36	55.09
		工程堆积体	上方无来水	16.8	3.69
	站场工程	一般扰动地表区	植被破坏型	111.28	27.82
		工程开挖面	上方无来水	304.82	131.07
		工程堆积体	上方无来水	67.74	20.32
	桥梁工程	一般扰动地表区	植被破坏型	235.63	221.24
	隧道工程	一般扰动地表区	植被破坏型	58.06	20.32
		工程开挖面	上方无来水	32.66	8.49
	改移工程	一般扰动地表区	植被破坏型	70.14	17.54
	小计			1300.21	537.83
	取土场	一般扰动地表区	植被破坏型	12.22	12.22
		工程开挖面	上方无来水	81.62	81.62
		工程堆积体	上方无来水	17.25	17.25
	弃渣场	一般扰动地表区	植被破坏型	537.37	537.37
		工程堆积体	上方有来水	252.88	252.88
	施工便道	一般扰动地表区	植被破坏型	315.13	315.13
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	215.22	215.22
	施工临时输电线路区	一般扰动地表区	植被破坏型	41.28	41.28
	小计			1472.96	1472.96
	总计			2773.17	2010.79

4.3.2 预测时段

本工程属于建设类项目，水土流失影响主要发生在工程施工准备期、施工期和自然恢复期。施工过程中伴随着道路修整、铺设施工生产生活区、弃渣、临时堆土等一系列工程活动，破坏地表植被、扰动原地表结构，致使土地抗侵蚀能力降低，加剧工程占地范围内的水土流失。工程完工投入运营后，随着全线道路路基边坡防护、弃渣场防护、截排水工程及沿线工程和植物措施的实施和投入使用，各项水保措施的功能日益得到发挥，生态环境将逐步得到改善，因工程建设而产生的水土流失将得到有效的控制。

根据施工组织安排，本项目全线同期建设，分期开通方案。全线施工总工期合作至黄胜关按先期开通（六年工期）考虑，黄胜关至海东西按后期开通（七年半工期）考虑。

施工准备工作 3 个月。施工期水土流失预测原则为根据主体工程各单项工程的施工进度安排，结合产生水土流失的季节，以最不利的时段进行预测，施工时段超过雨季长度的按全年计算，未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。另外，工程扰动结束后未采取水土保持措施下，经过 2～3 年的时间，松散裸露面将逐步趋于稳定，水土流失量接近于扰动前原地表水土流失量。根据本项目所处的环境特点及当地的自然状况，本项目海东至合作段位于大陆性半干旱区，自然恢复期按 4 年预测；合作至黄胜关段位于高原寒温带湿润气候，自然恢复期按 3 年预测。各工程项目区的水土流失预测时段详见表 4.4-1。

单位：年　　合作至黄胜关先期开通段水力侵蚀水土流失预测时段表　　表 4.3-1

预测时段	路基工程	站场工程	桥涵工程	隧道工程	改移工程	取(弃)土场	弃渣场	施工便道	施工生产生活区	施工临时输电线路区
施工期（含施工准备期）	3.5	3.5	3.5	4.5	3.5	3.5	4.5	7.5	7.5	7.5
自然恢复期	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

单位：年　　海东西至合作后期开通段水力侵蚀水土流失预测时段表　　表 4.3-2

预测时段	路基工程	站场工程	桥涵工程	隧道工程	改移工程	取（弃）土场	弃渣场	施工便道	施工生产生活区	施工临时输电线路区
施工期(含施工准备期)	2.5	2.5	2.5	6	2.5	2.5	6	7.5	7.5	7.5
自然恢复期	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

4.3.3 预测内容及方法

结合本项目的具体建设内容，水土流失预测内容包括工程扰动原生地貌，破坏土地和植被的面积；损坏水土保持设施的面积和数量；可能造成的水土流失面积、流失总量以及可能造成的水土流失危害预测。具体内容见表 4.3-3。

水土流失预测内容及预测方法表　　表 4.3-3

项目	预测内容	预测方法
扰动原地貌，损坏土地和植被面积预测	包括永久性占地和临时占地。分别对隧道洞口、斜井、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等占地类型进行统计，得出主体工程占压面积。	实地调查与引用设计资料结合的方法
损毁水土保持设施面积和数量预测	水土保持设施包括原地、植被，已实施的水土保持植物措施和工程措施。	
可能造成的水土流失面积及水土流失量预测	根据工程建设中水土流失影响因子、水土流失类型和分布及水土流失背景资料，确定工程建设可能造成的水土流失强度，并计算水土流失量。	预测工程与实测工程通过类比，采用经验公式法进行预测
可能造成的水土流失危害预测	工程造成的水土流失对本区域及周边地区的危害。	实地调查、参考相似工程施工扰动后造成危害实例

4.3.4 土壤侵蚀模数的确定

1、原生地表土壤侵蚀模数确定

根据现场调查，结合项目区水土流失重点防治分布图，项目区土壤侵蚀类型以轻中度水力侵蚀为主，兼有冻融侵蚀，根据对项目区水土流失特点分析和区域现状调查，按照《土壤侵蚀分类标准》（SL190-2007）中侵蚀等级划分，结合项目区地形地貌条件、土壤、植被等影响水土流失的自然因素，确定工程占地范围内确定工程占地范围内河谷盆地区（贵德-化隆盆地和西宁盆地）、丘状高原区（松潘高原区）、中高山区（岷山中高山区、西秦岭中高山区、拉脊山中高山区），水土流失背景值分别为1550t/（km^2.a）、1290t/（km^2.a）、1350t/（km^2.a）。。

2、扰动后土壤侵蚀模数确定

项目建设过程中产生水土流失除了与气象、水文、土壤和原有地形地貌、植被等影响因素有关外，还受施工组织、施工工艺及项目进度等因素的影响。本工程扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），确定扰动后侵蚀模数详见下表。

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

分区	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	原生侵蚀模数	施工准备期及施工期侵蚀模数	自然恢复期侵蚀模数			
						第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年
河谷盆地区	路基工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	8582	4850	2900	1850	1580
		工程开挖面	上方无来水	1550	3170				
		工程堆积体	上方无来水	1550	5737				
	站场工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	8582	4850	2900	1850	1580
		工程开挖面	上方无来水	1550	3170				
		工程堆积体	上方无来水	1550	5737				
	桥梁工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	5206	4850	2900	1850	1550
	隧道工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	11530	4850	2900	1550	1630
		工程开挖面	上方无来水	1550	3600				
	改移工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	7322	6224	4668	3501	1630

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

分区	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	原生侵蚀模数	施工准备期及施工期侵蚀模数	自然恢复期侵蚀模数			
						第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年
	取（弃）土场	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	7322	6213	4660	3029	1830
		工程开挖面	上方无来水	1550	3600				
		工程堆积体	上方无来水	1550	8318				
	弃渣场	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	7322	19000	8550	4703	1830
		工程堆积体	上方有来水	1550	14766				
	施工便道	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	7322	4850	3900	2550	1630
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	5206	4850	3900	2550	1630
	施工临时输电线路区	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	5206	4425	3319	2489	1630
丘状高原区	路基工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	7310	4950	2235	1350	
		工程开挖面	上方无来水	1290	4539				
		工程堆积体	上方无来水	1290	8925				
	站场工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	7310	4950	2235	1350	
		工程开挖面	上方无来水	1290	5347				
		工程堆积体	上方无来水	1290	8925				
	桥梁工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	4434	4950	2235	1350	
	隧道工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	9822	4950	2235	1350	
		工程开挖面	上方无来水	1290	4539				
	改移工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	6237	4350	1860	1300	
	取（弃）土场	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	6237	6690	4349	1305	
		工程开挖面	上方无来水	1290	3997				
		工程堆积体	上方无来水	1290	10928				
	弃渣场	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	6237	8990	4046	1620	
		工程堆积体	上方有来水	1290	15869				

分区	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	原生侵蚀模数	施工准备期及施工期侵蚀模数	自然恢复期侵蚀模数			
						第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年
	施工便道	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	6237	4450	2060	1300	
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	4434	4450	2060	1300	
	施工临时输电线路区	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	4434	4350	1860	1300	
中高山区	路基工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	8916	4850	3638	1746	
		工程开挖面	上方无来水	1350	4152				
		工程堆积体	上方无来水	1350	8164				
	站场工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	8498	4850	3638	1746	
		工程开挖面	上方无来水	1350	4891				
		工程堆积体	上方无来水	1350	8164				
	桥梁工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	5155	4850	3638	1480	
	隧道工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	11417	4850	3638	1746	
		工程开挖面	上方无来水	1350	4152				
	改移工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	7250	4350	2828	1555	
	取（弃）土场	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	7250	7800	3510	1850	
		工程开挖面	上方无来水	1350	4152				
		工程堆积体	上方无来水	1350	9996				
	弃渣场	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	7250	9800	4410	1850	
		工程堆积体	上方有来水	1350	17273				
	施工便道	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	7250	4550	2730	1550	
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	5155	4550	2730	1550	
	施工临时输电线路区	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	5155	4350	2610	1436	

各单元的计算如下:

（1）工程堆积体

路基堆积体及表土临时堆放区域，周边无汇水或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，弃渣场按照工程堆积体上方有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。

1）上方有来水土壤流失量公式如下:

$$M_{dy}=F_{dy}G_{dy}L_{dy}S_{dy+}M_{dw}$$

式中:

M_{dy}——上方有来水工程堆积体测算单元土壤侵蚀模数，t/（km^2·a）;

F_{dy}——上方有来水工程堆积体径流冲蚀力因子，MJ/hm^2;

G_{dy}——上方有来水工程堆积体土石质因子，t·hm^2/(hm^2·MJ);

L_{dy}——上方有来水工程堆积体坡长因子，无量纲;

S_{dy}——上方有来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

根据上式计算，工程堆积体上方有来水土壤侵蚀模数计算详见下表。

2）上方无来水土壤流失量公式如下:

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

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^2·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^2·h)

G_{dw}——上方无来水工程堆积体土石质因子，t·hm^2·h/(hm^2·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下表。

单位：　[t/(km²·a)]　　上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算表　　表 4.3-5

序号	项目	因子	公式	河谷盆地区			中高山区			丘状高原区		
				路基工程	站场工程	取（弃）土场	路基工程	站场工程	取（弃）土场	路基工程	站场工程	取（弃）土场
1	工程堆积体	M	$M=100*XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}$	5737	5737	8318	8164	8164	9996	8925	8925	10928
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	0.92	0.92
1.2	降雨侵蚀力因子	R	参考全国各县行政单元多年年将与侵蚀力因子及土壤可蚀性因子参考值	697.10	697.10	697.10	1244.75	1244.75	1244.75	1360.80	1360.80	1360.80
1.3	工程堆积体土石质因子	G_{dw}	$G_{dw}=a_1e^{b1\delta}$	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04
	侵蚀面土体砾石含量	δ		0	0	0	0	0	0.05	0	0	0.05
	土石质因子系数	a_1		0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
		b_1		-3.379	-3.379	-3.379	-3.379	-3.379	-3.379	-3.379	-3.379	-3.379
1.4	堆积体坡长因子	L_{dw}	$L_{dw}=(\lambda/5)^{f1}$	1.55	1.55	2.25	1.55	1.55	2.25	1.55	1.55	2.25
	坡长（m）	λ		10	10	18	10	10	18	10	10	18
	坡长因子系数	f_1		0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632
1.5	堆积体坡度因子	S_{dw}	$S_{dw.}=(\theta/25)^{d1}$	1.25	1.25	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	坡度（°）	θ		30	30	30	25	25	25	25	25	25
	坡度因子系数	d_1		1.245	1.245	1.245	1.245	1.245	1.245	1.245	1.245	1.245

（2）工程开挖面

边坡开挖区域周边布设有截排水沟，因此该区域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·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，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。

中铁第一勘察设计院集团有限公司
China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

单位：[t/(km²·a)] **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** **表 4.3-6**

序号	项目	因子	公式	河谷盆地区				中高山区				丘状高原区			
				路基工程	站场工程	隧道工程	取（弃）土场	路基工程	站场工程	隧道工程	取（弃）土场	路基工程	站场工程	隧道工程	取（弃）土场
1	工程开挖面	M	$M=100*RG_{kw}L_{kw}S_{kw}$	3170	3170	3600	3600	4152	4891	4152	4152	4539	5347	4539	3997
1.1	降雨侵蚀力因子	R	0.053pn1.655	697.1	697.1	697.1	697.1	1244.75	1244.75	1244.75	1244.75	1360.8	1360.8	1360.8	1360.8
	年降水量	pn		373	373	373	373	419	419	419	419	419	419	419	419
1.2	工程开挖面土质因子	G_{kw}	$G_{kw}=0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	土体密度	ρ		1.32	1.32	1.32	1.32	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62
	粉粒（0.002~0.05mm）含量	SIL	参考表 B.2	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	粘粒（＜0.002mm）含量	CLA		0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
1.3	开挖面坡长因子	L_{kw}	$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$	1.00	1.00	1.14	1.14	1.14	1.34	1.14	1.14	1.14	1.34	1.14	1.00
	坡长（m）	λ		5	5	4	4	4	3	4	4	4	3	4	5
1.4	开挖面坡度因子	S_{kw}	$S_{kw}=0.8\sin\theta+0.38$	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
	坡度（°）	θ		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

（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·a）;

R——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/（hm^2·h）；按照年降水量公式计算 Rn = 0.053pn1.655;

K——土壤可蚀性因子，t·hm^2·h/（hm^2·MJ·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下表。

单位：[t/(km²·a)]　　施工期一般扰动地表区植被破坏型土壤侵蚀模数计算表　　表 4.3-7

序号	项目	因子	公式	河谷盆地区										中高山区										丘状高原区									
				路基工程	站场工程	桥梁工程	隧道工程	改移工程	取(弃)土场	弃渣场	施工便道区	施工生产生活区	施工临时电输电线路区	路基工程	站场工程	桥梁工程	隧道工程	改移工程	取(弃)土场	弃渣场	施工便道区	施工生产生活区	施工临时电输电线路区	路基工程	站场工程	桥梁工程	隧道工程	改移工程	取(弃)土场	弃渣场	施工便道区	施工生产生活区	施工临时电输电线路区
1	植被破坏型	M	M=100*RKLySyBET	8582	8582	5206	11530	7322	7322	7322	7322	5206	5206	8916	8498	5155	11417	7250	7250	7250	7250	5155	5155	7310	7310	4434	9822	6237	6237	6237	6237	4434	4434
1.1	降雨侵蚀力因子	R	参考全国各县行政单元多年年将与侵蚀力因子及土壤可蚀性因子参考值	697.1	697.1	697.1	697.1	697.1	697.1	697.1	697.1	697.1	697.1	1244.75	1244.75	1244.75	1244.75	1244.75	1244.75	1244.75	1244.75	1244.75	1244.75	1360.8	1360.8	1360.8	1360.8	1360.8	1360.8	1360.8	1360.8	1360.8	1360.8
1.2	土壤可蚀性因子	K		0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.0064	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048
1.3	坡长因子	Ly	Ly=（λ/20）^{m}	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23
	坡长（m）	λ	λ=λxcosθ	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25	99.25
	水平投影长度	λx		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	坡度	θ（°）		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	坡长指数	m		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1.4	坡度因子	Sy	Sy=-1.5+17/[1+e$^{(2.3-6.1\sin\theta)}$]	10.05	10.05	6.09	13.50	8.57	8.57	8.57	8.57	6.09	6.09	10.05	10.05	6.09	13.50	8.57	8.57	8.57	8.57	6.09	6.09	10.05	10.05	6.09	13.50	8.57	8.57	8.57	8.57	6.09	6.09
	坡度（°）	θ（°）		30	30	20	45	26	26	26	26	20	20	30	30	20	45	26	26	26	26	20	20	30	30	20	45	26	26	26	26	20	20
1.5	植被覆盖因子	B		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1.6	工程措施因子	E		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	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	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

由上表可见，在施工期不采取任何措施的情况下，工程活动将会使铁路沿线地区侵蚀模数增加，侵蚀强度加强。但工程活动结束后，松散裸露面逐步趋于稳定，通过自然恢复，土壤侵蚀强度减弱并逐渐接近甚至优于原背景值。

1、预测模式

项目区水土流失类型主要以水力侵蚀为主。根据不同区域的水土流失特点，采取实地调查法、图面量算法和类比分析法，并根据各区土壤侵蚀模数、扰动面积和预测时段，按下列公式计算水土流失量。预测时段内拟采用的数学模型法计算公式如下:

$$W = \sum_{j=1}^{3}\sum_{i=1}^{n}(F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^{3}\sum_{i-1}^{n}(F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W——预测时段内土壤流失量，t;

ΔW——新增土壤流失量，t;

M_{ji}——某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/km^2·a;

F_{ji}——某时段某单元的预测面积，km^2;

ΔM_{ji}——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，t/km^2·a，只计正值，负值按 0 计;

Ti——某时段某单元的预测时间，a;

i——预测单元，i=1，2，3，……，n;

j——预测时段，j=1，2，3，指施工准备期、施工期和自然恢复期。

2、预测结果

根据计算统计，在不采取防护措施的情况下，本项目可能造成的水土流失总量为 126.81 万 t，原地貌水土流失量 27.66 万 t，新增水土流失量 99.15 万 t，其中路基增加 8.14 万 t，站场增加 7.97 万 t，桥梁增加 3.79 万 t，隧道增加 3.58 万 t，改移工程增加 1.35 万 t，取（弃）土场增加 2.46 万 t，渣场增加 48.73 万 t，便道增加 14.8 万 t，施工生产生活区增加 6.99 万 t，施工临时输电线路区增加 1.31 万 t。详见下表。

施工期项目区水土流失量预测表 **表 4.3-9**

	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	原生侵蚀模数(t/km²•a)	施工准备期及施工期侵蚀模数[t/(km²·a)]	施工准备期及施工期水土流失量			水土流失量		
						侵蚀面积（hm²）	预测时间（a）	水土流失量（t）	水土流失总量（t）	原地貌水土流失量（t）	新增流失量（t）
河谷盆地区	路基工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	8582	31.46	2.5	6750.77	6750.77	1219.26	5531.51
		工程开挖面	上方无来水	1550	3170	15.73	2.5	1246.70	1246.70	609.63	637.07
		工程堆积体	上方无来水	1550	5737	1.97	2.5	282.04	282.04	76.20	205.84
	站场工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	8582	32.79	2.5	7035.70	7035.70	1270.72	5764.98
		工程开挖面	上方无来水	1550	3170	89.82	2.5	7118.01	7118.01	3480.67	3637.34
		工程堆积体	上方无来水	1550	5737	19.96	2.5	2862.80	2862.80	773.48	2089.32
	桥梁工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	5206	57.58	2.5	7493.25	7493.25	2231.15	5262.10
	隧道工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	11530	28.68	6	19844.16	19844.16	2667.65	17176.51
		工程开挖面	上方无来水	1550	3600	16.13	6	3484.86	3484.86	1500.55	1984.31
	改移工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	7322	18.55	2.5	3396.02	3396.02	718.92	2677.10
	取（弃）土场	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	7322	0.62	2.5	114.17	114.17	24.17	90.00
		工程开挖面	上方无来水	1550	3600	2.55	2.5	229.62	229.62	98.87	130.75
		工程堆积体	上方无来水	1550	8318	2.49	2.5	518.78	518.78	96.67	422.10
	弃渣场	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	7322	217.20	6	95420.83	95420.83	20199.99	75220.83
		工程堆积体	上方有来水	1550	14766	102.21	6	90559.17	90559.17	9505.88	81053.30
	施工便道	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	7322	81.85	7.5	44947.67	44947.67	9515.14	35432.53
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	5206	63.13	7.5	24648.68	24648.68	7339.25	17309.43
	施工临时输电线路区	一般扰动地表区	植被破坏型	1550	5206	8.66	7.5	3380.02	3380.02	1006.42	2373.60
中高山区	路基工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	8916	68.29	3.5	21309.35	21309.35	3226.57	18082.78
		工程开挖面	上方无来水	1350	4152	34.14	3.5	4961.22	4961.22	1613.28	3347.94
		工程堆积体	上方无来水	1350	8164	4.27	3.5	1219.46	1219.46	201.66	1017.79
	站场工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	8498	48.01	3.5	14278.64	14278.64	2268.34	12010.30
		工程开挖面	上方无来水	1350	4891	131.50	3.5	22511.96	22511.96	6213.27	16298.68
		工程堆积体	上方无来水	1350	8164	29.22	3.5	8349.35	8349.35	1380.73	6968.63
	桥梁工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	5155	73.71	3.5	13298.54	13298.54	3482.89	9815.65
	隧道工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	11417	24.22	4.5	12442.39	12442.39	1471.22	10971.17
		工程开挖面	上方无来水	1350	4152	13.62	4.5	2544.94	2544.94	827.56	1717.38
	改移工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	7250	28.12	3.5	7136.46	7136.46	1328.83	5807.63
	取（弃）土场	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	7250	0.81	3.5	204.60	204.60	38.10	166.51
		工程开挖面	上方无来水	1350	4152	5.50	3.5	798.81	798.81	259.76	539.06
		工程堆积体	上方无来水	1350	9996	1.03	3.5	359.04	359.04	48.49	310.55

	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	原生侵蚀模数(t/km²•a)	施工准备期及施工期侵蚀模数[t/(km²·a)]	施工准备期及施工期水土流失量			水土流失量		
						侵蚀面积（hm²）	预测时间（a）	水土流失量（t）	水土流失总量（t）	原地貌水土流失量（t）	新增流失量（t）
	弃渣场	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	7250	236.34	4.5	77107.49	77107.49	14357.62	62749.87
		工程堆积体	上方有来水	1350	17273	111.22	4.5	86448.33	86448.33	6756.53	79691.81
	施工便道	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	7250	141.67	7.5	77035.85	77035.85	14344.28	62691.57
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	5155	111.51	7.5	43110.78	43110.78	11290.73	31820.06
	施工临时输电线路区	一般扰动地表区	植被破坏型	1350	5155	24.83	7.5	9598.70	9598.70	2513.90	7084.80
丘状高原区	路基工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	7310	168.97	3.5	43233.28	43233.28	7629.06	35604.21
		工程开挖面	上方无来水	1290	4539	84.49	3.5	13420.70	13420.70	3814.53	9606.17
		工程堆积体	上方无来水	1290	8925	10.56	3.5	3298.77	3298.77	476.82	2821.96
	站场工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	7310	30.48	3.5	7799.26	7799.26	1376.28	6422.98
		工程开挖面	上方无来水	1290	5347	83.50	3.5	15626.73	15626.73	3769.81	11856.93
		工程堆积体	上方无来水	1290	8925	18.55	3.5	5795.72	5795.72	837.73	4957.99
	桥梁工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	4434	104.34	3.5	16194.21	16194.21	4711.16	11483.05
	隧道工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	9822	5.15	4.5	2277.99	2277.99	299.20	1978.79
		工程开挖面	上方无来水	1290	4539	2.90	4.5	592.13	592.13	168.30	423.83
	改移工程	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	6237	23.47	3.5	5122.31	5122.31	1059.46	4062.85
	取（弃）土场	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	6237	10.79	3.5	2355.36	2355.36	487.16	1868.19
		工程开挖面	上方无来水	1290	3997	73.57	3.5	10290.56	10290.56	3321.57	6968.99
		工程堆积体	上方无来水	1290	10928	13.73	3.5	5252.55	5252.55	620.03	4632.52
	弃渣场	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	6237	83.82	4.5	23525.48	23525.48	4865.83	18659.65
		工程堆积体	上方有来水	1290	15869	39.45	4.5	28167.56	28167.56	2289.80	25877.76
	施工便道	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	6237	91.61	7.5	42850.83	42850.83	8862.93	33987.89
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	4434	40.57	7.5	13493.46	13493.46	3925.47	9567.99
	施工临时输电线路区	一般扰动地表区	植被破坏型	1290	4434	7.79	7.5	2592.05	2592.05	754.07	1837.98
合计	路基工程	一般扰动地表区	植被破坏型			268.72		71293.39	71293.39	12074.89	59218.50
		工程开挖面	上方无来水			134.36		19628.63	19628.63	6037.45	13591.18
		工程堆积体	上方无来水			16.80		4800.27	4800.27	754.68	4045.59
		小计				419.88		95722.29	95722.29	18867.02	76855.27
	站场工程	一般扰动地表区	植被破坏型			111.28		29113.59	29113.59	4915.34	24198.26
		工程开挖面	上方无来水			304.82		45256.70	45256.70	13463.75	31792.95
		工程堆积体	上方无来水			67.74		17007.88	17007.88	2991.94	14015.93
		小计				483.84		91378.17	91378.17	21371.03	70007.14

	一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	原生侵蚀模数($t/km^2•a$)	施工准备期及施工期侵蚀模数[$t/(km^2·a)$]	施工准备期及施工期水土流失量			水土流失量		
						侵蚀面积（hm^2）	预测时间（a）	水土流失量（t）	水土流失总量（t）	原地貌水土流失量（t）	新增流失量（t）
	桥梁工程	一般扰动地表区	植被破坏型			235.63		36986.00	36986.00	10425.20	26560.80
		小计				235.63		36986.00	36986.00	10425.20	26560.80
	隧道工程	一般扰动地表区	植被破坏型			58.06		34564.54	34564.54	4438.06	30126.48
		工程开挖面	上方无来水			32.66		6621.93	6621.93	2496.41	4125.52
		小计				90.71		41186.47	41186.47	6934.47	34251.99
	改移工程	一般扰动地表区	植被破坏型			70.14		15654.79	15654.79	3107.20	12547.59
		小计				70.14		15654.79	15654.79	3107.20	12547.59
	取（弃）土场	一般扰动地表区	植被破坏型			12.22		2674.13	2674.13	549.43	2124.70
		工程开挖面	上方无来水			81.62		11318.99	11318.99	3680.20	7638.79
		工程堆积体	上方无来水			17.25		6130.36	6130.36	765.19	5365.17
		小计				111.09		20123.48	20123.48	4994.82	15128.66
	弃渣场	一般扰动地表区	植被破坏型			537.37		196053.79	196053.79	39423.44	156630.35
		工程堆积体	上方有来水			252.88		205175.07	205175.07	18552.21	186622.86
		小计				790.24		401228.86	401228.86	57975.65	343253.21
	施工便道	一般扰动地表区	植被破坏型			315.13		164834.35	164834.35	32722.36	132111.99
		小计				315.13		164834.35	164834.35	32722.36	132111.99
	施工生产生活区	一般扰动地表区	植被破坏型			215.22		81252.92	81252.92	22555.45	58697.47
		小计				215.22		81252.92	81252.92	22555.45	58697.47
	施工临时输电线路区	一般扰动地表区	植被破坏型			41.28		15570.77	15570.77	4274.39	11296.38
		小计				41.28		15570.77	15570.77	4274.39	11296.38
	合计					2773.17		963938.09	963938.09	183227.58	780710.50

自然恢复期项目区水土流失量预测表 **表 4.3-10**

分区	一级预测单元	原生侵蚀模数(t/km²•a)	自然恢复期侵蚀模数[t/(km²·a)]	自然恢复期水土流失量			水土流失量		
				侵蚀面积（hm²）	预测时间（a）	水土流失量（t）	水土流失总量（t）	原地貌水土流失量（t）	新增流失量（t）
河谷盆地区	路基工程	1550	4850	10.66	1	517.01	517.01	165.23	351.78
		1550	2900	10.66	1	309.14	309.14	165.23	143.91
		1550	1850	10.66	1	197.21	197.21	165.23	31.98
		1550	1580	10.66	1	168.43	168.43	165.23	3.20
	站场工程	1550	4850	52.81	1	2561.29	2561.29	818.56	1742.73
		1550	2900	52.81	1	1531.49	1531.49	818.56	712.94
		1550	1850	52.81	1	976.99	976.99	818.56	158.43
		1550	1580	52.81	1	834.40	834.40	818.56	15.84
	桥梁工程	1550	4850	43.18	1	2094.40	2094.40	669.34	1425.06
		1550	2900	43.18	1	1252.22	1252.22	669.29	582.93
		1550	1850	43.18	1	798.83	798.83	669.29	129.54
		1550	1550	43.18	1	669.29	669.29	669.29	0.00
	隧道工程	1550	4850	14.23	1	690.16	690.16	220.57	469.59
		1550	2900	14.23	1	412.67	412.67	220.57	192.11
		1550	1850	14.23	1	263.26	263.26	220.57	42.69
		1550	1630	14.23	1	231.95	231.95	220.57	11.38
	改移工程	1550	6224	4.64	1	288.78	288.78	71.92	216.86
		1550	4668	4.64	1	216.58	216.58	71.92	144.66
		1550	3501	4.64	1	162.44	162.44	71.92	90.52
		1550	1630	4.64	1	75.63	75.63	71.92	3.71
	取（弃）土场	1550	6213	5.67	1	352.28	352.28	87.89	264.39
		1550	4660	5.67	1	264.21	264.21	87.89	176.32

分区	一级预测单元	原生侵蚀模数(t/km²•a)	自然恢复期侵蚀模数[t/(km²·a)]	自然恢复期水土流失量			水土流失量		
				侵蚀面积（hm²）	预测时间（a）	水土流失量（t）	水土流失总量（t）	原地貌水土流失量（t）	新增流失量（t）
		1550	3029	5.67	1	171.74	171.74	87.89	83.85
		1550	1830	5.67	1	103.76	103.76	87.89	15.88
	弃渣场	1550	19000	319.41	1	60687.90	60687.90	4950.86	55737.05
		1550	8550	319.41	1	27309.56	27309.56	4950.86	22358.70
		1550	4703	319.41	1	15020.26	15020.26	4950.86	10069.40
		1550	1830	319.41	1	5845.20	5845.20	4950.86	894.35
	施工便道	1550	4850	81.85	1	3969.73	3969.73	1268.68	2701.05
		1550	3900	81.85	1	3192.15	3192.15	1268.68	1923.48
		1550	2550	81.85	1	2087.18	2087.18	1268.68	818.50
		1550	1630	81.85	1	1334.16	1334.16	1268.68	65.48
	施工生产生活区	1550	4850	63.13	1	3061.97	3061.97	978.57	2083.40
		1550	3900	63.13	1	2462.07	2462.07	978.52	1483.56
		1550	2550	63.13	1	1609.82	1609.82	978.52	631.30
		1550	1630	63.13	1	1029.02	1029.02	978.52	50.50
	施工临时输电线路区	1550	4425	8.66	1	383.19	383.19	134.23	248.96
		1550	3319	8.66	1	287.39	287.39	134.23	153.16
		1550	2489	8.66	1	215.54	215.54	134.23	81.31
		1550	1630	8.66	1	141.16	141.16	134.23	6.93
中高山区	路基工程	1350	4850	23.13	1	1121.81	1121.81	312.26	809.55
		1350	3638	23.13	1	841.35	841.35	312.26	529.10
		1350	1746	23.13	1	403.85	403.85	312.26	91.59
	站场工程	1350	4850	77.31	1	3749.54	3749.54	1043.69	2705.85
		1350	3638	77.31	1	2812.15	2812.15	1043.69	1768.47

分区	一级预测单元	原生侵蚀模数(t/km²•a)	自然恢复期侵蚀模数[t/(km²·a)]	自然恢复期水土流失量			水土流失量		
				侵蚀面积（hm²）	预测时间（a）	水土流失量（t）	水土流失总量（t）	原地貌水土流失量（t）	新增流失量（t）
		1350	1746	77.31	1	1349.83	1349.83	1043.69	306.15
	桥梁工程	1350	4850	73.71	1	3575.03	3575.03	995.11	2579.92
		1350	3638	73.71	1	2681.20	2681.20	995.09	1686.12
		1350	1480	73.71	1	1090.91	1090.91	995.09	95.82
	隧道工程	1350	4850	12.02	1	582.97	582.97	162.27	420.70
		1350	3638	12.02	1	437.23	437.23	162.27	274.96
		1350	1746	12.02	1	209.87	209.87	162.27	47.60
	改移工程	1350	4350	7.03	1	305.81	305.81	94.91	210.90
		1350	2828	7.03	1	198.77	198.77	94.91	103.87
		1350	1555	7.03	1	109.34	109.34	94.92	14.42
	取（弃）土场	1350	7800	7.33	1	571.74	571.74	98.96	472.79
		1350	3510	7.33	1	257.28	257.28	98.96	158.33
		1350	1850	7.33	1	135.61	135.61	98.96	36.65
	弃渣场	1350	9800	347.56	1	34060.88	34060.88	4692.06	29368.82
		1350	4410	347.56	1	15327.40	15327.40	4692.06	10635.34
		1350	1850	347.56	1	6429.86	6429.86	4692.06	1737.80
	施工便道	1350	4550	141.67	1	6446.07	6446.07	1912.57	4533.50
		1350	2730	141.67	1	3867.59	3867.59	1912.55	1955.05
		1350	1550	141.67	1	2195.89	2195.89	1912.55	283.34
	施工生产生活区	1350	4550	111.51	1	5073.86	5073.86	1505.43	3568.43
		1350	2730	111.51	1	3044.22	3044.22	1505.39	1538.84
		1350	1550	111.51	1	1728.41	1728.41	1505.39	223.02

分区	一级预测单元	原生侵蚀模数(t/km²•a)	自然恢复期侵蚀模数[t/(km²·a)]	自然恢复期水土流失量			水土流失量		
				侵蚀面积（hm²）	预测时间（a）	水土流失量（t）	水土流失总量（t）	原地貌水土流失量（t）	新增流失量（t）
	施工临时输电线路区	1350	4350	24.83	1	1080.05	1080.05	335.19	744.86
		1350	2610	24.83	1	648.06	648.06	335.21	312.86
		1350	1436	24.83	1	356.43	356.43	335.21	21.23
丘状高原区	路基工程	1290	4950	57.24	1	2833.38	2833.38	738.40	2094.98
		1290	2235	57.24	1	1279.31	1279.31	738.40	540.92
		1290	1350	57.24	1	772.74	772.74	738.40	34.34
	站场工程	1290	4950	49.09	1	2429.96	2429.96	633.26	1796.69
		1290	2235	49.09	1	1097.16	1097.16	633.26	463.90
		1290	1350	49.09	1	662.72	662.72	633.26	29.45
	桥梁工程	1290	4950	104.34	1	5165.06	5165.06	1346.05	3819.01
		1290	2235	104.34	1	2332.00	2332.00	1345.99	986.01
		1290	1350	104.34	1	1408.59	1408.59	1345.99	62.60
	隧道工程	1290	4950	2.56	1	126.72	126.72	33.02	93.70
		1290	2235	2.56	1	57.22	57.22	33.02	24.19
		1290	1350	2.56	1	34.56	34.56	33.02	1.54
	改移工程	1290	4350	5.87	1	255.19	255.19	75.68	179.51
		1290	1860	5.87	1	109.18	109.18	75.72	33.46
		1290	1300	5.87	1	76.31	76.31	75.72	0.59
	取（弃）土场	1290	6690	98.09	1	6562.22	6562.22	1265.36	5296.86
		1290	4349	98.09	1	4265.44	4265.44	1265.36	3000.08
		1290	1305	98.09	1	1279.63	1279.63	1265.36	14.27
	弃渣场	1290	8990	123.27	1	11081.97	11081.97	1590.18	9491.79
		1290	4046	123.27	1	4986.89	4986.89	1590.18	3396.70

分区	一级预测单元	原生侵蚀模数(t/km²•a)	自然恢复期侵蚀模数[t/(km²·a)]	自然恢复期水土流失量			水土流失量		
				侵蚀面积（hm²）	预测时间（a）	水土流失量（t）	水土流失总量（t）	原地貌水土流失量（t）	新增流失量（t）
		1290	1620	123.27	1	1996.97	1996.97	1590.18	406.79
	施工便道	1290	4450	91.61	1	4076.49	4076.49	1181.72	2894.77
		1290	2060	91.61	1	1887.17	1887.17	1181.77	705.40
		1290	1300	91.61	1	1190.93	1190.93	1181.77	9.16
	施工生产生活区	1290	4450	40.57	1	1805.51	1805.51	523.40	1282.12
		1290	2060	40.57	1	835.74	835.74	523.35	312.39
		1290	1300	40.57	1	527.41	527.41	523.35	4.06
	施工临时输电线路区	1290	4350	7.79	1	339.04	339.04	100.54	238.50
		1290	1860	7.79	1	144.89	144.89	100.49	44.40
		1290	1300	7.79	1	101.27	101.27	100.49	0.78
合计	路基工程			91.03		8444.23	8444.23	3812.87	4631.36
	站场工程			179.21		18005.51	18005.51	8305.06	9700.45
	桥梁工程			221.24		21067.53	21067.53	9700.51	11367.02
	隧道工程			28.81		3046.59	3046.59	1468.14	1578.45
	改移工程			17.54		1798.02	1798.02	799.53	998.49
	取（弃）土场			111.09		13963.91	13963.91	4444.49	9519.42
	弃渣场			790.24		182746.88	182746.88	38650.15	144096.74
	施工便道			315.13		30247.34	30247.34	14357.62	15889.72
	施工生产生活区			215.22		21178.02	21178.02	10000.41	11177.61
	施工临时输电线路区			41.28		3697.02	3697.02	1844.04	1852.98
	合计			2010.79		304195.06	304195.06	93382.83	210812.23

项目区各预测单元水土流失量汇总表 **表 4.3-11**

序号	预测单元	施工准备期及施工期水土流失量			自然恢复期水土流失量			水土流失总量		
		水土流失总量（t）	原地貌水土流失量（t）	新增流失量（t）	水土流失总量（t）	原地貌水土流失量（t）	新增流失量（t）	水土流失总量（t）	原地貌水土流失量（t）	新增流失量（t）
1	路基工程	95722.29	18867.02	76855.27	8444.23	3812.87	4631.36	104166.52	22679.89	81486.63
2	站场工程	91378.17	21371.03	70007.14	18005.51	8305.06	9700.45	109383.68	29676.08	79707.59
3	桥梁工程	36986.00	10425.20	26560.80	21067.53	9700.51	11367.02	58053.53	20125.72	37927.82
4	隧道工程	41186.47	6934.47	34251.99	3046.59	1468.14	1578.45	44233.06	8402.62	35830.44
5	改移工程	15654.79	3107.20	12547.59	1798.02	799.53	998.49	17452.81	3906.73	13546.08
6	取（弃）土场	20123.48	4994.82	15128.66	13963.91	4444.49	9519.42	34087.38	9439.31	24648.08
7	弃渣场	401228.86	57975.65	343253.21	182746.88	38650.15	144096.74	583975.74	96625.80	487349.94
8	施工便道	164834.35	32722.36	132111.99	30247.34	14357.62	15889.72	195081.69	47079.98	148001.71
9	施工生产生活区	81252.92	22555.45	58697.47	21178.02	10000.41	11177.61	102430.94	32555.86	69875.08
10	施工临时输电线路区	15570.77	4274.39	11296.38	3697.02	1844.04	1852.98	19267.79	6118.43	13149.36
11	合计	963938.09	183227.58	780710.50	304195.06	93382.83	210812.23	1268133.15	276610.41	991522.73

4.4 水土流失危害分析

1、扰动地表，加剧区域水土流失

桥梁、隧道、施工便道等工程在施工过程中的开挖地表等活动扰动地表、破坏植被，导致表土松动，地表蓄水能力降低，在水力、冻融侵蚀的作用下，土壤中的营养元素随水流而流失，使土壤有机质含量降低，物理粘粒减少，造成土壤肥力减退，从而加剧铁路沿线的土壤侵蚀强度，造成水土资源破坏。

2、泥沙淤积河道，影响行洪

本项目弃渣场分布密度大，在水力、冻融的侵蚀作用下，可能使沿线河流水系、沟渠、坑塘及水库产生淤积，泥沙含量上升，影响行洪排涝，使工程效益降低，排水系统出现紊乱，增加沿线区域发生洪涝灾害的频率与规模。

3、引起土地退化，降低生态环境质量

工程建设过程中，由于机械碾压、土石压占和地表植被剥离，改变了原土体结构，地表裸露，抗蚀能力降低，一些含有丰富有机质的表层土易被侵蚀，降低土壤肥力。施工中土石方开挖、填筑、碾压、爆破等活动，造成原地表的水土保持设施的损害，而植被的损坏，使其截留降雨，含蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低，造成水土保持功能下降，加剧水土流失。生态环境质量和水土保持功能大大减弱。

4、危害铁路安全，增加维护运营费用

本工程属于线性工程，在施工过程中，会扰动原地貌，破坏原有植被，对周边环境产生不利影响，如果路基边坡没有得到有效保护，在铁路运行过程中，将增加铁路维护压力和运营费用。

4.5 指导性意见

1、水土流失重点区域及时段

铁路工程防护时段分为施工准备期、施工期和自然恢复期三个阶段。施工准备期和施工期由于场地平整、边坡开挖、基础挖方等工程，破坏了原生地表，使地表大面积裸露，降低或丧失了原地貌的水土保持功能，从而造成水土流失。自然恢复期由于工程建设已经完工，扰动区域被建筑物覆盖、或采取硬化、或采用绿化防护措施，水土流失量降低，随着植被覆盖度的提高及土壤结构的恢复，水土流失将进一步得到控

制。结合环境特征和工程特点，施工期水土流失量占 76.12%，自然恢复期水土流失量占 23.99%。经过分析可知，施工期是本工程水土流失重点防护时段，详见图 4.5-1。

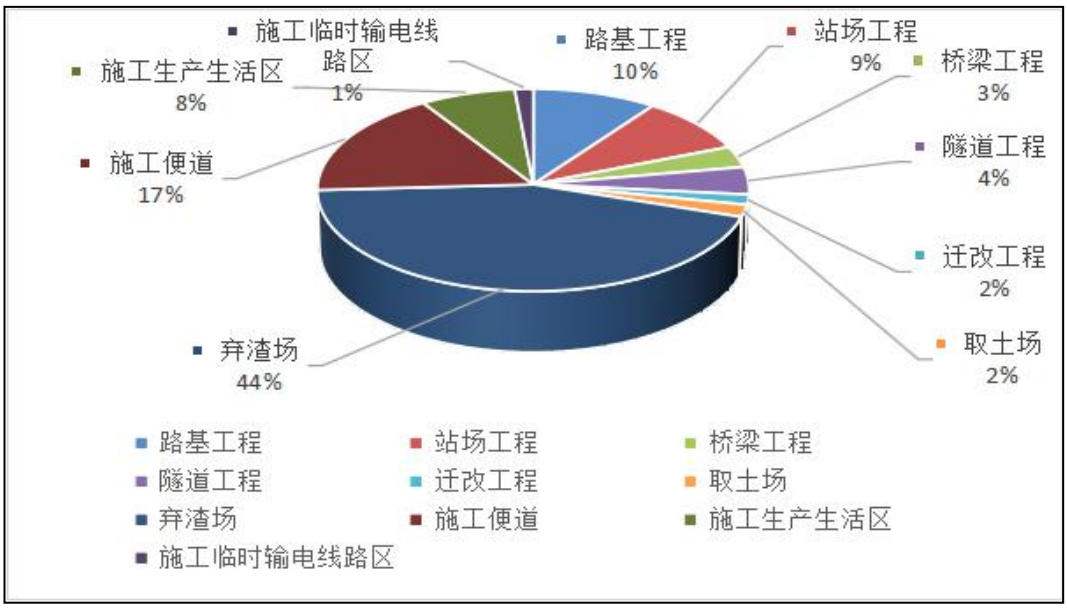


图 4.5-1 新增水土流失分析图

2、重点防护区段和防护工程分析

工程建设施工中，由于开挖坡面、取土、机械碾压等原因，将占用土地、破坏植被和土壤结构，降低土壤抗侵蚀能力，加剧水土流失强度。具体表现为，工程造成的弃渣场为主，在没有任何防护措施的情况下，由于沿线气候多样、降雨分布严重不均，施工期土壤侵蚀可达剧烈程度，将加剧水力侵蚀的程度。而挖方削坡，弃土堆置，将破坏地表本身土壤结构，形成松散坡面，极易产生严重的水土流失。根据分析，该工程水土流失重点区域是弃渣场区、施工便道区及路基工程区。

3、水土流失重点监测区域和重点监测工程分析

根据预测结果，工程施工期的新增水土流失较为突出，沿线水土流失建设期的主要监测内容应包括：弃渣场、取（弃）土场、站场、路基、施工便道修建、施工生产生活区等的土体变化情况、水土流失量和植被因素及其它水土流失因子的变化等；监测重点区域为：弃渣场区、施工便道区及路基工程区等。

综上所述，工程建设对当地的水土流失的影响主要为建设期的施工活动改变、损坏或压埋原有地貌及植被，形成地表裸露面，降低了原有植被及土壤的固土抗蚀能力，加剧水土流失。根据预测结果，施工过程中应该采取合理的水土流失防治措施预防和治理水土流失。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区目的

对拟建铁路的水土流失防治责任范围进行水土流失防治分区是为了合理布设水土保持防治措施，并且根据分区情况进行水土保持措施的典型设计，并计算各区的防治工程数量。

5.1.2 分区依据

根据项目区实地调查勘测结果，项目建设区的土壤侵蚀类型与强度、地形地貌等自然条件，以及主体工程布局与类型、占地性质、占地类型、施工扰动特点、建设时序等因素，在防治责任范围内，进行水土流失防治分区划分。

5.1.3 分区方法与原则

本方案根据项目建设区的气候特点、地形地貌类型、新增水土流失的特点和项目主体工程布局及建设时序等情况，对本项目的水土流失防治分区进行划分。主要采取实地调查勘测、资料收集与分析相结合的综合方法。同时，按照以下原则进行项目水土流失防治分区:

1、各分区之间具有显著差异性;

2、相同分区内造成水土流失的主要因子相近或相似;

3、各级分区应层次分明，具有关联性和系统性;

4、按照自然条件即气候、地形地貌及植被类型等的差异划分一级分区;

5、按照工程类型及功能划分二级分区。

5.1.4 防治分区划分结果

本项目分为三个一级防治分区分别为河谷盆地区、丘状高原区、中高山区。

同时，按照占地性质、主体工程分部分项工程布局、建设时序、工艺特征及引发的水土流失特点，在一级分区的基础上再划分路基工程防治区、站场工程防治区、桥梁工程防治区、隧道工程防治区、改移工程防治区、弃渣场防治区、取（弃）土场防治区、施工便道防治区、施工生产生活区、施工临时输电线路防治区等 10 个二级分区。

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施布设原则

1、防治措施总体布局原则

水土保持措施设计应符合《中华人民共和国水土保持法》等国家及地方相关法律法规，遵循科学合理、三个效益显著、便于实施的原则，与主体工程相互协调。具体应遵循如下几条原则:

（1）结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、总体设计、合理布局、科学配置的原则;

（2）项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时防护措施，减少施工过程中造成人为扰动及产生废弃物，减少对原地貌和植被的破坏面积，剥离表土层集中堆放并采取苫盖措施;

（3）以“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”为指导方针，分析项目区内水土流失发生、发展特点及规律，明确治理重点，针对已经发生的和可能发生的水土流失，提出切实可行的防治措施，有效控制水土流失，为安全生产提供保障;

（4）坚持“经济、合理、安全”的工程设计原则。在对项目区水土保持情况进行科学评价和预测基础上，根据防治目标确定工程措施、植物措施及临时措施的具体内容，科学合理地布置水土保持措施，使水土保持方案技术可行，经济合理;

（5）贯彻“以人为本、人与自然和谐共处、可持续发展”的理念，在维护和提高生产力的基础上，在考虑综合开发利用的同时，要注重环境的保护;

（6）由于项目区交通条件差，考虑到项目区的交通条件，本项目的施工便道部分按永久乡村便道设置水土保持措施;

（7）减少对原地貌和植被的破坏面积、合理布设弃渣场，弃渣场应集中堆放;

（8）本项目主体工程挡护措施及水土保持工程措施尽量采用沿线隧道的开挖所产生的石料，即经济，又可减少因取弃石料给沿线带来的生态环境问题;

（9）沿线弃渣场在采取挡渣墙等工程措施后，渣场平面采取绿化或复耕，本方案采用的原则是：结合占用土地类型，弃渣类型、灌溉条件等优先考虑复垦为耕地，或因地制宜种培育林地、草地，并注意与周围环境的景观相协调;

（10）植物措施要尽量选用乡土树种及适合当地的品种，并要有考虑与周围景观相协调的美化效果;

（11）防治措施布设与主体工程密切配合，相互协调，形成整体;

（12）注重吸收当地水土保持成功经验，借鉴国内外先进技术。

5.2.2 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，改善项目区的生态环境，使城市景观更加优美、营造和谐、优美的环境。

水土保持分区防治措施体系表见表 5.2-1，各区的防治措施体系框图见图 5.2-1~5.2-3。

水土流失防治措施布设和体系一览表　　表 5.2-1

防治分区		措施类型	主体工程已有措施	新增水土保持措施
河谷盆地区	路基工程防治区	工程措施	边坡骨架护坡、空心砖护坡;排水沟	表土剥离、土地整治（场地平整、表土回覆）
		植物措施	边坡骨架或空心砖内植灌草，两侧植乔灌绿化美化	
		临时措施		表土临时防护（临时排水、沉沙、苫盖、挡护、撒草籽），裸露边坡临时苫盖
	站场工程防治区	工程措施	边坡骨架护坡、空心砖护坡;矩形明沟、梯形明沟、天沟、急流槽、消能池等排水工程。	表土剥离、土地整治（场地平整、表土回覆）
		植物措施	边坡骨架或空心砖内植灌草，站区路基两侧及站内空地绿化美化	
		临时措施		表土临时防护（临时排水、沉沙、苫盖、挡护、撒草籽），裸露边坡临时苫盖
	桥梁工程防治区	工程措施		表土剥离、土地整治（场地平整、表土回覆）
		植物措施	桥下植草或灌草	
		临时措施		临时排水沟、泥浆沉淀池，表土临时防护（临时排水、沉沙、苫盖、挡护、撒草籽）
	隧道工程防治区	工程措施	边仰坡坡骨架护坡、空心砖护坡，截排水沟	表土剥离、土地整治（场地平整、表土回覆）
		植物措施	边仰坡植灌草绿化	
		临时措施		表土临时防护（临时苫盖、挡护、撒草籽）

防治分区		措施类型	主体工程已有措施	新增水土保持措施
	改移工程防治区	工程措施	排水工程	表土剥离、土地整治（场地平整、表土回覆）
		植物措施	道路两侧植灌草绿化	
		临时措施		表土临时防护（临时苫盖、挡护、撒草籽），裸露区域临时苫盖
	取（弃）土场防治区	工程措施	骨架护坡，截水沟	表土剥离，土地整治（场地平整、表土回覆），部分取土场周边设铁丝围栏
		植物措施		撒播草籽恢复植被
		临时措施		表土临时防护（临时排水、沉沙、苫盖、挡护、撒草籽），临时挡水埂、临时排水沟、沉沙池，裸露区域临时苫盖、撒播草籽
	弃渣场防治区	工程措施	挡渣墙、拦渣坝、坡面防护、截排水沟（排洪渠）、平台排水沟、打孔波纹管、消能池、消力池、沉沙池	表土剥离、草皮剥离及养护、土地整治（场地平整、表土回覆）、铁丝围栏、挡水埂
		植物措施		草皮回铺，植乔灌草植被恢复
		临时措施		表土临时防护（临时苫盖、挡护、排水、沉沙、撒草籽），裸露区域临时苫盖
	施工便道防治区	工程措施		表土剥离、土地整治（场地平整、表土回覆）、复耕
		植物措施		植灌草恢复植被，边坡铺砌植生袋、撒播草籽
		临时措施		表土临时防护（临时排水、沉沙、苫盖、挡护）、路基边坡坡脚临时拦挡、临时排水沟
	施工生产生活防治区	工程措施		表土剥离、土地整治（场地平整、表土回覆）、复耕
		植物措施		植灌草植被恢复
		临时措施		表土临时防护（临时拦挡、苫盖、撒播草籽）、临时拦挡、临时排水沟、沉沙池
	施工临时输电线路防治区	工程措施		截排水沟、表土剥离，土地整治（场地平整、表土回覆）
		植物措施		撒播草籽恢复植被
		临时措施		表土堆放和裸露区域临时苫盖
丘状高原区	路基工程防治区	工程措施	边坡骨架护坡、空心砖护坡，排水沟，草皮剥离	表土剥离、土地整治（场地平整、表土回覆）
		植物措施	边坡骨架或空心砖内植灌草，两侧植乔灌绿化美化，草皮回铺	
		临时措施		表土临时防护（临时排水、沉沙、苫盖、挡护、撒草籽），裸露边坡临时苫盖
	站场工程防治区	工程措施	边坡骨架护坡、空心砖护坡;矩形明沟、梯形明沟、天沟、急流槽、消能池等排水工程，草皮剥离	表土剥离、土地整治（场地平整、表土回覆）
		植物措施	边坡骨架或空心砖内植灌草，站区路基两侧及站内空地绿化美化，草皮回铺	

防治分区		措施类型	主体工程已有措施	新增水土保持措施
		临时措施		表土临时防护（临时排水、沉沙、苫盖、挡护、撒草籽），裸露边坡临时苫盖
	桥梁工程防治区	工程措施		表土剥离、草皮剥离及养护、土地整治（场地平整、表土回覆）
		植物措施	桥下植草或灌草	回铺草皮
		临时措施		表土临时防护（临时排水、沉沙、苫盖、挡护、撒草籽）、临时排水沟、泥浆沉淀池
	隧道工程防治区	工程措施	边仰坡坡骨架护坡、空心砖护坡，截排水沟	表土剥离、土地整治（场地平整、表土回覆）
		植物措施	边仰坡植灌草绿化	
		临时措施		表土临时防护（临时苫盖、挡护、撒草籽）
	改移工程防治区	工程措施	排水工程	表土剥离、土地整治（场地平整、表土回覆）
		植物措施	撒播草籽绿化美化	
		临时措施		表土临时防护（临时苫盖、挡护、撒草籽），裸露区域临时苫盖
	取（弃）土场防治区	工程措施	骨架护坡，截水沟	表土剥离，草皮剥离及养护，土地整治（场地平整、表土回覆），部分取土场周边设铁丝围栏
		植物措施		撒播草籽恢复植被，草皮回铺
		临时措施		表土临时防护（临时排水、沉沙、苫盖、挡护、撒草籽），临时挡水埂、临时排水沟、沉沙池，裸露区域临时苫盖、撒播草籽
	弃渣场防治区	工程措施	挡渣墙、拦渣坝、坡面防护、截排水沟（排洪渠）、平台排水沟、打孔波纹管、消能池、消力池、沉沙池	表土剥离、草皮剥离及养护、土地整治（场地平整、表土回覆）、铁丝围栏、挡水埂
		植物措施		草皮回铺，植乔灌草植被恢复
		临时措施		表土临时防护（临时苫盖、挡护、排水、沉沙、撒草籽），裸露区域临时苫盖
	施工便道防治区	工程措施		表土剥离、草皮剥离及养护、土地整治（场地平整、表土回覆）、复耕
		植物措施		植灌草恢复植被，边坡铺砌植生袋、撒播草籽
		临时措施		草皮回铺、表土临时防护（临时排水、沉沙、苫盖、挡护）、路基边坡坡脚临时拦挡、临时排水沟
	施工生产生活防治区	工程措施		表土剥离、草皮剥离及养护、土地整治（场地平整、表土回覆）、复耕
		植物措施		草皮回铺、植灌草植被恢复
		临时措施		表土临时防护（临时拦挡、苫盖、撒播草籽）、临时拦挡、临时排水沟、沉沙池
	施工临时输电线路防治区	工程措施		截排水沟、表土剥离，土地整治（场地平整、表土回覆）
		植物措施		撒播草籽恢复植被
		临时措施		表土堆放和裸露区域临时苫盖
中高山区	路基工程防治区	工程措施	边坡骨架护坡、空心砖护坡；排水沟	表土剥离、土地整治（场地平整、表土回覆）

防治分区		措施类型	主体工程已有措施	新增水土保持措施
		植物措施	边坡骨架或空心砖内植灌草，两侧植乔灌绿化美化	
		临时措施		表土临时防护（临时排水、沉沙、苫盖、挡护、撒草籽），裸露边坡临时苫盖
	站场工程防治区	工程措施	边坡骨架护坡、空心砖护坡;矩形明沟、梯形明沟、天沟、急流槽、消能池等排水工程。	表土剥离、土地整治（场地平整、表土回覆）
		植物措施	边坡骨架或空心砖内植灌草，站区路基两侧及站内空地绿化美化	
		临时措施		表土临时防护（临时排水、沉沙、苫盖、挡护、撒草籽），裸露边坡临时苫盖
	桥梁工程防治区	工程措施		表土剥离、土地整治（场地平整、表土回覆）
		植物措施	桥下植草或灌草	
		临时措施		临时排水沟、泥浆沉淀池，表土临时防护（临时排水、沉沙、苫盖、挡护、撒草籽）
	隧道工程防治区	工程措施	边仰坡坡骨架护坡、空心砖护坡，截排水沟	表土剥离、土地整治（场地平整、表土回覆）
		植物措施	边仰坡植灌草绿化	
		临时措施		表土临时防护（临时苫盖、挡护、撒草籽）
	改移工程防治区	工程措施	排水工程	表土剥离、土地整治（场地平整、表土回覆）
		植物措施	撒播草籽绿化美化	
		临时措施		表土临时防护（临时苫盖、挡护、撒草籽），裸露区域临时苫盖
	弃渣场防治区	工程措施	挡渣墙、拦渣坝、坡脚防护、截排水沟（排洪渠）、平台排水沟、打孔波纹管、消能池、消力池、沉沙池	表土剥离、草皮剥离及养护、土地整治（场地平整、表土回覆）、复耕、铁丝围栏、挡水埂
		植物措施		草皮回铺，植乔灌草植被恢复
		临时措施		表土临时防护（临时苫盖、挡护、排水、沉沙、撒草籽）、裸露区域临时苫盖
	施工便道防治区	工程措施		表土剥离、草皮剥离及养护、土地整治（场地平整、表土回覆）、复耕
		植物措施		草皮回铺、植灌草恢复植被、边坡铺砌植生袋、撒播草籽
		临时措施		表土临时防护（临时排水、沉沙、苫盖、挡护）、路基边坡坡脚临时拦挡、临时排水沟
	施工生产生活防治区	工程措施		表土剥离、草皮剥离及养护、土地整治（场地平整、表土回覆）、复耕
		植物措施		草皮回铺、植灌草植被恢复
		临时措施		表土临时防护（临时拦挡、苫盖、撒播草籽）、临时拦挡、临时排水沟、沉沙池
	施工临时输电线路防治区	工程措施		截排水沟、表土剥离，土地整治（场地平整、表土回覆）
		植物措施		撒播草籽恢复植被
		临时措施		表土堆放和裸露区域临时苫盖

10、防治分区措施图

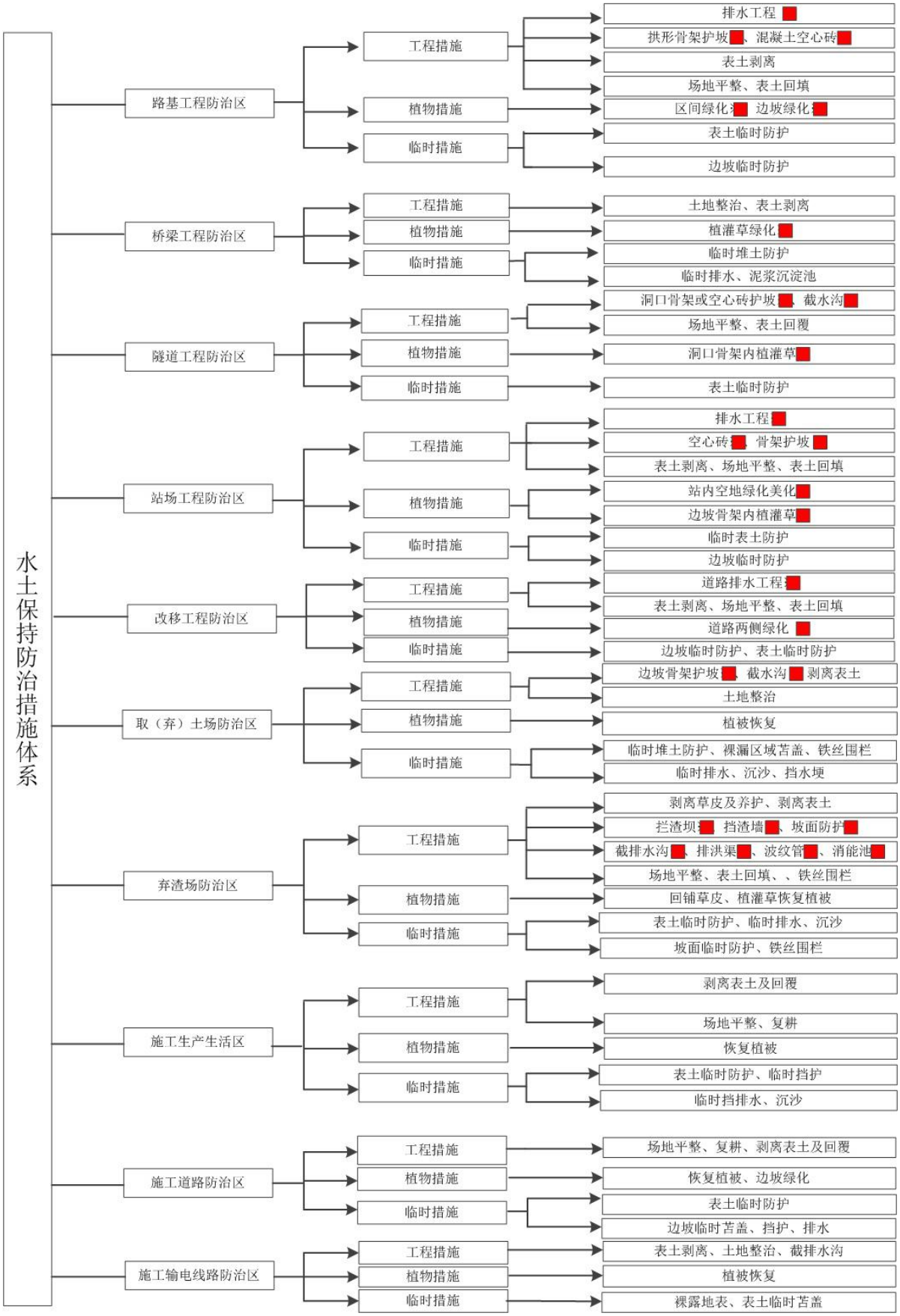


图 5.2-1 河谷盆地区措施体系图（*主体已有措施）

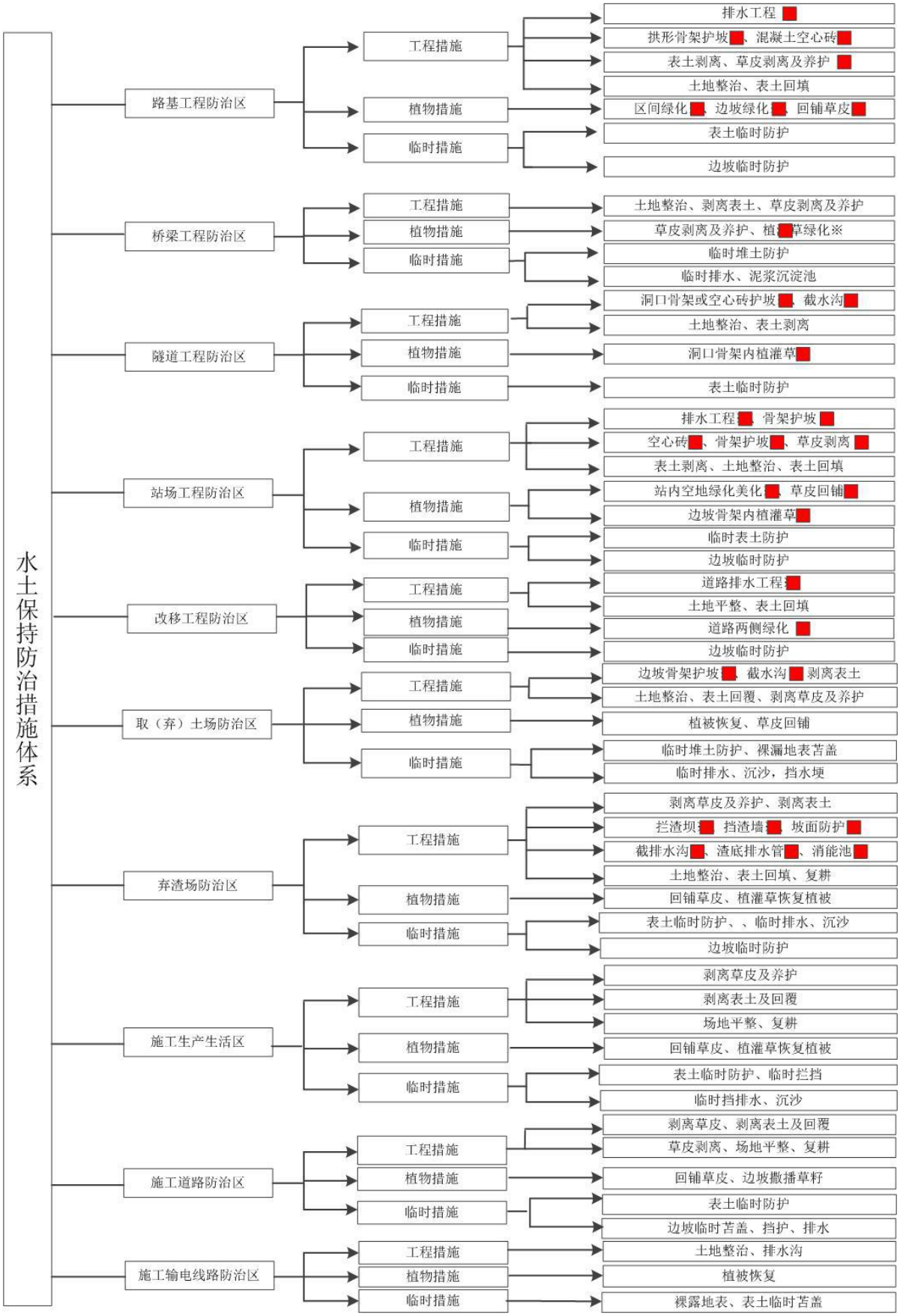


图 5.2-2 丘状高原区措施体系图（*主体已有措施）

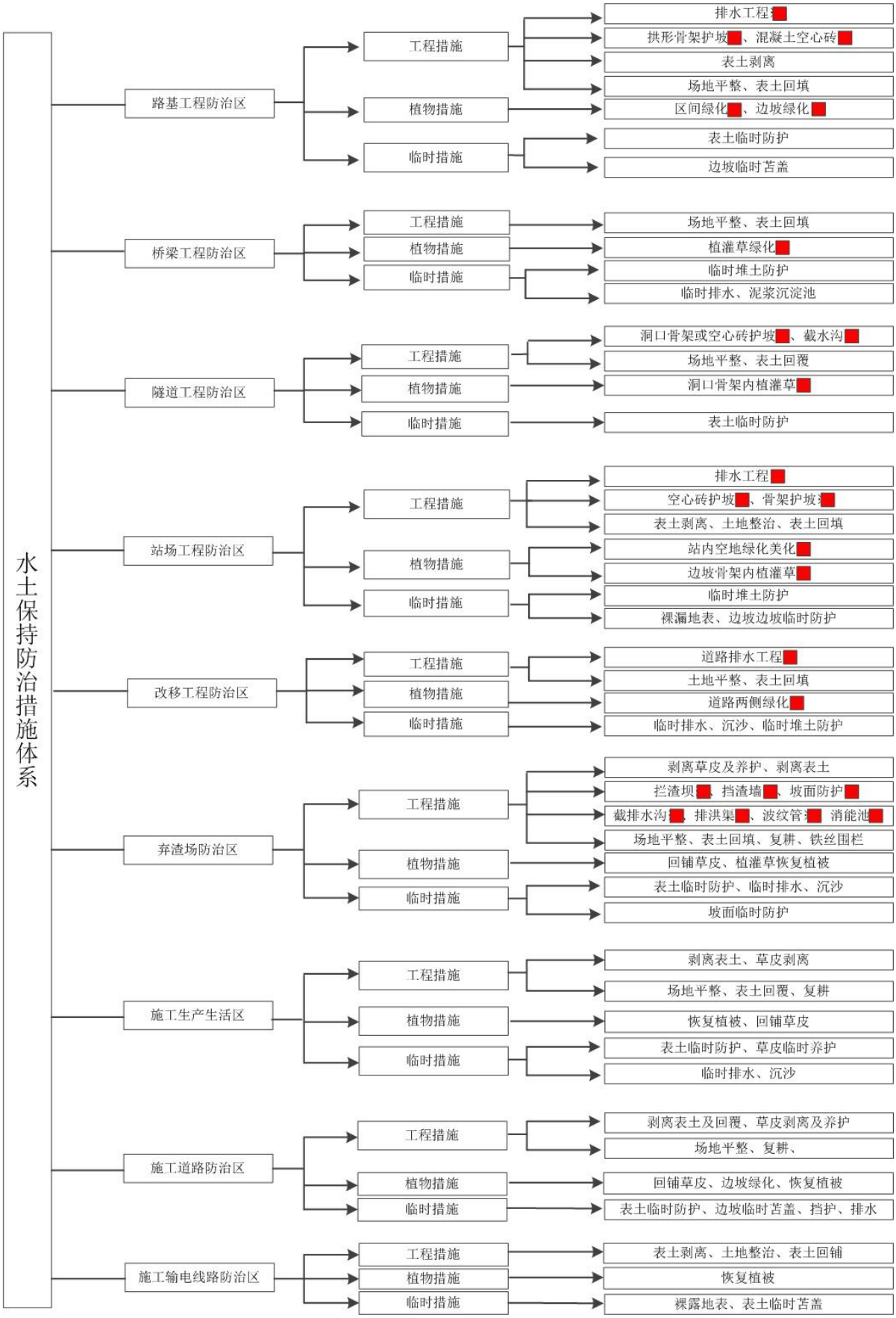


图 5.2-3 中高山区措施体系图（水电主体已有措施）

5.3 分区措施布设

5.3.1 防治措施设计标准

1、工程措施设计标准

（1）设计原则

预防为主、减少扰动地表面积、鼓励弃方综合利用；因害设防、先拦后弃、防患于未然，落实三同时原则；防治结合、突出重点、防治新增和减少原有水土流失。

（2）设计内容

本方案工程措施包括主体工程已列和方案新增措施。主体工程已有的措施有：隧道工程坡面防护工程、排水工程、植物措施；弃渣场的坡面防护工程、排水工程、拦挡工程、表土剥离及回覆、剥离表土防护、植物措施；施工便道排水工程、永久用地植被恢复等。

方案新增措施表土剥离及回覆利用、土地整治、临时苫盖、临时用地植被恢复、临时排水工程和沉沙池等。

（3）设计标准

1）工程等级及设计标准

主体工程设计的路基、站场截排水措施依据《高速铁规范》按 1/50 洪水频率进行计算。

根据本方案制定的防治措施体系，各防治分区水土保持工程措施主要包括拦挡、沟水（坡面水）处理及截排水措施。依照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）确定弃渣场等级，并结合项目水土保持评价，综合确定弃渣场拦挡措施、排洪工程、截排水措施工程等级及设计标准。工程措施设计标准及确定依据详见表 5.3-1。

水土保持工程措施执行标准及依据 **表 5.3-1**

措施名称	执行标准					依据
路基工程、站场工程等排水工程	按 1／100 洪水频率的流量					主体设计文件
弃渣场拦挡工程、排洪工程建筑物级别	弃渣场级别	拦渣堤	拦渣坝	挡渣墙	排洪工程	根据《水土保持工程设计规范》确定，详见弃渣场防治区各渣场设计及防护标准。
	1 级弃渣场	1	1	2	1	
	2 级弃渣场	2	2	3	2	
	3 级弃渣场	3	3	4	3	
	4 级弃渣场	4	4	5	4	
	5 级弃渣场	5	5	5	5	
弃渣场拦挡工程、排洪标准防洪标准	弃渣场级别	防洪标准（山区、丘陵区）				
	1 级弃渣场	设计排洪标准为 100 年				
	2 级弃渣场	设计排洪标准为 100~50 年				
	3 级弃渣场	设计排洪标准为 50~30 年				
	4 级弃渣场	设计排洪标准为 30~20 年				
	5 级弃渣场	设计排洪标准为 20~10 年				
截排水工程	5 年一遇 10min 短历时设计暴雨					根据《水土保持工程设计规范》

2）抗震设计标准

根据项目所在区地震基本烈度开展设计。

2、植物措施

（1）设计原则

1）因地制宜，突出重点。按照工程建设要求布设相应的植物绿化措施。

2）适地适树，优化树种。根据地貌类型结合主体工程利用形式，在充分调查铁路沿线乡土树种、草种的情况下选择当地优良的乡土树种和草种，或经过多年种植已适应当地环境的引进树种、草种。应该选择耐瘠薄、固土能力强、易管理的树种，以及繁殖容易、根系发达、抗逆性强的草种。

3）满足防护要求，提高绿化标准。灌、草合理搭配，绿化与美化相互统一，并与周围植被和环境相协调，景观效果良好，达到快速恢复植被，改善周边生态环境的目的。

4）用于水土保持植物措施的苗木及草籽必须是一级苗和一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

（2）设计标准

本工程水土保持植物措施设计依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）林草工程中植被恢复与建设工程相关标准。考虑至线路涉及国家级和省级水土流失重

点预防区，且涉及城镇和风景名胜区，将植物措施标准相应提高。植物措施设计标准及确定依据详见表 5.3-2。

水土保持工程措施执行标准及依据　　表 5.3-2

措施名称	执行标准				依据
	铁路车站	路基边坡及两侧用地界	铁路桥梁、隧道	取、弃土渣场等临时占地	
Ⅰ级铁路	1	2	2	2	根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）确定。

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

2 级和 3 级植被建设工程应根据生态防护和环境保要求，按公益林绿化标准执行，该级植被建设工程应根据生态防护和环境保要求，按公益林绿化标准执行。

（3）植被恢复原则

1）保护优先：减少工程扰动与损毁植被范围，在不可避免的情况下，对沿线的表土资源和高寒草甸等植被采取剥离保护。

2）差异分区：根据工程所经区域地形地貌、气候、动植物组成与植被、土壤的差异性进行综合分析，并结合生态修复工作科学需求，将铁路沿线区域划分为 3 个生态类型区：河谷干旱灌草区、亚高山冷湿森林灌丛区、高山丘原高寒灌丛草甸区，分别开展恢复设计工作。

3）顺应自然：创造自然恢复的基础条件，顺应自然演替恢复重建与当地生态景观协调的乡土植被群落，保障生态安全。

4）系统恢复：按照尊重自然、顺应自然、保护自然的原则，对主体工程、施工便道、弃渣场、施工营场地等施工创面开展生态恢复，包括施工扰动面立地条件改善、植物群落构建、封育及人工调控措施，采用乡土树种草种，构建稳定的植被群落，确保生态安全。

（4）树草种选择

选择适生乡土植物（含剥离草甸回铺利用），以恢复区域水源涵养和生物多样性保育功能为目的，植物选择详见表 5.3-3。

适宜乡土植物种类 **表 5.3-3**

生长型	物种(学名+拉丁名)	生态适宜特征	适宜的立地类型	适合范围
草本型	蕨麻(*Potentilla anserina L.*)	广泛分布在青藏高原东缘及其毗邻地区的高山、亚高山草甸中。在四川西部、云南西北部的高山、亚高山草甸中也有大量分布。	生长在高海拔地区，气候寒冷。	适合青藏高原两个分区，以及各工程分区均适合
	垂穗披碱草(*Elymus nutans*)	主要分布在青藏高原半湿润地区，常零星分布在相对温暖的宽谷阶地上。	广泛应用于高寒退化草场的改良和人工草地的建设。	适合各地貌分区，各工程分区均适合
	羊茅(*Festuca ovina*)	生于海拔 2200～4400 米的高山草甸、草原、山坡草地、林下、灌丛及沙地。	适于沼泽土以外的中等湿润或半干旱的土壤生长。	适合各地貌分区，各工程分区均适合
	甘肃马先蒿(*Pedicularis kansuensis Maxim..*)	产我国甘肃、青海西部，西藏北部。	生于海拔 1825-4000 米草坡和有石砾处,而田埂旁尤多。	适合各地貌分区，各工程分区均适合
	早熟禾(*Poa annua Linn.*)	早熟禾喜光，耐旱性较强，耐阴性也强。	生于山坡、河岸、路旁、砂质草地及林缘	适合各地貌分区，各工程分区均适合
	毛茛状金莲花（*Trollius ranunculoides*）	分布于中国云南西北部、西藏东部、四川西部、青海南部和东部、甘肃南部。	生海拔 2900-4100 米间山地草坡、水边草地或林中。	适合各地貌分区，适合站场工程区
	蓝玉簪龙胆（*Gentiana veitchiorum Hemsl.*）	分布在尼泊尔以及中国大陆的西藏、青海、四川、云南等地。	生长于海拔 2500 米至 4800 米的地区，见于河滩、高山草甸、灌丛、山坡草地及林下。	适合青藏高原两个分区，适合站场工程区
	多裂骆驼蓬（*Peganum multisectum*）	分布于中国陕西北部、内蒙古西部、宁夏、甘肃、青海。	生于半荒漠带沙地、黄土山坡、荒地。喜温暖湿润气候，耐干旱，怕涝。	适合各黄土高原河谷区，各工程分区均适合
	驴蹄草（*Caltha palustris L.*）	分布于中国黑龙江、西藏东部、云南西北部、四川、浙江西部、甘肃南部、陕西、河南西部、山西、河北、内蒙古、新疆。	通常生于山谷溪边或湿草甸。	适合各地貌分区，适合站场工程区
灌木型	细枝绣线菊(*Spiraea myrtilloides*，)	分布于中国湖北、甘肃、四川、云南。生于山坡、山谷或杂木林边，绣线菊为城市园林植物造景，亦可用作切花生产。	生于土层较薄、岩质贫瘠的杂木丛、山坡及山谷中，长在山坡岩石或石砾间，石头缝里亦可生长，是耐寒、耐旱及耐瘠薄生长力很强的灌木。	适合各地貌分区，各工程分区均适合
	锦鸡儿(*Caragana sinica*)	分布于中国北方、西北地区多有分布，如内蒙古、宁夏、甘肃、青海等地。	喜光，适应性很强，既耐寒又抗高温。	适合各地貌分区，各工程分区均适合
	沙棘(*Hippophae rhamnoides*)	常生长于海拔 800-3600 米温带地区向阳的山崤、谷地、干涸河床地或山坡,多砾石或沙质土壤或黄土上。	沙棘喜光，耐寒，耐酷热，耐风沙及干旱气候。对土壤适应性强。	适合各地貌分区，各工程分区均适合
	金露梅(*Potentilla fruticosa*)	生山坡草地、砾石坡、灌丛及林缘。	分布于中国黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、陕西、甘肃、新疆、四川、西藏。	适合各地貌分区，各工程分区均适合
	高山绣线菊(*Spiraea alpina*)	生于向阳坡地或灌丛中，海拔 2000-4000 米。	耐寒、耐旱、耐瘠薄、耐阴湿，适应性强。	适合各地貌分区，各工程分区均适合

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

生长型	物种(学名+拉丁名)	生态适宜特征	适宜的立地类型	适合范围
	高山柳(*Salix cupularis*)	生于海拔 2540～4000 米间的高寒山坡。	喜光，亦稍耐阴；喜温凉气候，较耐寒。	适合中高山区，各工程分区均适合
	黄刺玫(*Rosa xanthina Lindl*)	产自中国黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、山东、山西、陕西、甘肃等省区。	喜光，稍耐阴，耐寒力强。对土壤要求不严，耐干旱和瘠薄，在盐碱土中也能生长，以疏松、肥沃土地为佳。不耐水涝。	适合黄土高原河谷区，可作站场绿化花灌木
	月季(*Rosa chinensisJacq.*)	中国是月季花的原产地之一。在中国主要分布于湖北、四川和甘肃等省的山区。	耐寒、耐高温、抗旱、抗涝、抗病，对环境的适应性极强。喜光，喜温暖湿润气候，喜肥土，稍偏酸性土壤中生长最佳。	适合各地貌分区，可作站场绿化花灌木
乔木型	祁连圆柏(*Juniperus przewalskii*)	祁连圆柏中国特有树种，分布于中国青海、甘肃河西走廊及南部、四川北部，常生于海拔2600-4000 米地带之阳坡。	耐旱性强，可作分布区内干旱地区的造林树种。	适合各地貌分区，各工程分区均适合
	青海云杉(*Picea crassifolia*)	产祁连山区、青海、甘肃、宁夏、内蒙古大青山。	常分布于在山谷与阴坡组成单纯林。	适合各地貌分区，各工程分区均适合
	高山柳(*Salix cupularis*)	生于谷、河岸和阴坡山麓。适生于土层深厚肥沃湿润排水良好的土壤。	喜光，亦稍耐阴；喜温凉气候，较耐寒，但在暖地生长不良。	适合中高山区，各临时工程分区植被恢复
	白桦(*Betula platyphylla Suk.*)	产于中国东北、华北、河南、陕西、宁夏、甘肃、青海、四川、云南、西藏东南部。	生于海拔 400-4100 米的山坡或林中，适应性大，分布甚广，尤喜湿润土壤，为次生林的先锋树种。	适合各地貌分区，各临时工程分区植被恢复，站场绿化
	云杉(*Picea sp.*)	微酸性棕色森林土地带生长，多分布在海拔 2400-3600 米地带。	喜欢凉爽湿润的气候和肥沃深厚、排水良好的微酸性沙质土壤。	适合各地貌分区，各临时工程分区植被恢复，站场绿化
	冷杉(*Abiesfabri*)	常在高纬度地区至低纬度的亚高山至高山地带的阴坡、半阴坡及谷地。	适应温凉和寒冷的气候，土壤以山地棕壤、暗棕壤为主。	适合各地貌分区，各临时工程分区植被恢复，站场绿化
	高山松(*Pinusdensata*)	常生长在河谷、山坡、林中、山谷和阳坡。	分布于中国大陆的云南、四川、西藏、青海等地，生长于海拔 1500-4500m 的地区。	适合各地貌分区，各临时工程分区植被恢复，站场绿化

（4）一般种植技术要求

1）树种规格及造林密度

绿化树种规格，乔木一般地径大于 3cm、苗高大于 1.5m；花灌木每株不少于 4 分枝、高不小于 80cm；小灌木冠幅大于 30cm，1～2 年生苗；撒草籽采取混播草种，用量为 30~50g/m^2。

造林密度设计应考虑树冠大小及要求郁闭的时间等因素。花灌木种植方式为 2m×2m（行距×株距）、小灌木 1m×1m（行距×株距），乔木种植方式为 4.0m×4.0m。

2）穴状整地及树苗穴坑施工

确定种树位置后，一般应穴状整地。

挖穴的质量对树木的生长有很大的影响。穴坑的大小应根据树苗土球或根系的大小和岩质情况来决定，一般应比土球或根系大 20cm ~ 30cm，宁大勿小。穴的深浅要根据树苗根系的类别来确定，一般比树木原栽植深度稍深一些，以备穴底填土。根据定点放线位置挖至规定深度，再将穴底刨松弄平，栽植裸根苗时，坑底中央最好堆一小土丘，以利根系自然舒展。绿化施工乔灌木穴坑规格见下表。

乔灌木穴坑规格表 **表 5.3-4**

乔木地径（cm）	灌木高度（m）	苗木高度（m）	穴径×穴深（cm）
/	0.8 ~ 1.0	1.0 ~ 1.2	50×30
/	1.0 ~ 1.2	1.2 ~ 1.5	60×40
3 ~ 5	1.2 ~ 1.5	1.5 ~ 2.0	70×50

3）苗木栽植

栽植树苗时应随时用遮阳网苫盖，尽量避免苗木根系长时间暴露在风日之下。乔木和花灌木一穴一株，小灌木一穴 3 株，行列整齐，苗木在坑中要舒展，不屈不窝，适当深栽或深栽浅覆。施工中若有与当地环境条件不符时，树木株距可适当调整。

栽植树苗时，苗木放入穴的中心扶正，并使苗根展开，当填土至三分之二左右，将苗木适当向上略提，使其达到栽植深度，并踩实；再填土至穴满，再踩实，及时灌水，水渗完后立即覆土，防止水分蒸发。栽后 24 小时之内应灌第一次水，并每天定期进行灌溉，条件允许地段采取滴灌设施。

绿化时机：宜在每年的 3~5 月进行绿化，其余季节亦可进行绿化，需加强浇水灌溉等管理工作，保证苗木成活率。

4）抚育管理

造林后必须对幼林进行抚育管理。造林初年，苗木以独立的个体状态存在，树体矮小，根系分布浅，生长比较缓慢，抵抗力弱，任何不良外界环境都会对其生长造成威胁。因此，此阶段必须加强苗木管理，采取松土、灌溉、施肥、除蘖、修枝等措施进行管护；对于自然灾害和人为损坏应采取一定的补植措施，补植采用同一树种大苗和同龄苗，从而确保植苗当年成活率在 85%以上，三年后保持在 80%以上，避免“只造不管”和“重造轻管”，提高植树的实际成效，及早发挥水土保持功能。

（5）草皮移植技术

西成铁路途径亚高山针叶林区和高寒草甸、灌丛、湿地区多种植被和地貌类型。由于各区的植被特征以及保存和利用的难易程度与潜力不同，采用植被和土壤资源的保存和利用策略、利用的程度也不相同。相比于深层土壤和石质基质，表土中均保存有原生植被的种子库和丰富的有机质，是成功进行生态修复的重要基质材料，因此，各个分区中的表土资源均应妥善保存，并尽可能的发挥其种源和肥力作用，全部用作后续生态修复中的表层土壤；对深层土壤，也应适当保存，在改良后用于渣场等客土缺乏的立地类型的生态修复中。对高寒草甸区，可采用草皮保存和移植技术利用其原有植被资源。

1）适用范围和条件

草皮移植技术适用于西成铁路高寒区铁路修建时对多年生高原植被的移养、再植，能利用原有草皮及时恢复高原植被，防护路基边坡，施作草皮水沟，保护草场和高原生态环境。它要求移植的植被根系较发达、植株较密集、固土性较好、易切块成型、便于搬运和再植。

2）施工工艺

草皮移植技术一般包含掘取草皮—移养保存—回铺草皮—养护监测等步骤，见下图。

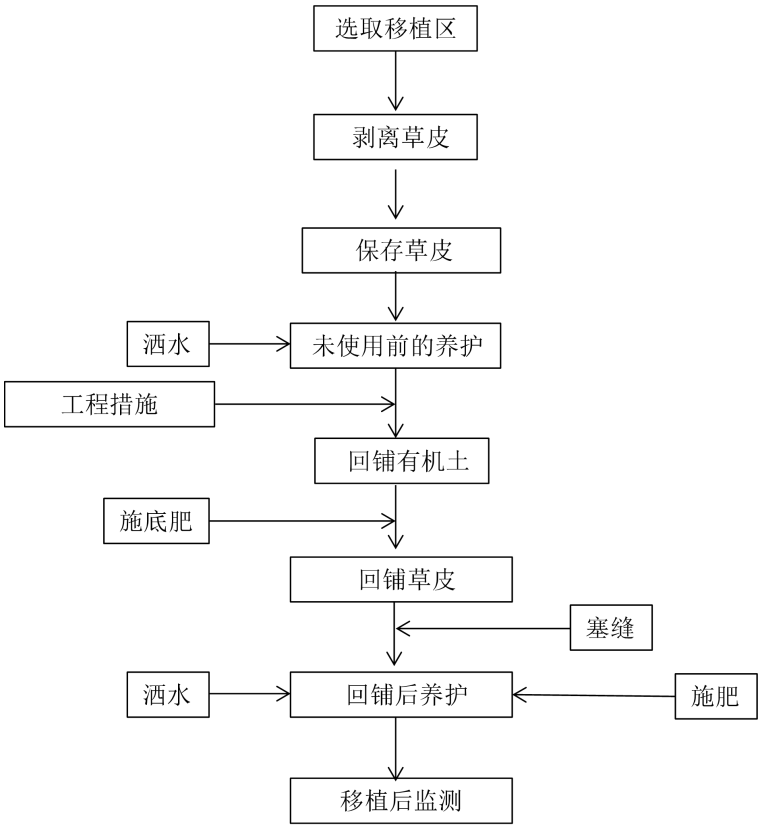


图 5.3-1 高寒区草皮移植流程图

①剥离草皮

植被的移植应尽量选在草地植物的分蘖期与结实期，即草地植物贮藏的营养物质含量相对较高的时期，一般为每年的 5～8 月之间。在植被的移养再植过程中，注意以下要点：尽量选择气候较湿润、降雨较丰富的季节，便于移养后植被的成活。植被挖取时应严格控制好开挖的厚度，根据植物根系深浅剥离厚度控制在 10~30cm，一般控制在 15~30cm（也有试验表明，挖移上半部 15 cm 左右草皮进行移植恢复， 移植效果与整体移植效果基本等同， 而工效提高约 40%），以保证根系完整并与土壤良好结合为原则，确保移养植被具有足够的养分来源。植被移养时应严格控制其分块大小，其最小边长不应小于 25cm，防止分块过小容易干裂导致植被枯死；同时为便于搬运，其最大边长应尽量控制在 50cm 以内（有研究认为约 40cm×40cm 较为合适）。

②保存和移养草皮

旱地植被可在一般旱地中选择区域移养，湿地植被大多只宜在湿地中移养。对于路基及便道的植被移养以选择两侧就近区域，分侧等量移养为宜。上层移养植被再植后，应及时清除原生植被上的腐植土，恢复其原有的生长环境。应尽量缩短植被的养护时间，一方面可减少工程费用支出，提高植被的成活率和利用率；另一方面也应充分考虑移养植被下原有植被的生长状况，避免因上层植被长期移养导致下层植被死亡。

草皮的保存方式有三种：1）平铺存放。交通设施区、施工生产生活区等区域相对宽裕，掘取的草皮可就近平铺存放在不影响工程施工和交通运输的空闲区域。存放时腐殖土堆放在下部，堆放厚度 30~40cm；草皮单层平铺在上部，草皮之间留 3~5cm 的间隔，间隔之间覆腐殖土，便于草皮生长和后期移植。2）叠置存放。对于掘取的草皮存放时间不太长（一般不超过 3 个月）的区域可进行叠置存放。叠置存放草皮时，下部堆放腐殖土，草皮一层一层叠置存放在表面(3~5 层)，叠置存放时需留有一定的交叉空间，以便透气和渗水，草皮及腐殖土堆高 1.0~1.5m。3）草支架架空存放。对施工期较长（约 1 年），场地有限的区域，可将掘取的草皮集中存放于草支架。支架架空存放法，采用钢管搭建三角支架，钢丝和木板(或其他板材) 形成 3~4 层架空层。支架架空层搭建好以后，先堆放厚约 10cm 的腐殖土，然后将草皮分层存放在腐殖土表面，草皮之间留 3~5cm 的间隔，间隔之间覆腐殖土，便于草皮生长和后期移植。结合工程区实际情况，为了让每层的草皮都能采光，每层高度设计为 80cm；为了让下层堆存的

草皮能获取降雨或人工浇水，每层隔板每隔 20cm 留有直径为 2 cm 的孔眼；为了防止堆存的腐殖土及草皮散落，隔板边缘需设计高 20cm 的挡坎，挡坎需留适当的排水孔。

草皮存放期间需安排专人进行养护、管理，应采取适当措施防止人员踩踏、车辆碾压、牛羊啃食等。无论哪种堆存方式均需根据项目区气候、土壤含水量等进行适时洒水养护，尤其是堆存在最下层的草皮更需洒水养护。根据天气情况适时洒水，半个月浇水 1 次进行养护能存活半年之久；叠置存放的需分层浇水湿润；不宜跨年存放，冻结季节不能浇水养护。掘取的草皮下面铺设彩条布或塑料布，可防止水份迅速流失。还应根据草皮的长势适当施肥。另外，夏季光照强，需用加厚遮阳网遮盖存放的草皮，防止被晒死;冬季气候寒冷，需用透明塑料布遮盖，预防霜冻。

③回铺草皮

海拔 3800m 以下区域，移植时间宜选择在 5~8 月移植为宜。边坡长度在 3 m 以内、坡度在 35°以内的，直接铺贴草皮；3m 以上的，需加固处理。回铺草皮时，应尽量避免过分地伸展和撕裂。原有植被下的有机土对植被的移植成活十分重要，草皮取走后，应将草皮下的散土清除堆放，以便回铺草皮时使用。草皮回铺时，顶面要求平顺，草隙用腐植土填塞，起到根部保湿和衔接土壤的作用，不能使用卵砾石等填充。自然条件下回填土营养成分含量相对不足，氮磷钾含量较低，必要时需对土壤基质进行改良；基质改良采用草皮下腐殖土，施加二胺、羊板粪、牛粪等，添加比例控制在 5%~10%，搅拌均匀；回填改良土厚度控制在 10cm 左右，并进行人工夯实。

④养护和监测

应根据实际环境条件和移植植被生长发育的季节需要，及时对移养植被进行施肥、浇水养护，以满足植被对营养和水分的需要，避免因土壤干裂导致植被死亡。草皮从铺装到适应坡面环境健壮生长期间一般需养护一个月左右；每天都需要洒水， 每次洒水量以保持土壤湿润为原则， 每日洒水次数视土壤湿度而定。回铺后的草皮更为脆弱，需要一段时间才能与深层土壤结合。因此，要求相当长一段时间不允许在回铺的草皮上放牧或其它活动，禁牧时可采用刺铁丝隔离栅栏防护，使其恢复生长。

草皮移植后，采用土壤温湿度自动监测仪器记录土壤温度、湿度以及冻融循环，采用植被调查方法，调查植被成活率、群落组成。

3）对各工程类型和立地条件的特殊要求

对路基边坡要求采用细颗粒砂、岩质填料，当边坡高度在3米以下时，可直接采用草皮移植；当边坡高度在3米以上时，需设置混凝土或砌石防护骨架进行加固。对非常年地表径流地段的路基排水系统可移植草皮；施作草皮水沟时，回填的有机土必须人工夯填平整，并严格按照断面回填，铺成的水沟沟底必须要有一定的流水坡度，防止水沟底局部积水，从而影响草皮的成活和生长；草皮水沟沟底回铺的草皮尽量不选用沼泽和湿地中的草皮。施工便道恢复前，应清除和运走所有的土石，露出原地面，再在上面按草皮回铺移植的办法进行草皮回铺。取弃土场恢复，应先根据山势的走向，用机械平整场地，并保证按方向留一定的坡度，以便排水需要。桥涵、营区等破土处恢复，应先平整场地，清除垃圾和石渣，并根据地势留一定的排水坡度。

3、临时工程设计原则

（1）临时截排水工程设计洪水频率按5年一遇。

（2）施工建设中，临时堆土，集中堆放，并应采取苫盖、编织袋压护脚、表面拍实等措施。

（3）施工中的裸露地，在遇暴雨、大风时应布设临时苫盖措施，防止扬尘，影响周边环境。

（4）施工生产生活区应统一规划，并采取临时性的防护措施，防止施工期间的水土流失。

5.3.2 水土保持措施布设

5.3.2.1 河谷盆地区

一、路基工程防治区

主体设计已经对路基边坡采取拱形骨架植或空心砖植灌草综合护坡措施，路基两侧设排水沟和栽植乔灌绿化美化措施，具有水土保持功能，纳入本方案水土保持措施体系中。根据水土保持分析评价结论，本方案补充表土剥离及临时防护措施、土地整治（场地平整、回覆表土）、裸露边坡临时苫盖等防护措施。

1、路基边坡防护

（1）路基边坡防护

主体工程设计在路基边坡高度H≤3.0m时，路基边坡铺设C25混凝土预制空心砖，边坡高度H＞3.0m时，坡面设置C25混凝土拱形骨架防护。

（2）路基地表排水

1）对路基有危害的地表水，采取措施拦截引排至路基范围以外。天沟、排水沟在地面横坡明显地段，一般在上方一侧设置。地面横坡不明显地段，一般在路基两侧设置。

2)排水沟、天沟一般采用 0.4×0.6m 的梯形尺寸，采用 C25 混凝土浇筑，厚度 0.2m; 侧沟采用 0.6×0.8m 的矩形尺寸，采用 C30 钢筋混凝土浇筑，厚度 0.2m。特殊地段根据流量计算确定水沟尺寸。

3）排水沟内侧离路堤坡脚的距离不应小于 2.0m，天沟内侧离路堑顶不小于 5.0m。

（3）排水顺接设计

路基排水与附近桥、涵、车站等排水设备衔接，接入自然沟渠中，组成合理的排水系统，路基排水顺接工程主要通过附近桥梁、涵洞或车站排水顺接至自然沟渠，部分地段无法连接沟渠、涵洞的排水，需要顺接至周边的自然沟渠或天然水系，确保路基工程排水畅通。

（4）表土保护

施工前对路基工程占用的耕地、林地和草地等进行表土剥离，剥离面积为 44.31hm^2，剥离厚度为 15~25cm 不等，剥离数量 11.15 万 m^3。

（5）土地整治

施工后期对非硬化区域进行场地平整，包括路基边坡和边坡至用地界区域，并根据植物措施布设方式，回覆利用表土，土地整治面积 8.20hm^2，回覆利用表土 11.15 万 m^3。

2、植物措施

（1）边坡绿化

主体设计对路基边坡拱形骨架和空心砖内撒播草籽、穴植灌木或植小灌木等，进行绿化美化。

（2）绿色通道

主体工程在路堤坡脚至用地界及路堑顶至用地界铁路用地范围内考虑了绿色通道，在路基两侧用地范围内进行乔灌草相结合的方式进行了绿色通道的设计。

3、临时措施

（1）表土临时防护

施工期间，表土堆放于路基两侧平坦区域，土堆堆高 3m，底宽 8m，顶宽 2m，裸露面苫盖后采用装土编织袋贴坡面“交替”垒砌 3 层；在表土堆四周布设临时排水沟，断面尺寸宽 0.4m，深 0.3m，坡比 1:1 的梯形排水沟，排水沟表层进行铺垫，排水沟末端设置沉沙池，沉沙池尺寸为 2m（长）×2m（宽）×1m（深）；表土堆存期间，拟采取撒播草籽进行临时绿化，草种选择披碱草，撒播量为 60kg/hm^2。堆土单位工程量：15m^3/m；密目网单位工程量 10.48m^2/m；排水沟单位工程量：挖土方 0.28m^3/个、彩条布 0.12m^2/m。沉沙池单位工程量：挖土方 4m^3/个、彩条布 12m^2/m。

（2）边坡临时苫盖

施工期，路基边坡工程和植物措施尚未发挥水保功能时，雨季采取密目网临时苫盖，将坡面水土流失降至最低。

经统计，工程措施：表土剥离面积 44.31hm^2，剥离量 11.15 万 m^3；边坡种植土 3156 m^3，C35 混凝土 6.21 万 m^3；排水工程 18220m，C25 混凝土 9110 万 m^3，沥青麻筋 607m^2；表土回填 11.15 万 m^3、场地平整 8.20hm^2。

植物措施：边坡绿化植灌木 99764 株，穴植容器苗 229791 穴，植草 44260m^2，区间绿化植灌木 23241 株，植乔木 942 株。

临时措施：表土防护编织袋装土及拆除 6767m^3，密目网临时苫盖 27876m^2，排水沟长度 7049m，挖土方 4159 m^3，彩条布 1974m^2，沉沙池 32 座，挖土方 128 m^3，彩条布 384 m^2，撒播草籽 167m^2。裸露边坡边坡苫盖 16.80hm^2。

路基工程区防护措施工程数量详见下表 5.3-5。

路基工程水土流失防治措施工程量表 **表 5.3-5**

防治分区	工程类型	措施名称			单位	数量
路基工程	工程措施	边坡防护	混凝土空心砖防护	现浇 C35 混凝土	m^3	1530
				预制 C35 混凝土	m^3	460
				空心砖内培土	m^3	471
			拱形骨架护坡	现浇 C35 混凝土	m^3	57471
				预制 C35 混凝土	m^3	2601
				骨架内培种植土	m^3	2685
		排水工程	排水沟	C25 混凝土现浇	m	18220
					m^3	9110
				挖　　基	m^3	28794
				沥青麻筋	m^2	607
				砂垫层	m^3	971
		表土保护		面积	hm^2	44.31
				数量	万 m^3	11.15
		土地整治		场地平整	hm^2	8.20
				表土回填	万 m^3	11.15
	植物措施	边坡绿化		小灌木	株	99764
				穴植容器苗	穴	229791
				种草	m^2	44260
		区间绿化		大灌木	株	18478
				小乔木	株	191
				大乔木	株	751
				侧沟平台灌木	株	4763
	临时措施	表土临时防护	编织袋装土拦挡与拆除		m^3	6767
			密目网临时苫盖		m^2	27876
			撒草籽		m^2	167
			排水沟	长度	m	7049
				挖土	m^3	4159
				彩条布苫盖	m^3	1974
			沉沙池	个数	m	32
				挖土	m^3	128
				彩条布苫盖	m^3	384
		临时苫盖	边坡密目网临时苫盖		m^2	168041

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

二、站场工程防治区

河谷盆地区共设置车站 5 座和动车所 1 处，分别是同仁站、尖扎站、化隆站、东平站、海东西站及沙塘川动车所。主体工程在站场边坡采取拱形骨架和空心砖植灌草综合护坡措施，站内及周边布设了矩形明沟、梯形明沟、天沟、急流槽、消能池等排水措施，站内空地植乔灌草进行绿化美化，具有水土保持功能，纳入本方案水土保持措施体系中。根据水土保持分析评价结论，本方案补充表土剥离及临时防护措施、土地整治（场地平整、回覆表土），裸露边坡临时防护措施等。

1、工程措施

（1）边坡防护

主体工程设计在路基边坡高度 H≤3.0m 时，路基边坡铺设 C25 混凝土预制空心砖，边坡高度 H＞3.0m 时，坡面设置 C25 混凝土拱形骨架防护。

（2）排水工程

主体设计在车站周边和内部布设了排水措施,包括矩形明沟、梯形明沟、天沟、急流槽等,末端设消能池，经沉淀后排水自然排水系统。

（3）表土保护

施工前对站场工程占用的耕地、林地和草地等进行表土剥离，剥离面积为 106.84hm^2，剥离厚度为 15~25cm 不等，剥离数量 28.00 万 m^3。

（4）土地整治

施工结束后，站场作业区清除建筑垃圾、平整坑洼地，采用机械为主、人工为辅，对绿化区回覆表土，场地平整，回覆表土。

2、植物措施

（1）边坡绿化

主体设计对路基边坡拱形骨架和空心砖内撒播草籽、穴植灌木或植小灌木等，进行绿化美化。

（2）站内绿化美化

主体设计根据沿线车站房屋、道路及硬化布局等综合考虑绿化，采取乔、灌、花灌相结合的绿化方式。乔木与灌木、落叶树与长绿树应配置适宜，整体绿化布置以美化和保持水土为主，考虑景观效果，以站区为主体，精心搭配，适时管理，降噪抑尘，与周围环境相协调。绿化布局上，在不影响车站正常工作和通视要求的前提下，于车站四周栽植灌木、花灌，站区道路两侧栽植乔木，在可绿化空地植草并点缀花卉和观

赏树木。

植物规格：站场段区乔木胸径≥5cm，灌木（花灌木）一般不少于 4 分枝，高不小于 1m，小灌木冠幅≥30cm，1~2 年生苗，草籽为混播草籽 80kg/hm^2。

植物种类：结合当地植物立地条件，乔木推荐青海云杉、祁连圆柏、旱柳、高山柳、高山栎、杨树、油松等树种，花灌木推荐金露梅、野蔷薇、高山杜鹃、黄花木等树种，灌木推荐红叶小檗、金露梅等，草本推荐垂穗披碱草、草地早熟禾、鸢尾草、毛茛状金莲花等。

3、临时措施

（1）表土临时防护

剥离的表土在站场征地范围内的边角处设置临时堆土区，土堆堆高 3.0m，顶宽 5m，底宽 11m，裸露面苫盖后采用装土编织袋贴坡面“交替”垒砌 3 层，堆土裸露表面采取密目网苫盖；编织袋外侧设置宽 0.4m，深 0.3m，坡比 1:1 的梯形土质排水沟，土质排水沟表层铺垫彩条布；表土堆存期间，拟采取撒播草籽进行临时绿化，草种选择早熟禾，撒播量为 60kg/hm^2。堆土单位工程量：24m^3/m；密目网单位工程量 13.48m^2/m；排水沟单位工程量：挖土方 0.28m^3/m、彩条布 0.12m^2/m；沉沙池单位工程量：挖土方 2.44m^3/个、彩条布苫盖 12m^2/m。

（2）裸露区域临时苫盖

施工期，站场土石方填筑形成的裸露边坡和其他空地会在外力的作用下产生侵蚀，因此，对这些区域进行密目网临时苫盖，防治造成水土流失。

经统计，工程措施：表土剥离面积 106.84 hm^2，剥离量 28.00 万 m^3；边坡种植土 6749 m^3，C35 混凝土 2.64 万 m^3；排水工程 16821m，C25 混凝土 10696 万 m^3；表土回填 28.00 万 m^3、场地平整 28.52 hm^2。

植物措施：边坡绿化植小灌木 278160 株，穴植容器苗 167926 穴，植草 72083m^2；区间绿化乔木 1382 株，灌木 25095 株；站场绿化植乔木 10331 株，灌木 1131732 株，花灌木 32333 株，植草 56785m^2。

临时措施：编织袋装土及拆除 2251m^3，密目网临时苫盖 70007 m^2，撒播草籽 420kg；排水沟长度 2344 m，挖土方 1383m^3，彩条布 258 m^2；沉沙池 105 座，挖土方 252m^3，彩条布 84m^2；边坡苫盖 71.29hm^2。

站场工程区防护措施工程数量详见下表 5.3-6。

站场工程水土流失防治措施工程量表 **表 5.3-6**

防治分区	工程类型	措施名称			单位	数量
站场工程	工程措施	排水工程	矩形明沟	C25 混凝土	m	7864
					m^3	4954
			梯形明沟	C25 混凝土	m	8197
					m^3	5164
			天沟	C25 混凝土	m	720
					m^3	454
			急流槽	C25 混凝土	m	40
					m^3	64
			消能池	C25 混凝土	个	8
					m^3	60
		边坡防护	混凝土空心砖防护	现浇 C35 混凝土	m^3	1724
				预制 C35 混凝土	m^3	431
				空心砖内培土	m^3	416
			拱形骨架护坡	现浇 C35 混凝土	m^3	24219
				骨架内培种植土	m^3	6333
		表土保护		剥离面积	hm^2	106.84
				剥离表土	万 m^3	28.00
		土地整治		场地平整	hm^2	28.52
				表土回填	万 m^3	28.00
	植物措施	边坡绿化		绿化面积	hm^2	7.21
				小灌木	株	278160
				穴植容器苗	穴	167926
				种草	m^2	72083
		场地绿化		绿化面积	hm^2	28.52
				常绿乔木	株	5817
				落叶乔木	株	4514
				花灌木	株	32333
				小灌木	株	1131732
				植草	m^2	56785
				种植土(乔木)	m^3	10331
				种植土(灌草)	m^3	36411
		区间绿化		绿化面积	hm^2	0.53
				大灌木	株	21141
				小乔木	株	1382
				侧沟平台灌木	株	3954
	临时措施	表土临时防护	编织袋装土拦挡与拆除		m^3	2251
			密目网临时苫盖		m^2	70007
			撒草籽		kg	420
			排水沟	长度	m	2344
				挖土	m^3	1383
				彩条布苫盖	m^2	258
			沉沙池	个数	个	105
				挖土	m^3	252
				彩条布苫盖	m^2	84
		裸露地面苫盖	密目网临时苫盖		m^2	712887

三、桥梁工程防治区

根据铁路工程绿色通道建设原则，主体设计对桥下的区域植灌草绿化美化，具有

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

水土保持功能，纳入水土保持措施体系。根据水土保持分析评价结论，本方案补充表土剥离及临时防护措施，土地整治（场地平整、回覆表土）、泥浆沉淀池等防护措施。

1、工程措施

（1）表土剥离

施工前对桥梁工程占用的耕地、林地和草地等进行表土剥离，剥离面积为43.66hm^2，剥离厚度为20~25cm不等，剥离数量6.75万m^3。

（3）土地整治

本方案对桥梁下部可绿化区采取土地整治措施，场地平整，并回填表土，并对栽植灌木的位置采取穴状整地，为植被绿化美化创造较好的立地条件。

2、植物措施

桥梁下部植灌木和撒草籽措施，桥梁下部绿化区域覆土撒草籽，桥梁下部两侧植灌木，每侧各植两排灌木，行间距均为1至1.5m。

3、临时措施

（1）表土临时防护

本方案设计剥离的表土堆放在平坦区域，且不影响主体工程施工区域设置临时堆土区，临时堆土堆高小于3.0m，四周设置编织袋挡护，临时挡护高0.5m，下部宽0.8m，上部宽0.4m；袋外侧设置宽0.5m，深0.4m的梯形土质排水沟，土质排水沟表层铺垫塑料薄膜，排水沟末端设置土质沉沙池，沉沙池尺寸为2m（长）×2m（宽）×1m（深）；表土堆存期间，拟采取撒播草籽进行临时绿化，草种选择披碱草，撒播量为60kg/hm^2。

（2）临时排水沟和泥浆沉淀池

桥墩基坑开挖时在基坑旁设置临时排水沟，同时设置泥浆收集池，临时泥浆沉淀池尺寸为4m（长）×3m（宽）×2m（深），泥浆沉淀池底部均铺垫彩条布。

沉淀池主要存放桥梁钻孔排出的钻渣、泥浆等。钻渣、泥浆注入沉淀池沉淀一段时间后，表面部分泥浆可再导入泥浆池重复利用，以达到综合利用的目的。本方案设计在特大桥和大桥施工的工程中每2个桥墩共用一个泥浆沉淀池，泥浆池与钻孔之间由临时排水沟连接。施工过程中泥浆池产生的泥浆运至指定弃渣场，施工结束后，开挖土回填泥浆池，并覆土平整绿化。

泥浆沉淀池设计采用半填半挖式，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。设计泥浆沉淀池池身长度为4m，宽度为4m，

地面以下开挖 1.5m；泥浆沉淀池采用彩条布铺垫，防渗。

经统计，工程措施：表土剥离面积 43.66hm^2，剥离量 6.75 万 m^3；表土回填 6.58 万 m^3、穴状整地 1680m^3，场地平整 42.47hm^2。

植物措施：桥下绿化植灌木 26882 株，植草 424722m^2。

临时措施：堆存表土共需编织袋装土及拆除 2587m^3，密目网临时苫盖 22488m^2，撒播草籽 135kg；排水沟长度 2695 m，挖土方 1590 m^3，彩条布 296m^2；沉沙池 37 座，挖土方 148m^3，彩条布 444m^2；泥浆沉淀池池 453 座，挖土方 10880m^3，彩条布 19493m^2，临时排水沟长度 4533m，挖土方 725m^3，彩条布苫盖 5440m^2。

桥梁工程区防护措施工程数量详见下表 5.3-7。

桥梁工程水土流失防治措施工程量表 **表 5.3-7**

防治分区	工程类型	措施名称			单位	数量
桥梁工程	工程措施	表土剥离		面积	hm^2	43.66
				数量	万 m^3	6.75
		土地整治		场地平整	hm^2	42.47
				穴状整地	m^3	1680
				表土回填	万 m^3	6.58
	植物措施	桥下绿化		小灌木	株	13441
				大灌木	株	13441
				种草	m^2	424722
	临时措施	表土临时防护	编织袋装土拦挡与拆除		m^3	2587
			密目网临时苫盖		m^2	22488
			撒草籽		kg	135
			排水沟	长度	m	2695
				挖土	m^3	1590
				彩条布苫盖	m^3	296
			沉沙池	数量	m	37
				挖土	m^3	148
				彩条布苫盖	m^2	444
		桥基泥浆池	临时排水	长度	m	4533
				挖土	m^3	725
				彩条布苫盖	m^2	5440
			泥浆池	个数	个	453
				挖土	m^3	10880
				彩条布苫盖	m^2	19493

四、隧道工程防治区

主体设计对隧道边仰坡采取拱形骨架、空心砖植灌草综合防护措施，洞口布设截排水沟，具有水土保持功能，纳入本方案水土保持措施体系中。根据水土保持分析评

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

价，本方案补充表土剥离及临时防护措施、土地整治（场地平整、回覆表土）等防护措施。

1、工程措施

（1）边坡防护

主体设计对隧道坡面防护采用拱形骨架、空心砖植灌草综合防护措施。

（2）截排水工程

为截住洞顶仰坡外地表水，使仰坡不受冲刷，保证隧道洞门结构的稳定，主体设计在洞顶设截水沟。截水沟一般设在仰坡开挖边缘至少 5m 距离外。截水沟可根据地形向两侧排水或路堑天沟相接，但应注意处理避免冲刷和危害农田及建筑物。隧道洞口外侧设置底宽 0.4m，沟深 0.6m 的梯形截面，边坡比 1:1。

（3）表土保护

对隧道征地范围内占用草地的进行表土剥离，就近堆放在施工生产生活区内。

（4）土地整治

施工后期，对隧道洞口边仰坡绿化区域和其他扰动区域进行场地平整、回覆表土。

2、植物措施

主体设计对路基边坡拱形骨架和空心砖内撒播草籽、穴植灌木或植小灌木等，进行绿化美化。

3、临时措施

表土临时防护措施：临时土堆堆高小于 3.0m，表土堆四周设置编织袋挡护，表面用密目网临时苫盖，并满撒草籽，每处撒草籽 60kg/hm^2。

经统计，工程措施：排水工程 M10 浆砌片石 1289 m^3，C20 混凝土 950 m^3，坡面防护 C25 混凝土 13708 m^3; 表土剥离面积 20.79 hm^2, 剥离量 3.12 万 m^3; 表土回填 3.12 万 m^3，场地平整 2.60hm^2。

植物措施：洞口绿化植灌木 147652 穴，植草 21392 m^2。

临时措施：临时堆存表土共需编织袋装土及拆除 4937 m^3，密目网临时苫盖 10395m^2，撒播草籽 62.37kg。

隧道工程防治区防护措施工程数量详见下表表 5.3-8。

隧道工程水土流失防治措施工程量表 **表 5.3-8**

防治分区	工程类型	措施名称		单位	数量
隧道工程	工程措施	排水工程	M10 浆砌片石	m^3	1289
			C20 混凝土	m^3	950
		坡面防护	骨架 C25 混凝土	m^3	12796
			空心砖 C25 混凝土	m^3	912
		表土防护	剥离面积	hm^2	20.79
			剥离量	万 m^3	3.12
		土地整治	清理平整	hm^2	2.60
			表土回覆	万 m^3	3.12
	植物措施	坡面绿化	植灌木	穴	147652
			植草	m^2	21392
			覆种植土	m^3	1641
	临时措施	表土临时防护	个数	个	53
			密目网苫盖	m^2	10395
			编织袋装土拦挡与拆除	m^3	4937
			撒草籽	kg	62.37

五、改移工程防治区

主体设计在改移道路两侧设置了排水措施和植灌草绿化美化措施，具有水土保持功能，纳入水土保持措施体系中。根据水土保持分析评价，本方案补充表土剥离及临时防护措施、土地整治（场地平整、表土回填）、裸露区域临时苫盖等防护措施。

1、工程措施

（1）截排水沟

主体工程设计在改移道路两侧布设排水沟，并顺接至周边道路或沟渠，排水沟采用 M10 浆砌片石梯形断面，底宽 0.4m，沟深 0.6m，坡比 1:1。

（2）表土保护

对征地范围内占用耕地、林地、草地的进行表土剥离，临时堆放在场地范围内。

（3）土地整治

施工结束后，对绿化区域和其他扰动区域进行场地平整、回覆表土。

2、植物措施

主体设计对改移道路两侧植灌草绿化。本方案推荐灌木为柠条、沙棘，草本推荐紫羊茅、甘肃马先蒿、黄芪、骆驼蓬，1:1:1:1 混播，撒播量为 80 kg/hm^2。

3、临时措施

（1）表土临时防护措施

临时土堆堆高小于3.0m，表土堆四周设置编织袋挡护，表面用密目网临时苫盖，并满撒草籽，每处撒草籽60kg/hm^2。

（2）临时苫盖

施工期，土石方填筑形成的裸露边坡和其他空地会在外力的作用下产生侵蚀，因此，对这些区域进行密目网临时苫盖，防治造成水土流失。

经统计，工程措施：排水工程M10浆砌片石11284 m^3；表土剥离面积13.94 hm^2，剥离量2.09万m^3；表土回填2.09万m^3，场地平整4.58 hm^2。

植物措施：道路两侧绿化灌木5566株，植草30539 m^2，共244.31 kg。

临时措施:临时堆存表土共需编织袋装土及拆除3344 m^3,密目网临时苫盖5228m^2，撒播草籽41.83 kg，裸露坡面苫盖30539 m^2。

改移工程防治区防护措施工程数量详见下表5.3-9。

改移工程水土流失防治措施工程量表表 **表5.3-9**

防治分区	工程类型	措施名称			单位	数量
改移工程	工程措施	排水		M10浆砌片石	m^3	11284
		表土保护		剥离表土面积	hm^2	13.94
				剥离表土	万m^3	2.09
		土地整治		场地平整	hm^2	4.58
				表土回填	万m^3	2.09
	绿化措施	道路两侧绿化	绿化	绿化面积	hm^2	3.05
				灌木	株	5566
				播撒草籽	kg	244.31
	临时措施	表土临时防护		编织袋装土拦挡与拆除	m^3	3344
				密目网临时苫盖	m^2	5228
				撒草籽	kg	41.83
		地表防护		苫盖	m^2	30539

六、取（弃）土场防治区

河谷盆地区有取（弃）土场1处，主体设计对取（弃）土场开挖边坡采取了拱形骨架护坡措施，周边设截水沟，具有水土保持功能，纳入水土保持措施体系。本方案新增表土剥离及临时防护措施，土地整治（场地平整、表土回覆），铁丝围栏，临时苫盖、挡水埂、临时排水沟、沉沙池和撒播草籽等防护措施。

对 A11 取（弃）土场（DK40+000 左侧 3000m）进行防护措施典型设计。

1、取土概况

A11 取（弃）土场（DK432+200 左侧各 200m）位于位于同仁市保安镇，占地 5.67 hm^2，占地类型为占地类型为草地，设计取量 63.12 万 m^3，容纳弃土量 3.3 万 m^3，汇水面积 0.01km^2。

2、工程地质

地层岩性主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细圆砾土、细角砾土，粗圆砾土、粗角砾土，三叠系中统扎尕山组砂岩、板岩。取土区无不良地质；未见明显构造痕迹；工程地质条件较好，勘察期间未见地表水。

3、取土方案

取土每 6m 设平台，平台宽度不小于 3m，取土边坡为 1:2，分 3 级平台，向下取土坑深 5~6m。取土结束后在坑底平铺弃土，弃土高度约 0.6m，弃土完成后，进行场地平整、恢复植被。同时对取土边坡，采取 C35 混凝土骨架护坡进行挡护。

4、施工工序

①表土剥离；②取（弃）土场四周设截水沟；③按照设计边坡取土④拦挡工程施工；⑤弃渣；⑥表土回填并平整，植灌草。

5、水土保持措施

（1）工程措施

1）边坡防护

取土边坡坡率 1:2，开挖后的边坡采用 C35 混凝土拱型骨架护坡防护，骨架内种植草。经统计，共需 C35 混凝土 6852m^3、挖土 4695m^3、种植土 2100m^3。

2）截排水沟

边坡平台上部设截水沟，截水沟为梯形断面 0.4m×0.3m，坡比 1:1，梯形挡水埂尺寸为 0.4×0.3m。经统计，共需截排水沟数量 714m。

3）表土保护

施工前，对扰动范围内占用的林地、草地、耕地区域进行表土剥离，剥离的表土堆置在占地内，用于后期植被恢复覆土。经统计，共需表土剥离面积 5.67hm^2，剥离厚度 15cm，剥离量为 0.85 万 m^3。

（4）土地整治

施工结束后，对植被恢复区域的占地区进行场地平整、回覆表土，平整面积为5.67hm^2，覆土量为0.85万m^3。

5）铁丝围栏

施工结束后，为了防止人为的二次扰动和破坏，在取土场周边设铁丝围栏，利于植被恢复，需要铁丝围栏952m。

（2）植物措施

取弃土结束后对施工平台和边坡采取撒播草籽迹地恢复，草籽选择垂穗披碱草、草地早熟禾、黄芪、鹅绒委陵菜；撒播量为80kg/hm^2。植被恢复面积5.67hm^2，播撒草籽453.60kg。

（3）临时措施

1）表土临时防护

本方案设计临时堆土堆高3.0m，顶宽3m，底宽9m，裸露面苫盖后采用装土编织袋贴坡面“交替”垒砌3层，堆土裸露表面采取密目网苫盖；编织袋外侧设置宽0.4m，深0.3m，坡比1:1的梯形岩质排水沟，岩质排水沟底采取原土夯实，表层铺垫塑料薄膜，排水沟末端设置岩质沉沙池，沉沙池尺寸为2m（长）×2m（宽）×1m（深）；表土堆存期间，拟采取撒播草籽进行临时绿化，草种选择垂穗披碱草、草地早熟禾，撒播量为60kg/hm^2。堆土单位工程量：18m^3/m；密目网单位工程量13.48m^2/m；排水沟单位工程量：挖土方0.21m^3/个、彩条布0.11m^2/m；沉沙池单位工程量：挖土方4m^3/个、原土夯实3.6m^3/m、塑料薄膜12m^2/m。经统计，编织袋装土拦挡212m^3、密目网临时苫盖2126m^2、撒草籽13kg、临时排水沟221m、沉沙池1座。

2）临时排水和沉沙

本方案设计在取土过程中，在取土场周边设临时排水沟，末端接沉沙池。临时排水沟底宽0.4m，深0.3m，坡比1:1的梯形土质排水沟，排水沟底采取原土夯实，表层铺垫彩条布，排水沟末端设置沉沙池，沉沙池尺寸为2m（长）×2m（宽）×1m（深）。共计布设临时排水沟952m，沉沙池2座。

3）临时挡水埂

本方案设计利用截水沟的挖土方，在取土平台边缘修筑临时挡水埂，防止地表径流对边坡的破坏，减少水土流失，共计布设挡水埂952m。

4）裸露区域临时苫盖

施工期间开挖边坡和裸露面容易产生水土流失，本方案设计采取密目网临时苫盖，同时，撒播草籽进行临时绿化，草种选择垂穗披碱草、草地早熟禾，撒播量为 60kg/hm^2，将坡面水土流失降至最低。经统计，共需临时苫盖 0.93hm^2，撒草籽 55.72kg。

取（弃）土场水土流失防治措施工程量表　　表 5.3-10

防治分区	工程类型	措施名称			单位	数量
取土场	工程措施	边坡加固及防护	拱形骨架护坡	现浇 C35 混凝土	m^3	6852
				开挖沟槽（土）	m^3	4695
				沥青麻筋	m^2	372
				种植土	m^3	2100
		截水沟		长度	m	714
				挖土方	m^3	500
				C25 混凝土	m^3	257
		工程措施	表土及防护	剥离面积	hm^2	5.67
				草皮剥离	hm^2	0.00
				剥离表土	万 m^3	0.85
			土地整治	土地平整	hm^2	5.67
				表土回覆	万 m^3	0.85
			植被保护	铁丝围栏	m	952
	植物措施	植物恢复	植被恢复	绿化面积	hm^2	5.67
				播撒草籽	kg	453.60
	临时措施	临时挡水埂		长度	m	952
				土方	m^3	200
		临时排水沟		长度	m	952
				挖土方	m^3	200
				彩条布苫盖	m^2	1191
		沉沙池		数量	个	2
				挖土方	m^3	8
				彩条布苫盖	m^2	24
		表土临时防护	挡护措施	编织袋护脚	m^3	212
				苫盖	m^2	2126
				撒草籽	kg	13
			临时排水沟	长度	m	221
				挖土方	m^3	131
				彩条布苫盖	m^2	24
			沉沙池	数量	个	1
				挖土方	m^3	3
				彩条布苫盖	m^2	12
		弃土裸露边坡防护		苫盖	m^2	9286
				撒草籽	kg	55.72

中铁第一勘察设计院集团有限公司
China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

七、弃渣场防治区

河谷盆地区共设45处弃渣场，沟道型弃渣场43处，坡地型2处。

主体设计对弃渣场布设了挡渣墙、拦渣坝等拦挡措施，周边布设截排水沟（排洪沟）、渣场底部预埋打孔波纹管，排水沟末端设消能池、消力池和沉沙池等排水措施，并顺接接周边自然沟渠，具有水土保持功能，纳入水土保持措施体系中。根据水土保持分析评价结论，本方案新增表土剥离及临时防护措施、草皮剥离及养护、土地整治（场地平整、表土回覆）、铁丝围栏、挡水梗、草皮回铺、植灌草植被恢复、临时苫盖等防护措施。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本项目涉及水土流失重点预防区，**弃渣场截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级**。

弃渣场截排水、拦挡工程等级复核标

表 5.3-11

序号	编号	渣场位置	堆渣面积	堆渣量（实）	堆渣量（松）	汇水面积	弃渣场等级	拦挡工程级别		排洪工程级别	设计防洪标准[重现期（年）]	校核防洪标准[重现期（年）]	植被工程级别划分	弃渣场抗滑稳定安全系		挡渣墙基底抗滑稳定安全系数		挡渣墙抗倾覆安全系数	
								拦渣坝	挡渣墙					正常运用	非常运用	正常运用	非常运用	正常运用	非常运用
			hm^2	万 m^3	万 m^3	km^2													
1	B80	DK404+850m 右侧 3130m	6.03	52.30	67.99	0.35	3 级	2 级	3 级	2 级	50	200	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
2	B81	DK405+650 右侧 2450m	3.90	33.43	43.46	0.79	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
3	B82	DK413+800 左侧 400m	1.48	12.50	16.25	0.5	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
4	B83	DK412+400 左侧 1100m	2.26	23.70	30.81	0.71	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
5	B84	DK412+300 左侧 1100m	3.85	36.07	46.89	2.12	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
6	B85	DK411+900 左侧 1300m	8.05	64.10	83.34	0.27	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
7	B86	DK416+200 右侧 1500m	5.25	38.93	50.61	0.39	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
8	B87	DK432+300 右侧 3017m	6.76	40.51	52.66	0.64	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
9	B88	DK431+250 右侧 3190m	5.51	30.00	39.00	0.46	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
10	B89	DK432+200 右侧 2130m	10.12	95.33	123.93	2.75	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
11	B90	DK432+200 左侧 4850m	3.73	31.00	38.13	0.06	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
12	B91	DK448+200 右侧 2000m	2.13	13.88	17.07	0.17	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
13	B92	DK448+200 右侧 1700m	7.20	43.00	55.90	1.88	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
14	B93	DK448+200 右侧 950m	2.11	20.33	26.43	0.67	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
15	B94	DK453+900 左侧 1110m	4.11	25.50	33.15	0.28	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
16	B95	DK455+900 左侧 1425m	4.01	28.96	37.65	0.77	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
17	B96	DK456+100 左侧 1295m	3.03	30.35	39.46	0.14	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
18	B97	DK460+050 右侧 1150m	3.46	23.60	30.68	0.35	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
19	B98	DK460+150 右侧 1030m	3.43	23.30	30.29	0.83	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
20	B99	DK460+200 右侧 900m	5.36	41.20	53.56	0.4	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
21	B100	DK465+200 左侧 1200m	2.65	20.40	26.52	0.2	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
22	B101	DK465+000 左侧 1250m	7.57	41.70	54.21	1.71	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
23	B102	DK472+300 左侧 3300m	5.04	40.10	52.13	2.68	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
24	B103	DK473+900 左侧 1740m	4.92	40.30	52.39	0.61	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
25	B104	DK475+500 左侧 600m	11.71	44.53	57.89	0.9	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
26	B105	DK474+900 左侧 1100m	3.88	30.39	39.51	1.38	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
27	B106	DK479+400 左侧 1500m	4.85	41.00	53.30	1.99	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
28	B107	DK479+800 右侧 100m	6.96	64.37	83.68	1.4	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
29	B108	DK487+000 右侧 670m	3.87	23.42	30.45	0.52	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
30	B109	DK494+000 右侧 100m	9.21	51.09		1.09	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35

中铁第一勘察设计院集团有限公司
China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

序号	编号	渣场位置	堆渣面积	堆渣量（实）	堆渣量（松）	汇水面积	弃渣场等级	拦挡工程级别		排洪工程级别	设计防洪标准[重现期（年）]	校核防洪标准[重现期（年）]	植被工程级别划分	弃渣场抗滑稳定安全系		挡渣墙基底抗滑稳定安全系数		挡渣墙抗倾覆安全系数	
								拦渣坝	挡渣墙					正常运用	非常运用	正常运用	非常运用	正常运用	非常运用
			hm^2	万 m^3	万 m^3	km^2													
31	B110	DK490+740 左侧 470m	5.67	60.72	78.94	0.4	2 级	1 级	2 级	1 级	100	100	2	1.35	1.15	1.30	1.10	1.50	1.40
32	B111	DK494+900 左侧 820m	4.20	31.30	40.69	2.03	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
33	B112	DK495+000 右侧 1675m	7.37	57.48	74.72	2.05	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
34	B113	DK500+725 左侧 640m	8.33	44.60	57.98	0.64	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
35	B114	DK505+200 右侧 630m	10.81	96.60	125.58	1.13	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
36	B115	DK505+500 右侧 1465m	12.71	88.23	114.70	0.5	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
37	B116	DK506+900 右侧 580m	3.95	26.74	34.76	0.09	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
38	B117	DK514+380 右侧 90m	3.93	18.45	23.99	0.14	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
39	B118	DK515+400 左侧 530m	1.50	8.11	10.54	0.09	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
40	B119	DK515+270 左侧 640m	3.47	32.79	42.63	0.32	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
41	B120	DK515+400 左侧 1500m	6.87	38.08	49.50	0.52	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
42	B121	DK519+100 右侧 940m	7.01	42.35	55.06	1.19	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
43	B122	DK525+300 右侧 2270m	2.44	19.46	25.30	0.17	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
44	B123	J2K0+000 左侧 1800m	26.73	98.66	128.25	0.45	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	3	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
45	B124	J1K0+200 左侧 2800m	6.03	52.30	67.99	0.35	3 级	2 级	3 级	2 级	50	200	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35

2、稳定性分析

（1）弃渣场稳定性计算

主体设计利用理正软件极限平衡方法中的毕肖普法分析方法，计算出弃渣场断面模型在正常运用工况下和非正常运用工况下的边坡最小稳定安全系数，检算弃渣场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。

（2）拦挡工程稳定性计算

主体设计根据弃渣场设计图，建立挡渣墙或挡渣坝安全稳定计算模型，采用理正岩土计算挡土墙的结构强度及稳定性分析。挡墙结构的稳定性计算主要是通过受力分析、力矩分析来校验墙体在承受自重、土压力以及水压力等情况下，设计的墙体结构能否维持自身的稳定。稳定计算包括两个方面：抗滑稳定性和抗倾覆稳定性。

弃渣场场地相关参数 **表 5.3-12**

序号	编号	渣场名称	岩层	容重γ（KN/m³）	基底摩擦系数 f	基本承载力δ（kPa）	粘聚力C（kPa）	内摩擦角φ(°)
1	B80	DK404+850m 右侧 3130m	粗角砾土	19	0.4	450	0	38
2	B81	DK405+650 右侧 2450m	依次为 Q4 粉质黏土、Q4 细圆砾土、Q4 粗圆砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼450	8＼0	17＼38
3	B82	DK413+800 左侧 400m	Q4 细角砾土	19	0.4	450	0	38
4	B83	DK412+400 左侧 1100m	Q4 细角砾土	19	0.4	450	0	38
5	B84	DK412+300 左侧 1100m	Q4 细角砾土	19	0.4	450	0	38
6	B85	DK411+900 左侧 1300m	Q4 细角砾土	19	0.4	450	0	38
7	B86	DK416+200 右侧 1500m	Q4 细角砾土	19	0.4	450	0	38
8	B87	DK432+300 右侧 3017m	Q3 砂质黄土及 Q4 细角砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼250	18＼0	19＼38
9	B88	DK431+250 右侧 3190m	Q3 砂质黄土及砂岩夹砾岩	18＼20	0.25＼0.4	120＼300	18＼25	19＼20
10	B89	DK432+200 右侧 2130m	Q3 砂质黄土及砂岩夹泥岩	18＼20	0.25＼0.4	120＼300	18＼25	19＼20
11	B90	DK432+200 左侧 4850m	Q4 细角砾土	19	0.4	250	0	38
12	B91	DK448+200 右侧 2000m	Q4 细角砾土	19	0.4	250	0	38
13	B92	DK448+200 右侧 1700m	Q4 细角砾土	19	0.4	250	0	38
14	B93	DK448+200 右侧 950m	Q4 细角砾土	19	0.4	250	0	38
15	B94	DK453+900 左侧 1110m	细角砾土	19	0.4	250	0	38

序号	编号	渣场名称	岩层	容重γ（KN/m³）	基底摩擦系数 f	基本承载力δ（kPa）	粘聚力C（kPa）	内摩擦角φ(°)
16	B95	DK455+900 左侧 1425m	细角砾土	19	0.4	250	0	38
17	B96	DK456+100 左侧 1295m	细圆砾土	19	0.4	250	0	38
18	B97	DK460+050 右侧 1150m	粗角砾土	19	0.4	250	0	38
19	B98	DK460+150 右侧 1030m	细角砾土	19	0.4	250	0	38
20	B99	DK460+200 右侧 900m	细角砾土	19	0.4	250	0	38
21	B100	DK465+200 左侧 1200m	砂岩夹砾岩、砾砂	20	0.4	300	25	20
22	B101	DK465+000 左侧 1250m	砂岩夹砾岩、片麻岩、砾砂	20	0.4	300	25	20
23	B102	DK472+300 左侧 3300m	砂质黄土、细圆砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼250	18＼0	19＼38
24	B103	DK473+900 左侧 1740m	泥岩夹砂岩夹石膏岩	20	0.4	300	25	20
25	B104	DK475+500 左侧 600m	粗圆砾土、砂岩	19	0.4	250	0	38
26	B105	DK474+900 左侧 1100m	砂质黄土、泥岩夹砂岩夹石膏岩	18＼20	0.25＼0.4	120＼300	18＼25	19＼20
27	B106	DK479+400 左侧 1500m	粗圆砾土、细圆砾土	20	0.4	300	25	20
28	B107	DK479+800 右侧 100m	粗圆砾土、砂质黄土	20	0.4	300	25	20
29	B108	DK487+000 右侧 670m	细角砾土、粗角砾土	20	0.4	300	25	20
30	B109	DK494+000 右侧 100m	细角砾土	20	0.4	300	25	20
31	B110	DK490+740 左侧 470m	细角砾土	20	0.4	300	25	20
32	B111	DK494+900 左侧 820m	粗角砾土	20	0.4	300	25	20
33	B112	DK495+000 右侧 1675m	细角砾土	20	0.4	300	25	20
34	B113	DK500+725 左侧 640m	表层粉质黏土、基底细角砾土	18＼20	0.25＼0.4	120＼300	18＼25	19＼20
35	B114	DK505+200 右侧 630m	细角砾土	20	0.4	300	25	20
36	B115	DK505+500 右侧 1465m	细角砾土、泥岩夹砂岩	20	0.4	300	25	20
37	B116	DK506+900 右侧 580m	表层 Q3、Q4 砂质黄土；基底白垩系砂岩	18＼20	0.25＼0.4	120＼300	18＼25	19＼20
38	B117	DK514+380 右侧 90m	砂质黄土	18	0.25	120	18	19
39	B118	DK515+400 左侧 530m	表层 Q4 砂质黄土、基底为白垩系砂岩夹泥岩	18＼20	0.25＼0.4	120＼300	18＼25	19＼20
40	B119	DK515+270 左侧 640m	表层 Q4 砂质黄土、基底为白垩系砂岩夹泥岩	18＼20	0.25＼0.4	120＼300	18＼25	19＼20

序号	编号	渣场名称	岩层	容重γ（KN/m³）	基底摩擦系数 f	基本承载力δ（kPa）	粘聚力C（kPa）	内摩擦角φ(°)
41	B120	DK515+400 左侧 1500m	表层 Q4 砂质黄土、基底为白垩系砂岩夹泥岩	18＼20	0.25＼0.4	120＼300	18＼25	19＼20
42	B121	DK519+100 右侧 940m	表层 Q4 砂质黄土、基底为泥岩夹石膏岩	18＼20	0.25＼0.4	120＼300	18＼25	19＼20
43	B122	DK525+300 右侧 2270m	表层 Q4 砂质黄土、基底为第三系泥岩夹石膏岩	18＼20	0.25＼0.4	120＼300	18＼25	19＼20
44	B123	J2K0+000 左侧 1800m	表层 Q4 砂质黄土、基底为第三系泥岩夹石膏岩	18＼20	0.25＼0.4	120＼300	18＼25	19＼20
45	B124	J1K0+200 左侧 2800m	表层 Q4 砂质黄土、基底为第三系泥岩夹石膏岩	18＼20	0.25＼0.4	120＼300	18＼25	19＼20

弃渣场相关参数 **表 5.3-13**

序号	编号	渣场位置	弃渣场等级	拦渣措施	高度(m)	顶宽(m)	埋深(m)	地基	墙背倾斜坡度	填土内摩擦角		粘聚力（kPa）		地震动参数	填土容重（N/m³）		砌体容重
										正常工况	暴雨工况	正常工况	暴雨工况		正常工况	暴雨工况	kN/m³
1	B80	DK404+850m 右侧 3130m	2 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
2	B81	DK405+650 右侧 2450m	3 级	拦渣坝	18	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
3	B82	DK413+800 左侧 400m	3 级	拦渣坝	9	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
4	B83	DK412+400 左侧 1100m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
5	B84	DK412+300 左侧 1100m	3 级	挡渣墙	7	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
6	B85	DK411+900 左侧 1300m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
7	B86	DK416+200 右侧 1500m	3 级	挡渣墙	6	3.66	2	岩质	1: -0.250	32	25	0	0	7 度	20.0	18.8	23.0
8	B87	DK432+300 右侧 3017m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
9	B88	DK431+250 右侧 3190m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
10	B89	DK432+200 右侧 2130m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
11	B90	DK432+200 左侧 4850m	3 级	拦渣坝	12	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0

序号	编号	渣场位置	弃渣场等级	拦渣措施	高度(m)	顶宽(m)	埋深(m)	地基	墙背倾斜坡度	填土内摩擦角		粘聚力（kPa）		地震动参数	填土容重（N/m³）		砌体容重
										正常工况	暴雨工况	正常工况	暴雨工况		正常工况	暴雨工况	kN/m³
12	B91	DK448+200 右侧 2000m	3 级	拦渣坝	18	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
13	B92	DK448+200 右侧 1700m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
14	B93	DK448+200 右侧 950m	3 级	挡渣墙	6	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
15	B94	DK453+900 左侧 1110m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
16	B95	DK455+900 左侧 1425m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
17	B96	DK456+100 左侧 1295m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
18	B97	DK460+050 右侧 1150m	3 级	挡渣墙	8	2.98	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
19	B98	DK460+150 右侧 1030m	3 级	挡渣墙	6	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
20	B99	DK460+200 右侧 900m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
21	B100	DK465+200 左侧 1200m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
22	B101	DK465+000 左侧 1250m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
23	B102	DK472+300 左侧 3300m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0

序号	编号	渣场位置	弃渣场等级	拦渣措施	高度(m)	顶宽(m)	埋深(m)	地基	墙背倾斜坡度	填土内摩擦角		粘聚力（kPa）		地震动参数	填土容重（N/m³）		砌体容重
										正常工况	暴雨工况	正常工况	暴雨工况		正常工况	暴雨工况	kN/m³
24	B103	DK473+900 左侧 1740m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
25	B104	DK475+500 左侧 600m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
26	B105	DK474+900 左侧 1100m	3 级	拦渣坝	8	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
27	B106	DK479+400 左侧 1500m	3 级	拦渣坝	8	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
28	B107	DK479+800 右侧 100m	3 级	拦渣坝	8	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
29	B108	DK487+000 右侧 670m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
30	B109	DK494+000 右侧 100m	2 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
31	B110	DK490+740 左侧 470m	3 级	拦渣坝	14	1.50	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
32	B111	DK494+900 左侧 820m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
33	B112	DK495+000 右侧 1675m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
34	B113	DK500+725 左侧 640m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
35	B114	DK505+200 右侧 630m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0

序号	编号	渣场位置	弃渣场等级	拦渣措施	高度(m)	顶宽(m)	埋深(m)	地基	墙背倾斜坡度	填土内摩擦角		粘聚力（kPa）		地震动参数	填土容重（N/m³）		砌体容重
										正常工况	暴雨工况	正常工况	暴雨工况		正常工况	暴雨工况	kN/m³
36	B115	DK505+500 右侧 1465m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
37	B116	DK506+900 右侧 580m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
38	B117	DK514+380 右侧 90m	4 级	挡渣墙	4	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
39	B118	DK515+400 左侧 530m	4 级	挡渣墙	3	2.98	2	岩质	1: -0.250	33	25	0	0	7 度	20.0	18.8	23.0
40	B119	DK515+270 左侧 640m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
41	B120	DK515+400 左侧 1500m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
42	B121	DK519+100 右侧 940m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.8	23.0
43	B122	DK525+300 右侧 2270m	3 级	挡渣墙	4	3.66	2	岩质	1: -0.250	32.0	25	0	0	7 度	21.0	18.8	23.0
44	B123	J2K0+000 左侧 1800m	3 级	挡渣墙	4	3.66	2	岩质	1: -0.250	32.0	25	0	0	7 度	21.0	18.8	23.0
45	B124	J1K0+200 左侧 2800m	3 级	挡渣墙	4	3.66	2	岩质	1: -0.250	32.0	25	0	0	7 度	21.0	18.8	23.0

弃渣场稳定性分析汇总表 **表 5.3-14**

序号	编号	渣场位置	挡渣墙抗倾覆安全系数					挡渣墙基底抗滑稳定安全系数					弃土（渣）场抗滑稳定安全系					结论
			正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	
1	B81	DK405+650 右侧 2450m	6.271	1.50	5.279	4.091	1.40	2.187	1.30	1.912	1.758	1.10	2.225	1.35	1.658	1.573	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
2	B82	DK413+800 左侧 400m	6.342	1.45	5.829	4.181	1.35	1.28	1.25	1.177	1.85	1.10	1.6	1.30	1.681	1.667	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
3	B83	DK412+400 左侧 1100m	8.59	1.45	7.369	7.562	1.35	2.534	1.25	2.193	2.212	1.10	1.989	1.30	1.813	1.551	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
4	B84	DK412+300 左侧 1100m	6.331	1.45	4.477	4.115	1.35	2.754	1.25	2.345	1.854	1.10	1.938	1.30	1.721	1.456	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
5	B85	DK411+900 左侧 1300m	6.331	1.45	4.477	4.115	1.35	2.754	1.25	2.345	1.854	1.10	1.901	1.30	1.443	1.191	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
6	B86	DK416+200 右侧 1500m	6.331	1.45	4.477	4.115	1.35	2.754	1.25	2.345	1.854	1.10	2.382	1.30	2.175	1.867	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
7	B87	DK432+300 右侧 3017m	8.59	1.45	7.369	7.562	1.35	2.534	1.25	2.193	2.212	1.10	1.644	1.30	1.898	1.651	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
8	B88	DK431+250 右侧 3190m	6.331	1.40	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.516	1.25	1.493	1.27	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
9	B89	DK432+200 右侧 2130m	6.331	1.40	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.668	1.25	1.637	1.415	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
10	B90	DK432+200 左侧 4850m	6.331	1.45	4.477	4.115	1.35	2.754	1.25	2.345	1.854	1.10	1.896	1.30	1.78	1.627	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
11	B91	DK448+200 右侧 2000m	8.415	1.45	7.306	6.562	1.35	2.282	1.25	2.01	1.758	1.10	2.51	1.30	1.481	1.335	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
12	B92	DK448+200 右侧 1700m	6.322	1.45	5.318	4.091	1.35	2.451	1.25	2.208	1.684	1.10	2.356	1.30	1.457	1.226	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
13	B93	DK448+200 右侧 950m	6.331	1.40	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.537	1.25	1.358	1.263	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
14	B94	DK453+900 左侧 1110m	6.331	1.45	5.327	4.115	1.35	2.208	1.25	1.93	1.854	1.10	1.49	1.30	1.468	1.435	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
15	B95	DK455+900 左侧 1425m	6.239	1.40	4.808	4.181	1.30	2.728	1.20	2.256	1.833	1.05	1.611	1.25	1.448	1.239	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
16	B96	DK456+100 左侧 1295m	6.331	1.45	4.477	4.115	1.35	2.754	1.25	2.345	1.854	1.10	1.567	1.30	1.324	1.171	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
17	B97	DK460+050 右侧 1150m	6.331	1.45	4.477	4.115	1.35	2.754	1.25	2.345	1.854	1.10	2.147	1.30	1.354	1.193	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
18	B98	DK460+150 右侧 1030m	6.331	1.45	4.477	4.115	1.35	2.754	1.25	2.345	1.854	1.10	2.357	1.30	1.955	1.933	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
19	B99	DK460+200 右侧 900m	6.239	1.45	4.808	4.181	1.35	2.713	1.25	2.244	1.823	1.10	1.613	1.30	1.551	1.3	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
20	B100	DK465+200 左侧 1200m	6.331	1.45	4.477	4.115	1.35	2.739	1.25	2.265	1.844	1.10	1.718	1.30	1.646	1.587	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
21	B101	DK465+000 左侧 1250m	6.331	1.40	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.627	1.25	1.377	1.245	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
22	B102	DK472+300 左侧 3300m	6.331	1.45	4.477	4.115	1.35	2.748	1.25	2.272	1.85	1.10	2.135	1.30	1.751	1.495	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
23	B103	DK473+900 左侧 1740m	6.331	1.45	4.477	4.115	1.35	2.754	1.25	2.345	1.854	1.10	1.745	1.30	1.548	1.278	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
24	B104	DK475+500 左侧 600m	6.331	1.45	4.477	4.115	1.35	2.754	1.25	2.345	1.854	1.10	1.95	1.30	1.624	1.667	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
25	B105	DK474+900 左侧 1100m	8.59	1.45	7.369	7.562	1.35	2.534	1.25	2.193	2.212	1.10	1.814	1.30	1.724	1.719	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
26	B106	DK479+400 左侧 1500m	8.59	1.45	7.369	7.562	1.35	2.534	1.25	2.193	2.212	1.10	1.982	1.30	1.974	1.842	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定

序号	编号	渣场位置	挡渣墙抗倾覆安全系数					挡渣墙基底抗滑稳定安全系数					弃土（渣）场抗滑稳定安全系					结论
			正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	
27	B107	DK479+800 右侧 100m	8.59	1.45	7.369	7.562	1.35	2.534	1.25	2.193	2.212	1.10	1.93	1.30	1.629	1.569	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
28	B108	DK487+000 右侧 670m	6.331	1.45	4.477	4.844	1.35	2.754	1.25	2.345	2.115	1.10	2.078	1.30	1.601	1.394	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
29	B109	DK494+000 右侧 100m	6.331	1.45	4.477	4.844	1.35	2.754	1.25	2.345	2.115	1.10	2.205	1.30	1.861	1.401	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
30	B110	DK490+740 左侧 470m	7.018	1.50	6.17	6.427	1.40	2.228	1.30	1.936	1.872	1.10	1.564	1.35	1.503	1.507	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
31	B111	DK494+900 左侧 820m	6.331	1.45	4.477	4.844	1.35	2.754	1.25	2.345	2.115	1.10	1.83	1.30	1.658	1.68	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
32	B112	DK495+000 右侧 1675m	6.331	1.45	4.477	4.844	1.35	2.754	1.25	2.345	2.115	1.10	1.555	1.30	1.524	1.241	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
33	B113	DK500+725 左侧 640m	6.331	1.45	4.477	4.844	1.35	2.754	1.25	2.345	2.115	1.10	1.879	1.30	1.66	1.573	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
34	B114	DK505+200 右侧 630m	6.331	1.45	4.477	4.844	1.35	2.754	1.25	2.345	2.115	1.10	2.523	1.30	2.251	2.033	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
35	B115	DK505+500 右侧 1465m	6.331	1.45	4.477	4.844	1.35	2.754	1.25	2.345	2.115	1.10	2.2082	1.30	1.837	1.809	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
36	B116	DK506+900 右侧 580m	6.331	1.40	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.979	1.25	1.943	1.759	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
37	B117	DK514+380 右侧 90m	6.331	1.40	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.559	1.25	1.47	1.198	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
38	B118	DK515+400 左侧 530m	6.331	1.40	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.865	1.25	1.582	1.571	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
39	B119	DK515+270 左侧 640m	6.331	1.40	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.51	1.25	1.363	1.335	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
40	B120	DK515+400 左侧 1500m	6.331	1.45	4.477	4.115	1.35	2.754	1.25	2.345	1.854	1.10	2.229	1.30	2.053	2.041	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
41	B121	DK519+100 右侧 940m	6.331	1.45	4.477	4.115	1.35	2.754	1.25	2.345	1.848	1.10	1.951	1.30	1.626	1.503	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
42	B122	DK525+300 右侧 2270m	6.331	1.45	4.477	4.844	1.35	2.754	1.25	2.345	2.115	1.10	1.626	1.30	1.417	1.249	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
43	B123	J2K0+000 左侧 1800m	3.913	1.45	3.263	3.236	1.35	1.836	1.25	1.57	1.57	1.10	1.777	1.30	1.632	1.642	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
44	B124	J1K0+200 左侧 2800m	6.331	1.45	4.477	4.844	1.35	2.754	1.25	2.345	2.115	1.10	2.523	1.30	2.251	2.033	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
45	B81	DK405+650 右侧 2450m	6.331	1.45	4.477	4.844	1.35	2.754	1.25	2.345	2.115	1.10	2.205	1.30	1.861	1.401	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定

3、截水沟验算

1）截水沟设计

根据弃渣场地形条件，弃渣场周围须设置截水沟，以便及时排除雨水，确保渣体稳定，防止上游来水冲刷渣体引起大量水土流失。

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段小流域水文参数选取、流量计算公式应用通过结合现场勘测期间形态调查、地方水文手册验证等进行比较后确定小流域暴雨径流计算采用铁一院院编《壹桥 8216》进行计算。根据地方《实用水文手册》及现场汇水区内的形态调查进行暴雨参数及洪峰流量进行比较分析计算，然后与我院整编的《壹桥 8216》小流域洪峰流量计算之值进行核对。分析核对结果，《壹桥 8216》比地方水文手册中经验公式考虑的因素更全面，精度较高，适合本线流量计算。

西宁至成都铁路西宁至黄胜关段沿线暴雨参数取值　　表 5.3-15

段　落	$S_{1\%}$
西宁-隆务河	45
隆务河-唐尕昂	40

小流域（汇水面积小于 100km^2）流量计算相关参数选如下表:

小流域流量计算主要计算参数取值表　　表 5.3-16

段落	暴雨参数 S1%	暴雨衰减指数		土壤类别	山坡流速系数 A2
		n1	n2		
西宁～化隆	45	0.65	0.8	Ⅲ	0.02
化隆～同仁	45	0.6	0.75	Ⅲ	0.03
同仁～合作	45	0.6	0.75	Ⅲ	0.015

$$Q_P = \left(\frac{k1 \cdot (1-k2) \cdot ks}{x^{n'}}\right)^{\frac{1}{1-n'v}}$$

式中—设计流量（m^3/s）

k1—产流因子，按下式计算:

$$k_1 = 0.278\eta S_{10\%} F$$

式中:

Q_b——最大径流量（m^3/s）;

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

η——暴雨点面折算系数（汇水面积小于 10km²，取值 0.8）；

$S_{10\%}$——为百年一遇降雨强度（mm/h）；

F——上游汇水面积（km²）。

根据本工程弃渣场实际地形图量测汇水面积，代入洪峰流量计算公式计算雨水设计流量。

2）核算方法

各截排水沟渠为人工渠道，其断面规整、长度较长，故可采用明渠均匀流曼宁公式对其过流能力进行核算。计算公式如下：

$$Q_{设} = \frac{1}{n} A i^{1/2} R^{2/3}$$

$$R=A/X$$

其中：$Q_{设}$—流量，单位：m³/s;

A—断面过水面积，单位：m²;

X—过水断面湿周，单位：m;

R—水力半径，单位：m;

i—坡降比;

n—糙率，根据资料调查，本项目排水渠道糙率可取为 0.015。

3）各排水设施过流能力计算

各排水设施过流能力采用明渠均匀流公式计算

$$Q=AV$$

$$V=1/nR^{2/3}i^{1/2}$$

式中：Q—最大洪峰流量，m³/s;

A—过水断面面积，m²，A=bh+mh²;

V—流速，m/s;

R—水力半径，m;

i—水力坡度;

n—管壁粗糙系数;

h—沟深，m;

b—底宽，m;

中铁第一勘察设计院集团有限公司
China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

m—排水沟边坡比。

管壁粗糙系数如下表所示。

地面粗度系数参考值 **表 5.3-17**

排水沟（管）类别	粗糙系数	排水沟（管）类别	粗糙系数
塑料管（聚氯乙稀）	0.010	植草皮明沟（v=1.8m/s）	0.050~0.090
石棉水泥管	0.012	浆砌石明沟	0.025
铸铁管	0.015	浆砌片石明沟	0.032
波纹管	0.027	水泥混凝土明沟（抹面）	0.015
岩石质明沟	0.035	水泥混凝土明沟（预制）	0.012
植草皮明沟（v=0.6m/s）	0.035~0.050		

本项目设置的排水设施均采用水泥混凝土抹面明沟，故 n 取 0.015。

根据上述公式计算各弃渣场截排水措施布置情况，校核其过流能力，计算成果详见下表所示。根据计算结果显示，弃渣场的截排水沟、排洪沟的过水能力均大于对应的渣场坡面洪峰流量，满足防洪要求。

弃渣场截排水沟、排洪沟水力计算一览表 **表 5.3-18**

序号	编号	渣场位置	排水沟 I							排水沟 I							糙率	坡比降	设计流 量	流量	流量校核	是否满足
			水深	底宽	边坡	过水面积	湿周	水力半径	谢才系数	水深	底宽	边坡	过水面积	湿周	水力半径	谢才系数						
			h(m)	b(m)	m	A(m*m)	χ(m)	R(m)	C(m^1/2/s)	h(m)	b(m)	m	A(m*m)	χ(m)	R(m)	C(m^1/2/s)	n	I	Q(m^3/s)	m^3/s		
1	B80	DK404+850m 右侧 3130m	1.2	1.2	1.0	2.88	4.59	0.63	61.67	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	28.66	19.37	Q 设>QB	满足
2	B81	DK405+650 右侧 2450m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	19.16	3.84	Q 设>QB	满足
3	B82	DK413+800 左侧 400m	1.2	1.0	1.0	2.64	4.39	0.60	61.24	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	25.98	8.67	Q 设>QB	满足
4	B83	DK412+400 左侧 1100m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.02	15.64	5.49	Q 设>QB	满足
5	B84	DK412+300 左侧 1100m	1.0	1.2	1.0	2.20	4.03	0.55	60.27	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	21.18	7.79	Q 设>QB	满足
6	B85	DK411+900 左侧 1300m	1.0	2.0	1.0	3.00	4.83	0.62	61.58	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	29.52	23.27	Q 设>QB	满足
7	B86	DK416+200 右侧 1500m	1.0	2.0	1.0	3.00	4.83	0.62	61.58	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	29.52	2.96	Q 设>QB	满足
8	B87	DK432+300 右侧 3017m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	19.16	3.27	Q 设>QB	满足
9	B88	DK431+250 右侧 3190m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.02	15.64	5.37	Q 设>QB	满足
10	B89	DK432+200 右侧 2130m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.02	15.64	5.05	Q 设>QB	满足
11	B90	DK432+200 左侧 4850m	1.5	2.0	1.0	5.25	6.24	0.84	64.77	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.08	95.59	30.18	Q 设>QB	满足
12	B91	DK448+200 右侧 2000m	1.2	1.5	1.0	3.24	4.89	0.66	62.24	1.2	1.5	1.0	3.24	4.89	0.66	62.24	0.015	0.02	46.41	0.50	Q 设>QB	满足
13	B92	DK448+200 右侧 1700m	1.2	1.5	1.0	3.24	4.89	0.66	62.24	1.2	1.5	1.0	3.24	4.89	0.66	62.24	0.015	0.01	32.81	1.43	Q 设>QB	满足
14	B93	DK448+200 右侧 950m	1.5	1.5	1.0	4.50	5.74	0.78	64.01	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.02	43.55	20.63	Q 设>QB	满足
15	B94	DK453+900 左侧 1110m	1.5	1.5	1.0	4.50	5.74	0.78	64.01	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.01	28.08	5.62	Q 设>QB	满足
16	B95	DK455+900 左侧 1425m	1.0	1.5	1.0	2.50	4.33	0.58	60.84	1.0	1.5	1.0	2.50	4.33	0.58	60.84	0.015	0.01	23.12	3.07	Q 设>QB	满足
17	B96	DK456+100 左侧 1295m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.01	11.06	6.46	Q 设>QB	满足
18	B97	DK460+050 右侧 1150m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	19.16	1.54	Q 设>QB	满足
19	B98	DK460+150 右侧 1030m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	23.55	3.84	Q 设>QB	满足
20	B99	DK460+200 右侧 900m	1.5	2.0	1.0	5.25	6.24	0.84	64.77	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.01	36.54	9.11	Q 设>QB	满足
21	B100	DK465+200 左侧 1200m	1.0	1.5	1.0	2.50	4.33	0.58	60.84	1.0	1.5	1.0	2.50	4.33	0.58	60.84	0.015	0.03	40.04	4.39	Q 设>QB	满足
22	B101	DK465+000 左侧 1250m	1.0	1.5	1.0	2.50	4.33	0.58	60.84	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.01	14.01	2.20	Q 设>QB	满足
23	B102	DK472+300 左侧 3300m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	19.16	14.34	Q 设>QB	满足
24	B103	DK473+900 左侧 1740m	1.8	1.8	1.0	6.48	6.89	0.94	65.99	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.01	46.92	29.41	Q 设>QB	满足
25	B104	DK475+500 左侧 600m	1.5	1.5	1.0	4.50	5.74	0.78	64.01	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.02	43.55	6.70	Q 设>QB	满足
26	B105	DK474+900 左侧 1100m	1.5	1.5	1.0	4.50	5.74	0.78	64.01	1.5	1.5	1.0	4.50	5.74	0.78	64.01	0.015	0.03	88.33	9.88	Q 设>QB	满足
27	B106	DK479+400 左侧 1500m	1.5	2.0	1.0	5.25	6.24	0.84	64.77	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	58.53	15.15	Q 设>QB	满足
28	B107	DK479+800 右侧 100m	1.5	2.0	1.0	5.25	6.24	0.84	64.77	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	63.30	21.84	Q 设>QB	满足

序号	编号	渣场位置	排水沟 I							排水沟 I							糙率	坡比降	设计流 量	流量	流量校核	是否满足
			水深	底宽	边坡	过水面积	湿周	水力半径	谢才系数	水深	底宽	边坡	过水面积	湿周	水力半径	谢才系数						
			h(m)	b(m)	m	A(m*m)	χ(m)	R(m)	C(m^1/2/s)	h(m)	b(m)	m	A(m*m)	χ(m)	R(m)	C(m^1/2/s)	n	I	Q(m^3/s)	m^3/s		
29	B108	DK487+000 右侧 670m	1.5	1.5	1.0	4.50	5.74	0.78	64.01	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	53.34	15.37	Q 设>QB	满足
30	B109	DK494+000 右侧 100m	1.5	2.0	1.0	5.25	6.24	0.84	64.77	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	63.30	5.71	Q 设>QB	满足
31	B110	DK490+740 左侧 470m	1.5	2.0	1.0	5.25	6.24	0.84	64.77	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	58.53	11.96	Q 设>QB	满足
32	B111	DK494+900 左侧 820m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	23.55	4.39	Q 设>QB	满足
33	B112	DK495+000 右侧 1675m	1.5	1.5	1.0	4.50	5.74	0.78	64.01	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	53.34	22.28	Q 设>QB	满足
34	B113	DK500+725 左侧 640m	1.2	1.2	1.0	2.88	4.59	0.63	61.67	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	33.20	22.50	Q 设>QB	满足
35	B114	DK505+200 右侧 630m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.13	49.03	7.02	Q 设>QB	满足
36	B115	DK505+500 右侧 1465m	1.5	2.0	1.0	5.25	6.24	0.84	64.77	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	63.30	12.40	Q 设>QB	满足
37	B116	DK506+900 右侧 580m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.05	30.41	5.49	Q 设>QB	满足
38	B117	DK514+380 右侧 90m	0.8	1.0	1.0	1.44	3.26	0.44	58.17	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.01	7.91	0.75	Q 设>QB	满足
39	B118	DK515+400 左侧 530m	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	16.52	1.17	Q 设>QB	满足
40	B119	DK515+270 左侧 640m	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	16.52	0.75	Q 设>QB	满足
41	B120	DK515+400 左侧 1500m	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	16.52	2.68	Q 设>QB	满足
42	B121	DK519+100 右侧 940m	1.0	2.0	1.0	3.00	4.83	0.62	61.58	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.02	24.11	5.71	Q 设>QB	满足
43	B122	DK525+300 右侧 2270m	1.5	1.5	1.0	4.50	5.74	0.78	64.01	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	53.34	13.06	Q 设>QB	满足
44	B123	J2K0+000 左侧 1800m	1.5	1.5	1.0	4.50	5.74	0.78	64.01	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	53.34	1.87		
45	B124	J1K0+200 左侧 2800m	0.9	0.6	1.0	1.35	3.15	0.43	57.90	0.6	0.4	1.0	0.60	2.10	0.29	54.12	0.015	0.03	12.09	4.94		

4、典型设计

（1）不同弃渣场类型，重点选择沟道型、坡地型和临河型进行典型设计。

（2）弃渣量大，具有典型性和代表性。

（3）堆渣高度高，具有典型性和代表性。

（4）汇水面积大，弃渣场截排水设计具有典型性和代表性。

综合以上原则，河谷盆地区选择 B93 弃渣场（DK448+200 右侧 950m）和 B116 弃渣场（DK506+900 右侧 580m）作为典型设计弃渣场。

5、B93 弃渣场

（1）渣场概况

B93 弃渣场（DK448+200 右侧 950m）位于尖扎县南部隆务河谷山间沟道内，弃渣区地面海拔高程 2222~2316m。渣场占地 7.20hm^2，占地类型为草地，设计弃渣量 43.88 万 m^3（自然方），最大堆高 98m，渣场级别为 3 级，汇水面 1.88 km^2。

（2）工程地质

工点处地层主要为第四系全新统洪积、坡洪积、洪积细角砾土和下覆中上三叠统古浪堤组砂岩夹板岩，无长流水。工点区无不良地质和特殊岩土。未见明显构造痕迹；工程地质条件较好。冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要受大气降水及冰雪融水补给。

（3）弃渣堆置方案

先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于等于 10m。

（4）施工工序

①表土剥离；②渣低排水管及截水沟施工；③地表清除及挖成台阶形；④弃渣拦挡工程施工；⑤弃渣；⑥平台排水沟、挡水梗施工；⑦表土回填并平整，植草。

5）边坡稳定性计算

主体设计利用理正软件进行计算分析，根据 B93 弃渣场（DK448+200 右侧 950m）特征，计算出弃渣场断面模型在正常运用工况下和非正常运用工况下的整体最小稳定安全系数。

根据计算，弃渣场在正常运用工况下挡墙的抗滑、抗倾覆稳定性系数及整体抗滑

稳定安全系数分别为 2.451、6.331 和 2.356 大于《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）要求；在非正常工况下（连续降雨）挡墙的抗滑、抗倾覆稳定性系数及整体抗滑稳定安全系数分别为 1.684、4.091 和 1.226 大于《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014）要求；地震工况下抗滑、抗倾覆稳定性系数及整体抗滑稳定安全系数分别为 2.2080、5.318 和 1.457 大于《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）要求，满足规范要求。

（5）工程措施

1）拦挡措施设计

渣场按“先挡后弃”的原则施作挡护措施、进行弃渣。弃渣挡墙采用 C25 混凝土，渣堆坡脚采用挡墙挡护，基础埋深 2.0m，墙高发生变化时，墙身尺寸以直线渐变过渡，山坡挡墙高度由 10m 渐变到 4m；挡墙墙身预埋ϕ100mmPVC 管作为泄水孔，间距 1.5m×1.5m，墙体背后填厚 30cm 的卵石反滤层；水沟底必须回填密实，并在弃渣底部沿沟心预埋 1 根ϕ1000mm 打孔波纹钢管（壁厚 4mm），疏导渣体内渗水，确保挡墙安全。挡墙上方护坡坡脚 2m 范围、墙脚地面 5m 范围采用 M10 浆砌片石防护，防止冲刷。

2）排水工程

为截留山体沟道及坡面汇水，在弃渣场四周设置环形截水沟。沟底纵坡不小于 1%，出口引至渣场外自然沟，水沟基础置于原地表，基底必须回填密实，岩质基础设置卵石垫层；为防止冲涮弃渣、挡护结构及周边建筑物。截排水沟断面为梯形，断面尺寸为 1.5m×1.5m（宽×深）和 0.8m×0.8m，边坡比为 1:1，纵比降不小于 1%。水沟底铺砌 10cm 厚的碎石垫层，基础必须回填密实，每隔 10m 左右设沉降缝一道，采用沥青麻筋填塞，确保排水通畅，并在弃渣底部沿沟心预埋φ100cm 打孔波纹钢管，疏导渣体内渗水，确保挡墙安全。渣顶水沟在边坡处做成阶梯式，以减缓水流速度，保证水沟纵向稳定。在弃渣挡墙前约 5m 处设置消能池，挡墙前约 10m 处设置沉砂池，弃渣场截排水沟及渣底盲沟水引排至沉沙池中。消能池尺寸 2m*2m*1m（长*宽*深），消能池采用厚 0.3m 厚 C25 混凝土，沉沙池尺寸 2m*2m*1.5m（长*宽*深），沉沙池采用厚 0.3m 厚 C25 混凝土。

3）挡水梗与平台矩形沟

在降雨条件下，渣场边坡极易产生沟蚀，甚至造成边坡滑塌。根据地方防治经验，方案设计在弃渣场平台外缘以及长坡段修筑挡水土埂。挡水梗采用梯形断面，顶宽0.15m，底宽0.45m，高0.3m，边坡坡比1:0.5，表面拍实。单位工程量：0.09m^3/m。同时挡水埂后面设置一条40cm×40cm的矩形排水沟，并于周围截排水沟顺接。

4）表土剥离

对该弃渣场占用草地表土剥离，剥离厚度约15cm。剥离的表土堆置在弃渣场占地范围内后部，当第1、2级平台形成后，逐渐向前部迁移、堆放，并做好挡护措施，施工后期用绿化覆土。

5）土地整治

弃土堆置后先进行土地整治，对栽植乔木和灌木的地方进行穴状整地，其他部分覆土。

（6）植物措施

弃渣结束后，对渣顶及边坡进行植被恢复，混播草籽。草种选择垂穗披碱草、草地早熟禾、黄芪、鹅绒委陵菜等本土植物，撒播量为80kg/hm^2。

（7）临时工程

1）表土临时防护

本方案设计对弃渣场占用的草地和林地进行表土剥离，剥离表土在各场地内设置临时堆土区，土堆堆高3.0m，顶宽3m，底宽9m，裸露面苫盖后采用装土编织袋贴坡面“交替”垒砌3层，堆土裸露表面采取密目网苫盖；表土堆存期间，拟采取撒播草籽进行临时绿化，草种选择垂穗披碱草、鹅绒委陵菜，撒播量为60kg/hm^2。堆土单位工程量：18m^3/m；密目网单位工程量13.48m^2/m；排水沟单位工程量：挖土方0.21m^3/个、彩条布1.25m^2/m；沉沙池单位工程量：挖土方4m^3/个、彩条布12m^2/个。

2）临时苫盖

弃渣场挖填边坡和平台裸露面采取密目网临时苫盖措施。

6、B116弃渣场

（1）渣场概况

B116弃渣场（DK506+900右侧580m）位于海东市平安区拉脊山北坡，弃渣区地面海拔高程2854¯2932m。渣场占地12.71hm^2，占地类型为林地，设计弃渣量88.23万m^3

（自然方），最大堆高 78m，渣场级别为 3 级，汇水面 0.50km^2。

（2）工程地质

工点处地层主要为第四系全新统洪积细角砾土和白垩系河口群泥岩夹砂岩。工点区无不良地质和特殊岩土。未见明显构造痕迹；场区范围冲沟内见常年流水，水量约 20m^3/d。工程地质条件一般。

（3）弃渣堆置方案

先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 6 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于等于 10m。

（4）施工工序

①表土剥离；②渣低排水管及截水沟施工；③地表清除及挖成台阶形；④弃渣拦挡工程施工；⑤弃渣；⑥平台排水沟、挡水梗施工；⑦表土回填并平整，植草。

5）边坡稳定性计算

主体设计利用理正软件进行计算分析，根据 B93 弃渣场（DK448+200 右侧 950m）特征，计算出弃渣场断面模型在正常运用工况下和非正常运用工况下的整体最小稳定安全系数。

根据计算，弃渣场在正常运用工况下挡墙的抗滑、抗倾覆稳定性系数及整体抗滑稳定安全系数分别为 2.754、6.331 和 1.979 大于《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）要求；在非正常工况下（连续降雨）挡墙的抗滑、抗倾覆稳定性系数及整体抗滑稳定安全系数分别为 1.854、4.115 和 1.198 大于《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014）要求；地震工况下抗滑、抗倾覆稳定性系数及整体抗滑稳定安全系数分别为 2.345、4.47 和 1.943 大于《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）要求，满足规范要求。

（5）工程措施

1）拦挡措施设计

渣场按“先挡后弃”的原则施作挡护措施、进行弃渣。弃渣挡墙采用 C25 混凝土，渣堆坡脚采用挡墙挡护，基础埋深 2.0m，墙高发生变化时，墙身尺寸以直线渐变过渡，山坡挡墙高度由 10m 渐变到 4m；挡墙墙身预埋ϕ100mmPVC 管作为泄水孔，间距 1.5m×1.5m，墙体背后填厚 30cm 的卵石反滤层；水沟底必须回填密实，并在弃渣底部沿

沟心预埋 1 根ϕ1000mm 打孔波纹钢管（壁厚 4mm），疏导渣体内渗水，确保挡墙安全。挡墙上方护坡坡脚 2m 范围、墙脚地面 5m 范围采用 M10 浆砌片石防护，防止冲刷。

2）排水工程

为截留山体沟道及坡面汇水，在弃渣场四周设置环形截水沟。沟底纵坡不小于 1%，出口引至渣场外自然沟，水沟基础置于原地表，基底必须回填密实，岩质基础设置卵石垫层；为防止冲涮弃渣、挡护结构及周边建筑物。截排水沟断面为梯形，断面尺寸为 1m×1m（宽×深）和 0.6m×0.6m，边坡比为 1:1，纵比降不小于 1%。水沟底铺砌 10cm 厚的碎石垫层，基础必须回填密实，每隔 10m 左右设沉降缝一道，采用沥青麻筋填塞，确保排水通畅，并在弃渣底部沿沟心预埋φ100cm 打孔波纹钢管，疏导渣体内渗水，确保挡墙安全。渣顶水沟在边坡处做成阶梯式，以减缓水流速度，保证水沟纵向稳定。在弃渣挡墙前约 5m 处设置消能池，挡墙前约 10m 处设置沉砂池，弃渣场截排水沟及渣底盲沟水引排至沉沙池中。消能池尺寸 2m*2m*1m（长*宽*深），消能池采用厚 0.3m 厚 C25 混凝土，沉沙池尺寸 2m*2m*1.5m（长*宽*深），沉沙池采用厚 0.3m 厚 C25 混凝土。

3）表土与草皮剥离

对该弃渣场主要占用的是林地，林地多成片分布在山坡两侧，山坡坡地上草甸根系较少，未纠缠在一起，易散开。沟心有长流水，流量较小，沟心两侧沟心草甸植被生长较好，经调查，沟心草甸根系较深，缠绕在一起，有利于剥离。剥离面积为 2.68hm^2.

根据当地土壤实际情况，对沟心的草皮进行剥离，剥离厚度约 15cm。草皮剥离后，可采用平铺法，将草皮铺在表土临时堆放场和施工便道边坡上，平铺时应保留草皮下层土壤，以便于草皮后期的养护。剥离表土 1.51 万 m^3。

山坡两侧剥离表土，剥离的表土堆置弃渣场上游，排水沟内侧。当第 1、2 级平台形成后，逐渐向前部迁移、堆放，并做好挡护措施，施工后期用绿化覆土。

4）土地整治

弃土堆置后先进行土地平整，对栽植乔木和灌木的地方进行穴状整地，其他部分平铺覆土。植物措施实施后，用围栏将弃渣场封闭，防治牛羊进入弃渣场，干扰植被的恢复。

（6）植物措施

弃渣结束后，对渣顶及边坡进行乔灌草恢复，乔木选用祁连圆柏和青海云杉，灌木选用金露梅、高山杜鹃、沙棘等。草种选择垂穗披碱草、草地早熟禾、黄芪、鹅绒委陵菜等混合播种，撒播量为 80kg/hm^2。

（7）临时工程

1）表土临时防护

本方案设计对弃渣场占用的草地和林地进行表土剥离，剥离表土在各场地内设置临时堆土区，土堆堆高 3.0m，顶宽 3m，底宽 9m，裸露面苫盖后采用装土编织袋贴坡面“交替”垒砌 3 层，堆土裸露表面采取密目网苫盖；编织袋外侧设置宽 0.4m，深 0.3m，坡比 1:1 的梯形岩质排水沟，岩质排水沟底采取原土夯实，表层铺垫塑料薄膜，排水沟末端设置岩质沉沙池，沉沙池尺寸为 2m（长）×2m（宽）×1m（深）；表土堆存期间，拟采取撒播草籽进行临时绿化，草种选择垂穗披碱草、鹅绒委陵菜，撒播量为 60kg/hm^2。堆土单位工程量：18m^3/m；密目网单位工程量 13.48m^2/m；排水沟单位工程量：挖土方 0.21m^3/个、彩条布 1.25m^2/m；沉沙池单位工程量：挖土方 4m^3/个、彩条布 12m^2/个。

2）临时苫盖

弃渣场挖填边坡和平台裸露面采取密目网临时苫盖措施。

经统计，工程措施：表土保护剥离面积 262.36hm^2，剥离量 39.83 万 m^3，剥离草皮 7.88hm^2；拦挡工程（挡渣墙/拦渣坝）C25 混凝土 71336m^3，M10 浆砌片石 8124m^3，砂夹卵砾石层 5350 m^3；挡水埂 28785m，土方量 2591m^3；排水工程截排水、排洪沟 112353m，矩形沟 29989m，渣场底部打孔波纹管 34460m，平台消能池 524 个，导流翼墙 3715m^3，挡墙下游消能池和沉沙池 135 座，挖土方 1035m^3， C25 混凝土 713m^3；场地平整 238.16hm^2，表土回填 34.06 万 m^3、铁丝网围栏 77457m，穴状整地 57704m^3。

植物措施：绿化面积 238.16hm^2，撒草籽 19279kg，灌木 400757 株，乔木 14862 株，草皮回铺 7.88m^3。

临时措施：表土堆放场编织袋临时拦挡及拆除 3427m^3，密目网苫盖 180089m^3；撒草籽 1081kg；排水沟长度 14280m，挖土方 2999m^3；彩条布苫盖 17850m^2；沉沙池 140 座，挖土方 420m^3；彩条布苫盖 1540m^2，边坡苫盖 11908m^2。

弃渣场防治区水土流失防治措施工程量表（一）

表 5.3-19

序号	编号	弃渣场位置	工程措施																							
			基础开挖	挡墙	挡渣坝	挡墙泄水孔	过滤层	坡面防护	φ100cm打孔波纹钢管	截排水沟和排洪渠				平台排水			平台消能池				导流翼墙	挡水埂		消力池、沉砂池		
				C25混凝土	C25混凝土	φ100PVC管	砂夹卵砾石层	M10浆砌片石		长度	挖土方	C25混凝土	碎石垫层	长度	挖土方	C25混凝土	个数	挖土方	C25混凝土	碎石垫层	C25混凝土	长度	土方量	数量	挖土方	C25混凝土
			m^3	m(3)	m(3)	m	m^3	m^3	m	m	m^3	m^3	m^3				m	m^3	m^3	m^3	m^3	m	m^3	个	m^3	m^3
1	B80	DK404+850m 右侧 3130m	515	910	0	929	92	239	520	1513	2436	1049	346	730	350	234	20	193	83	27	30	730	66	3	23	16
2	B81	DK405+650 右侧 2450m	463	0	3818	0	23	95	969	2092	2858	2029	672	863	414	276	16	131	93	31	30	863	78	3	23	16
3	B82	DK413+800 左侧 400m	431	1904	0	693	130	178	684	1908	2163	1570	519	396	190	127	12	82	59	20	30	396	36	3	23	16
4	B83	DK412+400 左侧 1100m	178	748	0	289	53	86	505	1158	1430	1064	351	158	76	51	10	74	55	18	52	158	14	3	23	16
5	B84	DK412+300 左侧 1100m	108	470	0	183	32	46	676	1399	1879	1360	449	278	133	89	14	113	82	27	76	278	25	3	23	16
6	B85	DK411+900 左侧 1300m	213	910	0	345	64	95	846	2412	3588	2751	917	366	176	117	16	143	109	36	67	366	33	3	23	16
7	B86	DK416+200 右侧 1500m	440	660	0	348	83	187	617	2258	4064	4352	1451	566	272	181	12	130	139	46	30	566	51	3	23	16
8	B87	DK432+300 右侧 3017m	277	704	0	258	53	97	858	1812	5619	1964	651	301	145	96	6	112	39	13	71	301	27	3	23	16
9	B88	DK431+250 右侧 3190m	430	1171	0	430	85	135	1041	2797	7877	3372	1120	253	121	81	6	101	43	14	71	253	23	3	23	16
10	B89	DK432+200 右侧 2130m	273	731	0	283	53	89	565	1566	5298	1759	586	592	284	189	12	244	81	27	71	592	53	3	23	16
11	B90	DK432+200 左侧 4850m	826	0	3455	0	0	286	1078	2964	9465	4701	1563	695	334	222	14	268	133	44	114	695	63	3	23	16
12	B91	DK448+200 右侧 2000m	3072	5813	0	1819	1260	560	550	532	1596	844	240	463	222	148	0	0	0	0	0	0	0	3	23	16
13	B92	DK448+200 右侧 1700m	2845	5383	0	1685	518	1166	550	622	1866	986	304	741	356	237	0	0	0	0	0	0	0	3	23	16
14	B93	DK448+200 右侧 950m	1129	3379	0	1237	228	170	946	1734	5145	1545	511	1677	805	537	18	320	96	32	119	1677	151	3	23	16
15	B94	DK453+900 左侧 1110m	293	862	0	333	59	84	605	1183	2752	1448	483	154	74	49	8	112	59	20	95	154	14	3	23	16
16	B95	DK455+900 左侧 1425m	224	402	0	245	49	80	572	1377	2823	1556	519	612	294	196	14	172	95	32	21	612	55	3	23	16
17	B96	DK456+100 左侧 1295m	386	1099	0	402	77	116	862	1766	5383	2234	741	871	418	279	10	183	76	25	119	871	78	3	23	16
18	B97	DK460+050 右侧 1150m	376	688	0	217	68	165	267	1360	3767	569	190	323	155	103	14	233	35	12	105	323	29	3	23	16
19	B98	DK460+150 右侧 1030m	231	1022	0	387	70	100	750	1501	4336	2285	758	339	163	108	12	208	110	36	95	339	30	3	23	16
20	B99	DK460+200 右侧 900m	284	1212	0	467	85	130	670	1507	4010	2122	707	321	154	103	12	192	101	34	109	321	29	3	23	16
21	B100	DK465+200 左侧 1200m	291	1280	0	474	88	124	1338	1452	2011	3479	1156	1024	492	328	12	100	173	57	209	1024	92	3	23	16
22	B101	DK465+000 左侧 1250m	134	556	0	201	40	62	965	987	2023	3187	1058	320	154	102	12	148	232	77	247	320	29	3	23	16
23	B102	DK472+300 左侧 3300m	458	1378	0	514	92	130	1388	1708	3501	8417	2802	245	118	78	6	74	177	59	124	245	22	3	23	16
24	B103	DK473+900 左侧 1740m	148	611	0	231	44	70	947	1756	9798	4627	1538	188	90	60	6	201	95	32	62	188	17	3	23	16
25	B104	DK475+500 左侧 600m	162	645	0	239	47	81	1098	2406	8078	3216	1068	209	100	67	8	161	64	21	95	209	19	3	23	16
26	B105	DK474+900 左侧 1100m	205	585	0	233	41	62	2720	5770	22070	9941	3314	499	240	160	10	230	103	34	205	499	45	3	23	16
27	B106	DK479+400 左侧 1500m	193	0	751	0	0	70	935	1912	7313	2446	589	284	136	91	12	275	92	22	155	284	26	3	23	16
28	B107	DK479+800 右侧 100m	377	0	1305	0	0	149	565	1329	3588	2018	669	451	216	144	10	162	91	30	265	451	41	3	23	16

序号	编号	弃渣场位置	工程措施																							
			基础开挖	挡墙	挡渣坝	挡墙泄水孔	过滤层	坡面防护	φ100cm打孔波纹钢管	截排水沟和排洪渠				平台排水			平台消能池				导流翼墙	挡水埂		消力池、沉砂池		
				C25混凝土	C25混凝土	φ100PVC管	砂夹卵砾石层	M10浆砌片石		长度	挖土方	C25混凝土	碎石垫层	长度	挖土方	C25混凝土	个数	挖土方	C25混凝土	碎石垫层	C25混凝土	长度	土方量	数量	挖土方	C25混凝土
			m^3	m(3)	m(3)	m	m^3	m^3	m	m	m^3	m^3	m^3				m	m^3	m^3	m^3	m^3	m	m	个	m^3	m^3
29	B108	DK487+000 右侧 670m	308	0	1167	0	0	113	668	1549	4439	2038	675	1068	513	342	18	309	142	47	275	1068	96	3	23	16
30	B109	DK494+000 右侧 100m	581	1680	0	620	114	159	996	1016	1294	3173	1054	728	350	233	16	122	300	100	30	728	66	3	23	16
31	B110	DK490+740 左侧 470m	1255	3507	0	1502	248	386	1348	2148	4650	5055	1681	888	426	284	14	182	198	66	30	888	80	3	23	16
32	B111	DK494+900 左侧 820m	381	0	1076	462	0	119	682	1341	1266	2376	788	907	435	290	18	102	191	63	30	907	82	3	23	16
33	B112	DK495+000 右侧 1675m	428	1249	0	483	86	124	294	1544	2476	1002	330	445	214	142	14	135	55	18	30	445	40	3	23	16
34	B113	DK500+725 左侧 640m	1513	4344	0	1733	302	446	930	1596	2542	3402	1130	568	272	182	10	96	128	42	28	568	51	3	23	16
35	B114	DK505+200 右侧 630m	168	487	0	189	34	49	356	1605	1879	1283	424	1141	547	365	14	98	67	22	30	1141	103	3	23	16
36	B115	DK505+500 右侧 1465m	1513	4344	0	1733	302	446	930	2055	2624	3402	1130	143	69	46	2	15	20	7	30	143	13	3	23	16
37	B116	DK506+900 右侧 580m	643	1908	0	693	130	178	431	2347	2348	1182	390	1416	680	453	20	120	60	20	30	1416	127	3	23	16
38	B117	DK514+380 右侧 90m	994	3162	0	1208	204	251	364	874	887	736	245	570	274	182	10	61	50	17	40	570	51	3	23	16
39	B118	DK515+400 左侧 530m	630	2735	0	1013	189	273	370	897	1076	841	280	386	185	124	6	43	34	11	119	386	35	3	23	16
40	B119	DK515+270 左侧 640m	376	688	0	217	68	165	267	619	743	569	190	205	99	66	8	58	44	15	105	205	18	3	23	16
41	B120	DK515+400 左侧 1500m	0	103	0	74	20	50	403	990	2023	2058	686	480	230	154	10	123	125	42	0	480	43	3	23	16
42	B121	DK519+100 右侧 940m	205	585	0	233	41	62	740	1996	2843	2592	864	1152	553	369	12	103	93	31	95	1152	104	3	23	16
43	B122	DK525+300 右侧 2270m	376	688	0	217	68	165	267	2875	6826	569	190	331	159	106	8	114	9	3	105	331	30	3	23	16
44	B123	J2K0+000 左侧 1800m	205	585	0	242	41	62	621	1024	2478	2698	531	466	224	149	14	203	221	44	43	466	42	3	23	16
45	B124	J1K0+200 左侧 2800m	357	576	0	373	73	225	706	2200	2640	2486	829	5177	2485	1657	28	101	95	32	30	5177	466	3	23	16
	合计		24894	59764	11572	23433	5350	8124	34460	77457	179776	112353	36686	29989	14395	9597	524	6344	4350	1407	3715	28785	2591	135	1035	713

弃渣场防治区水土流失防治措施工程量表（二）

表 5.3-20

序号	编号	弃渣场位置	工程措施								植物措施					临时措施										
			剥离面积	草皮剥离	剥离表土量	剥离厚度	土地整治				绿化面积	栽植乔木	栽植灌木	植草		挡护措施				临时排水沟			沉沙池			
							土地平整	表土回覆	穴状整地	铁丝围栏		乔木	灌木	草皮回铺	播撒草籽	苫盖	编织袋护脚及拆除		播撒草籽	长度	挖土方	彩条布苫盖	数量	挖土方	彩条布苫盖	
			hm^2	m^3	万 m^3	m	hm^2	万 m^3	m^3	m	hm^2	株	株	hm^2	kg	m^2	m	m^3	kg	m	m^3	m^2	个	m^3	m^2	
1	B80	DK404+850m 右侧 3130m	4.93		0.64	0.13	4.57	0.50	1430	1513	4.57		11437		366	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
2	B81	DK405+650 右侧 2450m	6.03		0.78	0.13	5.56	0.78	0	2092	5.56		0		445	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
3	B82	DK413+800 左侧 400m	3.90		0.39	0.10	3.55	0.28	1110	1908	3.55		8880		284	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
4	B83	DK412+400 左侧 1100m	1.48		0.15	0.10	1.25	0.11	390	1158	1.25		3122		100	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
5	B84	DK412+300 左侧 1100m	2.26		0.23	0.10	1.96	0.17	611	1399	1.96		4889		156	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
6	B85	DK411+900 左侧 1300m	3.85		0.39	0.10	3.25	0.28	1016	2412	3.25		8127		260	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
7	B86	DK416+200 右侧 1500m	8.05		0.81	0.10	7.37	0.57	2305	2258	7.37		18437		590	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
8	B87	DK432+300 右侧 3017m	5.25		0.52	0.10	4.55	0.38	1422	1812	4.55		11373		364	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
9	B88	DK431+250 右侧 3190m	6.76		0.68	0.10	5.78	0.50	1806	2797	5.78		14447		462	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
10	B89	DK432+200 右侧 2130m	5.51		0.55	0.10	4.85	0.40	1516	1566	4.85		12131		388	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
11	B90	DK432+200 左侧 4850m	10.12		1.01	0.10	8.93	1.01	0	2964	8.93				714	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44	
12	B91	DK448+200 右侧 2000m	3.73		4.11	1.10	3.08	4.11	0	532	3.08				246	15436	1224	294	93	1224	257	1530	12	36	132	
13	B92	DK448+200 右侧 1700m	2.13		4.48	2.10	1.80	4.48	0	622	1.80				144	15436	1224	294	93	1224	257	1530	12	36	132	
14	B93	DK448+200 右侧 950m	7.20		0.72	0.10	6.54	0.72	0	1734	6.54				523	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
15	B94	DK453+900 左侧 1110m	2.11		0.21	0.10	1.78	0.21	0	1183	1.78				142	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
16	B95	DK455+900 左侧 1425m	4.11		0.41	0.10	3.63	0.41	0	1377	3.63				290	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
17	B96	DK456+100 左侧 1295m	4.01		0.40	0.10	3.34	0.40	0	1766	3.34				267	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
18	B97	DK460+050 右侧 1150m	3.03		0.30	0.10	2.57	0.30	0	1360	2.57				206	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
19	B98	DK460+150 右侧 1030m	3.46		0.35	0.10	2.94	0.35	0	1501	2.94				235	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
20	B99	DK460+200 右侧 900m	3.43		0.34	0.10	2.95	0.34	0	1507	2.95				236	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
21	B100	DK465+200 左侧 1200m	5.36		0.54	0.10	5.03	0.54	0	1452	5.03				402	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
22	B101	DK465+000 左侧 1250m	2.65		0.27	0.10	2.31	0.27	0	987	2.31				185	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
23	B102	DK472+300 左侧 3300m	7.57		0.76	0.10	6.97	0.76	0	1708	6.97				558	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
24	B103	DK473+900 左侧 1740m	5.04		0.50	0.10	4.06	0.50	0	1756	4.06				325	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
25	B104	DK475+500 左侧 600m	4.92		0.49	0.10	4.08	0.49	0	2406	4.08				327	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
26	B105	DK474+900 左侧 1100m	11.71		1.17	0.10	9.11	1.17	0	5770	9.11				729	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44	
27	B106	DK479+400 左侧 1500m	3.88		0.58	0.15	3.19	0.58	0	1912	3.19				256	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
28	B107	DK479+800 右侧 100m	4.85		0.48	0.10	4.41	0.35	1377	1329	4.41		11017		353	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
29	B108	DK487+000 右侧 670m	6.96		1.04	0.15	6.45	0.71	3339	1549	6.45	2582	16137		516	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44	
30	B109	DK494+000 右侧 100m	3.87		0.58	0.15	3.66	0.47	1143	1016	3.66		9142		293	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
31	B110	DK490+740 左侧 470m	9.21		1.38	0.15	8.63	1.11	2697	2148	8.63		21578		690	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44	
32	B111	DK494+900 左侧 820m	5.67		0.85	0.15	5.44	0.68	1700	1341	5.44		13598		435	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44	
33	B112	DK495+000 右侧 1675m	4.20		0.63	0.15	3.84	0.51	1201	1544	3.84		9606		307	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
34	B113	DK500+725 左侧 640m	7.37		1.11	0.15	7.01	0.89	2189	1596	7.01		17515		560	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44	
35	B114	DK505+200 右侧 630m	8.33	2.42	0.89	0.15	8.03	0.47	4155	1605	8.03	3213	20082	2.42	449	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44	
36	B115	DK505+500 右侧 1465m	10.81	2.78	1.20	0.15	10.39	0.67	5373	2055	10.39	4154	25965	2.78	608	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44	
37	B116	DK506+900 右侧 580m	12.71	2.68	1.51	0.15	12.28	0.87	6353	2347	12.28	4913	30703	2.68	768	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44	
38	B117	DK514+380 右侧 90m	3.95		0.59	0.15	3.79	0.47	1184	874	3.79		9473		303	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
39	B118	DK515+400 左侧 530m	3.93		0.59	0.15	3.72	0.47	1161	897	3.72		9292		297	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
40	B119	DK515+270 左侧 640m	1.50		0.23	0.15	1.35	0.18	422	619	1.35		3379		108	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
41	B120	DK515+400 左侧 1500m	3.47		0.52	0.15	3.23	0.42	1009	990	3.23		8073		258	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
42	B121	DK519+100 右侧 940m	6.87		1.03	0.15	6.39	0.83	1997	1996	6.39		15978		511	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44	
43	B122	DK525+300 右侧 2270m	7.01		1.05	0.15	6.20	0.86	1937	2875	6.20		15498		496	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44	
44	B123	J2K0+000 左侧 1800m	2.44		0.37	0.15	2.15	0.30	671	1024	2.15		5367		172	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22	
45	B124	J1K0+200 左侧 2800m	26.73		4.01	0.15	26.21	3.19	8189	2200	26.21		65513		2096	12864	1020	245	77	1020	214	1275	10	30	110	
	合计		262.36	7.88	39.83	8.46	238.16	34.06	57704	77457	238.16	14862	400757	7.88	18422	180089	14280	3427	1081	14280	2999	17850	140	420	1540	

弃渣场防治区工程数量汇总表

表 5.3-21

防治分区	措施类型	措施名称				单位	数量
弃渣场	工程措施	挡护工程	基础开挖			m^3	24894
			拦挡措施	挡墙	C25 混凝土	m^3	59764
				挡渣坝	C25 混凝土	m^3	11572
				挡墙泄水孔	φ100PVC 管	m	23433
				过滤层	砂夹卵砾石层	m^3	5350
			坡面防护		M10 浆砌片石	m^3	8124
		排水、排洪工程	φ100cm 打孔波纹钢管			m	34460
			截排水沟和排洪渠		长度	m	77457
					挖土方	m^3	179776
					C25 混凝土	m^3	112353
					碎石垫层	m^3	36686
			平台排水		长度	m	29989
					挖土方	m^3	14395
					C25 混凝土	m^3	9597
			平台消能池		个数	m	524
					挖土方	m^3	6344
					C25 混凝土	m^3	4350
					碎石垫层	m^3	1407
			导流翼墙		C25 混凝土	m^3	3715
			挡水埂		长度	m	28785
					土方量	m^3	2591
			消力池、沉砂池		数量	个	135
					挖土方	m^3	1035
					C25 混凝土	m^3	713
		表土保护			剥离面积	hm^2	262.36
					草皮剥离	m^3	7.88
					剥离表土量	万 m^3	39.83
		土地整治			土地平整	hm^2	238.16
					表土回覆	万 m^3	34.06
					穴状整地	m^3	57704
					复耕	hm^2	0.00
					铁丝围栏	m	77457
	植物措施	绿化面积				hm^2	238.16
		栽植乔木			乔木	株	14862
		栽植灌木			灌木	株	400757
		植草			草皮回铺	hm^2	7.88
					播撒草籽	kg	18422
	临时措施	挡护措施			苫盖	m^2	180089
					编织袋护脚装土及拆除	m	14280
						m^3	3427
					播撒草籽	kg	1081
		临时排水沟			长度	m	14280
					挖土方	m^3	2999
					彩条布苫盖	m^2	17850
		沉沙池			数量	个	140
					挖土方	m^3	420
					彩条布苫盖	m^2	1540
		边坡临时防护			边坡苫盖	hm^2	119.08

八、施工便道防治区

河谷盆地区共设置便道长度160.79km。主体设计仅对施工道路的长度及占地情况进行了统计，并未对水土保持措施进行具体的设计。因此，为了预防和防治施工便道在施工过程中产生的水土流失。本方案补充表土剥离及临时防护措施、土地整治（场地平整、表土回覆）、复耕、临时拦挡、临时排水沟、植生袋、植被恢复等防护措施。

1、工程措施

（1）表土剥离

施工前，对占地区内的林地和草地的表层土进行剥离，平均剥离厚度0.1~0.2m，剥离后的表土层集中堆存，部分用于道路边坡恢复的可堆存于道路沿线，装于编织袋内用于临时拦挡，表土剥离面积54.65 hm^2，剥离量8.94万 m^3。

（2）土地整治

施工便道使用完毕后，进行场地平整，表土回覆，后期用于植被恢复，场地平整54.65 hm^2，表土回覆7.13万 m^3。

（3）复耕

土地整治后，对占用耕地的区域进行复耕，复耕面积4.98hm^2。

2、植物措施

（1）迹地恢复

对于临时道路路面区拆除覆土后，采取灌草迹地恢复或撒草籽，灌木选用金露梅、沙棘、峨眉蔷薇等，花灌木和小灌木使用比例1：3，灌木种植株行距1m×1m，采用挖穴整地，规格按0.5m×0.5m（穴径×穴深）；林下混播草籽，草种选择垂穗披碱草、草地早熟禾、鹅绒委陵菜、黄芪等，撒播量为80g/m^2。

（2）便道边坡

施工期间，边坡铺砌植生袋或撒播草籽，草种选择冷地早熟禾、垂穗披碱草、羊茅，撒播量为60g/m^2。

3、临时措施

（1）表土临时防护

施工期间，表土堆放于临近弃渣场内或装于编织袋内用于临时拦挡，集中堆存的表土堆放场坡脚周边采用编织袋装土拦挡，在表土堆四周布设临时排水沟，末端接沉

沙池，临时排水沟断面尺寸 0.4m ×0.5m（底宽×深），沉沙池尺寸为 2m（长）×2m（宽）×1m（深），裸露面铺彩条布。表土堆存期间，苫盖密目网进行防护。

（2）临时拦挡

施工期间沿道路下边坡侧设置编织袋装土拦挡，挡墙高 0.5m，底宽 0.8m，顶宽 0.4m，施工结束后拆除。

（3）临时排水沟

道路填方下边坡外侧与挖方边坡内侧设置临时排水沟，将坡面来水引至自然沟渠，断面尺寸为 0.4m×0.6m （底宽×深），沟壁坡率 1:1，排水沟表面铺彩条布覆盖。

经统计，工程措施：表土保护剥离面积 54.65 hm^2，剥离量 8.94 万 m^3；土地整治场地平整 54.65hm^2，穴状整地 1.82 万 m^3，表土回填 7.13 万 m^3，复耕 4.98hm^2。

植物措施：绿化面积 49.67hm^2，植灌木 283700 株、撒草籽 2980.03kg；施工期边坡防护面积 29.05hm^2，植生袋 30000m^2，边坡植草 1742.7kg。

临时措施：临时堆存表土共需编织袋装土及拆除 3783m^3，密目网临时苫盖 5237m^2，表土防护临时排水沟长 5455m，挖土方 3218 m^3，彩条布苫盖 600 m^2；临时沉沙池 77 个，挖土方 231m^3，彩条布苫盖 847m^2；道路下边坡编织袋装土拦挡 21764m^3；道路临时排水沟长 160785m，挖土方 94863m^3，彩条布苫盖 17686m^2。

施工便道防治区水土保持防护措施数量详见下表。

施工便道防治区工程数量表 **表 5.3-22**

防治分区	工程类型	措施名称			单位	数量
施工便道	工程措施	表土保护		剥离面积	hm^2	54.65
				剥离表土量	万 m^3	8.94
		土地整治		场地平整	hm^2	54.65
				表土回覆	万 m^3	7.13
				穴状整地	万 m^3	1.82
				复耕	hm^2	4.98
	植物措施	植物恢复	植被恢复	绿化面积	hm^2	49.67
				栽植灌木	株	283700
				播撒草籽	kg	2980.03
			施工期边坡防护	边坡面积	hm^2	29.05
				植生袋	m^2	30000
				边坡植草	kg	1742.70

防治分区	工程类型	措施名称			单位	数量
	临时措施	表土临时防护	挡护措施	苫盖	m^2	5237
				编织袋护脚	m	22360
				装土及拆除	m^3	3783
			临时排水沟	长度	m	5455
				挖土方	m^3	3218
				彩条布苫盖	m^2	600
			沉沙池	数量	个	77
				挖土方	m^3	231
				彩条布苫盖	m^2	847
		边坡临时防护	临时排水沟	长度	m	160785
				挖土方	m^3	94863
				彩条布苫盖	m^2	17686
			边坡临时挡护	编织袋护脚	m	128628
				装土及拆除	m^3	21764

九、施工生产生活防治区

本区包括铺轨基地、制（存）梁场、施工营地、砼拌合站、施工场地等区域。该区域是生产活动的重要区域，主体工程仅统计了数量和占地，并未对施工生产生活区的水土保持措施进行具体的设计。因此，本方案补充表土剥离及临时防护措施、土地整治（场地平整、表土回覆）、复耕、边坡临时拦挡、临时排水沟、沉沙池、植被恢复等防护措施。

1、工程措施

（1）表土剥离

施工前，对施工生产生活区内耕地和林地的表层土进行剥离，表层土平均剥离厚度 0.17m，剥离后的表土层采取集中堆存，用于迹地恢复。表土剥离 53.80 hm^2，表剥离量 12.44 万 m^3。

（2）土地整治

施工生产生活区使用完毕后，应及时对硬化面进行拆除。拆除后对场地进行平整，并回覆表土。场地平整 56.47 hm^2，表土回覆 11.78 万 m^3。

（3）复耕

土地整治后，对占用耕地的区域进行复耕，复耕面积 16.80hm^2。

2、植物措施

土地整治结束后，采取灌草或植草迹地恢复，灌木选用柠条、沙棘等，灌木种植株行距 2m×2m，采用挖穴整地，规格按 0.5m×0.5m；林下混播草籽，草种选择垂穗披碱草、草地早熟禾、黄芪、鹅绒委陵菜等，撒播量为 60g/m^2。

3、临时措施

（1）表土临时防护

施工期间，表土采取集中堆放，表土堆放场坡脚周边采用编织袋装土拦挡，挡墙高 0.5m，底宽 0.8m，顶宽 0.4m，表土堆存期间，拟采取撒播草籽进行临时绿化，草种选择垂穗披碱草、鹅绒委陵菜、马先蒿，撒播量为 60g/m^2，并覆密目网临时苫盖。

（2）临时排水和沉沙池

由于工程施工期长，施工场地可能会受到短历时汇水的影响，因此，本方案设计在施工场地四周布设临时排水沟，临时排水沟断面为梯形，底宽 0.5m，沟深 0.5m。排水沟单位工程量：挖土方 0.21m^3/m、彩条布苫盖 1.25m^2/m。排水沟末端设置沉沙池，沉沙池尺寸为 2m（长）×2m（宽）×1m（深），沉沙池单位工程量：挖土方 4m^3/个、彩条布苫盖 12m^2/m。

（3）临时拦挡

对施工场地填方边坡采取编织袋装土临时挡护，编织袋装土及拆除 1441m^3。

经统计，工程措施：表土保护剥离面积 53.80hm^2，剥离量 12.44 万 m^3；土地整治需场地平整 56.47hm^2，穴状整地 0.66 万 m^3，表土回填 11.78 万 m^3，复耕 16.80hm^2。

植物措施：绿化面积 37.0hm^2，植灌木 52655 株、撒草籽 2960kg。

临时措施：表土防护编织袋装土拦挡 2745m^3，密目网临时苫盖 23564m^2，撒草籽 141kg，临时排水沟长 13838m，挖土方 2906m^3，彩条布 17297m^2；沉沙池 30 座，挖土方 120m^3，彩条布 360m^2；边坡临时防护编织袋装土及拆除 1441m^3。

施工生产生活区水土保持防护措施数量见下表。

施工生产生活区工程数量表 **表 5.3-23**

防治分区	工程类型	措施名称			单位	数量
施工生产生活区	工程措施	土地整治		土地整平	hm^2	56.47
				穴状整地	万 m^3	0.66
				表土回填	万 m^3	11.78
				复耕	hm^2	16.80
		表土保护		表土剥离面积	hm^2	53.80
				剥离表土	万 m^3	12.44
	植物措施	植被恢复		面积	hm^2	37.00
				植草	kg	2960
				栽植灌木	株	52655
		临时表土防护		苫盖	m^2	23564
				编织袋装土及拆除	m^3	2745
				撒草籽	kg	141
		周边防护	临时排水沟	长度	m	13838
				挖土方	m^3	2906
				彩条布苫盖	m^2	17297
			临时沉沙池	数量	个	30
				挖土方	m^3	120
				彩条布苫盖	m^2	360
			边坡临时防护	编织袋护脚	m	8649
				装土及拆除	m^3	1441

十、施工临时输电线路防治区

主体工程仅统计了施工临时输电线路的长度和占地，并未对其的水土保持措施进行具体的设计。因此，本方案补充牵引变电站和塔基的截（排）水措施、表土剥离及临时防护措施、土地整治（场地平整、表土回填）、植被恢复、临时苫盖等防护措施。

1、工程措施

（1）截（排）水措施

牵引变电站四周布设排水沟。另外，由于线路走行于山区，塔基基础采用高低腿，为了防止降水对塔基的影响，因此，本方案设计在塔基周边 5m~8m 的范围外布设截排水沟。根据地形的不同，临时排水沟断面为梯形断面，上口宽 0.5m、1.0m、1.2m，下口宽 0.4m、0.8m、1.0m，深 0.5m、1.0m、1.2m，材质为浆砌片石。

（2）表土保护

施工前，对占用林草地的表层土进行剥离，剥离后的表土层采取集中堆存，用于迹地恢复。表土剥离 3449 m^2，表剥离量 690m^3。

（3）土地整治

施工结束后，对扰动区域进行场地平整，回覆表土。场地平整 8.66hm^2，表土回覆 690m^3。

2、植物措施

土地整治结束后，输电线路扰动区采取植草恢复植被，草籽选择垂穗披碱草，撒播量分别为 80g/m^2。

3、临时措施

表土及裸露面临时防护：施工过程中，对临时堆放的表土采取临时苫盖措施。为避免地表裸露产生水土流失，对于其采取临时苫盖措施。

经统计，工程措施：表土保护剥离面积 3449 m^2，剥离量 690 m^3；土地整治施工结束后，对扰动区域进行土地整治，场地平整面积 8.66 hm^2；排水沟布设 2850 m，共挖土方 1682m^3，C15 混凝土 656 m^3。

植物措施：土地整治结束后，施工迹地植草恢复植被，植草 8.66 hm^2。

临时措施：施工过程中在未进行工程防护之前，为避免地表裸露产生水土流失，采取密目网临时苫盖，同时对基础挖方进行临时苫盖，需要密目网 3.46hm^2。

施工临时输电线路区工程数量表 **表 5.3-24**

防治分区	工程类型	措施名称		单位	数量
临时输变线	工程措施	表土保护	剥离面积	m^2	3449
			剥离数量	m^3	690
		土地整治	场地平整	hm^2	8.66
			表土回覆	m^3	690
		塔基变电所外侧截排水沟	排水沟长度	m	2850
			挖土方	m^3	1682
			C15 混凝土	m^3	656
	植物措施	绿化面积	植被恢复	hm^2	8.66
		迹地恢复	撒播草籽	kg	693
	临时措施	表土及裸露地表苫盖	密目网临时苫盖	hm^2	34629

5.3.2.2 丘状高原区

一、路基工程防治区

主体设计对占用草甸的区域进行草皮剥离，路基边坡采取拱形骨架植或空心砖植灌草综合护坡措施，路基两侧设排水沟和栽植乔灌绿化美化措施，具有水土保持功能，

纳入本方案水土保持措施体系中。根据水土保持分析评价结论，本方案补充表土剥离及临时防护措施、土地整治（场地平整、回覆表土）、裸露边坡临时苫盖等防护措施。

1、工程措施

（1）路基边坡防护

主体工程设计在路基边坡高度 H≤3.0m 时，路基边坡铺设 C25 混凝土预制空心砖，边坡高度 H＞3.0m 时，坡面设置 C25 混凝土拱形骨架防护。

（2）路基排水措施

1）对路基有危害的地表水，采取措施拦截引排至路基范围以外。天沟、排水沟在地面横坡明显地段，一般在上方一侧设置。地面横坡不明显地段，一般在路基两侧设置。

2)排水沟、天沟一般采用 0.4×0.6m 的梯形尺寸，采用 C25 混凝土浇筑，厚度 0.2m；侧沟采用 0.6×0.8m 的矩形尺寸，采用 C30 钢筋混凝土浇筑，厚度 0.2m。特殊地段根据流量计算确定水沟尺寸。

3）排水沟内侧离路堤坡脚的距离不应小于 2.0m，天沟内侧离路堑顶不小于 5.0m。

4）排水顺接设计

路基排水与附近桥、涵、车站等排水设备衔接，接入自然沟渠中，组成合理的排水系统，路基排水顺接工程主要通过附近桥梁、涵洞或车站排水顺接至自然沟渠，部分地段无法连接沟渠、涵洞的排水，需要顺接至周边的自然沟渠或天然水系，确保路基工程排水畅通。

（3）表土保护

施工前对路基工程占用的耕地、林地和草地等进行表土剥离，剥离面积为 312.72hm^2，剥离厚度为 20~25cm 不等，剥离数量 47.32 万 m^3。

（4）草皮剥离及养护

施工前，对路基工程占用草甸的区域进行草皮剥离，并采取养护措施，剥离及养护面积为 124992m^2。

（5）土地整治

施工后期对非硬化区域进行场地平整，包括路基边坡和边坡至用地界区域，并根据植物措施布设方式，回覆利用表土，土地整治面积82.00hm2，回覆利用表土47.32万m3。

2、植物措施

（1）边坡绿化

主体设计对路基边坡拱形骨架和空心砖内撒播草籽、穴植灌木或植小灌木等，进行绿化美化。

（2）绿色通道

主体工程在路堤坡脚至用地界及路堑顶至用地界铁路用地范围内考虑了绿色通道，在路基两侧用地范围内进行乔、灌、草相结合的方式进行了绿色通道的设计。

（3）草皮回铺

施工过程中，对已经成熟的路基边坡或其他区域，及时进行草皮回铺，尽快覆盖裸露地表，防治水土流失，草皮回铺 124992m^2。

3、临时措施

（1）表土临时防护

施工期间，表土堆放于路基两侧平坦区域，土堆堆高 3m，底宽 8m，顶宽 2m，裸露面苫盖后采用装土编织袋贴坡面“交替”垒砌 3 层；在表土堆四周布设临时排水沟，断面尺寸宽 0.4m，深 0.3m，坡比 1:1 的梯形岩质排水沟，岩质排水沟表层铺垫塑料薄膜，排水沟末端设置岩质沉沙池，沉沙池尺寸为 2m（长）×2m（宽）×1m（深）；表土堆存期间，拟采取撒播草籽进行临时绿化，草种选择披碱草，撒播量为 60kg/hm^2。堆土单位工程量：15m^3/m；密目网单位工程量 10.48m^2/m；排水沟单位工程量：挖土方 0.21m^3/个、彩条布 0.28m^2/m。沉沙池单位工程量：挖土方 4m^3/个、彩条布 12m^2/m。

（2）边坡临时苫盖

施工期，路基边坡工程和植物措施尚未发挥水保功能时，雨季采取密目网临时苫盖，将坡面水土流失降至最低。

经统计，工程措施：表土剥离面积 312.72 hm^2，剥离量 47.32 万 m^3，草皮移植 12.50hm^2；边坡种植土 3326 m^3，C35 混凝土 45.30 万 m^3；排水工程 C25 混凝土 115586 万 m^3，沥青麻筋 3853m^2；表土回填 47.32 万 m^3、场地平整 82hm^2。

植物措施：边坡绿化植小灌木 3038954 株，穴植容器苗 359272 穴，植草 433894m^2，区间绿化植灌木 141001 株，植乔木 2910 株。

临时措施：临时堆存表土 168 处，共需编织袋装土及拆除 28716m³，密目网临时苫盖 118307m²；排水沟长度 29913m，挖土方 17649 m³，彩条布 8376m²；沉沙池 168 座，挖土方 672m³，彩条布 2016 m²；撒播草籽 710kg，共 11.83 hm²。边坡苫盖 114.14hm²。

路基工程区防护措施工程数量详见下表。

路基工程水土流失防治措施工程量表 **表 5.3-25**

防治分区	措施类型	措施名称			单位	合计
路基工程防治区	工程措施	边坡防护	混凝土空心砖防护	现浇 C35 混凝土	m³	7784
				预制 C35 混凝土	m³	1410
				空心砖内培土	m³	1374
			拱形骨架护坡	现浇 C35 混凝土	m³	443852
				预制 C35 混凝土	m³	1892
				骨架内培种植土	m³	1953
		排水工程	排水沟	C25 混凝土现浇	m	115586
					m³	57793
				挖　　基	m³	182640
				沥青麻筋	m²	3853
				砂垫层	m³	48402
		表土保护		面积	hm²	312.72
				草皮剥离	m²	124992
				数量	万 m³	47.32
		土地整治		场地平整	hm²	82.00
				表土回填	万 m³	47.32
	植物措施	边坡绿化		小灌木	株	3038954
				穴植容器苗	穴	359272
				种草	m²	433894
				草皮回铺	m²	124992
		区间绿化		大灌木	株	131323
				小乔木	株	361
				大乔木	株	2549
				侧沟平台灌木	株	9678
	临时措施	表土临时防护	编织袋装土拦挡与拆除		m³	28716
			密目网临时苫盖		m²	118307
			撒草籽		m²	710
			排水沟	长度	m	29913
				挖土	m³	17649
				彩条布苫盖	m³	8376
			沉沙池	个数	m	168
				挖土	m³	672
				彩条布苫盖	m³	2016
		临时苫盖	边坡密目网临时苫盖		m²	1141436

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

二、站场工程防治区

丘状高原区共设置车站 6 座，分别是红原站、班佑站、若尔盖站、阿西站、花湖站和甘加站。主体工程对占用草甸的区域进行了草皮剥离，并采取养护措施，后期用于边坡和站内绿化美化，在站场边坡采取拱形骨架和空心砖植灌草综合护坡措施，站内及周边布设了矩形明沟、梯形明沟、天沟、急流槽、消能池等排水措施，站内空地植乔灌草进行绿化美化，具有水土保持功能，纳入本方案水土保持措施体系中。根据水土保持分析评价结论，本方案补充表土剥离及临时防护措施、土地整治（场地平整、回覆表土），裸露边坡临时防护措施等。

1、工程措施

（1）边坡防护

主体工程设计在路基边坡高度 H≤3.0m 时，路基边坡铺设 C25 混凝土预制空心砖，边坡高度 H＞3.0m 时，坡面设置 C25 混凝土拱形骨架防护。

（2）排水工程

主体设计在车站周边和内部布设了排水措施,包括矩形明沟、梯形明沟、天沟、急流槽等,末端设消能池，经沉淀后排水自然排水系统。

（3）表土保护

施工前对路基工程占用的耕地、林地和草地等进行表土剥离，剥离面积为 145.87hm^2，剥离厚度为 20~25cm 不等，剥离数量 21.88 万 m^3。

（4）草皮剥离及养护

施工前，对站场工程占用草甸的区域进行草皮剥离，并采取养护措施，剥离及养护面积为 83000m^2。

（5）土地整治

施工结束后，站场作业区清除建筑垃圾、平整坑洼地，采用机械为主、人工为辅，对绿化区回覆表土，场地平整，回覆表土。

2、植物措施

（1）边坡绿化

主体设计对路基边坡拱形骨架和空心砖内撒播草籽、穴植灌木或植小灌木等，进行绿化美化。

（2）站内绿化美化

主体设计根据沿线车站房屋、道路及硬化布局等综合考虑绿化，采取乔、灌、花灌相结合的绿化方式。乔木与灌木、落叶树与长绿树应配置适宜，整体绿化布置以美化和保持水土为主，考虑景观效果，以站区为主体，精心搭配，适时管理，降噪抑尘，与周围环境相协调。绿化布局上，在不影响车站正常工作和通视要求的前提下，于车站四周栽植灌木、花灌，站区道路两侧栽植乔木，在可绿化空地植草并点缀花卉和观赏树木。

植物规格：站场段区乔木胸径≥5cm，灌木（花灌木）一般不少于 4 分枝，高不小于 1m，小灌木冠幅≥30cm，1~2 年生苗，草籽为混播草籽 80kg/hm^2。

植物种类：结合当地植物立地条件，乔木推荐青海云杉、祁连圆柏、旱柳、高山柳、高山栎、杨树、油松等树种，花灌木推荐金露梅、野蔷薇、高山杜鹃、黄花木等树种，灌木推荐红叶小檗、金露梅等，草本推荐垂穗披碱草、草地早熟禾、鸢尾草、毛茛状金莲花等。

（3）草皮回铺

施工过程中，对已经成熟的站场边坡或其他区域，及时进行草皮回铺，尽快覆盖裸露地表，防治水土流失，草皮回铺 83000m^2。

3、临时措施

（1）表土临时防护

剥离表土在站场征地范围内的边角处设置临时堆土区，土堆堆高 3.0m，顶宽 5m，底宽 11m，裸露面苫盖后采用装土编织袋贴坡面“交替”垒砌 3 层，堆土裸露表面采取密目网苫盖；编织袋外侧设置宽 0.4m，深 0.3m，坡比 1:1 的梯形岩质排水沟，岩质排水沟表层铺垫彩条布；表土堆存期间，拟采取撒播草籽进行临时绿化，草种选择早熟禾，撒播量为 60kg/hm^2。堆土单位工程量：24m^3/m；密目网单位工程量 13.48m^2/m；排水沟单位工程量：挖土方 0.28m^3/m、彩条布 0.12m^2/m；沉沙池单位工程量：挖土方 2.44m^3/个、彩条布苫盖 12m^2/m。

（2）裸露区域临时苫盖

施工期，站场土石方填筑形成的裸露边坡和其他空地会在外力的作用下产生侵蚀，因此，对这些区域进行密目网临时苫盖，防治造成水土流失。

经统计，工程措施：表土剥离面积 145.87 hm^2，剥离量 21.88 万 m^3；边坡种植土 1495 m^3，C35 混凝土 5.90 万 m^3；排水工程 27132m，C25 混凝土 17558 万 m^3；表土回填 21.88 万 m^3、场地平整 29.17 hm^2。

植物措施：边坡绿化植小灌木 641540 株，穴植容器苗 36903 穴，植草 93229m^2；区间绿化乔木 196 株，灌木 14430 株；站场绿化植乔木 5286 株，灌木 1470338 株，花灌木 39213 株，植草 8134m^2。

临时措施：临时堆存表土共需编织袋装土及拆除 2130 m^3，密目网临时苫盖 54700 m^2，撒播草籽 328kg；排水沟长度 2219 m，挖土方 1309m^3，彩条布 244 m^2；沉沙池 34 座，挖土方 82 m^3，彩条布 27m^2；边坡苫盖 72.93 hm^2。

站场工程区防护措施工程数量详见下表。

站场工程水土流失防治措施工程量表 **表 5.3-26**

防治分区	措施类型	措施名称			单位	合计
站场工程防治区	工程措施	排水工程	矩形明沟	C25 混凝土	m	9208
					m^3	5801
			梯形明沟	C25 混凝土	m	15650
					m^3	9860
			天沟	C25 混凝土	m	1790
					m^3	1128
			急流槽	C25 混凝土	m	484
					m^3	770
			消能池	C25 混凝土	个	19
					m^3	143
		边坡防护	混凝土空心砖防护	现浇 C35 混凝土	m^3	7925
				预制 C35 混凝土	m^3	1226
				空心砖内培土	m^3	1038
			拱形骨架护坡	现浇 C35 混凝土	m^3	49866
				骨架内培种植土	m^3	457
		表土保护		剥离面积	hm^2	145.87
				剥离表土	万 m^3	21.88
				草皮剥离	m^2	83000
		土地整治		场地平整	hm^2	29.17
				表土回填	万 m^3	21.88
	植物措施	边坡绿化		绿化面积	hm^2	9.32
				小灌木	株	641540
				穴植容器苗	穴	36903
				种草	m^2	93229

防治分区	措施类型	措施名称			单位	合计
		场地绿化		绿化面积	hm^2	29.17
				常绿乔木	株	2643
				落叶乔木	株	2643
				花灌木	株	39213
				小灌木	株	1470338
				植草	m^2	8134
				草皮回铺	m^2	83000
				种植土(乔木)	m^3	5286
				种植土(灌草)	m^3	43408
		区间绿化		绿化面积	hm^2	0.35
				大灌木	株	13805
				小乔木	株	28
				大乔木	株	168
				侧沟平台灌木	株	625
	临时措施	表土临时防护	编织袋装土拦挡与拆除		m^3	2130
			密目网临时苫盖		m^2	54700
			撒草籽		kg	328
			排水沟	长度	m	2219
				挖土	m^3	1309
				彩条布苫盖	m^2	244
			沉沙池	个数	个	34
				挖土	m^3	82
				彩条布苫盖	m^2	27
		裸露地面苫盖	密目网临时苫盖		m^2	729327

三、桥梁工程防治区

根据铁路工程绿色通道建设原则，主体设计对桥下的区域植灌草绿化美化，具有水土保持功能，纳入水土保持措施体系。根据水土保持分析评价结论，本方案补充表土剥离及临时防护措施，草皮剥离及养护，土地整治（场地平整、回覆表土）、回铺草皮、泥浆沉淀池等防护措施。

1、工程措施

（1）表土剥离

施工前对桥梁工程占用的耕地、林地和草地等进行表土剥离，剥离面积为114.54hm^2，剥离厚度为20~25cm不等，剥离数量16.89万m^3。

（2）草皮剥离及养护

施工前，对桥梁工程占用草甸的区域进行草皮剥离，并采取养护措施，剥离及养护面积为 52943m^2。

（3）土地整治

本方案对桥梁下部可绿化区采取土地整治措施，场地平整，并回填表土，并对栽植灌木的位置采取穴状整地，为植被绿化美化创造较好的立地条件。

2、植物措施

（1）植灌草恢复植被

桥梁下部植灌木和撒草籽措施，桥梁下部绿化区域覆土撒草籽，桥梁下部两侧植灌木，每侧各植两排灌木，行间距均为 1 至 1.5m。

（2）草皮回铺

施工过程中，及时进行草皮回铺覆盖裸露地表，尽快利用剥离的草皮，防治水土流失，草皮回铺 52943m^2。

3、临时措施

（1）表土临时防护

剥离的表土堆放在平坦区域，且不影响主体工程施工区域设置临时堆土区，土堆堆高小于 3.0m，长 200m，宽 10m，每处堆土量约 6000m^3，土堆四周设置编织袋挡护，临时挡护高 0.5m，下部宽 0.8m，上部宽 0.4m，每处需装土编织袋编织 252m^3；袋外侧设置宽 0.5m，深 0.4m 的矩形岩质排水沟，岩质排水沟表层铺垫彩条布，每处挖方 21m^3，需彩条布 546m^2；土堆表面满撒草籽，每处撒草籽约 2730m^2。

（2）临时排水沟和泥浆沉淀池

桥墩基坑开挖时在基坑旁设置临时排水沟，同时设置泥浆收集池，临时泥浆沉淀池尺寸为 4m（长）×3m（宽）×2m（深），泥浆沉淀池底部均铺垫彩条布。

沉淀池主要存放桥梁钻孔排出的钻渣、泥浆等。钻渣、泥浆注入沉淀池沉淀一段时间后，表面部分泥浆可再导入泥浆池重复利用，以达到综合利用的目的。本方案设计在特大桥和大桥施工的工程中每 2 个桥墩共用一个泥浆沉淀池。施工过程中泥浆池产生的泥浆运至指定弃渣场，施工结束后，开挖土回填泥浆池，并覆土平整绿化。

泥浆沉淀池设计采用半填半挖式，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。设计泥浆沉淀池池身长度为 4m，宽度为 4m，地面以下开挖 1.5m，地面上高出 0.5m（梯形断面，上底宽 0.5m、下底 1.0m、边坡比 1:0.5）；泥浆沉淀池采用彩条布铺垫，防渗。单位工程量：挖土方 24m³/个，彩条布 43m²/个。

经统计，工程措施：表土剥离面积 114.54 hm²，剥离量 16.89 万 m³；表土回填 16.48 万 m³、穴状整地 4033m³，场地平整 97.44 hm²。

植物措施：桥下绿化植灌木 64530 株，植草 974389 m²。

临时堆存表土共需编织袋装土及拆除 5778 m³，密目网临时苫盖 56289 m²，撒播草籽 338 kg；排水沟长度 6019 m，挖土方 3551 m³，彩条布 662 m²；沉沙池 63 座，挖土方 252 m³，彩条布 756 m²；桥基泥浆池 995 座，挖土方 23884 m³，彩条布 42792 m²。

桥梁工程区防护措施工程数量详见下表。

桥梁工程水土流失防治措施工程量表 **表 5.3-27**

防治分区	措施类型	措施名称			单位	合计
桥梁工程防治区	工程措施	表土剥离	面积		hm²	114.54
			数量		万 m³	16.89
			草皮剥离		hm²	5.29
		土地整治	场地平整		hm²	97.44
			穴状整地		m³	4033
			表土回填		万 m³	16.48
	植物措施	桥下绿化	小灌木		株	32265
			大灌木		株	32265
			种草		m²	921447
			草皮回铺		hm²	52943
	临时措施	表土临时防护	编织袋装土拦挡与拆除		m³	5778
			密目网临时苫盖		m²	56289
			撒草籽		kg	338
			排水沟	长度	m	6019
				挖土	m³	3551
				彩条布苫盖	m³	662
			沉沙池	数量	m	63
				挖土	m³	252
				彩条布苫盖	m²	756
		桥基泥浆池	临时排水	长度	m	9952
				挖土	m³	1592
				彩条布苫盖	m²	11942
			泥浆池	个数	个	995
				挖土	m³	23884
				彩条布苫盖	m²	42792

四、隧道工程防治区

主体设计对隧道边仰坡采取拱形骨架、空心砖植灌草综合防护措施，洞口布设截排水沟，具有水土保持功能，纳入本方案水土保持措施体系中。根据水土保持分析评价，本方案补充表土剥离及临时防护措施、土地整治（场地平整、回覆表土）等防护措施。

1、工程措施

（1）边坡防护

主体设计对隧道坡面防护采用拱形骨架、空心砖植灌草综合防护措施。

（2）截排水工程

为截住洞顶仰坡外地表水，使仰坡不受冲刷，保证隧道洞门结构的稳定，主体设计在洞顶设截水沟。截水沟一般设在仰坡开挖边缘至少 5m 距离外。截水沟可根据地形向两侧排水或路堑天沟相接，但应注意处理避免冲刷和危害农田及建筑物。隧道洞口外侧设置底宽 0.4m，沟深 0.6m 的梯形截面，边坡比 1:1。

（3）表土保护

对隧道征地范围内占用草地的进行表土剥离，就近堆放在施工生产生活区内。

（4）土地整治

施工后期，对隧道洞口边仰坡绿化区域和其他扰动区域进行场地平整、回覆表土。

2、植物措施

主体设计对路基边坡拱形骨架和空心砖内撒播草籽、穴植灌木或植小灌木等，进行绿化美化。

3、临时措施

表土临时防护措施：临时土堆堆高小于 3.0m，表土堆四周设置编织袋挡护，表面用密目网临时苫盖，并满撒草籽，每处撒草籽 60kg/hm^2。

经统计，工程措施：排水工程 M10 浆砌片石 59 m^3，C20 混凝土 1265 m^3，坡面防护 C25 混凝土 7765 m^3；表土剥离面积 13.73 hm^2，剥离量 2.06 万 m^3；表土回填 2.06 万 m^3，场地平整 1.71 hm^2。

植物措施：洞口绿化植灌木 83616 株，植草 12115 m^2。

临时措施：临时堆存表土共需编织袋装土及拆除 3260 m^3，密目网临时苫盖 6865

m^2，撒播草籽 41.19kg。

隧道工程防治区防护措施工程数量详见下表。

隧道工程水土流失防治措施工程量表 **表 5.3-28**

防治分区	措施类型	措施名称		单位	合计
隧道工程防治区	工程措施	排水工程	M10 浆砌片石	m^3	59
			C20 混凝土	m^3	1265
		坡面防护	骨架 C25 混凝土（m^3）	m^3	7248
			空心砖 C25 混凝土（m^3）	m^3	517
		表土防护	剥离面积	hm^2	13.73
			剥离量	万 m^3	2.06
		土地整治	清理平整	hm^2	1.71
			表土回覆	万 m^3	2.06
	植物措施	坡面绿化	植灌木	穴	83616
			植草	m^2	12115
			覆种植土	m^3	929
	临时措施	表土临时防护	个数	个	35
			密目网苫盖	m^2	6865
			编织袋装土拦挡与拆除	m^3	3260
			撒草籽	kg	41.19

五、改移工程防治区

主体设计在改移道路两侧设置了排水措施和植灌草绿化美化措施，具有水土保持功能，纳入水土保持措施体系中。根据水土保持分析评价，本方案补充表土剥离及临时防护措施、土地整治（场地平整、表土回填）、裸露区域临时苫盖等防护措施。

1、工程措施

（1）截排水沟

主体工程设计在改移道路两侧布设排水沟，并顺接至周边道路或沟渠，排水沟采用 M10 浆砌片石梯形断面，底宽 0.4m，沟深 0.6m，坡比 1:1。

（2）表土保护

对征地范围内占用耕地、林地、草地的进行表土剥离，临时堆放在场地范围内。

（3）土地整治

施工结束后，对绿化区域和其他扰动区域进行场地平整、回覆表土。

2、植物措施

主体设计对改移道路扰动区域撒播草籽绿化美化。草籽推荐紫羊茅、甘肃马先蒿、黄芪、骆驼蓬，1:1:1:1 混播，撒播量为 80 kg/hm^2。

3、临时措施

（1）表土临时防护措施

临时土堆堆高小于 3.0m，表土堆四周设置编织袋挡护，表面用密目网临时苫盖，并满撒草籽，每处撒草籽 60kg/hm^2。

（2）临时苫盖

施工期，土石方填筑形成的裸露边坡和其他空地会在外力的作用下产生侵蚀，因此，对这些区域进行密目网临时苫盖，防治造成水土流失。

经统计，工程措施：排水工程 M10 浆砌片石 11075 m^3；表土剥离面积 13.68 hm^2，剥离量 2.05 万 m^3；表土回填 2.05 万 m^3，场地平整 4.50hm^2。

植物措施：道路两侧绿化，植草 3hm^2，共 239.78kg。

临时措施：临时堆存表土共需编织袋装土及拆除 3282 m^3，密目网临时苫盖 5131 m^2，撒播草籽 41.05 kg。裸露坡面苫盖 29972 m^2。

改移工程防治区防护措施工程数量详见下表。

改移工程水土流失防治措施工程量表表 **表 5.3-29**

防治分区	措施类型	措施名称		单位	合计
改移工程防治区	工程措施	排水	M10 浆砌片石	m^3	11075
		表土保护	剥离表土面积	hm^2	13.68
			剥离表土	万 m^3	2.05
		土地整治	场地平整	hm^2	4.50
			表土回填	万 m^3	2.05
	绿化措施	绿化	绿化面积	hm^2	3.00
			灌木	株	
			播撒草籽	kg	239.78
	临时措施	表土临时防护	编织袋装土拦挡与拆除	m^3	3281.94
			密目网临时苫盖	m^2	5131.25
			撒草籽	kg	41.05
		地表防护	苫盖	m^2	29972

六、取（弃）土场防治区

丘状高原区共设置 10 处取（弃）土场，主体设计对取（弃）土场开挖边坡采取了拱形骨架护坡措施，周边设截水沟，具有水土保持功能，纳入水土保持措施体系。本方案新增表土剥离及临时防护措施，草皮剥离及养护，土地整治（场地平整、表土回覆），铁丝围栏，临时苫盖、挡水埂、临时排水沟、沉沙池、草皮回铺和撒播草籽等防护措施。

1、工程措施

（1）边坡防护

取土边坡坡率 1:2，开挖后的边坡采用 C35 混凝土拱型骨架护坡防护，骨架内种植草。经统计，共需 C35 混凝土 36243m^3、骨架开挖沟槽 41787m^3。

（2）截排水沟

边坡平台上部设岩质截水沟，截水沟为浆砌石梯形断面 0.4m×0.3m，坡比 1:1；经统计，共需截排水沟数量 9208m，共需挖方 6446m^3、C25 混凝土 3315m^3。

（3）草皮剥离及养护

施工前，对扰动范围内占用草甸的区域进行草皮剥离，并采取养护措施，用于后期植被恢复。经统计，共需草皮剥离面积 6.16hm^2。

（4）表土保护

施工前，对扰动范围内占用草地的区域进行表土剥离，剥离的表土堆置在占地内，用于后期植被恢复覆土。经统计，共需表土剥离面积积 105.42hm^2，剥离厚度 15cm，剥离量为 14.89 万 m^3。

（5）土地整治

施工结束后，对植被恢复区域的占地区进行场地平整、回覆表土，平整面积为 105.42hm^2，绿化覆土量为 14.89 万 m^3。

（6）铁丝围栏

施工结束后，为了防止人为的二次扰动和破坏，在取土场周边设铁丝围栏，利于植被恢复，需要铁丝围栏 12278m。

2、植物措施

（1）撒播草籽恢复植被

取弃土结束后对施工平台和边坡采取撒播草籽恢复植被，草籽选择垂穗披碱草、草地早熟禾、黄芪、鹅绒委陵菜等；绿化面积 105.42hm^2，撒播量 8433kg。

（2）草皮回铺

施工过程中，及时进行草皮回铺覆盖裸露地表，尽快利用剥离的草皮，防治水土流失，草皮回铺 6.16hm^2。

3、临时措施

（1）表土临时防护

剥离表土在各场地内设置临时堆土区，土堆堆高 3.0m，顶宽 3m，底宽 9m，裸露面苫盖后采用装土编织袋贴坡面“交替”垒砌 3 层，堆土裸露表面采取密目网苫盖；编织袋外侧设置宽 0.4m，深 0.3m，坡比 1:1 的梯形排水沟，排水沟底采取原土夯实，表层铺垫塑料薄膜，排水沟末端设置沉沙池，沉沙池尺寸为 2m（长）×2m（宽）×1m（深）；表土堆存期间，拟采取撒播草籽进行临时绿化，草种选择垂穗披碱草、草地早熟禾，撒播量为 60kg/hm^2。堆土单位工程量：18m^3/m；密目网单位工程量 13.48m^2/m；排水沟单位工程量：挖土方 0.21m^3/个、彩条布 0.11m^2/m；沉沙池单位工程量：挖土方 4m^3/个、原土夯实 3.6m^3/m、塑料薄膜 12m^2/m。经统计，编织袋装土拦挡 2579m^3、密目网临时苫盖 37724m^2、撒草籽 223kg、临时排水沟 2705m、沉沙池 17 座。

本方案设计在取土过程中，在取土场周边设临时排水沟，末端接沉沙池。临时排水沟底宽 0.4m，深 0.3m，坡比 1:1 的梯形土质排水沟，排水沟底采取原土夯实，表层铺垫彩条布，排水沟末端设置沉沙池，沉沙池尺寸为 2m（长）×2m（宽）×1m（深）。共计布设临时排水沟 12278m，沉沙池 20 座。

3）临时挡水埂

本方案设计利用截水沟的挖土方，在取土平台边缘修筑临时挡水埂，防止地表径流对边坡的破坏，减少水土流失，共计布设挡水埂 12637m。

4）裸露区域临时苫盖

施工期间开挖边坡和裸露面容易产生水土流失，本方案设计采取密目网临时苫盖，同时，撒播草籽进行临时绿化，草种选择垂穗披碱草、草地早熟禾，撒播量为 60kg/hm^2，将坡面水土流失降至最低。经统计，共需临时苫盖 7.10hm^2，撒草籽 426.20kg。

取（弃）土场水土流失防治措施工程量表

表 5.3-30

防治分区	措施类型	措施名称			单位	合计
取（弃）土场防治区	工程措施	工程措施	拱形骨架护坡	现浇 C35 混凝土	m^3	36243
				开挖沟槽（土）	m^3	41787
				沥青麻筋	m^2	2772
				种植土	m^3	14865
			截水沟	长度	m	9208
				挖土方	m^3	6446
				C25 混凝土	m^3	3315
			表土及防护	剥离面积	hm^2	105.42
				草皮剥离	hm^2	6.16
				剥离表土	万 m^3	14.89
			土地整治	土地平整	hm^2	105.42
				表土回覆	万 m^3	14.89
			植被保护	铁丝围栏	m	12278
	植物措施	植物恢复	植被恢复	绿化面积	hm^2	105.42
				播撒草籽	kg	8433.60
				草皮回铺	hm^2	6.16
	临时措施	临时挡水埂		长度	m	12637
				土方	m^3	2654
		临时排水沟		长度	m	12278
				挖土方	m^3	2578
				彩条布苫盖	m^2	15347
		沉沙池		数量	个	20
				挖土方	m^3	80
				彩条布苫盖	m^2	240
		表土临时防护	挡护措施	编织袋护脚	m^3	2597
				苫盖	m^2	37223
				撒草籽	kg	223
			临时排水沟	长度	m	2705
				挖土方	m^3	1596
				彩条布苫盖	m^2	298
			沉沙池	数量	个	17
				挖土方	m^3	52
				彩条布苫盖	m^2	204
		弃土裸露边坡防护		苫盖	m^2	71033
				撒草籽	kg	426.20

七、弃渣场防治区

本段共设 29 处弃渣场，均为沟道型弃渣场。

主体设计对弃渣场布设了挡渣墙、拦渣坝等拦挡措施，周边布设截排水沟（排洪沟）、渣场底部预埋打孔波纹管，排水沟末端设消能池、消力池和沉沙池等排水措施，并顺接接周边自然沟渠，具有水土保持功能，纳入水土保持措施体系中。根据水土保持分析评价结论，本方案新增表土剥离及临时防护措施、草皮剥离及养护、土地整治（场地平整、表土回覆）、铁丝围栏、挡水梗、草皮回铺、植灌草植被恢复、临时苫盖等防护措施。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本项目涉及水土流失重点预防区，**弃渣场截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级**。

弃渣场截排水、拦挡工程等级复核标 **表 5.3-31**

序号	编号	渣场位置	堆渣面积	堆渣量（实）	堆渣量（松）	汇水面积	弃渣场等级	拦挡工程级别		排洪工程级别	设计防洪标准[重现期（年）]	校核防洪标准[重现期（年）]	植被工程级别划分	弃渣场抗滑稳定安全系		挡渣墙基底抗滑稳定安全系数		挡渣墙抗倾覆安全系数	
								拦渣坝	挡渣墙					正常运用	非常运用	正常运用	非常运用	正常运用	非常运用
			hm^2	万 m^3	万 m^3	km^2													
1	B11	DK54+100 右侧 260m	6.87	44.73	58.15	0.36	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
2	B12	DK56+000 右侧 530m	2.62	7.83	10.18	0.18	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
3	B13	DK100+600 右侧 1050m	10.95	49.08	63.80	0.33	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
4	B14	DK101+200 左侧 300m	11.09	52.52	68.28	0.6	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
5	B15	DK102+900 右侧 1600m	3.32	16.61	21.59	0.26	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
6	B16	DK172+600 左侧 2150m	6.69	37.78	49.11	0.8	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
7	B17	DK175+700 右侧 230m	6.23	33.06	42.98	0.44	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
8	B18	DK176+300 右侧 2000m	14.33	99.28	129.06	2.36	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
9	B19	DK183+500 右侧 450m	4.01	16.10	20.93	0.25	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
10	B20	DK183+300 右侧 870m	5.55	25.54	33.20	0.35	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.25	1.10	1.45	1.35
11	B21	DK183+050 右侧 3710m	4.32	21.11	27.44	0.16	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
12	B22	DK184+000 右侧 980m	5.79	34.86	45.32	0.71	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
13	B23	DK185+050 右侧 1800m	9.53	49.20	63.96	1.07	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
14	B24	DK185+400 右侧 2435m	11.01	64.51	83.86	0.54	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.30	1.10	1.50	1.40
15	B25	DK186+500 右侧 885m	8.54	39.25	51.03	0.46	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.25	1.10	1.45	1.35
16	B66	DK361+250 右侧 250m	6.61	45.25	58.83	0.35	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
17	B67	DK362+700 右侧 900m	10.69	42.20	54.86	1.63	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
18	B68	DK361+700 左侧 3500m	9.79	80.12	104.15	0.82	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
19	B69	DK366+500 左侧 1255m	6.67	25.00	32.50	1.04	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
20	B70	DK366+600 右侧 180m	4.27	10.38	13.49	0.13	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
21	B71	DK379+500 左侧 800m	1.72	13.63	17.72	0.37	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
22	B72	DK381+000 右侧 670m	5.60	44.60	57.98	0.14	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
23	B73	DK381+400 右侧 285m	8.61	36.40	47.32	0.91	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
24	B74	DK387+600 右侧 5320m	12.21	95.70	124.41	1	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
25	B75	DK393+100 左侧 1860m	12.16	62.50	81.25	0.85	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
26	B76	DK396+500 左侧 980m	6.49	37.30	48.49	0.31	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
27	B77	DK396+100 左侧 950m	5.05	32.00	41.60	0.17	2 级	1 级	2 级	1 级	100	100	2	1.35	1.15	1.30	1.10	1.50	1.40
28	B78	DK396+400 左侧 280m	6.31	41.75	54.28	0.56	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
29	B79	DK396+000 左侧 270m	6.36	41.75	54.28	0.31	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35

2、稳定性分析

（1）弃渣场稳定性计算

主体设计利用理正软件极限平衡方法中的毕肖普法分析方法，计算出弃渣场断面模型在正常运用工况下和非正常运用工况下的边坡最小稳定安全系数，检算弃渣场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。

（2）拦挡工程稳定性计算

主体设计根据弃渣场设计图，建立挡渣墙或挡渣坝安全稳定计算模型，采用理正岩土计算挡土墙的结构强度及稳定性分析。挡墙结构的稳定性计算主要是通过受力分析、力矩分析来校验墙体在承受自重、土压力以及水压力等情况下，设计的墙体结构能否维持自身的稳定。稳定计算包括两个方面：抗滑稳定性和抗倾覆稳定性。

弃渣场场地相关参数 **表 5.3-32**

序号	编号	渣场名称	岩层	容重γ（KN/m³）	基底摩擦系数 f	基本承载力δ（kPa）	粘聚力 C（kPa）	内摩擦角φ(°)
1	B11	DK54+100 右侧 260m	Q4 细角砾土（中密）	19	0.4	350	0	38
2	B12	DK56+000 右侧 530m	Q4 细角砾土（中密）	19	0.4	350	0	38
3	B13	DK100+600 右侧 1050m	Q4 细角砾土（中密）	19	0.4	350	0	38
4	B14	DK101+200 左侧 300m	Q4 细角砾土（中密）	19	0.4	350	0	38
5	B15	DK102+900 右侧 1600m	Q4 粗角砾土（中密）	19	0.4	350	0	38
6	B16	DK172+600 左侧 2150m	Q4 细角砾土（中密）	19	0.4	350	0	38
7	B17	DK175+700 右侧 230m	Q4 粗角砾土（中密）	19	0.4	350	0	38
8	B18	DK176+300 右侧 2000m	Q5 粗角砾土（中密）	19	0.4	350	0	38
9	B19	DK183+500 右侧 450m	Q4 细角砾土（中密）	19	0.4	450	0	38
10	B20	DK183+300 右侧 870m	Q4 细角砾土（中密）	19	0.4	450	0	38
11	B21	DK183+050 右侧 3710m	Q4 细圆砾土（中密）	19	0.4	450	0	38
12	B22	DK184+000 右侧 980m	表层粉质黏土、基底细角砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼450	8＼0	17＼38
13	B23	DK185+050 右侧 1800m	表层粉土、基底凝灰岩	19.5＼25	0.25＼0.4	120＼400	3＼50	23＼13
14	B24	DK185+400 右侧 2435m	表层粉土、基底 Q4 细圆砾土	19.5＼19	0.25＼0.4	120＼450	3＼0	23＼38
15	B25	DK186+500 右侧 885m	表层粉质黏土、基底细角砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼450	8＼0	17＼38

序号	编号	渣场名称	岩层	容重γ（KN/m³）	基底摩擦系数 f	基本承载力δ（kPa）	粘聚力 C（kPa）	内摩擦角φ(°)
16	B66	DK361+250 右侧 250m	依次为 Q4 砂质黄土、Q4 细角砾土、三叠系板岩	17＼19	0.25＼0.4	120＼450	16＼0	19＼38
17	B67	DK362+700 右侧 900m	依次为 Q3 砂质黄土、Q3 细角砾土	17＼19	0.25＼0.4	120＼450	16＼0	19＼38
18	B68	DK361+700 左侧 3500m	依次为 Q3 砂质黄土、Q3 细角砾土	17＼19	0.25＼0.4	120＼450	16＼0	19＼38
19	B69	DK366+500 左侧 1255m	依次为 Q4 砂质黄土、Q4 粗角砾土	17＼19	0.25＼0.4	120＼550	16＼0	19＼38
20	B70	DK366+600 右侧 180m	依次为 Q4 砂质黄土、Q4 粗角砾土	17＼19	0.25＼0.4	120＼550	16＼0	19＼38
21	B71	DK379+500 左侧 800m	依次为 Q4 砂质黄土、Q4 粗角砾土	17＼19	0.25＼0.4	120＼550	16＼0	19＼38
22	B72	DK381+000 右侧 670m 处	依次为 Q4 砂质黄土、Q4 粗角砾土	17＼19	0.25＼0.4	120＼550	16＼0	19＼38
23	B73	DK381+400 右侧 285m	依次为 Q4 种植土、Q3 细角砾土、泥岩	19＼25	0.4＼0.4	450＼300	0＼50	38＼13
24	B74	DK387+600 右侧 5320m	依次为 Q4 砂质黄土、Q4 细角砾土、Q4 细砂、三叠系板岩	19＼25	0.4＼0.4	450＼400	0＼50	38＼13
25	B75	DK393+100 左侧 1860m	Q4 细圆砾土、粗圆砾土	19	0.4	450＼550	0	38
26	B76	DK396+500 左侧 980m	依次为 Q4 种植土、Q4 砂质黄土、Q4 粗角砾土	17＼19	0.25＼0.4	120＼550	16＼0	19＼38
27	B77	DK396+100 左侧 950m	依次为 Q4 种植土、Q4 砂质黄土、Q4 粉砂	17	0.25	120	16	19
28	B78	DK396+400 左侧 280m	依次为 Q4 种植土、Q4 砂质黄土、Q4 细角砾土及粗角砾土	17＼19	0.25＼0.4	120＼450	16＼0	19＼38
29	B79	DK396+000 左侧 270m	依次为 Q4 种植土、Q4 砂质黄土、Q4 粗角砾土	17＼19	0.25＼0.4	120＼550	16＼0	19＼38

弃渣场相关参数 **表 5.3-33**

序号	编号	渣场位置	渣场等级	拦渣措施	高度（m）	顶宽（m）	埋深（m）	地基	墙背倾斜坡度	填土内摩擦角		粘聚力（kPa）		地震动参数	填土容重（N/m³）		砌体容重
										正常工况	暴雨工况	正常工况	暴雨工况		正常工况	暴雨工况	kN/m³
1	B11	DK54+100 右侧 260m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
2	B12	DK56+000 右侧 530m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
3	B13	DK100+600 右侧 1050m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
4	B14	DK101+200 左侧 300m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
5	B15	DK102+900 右侧 1600m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
6	B16	DK172+600 左侧 2150m	4 级	挡渣墙	8	2.00	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
7	B17	DK175+700 右侧 230m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
8	B18	DK176+300 右侧 2000m	3 级	挡渣墙	6	3.66	2	岩质	1: -0.200	32.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	25
9	B19	DK183+500 右侧 450m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
10	B20	DK183+300 右侧 870m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
11	B21	DK183+050 右侧 3710m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
12	B22	DK184+000 右侧 980m	4 级	拦渣坝	8	1.50	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
13	B23	DK185+050 右侧 1800m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
14	B24	DK185+400 右侧 2435m	3 级	拦渣坝	8	1.50	2	岩质	1: 0.200	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
15	B25	DK186+500 右侧 885m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0

序号	编号	渣场位置	渣场等级	拦渣措施	高度（m）	顶宽（m）	埋深（m）	地基	墙背倾斜坡度	填土内摩擦角		粘聚力（kPa）		地震动参数	填土容重（N/m³）		砌体容重
										正常工况	暴雨工况	正常工况	暴雨工况		正常工况	暴雨工况	kN/m³
16	B66	DK361+250 右侧 250m	3 级	拦渣坝	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
17	B67	DK362+700 右侧 900m	4 级	拦渣坝	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
18	B68	DK361+700 左侧 3500m	3 级	拦渣坝	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	23.0	25	0	0	7 度	20.0	21.0	23.0
19	B69	DK366+500 左侧 1255m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
20	B70	DK366+600 右侧 180m	4 级	拦渣坝	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
21	B71	DK379+500 左侧 800m	4 级	拦渣坝	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
22	B72	DK381+000 右侧 670m 处	4 级	挡渣墙	6	3.66	2	岩质	1: -0.250	32.0	25	0	0	7 度	21.0	22.1	23.0
23	B73	DK381+400 右侧 285m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
24	B74	DK387+600 右侧 5320m	4 级	拦渣坝	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
25	B75	DK393+100 左侧 1860m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
26	B76	DK396+500 左侧 980m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
27	B77	DK396+100 左侧 950m	2 级	挡渣墙	8	2.00	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
28	B78	DK396+400 左侧 280m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
29	B79	DK396+000 左侧 270m	3 级	挡渣墙	8	1.50	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0

弃渣场稳定性分析汇总表 **表 5.3-34**

序号	编号	渣场位置	弃渣场等级	挡渣墙抗倾覆安全系数					挡渣墙基底抗滑稳定安全系数					弃土（渣）场抗滑稳定安全系					结论
				正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	
1	B11	DK54+100 右侧 260m	4 级	4.849	1.40	3.93	1.30	2.754	1.20	2.345	1.778	1.05	1.439	1.25	1.395	1.232	1.10	1.40	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
2	B12	DK56+000 右侧 530m	4 级	4.849	1.40	4.228	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.629	1.25	1.487	1.424	1.10	1.40	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
3	B13	DK100+600 右侧 1050m	4 级	4.849	1.40	4.228	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.618	1.25	1.488	1.51	1.10	1.40	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
4	B14	DK101+200 左侧 300m	4 级	4.849	1.40	4.228	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.538	1.25	1.424	1.223	1.10	1.40	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
5	B15	DK102+900 右侧 1600m	4 级	4.849	1.40	4.228	1.30	2.754	1.20	2.345	1.848	1.05	1.794	1.25	1.677	1.508	1.10	1.40	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
6	B16	DK172+600 左侧 2150m	4 级	4.849	1.40	2.899	1.30	2.754	1.20	2.345	1.69	1.05	1.61	1.25	1.385	1.377	1.10	1.40	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
7	B17	DK175+700 右侧 230m	4 级	4.466	1.40	4.46	1.30	2.747	1.20	2.345	2.109	1.05	1.483	1.25	1.414	1.224	1.10	1.40	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
8	B18	DK176+300 右侧 2000m	3 级	4.565	1.45	3.565	1.3	1.409	1.25	2.345	1.854	1.10	2.305	1.30	2. 481	2.208	1.15	1.45	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
9	B19	DK183+500 右侧 450m	4 级	4.849	1.50	4.228	1.40	2.754	1.30	2.345	1.854	1.10	2.165	1.30	1.848	1.638	1.15	1.50	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
10	B20	DK183+300 右侧 870m	4 级	4.849	1.40	4.228	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.701	1.25	1.655	1.421	1.10	1.40	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
11	B21	DK183+050 右侧 3710m	4 级	4.466	1.40	4.46	1.30	2.747	1.20	2.27	2.109	1.05	1.651	1.25	1.636	1.559	1.10	1.40	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
12	B22	DK184+000 右侧 980m	4 级	7.369	1.45	7.562	1.35	2.534	1.25	2.193	2.212	1.10	3.294	1.30	2.945	2.868	1.15	1.45	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
13	B23	DK185+050 右侧 1800m	4 级	4.494	1.45	4.647	1.35	2.745	1.25	2.259	2.025	1.10	2.3	1.25	2.054	1.717	1.10	1.45	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定

序号	编号	渣场位置	弃渣场等级	挡渣墙抗倾覆安全系数					挡渣墙基底抗滑稳定安全系数					弃土（渣）场抗滑稳定安全系					结论
				正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	
14	B24	DK185+400 右侧 2435m	3 级	7.362	1.50	7.553	1.40	2.531	1.30	2.191	2.209	1.10	2.371	1.30	1.99	1.688	1.15	1.50	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
15	B25	DK186+500 右侧 885m	4 级	4.849	1.40	4.228	1.30	2.754	1.20	2.345	1.848	1.05	1.822	1.25	1.569	1.461	1.10	1.40	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
16	B66	DK361+250 右侧 250m	3 级	4.849	1.45	4.228	1.35	2.754	1.25	2.345	1.854	1.10	2.111	1.30	1.748	1.387	1.15	1.45	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
17	B67	DK362+700 右侧 900m	4 级	4.849	1.40	4.228	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.491	1.25	1.426	1.26	1.10	1.40	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
18	B68	DK361+700 左侧 3500m	3 级	7.369	1.45	7.562	1.35	2.534	1.25	2.193	2.212	1.10	1.583	1.30	1.622	1.322	1.15	1.45	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
19	B69	DK366+500 左侧 1255m	4 级	4.849	1.40	4.228	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.478	1.25	1.372	1.22	1.10	1.40	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
20	B70	DK366+600 右侧 180m	4 级	4.849	1.40	4.228	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.477	1.25	1.367	1.193	1.10	1.40	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
21	B71	DK379+500 左侧 800m	4 级	7.369	1.40	7.562	1.30	2.534	1.20	2.193	2.212	1.05	1.862	1.25	1.714	1.486	1.10	1.40	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
22	B72	DK381+000 右侧 670m 处	4 级	2.781	1.40	2.781	1.30	1.765	1.20	1.525	1.525	1.05	1.614	1.25	1.488	1.492	1.10	1.40	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
23	B73	DK381+400 右侧 285m	4 级	5.327	1.40	4.228	1.30	2.208	1.20	1.93	1.854	1.05	1.796	1.25	1.481	1.318	1.10	1.40	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
24	B74	DK387+600 右侧 5320m	4 级	5.327	1.45	4.228	1.35	2.208	1.25	1.93	1.854	1.10	1.483	1.30	1.451	1.339	1.15	1.45	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
25	B75	DK393+100 左侧 1860m	4 级	5.327	1.40	4.228	1.30	2.208	1.20	1.93	1.854	1.05	1.49	1.25	1.468	1.435	1.10	1.40	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
26	B76	DK396+500 左侧 980m	3 级	5.254	1.45	4.181	1.35	2.176	1.25	1.903	1.85	1.10	2.626	1.30	2.469	2.033	1.15	1.45	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定

序号	编号	渣场位置	弃渣场等级	挡渣墙抗倾覆安全系数					挡渣墙基底抗滑稳定安全系数					弃土（渣）场抗滑稳定安全系					结论
				正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	
27	B77	DK396+100 左侧 950m	2 级	4.777	1.50	4.091	1.40	2.011	1.30	1.767	1.758	1.10	1.763	1.35	1.473	1.241	1.15	1.50	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
28	B78	DK396+400 左侧 280m	3 级	5.254	1.45	4.181	1.35	2.176	1.25	1.903	1.85	1.10	1.507	1.30	1.465	1.385	1.15	1.45	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
29	B79	DK396+000 左侧 270m	3 级	4.777	1.45	4.181	1.35	2.011	1.25	1.767	1.85	1.10	2.082	1.30	1.892	1.627	1.15	1.45	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定

3、截水沟验算

1）截水沟设计

根据弃渣场地形条件，弃渣场周围须设置截水沟，以便及时排除雨水，确保渣体稳定，防止上游来水冲刷渣体引起大量水土流失。

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段小流域水文参数选取、流量计算公式应用通过结合现场勘测期间形态调查、地方水文手册验证等进行比较后确定小流域暴雨径流计算采用铁一院院编《壹桥 8216》进行计算。根据地方《实用水文手册》及现场汇水区内的形态调查进行暴雨参数及洪峰流量进行比较分析计算，然后与我院整编的《壹桥 8216》小流域洪峰流量计算之值进行核对。分析核对结果，《壹桥 8216》比地方水文手册中经验公式考虑的因素更全面，精度较高，适合本线流量计算。

西宁至成都铁路西宁至黄胜关段沿线暴雨参数取值　　表 5.3-35

段　落	$S_{1\%}$
隆务河-唐尕昂	40
郎木寺-花湖	48
花湖-黄胜关	50

小流域（汇水面积小于 100km^2）流量计算相关参数选如下表:

小流域流量计算主要计算参数取值表　　表 5.3-37

段落	暴雨参数 S1%	暴雨衰减指数		土壤类别	山坡流速系数 A2
		n1	n2		
同仁～合作	45	0.6	0.75	III	0.015
日尔朗山～包座	50	0.6	0.75	III	0.01

$$Q_P = \left(\frac{k1\cdot(1-k2)\cdot ks}{x^{n'}}\right)^{\frac{1}{1-n'v}}$$

式中—设计流量（m^3/s）

k1—产流因子，按下式计算:

$$k_1=0.278\eta S_{10\%}F$$

式中:

Q_b——最大径流量（m^3/s）;

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

η——暴雨点面折算系数（汇水面积小于 10km²，取值 0.8）；

$S_{10\%}$——为百年一遇降雨强度（mm/h）；

F——上游汇水面积（km²）。

根据本工程弃渣场实际地形图量测汇水面积，代入洪峰流量计算公式计算雨水设计流量。

2）核算方法

各截排水沟渠为人工渠道，其断面规整、长度较长，故可采用明渠均匀流曼宁公式对其过流能力进行核算。计算公式如下:

$$Q_{设} = \frac{1}{n} A i^{1/2} R^{2/3}$$

R=A/X

其中：$Q_{设}$—流量，单位：m³/s;

A—断面过水面积，单位：m²;

X—过水断面湿周，单位：m;

R—水力半径，单位：m;

i—坡降比;

n—糙率，根据资料调查，本项目排水渠道糙率可取为 0.015。

3）各排水设施过流能力计算

各排水设施过流能力采用明渠均匀流公式计算

$$Q=AV$$

$$V=1/nR^{2/3}i^{1/2}$$

式中：Q—最大洪峰流量，m³/s;

A—过水断面面积，m²，A=bh+mh²;

V—流速，m/s;

R—水力半径，m;

i—水力坡度;

n—管壁粗糙系数;

h—沟深，m;

b—底宽，m;

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

m—排水沟边坡比。

管壁粗糙系数如下表所示。

地面粗度系数参考值 **表 5.3-36**

排水沟（管）类别	粗糙系数	排水沟（管）类别	粗糙系数
塑料管（聚氯乙稀）	0.010	植草皮明沟（v=1.8m/s）	0.050~0.090
石棉水泥管	0.012	浆砌石明沟	0.025
铸铁管	0.015	浆砌片石明沟	0.032
波纹管	0.027	水泥混凝土明沟（抹面）	0.015
岩石质明沟	0.035	水泥混凝土明沟（预制）	0.012
植草皮明沟（v=0.6m/s）	0.035~0.050		

本项目设置的排水设施均采用水泥混凝土抹面明沟，故 n 取 0.015。

根据上述公式计算各弃渣场截排水措施布置情况，校核其过流能力，计算成果详见下表所示。根据计算结果显示，弃渣场的截排水沟、排洪沟的过水能力均大于对应的渣场坡面洪峰流量，满足防洪要求。

弃渣场截排水沟、排洪沟水力计算一览表

表 5.3-37

序号	编号	渣场位置	排水沟 I							排水沟 I							糙率	坡比降	设计流量	流量	流量校核	是否满足
			水深	底宽	边坡	过水面积	湿周	水力半径	谢才系数	水深	底宽	边坡	过水面积	湿周	水力半径	谢才系数						
			h(m)	b(m)	m	A(m*m)	χ(m)	R(m)	C(m^1/2/s)	h(m)	b(m)	m	A(m*m)	χ(m)	R(m)	C(m^1/2/s)	n	I	Q(m^3/s)	m^3/s		
1	B11	DK54+100 右侧 260m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.015	0.01	17.30	3.86	Q 设>QB	满足
2	B12	DK56+000 右侧 530m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.01	11.06	1.93	Q 设>QB	满足
3	B13	DK100+600 右侧 1050m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	19.16	3.54	Q 设>QB	满足
4	B14	DK101+200 左侧 300m	1.0	1.5	1.0	2.50	4.33	0.58	60.84	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.01	14.01	6.43	Q 设>QB	满足
5	B15	DK102+900 右侧 1600m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	19.16	2.79	Q 设>QB	满足
6	B16	DK172+600 左侧 2150m	1.0	2.0	1.0	3.00	4.83	0.62	61.58	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	29.52	8.58	Q 设>QB	满足
7	B17	DK175+700 右侧 230m	1.5	1.5	1.0	4.50	5.74	0.78	64.01	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	53.34	4.72	Q 设>QB	满足
8	B18	DK176+300 右侧 2000m	1.0	1.5	1.0	2.50	4.33	0.58	60.84	1.0	1.5	1.0	2.50	4.33	0.58	60.84	0.015	0.03	40.04	25.31	Q 设>QB	满足
9	B19	DK183+500 右侧 450m	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.01	7.09	2.68	Q 设>QB	满足
10	B20	DK183+300 右侧 870m	0.8	1.0	1.0	1.44	3.26	0.44	58.17	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	13.70	3.75	Q 设>QB	满足
11	B21	DK183+050 右侧 3710m	0.8	1.0	1.0	1.44	3.26	0.44	58.17	0.8	1.0	1.0	1.44	3.26	0.44	58.17	0.015	0.03	19.28	1.72	Q 设>QB	满足
12	B22	DK184+000 右侧 980m	1.0	1.2	1.0	2.20	4.03	0.55	60.27	0.6	0.8	1.0	0.84	2.50	0.34	55.60	0.015	0.03	22.06	9.08	Q 设>QB	满足
13	B23	DK185+050 右侧 1800m	1.0	1.5	1.0	2.50	4.33	0.58	60.84	1.0	1.5	1.0	2.50	4.33	0.58	60.84	0.015	0.06	56.63	11.47	Q 设>QB	满足
14	B24	DK185+400 右侧 2435m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	19.16	6.90	Q 设>QB	满足
15	B25	DK186+500 右侧 885m	0.8	1.0	1.0	1.44	3.26	0.44	58.17	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.12	27.40	4.93	Q 设>QB	满足
16	B66	DK361+250 右侧 250m	1.0	0.8	1.0	1.80	3.63	0.50	59.32	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.01	9.91	4.24	Q 设>QB	满足
17	B67	DK362+700 右侧 900m	1.3	1.3	1.0	3.38	4.98	0.68	62.50	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.01	19.93	14.56	Q 设>QB	满足
18	B68	DK361+700 左侧 3500m	1.8	2.0	1.0	6.84	7.09	0.96	66.27	1.8	2.0	1.0	6.84	7.09	0.96	66.27	0.015	0.01	89.03	9.69	Q 设>QB	满足
19	B69	DK366+500 左侧 1255m	1.0	2.0	1.0	3.00	4.83	0.62	61.58	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.02	24.11	10.77	Q 设>QB	满足
20	B70	DK366+600 右侧 180m	0.8	1.0	1.0	1.44	3.26	0.44	58.17	0.8	1.0	1.0	1.44	3.26	0.44	58.17	0.015	0.03	19.28	1.35	Q 设>QB	满足
21	B71	DK379+500 左侧 800m	0.8	1.0	1.0	1.44	3.26	0.44	58.17	0.8	1.0	1.0	1.44	3.26	0.44	58.17	0.015	0.03	19.28	3.83	Q 设>QB	满足
22	B72	DK381+000 右侧 670m 处	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.01	9.54	1.45	Q 设>QB	满足
23	B73	DK381+400 右侧 285m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.01	13.60	9.42	Q 设>QB	满足
24	B74	DK387+600 右侧 5320m	1.2	1.2	1.0	2.88	4.59	0.63	61.67	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	28.66	10.35	Q 设>QB	满足
25	B75	DK393+100 左侧 1860m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.02	15.64	8.80	Q 设>QB	满足
26	B76	DK396+500 左侧 980m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	19.16	3.66	Q 设>QB	满足
27	B77	DK396+100 左侧 950m	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	12.29	2.01	Q 设>QB	满足
28	B78	DK396+400 左侧 280m	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	12.29	6.61	Q 设>QB	满足
29	B79	DK396+000 左侧 270m	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	12.29	3.66	Q 设>QB	满足

4、典型设计

（1）不同弃渣场类型，重点选择沟道型、坡地型和临河型进行典型设计。

（2）弃渣量大，具有典型性和代表性。

（3）堆渣高度高，具有典型性和代表性。

（4）汇水面积大，弃渣场截排水设计具有典型性和代表性。

综合以上原则，中高山区选择 B18 弃渣场（DK176+300 右侧 2000m）作为典型设计弃渣场。

5、B18 弃渣场（DK176+300 右侧 2000m）

（1）渣场概况

B18 弃渣场（DK176+300 右侧 2000m）位于郎木寺镇东侧山间沟道内，弃渣区地面海拔高程 3314~3369m。渣场占地 14.33hm^2，占地类型为林地，设计弃渣量 99.28 万 m^3（自然方），最大堆高 55m，渣场级别为 3 级，汇水面积 2.36 km^2。

（2）工程地质

地层主要为第四系全新统坡积粉土，冲洪积细角砾土、粗圆砾土，三叠系板岩，无长流水。工点区无不良地质现象及特殊岩土。未见明显构造痕迹；工程地质条件较好。冲沟内平时无水，降雨时有少量坡面汇水。地下水主要为第四系孔隙潜水，主要受大气降水及冰雪融水补给。地下水埋深较浅，沟内有地下水渗出形成的汇流，流量极小。

（3）弃渣堆置方案

先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 7 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于 3m，

（4）施工工序

①表土剥离；②渣低排水管及截水沟施工；③地表清除及挖成台阶形；④弃渣拦挡工程施工；⑤弃渣；⑥平台排水沟、挡水梗施工；⑦表土回填并平整，植灌草。

5）边坡稳定性计算

主体设计利用理正软件进行计算分析，根据 B18 弃渣场（DK176+300 右侧 2000m）特征，计算出弃渣场断面模型在正常运用工况下和非正常运用工况下的整体最小稳定安全系数。

根据计算，弃渣场在正常运用工况下挡墙的抗滑、抗倾覆稳定性系数及整体抗滑稳定安全系数分别2.305、4.565和1.409大于《水土保持工程设计规范》GB 51018-2014）要求；在非正常工况下（连续降雨）挡墙的抗滑、抗倾覆稳定性系数及整体抗滑稳定安全系数分别为2.208、3.565和1.409大于《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）要求;地震工况下抗滑、抗倾覆稳定性系数及整体抗滑稳定安全系数分别为2.481、7.369和1.714大于《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）要求，满足规范要求。

（5）工程措施

1）拦挡措施设计

渣场按“先挡后弃”的原则施作挡护措施、进行弃渣。弃渣挡墙采用C25混凝土，渣堆坡脚采用挡墙挡护，基础埋深2.0m，墙高发生变化时，墙身尺寸以直线渐变过渡，山坡挡墙高度由10m渐变到4m；挡墙墙身预埋ϕ100mmPVC管作为泄水孔，间距1.5m×1.5m，墙体背后填厚30cm的卵石反滤层；水沟底必须回填密实，并在弃渣底部沿沟心预埋1根ϕ1000mm打孔波纹钢管（壁厚4mm），疏导渣体内渗水，确保挡墙安全。挡墙上方护坡坡脚2m范围、墙脚地面5m范围采用M10浆砌片石防护，防止冲刷。

2）排水工程

为截留山体沟道及坡面汇水，在弃渣场四周设置环形截水沟。沟底纵坡不小于1%，出口引至渣场外自然沟，水沟基础置于原地表，基底必须回填密实，岩质基础设置卵石垫层；为防止冲涮弃渣、挡护结构及周边建筑物。截排水沟断面为梯形，断面尺寸为3m*2m（宽*深）和0.6m*0.6m，边坡比为1:1，纵比降不小于1%。水沟底铺砌10cm厚的碎石垫层，基础必须回填密实，每隔10m左右设沉降缝一道，采用沥青麻筋填塞，确保排水通畅，并在弃渣底部沿沟心预埋φ100cm打孔波纹钢管，疏导渣体内渗水，确保挡墙安全。渣顶水沟在边坡处做成阶梯式，以减缓水流速度，保证水沟纵向稳定。在弃渣挡墙前约5m处设置消能池，挡墙前约10m处设置沉砂池，弃渣场截排水沟及渣底盲沟水引排至沉沙池中。消能池尺寸2m*2m*1m（长*宽*深），消能池采用厚0.3m厚C25混凝土，沉沙池尺寸2m*2m*1.5m（长*宽*深），沉沙池采用厚0.3m厚C25混凝土。

3）草皮剥离及养护

施工前，对扰动范围内占用草甸的区域进行草皮剥离，并采取养护措施，用于后期植被恢复。

4）表土保护

对弃渣场占用草地表土剥离，剥离厚度约 15cm。剥离的表土堆置在弃渣场占地范围内，施工后期用绿化覆土。

5）土地整治

施工过程中，及时对弃渣表面进行场地平整，表土回覆。

6）挡水梗

在降雨条件下，渣场边坡极易产生沟蚀，甚至造成边坡滑塌。根据地方防治经验，方案设计在弃渣场平台外缘以及长坡段修筑挡水土埂。挡水梗采用梯形断面，顶宽 0.15m，底宽 0.45m，高 0.3m，边坡坡比 1:0.5，表面拍实。单位工程量：0.09m^3/m。

7）铁丝围栏

施工结束后，为了防止人为的二次扰动和破坏，在取土场周边设铁丝围栏，利于植被恢复。

（6）植物措施

1）植灌草植被恢复

弃渣结束后，对渣顶及边坡进行植被恢复，种植灌木和混播草籽。灌木选择金露梅、绣线菊，灌木种植株行距 2m×2m；草种选择垂穗披碱草、草地早熟禾、黄芪、鹅绒委陵菜等本土植物，撒播量为 80kg/hm^2。

2）草皮回铺

施工过程中，及时进行草皮回铺覆盖裸露地表，尽快利用剥离的草皮，防治水土流失。

（7）临时工程

1）表土临时防护

本方案设计对弃渣场占用的草地和林地进行表土剥离，剥离厚度 0.30m，剥离表土在各场地内设置临时堆土区，土堆堆高 3.0m，顶宽 3m，底宽 9m，裸露面苫盖后采用装土编织袋贴坡面“交替”垒砌 3 层，堆土裸露表面采取密目网苫盖；编织袋外侧设置宽 0.4m，深 0.3m，坡比 1:1 的梯形排水沟，排水沟底采取原土夯实，表层铺垫塑料薄

膜，排水沟末端设置沉沙池，沉沙池尺寸为 2m（长）×2m（宽）×1m（深）；表土堆存期间，拟采取撒播草籽进行临时绿化，草种选择垂穗披碱草、鹅绒委陵菜，撒播量为 60kg/hm^2。堆土单位工程量：18m^3/m；密目网单位工程量 13.48m^2/m；排水沟单位工程量：挖土方 0.21m^3/个、彩条布 1.25m^2/m；沉沙池单位工程量：挖土方 4m^3/个、彩条布 12m^2/个。

2）临时苫盖

弃渣场挖填边坡和平台裸露面采取密目网临时苫盖措施。

经统计，工程措施：表土保护剥离面积 213.27hm^2，剥离量 28.77 万 m^3，剥离草皮 7.797hm^2；拦挡工程（挡渣墙/拦渣坝）C25 混凝土 78686m^3，M10 浆砌片石 8703m^3，砂夹卵砾石层 5618m^3；排水工程截排水沟（含顺接工程）40050m，渣场底部打孔波纹管 15943m，平台矩形沟 19853m，平台消能池 266 个，挡墙下游消能池和沉沙池 87 座；场地平整 203.86hm^2，表土回填 28.77 万 m^3（含穴状整地）、铁丝网围栏 40050m。

植物措施：绿化面积 203.86hm^2，撒草籽 15686kg，灌木 313231 株。

临时措施：表土堆放场编织袋临时拦挡及拆除 2546m^3；排水沟长度 10608m，挖土方 2442m^3；密目网临时苫盖 133781m^2，沉沙池 104 座；边坡苫盖 10193m^2。

弃渣场防治区水土流失防治措施工程量表（一）

表 5.3-38

序号	编号	弃渣场位置	工程措施																									
			基础开挖	挡墙	挡渣坝	挡墙泄水孔	过滤层	坡面防护	φ100cm打孔波纹钢管	截排水沟和排洪渠					平台排水			平台消能池				导流翼墙	挡水埂		消力池、沉砂池		
				C25 混凝土	C25 混凝土	φ100PVC管	砂夹卵砾石层	M10 浆砌片石		长度	挖土方	C25 钢筋混凝土	C25 混凝土	碎石垫层	长度	挖土方	C25 混凝土	个数	挖土方	C25 混凝土	碎石垫层	C25 混凝土	长度	土方量	数量	挖土方	C25 混凝土
			m^3	m^3	m^3	m	m^3	m^3	m	m	m^3	m^3	m^3	m^3	m	m^3		m	m^3	m^3	m^3	m^3	m	m^3	个	m^3	m^3
1	B11	DK54+100 右侧 260m	1195	5260	0	1932	360	373	682	1182	2128	0	1110	370	415	199	133	4	43	23	8	143	415	37	3	23	16
2	B12	DK56+000 右侧 530m	689	1872	0	681	136	135	268	764	921	0	684	228	300	144	96	6	43	32	11	500	300	27	3	23	16
3	B13	DK100+600 右侧 1050m	1493	5712	0	1973	433	761	519	1444	1859	0	1344	448	771	370	247	8	62	45	15	143	771	69	3	23	16
4	B14	DK101+200 左侧 300m	1224	5384	0	1982	368	390	580	1560	2079	0	1614	538	1177	565	377	8	64	50	17	500	1177	106	3	23	16
5	B15	DK102+900 右侧 1600m	1036	4699	0	1746	314	427	231	751	1352	0	733	240	420	202	134	6	65	35	12	143	420	38	3	23	16
6	B16	DK172+600 左侧 2150m	524	2132	0	761	155	243	600	1415	2158	0	1541	514	454	218	145	8	73	52	17	50	454	41	3	23	16
7	B17	DK175+700 右侧 230m	769	3097	0	1116	226	250	405	1136	1545	0	1132	377	379	182	121	6	49	36	12	45	379	34	3	23	16
8	B18	DK176+300 右侧 2000m	465	934	0	767	165	248	841	4166	5245	0	2875	958	1335	641	427	14	106	58	19	20	1335	120	3	23	16
9	B19	DK183+500 右侧 450m	535	2384	0	897	161	230	397	1068	1029	0	872	287	514	247	164	12	69	59	19	717	514	46	3	23	16
10	B20	DK183+300 右侧 870m	496	1878	0	654	143	262	427	1124	1033	0	902	297	681	327	218	8	44	39	13	706	681	61	3	23	16
11	B21	DK183+050 右侧 3710m	578	2487	0	921	173	259	481	1209	1548	0	1126	371	407	195	130	6	46	34	11	518	407	37	3	23	16
12	B22	DK184+000 右侧 980m	1055	4586	0	1681	316	467	1267	1667	2221	0	1665	555	1039	499	333	22	176	132	44	1351	1039	94	3	23	16
13	B23	DK185+050 右侧 1800m	676	2651	0	900	198	321	640	1161	3396	0	1562	521	448	215	143	6	105	48	16	48	448	40	3	23	16
14	B24	DK185+400 右侧 2435m	1000	0	1675	0	0	200	1195	2032	7140	0	1743	577	189	91	60	2	42	10	3	10	189	17	3	23	16
15	B25	DK186+500 右侧 885m	543	2376	0	869	163	232	528	1553	1457	0	1287	425	892	428	286	10	56	50	16	649	892	80	3	23	16
16	B66	DK361+250 右侧 250m	761	1900	0	669	146	265	570	1313	457	0	1188	392	593	285	190	10	21	54	18	105	593	53	3	23	16
17	B67	DK362+700 右侧 900m	2131	6132	0	2218	425	626	538	1207	2415	0	1407	465	216	104	69	2	24	14	5	180	216	19	3	23	16
18	B68	DK361+700 左侧 3500m	786	414	0	354	113	227	563	1479	2662	0	1671	557	2056	987	658	10	108	68	23	30	2056	185	3	23	16
19	B69	DK366+500 左侧 1255m	897	2487	0	919	177	284	475	1192	1816	0	1282	427	150	72	48	2	18	13	4	180	150	13	3	23	16
20	B70	DK366+600 右侧 180m	994	2732	0	992	196	319	0	969	2481	0	960	316	224	108	72	4	61	24	8	120	224	20	3	23	16
21	B71	DK379+500 左侧 800m	168	113	0	162	17	36	590	710	852	0	802	267	276	133	88	8	58	54	18	30	276	25	3	23	16
22	B72	DK381+000 右侧 670m 处	431	626	0	426	82	270	343	948	683	0	1384	461	956	459	306	12	52	105	35	30	956	86	3	23	16
23	B73	DK381+400 右侧 285m	747	2040	0	924	147	238	486	1297	1655	0	1206	398	539	259	173	6	46	33	11	30	539	49	3	23	16
24	B74	DK387+600 右侧 5320m	747	2040	0	924	147	238	486	1740	4385	0	1206	398	304	146	97	4	60	17	5	30	304	27	3	23	16
25	B75	DK393+100 左侧 1860m	841	3353	0	1607	247	413	669	1751	1808	0	1760	583	590	283	189	6	37	36	12	30	590	53	3	23	16
26	B76	DK396+500 左侧 980m	878	4142	0	1313	269	338	634	1299	1228	0	1667	552	1192	572	382	18	102	139	46	30	1192	107	3	23	16
27	B77	DK396+100 左侧 950m	869	2588	0	945	175	243	489	1245	1177	0	1047	345	1222	587	391	22	62	56	18	30	1222	110	3	23	16
28	B78	DK396+400 左侧 280m	418	762	0	716	10	184	450	1350	1304	0	1004	331	960	461	307	18	104	80	26	30	960	86	3	23	16
29	B79	DK396+000 左侧 270m	768	2229	0	882	154	227	589	1318	1218	0	1101	363	1153	553	369	18	100	90	30	30	1153	104	3	23	16

弃渣场防治区水土流失防治措施工程量表（二）

表 5.3-39

序号	编号	弃渣场位置	工程措施								植物措施				临时措施									
			剥离面积	草皮剥离	剥离表土量	剥离厚度	土地整治				绿化面积	栽植灌木	植草		挡护措施				临时排水沟			沉沙池		
							土地平整	表土回覆	穴状整地	铁丝围栏		灌木	草皮回铺	播撒草籽	苫盖	编织袋护脚及拆除		播撒草籽	长度	挖土方	彩条布苫盖	数量	挖土方	彩条布苫盖
			hm^2	m^3	万 m^3	m	hm^2	万 m^3	m^3	m	hm^2	株	hm^2	kg	m^2	m	m^3	kg	m	m^3	m^2	个	m^3	m^2
1	B11	DK54+100 右侧 260m	6.87	1.38	0.82	0.15	6.52	0.62	2037	1182	6.52	16295	1.38	411	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
2	B12	DK56+000 右侧 530m	2.62	0.80	0.27	0.15	2.47	0.27	0	764	2.47	0	0.80	134	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
3	B13	DK100+600 右侧 1050m	10.95	3.29	1.15	0.15	10.65	0.82	3329	1444	10.65	26629	3.29	589	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
4	B14	DK101+200 左侧 300m	11.09	1.33	1.46	0.15	10.75	1.13	3360	1560	10.75	26877	1.33	754	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
5	B15	DK102+900 右侧 1600m	3.32	1.00	0.35	0.15	3.09	0.25	967	751	3.09	7737	1.00	168	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
6	B16	DK172+600 左侧 2150m	6.69		1.00	0.15	6.33	1.00	0	1415	6.33	0	0.00	506	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
7	B17	DK175+700 右侧 230m	6.23		0.94	0.15	5.98	0.94	0	1136	5.98	0	0.00	478	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
8	B18	DK176+300 右侧 2000m	14.33		2.15	0.15	13.48	2.15	0	4166	13.48	0	0.00	1078	7718	612	147	46	612	129	765	6	18	66
9	B19	DK183+500 右侧 450m	4.01		0.60	0.15	3.83	0.48	1196	1068	3.83	9566	0.00	306	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
10	B20	DK183+300 右侧 870m	5.55		0.83	0.15	5.36	0.66	1676	1124	5.36	13411	0.00	429	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
11	B21	DK183+050 右侧 3710m	4.32		0.65	0.15	4.01	0.52	1252	1209	4.01	10014	0.00	320	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
12	B22	DK184+000 右侧 980m	5.79		0.87	0.15	5.43	0.70	1697	1667	5.43	13572	0.00	434	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
13	B23	DK185+050 右侧 1800m	9.53		1.43	0.15	9.08	1.15	2838	1161	9.08	22701	0.00	726	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
14	B24	DK185+400 右侧 2435m	11.01		1.65	0.15	10.13	1.33	3165	2032	10.13	25321	0.00	810	7718	612	147	46	612	129	765	6	18	66
15	B25	DK186+500 右侧 885m	8.54		1.28	0.15	8.28	1.02	2587	1553	8.28	20698	0.00	662	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
16	B66	DK361+250 右侧 250m	6.61		0.86	0.13	6.48	0.86	0	1313	6.48	0		519	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
17	B67	DK362+700 右侧 900m	10.69		1.39	0.13	10.37	1.39	0	1207	10.37	0		829	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
18	B68	DK361+700 左侧 3500m	9.79		1.27	0.13	9.34	1.27	0	1479	9.34	0		747	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
19	B69	DK366+500 左侧 1255m	6.67		0.87	0.13	6.36	0.87	0	1192	6.36	0		509	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
20	B70	DK366+600 右侧 180m	4.27		0.55	0.13	3.86	0.55	0	969	3.86	0		309	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
21	B71	DK379+500 左侧 800m	1.72		0.22	0.13	1.55	0.22	0	710	1.55	0		124	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22

序号	编号	弃渣场位置	工程措施								植物措施				临时措施									
			剥离面积	草皮剥离	剥离表土量	剥离厚度	土地整治				绿化面积	栽植灌木	植草		挡护措施				临时排水沟			沉沙池		
							土地平整	表土回覆	穴状整地	铁丝围栏		灌木	草皮回铺	播撒草籽	苫盖	编织袋护脚及拆除		播撒草籽	长度	挖土方	彩条布苫盖	数量	挖土方	彩条布苫盖
			hm^2	m^3	万 m^3	m	hm^2	万 m^3	m^3	m	hm^2	株	hm^2	kg	m^2	m	m^3	kg	m	m^3	m^2	个	m^3	m^2
22	B72	DK381+000 右侧 670m 处	5.60		0.73	0.13	5.43	0.73	0	948	5.43	0		434	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
23	B73	DK381+400 右侧 285m	8.61		1.12	0.13	8.34	1.12	0	1297	8.34	0		667	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
24	B74	DK387+600 右侧 5320m	12.09		1.57	0.13	11.60	1.21	3624	1740	11.60	28990		928	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
25	B75	DK393+100 左侧 1860m	12.16		1.58	0.13	11.82	1.21	3694	1751	11.82	29556		946	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
26	B76	DK396+500 左侧 980m	6.49		0.84	0.13	6.27	0.65	1958	1299	6.27	15665		501	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
27	B77	DK396+100 左侧 950m	5.05		0.66	0.13	4.84	0.46	1958	1245	4.84	15665		387	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
28	B78	DK396+400 左侧 280m	6.31		0.82	0.13	6.07	0.63	1897	1350	6.07	15174		486	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
29	B79	DK396+000 左侧 270m	6.36		0.83	0.13	6.14	0.63	1920	1318	6.14	15359		491	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
30	合计		213.27	7.79	28.77	4.07	203.86	25	39154	40050	204	313231	7.79	15686	133781	10608	2546	803	10608	2228	13260	104	312	1144

弃渣场防治区工程数量汇总表 **表 5.3-40**

防治分区	措施类型	措施名称				单位	数量
弃渣场防治区	工程措施	挡护工程	基础开挖			m^3	23715
			拦挡措施	挡墙	C25 混凝土	m^3	77011
				挡渣坝	C25 混凝土	m^3	1675
				挡墙泄水孔	φ100PVC 管	m	29929
				过滤层	砂夹卵砾石层	m^3	5618
			坡面防护		M10 浆砌片石	m^3	8703
		排水、排洪工程	φ100cm 打孔波纹钢管			m	15943
			截排水沟和排洪渠		长度	m	40050
					挖土方	m^3	59248
					C25 钢筋混凝土	m^3	0
					C25 混凝土	m^3	37876
					碎石垫层	m^3	12561
			平台排水		长度	m	19853
					挖土方	m^3	9529
					C25 混凝土	m^3	6353
			平台消能池		个数	m	266
					挖土方	m^3	1898
					C25 混凝土	m^3	1485
					碎石垫层	m^3	492
			导流翼墙		C25 混凝土	m^3	6426
			挡水埂		长度	m	19853
					土方量	m^3	1787
			消力池、沉砂池		数量	个	87
					挖土方	m^3	667
					C25 混凝土	m^3	460
		表土保护			剥离面积	hm^2	213.27
					草皮剥离	m^3	7.79
					剥离表土量	万 m^3	28.77
		土地整治			土地平整	hm^2	203.86
					表土回覆	万 m^3	24.86
					穴状整地	m^3	39154
					复耕	hm^2	0.00
					铁丝围栏	m	40050
	植物措施	绿化面积				hm^2	203.86
		栽植乔木			乔木	株	0
		栽植灌木			灌木	株	313231
		植草			草皮回铺	hm^2	7.79
					播撒草籽	kg	15686

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

防治分区	措施类型	措施名称		单位	数量
	临时措施	挡护措施	苫盖	m^2	133781
			编织袋护脚装土及拆除	m	10608
				m^3	2546
			播撒草籽	kg	803
		临时排水沟	长度	m	10608
			挖土方	m^3	2228
			彩条布苫盖	m^2	13260
		沉沙池	数量	个	104
			挖土方	m^3	312
			彩条布苫盖	m^2	1144
		边坡临时防护	边坡苫盖	hm^2	101.93

八、施工便道防治区

主体设计仅对施工道路的长度及占地情况进行了统计，并未对水土保持措施进行具体的设计。因此，为了预防和防治施工便道在施工过程中产生的水土流失，本方案补充表土剥离及临时防护措施、草皮剥离及养护、土地整治（场地平整、表土回覆）、复耕、临时拦挡、临时排水沟、草皮回铺、植生袋、植被恢复等防护措施。

1、工程措施

（1）表土剥离

施工前，对占地区内的林地和草地的表层土进行剥离，平均剥离厚度 0.1~0.2m，剥离后的表土层集中堆存，部分用于道路边坡恢复的可堆存于道路沿线，装于编织袋内用于临时拦挡。表土剥离面积 80.85 hm^2，剥离量 12.45 万 m^3。

（2）草皮剥离及养护

施工前，对扰动范围内占用草甸的区域进行草皮剥离，并采取养护措施，用于后期植被恢复。经统计，共需草皮剥离及养护面积 20.66hm^2。

（3）土地整治

施工便道使用完毕后，进行场地平整，表土回覆，后期用于植被恢复，场地平整 80.85 hm^2，表土回覆 12.45 万 m^3。

（4）复耕

土地整治后，对占用耕地的区域进行复耕，复耕面积 2.17hm^2。

2、植物措施

（1）边坡防护

施工期间，边坡采用植草进行植被恢复，草种选择冷地早熟禾、垂穗披碱草、羊茅，撒播量为 60g/m^2。

（2）迹地恢复

对于临时道路路面区拆除覆土后，采取灌草迹地恢复或撒草籽，灌木选用金露梅、沙棘、峨眉蔷薇等，花灌木和小灌木使用比例 1：3，灌木种植株行距 1m×1m，采用挖穴整地，规格按 0.5m×0.5m（穴径×穴深）；林下混播草籽，草种选择垂穗披碱草、草地早熟禾、鹅绒委陵菜、黄芪等，撒播量为 80g/m^2。

（3）草皮回铺

施工过程中，及时进行草皮回铺覆盖裸露地表，尽快利用剥离的草皮，防治水土流失。草皮回铺 20.66hm^2

3、临时措施

（1）表土临时防护

施工期间，表土堆放于临近弃渣场内或装于编织袋内用于临时拦挡，集中堆存的表土堆放场坡脚周边采用编织袋装土拦挡，在表土堆四周布设临时排水沟，末端接沉沙池，临时排水沟断面尺寸 0.4m ×0.5m（底宽×深），沉沙池尺寸为 2m（长）×2m（宽）×1m（深），裸露面铺彩条布。表土堆存期间，苫盖密目网进行防护。

（2）临时拦挡

施工期间沿道路下边坡侧设置编织袋装土拦挡，挡墙高 0.5m，底宽 0.8m，顶宽 0.4m，施工结束后拆除;

（3）临时排水沟

道路填方下边坡外侧与挖方边坡内侧设置临时排水沟，将坡面来水引至自然沟渠，断面尺寸为 0.4m×0.6m （底宽×深），沟壁坡率 1:1，排水沟表面铺彩条布覆盖。

经统计，工程措施：表土保护剥离面积 80.85 hm^2，剥离量 12.45 万 m^3；土地整治场地平整 80.85 hm^2，穴状整地 0.37 万 m^3，表土回填 12.09 万 m^3，复耕 2.17 hm^2。

植物措施：绿化面积 78.68 hm^2，植灌木 57328 株、撒草籽 4634 kg。

临时措施:临时堆存表土共需编织袋装土及拆除 5268 m^3,密目网临时苫盖 6117m^2;临时排水沟长 6372m，挖土方 3759 m^3，彩条布苫盖 701m^2；临时沉沙池 81 个，挖土

方 243 m^3，彩条布苫盖 891m^2；道路下边坡编织袋装土拦挡 14369m^3；道路临时排水沟 231592m，挖土方 136639m^3，彩条布苫盖 25475m^2。

施工便道防治区水土保持防护措施数量详见下表。

施工便道防治区工程数量表 **表 5.3-41**

防治分区	措施类型	措施名称			单位	合计
施工便道防治区	工程措施	表土保护		剥离面积	hm^2	80.85
				草皮剥离	hm^2	20.66
				剥离表土量	万 m^3	12.45
		土地整治		场地平整	hm^2	80.85
				表土回覆	万 m^3	12.09
				穴状整地	万 m^3	0.37
				复耕	hm^2	2.17
	植物措施	植被恢复		绿化面积	hm^2	78.68
				栽植灌木	株	57328
				草皮回铺	hm^2	20.66
				播撒草籽	kg	3987.92
		施工期边坡防护		边坡面积	hm^2	10.77
				边坡植草	kg	646.08
	临时措施	表土临时防护	挡护措施	苫盖	m^2	6117
				编织袋护脚	m	31132
				装土及拆除	m^3	5268
			临时排水沟	长度	m	6372
				挖土方	m^3	3759
				彩条布苫盖	m^2	701
			沉沙池	数量	个	81
				挖土方	m^3	243
				彩条布苫盖	m^2	891
		边坡临时防护	临时排水沟	长度	m	231592
				挖土方	m^3	136639
				彩条布苫盖	m^2	25475
			边坡临时挡护	编织袋护脚	m	84922
				装土及拆除	m^3	14369

九、施工生产生活防治区

本区包括制（存）梁场、砼拌合站等区域。该区域是生产活动的重要区域，主体工程仅统计了数量和占地，并未对施工生产生活区的水土保持措施进行具体的设计。因此，本方案补充表土剥离及临时防护措施、草皮剥离及养护、土地整治（场地平整、表土回覆）、复耕、边坡临时拦挡、临时排水沟、沉沙池、植被恢复等防护措施。

1、工程措施

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

（1）表土剥离

施工前，对施工生产生活区内耕地、林地和草地的表层土进行剥离，表层土平均剥离厚度 0.17m，剥离后的表土层采取集中堆存，用于迹地恢复。表土剥离面积 52.54hm^2，剥离量 7.75 万 m^3。

（2）草皮剥离及养护

施工前，对扰动范围内占用草甸的区域进行草皮剥离，并采取养护措施，用于后期植被恢复。经统计，共需草皮剥离及养护面积 21.60hm^2。

（3）土地整治

施工便道使用完毕后，进行场地平整，表土回覆，后期用于植被恢复，场地平整 54.21hm^2，表土回覆 7.75 万 m^3。

（4）复耕

土地整治后，对占用耕地的区域进行复耕，复耕面积 1.33hm^2。

2、植物措施

（1）植被恢复

土地整治结束后，采取灌草或植草迹地恢复，灌木选用柠条、沙棘等，灌木种植株行距 2m×2m，采用挖穴整地，规格按 0.5m×0.5m；林下混播草籽，草种选择垂穗披碱草、草地早熟禾、黄芪、鹅绒委陵菜等，撒播量为 60g/m^2。

（2）草皮回铺

施工过程中，及时进行草皮回铺覆盖裸露地表，尽快利用剥离的草皮，防治水土流失，草皮回铺 21.60hm^2。

3、临时措施

（1）表土临时防护

施工期间，表土采取集中堆放，表土堆放场坡脚周边采用编织袋装土拦挡，挡墙高 0.5m，底宽 0.8m，顶宽 0.4m，表土堆存期间，拟采取撒播草籽进行临时绿化，草种选择垂穗披碱草、鹅绒委陵菜、马先蒿，撒播量为 60g/m^2，并覆密目网临时苫盖。

（2）临时排水和沉沙池

由于工程施工期长，施工场地可能会受到短历时汇水的影响，因此，本方案设计在施工场地四周布设临时排水沟，临时排水沟断面为梯形，底宽 0.5m，沟深 0.5m。排

水沟单位工程量：挖土方 0.21m³/m、彩条布苫盖 1.25m²/m。排水沟末端设置岩质沉沙池，沉沙池尺寸为 2m（长）×2m（宽）×1m（深），沉沙池单位工程量：挖土方 4m³/个、彩条布苫盖 12m²/m。

（3）临时拦挡

对施工场地填方边坡采取编织袋装土临时挡护，编织袋装土及拆除 1465m³。

经统计，工程措施：表土保护剥离面积 52.54hm²，剥离量 7,75 万 m³；土地整治需场地平整 54.21hm²，穴状整地 0.81 万 m³，表土回填 6.95 万 m³，复耕 1.33hm²。

植物措施：绿化面积 51.21hm²，植灌木 64779 株，撒草籽 22kg，草皮回铺 2369m²。

临时措施：表土防护编织袋装土拦挡 1823m³；密目网临时苫盖 13891m²，撒草籽 83kg，临时排水沟长 14061m，挖土方 2953m³，彩条布苫盖 17576m²；沉沙池 26 座，挖土方 104m³，彩条布苫盖 312m²。边坡临时拦挡编织袋装土及拆除 1465m³。

施工生产生活区水土保持防护措施数量见下表。

施工生产生活区工程数量表 **表 5.3-42**

防治分区	措施类型	措施名称			单位	合计
施工生产生活防治区	工程措施	土地整治		土地整平	hm²	54.21
				穴状整地	万 m³	0.81
				表土回填	万 m³	6.95
				复耕	hm²	1.33
		表土保护		表土剥离面积	hm²	52.54
				剥离草皮	hm²	21.60
				剥离表土	万 m³	7.75
	植物措施	植被恢复		面积	hm²	51.21
				植草	kg	22
				草皮回铺	hm²	2369
				栽植灌木	株	64779
	临时措施	临时表土防护		苫盖	m²	13891
				编织袋装土及拆除	m³	1823
				撒草籽	kg	83
		周边防护	临时排水沟	长度	m	14061
				挖土方	m³	2953
				彩条布苫盖	m²	17576
			临时沉沙池	数量	个	26
				挖土方	m³	104
				彩条布苫盖	m²	312
			边坡临时防护	编织袋护脚	m	8788
				装土及拆除	m³	1465

十、施工临时输电线路防治区

主体工程仅统计了施工临时输电线路的长度和占地，并未对其的水土保持措施进行具体的设计。因此，本方案补充牵引变电站和塔基的截（排）水措施、表土剥离及临时防护措施、土地整治（场地平整、表土回填）、植被恢复、临时苫盖等防护措施。

1、工程措施

（1）截（排）水措施

牵引变电站四周布设排水沟。另外，由于线路走行于山区，塔基基础采用高低腿，为了防止降水对塔基的影响，因此，本方案设计在塔基周边 5m~8m 的范围外布设截排水沟。根据地形的不同，临时排水沟断面为梯形断面，上口宽 0.5m、1.0m、1.2m，下口宽 0.4m、0.8m、1.0m，深 0.5m、1.0m、1.2m，材质为浆砌片石。

（2）表土保护

施工前，对占用林草地的表层土进行剥离，剥离后的表土层采取集中堆存，用于迹地恢复。表土剥离 5648m^2，表剥离量 1130m^3。

（3）土地整治

施工结束后，对扰动区域进行场地平整，回覆表土。场地平整 11.69hm^2，表土回覆 1130m^3。

2、植物措施

土地整治结束后，输电线路扰动区采取植草恢复植被，草籽选择垂穗披碱草，撒播量分别为 80g/m^2。

3、临时措施

表土及裸露面临时防护：施工过程中，对临时堆放的表土采取临时苫盖措施。为避免地表裸露产生水土流失，对于其采取临时苫盖措施。

经统计，工程措施：表土保护剥离面积 5648m^2，剥离量 1130m^3；施工结束后，对扰动区域进行土地整治，整治面积 11.69hm^2；排水沟布设 4650m，共挖土方 2744m^3，C15 混凝土 1070m^3。

植物措施：土地整治结束后，施工迹地植草恢复植被，植草 11.69 hm^2。

临时措施：施工过程中在未进行工程防护之前，为避免地表裸露产生水土流失，采取密目网临时苫盖，同时对基础挖方进行临时苫盖，需要密目网 46779m^2。

施工临时输电线路区工程数量表 **表 5.3-43**

防治分区	措施类型	措施名称		单位	合计
施工临时输电线路防治区	工程措施	表土保护	剥离面积	m^2	5648
			剥离数量	m^3	1130
		土地整治	场地平整	hm^2	11.69
			表土回覆	m^3	1130
		塔基变电所外侧截排水沟	排水沟长度	m	4650
			挖土方	m^3	2744
			C15 混凝土	m^3	1070
	植物措施	绿化面积	植被恢复	hm^2	11.69
		迹地恢复	撒播草籽	kg	936
	临时措施	表土及裸露地表苫盖	密目网临时苫盖	hm^2	46779

5.3.2.3 中高山区

一、路基工程防治区

主体设计已经对路基边坡采取拱形骨架植或空心砖植灌草综合护坡措施，路基两侧设排水沟和栽植乔灌绿化美化措施，具有水土保持功能，纳入本方案水土保持措施体系中。根据水土保持分析评价结论，本方案补充表土剥离及临时防护措施、土地整治（场地平整、回覆表土）、裸露边坡临时苫盖等防护措施。

1、工程措施

（1）路基边坡防护

主体工程设计在路基边坡高度 H≤3.0m 时，路基边坡铺设 C25 混凝土预制空心砖，边坡高度 H＞3.0m 时，坡面设置 C25 混凝土拱形骨架防护。

（2）路基排水措施

1）对路基有危害的地表水，采取措施拦截引排至路基范围以外。设置地面排水设施时，考虑与农田水利设施的配合及综合利用。天沟、排水沟在地面横坡明显地段，一般在上方一侧设置。地面横坡不明显地段，一般在路基两侧设置。水沟截面根据不同地区，选择合适的截面。地面排水水沟的尺寸均采用 1/50 洪水频率的流量计算确定，沟顶高出设计水位 0.2 m。单面排水坡段长度不宜大于 400m，必要时应增设横向排水设施引入自然沟渠或涵洞，不得直接排入农田。

2)排水沟、天沟一般采用 0.4×0.6m 的梯形尺寸，采用 C25 混凝土浇筑，厚度 0.2m；侧沟采用 0.6×0.8m 的矩形尺寸，采用 C30 钢筋混凝土浇筑，厚度 0.2m。特殊地段根据流量计算确定水沟尺寸。

3）排水沟内侧离路堤坡脚的距离不应小于 2.0m，天沟内侧离路堑顶不小于 5.0m。

4）排水顺接设计

路基排水与附近桥、涵、车站等排水设备衔接，接入自然沟渠中，组成合理的排水系统，路基排水顺接工程主要通过附近桥梁、涵洞或车站排水顺接至自然沟渠，部分地段无法连接沟渠、涵洞的排水，需要顺接至周边的自然沟渠或天然水系，确保路基工程排水畅通。

（3）表土保护

施工前对路基工程占用的耕地、林地和草地等进行表土剥离，剥离面积为 13.46hm^2，剥离厚度为 20~25cm 不等，剥离数量 10.56 万 m^3。

（4）土地整治

施工后期对非硬化区域进行场地平整，包括路基边坡和边坡至用地界区域，并根据植物措施布设方式，回覆利用表土，土地整治面积 22.64hm^2，回覆利用表土 10.56 万 m^3。

2、植物措施

（1）边坡绿化

主体设计对路基边坡拱形骨架和空心砖内撒播草籽、穴植灌木或植小灌木等，进行绿化美化。

（2）绿色通道

主体工程在路堤坡脚至用地界及路堑顶至用地界铁路用地范围内考虑了绿色通道，在路基两侧用地范围内进行乔灌草相结合的方式进行了绿色通道的设计。

3、临时措施

（1）表土临时防护

施工期间，表土堆放于路基两侧平坦区域，土堆堆高 3m，底宽 8m，顶宽 2m，裸露面苫盖后采用装土编织袋贴坡面“交替”垒砌 3 层；在表土堆四周布设临时排水沟，断面尺寸宽 0.4m，深 0.3m，坡比 1:1 的梯形岩质排水沟，岩质排水沟表层铺垫塑料薄

膜，排水沟末端设置岩质沉沙池，沉沙池尺寸为 2m（长）×2m（宽）×1m（深）；表土堆存期间，拟采取撒播草籽进行临时绿化，草种选择披碱草，撒播量为 60kg/hm^2。堆土单位工程量：15m^3/m；密目网单位工程量 10.48m^2/m；排水沟单位工程量：挖土方 0.21m^3/个、彩条布 0.28m^2/m。沉沙池单位工程量：挖土方 4m^3/个、彩条布 12m^2/m。

（2）边坡临时苫盖

施工期，路基边坡工程和植物措施尚未发挥水保功能时，雨季采取密目网临时苫盖，将坡面水土流失降至最低。

经统计，工程措施：表土剥离面积 13.46 hm^2，剥离量 10.56 万 m^3；边坡种植土 939 m^3，C35 混凝土 3077m^3；排水工程 15130m，C25 混凝土 7565 万 m^3，沥青麻筋 504m^2；表土回填 10.56 万 m^3、场地平整 22.64hm^2。

植物措施：边坡绿化植小灌木 284331 株，穴植容器苗 100153 穴，植草 54522m^2，区间绿化植灌木 93934 株，植乔木 1368 株。

临时措施：临时堆存表土 32 处，共需编织袋装土及拆除 6551m^3，密目网临时苫盖 26400m^2；排水沟长度 6824m，挖土方 4026 m^3，彩条布 1897m^2；沉沙池 32 座，挖土方 128 m^3，彩条布 384 m^2；撒播草籽 158kg，共 2.64 hm^2。边坡苫盖 24.56hm^2。

路基工程区防护措施工程数量详见下表。

路基工程防治措施工程量表 **表 5.3-44**

防治分区	措施类型	措施名称			单位	数量
路基工程	工程措施	边坡防护	混凝土空心砖防护	现浇 C35 混凝土	m^3	3077
				预制 C35 混凝土	m^3	970
				空心砖内培土	m^3	953
			拱形骨架护坡	现浇 C35 混凝土	m^3	45414
				预制 C35 混凝土	m^3	910
				骨架内培种植土	m^3	939
		排水工程	排水沟	C25 混凝土现浇	m	15130
					m^3	7565
				挖基	m^3	23907
				沥青麻筋	m^2	504
				砂垫层	m^3	5402
		表土保护		面积	hm^2	13.46
				数量	万 m^3	10.56
		土地整治		场地平整	hm^2	22.64
				表土回填	万 m^3	10.56
	植物措施	边坡绿化		小灌木	株	284331
				穴植容器苗	穴	100153
				种草	m^2	54522
		区间绿化		大灌木	株	72894
				小乔木	株	471
				大乔木	株	915
				侧沟平台灌木	株	21040
	临时措施	表土临时防护	编织袋装土拦挡与拆除		m^3	6551
			密目网临时苫盖		m^2	26400
			撒草籽		m^2	158
			排水沟	长度	m	6824
				挖土	m^3	4026
				彩条布苫盖	m^3	1897
			沉沙池	个数	m	32
				挖土	m^3	128
				彩条布苫盖	m^3	384
		临时苫盖	边坡密目网临时苫盖		m^2	245607

二、站场工程防治区

中高山区共设置车站 8 座，分别是黄胜关站、郎木寺站、则岔站、碌曲站、博拉站、合作站、唐尕昂站和夏河站。主体工程在站场边坡采取拱形骨架和空心砖植灌草综合护坡措施，站内及周边布设了矩形明沟、梯形明沟、天沟、急流槽、消能池等排水措施，站内空地植乔灌草进行绿化美化，具有水土保持功能，纳入本方案水土保持

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

措施体系中。根据水土保持分析评价结论，本方案补充表土剥离及临时防护措施、土地整治（场地平整、回覆表土），裸露边坡临时防护措施等。

1、工程措施

（1）边坡防护

主体工程设计在路基边坡高度 H≤3.0m 时，路基边坡铺设 C25 混凝土预制空心砖，边坡高度 H＞3.0m 时，坡面设置 C25 混凝土拱形骨架防护。

（2）排水工程

主体设计在车站周边和内部布设了排水措施,包括矩形明沟、梯形明沟、天沟、急流槽等,末端设消能池，经沉淀后排水自然排水系统。

（3）表土保护

施工前对站场工程占用的耕地、林地和草地等进行表土剥离，剥离面积为 167.39hm^2，剥离厚度为 20~25cm 不等，剥离数量 37.42 万 m^3。

（4）土地整治

施工结束后，站场作业区清除建筑垃圾、平整坑洼地，采用机械为主、人工为辅，对绿化区回覆表土，场地平整，回覆表土。

2、植物措施

（1）边坡绿化

主体设计对路基边坡拱形骨架和空心砖内撒播草籽、穴植灌木或植小灌木等，进行绿化美化。

（2）站内绿化美化

主体设计根据沿线车站房屋、道路及硬化布局等综合考虑绿化，采取乔、灌、花灌相结合的绿化方式。乔木与灌木、落叶树与长绿树应配置适宜，整体绿化布置以美化和保持水土为主，考虑景观效果，以站区为主体，精心搭配，适时管理，降噪抑尘，与周围环境相协调。绿化布局上，在不影响车站正常工作和通视要求的前提下，于车站四周栽植灌木、花灌，站区道路两侧栽植乔木，在可绿化空地植草并点缀花卉和观赏树木。

植物规格：站场段区乔木胸径≥5cm，灌木（花灌木）一般不少于 4 分枝，高不小于 1m，小灌木冠幅≥30cm，1~2 年生苗，草籽为混播草籽 80kg/hm^2。

植物种类：结合当地植物立地条件，乔木推荐青海云杉、祁连圆柏、旱柳、高山柳、高山栎、杨树、油松等树种，花灌木推荐金露梅、野蔷薇、高山杜鹃、黄花木等树种，灌木推荐红叶小檗、金露梅等，草本推荐垂穗披碱草、草地早熟禾、鸢尾草、毛茛状金莲花等。

3、临时措施

（1）表土临时防护

本方案设计对站场工程占用的耕地、园地、林地和草地等进行表土剥离，剥离表土在站场征地范围内的边角处设置临时堆土区，土堆堆高3.0m，顶宽5m，底宽11m，裸露面苫盖后采用装土编织袋贴坡面“交替”垒砌3层，堆土裸露表面采取密目网苫盖；编织袋外侧设置宽0.4m，深0.3m，坡比1:1的梯形岩质排水沟，岩质排水沟表层铺垫彩条布；表土堆存期间，拟采取撒播草籽进行临时绿化，草种选择早熟禾，撒播量为60kg/hm^2。堆土单位工程量：24m^3/m；密目网单位工程量13.48m^2/m；排水沟单位工程量：挖土方0.28m^3/m、彩条布0.12m^2/m；沉沙池单位工程量：挖土方2.44m^3/个、彩条布苫盖12m^2/m。

（2）裸露区域临时苫盖

施工期，站场土石方填筑形成的裸露边坡和其他空地会在外力的作用下产生侵蚀，因此，对这些区域进行密目网临时苫盖，防治造成水土流失。

经统计，工程措施：表土剥离面积167.39 hm^2，剥离量37.42万m^3；边坡种植土6270 m^3，C35混凝土4408m^3；排水工程6486m，C25混凝土18341万m^3；表土回填37.42万m^3、场地平整39.08 hm^2。

植物措施：边坡绿化植小灌木941524株，穴植容器苗475423穴，植草178511m^2，区间绿化植灌木33384株，植乔木2149株。

临时措施：临时堆存表土共需编织袋装土及拆除3025 m^3，密目网临时苫盖93561 m^2，撒播草籽561kg；排水沟长度3151 m，挖土方1859 m^3，彩条布347 m^2；沉沙池71座，挖土方170 m^3，彩条布57 m^2；边坡苫盖97.70 hm^2。

站场工程区防护措施工程数量详见下表。

站场工程水土流失防治措施工程量表

表 5.3-45

防治分区	措施类型	措施名称			单位	合计
站场工程防治区	工程措施	排水工程	矩形明沟	C25 混凝土	m	6486
					m^3	4086
			梯形明沟	C25 混凝土	m	14360
					m^3	9047
			天沟	C25 混凝土	m	6190
					m^3	3900
			急流槽	C25 混凝土	m	590
					m^3	938
			消能池	C25 混凝土	个	49
					m^3	370
		边坡防护	混凝土空心砖防护	现浇 C35 混凝土	m^3	3808
				预制 C35 混凝土	m^3	600
				空心砖内培土	m^3	598
			拱形骨架护坡	现浇 C35 混凝土	m^3	89986
				骨架内培种植土	m^3	5672
		表土保护		剥离面积	hm^2	167.39
				剥离表土	万 m^3	37.42
		土地整治		场地平整	hm^2	39.08
				表土回填	万 m^3	37.42
	植物措施	边坡绿化		绿化面积	hm^2	17.85
				小灌木	株	941524
				穴植容器苗	穴	475423
				种草	m^2	178511
		场地绿化		绿化面积	hm^2	39.08
				常绿乔木	株	6600
				落叶乔木	株	3882
				花灌木	株	23849
				小灌木	株	714092
				植草	m^2	119024
				种植土(乔木)	m^3	10482
				种植土(灌草)	m^3	51222
		区间绿化		绿化面积	hm^2	0.70
				大灌木	株	27892
				小乔木	株	926
				大乔木	株	1223
				侧沟平台灌木	株	5492
	临时措施	表土临时防护	编织袋装土拦挡与拆除		m^3	3025
			密目网临时苫盖		m^2	93561
			撒草籽		kg	561
			排水沟	长度	m	3151
				挖土	m^3	1859
				彩条布苫盖	m^2	347
			沉沙池	个数	个	71
				挖土	m^3	170
				彩条布苫盖	m^2	57
		裸露地面苫盖	密目网临时苫盖		m^2	976967

中铁第一勘察设计院集团有限公司
China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

三、桥梁工程防治区

根据铁路工程绿色通道建设原则，主体设计对桥下的区域植灌草绿化美化，具有水土保持功能，纳入水土保持措施体系。根据水土保持分析评价结论，本方案补充表土剥离及临时防护措施，土地整治（场地平整、回覆表土）、泥浆沉淀池等防护措施。

1、工程措施

（1）表土剥离

施工前对桥梁工程占用的耕地、林地和草地等进行表土剥离，剥离面积为43.66hm^2，剥离厚度为20~25cm不等，剥离数量7.52万m^3。

（2）土地整治

本方案对桥梁下部可绿化区采取土地整治措施，场地平整，并回填表土，并对栽植灌木的位置采取穴状整地，为植被绿化美化创造较好的立地条件。

2、植物措施

桥梁下部植灌木和撒草籽措施，桥梁下部绿化区域覆土撒草籽，桥梁下部两侧植灌木，每侧各植两排灌木，行间距均为1至1.5m。

3、临时措施

（1）表土临时防护

剥离的表土堆放在平坦区域，且不影响主体工程施工区域设置临时堆土区，土堆堆高小于3.0m，长200m，宽10m，每处堆土量约6000m^3，土堆四周设置编织袋挡护，临时挡护高0.5m，下部宽0.8m，上部宽0.4m，每处需装土编织袋编织252m^3；袋外侧设置宽0.5m，深0.4m的矩形岩质排水沟，岩质排水沟表层铺垫彩条布，每处挖方21m^3，需彩条布546m^2；土堆表面满撒草籽，每处撒草籽约2730m^2。

（2）临时排水沟和泥浆沉淀池

桥墩基坑开挖时在基坑旁设置临时排水沟，同时设置泥浆收集池，临时泥浆沉淀池尺寸为4m（长）×3m（宽）×2m（深），泥浆沉淀池底部均铺垫彩条布。

沉淀池主要存放桥梁钻孔排出的钻渣、泥浆等。钻渣、泥浆注入沉淀池沉淀一段时间后，表面部分泥浆可再导入泥浆池重复利用，以达到综合利用的目的。本方案设计在特大桥和大桥施工的工程中每2个桥墩共用一个泥浆沉淀池。施工过程中泥浆池产生的泥浆运至指定弃渣场，施工结束后，开挖土回填泥浆池，并覆土平整绿化。

泥浆沉淀池设计采用半填半挖式，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。设计泥浆沉淀池池身长度为 4m，宽度为 4m，地面以下开挖 1.5m，地面上高出 0.5m（梯形断面，上底宽 0.5m、下底 1.0m、边坡比 1:0.5）；泥浆沉淀池采用彩条布铺垫，防渗。单位工程量：挖土方 24m^3/个，彩条布 43m^2/个。

经统计，工程措施：表土剥离面积 43.66 hm^2，剥离量 7.52 万 m^3；表土回填 7.36 万 m^3、穴状整地 1687 m^3，场地平整 40.75 hm^2。

植物措施：桥下绿化植灌木 26986 株，植草 407481 m^2。

临时堆存表土共需编织袋装土及拆除 3895 m^3，密目网临时苫盖 25079 m^2，撒播草籽 150kg；排水沟长度 4058m，挖土方 2394 m^3，彩条布 446 m^2；沉沙池 53 座，挖土方 212 m^3，彩条布 636 m^2；桥基泥浆池 443 座，挖土方 10623 m^3，彩条布 19032 m^2。

桥梁工程区防护措施工程数量详见下表。

桥梁工程水土流失防治措施工程量表 **表 5.3-46**

防治分区	措施类型	措施名称			单位	合计
桥梁工程防治区	工程措施	表土剥离		面积	hm^2	43.66
				数量	万 m^3	7.52
		土地整治		场地平整	hm^2	40.75
				穴状整地	m^3	1687
				表土回填	万 m^3	7.36
	植物措施	桥下绿化		小灌木	株	13493
				大灌木	株	13493
				种草	m^2	407481
	临时措施	表土临时防护	编织袋装土拦挡与拆除		m^3	3895
			密目网临时苫盖		m^2	25079
			撒草籽		kg	150
			排水沟	长度	m	4058
				挖土	m^3	2394
				彩条布苫盖	m^3	446
			沉沙池	数量	m	53
				挖土	m^3	212
				彩条布苫盖	m^2	636
		桥基泥浆池	临时排水	长度	m	4426
				挖土	m^3	708
				彩条布苫盖	m^2	5311
			泥浆池	个数	个	443
				挖土	m^3	10623
				彩条布苫盖	m^2	19032

四、隧道工程防治区

主体设计对隧道边仰坡采取拱形骨架、空心砖植灌草综合防护措施，洞口布设截排水沟，具有水土保持功能，纳入本方案水土保持措施体系中。根据水土保持分析评价，本方案补充表土剥离及临时防护措施、土地整治（场地平整、回覆表土）等防护措施。

1、工程措施

（1）边坡防护

主体设计对隧道坡面防护采用拱形骨架、空心砖植灌草综合防护措施。

（2）截排水工程

为截住洞顶仰坡外地表水，使仰坡不受冲刷，保证隧道洞门结构的稳定，洞顶需设截水沟。截水沟一般设在仰坡开挖边缘至少 5m 距离外。截水沟可根据地形向两侧排水或路堑天沟相接，但应注意处理避免冲刷和危害农田及建筑物。隧道洞口外侧设置底宽 0.4m，沟深 0.6m 的梯形截面，边坡比 1:1，沟壁厚 0.2m。

（3）表土保护

对隧道征地范围内占用草地的进行表土剥离，临时堆放在场地范围内。

（4）土地整治

施工后期，对隧道洞口边仰坡绿化区域和其他扰动区域进行场地平整、回覆表土。

2、植物措施

主体设计对路基边坡拱形骨架和空心砖内撒播草籽、穴植灌木或植小灌木等，进行绿化美化。

3、临时措施

表土临时防护措施：临时土堆堆高小于 3.0m，表土堆四周设置编织袋挡护，表面用密目网临时苫盖，并满撒草籽，每处撒草籽 60kg/hm^2。

经统计，工程措施：排水工程 M10 浆砌片石 161 m^3，C20 混凝土 4407 m^3，坡面防护 C25 混凝土 13512 m^3; 表土剥离面积 38.05 hm^2, 剥离量 5.71 万 m^3; 表土回填 5.71 万 m^3，场地平整 4.77 hm^2。

植物措施：洞口绿化植灌木 142567 株，植草 21091 m^2。

临时措施：临时堆存表土共需编织袋装土及拆除 8586 m^3，密目网临时苫盖

19025m^2，撒播草籽 114.15kg。

隧道工程防治区防护措施工程数量详见下表。

隧道工程水土流失防治措施工程量表 **表 5.3-47**

防治分区	措施类型	措施名称		单位	合计
隧道工程防治区	工程措施	排水工程	M10 浆砌片石	m^3	161
			C20 混凝土	m^3	4407
		坡面防护	骨架 C25 混凝土	m^3	12614
			空心砖 C25 混凝土	m^3	898
		表土防护	剥离面积	hm^2	38.05
			剥离量	万 m^3	5.71
		土地整治	场地平整	hm^2	4.77
			表土回覆	万 m^3	5.71
	植物措施	坡面绿化	植灌木	穴	142567
			植草	m^2	21091
			覆种植土	m^3	1617
	临时措施	表土临时防护	个数	个	97
			密目网苫盖	m^2	19025
			编织袋装土拦挡与拆除	m^3	8586
			撒草籽	kg	114.15

五、改移工程防治区

主体设计在改移道路两侧设置了排水措施和植灌草绿化美化措施，具有水土保持功能，纳入水土保持措施体系中。根据水土保持分析评价，本方案补充表土剥离及临时防护措施、土地整治（场地平整、表土回填）、裸露区域临时苫盖等防护措施。

1、工程措施

（1）截排水沟

主体工程设计在改移道路两侧布设排水沟，并顺接至周边道路或沟渠，排水沟采用 M10 浆砌片石梯形断面，底宽 0.4m，沟深 0.6m，坡比 1:1。

（2）表土保护

对征地范围内占用耕地、林地、草地的进行表土剥离，临时堆放在场地范围内。

（3）土地整治

施工结束后，对绿化区域和其他扰动区域进行场地平整、回覆表土。

2、植物措施

改移道路两侧撒播草籽进行绿化美化。草籽推荐紫羊茅、甘肃马先蒿、黄芪、骆驼蓬，1:1:1:1 混播，撒播量为 80 kg/hm^2。

3、临时措施

（1）表土临时防护措施

临时土堆堆高小于 3.0m，表土堆四周设置编织袋挡护，表面用密目网临时苫盖，并满撒草籽，每处撒草籽 60kg/hm^2。

（2）临时苫盖

施工期，土石方填筑形成的裸露边坡和其他空地会在外力的作用下产生侵蚀，因此，对这些区域进行密目网临时苫盖，防治造成水土流失。

经统计，工程措施：排水工程 M10 浆砌片石 29475 m^3；表土剥离面积 36.42 hm^2，剥离量 5.46 万 m^3；表土回填 5.46 万 m^3，场地平整 11.97 hm^2。

植物措施：道路两侧绿化，植草 7.98hm^2，共 638.17kg。

临时措施: 临时堆存表土共需编织袋装土及拆除 8735 m^3，密目网临时苫盖 13657 m^2，撒播草籽 109.26kg。裸露坡面苫盖 79772 m^2。

改移工程防治区防护措施工程数量详见下表 5.3-48。

改移工程防治区水土流失防治措施工程量表　　表 5.3-48

防治分区	措施类型	措施名称		单位	合计
改移工程防治区	工程措施	排水	M10 浆砌片石	m^3	29475
		表土保护	剥离表土面积	hm^2	36.42
			剥离表土	万 m^3	5.46
		土地整治	场地平整	hm^2	11.97
			表土回填	万 m^3	5.46
	绿化措施	道路两侧绿化	绿化面积	hm^2	7.98
			播撒草籽	kg	638.17
	临时措施	表土临时防护	编织袋装土拦挡与拆除	m^3	8734.99
			密目网临时苫盖	m^2	13656.96
			撒草籽	kg	109.26
		裸露区域	苫盖	m^2	79772

六、弃渣场防治区

本共设 50 处弃渣场，均为沟道型弃渣场。

主体设计对弃渣场布设了挡渣墙、拦渣坝等拦挡措施，周边布设截排水沟（排洪

沟）、渣场底部预埋打孔波纹管，排水沟末端设消能池、消力池和沉沙池等排水措施，并顺接接周边自然沟渠，具有水土保持功能，纳入水土保持措施体系中。根据水土保持分析评价结论，本方案新增表土剥离及临时防护措施、草皮剥离及养护、土地整治（场地平整、表土回覆）、铁丝围栏、挡水梗、草皮回铺、植灌草植被恢复、临时苫盖等防护措施。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本项目涉及水土流失重点预防区，**弃渣场截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级**。

弃渣场截排水、拦挡工程等级复核标

表 5.3-49

序号	编号	渣场位置	堆渣面积	堆渣量（实）	堆渣量（松）	最大堆渣高度	汇水面积	弃渣场等级	拦挡工程级别		排洪工程级别	设计防洪标准[重现期（年）]	校核防洪标准[重现期（年）]	植被工程级别划分	弃渣场抗滑稳定安全系		挡渣墙基底抗滑稳定安全系数		挡渣墙抗倾覆安全系数	
									拦渣坝	挡渣墙					正常运用	非常运用	正常运用	非常运用	正常运用	非常运用
			hm^2	万 m^3	万 m^3	m	km^2													
1	B1	DK5+850 左侧	6.67	42.26	54.94	42.26	0.84	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
2	B2	DK5+700 左侧 340M	7.07	61.70	80.21	61.7	2.87	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
3	B3	DK12+000 左侧 3100m	6.07	67.56	87.83	67.56	2.21	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.30	1.10	1.50	1.40
4	B4	DK17+500 左侧 1000m	5.07	42.83	55.68	42.83	1.88	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
5	B5	DK18+800 左侧 270m	8.20	45.34	58.94	45.34	4.04	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
6	B6	DK20+200 右侧 1100m	5.80	35.36	45.97	35.36	1.57	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
7	B7	DK24+400 右侧 1250m	4.87	27.63	35.92	27.63	3.71	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
8	B8	DK26+800 左侧 400m	8.48	41.04	53.35	41.04	4.83	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
9	B9	DK29+500 右侧 4450m	6.40	26.51	34.46	26.51	3.5	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
10	B10	DK30+000 右侧 2100m	6.00	19.14	24.88	19.14	0.81	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
11	B26	DK227+280 左侧 4610m	7.17	50.00	65.00	50	1.12	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
12	B27	DK228+770 左侧 1150m	3.33	18.20	23.66	18.2	2.27	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
13	B28	DK231+000 左侧 5000m	14.67	49.90	64.87	49.9	0.62	2 级	1 级	2 级	1 级	100	100	2	1.35	1.15	1.30	1.10	1.50	1.40
14	B29	DK230+400 左侧 4600m	3.06	22.04	28.65	22.04	0.52	3 级	2 级	3 级	2 级	50	200	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
15	B30	DK231+200 左侧 4600m	8.52	63.34	82.34	63.34	1.2	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.30	1.10	1.50	1.40
16	B31	DK231+200 左侧 5500m	6.64	60.54	78.70	60.54	1.14	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
17	B32	DK231+400 左侧 6000m	8.29	68.35	88.86	68.35	1.1	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
18	B33	DK231+500 左侧 5225m	11.00	93.21	121.17	93.21	2.47	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
19	B34	DK232+100 左侧 800m	6.39	47.94	62.32	47.94	2.23	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
20	B35	DK239+500 左侧 6200m	11.33	58.98	76.67	58.98	1.09	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
21	B36	DK242+500 右侧 550m	6.22	50.69	65.90	50.69	0.86	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
22	B37	DK244+700 左侧 1460m	5.26	31.35	40.76	31.35	0.99	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
23	B38	DK247+000 右侧 100m	3.95	17.30	22.49	17.3	0.52	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
24	B39	DK251+200 左侧 1500m	6.73	49.33	64.13	49.33	0.76	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
25	B40	DK253+800 左侧 380m	6.79	31.37	40.78	31.37	1.75	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
26	B41	DK255+000 左侧 3800m	6.61	39.48	51.32	39.48	0.23	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30

序号	编号	渣场位置	堆渣面积	堆渣量（实）	堆渣量（松）	最大堆渣高度	汇水面积	弃渣场等级	拦挡工程级别		排洪工程级别	设计防洪标准[重现期（年）]	校核防洪标准[重现期（年）]	植被工程级别划分	弃渣场抗滑稳定安全系		挡渣墙基底抗滑稳定安全系数		挡渣墙抗倾覆安全系数	
									拦渣坝	挡渣墙					正常运用	非常运用	正常运用	非常运用	正常运用	非常运用
			hm^2	万 m^3	万 m^3	m	km^2													
27	B42	DK260+300 右侧 1700m	7.46	50.12	65.16	50.12	4.33	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
28	B43	DK265+000 右侧 3150m	4.96	35.50	46.15	35.5	1.41	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
29	B44	DK271+000 右侧 3325m	4.90	26.10	33.93	26.1	0.75	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
30	B45	DK277+800 右侧 50m	8.61	58.27	75.75	58.27	1.05	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
31	B46	DK277+500 左侧 1000m	7.23	31.07	40.39	31.07	1.53	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
32	B47	DK280+500 左侧 1500m	5.21	63.14	82.21	43.14	0.19	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
33	B48	DK308+400 左侧 1300m	5.59	36.66	47.66	36.66	0.64	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
34	B49	DK309+100 左侧 1220m	4.33	21.58	28.05	39.62	0.52	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
35	B50	DK311+400 右侧 850m	6.20	30.75	39.98	30.75	0.45	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
36	B51	DK314+500 左侧 6940m	6.48	50.86	66.12	50.86	4.7	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
37	B52	DK317+000 右侧 6000m	4.33	24.26	31.54	24.26	0.47	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
38	B53	DK320+700 右侧 1855m	6.78	36.11	46.94	36.11	1.14	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
39	B54	DK321+100 右侧 2630m	2.93	19.70	25.61	19.7	2.53	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
40	B55	DK322+600 右侧 4460m	5.00	79.00	102.70	79	0.75	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
41	B56	DK326+000 左侧 3400m	1.95	53.40	69.42	53.4	1.24	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
42	B57	DK328+200 左侧 1055m	7.04	64.05	83.27	64.05	3.81	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
43	B58	DK334+250 左侧 900m	6.71	50.52	121.10	50.52	2.85	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
44	B59	DK334+200 左侧 1000m	5.41	44.87	58.33	44.87	2.58	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
45	B60	DK339+600 左侧 1710m	4.92	44.60	57.98	44.6	2.58	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
46	B61	DK343+100 左侧 2725m	5.70	40.49	52.64	40.49	1.72	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
47	B62	DK344+450 左侧 50m	4.60	28.06	36.48	28.06	2.53	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
48	B63	DK356+200 右侧 480m	7.83	51.01	66.31	51.01	0.69	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35
49	B64	DK356+600 右侧 3490m	4.08	20.25	26.33	20.25	0.92	4 级	3 级	4 级	3 级	30	50	2	1.25	1.10	1.20	1.05	1.40	1.30
50	B65	DK357+100 右侧 2500m	5.79	40.11	52.14	40.11	1.2	3 级	2 级	3 级	2 级	50	100	2	1.30	1.15	1.25	1.10	1.45	1.35

2、稳定性分析

（1）弃渣场稳定性计算

主体设计利用理正软件极限平衡方法中的毕肖普法分析方法，计算出弃渣场断面模型在正常运用工况下和非正常运用工况下的边坡最小稳定安全系数，检算弃渣场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。

（2）拦挡工程稳定性计算

主体设计根据弃渣场设计图，建立挡渣墙或挡渣坝安全稳定计算模型，采用理正岩土计算挡土墙的结构强度及稳定性分析。挡墙结构的稳定性计算主要是通过受力分析、力矩分析来校验墙体在承受自重、土压力以及水压力等情况下，设计的墙体结构能否维持自身的稳定。稳定计算包括两个方面：抗滑稳定性和抗倾覆稳定性。

弃渣场场地相关参数 **表 5.3-50**

序号	编号	渣场名称	岩层	容重γ（KN/m³）	基底摩擦系数 f	基本承载力δ（kPa）	粘聚力 C（kPa）	内摩擦角φ(°)
1	B1	DK5+850 左侧	细圆砾土（中密）	19	0.4	300	0	38
2	B2	DK5+700 左侧 340m	细角砾土（中密）	19	0.4	300	0	38
3	B3	DK12+000 左侧 3100m	细角砾土（中密）	19	0.4	300	0	38
4	B4	DK17+500 左侧 1000m	细角砾土（中密）	19	0.4	300	0	38
5	B5	DK18+800 左侧 270m	细圆砾土（中密）	19	0.4	300	0	38
6	B6	DK20+200 右侧 1100m	细角砾土（中密）	19	0.4	300	0	38
7	B7	DK24+400 右侧 1250m	细角砾土（中密）	19	0.4	300	0	38
8	B8	DK26+800 左侧 400m	Q4 细角砾土（中密）	19	0.4	300	0	38
9	B9	DK29+500 右侧 4450m	Q4 粗角砾土（中密）	19	0.4	350	0	38
10	B10	DK30+000 右侧 2100m	Q4 细圆砾土（中密）	19	0.4	350	0	38
11	B26	DK227+280 左侧 4610m	表层粉质黏土、基底细角砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼450	8＼0	17＼38
12	B27	DK228+770 左侧 1150m	依次为粉质黏土、粉砂、Q3 细角砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼450	8＼0	17＼38

序号	编号	渣场名称	岩层	容重γ（KN/m³）	基底摩擦系数 f	基本承载力δ（kPa）	粘聚力 C（kPa）	内摩擦角φ(°)
13	B28	DK231+000 左侧 5000m	Q4 细角砾土	19	0.4	450	0	38
14	B29	DK230+400 左侧 4600m	Q4 细角砾土	19	0.4	450	0	38
15	B30	DK231+200 左侧 4600m	Q4 细角砾土	19	0.4	450	0	38
16	B31	DK231+200 左侧 5500m	依次为粉质黏土、Q3 细角砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼450	8＼0	17＼38
17	B32	DK231+400 左侧 6000m	依次为粉质黏土、Q3 细圆砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼450	8＼0	17＼38
18	B33	DK231+500 左侧 5225m	依次为粉质黏土、Q3 细角砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼450	8＼0	17＼38
19	B34	DK232+100 左侧 800m	依次为粉质黏土、Q3 细角砾土、粗角砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼450	8＼0	17＼38
20	B35	DK239+500 左侧 6200m	Q4 细角砾土	19	0.4	450	0	38
21	B36	DK242+500 右侧 550m	Q4 细角砾土	19	0.4	450	0	38
22	B37	DK244+700 左侧 1460m	依次为 Q4 粉质黏土、Q4 细角砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼450	8＼0	17＼38
23	B38	DK247+000 右侧 100m	依次为 Q4 粉质黏土、Q4 细角砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼450	8＼0	17＼38
24	B39	DK251+200 左侧 1500m	依次为 Q4 粉质黏土、Q4 细角砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼450	8＼0	17＼38
25	B40	DK253+800 左侧 380m	依次为 Q4 粉质黏土、Q4 细角砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼450	8＼0	17＼38
26	B41	DK255+000 左侧 3800m	依次为 Q4 粉质黏土、Q4 细角砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼450	8＼0	17＼38
27	B42	DK260+300 右侧 1700m	依次为 Q4 粉质黏土、Q4 细角砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼450	8＼0	17＼38
28	B43	DK265+000 右侧 3150m	表层细角砾土、基底为板岩	19＼25	0.4＼0.4	450＼400	0＼50	38＼13
29	B44	DK271+000 右侧 3325m	依次为 Q4 粉质黏土、Q4 细角砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼450	8＼0	17＼38

序号	编号	渣场名称	岩层	容重γ（KN/m³）	基底摩擦系数 f	基本承载力δ（kPa）	粘聚力 C（kPa）	内摩擦角φ(°)
30	B45	DK277+800 右侧 50m	依次为 Q4 粉质黏土、Q4 细角砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼450	8＼0	17＼38
31	B46	DK277+500 左侧 1000m	沟心 Q4 粉质黏土、两侧及基底 Q4 细角砾土	18＼19	0.25＼0.4	120＼450	8＼0	17＼38
32	B47	DK280+500 左侧 1500m	Q4 细角砾土	19	0.4	450	0	38
33	B48	DK308+400 左侧 1300m	Q4 细角砾土	19	0.4	450	0	38
34	B49	DK309+100 左侧 1220m	依次为 Q4 砂质黄土、Q4 粗角砾土	17＼19	0.25＼0.4	120＼550	16＼0	19＼38
35	B50	DK311+400 右侧 850m	依次为 Q4 砂质黄土、Q4 粗角砾土	17＼19	0.25＼0.4	120＼550	16＼0	19＼38
36	B51	DK314+500 左侧 6940m	依次为 Q4 砂质黄土、Q4 粗角砾土	17＼19	0.25＼0.4	120＼550	16＼0	19＼38
37	B52	DK317+000 右侧 6000m	依次为 Q4 砂质黄土、二叠系板岩	17＼19	0.25＼0.4	120＼400	16＼50	19＼13
38	B53	DK320+700 右侧 1855m	依次为 Q4 砂质黄土、Q4 细角砾土	17＼19	0.25＼0.4	120＼450	16＼0	19＼38
39	B54	DK321+100 右侧 2630m	依次为 Q4 砂质黄土、Q4 细角砾土	17＼19	0.25＼0.4	120＼450	16＼0	19＼38
40	B55	DK322+600 右侧 4460m	依次为 Q4 砂质黄土、Q4 细角砾土	17＼19	0.25＼0.4	120＼450	16＼0	19＼38
41	B56	DK326+000 左侧 3400m	依次为 Q4 细角砾土、二叠系板岩	19＼25	0.4＼0.4	450＼400	0＼50	38＼13
42	B57	DK328+200 左侧 1055m	依次为 Q4 细角砾土、二叠系板岩	19＼25	0.4＼0.4	450＼400	0＼50	38＼13
43	B58	DK334+250 左侧 900m	Q4 细角砾土	19	0.4	450	0	38
44	B59	DK334+200 左侧 1000m	依次为 Q4 粗角砾土、二叠系板岩	19＼25	0.4＼0.4	550＼400	0＼50	38＼13
45	B60	DK339+600 左侧 1710m	依次为 Q4 细角砾土、二叠系板岩	19＼25	0.4＼0.4	450＼400	0＼50	38＼13

序号	编号	渣场名称	岩层	容重γ（KN/m³）	基底摩擦系数 f	基本承载力δ（kPa）	粘聚力 C（kPa）	内摩擦角φ(°)
46	B61	DK343+100 左侧 2725m	依次为 Q4 细角砾土、二叠系板岩	19＼25	0.4＼0.4	450＼400	0＼50	38＼13
47	B62	DK344+450 左侧 50m	依次为 Q4 细角砾土、二叠系板岩	19＼25	0.4＼0.4	450＼400	0＼50	38＼13
48	B63	DK356+200 右侧 480m	依次为 Q4 细角砾土、二叠系板岩	19＼25	0.4＼0.4	450＼400	0＼50	38＼13
49	B64	DK356+600 右侧 3490m	依次为 Q4 砂质黄土、Q4 粗角砾土	17＼19	0.25＼0.4	120＼550	16＼0	19＼38
50	B65	DK357+100 右侧 2500m	依次为 Q4 砂质黄土、Q4 粗角砾土、三叠系板岩	17＼19	0.25＼0.4	120＼550	16＼0	19＼38

弃渣场相关参数 **表 5.3-51**

序号	编号	渣场位置	弃渣场等级	拦渣措施	高度	顶宽	埋深	地基	墙背倾斜坡度	填土内摩擦角		粘聚力（kPa）		地震动参数	填土容重（N/m³）		砌体容重
					m	(m)	(m)			正常工况	暴雨工况	正常工况	暴雨工况		正常工况	暴雨工况	kN/m³
1	B1	DK5+850 左侧	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
2	B2	DK5+700 左侧 340m	3 级	拦渣坝	14	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
3	B3	DK12+000 左侧 3100m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
4	B4	DK17+500 左侧 1000m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
5	B5	DK18+800 左侧 270m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
6	B6	DK20+200 右侧 1100m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
7	B7	DK24+400 右侧 1250m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
8	B8	DK26+800 左侧 400m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
9	B9	DK29+500 右侧 4450m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
10	B10	DK30+000 右侧 2100m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
11	B26	DK227+280 左侧 4610m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
12	B27	DK228+770 左侧 1150m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
13	B28	DK231+000 左侧 5000m	2 级	挡渣墙	5	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
14	B29	DK230+400 左侧 4600m	3 级	挡渣墙	4	3.66	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23
15	B30	DK231+200 左侧 4600m	3 级	拦渣坝	8	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
16	B31	DK231+200 左侧 5500m	3 级	拦渣坝	8	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
17	B32	DK231+400 左侧 6000m	3 级	拦渣坝	8	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
18	B33	DK231+500 左侧 5225m	3 级	拦渣坝	10	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
19	B34	DK232+100 左侧 800m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
20	B35	DK239+500 左侧 6200m	3 级	拦渣坝	10	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
21	B36	DK242+500 右侧 550m	3 级	拦渣坝	10	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
22	B37	DK244+700 左侧 1460m	4 级	拦渣坝	8	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
23	B38	DK247+000 右侧 100m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
24	B39	DK251+200 左侧 1500m	3 级	拦渣坝	10	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
25	B40	DK253+800 左侧 380m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
26	B41	DK255+000 左侧 3800m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0

序号	编号	渣场位置	弃渣场等级	拦渣措施	高度	顶宽	埋深	地基	墙背倾斜坡度	填土内摩擦角		粘聚力（kPa）		地震动参数	填土容重（N/m³）		砌体容重
					m	(m)	(m)			正常工况	暴雨工况	正常工况	暴雨工况		正常工况	暴雨工况	kN/m³
27	B42	DK260+300 右侧 1700m	4 级	拦渣坝	8	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
28	B43	DK265+000 右侧 3150m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
29	B44	DK271+000 右侧 3325m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
30	B45	DK277+800 右侧 50m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
31	B46	DK277+500 左侧 1000m	4 级	挡渣墙	8	2.98	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
32	B47	DK280+500 左侧 1500m	3 级	挡渣墙	6	3.66	2	岩质	1:-0.250	30.0	25	0	0	7 度	21.0	22.1	23.0
33	B48	DK308+400 左侧 1300m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
34	B49	DK309+100 左侧 1220m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
35	B50	DK311+400 右侧 850m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
36	B51	DK314+500 左侧 6940m	4 级	拦渣坝	8	1.50	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
37	B52	DK317+000 右侧 6000m	3 级	拦渣坝	8	1.50	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
38	B53	DK320+700 右侧 1855m	4 级	挡渣墙	4	3.66	2	岩质	1:-0.250	30.0	25	0	0	7 度	21.0	22.1	23.0
39	B54	DK321+100 右侧 2630m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
40	B55	DK322+600 右侧 4460m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
41	B56	DK326+000 左侧 3400m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1:-0.250	32.0	25	0	0	7 度	21.0	22.1	23.0
42	B57	DK328+200 左侧 1055m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
43	B58	DK334+250 左侧 900m	3 级	拦渣坝	9	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
44	B59	DK334+200 左侧 1000m	3 级	拦渣坝	9	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
45	B60	DK339+600 左侧 1710m	3 级	拦渣坝	9	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0
46	B61	DK343+100 左侧 2725m	3 级	拦渣坝	8	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
47	B62	DK344+450 左侧 50m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
48	B63	DK356+200 右侧 480m	3 级	拦渣坝	9	1.50	2	岩质	1: -0.200	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
49	B64	DK356+600 右侧 3490m	4 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	18.0	18.9	23.0
50	B65	DK357+100 右侧 2500m	3 级	挡渣墙	8	3.66	2	岩质	1: -0.250	35.0	25	0	0	7 度	19.0	20.0	23.0

弃渣场稳定性分析汇总表 **表 5.3-52**

序号	编号	渣场位置	弃渣场等级	拦渣措施	挡渣墙抗倾覆安全系数					挡渣墙基底抗滑稳定安全系数					弃渣场抗滑稳定安全系					结论
					正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	
1	B1	DK5+850 左侧	3 级	挡渣墙	6.331	1.45	4.477	4.115	1.35	2.754	1.25	2.345	1.854	1.10	2.208	1.30	1.864	1.593	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
2	B2	DK5+700 左侧 340m	3 级	拦渣坝	7.019	1.45	6.169	6.427	1.35	2.228	1.25	1.939	1.872	1.10	1.975	1.30	1.821	1.432	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
3	B3	DK12+000 左侧 3100m	3 级	挡渣墙	6.331	1.50	4.477	4.115	1.40	2.754	1.30	2.345	1.854	1.10	1.826	1.30	1.645	1.628	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
4	B4	DK17+500 左侧 1000m	4 级	挡渣墙	6.331	1.40	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.905	1.25	1.712	1.655	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
5	B5	DK18+800 左侧 270m	4 级	挡渣墙	6.331	1.40	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	2.259	1.25	1.764	1.473	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
6	B6	DK20+200 右侧 1100m	4 级	挡渣墙	6.331	1.40	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.546	1.25	1.442	1.325	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
7	B7	DK24+400 右侧 1250m	4 级	挡渣墙	6.331	1.40	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.597	1.25	1.432	1.478	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
8	B8	DK26+800 左侧 400m	5 级	挡渣墙	6.331	1.40	4.477	3.409	1.30	2.754	1.20	2.345	1.714	1.05	1.575	1.20	1.331	1.456	1.05	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
9	B9	DK29+500 右侧 4450m	4 级	挡渣墙	6.331	1.40	4.477	2.899	1.30	2.754	1.20	2.345	1.69	1.05	1.502	1.25	1.488	1.203	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
10	B10	DK30+000 右侧 2100m	4 级	挡渣墙	6.331	1.40	4.477	3.068	1.30	2.754	1.20	2.345	1.694	1.05	1.467	1.25	1.363	1.227	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
11	B26	DK227+280 左侧 4610m	3 级	挡渣墙	6.331	1.45	4.477	4.844	1.35	2.754	1.25	2.345	2.115	1.10	1.474	1.30	1.4	1.357	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
12	B27	DK228+770 左侧 1150m	4 级	挡渣墙	6.331	1.40	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.516	1.25	1.43	1.255	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
13	B28	DK231+000 左侧 5000m	2 级	挡渣墙	7.018	1.50	4.777	4.021	1.40	2.228	1.30	1.936	1.872	1.10	1.564	1.35	1.503	1.507	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
14	B29	DK230+400 左侧 4600m	3 级	挡渣墙	3.858	1.50	3.858	3.858	1.35	1.528	1.25	1.528	1.528	1.10	2.254	1.30	2.038	2.036	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
15	B30	DK231+200 左侧 4600m	3 级	拦渣坝	6.331	1.45	4.477	4.844	1.40	2.754	1.30	2.345	2.115	1.10	1.605	1.30	1.53	1.2	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
16	B31	DK231+200 左侧 5500m	3 级	拦渣坝	6.331	1.45	4.477	4.844	1.35	2.754	1.25	2.345	2.115	1.10	2.234	1.30	1.73	1.381	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
17	B32	DK231+400 左侧 6000m	3 级	拦渣坝	6.331	1.45	4.477	4.844	1.35	2.754	1.25	2.345	2.115	1.10	2.202	1.30	1.827	1.529	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定

序号	编号	渣场位置	弃渣场等级	拦渣措施	挡渣墙抗倾覆安全系数					挡渣墙基底抗滑稳定安全系数					弃渣场抗滑稳定安全系					结论
					正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	
18	B33	DK231+500 左侧 5225m	3 级	拦渣坝	8.845	1.45	7.417	7.776	1.35	2.782	1.25	2.381	2.425	1.10	1.846	1.30	1.632	1.426	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
19	B34	DK232+100 左侧 800m	3 级	挡渣墙	6.331	1.45	4.477	4.115	1.35	2.754	1.25	2.345	1.854	1.10	2.016	1.30	1.689	1.559	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
20	B35	DK239+500 左侧 6200m	3 级	拦渣坝	11.473	1.50	9.222	10.05	1.35	3.308	1.25	2.768	2.876	1.10	1.724	1.30	1.601	1.609	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
21	B36	DK242+500 右侧 550m	3 级	拦渣坝	11.404	1.40	9.176	9.985	1.35	3.287	1.25	2.752	2.856	1.10	1.884	1.30	1.578	1.476	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
22	B37	DK244+700 左侧 1460m	4 级	拦渣坝	6.331	1.40	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.78	1.25	1.336	1.247	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
23	B38	DK247+000 右侧 100m	4 级	挡渣墙	6.331	1.40	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.836	1.25	1.653	1.344	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
24	B39	DK251+200 左侧 1500m	3 级	拦渣坝	12.869	1.40	10.34	11.264	1.35	3.339	1.25	2.79	2.902	1.10	2.209	1.30	1.938	1.962	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
25	B40	DK253+800 左侧 380m	4 级	挡渣墙	6.331	1.40	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.703	1.25	1.689	1.348	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
26	B41	DK255+000 左侧 3800m	4 级	挡渣墙	6.331	1.40	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.685	1.25	1.567	1.443	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
27	B42	DK260+300 右侧 1700m	4 级	拦渣坝	8.949	1.40	7.595	3.062	1.30	2.71	1.20	2.321	1.726	1.05	3.18	1.25	2.852	2.265	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
28	B43	DK265+000 右侧 3150m	4 级	挡渣墙	7.586	1.45	5.557	3.146	1.30	3.756	1.20	2.947	1.801	1.05	1.713	1.25	1.611	1.611	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
29	B44	DK271+000 右侧 3325m	4 级	挡渣墙	6.331	1.40	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.613	1.25	1.291	1.222	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
30	B45	DK277+800 右侧 50m	4 级	挡渣墙	6.331	1.50	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.526	1.25	1.393	1.287	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
31	B46	DK277+500 左侧 1000m	4 级	挡渣墙	6.331	1.45	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.505	1.25	1.32	1.171	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
32	B47	DK280+500 左侧 1500m	3 级	挡渣墙	3.686	1.50	3.094	3.094	1.35	1.542	1.25	1.349	1.349	1.10	1.271	1.30	1.247	1.174	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
33	B48	DK308+400 左侧 1300m	3 级	挡渣墙	6.331	1.45	4.477	4.115	1.35	2.754	1.25	2.345	1.854	1.10	1.793	1.30	1.633	1.347	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
34	B49	DK309+100 左侧 1220m	4 级	挡渣墙	6.331	1.45	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.654	1.25	1.45	1.318	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定

序号	编号	渣场位置	弃渣场等级	拦渣措施	挡渣墙抗倾覆安全系数					挡渣墙基底抗滑稳定安全系数					弃渣场抗滑稳定安全系					结论
					正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	正常工况	正常限值	地震	暴雨	非常限值	
35	B50	DK311+400 右侧 850m	4 级	挡渣墙	6.331	1.45	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.498	1.25	1.332	1.339	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
36	B51	DK314+500 左侧 6940m	3 级	拦渣坝	8.59	1.45	7.369	7.562	1.35	2.534	1.25	2.193	2.212	1.10	1.745	1.30	1.451	1.435	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
37	B52	DK317+000 右侧 6000m	4 级	拦渣坝	8.59	1.45	7.369	7.562	1.30	2.534	1.20	2.193	2.212	1.05	1.804	1.25	1.337	1.323	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
38	B53	DK320+700 右侧 1855m	3 级	挡渣墙	3.374	1.45	2.781	2.781	1.35	1.765	1.25	1.525	1.525	1.10	1.638	1.30	1.51	1.514	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
39	B54	DK321+100 右侧 2630m	4 级	挡渣墙	6.331	1.40	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	2.027	1.25	1.545	1.43	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
40	B55	DK322+600 右侧 4460m	3 级	挡渣墙	6.331	1.40	4.477	4.844	1.35	2.754	1.25	2.345	2.115	1.10	1.519	1.30	1.422	1.303	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
41	B56	DK326+000 左侧 3400m	3 级	挡渣墙	3.25	1.45	2.696	2.696	1.35	1.714	1.25	1.472	1.472	1.10	1.839	1.30	1.689	1.704	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
42	B57	DK328+200 左侧 1055m	3 级	挡渣墙	6.331	1.40	4.477	4.844	1.35	2.754	1.25	2.345	2.115	1.10	1.686	1.30	1.576	1.389	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
43	B58	DK334+250 左侧 900m	3 级	拦渣坝	8.59	1.40	7.369	7.562	1.35	2.534	1.25	2.193	2.212	1.10	2.224	1.30	1.686	1.529	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
44	B59	DK334+200 左侧 1000m	3 级	拦渣坝	8.59	1.40	7.369	7.562	1.35	2.534	1.25	2.193	2.212	1.10	2.308	1.30	2.107	1.623	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
45	B60	DK339+600 左侧 1710m	3 级	拦渣坝	8.59	1.40	7.369	7.562	1.35	2.534	1.25	2.193	2.212	1.10	1.972	1.30	1.812	1.662	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
46	B61	DK343+100 左侧 2725m	3 级	拦渣坝	8.59	1.40	7.369	7.562	1.35	2.534	1.25	2.193	2.212	1.10	1.986	1.30	1.855	1.799	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
47	B62	DK344+450 左侧 50m	3 级	挡渣墙	6.331	1.40	4.477	4.115	1.35	2.754	1.25	2.345	1.854	1.10	2.049	1.30	1.809	1.618	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
48	B63	DK356+200 右侧 480m	3 级	拦渣坝	8.59	1.40	7.369	7.562	1.35	2.534	1.25	2.193	2.212	1.10	1.862	1.30	1.714	1.486	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
49	B64	DK356+600 右侧 3490m	4 级	挡渣墙	6.331	1.45	4.477	4.115	1.30	2.754	1.20	2.345	1.854	1.05	1.684	1.25	1.6	1.318	1.10	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定
50	B65	DK357+100 右侧 2500m	3 级	挡渣墙	6.331	1.45	4.477	4.115	1.35	2.754	1.25	2.345	1.854	1.10	1.963	1.30	1.456	1.458	1.15	根据稳定性分析结论，弃渣场渣体、挡墙均稳定，整体稳定

3、截水沟验算

1）截水沟设计

根据弃渣场地形条件，弃渣场周围须设置截水沟，以便及时排除雨水，确保渣体稳定，防止上游来水冲刷渣体引起大量水土流失。

新建铁路西宁至成都线西宁至黄胜关段小流域水文参数选取、流量计算公式应用通过结合现场勘测期间形态调查、地方水文手册验证等进行比较后确定小流域暴雨径流计算采用铁一院院编《壹桥 8216》进行计算。根据地方《实用水文手册》及现场汇水区内的形态调查进行暴雨参数及洪峰流量进行比较分析计算，然后与我院整编的《壹桥 8216》小流域洪峰流量计算之值进行核对。分析核对结果，《壹桥 8216》比地方水文手册中经验公式考虑的因素更全面，精度较高，适合本线流量计算。

西宁至成都铁路西宁至黄胜关段沿线暴雨参数取值　　表 5.3-53

段　落	$S_{1\%}$
唐尕昂-合作	50
合作-郎木寺	52
花湖-黄胜关	50

小流域（汇水面积小于 100km^2）流量计算相关参数选如下表:

小流域流量计算主要计算参数取值表　　表 5.3-54

段落	暴雨参数 S1%	暴雨衰减指数		土壤类别	山坡流速系数 A2
		n1	n2		
同仁～合作	45	0.6	0.75	III	0.015
合作～博拉河	52	0.6	0.75	III	0.01
博拉河～日尔朗山	52	0.6	0.75	III	0.0075
包座～黄胜关	50	0.6	0.75	III	0.0075

$$Q_P = \left(\frac{k1 \cdot (1-k2) \cdot ks}{x^{n'}}\right)^{\frac{1}{1-n'v}}$$

式中—设计流量（m^3/s）

k1—产流因子，按下式计算:

$$k_1 = 0.278\eta S_{10\%} F$$

式中:

Q_b——最大径流量（m^3/s）;

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

η——暴雨点面折算系数（汇水面积小于 10km²，取值 0.8）；

$S_{10\%}$——为百年一遇降雨强度（mm/h）；

F——上游汇水面积（km²）。

根据本工程弃渣场实际地形图量测汇水面积，代入洪峰流量计算公式计算雨水设计流量。

2）核算方法

各截排水沟渠为人工渠道，其断面规整、长度较长，故可采用明渠均匀流曼宁公式对其过流能力进行核算。计算公式如下:

$$Q_{设}=\frac{1}{n}Ai^{1/2}R^{2/3}$$

R=A/X

其中：$Q_{设}$—流量，单位：m³/s;

A—断面过水面积，单位：m²;

X—过水断面湿周，单位：m;

R—水力半径，单位：m;

i—坡降比;

n—糙率，根据资料调查，本项目排水渠道糙率可取为 0.015。

3）各排水设施过流能力计算

各排水设施过流能力采用明渠均匀流公式计算

$$Q=AV$$

$$V=1/nR^{2/3}i^{1/2}$$

式中：Q—最大洪峰流量，m³/s;

A—过水断面面积，m²，A=bh+mh²;

V—流速，m/s;

R—水力半径，m;

i—水力坡度;

n—管壁粗糙系数;

h—沟深，m;

b—底宽，m;

m—排水沟边坡比。

管壁粗糙系数如下表所示。

地面粗度系数参考值 **表 5.3-55**

排水沟（管）类别	粗糙系数	排水沟（管）类别	粗糙系数
塑料管（聚氯乙稀）	0.010	植草皮明沟（v=1.8m/s）	0.050~0.090
石棉水泥管	0.012	浆砌石明沟	0.025
铸铁管	0.015	浆砌片石明沟	0.032
波纹管	0.027	水泥混凝土明沟（抹面）	0.015
岩石质明沟	0.035	水泥混凝土明沟（预制）	0.012
植草皮明沟（v=0.6m/s）	0.035~0.050		

本项目设置的排水设施均采用水泥混凝土抹面明沟，故 n 取 0.015。

根据上述公式计算各弃渣场截排水措施布置情况，校核其过流能力，计算成果详见下表所示。根据计算结果显示，弃渣场的截排水沟、排洪沟的过水能力均大于对应的渣场坡面洪峰流量，满足防洪要求。

弃渣场截排水沟、排洪沟水力计算一览表

表 5.3-56

序号	编号	渣场位置	排水沟 I							排水沟 I							糙率	坡比降	设计流量	校核流量	流量校核	是否满足
			水深	底宽	边坡	过水面积	湿周	水力半径	谢才系数	水深	底宽	边坡	过水面积	湿周	水力半径	谢才系数						
			h(m)	b(m)	m	A(m*m)	χ(m)	R(m)	C(m^1/2/s)	h(m)	b(m)	m	A(m*m)	χ(m)	R(m)	C(m^1/2/s)	n	I	Q(m^3/s)	m^3/s		
1	B1	DK5+850 左侧	1.5	1.5	1.0	4.50	5.74	0.78	64.01	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.01	28.08	11.36	Q 设>QB	满足
2	B2	DK5+700 左侧 340m	2.0	2.2	1.0	8.40	7.86	1.07	67.41	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.01	64.13	38.82	Q 设>QB	满足
3	B3	DK12+000 左侧 3100m	2.0	2.0	1.0	8.00	7.66	1.04	67.16	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.01	57.62	29.89	Q 设>QB	满足
4	B4	DK17+500 左侧 1000m	1.5	2.0	1.0	5.25	6.24	0.84	64.77	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	58.53	21.37	Q 设>QB	满足
5	B5	DK18+800 左侧 270m	2.0	2.0	1.0	8.00	7.66	1.04	67.16	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	99.80	45.91	Q 设>QB	满足
6	B6	DK20+200 右侧 1100m	1.2	2.0	1.0	3.84	5.39	0.71	63.00	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.02	32.46	17.84	Q 设>QB	满足
7	B7	DK24+400 右侧 1250m	1.5	2.0	1.0	5.25	6.24	0.84	64.77	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.02	47.79	42.16	Q 设>QB	满足
8	B8	DK26+800 左侧 400m	2.0	2.0	1.0	8.00	7.66	1.04	67.16	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.01	57.62	48.50	Q 设>QB	满足
9	B9	DK29+500 右侧 4450m	1.5	2.0	1.0	5.25	6.24	0.84	64.77	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.02	47.79	39.78	Q 设>QB	满足
10	B10	DK30+000 右侧 2100m	2.0	2.0	1.0	8.00	7.66	1.04	67.16	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.05	128.85	9.21	Q 设>QB	满足
11	B26	DK227+280 左侧 4610m	1.0	1.5	1.0	2.50	4.33	0.58	60.84	0.8	1.0	1.0	1.44	3.26	0.44	58.17	0.015	0.03	30.10	14.32	Q 设>QB	满足
12	B27	DK228+770 左侧 1150m	1.5	1.5	1.0	4.50	5.74	0.78	64.01	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	53.34	23.50	Q 设>QB	满足
13	B28	DK231+000 左侧 5000m	1.0	1.5	1.0	2.50	4.33	0.58	60.84	1.0	1.5	1.0	2.50	4.33	0.58	60.84	0.015	0.01	23.12	7.52	Q 设>QB	满足
14	B29	DK230+400 左侧 4600m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.015	0.01	17.30	6.30	Q 设>QB	满足
15	B30	DK231+200 左侧 4600m	1.5	1.5	1.0	4.50	5.74	0.78	64.01	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.01	30.80	14.55	Q 设>QB	满足
16	B31	DK231+200 左侧 5500m	1.0	1.5	1.0	2.50	4.33	0.58	60.84	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	28.74	13.82	Q 设>QB	满足
17	B32	DK231+400 左侧 6000m	1.0	1.5	1.0	2.50	4.33	0.58	60.84	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	28.74	13.34	Q 设>QB	满足
18	B33	DK231+500 左侧 5225m	1.5	2.0	1.0	5.25	6.24	0.84	64.77	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	58.53	29.95	Q 设>QB	满足
19	B34	DK232+100 左侧 800m	1.5	1.5	1.0	4.50	5.74	0.78	64.01	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.01	28.08	27.04	Q 设>QB	满足
20	B35	DK239+500 左侧 6200m	1.0	1.5	1.0	2.50	4.33	0.58	60.84	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.015	0.01	20.35	13.21	Q 设>QB	满足
21	B36	DK242+500 右侧 550m	1.0	1.2	1.0	2.20	4.03	0.55	60.27	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	25.61	10.43	Q 设>QB	满足
22	B37	DK244+700 左侧 1460m	1.0	1.5	1.0	2.50	4.33	0.58	60.84	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.01	16.59	10.25	Q 设>QB	满足
23	B38	DK247+000 右侧 100m	1.0	0.8	1.0	1.80	3.63	0.50	59.32	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.01	12.43	5.38	Q 设>QB	满足
24	B39	DK251+200 左侧 1500m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.01	11.06	9.21	Q 设>QB	满足
25	B40	DK253+800 左侧 380m	1.2	1.5	1.0	3.24	4.89	0.66	62.24	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.01	21.56	18.12	Q 设>QB	满足
26	B41	DK255+000 左侧 3800m	1.0	0.8	1.0	1.80	3.63	0.50	59.32	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.01	9.91	2.38	Q 设>QB	满足
27	B42	DK260+300 右侧 1700m	1.5	2.0	1.0	5.25	6.24	0.84	64.77	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	58.53	44.83	Q 设>QB	满足
28	B43	DK265+000 右侧 3150m	1.2	1.5	1.0	3.24	4.89	0.66	62.24	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	32.76	14.60	Q 设>QB	满足
29	B44	DK271+000 右侧 3325m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	19.16	7.76	Q 设>QB	满足
30	B45	DK277+800 右侧 50m	1.3	1.5	1.0	3.64	5.18	0.70	62.87	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.01	24.39	10.87	Q 设>QB	满足
31	B46	DK277+500 左侧 1000m	1.5	1.5	1.0	4.50	5.74	0.78	64.01	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	53.34	15.84	Q 设>QB	满足
32	B47	DK280+500 左侧 1500m	1.0	1.5	1.0	2.50	4.33	0.58	60.84	1.0	1.5	1.0	2.50	4.33	0.58	60.84	0.015	0.01	23.12	2.30	Q 设>QB	满足
33	B48	DK308+400 左侧 1300m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.015	0.01	17.30	7.76	Q 设>QB	满足
34	B49	DK309+100 左侧 1220m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	19.16	5.38	Q 设>QB	满足
35	B50	DK311+400 右侧 850m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.015	0.01	17.30	4.66	Q 设>QB	满足
36	B51	DK314+500 左侧 6940m	2.0	2.0	1.0	8.00	7.66	1.04	67.16	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.01	60.47	56.98	Q 设>QB	满足
37	B52	DK317+000 右侧 6000m	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.01	7.09	4.87	Q 设>QB	满足
38	B53	DK320+700 右侧 1855m	1.5	1.5	1.0	4.50	5.74	0.78	64.01	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.01	30.80	13.82	Q 设>QB	满足
39	B54	DK321+100 右侧 2630m	1.5	2.0	1.0	5.25	6.24	0.84	64.77	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.01	36.54	26.19	Q 设>QB	满足
40	B55	DK322+600 右侧 4460m	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.01	11.06	9.09	Q 设>QB	满足
41	B56	DK326+000 左侧 3400m	2.0	2.0	1.0	8.00	7.66	1.04	67.16	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.015	0.01	64.62	15.03	Q 设>QB	满足
42	B57	DK328+200 左侧 1055m	2.0	2.0	1.0	8.00	7.66	1.04	67.16	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.01	60.47	46.19	Q 设>QB	满足
43	B58	DK334+250 左侧 900m	2.0	2.2	1.0	8.40	7.86	1.07	67.41	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.01	64.13	34.55	Q 设>QB	满足
44	B59	DK334+200 左侧 1000m	1.5	2.0	1.0	5.25	6.24	0.84	64.77	1.0	1.0	1.0	2.00	3.83	0.52	59.83	0.015	0.02	57.34	31.28	Q 设>QB	满足
45	B60	DK339+600 左侧 1710m	2.0	2.2	1.0	8.40	7.86	1.07	67.41	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.01	64.13	31.28	Q 设>QB	满足
46	B61	DK343+100 左侧 2725m	1.5	1.5	1.0	4.50	5.74	0.78	64.01	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.01	30.80	20.85	Q 设>QB	满足
47	B62	DK344+450 左侧 50m	1.5	2.0	1.0	5.25	6.24	0.84	64.77	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	58.53	30.67	Q 设>QB	满足
48	B63	DK356+200 右侧 480m	1.2	1.0	1.0	2.64	4.39	0.60	61.24	0.6	0.6	1.0	0.72	2.30	0.31	54.95	0.015	0.03	25.98	8.37	Q 设>QB	满足
49	B64	DK356+600 右侧 3490m	1.4	1.4	1.0	3.92	5.36	0.73	63.28	1.2	1.2	1.0	2.88	4.59	0.63	61.67	0.015	0.01	35.64	9.52	Q 设>QB	满足
50	B65	DK357+100 右侧 2500m	1.3	1.3	1.0	3.38	4.98	0.68	62.50	0.8	0.8	1.0	1.28	3.06	0.42	57.64	0.015	0.03	39.11	14.55	Q 设>QB	满足

4、典型设计

（1）不同弃渣场类型，重点选择沟道型、坡地型和临河型进行典型设计。

（2）弃渣量大，具有典型性和代表性。

（3）堆渣高度高，具有典型性和代表性。

（4）汇水面积大，弃渣场截排水设计具有典型性和代表性。

综合以上原则，中高山区选择 B2 弃渣场（DK5+700 左侧 340m）作为典型设计弃渣场。

5、B2 弃渣场（DK5+700 左侧 340m）

（1）渣场概况

B2 弃渣场（DK5+700 左侧 340m）位于松潘县县国营林场境内，弃渣区地面海拔高程 3414~3478m。渣场占地 7.07 hm^2，占地类型为林地，设计弃渣量 61.70 万 m^3（自然方），最大堆高 64m，渣场级别为 3 级，汇水面 2.87km^2。

（2）工程地质

工点区无不良地质现象及特殊岩土；未见明显构造痕迹；工程地质条件较好。勘察期间未见地表水，在雨季冲沟内会有水流。地下水主要为第四系孔隙潜水，水位埋深 3.5～4.8m，主要受大气降水及冰雪融水补给。

渣场地层岩性主要第四系全新统坡积粉土，冲洪积细圆砾土、细角砾土，粗圆砾土、粗角砾土。

（3）弃渣堆置方案

先挡后弃，先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，先石后土，按从下至上，分层逐级堆放，逐层碾压，弃渣场分 5 级放坡，边坡坡比不大于 1:2，每级平台宽度大于等于 10m，采取乔灌草防护。

（4）施工工序

①表土剥离；②渣低排水管及截水沟施工；③地表清除及挖成台阶形；④弃渣拦挡工程施工；⑤弃渣；⑥平台排水沟、挡水梗施工；⑦表土回填并平整，植灌草。

5）边坡稳定性计算

主体设计利用理正软件进行计算分析，根据B2弃渣场（DK5+700左侧340m）特征，计算出弃渣场断面模型在正常运用工况下和非正常运用工况下的整体最小稳定安全系数。

根据计算，弃渣场在正常运用工况下挡墙的抗滑、抗倾覆稳定性系数及整体抗滑稳定安全系数分别为 2.534、8.590 和 1.862 大于《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）要求；在非正常工况下（连续降雨）挡墙的抗滑、抗倾覆稳定性系数及整体抗滑稳定安全系数分别为 1.486、7.562 和 1.486 大于《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014）要求；地震工况下抗滑、抗倾覆稳定性系数及整体抗滑稳定安全系数分别为 2.194、7.369 和 1.714 大于《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）要求，满足规范要求。

（5）工程措施

1）拦挡措施设计

渣场按“先挡后弃”的原则施作挡护措施、进行弃渣。挡渣坝采用 C25 混凝土，渣堆坡脚采用挡渣坝挡护，基础埋深 2.0m，墙高发生变化时，墙身尺寸以直线渐变过渡，山坡挡渣坝高度由 16m 渐变到 6m；挡渣坝墙身预埋!100mmPVC 管作为泄水孔，间距 1.5m×1.5m，墙体背后填厚 30cm 的卵石反滤层；水沟底必须回填密实，并在弃渣底部沿沟心预埋 1 根ϕ100cm 打孔波纹钢管（壁厚 4mm），疏导渣体内渗水，确保挡渣坝安全。挡渣坝上方护坡坡脚 2m 范围、墙脚地面 5m 范围采用 M10 浆砌片石防护，防止冲刷。

2）排水工程

为截留山体沟道及坡面汇水，在弃渣场四周设置环形截水沟。沟底纵坡不小于 1%，出口引至渣场外自然沟，水沟基础置于原地表，基底必须回填密实，岩质基础设置卵石垫层；为防止冲涮弃渣、挡护结构及周边建筑物。截排水沟断面为梯形，断面尺寸为 3m*2m（宽*深）和 0.6m*0.6m，边坡比为 1:1，纵比降不小于 1%。水沟底铺砌 10cm 厚的碎石垫层，基础必须回填密实，每隔 10m 左右设沉降缝一道，采用沥青麻筋填塞，确保排水通畅，并在弃渣底部沿沟心预埋φ100cm 打孔波纹钢管，疏导渣体内渗水，确保挡墙安全。渣顶水沟在边坡处做成阶梯式，以减缓水流速度，保证水沟纵向稳定。在弃渣挡墙前约 5m 处设置消能池，挡墙前约 10m 处设置沉砂池，弃渣场截排水沟及渣底盲沟水引排至沉沙池中。消能池尺寸 2m*2m*1m（长*宽*深），消能池采用厚 0.3m 厚 C25 混凝土，沉沙池尺寸 2m*2m*1.5m（长*宽*深），沉沙池采用厚 0.3m 厚 C25 混凝土。

3）草皮剥离及养护

施工前，对扰动范围内占用草甸的区域进行草皮剥离，并采取养护措施，用于后期植被恢复。

4）表土保护

对弃渣场占用草地表土剥离，剥离厚度约 15cm。剥离的表土堆置在弃渣场占地范围内，施工后期用绿化覆土。

5）土地整治

施工过程中，及时对弃渣表面进行场地平整，表土回覆。

6）挡水梗

在降雨条件下，渣场边坡极易产生沟蚀，甚至造成边坡滑塌。根据地方防治经验，方案设计在弃渣场平台外缘修筑挡水土埂。挡水梗采用梯形断面，顶宽 0.5m，底宽 1.10m，高 0.60m，边坡坡比 1:0.5，表面拍实。单位工程量：0.48m^3/m。

7）铁丝围栏

施工结束后，为了防止人为的二次扰动和破坏，在取土场周边设铁丝围栏，利于植被恢复。

8）复耕

施工结束后，对占用耕地的弃渣场土地整治后进行复耕。

（6）植物措施

1、植乔、灌、草植被恢复

弃渣结束后，对渣顶及边坡进行植被恢复，种植灌木和混播草籽。灌木选择高山柳、黄芦木、绣线菊，灌木种植株行距 2m×2m；草种选择垂穗披碱草、草地早熟禾、黄芪、鹅绒委陵菜等本土植物，撒播量为 80kg/hm^2。

2）草皮回铺

施工过程中，及时进行草皮回铺覆盖裸露地表，尽快利用剥离的草皮，防治水土流失。

（7）临时工程

1）表土临时防护

中铁第一勘察设计院集团有限公司
China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

本方案设计对弃渣场占用的草地和林地进行表土剥离，剥离厚度 0.30m，剥离表土在各场地内设置临时堆土区，土堆堆高 3.0m，顶宽 3m，底宽 9m，裸露面苫盖后采用装土编织袋贴坡面“交替”垒砌 3 层，堆土裸露表面采取密目网苫盖；编织袋外侧设置宽 0.4m，深 0.3m，坡比 1:1 的梯形排水沟，排水沟底采取原土夯实，表层铺垫塑料薄膜，排水沟末端设置沉沙池，沉沙池尺寸为 2m（长）×2m（宽）×1m（深）；表土堆存期间，拟采取撒播草籽进行临时绿化，草种选择垂穗披碱草、鹅绒委陵菜，撒播量为 60kg/hm^2。堆土单位工程量：18m^3/m；密目网单位工程量 13.48m^2/m；排水沟单位工程量：挖土方 0.21m^3/个、彩条布 1.25m^2/m；沉沙池单位工程量：挖土方 4m^3/个、彩条布 12m^2/个。

2）临时苫盖

弃渣场挖填边坡和平台裸露面采取密目网临时苫盖措施。

工程措施：表土保护剥离面积 319.01hm^2，剥离量 51.23 万 m^3；拦挡工程（挡渣墙/拦渣坝）C25 混凝土 97300m^3，M10 浆砌片石 10989m^3，砂夹卵砾石层 5043 m^3；排水工程截排水沟（含顺接工程）67336m，矩形排水沟 32396m，渣场底部打孔波纹管 31201m，消能池 532 个，沟底消能池和沉沙池 150 座， C25 混凝土 792m^3；土地整治中表土回填 49.09 万 m^3、场地平整 293.94hm^2，复垦 10.05hm^2，铁丝网围栏 67336m，穴状整地 107102m^3。

植物措施：绿化面积 283.69hm^2，撒草籽 21849kg，乔木 38764 株，灌木 698042 株，回铺草皮 11.78hm^2。

临时措施：表土堆放场编织袋临时拦挡和拆除 44260m^3，排水沟长度 17748m，挖土方 3727m^3；密目网临时苫盖 223825m^2，沉沙池 174 座，边坡临时防护 140.96hm^2。

弃渣场防治区水土流失防治措施工程量表（一）

表 5.3-57

序号	编号	弃渣场位置	工程措施																																
			基础开挖	挡墙	挡渣坝	挡墙泄水孔	过滤层	坡面防护	φ100cm打孔波纹钢管	截排水沟和排洪渠					平台排水			平台消能池				导流翼墙	挡水埂		消力池、沉砂池			剥离面积	草皮剥离	剥离表土量	剥离厚度	土地整治					
				C25混凝土	C25混凝土	φ100PVC管	砂夹卵砾石层	M10浆砌片石		长度	挖土方	C25钢筋混凝土	C25混凝土	碎石垫层	长度	挖土方	C25混凝土	个数	挖土方	C25混凝土	碎石垫层	C25混凝土	长度	土方量	数量	挖土方	C25混凝土					土地平整	表土回覆	穴状整地	复耕	铁丝围栏
			m^3	m^3	m^3	m	m^3	m^3	m	m	m^3	m^3	m^3	m^3	m	m^3	m^3	m	m^3	m^3	m^3	m^3	m	m^3	个	m^3	m^3	hm^2	m^3	万 m^3	m	hm^2	万 m^3	m^3	hm^2	m
1	B1	DK5+850 左侧	324	1247	0	443	94	165	630	1469	3091	0	1689	563	807	387	258	14	177	97	32	18	807	73	3	23	16	6.67		1.00	0.15	6.29	0.80	1965		1469
2	B2	DK5+700 左侧 340m	497	0	3046	0	0	130	575	1473	5897	0	2368	785	696	334	223	12	288	116	38	18	696	63	3	23	16	7.07		1.06	0.15	6.50	0.86	2031		1473
3	B3	DK12+000 左侧 3100m	725	1453	0	614	135	251	500	990	2616	0	1562	517	803	385	257	12	190	114	38	18	803	72	3	23	16	6.07		0.91	0.15	5.74	0.73	1793		990
4	B4	DK17+500 左侧 1000m	933	2002	0	992	312	305	420	990	3878	0	1515	501	295	142	94	6	141	55	18	18	295	27	3	23	16	5.07		0.76	0.15	4.69	0.61	1465		990
5	B5	DK18+800 左侧 270m	969	2023	0	1111	372	324	803	1798	7452	1296	1662	982	319	153	102	6	149	33	20	18	319	29	3	23	16	8.20	3.69	0.68	0.15	7.48	0.44	2336		1798
6	B6	DK20+200 右侧 1100m	1115	3384	0	1273	226	10	546	944	1649	0	1367	452	427	205	137	8	84	70	23	245	427	38	3	23	16	5.80	1.16	0.70	0.15	5.56	0.52	1737		944
7	B7	DK24+400 右侧 1250m	567	1677	0	632	114	10	853	1451	4061	1033	1600	874	132	63	42	4	67	26	14	245	132	12	3	23	16	4.87	0.97	0.58	0.15	4.36	0.45	1362		1451
8	B8	DK26+800 左侧 400m	1256	5848	0	2203	384	497	602	1264	3719	969	887	619	138	66	44	2	35	8	6	285	138	12	3	23	16	8.48	1.70	1.02	0.15	8.02	0.77	2505		1264
9	B9	DK29+500 右侧 4450m	1160	5247	0	1965	352	486	215	671	2146	0	745	244	223	107	71	4	77	27	9	190	223	20	3	23	16	6.40	1.34	0.76	0.15	6.13	0.57	1917		671
10	B10	DK30+000 右侧 2100m	732	3087	0	1120	218	335	600	1326	3797	0	1816	601	415	199	133	4	69	33	11	285	415	37	3	23	16	6.00	1.92	0.61	0.15	5.53	0.44	1727		1326
11	B26	DK227+280 左侧 4600m 处	676	1855	0	677	133	213	820	1658	2933	0	1945	648	746	358	239	12	127	84	28	15	746	67	3	23	16	7.17		1.08	0.15	6.71	0.87	2096		1658
12	B27	DK228+770 左侧 1150m	382	1034	0	369	75	122	465	1010	2352	0	1335	445	193	92	62	6	84	48	16	144	193	17	3	23	16	3.33		0.50	0.15	3.06	0.40	955		1010
13	B28	DK229+600 左侧 4000m	360	506	0	277	49	248	680	1500	1800	0	1260	420	3674	1764	1176	34	245	171	57	20	3674	331	3	23	16	14.67		2.20	0.15	14.31	1.75	4471		1500
14	B29	DK230+400 左侧 4600m	1046	783	0	556	117	306	870	1920	2304	0	1613	538	335	161	107	12	86	60	20	14	335	30	3	23	16	3.06		0.46	0.15	2.60	0.38	812		1920
15	B30	DK231+200 左侧 4600m	834	0	1346	0	0	173	690	1621	4085	0	3794	1261	733	352	235	12	181	168	56	12	733	66	3	23	16	8.52		1.28	0.15	8.04	1.03	2512		1621
16	B31	DK231+200 左侧 5500m	769	0	1375	0	0	149	1815	1420	2308	0	1888	625	653	314	209	12	117	96	32	10	653	59	3	23	16	6.64		1.00	0.15	6.29	0.80	1966		1420
17	B32	DK231+400 左侧 6000m	403	0	1376	0	0	159	2100	1565	2511	0	2037	675	1079	518	345	12	116	94	31	10	1079	97	3	23	16	8.29		1.24	0.15	7.91	1.00	2471		1565
18	B33	DK231+500 左侧 5225m	671	0	2980	0	0	227	1017	1752	4237	0	3107	1032	667	320	213	10	145	106	35	143	667	60	3	23	16	11.00		1.65	0.15	10.48	1.32	3274		1752
19	B34	DK232+100 左侧 800m	280	1253	0	471	85	89	712	1654	3861	0	2029	676	441	212	141	10	140	74	25	5	441	40	3	23	16	6.39		0.96	0.15	5.91	0.77	1848		1654
20	B35	DK239+500 左侧 6200m	827	0	3440	0	0	289	952	1822	3265	0	2199	729	1156	555	370	12	129	87	29	32	1156	104	3	23	16	11.33		1.70	0.15	10.92	1.36	3413		1822
21	B36	DK242+500 右侧 550m	574	0	2551	0	0	189	535	1278	1779	0	1397	462	710	341	227	12	100	79	26	500	710	64	3	23	16	6.22		0.93	0.15	5.93	0.63	3066		1278
22	B37	DK244+700 左侧 1460m	595	2389	0	868	175	294	496	1138	1869	0	1270	423	320	153	102	6	59	40	13	500	320	29	3	23	16	5.26		0.79	0.15	4.97	0.63	1554		1138
23	B38	DK247+000 右侧 100m	331	1293	0	459	97	165	0	1047	1299	0	1052	351	363	174	116	8	60	48	16	500	363	33	3	23	16	3.95		0.59	0.15	3.73	0.48	1167		1047
24	B39	DK251+200 左侧 1500m	1128	0	2325	0	0	110	633	1511	1948	0	1382	457	640	307	205	12	93	66	22	500	640	58	3	23	16	6.73		1.01	0.15	6.42	0.68	3320		1511
25	B40	DK253+800 左侧 380m	222	871	0	327	65	113	621	1388	2725	0	1662	550	574	276	184	10	118	72	24	500	574	52	3	23	16	6.79		1.02	0.15	6.41	0.69	3318		1388

序号	编号	弃渣场位置	工程措施																																			
			基础开挖	挡墙	挡渣坝	挡墙泄水孔	过滤层	坡面防护	φ100cm打孔波纹钢管	截排水沟和排洪渠					平台排水			平台消能池				导流翼墙	挡水埂		消力池、沉砂池			剥离面积	草皮剥离	剥离表土量	剥离厚度	土地整治					
				C25混凝土	C25混凝土	φ100PVC管	砂夹卵砾石层	M10浆砌片石		长度	挖土方	C25钢筋混凝土	C25混凝土	碎石垫层	长度	挖土方	C25混凝土	个数	挖土方	C25混凝土	碎石垫层	C25混凝土	长度	土方量	数量	挖土方	C25混凝土					土地平整	表土回覆	穴状整地	复耕	铁丝围栏
			m^3	m^3	m^3	m	m^3	m^3	m	m	m^3	m^3	m^3	m^3	m	m^3	m^3	m	m^3	m^3	m^3	m^3	m	m^3	个	m^3	m^3	hm^2	m^3	万m^3	m	hm^2	万m^3	m^3	hm^2	m
26	B41	DK255+000左侧3800m	532	1264	0	440	101	834	472	1146	1150	0	1022	341	562	270	180	8	48	43	14	12	562	51	3	23	16	6.61		0.99	0.15	6.39	0.79	1998		1146
27	B42	DK260+300右侧1500m	612	0	2777	0	0	194	699	1809	2676	1144	1213	782	340	163	109	6	53	24	16	95	340	31	3	23	16	7.46		1.12	0.15	7.01	0.76	3629		1809
28	B43	DK265+000右侧3150m	465	1990	0	737	139	213	479	1224	1569	0	1294	427	598	287	192	8	62	51	17	120	598	54	3	23	16	4.96		0.74	0.15	4.71	0.60	1470		1224
29	B44	DK271+000右侧3325m	832	3150	0	1070	241	335	313	928	1203	0	838	279	136	65	43	2	16	11	4	60	136	12	3	23	16	4.90		0.98	0.20	4.70	0.90	823	2.07	928
30	B45	DK277+800右侧50m	394	1531	0	553	115	205	785	1735	3737	0	2129	710	340	163	109	6	78	44	15	143	340	31	3	23	16	8.61		1.72	0.20	8.12	1.30	4203		1735
31	B46	DK277+500左侧1km	442	1711	0	613	128	230	708	1519	3849	0	2008	665	115	55	37	2	30	16	5	143	115	10	3	23	16	7.23		1.45	0.20	6.77	1.23	2116		1519
32	B47	DK280+500左侧1500m	498	828	0	540	107	203	350	1190	4552	0	1742	520	1324	636	424	12	275	105	31	26	1324	119	3	23	16	5.21		1.04	0.20	4.68	1.04	0		1190
33	B48	DK308+400左侧1300m	200	749	0	277	58	111	0	1239	4460	0	1423	474	564	271	180	10	216	69	23	16	564	51	3	23	16	5.59		1.12	0.20	4.99	0.86	2582		1239
34	B49	DK309+100左侧1220m	544	1371	0	475	105	184	362	848	1076	0	776	259	614	295	197	10	76	55	18	20	614	55	3	23	16	4.33		0.87	0.20	4.16	0.65	2151		848
35	B50	DK311+400右侧850m	966	0	4246	0	0	313	592	1060	3816	0	1229	406	930	446	298	10	216	70	23	0	930	84	3	23	16	6.20		1.24	0.20	5.69	0.95	2944		1060
36	B51	DK314+500左侧6940m	610	0	2701	0	0	197	623	1438	5089	965	1222	486	838	402	268	16	340	82	32	30	838	75	3	23	16	6.48		1.30	0.20	5.95	0.99	3080		1438
37	B52	DK317+000右侧6000m	369	560	0	386	74	248	306	517	620	0	584	195	1325	636	424	16	115	108	36	0	1325	119	3	23	16	4.33		0.87	0.20	4.21	0.65	2177		517
38	B53	DK320+700右侧1855m	1106	3039	0	1079	218	338	656	1586	4056	0	2149	716	637	306	204	12	184	98	33	30	637	57	3	23	16	6.78		1.36	0.20	6.30	1.20	1532	3.34	1586
39	B54	DK321+100右侧2630m	367	1565	0	595	109	176	360	844	2297	0	1172	391	269	129	86	6	98	50	17	181	269	24	3	23	16	2.93		0.59	0.20	2.66	0.53	517	1.66	844
40	B55	DK322+600右侧4460m	277	445	0	293	57	180	469	987	1184	1101	1115	372	1436	689	460	28	202	190	63	0	1436	129	3	23	16	5.00		1.00	0.20	4.76	0.75	2464		987
41	B56	DK326+000左侧3400m	442	1988	0	751	134	0	425	999	4419	883	509	460	161	77	52	10	265	31	28	17	161	14	3	23	16	1.95		0.29	0.15	1.54	0.21	795		999
42	B57	DK328+200左侧1055m	356	0	1453	0	0	122	656	1700	2910	0	2577	855	910	437	291	18	185	164	54	28	910	82	3	23	16	7.04		1.06	0.15	6.59	0.72	3409		1700
43	B58	DK334+250左侧900m	394	1531	0	382	57	197	570	1438	5089	965	1222	486	868	417	278	16	340	82	32	30	868	78	3	23	16	6.71		1.34	0.20	5.79	1.04	2997		1438
44	B59	DK334+200左侧1000m	431	626	0	426	68	297	458	2372	9639	0	3858	911	628	301	201	14	341	137	32	46	628	56	3	23	16	5.41		0.81	0.15	4.49	0.69	1240	2.09	2372
45	B60	DK339+600左侧1710m	472	0	1981	0	0	157	562	1223	3692	0	1866	618	700	336	224	18	326	165	55	46	700	63	3	23	16	4.92		0.74	0.15	4.50	0.51	2328		1223
46	B61	DK343+100左侧2725m	235	0	771	0	0	97	602	1416	3610	0	1866	618	677	325	217	14	214	111	37	180	677	61	3	23	16	5.70		0.86	0.15	5.27	0.63	2267	0.89	1416
47	B62	DK344+450左侧50m	609	1666	0	595	120	189	926	1424	4181	0	1987	662	385	185	123	10	176	84	28	143	385	35	3	23	16	4.60		0.69	0.15	4.08	0.48	2110		1424
48	B63	DK356+200右侧480m	638	0	2015	0	0	267	640	1618	2618	0	1599	529	729	350	233	12	117	71	24	295	729	66	3	23	16	7.83		1.17	0.15	7.45	0.94	2329		1618
49	B64	DK356+600右侧3490m	464	2011	0	734	139	203	408	1029	3111	0	1456	485	297	143	95	6	109	51	17	197	297	27	3	23	16	4.08		0.53	0.13	3.73	0.41	1166		1029
50	B65	DK357+100右侧2500m	251	938	0	353	72	143	630	1387	2863	0	1672	557	473	227	151	10	124	72	24	95	473	43	3	23	16	5.79		0.75	0.13	5.42	0.58	1692		1387
51	合计		29882	62917	34383	24657	5043	10989	31201	67336	161049	8355	81713	28633	32396	15550	10367	532	7283	3853	1316	6195	32396	2916	150	1150	792	314.62	10.78	49.09	8.11	293.94	38.38	107102	10	67336

弃渣场防治区水土流失防治措施工程量表（二）

表 5.3-58

序号	编号	弃渣场位置	植物措施					临时措施									
			绿化面积	栽植乔木	栽植灌木	植草		挡护措施				临时排水沟			沉沙池		
				乔木	灌木	草皮回铺	播撒草籽	苫盖	编织袋护脚及拆除		播撒草籽	长度	挖土方	彩条布苫盖	数量	挖土方	彩条布苫盖
			hm^2	株	株	hm^2	kg	m^2	m	m^3	kg	m	m^3	m^2	个	m^3	m^2
1	B1	DK5+850 左侧	6.29		15718	0.00	503	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
2	B2	DK5+700 左侧 340m	6.50		16245	0.00	520	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
3	B3	DK12+000 左侧 3100m	5.74		14346	0.00	459	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
4	B4	DK17+500 左侧 1000m	4.69		11719	0.00	375	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
5	B5	DK18+800 左侧 270m	7.48		18690	3.69	303	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
6	B6	DK20+200 右侧 1100m	5.56		13892	1.16	352	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
7	B7	DK24+400 右侧 1250m	4.36		10898	0.97	271	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
8	B8	DK26+800 左侧 400m	8.02		20042	1.70	506	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
9	B9	DK29+500 右侧 4450m	6.13		15335	1.34	384	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
10	B10	DK30+000 右侧 2100m	5.53		13815	1.92	288	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
11	B26	DK227+280 左侧 4600m	6.71		16765	0.00	536	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
12	B27	DK228+770 左侧 1150m	3.06		7638		244	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
13	B28	DK229+600 左侧 4000m	14.31		35767		1145	7718	612	147	46	612	129	765	6	18	66
14	B29	DK230+400 左侧 4600m	2.60		6498		208	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
15	B30	DK231+200 左侧 4600m	8.04		20093		643	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
16	B31	DK231+200 左侧 5500m	6.29		15726		503	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
17	B32	DK231+400 左侧 6000m	7.91		19770		633	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
18	B33	DK231+500 左侧 5225m	10.48		26189		838	7718	612	147	46	612	129	765	6	18	66
19	B34	DK232+100 左侧 800m	5.91		14785		473	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
20	B35	DK239+500 左侧 6200m	10.92		27304		874	7718	612	147	46	612	129	765	6	18	66
21	B36	DK242+500 右侧 550m	5.93	2371	14819		474	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
22	B37	DK244+700 左侧 1460m	4.97		12435		398	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
23	B38	DK247+000 右侧 100m	3.73		9335		299	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
24	B39	DK251+200 左侧 1500m	6.42	2567	16043		513	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
25	B40	DK253+800 左侧 380m	6.41	2565	16033		513	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
26	B41	DK255+000 左侧 3800m	6.39		15986		512	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
27	B42	DK260+300 右侧 1500m	7.01	2806	17537		561	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
28	B43	DK265+000 右侧 3150m	4.71		11764		376	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
29	B44	DK271+000 右侧 3325m	2.63		6587		211	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
30	B45	DK277+800 右侧 50m	8.12	3250	20312		650	7718	612	147	46	612	129	765	6	18	66
31	B46	DK277+500 左侧 1km	6.77		16929		542	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
32	B47	DK280+500 左侧 1500m	4.68		0		374	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
33	B48	DK308+400 左侧 1300m	4.99	1997	12480		399	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44

序号	编号	弃渣场位置	植物措施					临时措施									
			绿化面积	栽植乔木	栽植灌木	植草		挡护措施				临时排水沟			沉沙池		
				乔木	灌木	草皮回铺	播撒草籽	苫盖	编织袋护脚及拆除		播撒草籽	长度	挖土方	彩条布苫盖	数量	挖土方	彩条布苫盖
			hm^2	株	株	hm^2	kg	m^2	m	m^3	kg	m	m^3	m^2	个	m^3	m^2
34	B49	DK309+100 左侧 1220m	4.16	1664	10397		333	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
35	B50	DK311+400 右侧 850m	5.69	2276	14228		455	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
36	B51	DK314+500 左侧 6940m	5.95	2381	14884		476	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
37	B52	DK317+000 右侧 6000m	4.21	1684	10523		337	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
38	B53	DK320+700 右侧 1855m	2.96	1184	7402		237	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
39	B54	DK321+100 右侧 2630m	1.00	400	2499		80	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
40	B55	DK322+600 右侧 4460m	4.76	1905	11908		381	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
41	B56	DK326+000 左侧 3400m	1.54	615	3844		123	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
42	B57	DK328+200 左侧 1055m	6.59	2636	16475		527	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
43	B58	DK334+250 左侧 900m	5.79	2318	14486		464	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
44	B59	DK334+200 左侧 1000m	2.40	959	5994		192	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
45	B60	DK339+600 左侧 1710m	4.50	1800	11253		360	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
46	B61	DK343+100 左侧 2725m	4.38	1753	10958		351	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
47	B62	DK344+450 左侧 50m	4.08	1632	10198		326	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
48	B63	DK356+200 右侧 480m	7.45		18628		596	5145	408	98	31	408	86	510	4	12	44
49	B64	DK356+600 右侧 3490m	3.73		9331		299	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
50	B65	DK357+100 右侧 2500m	5.42		13538		433	2573	204	49	15	204	43	255	2	6	22
51	合计		283.89	38764	698042	10.78	21849	223825	17748	4260	1343	17748	3727	22185	174	522	1914

弃渣场防治区工程数量汇总表

表 5.3-59

防治分区	措施类型	措施名称				单位	数量
弃渣场	工程措施	挡护工程	基础开挖			m^3	29882
			拦挡措施	挡墙	C25 混凝土	m^3	62917
				挡渣坝	C25 混凝土	m^3	34383
				挡墙泄水孔	φ100PVC 管	m	24657
				过滤层	砂夹卵砾石层	m^3	5043
			坡面防护		M10 浆砌片石	m^3	10989
		排水、排洪工程	φ100cm 打孔波纹钢管			m	31201
			截排水沟和排洪渠		长度	m	67336
					挖土方	m^3	161049
					C25 钢筋混凝土	m^3	9203
					C25 混凝土	m^3	80866
					碎石垫层	m^3	28633
			平台排水		长度	m	32396
					挖土方	m^3	15550
					C25 混凝土	m^3	10367
			平台消能池		个数	m	532
					挖土方	m^3	7283
					C25 混凝土	m^3	3853
					碎石垫层	m^3	1316
			导流翼墙		C25 混凝土	m^3	6195
			挡水埂		长度	m	32396
					土方量	m^3	2916
			消力池、沉砂池		数量	个	150
					挖土方	m^3	1150
					C25 混凝土	m^3	792
		表土保护			剥离面积	hm^2	314.62
					草皮剥离	m^3	11
					剥离表土量	万 m^3	49.09
		土地整治			土地平整	hm^2	293.94
					表土回覆	万 m^3	38.38
					穴状整地	m^3	107102
					复耕	hm^2	12.03
					铁丝围栏	m	67336
	植物措施	绿化面积				hm^2	281.91
		栽植乔木			乔木	株	38764
		栽植灌木			灌木	株	698042
		植草			草皮回铺	hm^2	10.78
					播撒草籽	kg	21849
	临时措施	挡护措施			苫盖	m^2	223825
					编织袋护脚装土及拆除	m	17748
						m^3	4260
					播撒草籽	kg	1343
		临时排水沟			长度	m	17748
					挖土方	m^3	3727
					彩条布苫盖	m^2	22185
		沉沙池			数量	个	174
					挖土方	m^3	522
					彩条布苫盖	m^2	1914
		边坡临时防护			边坡苫盖	hm^2	140.96

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

七、施工便道防治区

主体设计仅对施工道路的长度及占地情况进行了统计，并未对水土保持措施进行具体的设计。因此，为了预防和防治施工便道在施工过程中产生的水土流失，本方案补充表土剥离及临时防护措施、草皮剥离及养护、土地整治（场地平整、表土回覆）、复耕、临时拦挡、临时排水沟、草皮回铺、植生袋、植被恢复等防护措施。

1、工程措施

（1）表土剥离

施工前，对占地区内的林地和草地的表层土进行剥离，平均剥离厚度 0.1~0.2m，剥离后的表土层集中堆存，部分用于道路边坡恢复的可堆存于道路沿线，装于编织袋内用于临时拦挡。表土剥离面积 106.40 hm^2，剥离量 16.96 万 m^3。

（2）草皮剥离及养护

施工前，对扰动范围内占用草甸的区域进行草皮剥离，并采取养护措施，用于后期植被恢复。经统计，共需草皮剥离及养护面积 13.05hm^2。

（3）土地整治

施工便道使用完毕后，进行场地平整，表土回覆，后期用于植被恢复，场地平整 106.40 hm^2，表土回覆 16.96 万 m^3。

（4）复耕

土地整治后，对占用耕地的区域进行复耕，复耕面积 6.68hm^2。

2、植物措施

（1）边坡防护

施工期间，边坡采用植生袋和植草进行植被恢复，草种选择冷地早熟禾、垂穗披碱草、羊茅，撒播量为 60g/m^2。

（2）迹地恢复

对于临时道路路面区拆除覆土后，采取灌草迹地恢复或撒草籽，灌木选用金露梅、沙棘、峨眉蔷薇等，花灌木和小灌木使用比例 1：3，灌木种植株行距 1m×1m，采用挖穴整地，规格按 0.5m×0.5m（穴径×穴深）；林下混播草籽，草种选择垂穗披碱草、草地早熟禾、鹅绒委陵菜、黄芪等，撒播量为 80g/m^2。

（3）草皮回铺

施工过程中，及时进行草皮回铺覆盖裸露地表，尽快利用剥离的草皮，防治水土流失。回铺草皮 13.05hm^2。

3、临时措施

（1）表土临时防护

施工期间，表土堆放于临近弃渣场内或装于编织袋内用于临时拦挡，集中堆存的表土堆放场坡脚周边采用编织袋装土拦挡，在表土堆四周布设临时排水沟，末端接沉沙池，临时排水沟断面尺寸 0.4m ×0.5m（底宽×深），沉沙池尺寸为 2m（长）×2m（宽）×1m（深），裸露面铺彩条布。表土堆存期间，苫盖密目网进行防护。

（2）临时拦挡

施工期间沿道路下边坡侧设置编织袋装土拦挡，挡墙高 0.5m，底宽 0.8m，顶宽 0.4m，施工结束后拆除；边坡两侧设置临时排水沟。

（3）临时排水沟

道路填方下边坡外侧与挖方边坡内侧设置临时排水沟，将坡面来水引至自然沟渠，断面尺寸为 0.4m×0.6m （底宽×深），沟壁坡率 1:1，排水沟表面铺彩条布覆盖。

经统计，工程措施：表土保护剥离面积 106.40 hm^2，剥离量 16.96 万 m^3；土地整治场地平整 106.40hm^2，穴状整地 5.39 万 m^3，表土回填 11.57 万 m^3，复耕 6.68hm^2。

植物措施：绿化面积 99.72hm^2，植灌木 842513 株、撒草籽 5983.12kg。

临时措施：道路临时排水沟长 362917m，挖土方 214121m^3，彩条布苫盖 39921m^2；临时堆存表土共需编织袋装土及拆除 7175 m^3，密目网临时苫盖 42406 m^2，表土防护临时排水沟长 9801m，挖土方 5783m^3，彩条布苫盖 10781m^2；临时沉沙池 122 个，挖土方 367m^3，彩条布苫盖 1343m^2；道路下边坡编织袋装土拦挡 49124m^3。

施工便道防治区水土保持防护措施数量详见下表。

施工便道防治区工程数量表 **表 5.3-60**

防治分区	措施类型	措施名称			单位	合计
施工便道防治区	工程措施	表土保护		剥离面积	hm^2	106.40
				草皮剥离	hm^2	13.05
				剥离表土量	万 m^3	16.96
		土地整治		场地平整	hm^2	106.40
				表土回覆	万 m^3	11.57
				穴状整地	万 m^3	5.39
				复耕	hm^2	6.68
	植物措施	植被恢复		绿化面积	hm^2	99.72
				栽植灌木	株	842513
				草皮回铺	hm^2	13.05
				播撒草籽	kg	5983.12
		施工期边坡防护		边坡面积	hm^2	72.55
				植生袋	m^2	95100
				边坡植草	kg	4352.96
	临时措施	表土临时防护	挡护措施	苫盖	m^2	9409
				编织袋护脚	m	42406
				装土及拆除	m^3	7175
			临时排水沟	长度	m	9801
				挖土方	m^3	5783
				彩条布苫盖	m^2	1078
			沉沙池	数量	个	122
				挖土方	m^3	367
				彩条布苫盖	m^2	1343
		边坡临时防护	临时排水沟	长度	m	362917
				挖土方	m^3	214121
				彩条布苫盖	m^2	39921
			边坡临时挡护	编织袋护脚	m	290334
				装土及拆除	m^3	49124

八、施工生产生活防治区

本区包括制（存）梁场、砼拌合站等区域。该区域是生产活动的重要区域，主体工程仅统计了数量和占地，并未对施工生产生活区的水土保持措施进行具体的设计。因此，本方案补充表土剥离及临时防护措施、土地整治（场地平整、表土回覆）、复耕、边坡临时拦挡、临时排水沟、沉沙池、植被恢复等防护措施。

1、工程措施

（1）表土剥离

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

施工前，对施工生产生活区内耕地、林地和草地的表层土进行剥离，表层土平均剥离厚度 0.15m，剥离后的表土层采取集中堆存，用于迹地恢复。表土剥离面积 100.88hm^2，剥离量 16.54 万 m^3。

（2）草皮剥离及养护

施工前，对扰动范围内占用草甸的区域进行草皮剥离，并采取养护措施，用于后期植被恢复。经统计，共需草皮剥离及养护面积 2.67hm^2。

（3）土地整治

施工便道使用完毕后，进行场地平整，表土回覆，后期用于植被恢复，场地平整 104.55hm^2，表土回覆 16.54 万 m^3。

（4）复耕

土地整治后，对占用耕地的区域进行复耕，复耕面积 39.59hm^2。

2、植物措施

（1）植被恢复

土地整治结束后，采取灌草或植草迹地恢复，灌木选用沙棘、金露梅、针刺悬钩子等，灌木种植株行距 2m×2m，采用挖穴整地，规格按 0.5m×0.3m（穴径×穴深）；林下混播草籽，草种选择垂穗披碱草、草地早熟禾、黄芪、鹅绒委陵菜等，撒播量为 60g/m^2。

（2）草皮回铺

施工过程中，及时进行草皮回铺覆盖裸露地表，尽快利用剥离的草皮，防治水土流失，草皮回铺 2.67hm^2。

3、临时措施

（1）表土临时防护

施工期间，表土采取集中堆放，表土堆放场坡脚周边采用编织袋装土拦挡，挡墙高 0.5m，底宽 0.8m，顶宽 0.4m，表土堆存期间，拟采取撒播草籽进行临时绿化，草种选择冷地早熟禾，撒播量为 20g/m^2，并覆密目网临时苫盖。

（2）临时排水和沉沙池

由于工程施工期长，施工场地可能会受到短历时汇水的影响，因此，本方案设计在施工场地四周布设临时排水沟，临时排水沟断面为梯形，底宽 0.5m，沟深 0.5m。排水沟单位工程量：挖土方 0.21m^3/m、彩条布苫盖 1.25m^2/m。排水沟末端设置岩质沉沙

池，沉沙池尺寸为 2m（长）×2m（宽）×1m（深），沉沙池单位工程量：挖土方 4m³/个、彩条布苫盖 12m²/m。

（3）临时拦挡

施工期间，施工生产生活区下边坡采取编织袋临时拦挡，挡墙高 0.5m，底宽 0.8m，顶宽 0.4m，编织袋装土及拆除 2614m³。

经统计，工程措施：表土保护剥离面积 100.88hm²，剥离量 16.45 万 m³；土地整治需场地平整 104.55hm²，穴状整地 1.95 万 m³，表土回填 14.59 万 m³，复耕 39.59hm²。

植物措施：绿化面积 61.29hm²，植灌木 155951 株、草皮回铺 4689m²。

临时措施：道路临时排水沟长 22721m，挖土方 4771m³；沉沙池 57 座；表土防护编织袋装土拦挡 3909m³，密目网临时苫盖 25737m²，撒草籽 154.42kg。

施工生产生活区水土保持防护措施数量见下表。

施工生产生活防治区工程数量表 **表 5.3-61**

防治分区	措施类型	措施名称			单位	合计
施工生产生活防治区	工程措施	土地整治		土地整平	hm²	104.55
				穴状整地	万 m³	1.95
				表土回填	万 m³	14.59
				复耕	hm²	39.59
		表土保护		表土剥离面积	hm²	100.88
				剥离草皮	hm²	2.67
				剥离表土	万 m³	16.54
	植物措施	植被恢复		面积	hm²	61.29
				植草	kg	3
				草皮回铺	m²	4689
				栽植灌木	株	155951
	临时措施	临时表土防护		苫盖	m²	29180
				编织袋装土及拆除	m³	4153
				撒草籽	kg	175
		周边防护	临时排水沟	长度	m	25093
				挖土方	m³	5269
				彩条布苫盖	m²	31366
			临时沉沙池	数量	个	57
				挖土方	m³	228
				彩条布苫盖	m²	684
			边坡临时防护	编织袋护脚	m	15683
				装土及拆除	m³	2614

九、施工临时输电线路防治区

主体工程仅统计了施工临时输电线路的长度和占地，并未对其的水土保持措施进行具体的设计。因此，本方案补充牵引变电站和塔基的截（排）水措施、表土剥离及临时防护措施、土地整治（场地平整、表土回填）、植被恢复、临时苫盖等防护措施。

1、工程措施

（1）截（排）水措施

牵引变电站四周布设排水沟。另外，由于线路走行于山区，塔基基础采用高低腿，为了防止降水对塔基的影响，因此，本方案设计在塔基周边 5m~8m 的范围外布设截排水沟。根据地形的不同，临时排水沟断面为梯形断面，上口宽 0.5m、1.0m、1.2m，下口宽 0.4m、0.8m、1.0m，深 0.5m、1.0m、1.2m，材质为浆砌片石，出口 C15 设散水，共计布设排水沟 13234m。

（2）表土保护

施工前，对占用林草地的表层土进行剥离，剥离后的表土层采取集中堆存，用于迹地恢复。表土剥离 8364m^2，表剥离量 1673m^3。

（3）土地整治

施工结束后，对扰动区域进行场地平整，回覆表土。场地平整 20.93hm^2，表土回覆 1673m^3。

2、植物措施

土地整治结束后，输电线路扰动区采取植草恢复植被，草籽选择垂穗披碱草，撒播量分别为 80g/m^2。

3、临时措施

表土及裸露面临时防护：施工过程中，对临时堆放的表土采取临时苫盖措施。为避免地表裸露产生水土流失，对于其采取临时苫盖措施，需要密目网 8.37hm^2。

经统计，工程措施：表土保护剥离面积 8364m^2，剥离量 1673m^3；土地整治施工结束后，对扰动区域进行土地整治，整治面积 20.93hm^2；排水沟布设 6900m，共挖土方 4071m^3，C15 混凝土 1587m^3。

植物措施：土地整治结束后，施工迹地植草恢复植被，植草 20.93 hm^2。

临时措施：施工过程中在未进行工程防护之前，为避免地表裸露产生水土流失，采取密目网临时苫盖，同时对基础挖方进行临时苫盖，需要密目网 8.37hm^2。

施工临时输电线路防治区工程数量表 **表 5.3-62**

序号	措施类型	措施名称		单位	合计
施工临时输电线路防治区	工程措施	表土保护	剥离面积	m^2	8364
			剥离数量	m^3	1673
		土地整治	场地平整	hm^2	20.93
			表土回覆	m^3	1673
		塔基变电所外侧截排水沟	排水沟长度	m	6900
			挖土方	m^3	4071
			C15 混凝土	m^3	1587
	植物措施	绿化面积	植被恢复	hm^2	20.93
		迹地恢复	撒播草籽	kg	1674
	临时措施	表土及裸露地表苫盖	密目网临时苫盖	m^2	83712

5.3.2.4 水土保持措施工程量

本方案设计水土流失防治措施工程量见下表 53-63。

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

工程水土流失防治措施汇总表

表 5.3-63

防治分区	工程类型	措施名称			单位	行政区划			
						青海省	甘肃省	四川省	合计
路基工程	工程措施	边坡防护	混凝土空心砖防护	现浇 C35 混凝土	m^3	1536	4157	6700	12392
				预制 C35 混凝土	m^3	460	1346	1034	2840
				空心砖内培土	m^3	471	1339	988	2798
			拱形骨架护坡	现浇 C35 混凝土	m^3	58667	99005	389065	546737
				预制 C35 混凝土	m^3	2601	1756	1045	5402
				骨架内培种植土	m^3	2685	1813	1079	5577
		排水工程	排水沟	C25 混凝土现浇	m	18441	25754	104741	148936
					m^3	9221	12877	52370	74468
				挖　　基	m^3	29143	40695	165503	235341
				沥青麻筋	m^2	615	858	3491	4965
				砂垫层	m^3	971	4302	49502	54774
		表土保护		面积	hm^2	42.72	99.74	42.72	370.49
				草皮剥离	m^2	0	0	124992	124992
				数量	万 m^3	11.15	17.97	39.91	69.03
		土地整治		场地平整	hm^2	12.19	30.18	70.47	112.84
				表土回填	万 m^3	11.15	17.97	39.91	69.03
	植物措施	边坡绿化		小灌木	株	111727	682007	2629315	3423049
				穴植容器苗	穴	229791	180852	278572	689215
				种草	m^2	45755	116822	370098	532675
				草皮回铺	m^2	0	0	124992	124992
		区间绿化		大灌木	株	18599	83092	121003	222695
				小乔木	株	211	812	0	1023
				大乔木	株	791	3423	0	4214
				侧沟平台灌木	株	4763	23395	7322	35480

防治分区	工程类型	措施名称			单位	行政区划			
						青海省	甘肃省	四川省	合计
	临时措施	表土临时防护	编织袋装土拦挡与拆除		m^3	6767	10953	24315	42034
			密目网临时苫盖		m^2	27876	44932	99775	172583
			撒草籽		m^2	167	270	599	1036
			排水沟	长度	m	7049	11409	25328	43786
				挖土	m^3	4159	6731	14943	25834
				彩条布苫盖	m^3	1974	3195	7078	12246
			沉沙池	个数	m	32	50	150	232
				挖土	m^3	128	200	600	928
				彩条布苫盖	m^3	384	600	1800	2784
		临时苫盖	边坡密目网临时苫盖		m^2	168041	415899	971143	1555084
站场工程	工程措施	排水工程	矩形明沟	C25 混凝土	m	7864	6486	9208	23558
					m^3	4954	4086	5801	14842
			梯形明沟	C25 混凝土	m	8197	16293	13717	38207
					m^3	5164	10265	8642	24070
			天沟	C25 混凝土	m	720	6850	1130	8700
					m^3	454	4316	712	5481
			急流槽	C25 混凝土	m	0	630	484	1114
					m^3	0	1002	770	1771
			消能池	C25 混凝土	个	4	53	19	76
					m^3	30	400	143	574
		边坡防护	混凝土空心砖防护	现浇 C35 混凝土	m^3	1724	3808	7925	13457
				预制 C35 混凝土	m^3	431	600	1226	2257
				空心砖内培土	m^3	416	598	1038	2052
			拱形骨架护坡	现浇 C35 混凝土	m^3	24219	89986	49866	164071
				骨架内培种植土	m^3	6333	5672	457	12462

防治分区	工程类型	措施名称		单位	行政区划			
					青海省	甘肃省	四川省	合计
		表土保护	剥离面积	hm^2	106.84	178.02	135.24	420.09
			剥离表土	万 m^3	28.00	39.02	20.29	87.31
			草皮剥离	m^2	0	0	63000	63000
		土地整治	场地平整	hm^2	28.52	41.20	27.05	96.77
			表土回填	万 m^3	28.00	39.02	20.29	87.31
	植物措施	边坡绿化	绿化面积	hm^2	7.21	17.85	7.21	34.38
			小灌木	株	278160	941524	278160	1861224
			穴植容器苗	穴	167926	475423	167926	680252
			种草	m^2	72083	178511	72083	343823
		场地绿化	绿化面积	hm^2	28.52	41.20	27.05	96.77
			常绿乔木	株	5817	7077	2166	15060
			落叶乔木	株	4514	4359	2166	11039
			花灌木	株	32333	27723	35339	95395
			小灌木	株	1131732	859364	1325066	3316162
			植草	m^2	56785	121611	10721	189117
			草皮剥离	m^2	0	0	83000	83000
			种植土(乔木)	m^3	10331	11436	4332	26099
			种植土(灌草)	m^3	36411	54072	40558	131041
		区间绿化	绿化面积	hm^2	0.53	0.76	0.28	1.57
			大灌木	株	21141	30306	11391	62838
			小乔木	株	1382	954	0	2336
			大乔木	株	0	1391	0	1391
			侧沟平台灌木	株	3954	6117	0	10071
	工程措施	表土临时防护	编织袋装土拦挡与拆除	m^3	2251	3175	1981	7406
			密目网临时苫盖	m^2	70007	97547	50713	218267

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

防治分区	工程类型	措施名称			单位	行政区划			
						青海省	甘肃省	四川省	合计
			撒草籽		kg	420	585	304	1310
			排水沟	长度	m	2344	3307	2063	7714
				挖土	m^3	1383	1951	1217	4551
				彩条布苫盖	m^2	258	364	227	849
			沉沙池	个数	个	105	84	21	210
				挖土	m^3	252	202	50	504
				彩条布苫盖	m^2	84	67	17	168
		裸露地面苫盖	密目网临时苫盖		m^2	712887	1030117	676177	2419180
				C20 混凝土	m^3	950	4161	1511	6622
		坡面防护		骨架 C25 混凝土	m^3	13057	11271	8330	32658
				空心砖 C25 混凝土	m^3	931	802	594	2327
		表土防护		剥离面积	hm^2	27.31	31.69	13.57	72.57
				剥离量	万 m^3	4.10	4.75	2.04	10.89
		土地整治		清理平整	hm^2	4.48	3.27	1.36	9.07
				表土回覆	万 m^3	4.10	4.75	2.04	10.89
	植物措施	坡面绿化		植灌木	穴	150662	127055	96118	373835
				植草	m^2	21828	18843	13927	54598
				覆种植土	m^3	1674	1445	1068	4187
	临时措施	表土临时防护		个数	个	33	99	53	185
				密目网苫盖	m^2	13655	15843	6787	36285
				编织袋装土拦挡与拆除	m^3	4465	8330	3989	16783
				撒草籽	kg	82	95	41	218
桥梁工程	工程措施	表土剥离		面积	hm^2	25.47	70.50	105.89	201.86
				数量	万 m^3	4.93	10.35	15.88	31.16
				草皮剥离	hm^2			5.29	5.29

防治分区	工程类型	措施名称			单位	行政区划			
						青海省	甘肃省	四川省	合计
		土地整治		场地平整	hm^2	42.47	50.04	88.15	180.66
				穴状整地	m^3	1680	2071	3648	7400
				表土回填	万 m^3	4.76	10.14	15.52	30.42
	植物措施	桥下绿化		小灌木	株	13441	16571	29187	59199
				大灌木	株	13441	16571	29187	59199
				种草	m^2	424722	500419	828509	1806593
				草皮回铺	hm^2			52943	52943
	临时措施	表土临时防护	编织袋装土拦挡与拆除		m^3	1592	5231	5438	12261
			密目网临时苫盖		m^2	16424	34490	52943	103856
			撒草籽		kg	99	205	319	623
			排水沟	长度	m	1658	5449	5665	12772
				挖土	m^3	978	3215	3342	7535
				彩条布苫盖	m^3	182	599	623	1405
			沉沙池	数量	m	21	74	58	153
				挖土	m^3	84	296	232	612
				彩条布苫盖	m^2	252	888	696	1836
		桥基泥浆池	临时排水	长度	m	2662	6965	9283	18911
				挖土	m^3	426	1114	1485	3026
				彩条布苫盖	m^2	3195	8358	11140	22693
			泥浆池	个数	个	266	697	928	1891
				挖土	m^3	6390	16717	22280	45386
				彩条布苫盖	m^2	11448	29951	39918	81317
改移工程	工程措施	排水		M10 浆砌片石	m^3	3798	17863	30173	51834
		表土保护		剥离表土面积	hm^2	16.564	19.45	28.03	64.04
				剥离表土	万 m^3	2.48	2.92	4.20	9.61

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

防治分区	工程类型	措施名称			单位	行政区划			
						青海省	甘肃省	四川省	合计
		土地整治		场地平整	hm^2	5.57	6.96	8.51	21.04
				表土回填	万 m^3	2.48	2.92	4.20	9.61
	绿化措施	道路两侧绿化	绿化	绿化面积	hm^2	3.71	4.64	5.67	14.03
				灌木	株	5566			5565.80
				播撒草籽	kg	297	371	454	1122.26
	临时措施	表土临时防护		编织袋装土拦挡与拆除	m^3	3086	5975	6299	15361
				密目网临时苫盖	m^2	6212	7294	10512	24017
				撒草籽	kg	49.69	58.35	84.09	192.13
		地表防护		苫盖	m^2	37105	46429	56748	140282.667
取土场	工程措施	边坡加固及防护	拱形骨架护坡	现浇 C35 混凝土	m^3	6852	5304	24751	43095
				开挖沟槽（土）	m^3	4695	3843	37944	46482
				沥青麻筋	m^2	372	285	2487	3144
				种植土	m^3	2100	2073	12792	16965
		截水沟		长度	m	714	812	8396	9923
				挖土方	m^3	500	569	5877	6946
				C25 混凝土	m^3	257	292	3023	3572
		工程措施	表土及防护	剥离面积	hm^2	5.67	7.33	98.09	111.09
				草皮剥离	hm^2			6.16	6.16
				剥离表土	万 m^3	0.85	1.10	13.79	15.74
			土地整治	土地平整	hm^2	5.67	7.33	98.09	111.09
				表土回覆	万 m^3	0.85	1.10	13.79	15.74
			植被保护	铁丝围栏	m	952	1083	11195	13230
	植物措施	植物恢复	植被恢复	绿化面积	hm^2	5.67	7.33	98.09	111.09
				播撒草籽	kg	453.60	586.40	7847.20	8887.20
				草皮回铺	hm^2			6.16	6.16

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

防治分区	工程类型	措施名称			单位	行政区划			
						青海省	甘肃省	四川省	合计
	临时措施	临时挡水埂		长度	m	952	1083	11554	13589
				土方	m^3	200	227	2426	2854
		临时排水沟		长度	m	952	1083	11195	13230
				挖土方	m^3	200	227	2351	2778
				彩条布苫盖	m^2	1191	1354	13993	16538
		沉沙池		数量	个	2	2	18	22
				挖土方	m^3	8	8	72	88
				彩条布苫盖	m^2	24	24	216	264
		表土临时防护	挡护措施	编织袋护脚	m^3	212	242	2356	2810
				苫盖	m^2	2126	2749	34474	39349
				撒草籽	kg	13	16	207	236
			临时排水沟	长度	m	221	252	2454	2927
				挖土方	m^3	131	148	1448	1727
				彩条布苫盖	m^2	24	28	270	322
			沉沙池	数量	个	1	2	15	18
				挖土方	m^3	3	6	46	55
				彩条布苫盖	m^2	12	24	180	216
		弃土裸露边坡防护		苫盖	m^2	9286	6843	64190	80319
				撒草籽	kg	55.72	41.06	385.14	481.91
弃渣场	工程措施	挡护工程	基础开挖		m^3	29416	27842	21232	78490
			挡墙	C25 混凝土	m^3	76917	51354	71422	199692
			挡渣坝	C25 混凝土	m^3	11572	31337	4721	47630
			挡墙泄水孔	φ100PVC 管	m	30743	20044	27233	78019
			过滤层	砂夹卵砾石层	m^3	6499	3993	5519	16011
			坡面防护	M10 浆砌片石	m^3	10003	10503	7309	27816

防治分区	工程类型	措施名称			单位	行政区划			
						青海省	甘肃省	四川省	合计
		排水、排洪工程	φ100cm 打孔波纹钢管		m	38263	28536	14805	81604
			截排水沟和排洪渠	长度	m	87457	62778	34608	184843
				挖土方	m^3	192550	134108	73415	400073
				C25 钢筋混凝土	m^3	0	5057	4145	9203
				C25 混凝土	m^3	121344	75195	34555	231094
				碎石垫层	m^3	39656	25381	12844	77881
			平台排水	长度	m	35950	32611	13677	82238
				挖土方	m^3	17256	15653	6565	39474
				C25 混凝土	m^3	11504	10436	4377	26316
			平台消能池	个数	m	616	508	198	1322
				挖土方	m^3	6856	6348	2322	15526
				C25 混凝土	m^3	4801	3607	1280	9688
				碎石垫层	m^3	1555	1217	442	3215
			导流翼墙	C25 混凝土	m^3	3925	5530	6881	16336
			挡水埂	长度	m	34746	32611	13677	81034
				土方量	m^3	3127	2935	1231	7293
			消力池、沉砂池	数量	个	156	141	75	372
				挖土方	m^3	1196	1081	575	2852
				C25 混凝土	m^3	824	745	396	1965
		表土保护		剥离面积	hm^2	319.42	295.33	175.49	790.24
				草皮剥离	m^3	8	0	19	26
				剥离表土量	万 m^3	47.25	46.91	23.54	117.70
		土地整治		土地平整	hm^2	293.24	277.06	165.67	735.97
				表土回覆	万 m^3	39.97	38.09	19.24	97.30
				穴状整地	m^3	72755	88265	42940	203960

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

防治分区	工程类型	措施名称		单位	行政区划			
					青海省	甘肃省	四川省	合计
			复耕	hm^2	0.00	12.03	0.00	12.03
			铁丝围栏	m	87457	62778	34608	184843
	植物措施	绿化面积		hm^2	293.24	265.03	165.67	723.94
		栽植乔木	乔木	株	14862	38764	0	53625
		栽植灌木	灌木	株	521166	547341	343523	1412030
		植草	草皮回铺	hm^2	7.88	0.00	18.57	26.45
			播撒草籽	kg	22829	21361	11768	55957
	临时措施	挡护措施	苫盖	m^2	213534	216107	108054	537695
			编织袋护脚装土及拆除	m	16932	17136	8568	42636
				m^3	4064	4113	2056	10233
			播撒草籽	kg	1281	1297	648	3226
		临时排水沟	长度	m	16932	17136	8568	42636
			挖土方	m^3	3556	3599	1799	8954
			彩条布苫盖	m^2	21165	21420	10710	53295
		沉沙池	数量	个	166	168	84	418
			挖土方	m^3	498	504	252	1254
			彩条布苫盖	m^2	1826	1848	924	4598
		边坡临时防护	边坡苫盖	hm^2	146.62	132.52	82.83	361.97
施工便道	工程措施	表土保护	剥离面积	hm^2	63.13	82.02	96.75	241.90
			草皮剥离	hm^2	0.00	8.75	24.96	33.71
			剥离表土量	万 m^3	10.54	13.31	14.51	38.36
		土地整治	场地平整	hm^2	63.13	82.02	96.75	241.90
			表土回覆	万 m^3	8.52	10.07	12.20	30.78
			穴状整地	万 m^3	2.02	3.24	2.31	7.57
			复耕	hm^2	7.15	6.68	0.00	13.83

中铁第一勘察设计院集团有限公司
China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

防治分区	工程类型	措施名称			单位	行政区划			
						青海省	甘肃省	四川省	合计
	植物措施	植物措施	植被恢复	绿化面积	hm^2	55.98	75.34	96.75	228.07
				栽植灌木	株	316211	506167	361163	1183541
				草皮回铺	hm^2	0.00	8.75	24.96	33.71
				播撒草籽	kg	3359.06	4520.43	5072	12951.06
			施工期边坡防护	边坡面积	hm^2	29.34	44.54	38.47	112.36
				植生袋	m^2	30000	81000	14100	125100
				边坡植草	kg	1760.69	2672.56	2308	6741.74
	临时措施	表土临时防护	挡护措施	苫盖	m^2	5813	8353	6597	20763
				编织袋护脚	m	26354	33264	36279	95898
				装土及拆除	m^3	4459	5628	6138	16226
			临时排水沟	长度	m	6055	8701	6872	21628
				挖土方	m^3	3572	5134	4055	12761
				彩条布苫盖	m^2	666	957	756	2379
			沉沙池	数量	个	84	116	80	280
				挖土方	m^3	252	348	241	841
				彩条布苫盖	m^2	924	1276	881	3081
		边坡临时防护	临时排水沟	长度	m	186853.2	294436.8	274004	755294
				挖土方	m^3	110243	173718	161662	445623
				彩条布苫盖	m^2	20554	32388	30140	83082
			边坡临时挡护	编织袋护脚	m	131108	205654	167121	503883
				装土及拆除	m^3	22184	34797	28277	85257
施工生产生活区	工程措施	土地整治		土地整平	hm^2	63.13	79.39	72.69	215.22
				穴状整地	万 m^3	0.07	0.82	2.52	3.42
				表土回填	万 m^3	8.05	17.13	8.13	33.32
				复耕	hm^2	12.13	45.59	0.00	57.73
		表土保护		表土剥离面积	hm^2	34.57	101.63	71.03	207.22
				剥离草皮	hm^2	0.00	0.00	24.27	24.27

防治分区	工程类型	措施名称			单位	行政区划			
						青海省	甘肃省	四川省	合计
				剥离表土	万 m^3	8.13	17.95	10.65	36.73
	植物措施	植被恢复		面积	hm^2	22.43	56.03	71.03	149.49
				草皮回铺	hm^2	0	0	24	24
				植草	kg	1795	4483	3741	10018
				栽植灌木	株	5900	65929	201556	273385
		临时表土防护		苫盖	m^2	16106	34259	16269	66634
				编织袋装土及拆除	m^3	1882	4845	1995	8721
				撒草籽	kg	97	206	98	400
		周边防护	临时排水沟	长度	m	9200	28464	15327	52991
				挖土方	m^3	1932	5977	3219	11128
				彩条布苫盖	m^2	11500	35580	19159	66239
			临时沉沙池	数量	个	20	64	29	113
				挖土方	m^3	80	256	116	452
				彩条布苫盖	m^2	240	768	348	1356
			边坡临时防护	编织袋护脚	m	5750	17790	9580	33120
				装土及拆除	m^3	958	2965	1597	5520
临时输变线	工程措施	表土保护		剥离面积	m^2	3449	7682	6330	17461
				剥离数量	m^3	690	1536	1266	3492
		土地整治		场地平整	hm^2	8.66	18.65	13.98	41.28
				表土回覆	m^3	690	1536	1266	3492
		塔基变电所外侧截排水沟		排水沟长度	m	2850	6375	5175	14400
				挖土方	m^3	1682	3761	3053	8496
				C15 混凝土	m^3	656	1466	1190	3312
	植物措施	绿化面积		植被恢复	hm^2	8.66	18.65	13.98	41.28
		迹地恢复		撒播草籽	kg	693	1492	1118	3302
	临时措施	表土及裸露地表苫盖		密目网临时苫盖	hm^2	34629	74584	55907	165120

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

水土保持工程施工项目为土石方开挖、土地平整、排水沟、挡土墙（脚墙）、土地整治、密目网苫盖、园林绿化等。

1、土方开挖与回填

1、土方开挖与回填

土方开挖主要是排水沟基础开挖。根据放样桩线，采用小型反铲挖掘机或人工开挖、装。弃土回填场地，然后人工修整坡度，使之达到设计要求。

主要为临时排水沟的回填、夯实和平整，采用土料填筑、人工夯实的方法。将堆置在排水沟两侧的土方采用人工回填至沟（池）体内，平土、刨毛并分层夯实，同时清理杂物并平整。

2、挡砟墙和拦渣坝

弃渣场施工时应遵循先挡后弃的施工方案，其中重力式挡渣墙在施工，应采取多次浇筑，基础和墙身分开浇筑的方式，开挖基础后连接好基础模具，浇筑基础；基础浇筑好后，提高模具高度，进行挡墙浇筑，灌注好一层后，就可以开始在挡墙后部弃渣，已支撑重力式挡墙，在弃渣的同时继续加高挡墙高度，最终达到设计高度和厚度。

3、截排水、排洪渠

截排水、排洪渠修筑时，需保证地基土为均实土质，应碾压平整达到中密度以上，砂砾垫层铺设时应分两层碾压平整、密实，满足承载力要求。测定中线后，开始立钢模板，并固定钢筋网，灌入C25混凝土浇筑，沟渠砌筑完成后进行抹面工作。并对沟渠两侧进行回填，回填坡脚线要与渠顶连接，回填后用打夯机夯实。

为做好施工期的防洪、排水工作，施工期可在修建挡墙的同时，修建好挡墙下游消能措施和与顺接措施；挡墙上部，采用分层堆放的方式，逐级修建排洪渠和排水沟，每级坡面稳定后在稳定坡面修建钢筋混凝土排洪渠，上游不稳定平台修建临时排洪沟，并顺接到混凝土排洪渠上，保持上游来水能够顺利下泄。

4、土地整治

施工结束后对整个受施工扰动的区域进行土地整治。根据不同的区域采取不同的整治方式，用小型推土机等正平后，进行坑凹回填时，尽量使颗粒较细的砂砾土压在

下面，较大粒径的碎石铺在上面，然后碾压平整；粗整结束后，对扰动施工区边缘、死角等部位、机械整治后遗留的小型坑洼地，采用人工方式，利用铁锹等工具进行详细的铲平、填埋处理，最终达到平整设计要求。

5、密目网苫盖

施工期间裸露区域，应及时进行苫盖。苫盖时，将密目网铺平，尽量贴住裸露面，周边或者接缝处用重物进行镇压，防治被风吹开或吹跑，降低防护功能；防护结束之后，收集防护网，集中处理，不能随意丢弃。

6、编制袋拦挡

装土编织袋拦挡采用人工装土，并采用人工按照设计尺寸垒砌，垒砌时，应相互咬合、搭接，搭接长度不小于草袋长度的 1/3。施工结束后进行拆除。

7、表土剥离与回填

地形平缓适宜机械作业时，表土剥离采用推土机按设计剥离厚度，铲除剥离区域的表层土，地形坡度较大或剥离草皮时采用人工剥离方式。剥离的表土采用自卸汽车或胶轮架子车运输至临时堆放点。回填时采用自卸汽车或胶轮架子车运输至覆土场地，前期采用推土机推平或挖掘机找平，并人工配合平整。

8、草皮剥离、养护、回铺

（1）剥离草皮

植被的移植应尽量选在草地植物的分蘖期与结实期，一般为每年的 5～8 月之间。尽量选择气候较湿润、降雨较丰富的季节，便于移养后植被的成活。植被挖取时应严格控制好开挖的厚度，根据植物根系深浅剥离厚度控制在 25~55 cm，以保证根系完整并与土壤良好结合其最小边长不应小于 25cm，最大边长应尽量控制在 50cm 以内。

（2）养护草皮

草皮的保存方式有三种：1）平铺存放。站场工程区、施工生产生活区等区域相对宽裕，掘取的草皮可就近平铺存放在不影响工程施工的空闲区域。存放时腐殖土堆放在下部，堆放厚度 30~40cm；草皮单层平铺在上部，草皮之间留 3~5cm 的间隔，间隔之间覆腐殖土，便于草皮生长和后期移植。2）叠置存放。对于掘取的草皮存放时间不太长（一般不超过 3 个月）的区域可进行叠置存放。叠置存放草皮时，下部堆放腐殖土，草皮一层一层叠置存放在表面(3~5 层)，叠置存放时需留有一定的交叉空间，以便

透气和渗水,草皮及腐殖土堆高 1.0~1.5m。3)草支架架空存放。对施工期较长(约 1 年),场地有限的区域，可将掘取的草皮集中存放于草支架。先堆放厚约 10cm 的腐殖土，然后将草皮分层存放在腐殖土表面，草皮之间留 3~5cm 的间隔，间隔之间覆腐殖土，便于草皮生长和后期移植。结合工程区实际情况，为了让每层的草皮都能采光，每层高度设计为 80cm; 为了让下层堆存的草皮能获取降雨或人工浇水,每层隔板每隔 20cm 留有直径为 2 cm 的孔眼; 为了防止堆存的腐殖土及草皮散落,隔板边缘需设计高 20cm 的挡坎，挡坎需留适当的排水孔。

（3）回铺草皮

移植时间宜选择在 5~8 月移植为宜；边坡长度在 3 m 以内、坡度在 35°以内的，直接铺贴草皮；3m 以上的，需加固处理。回铺草皮时，应尽量避免过分地伸展和撕裂。原有植被下的有机土对植被的移植成活十分重要，草皮取走后，应将草皮下的散土清除堆放，以便回铺草皮时使用。草皮回铺时，顶面要求平顺，草隙用腐植土填塞，起到根部保湿和衔接土壤的作用，不能使用卵砾石等填充。自然条件下回填土营养成分含量相对不足，氮磷钾含量较低，必要时需对土壤基质进行改良；基质改良采用草皮下腐殖土，施加二胺、羊板粪、牛粪等，添加比例控制在 5%~10%，搅拌均匀；回填改良土厚度控制在 10cm 左右，并进行人工夯实

9、植物措施

（1）对于缓坡边坡，覆盖种植土的操作通常由施工机械直接从坡顶向下倾倒，然后人工整平；随后在坡面播种。

1）在覆土前对坡面上进行清理，保证坡面无浮石和污染物后，将表层土均匀的覆盖在表面，覆土厚度为 50-70cm。

2）对坡面进行平整,使覆土厚度保持一致,然后在表层土上均匀的撒上植物种子,接着将 2cm 后表层土覆盖于种子层上，并适当压实。

3）在边坡表面覆盖绿色防尘网和无纺布，在种子出苗前应多次补充水分，保持坪床湿润。当种子全部出苗且达到一定的覆盖度时，揭去无纺布，使植物自然生长。

（2）对坡率较大的高陡边坡，可考虑采用“客土喷播技术”，即先在坡面铺设镀锌铁丝网，再利用喷播机械将基质喷射到坡面上。

1）清除坡面的浮石浮根，使坡面基本保持平整，对坡面凹陷处应及时用种植土进

行填补，对坡面较光滑处做粗糙处理，使基质能稳定的附着在取（弃）土场坡面。

2）在坡面自上而下分段铺设镀锌铁丝网，镀锌铁丝网在坡顶延伸 50cm 埋入坡顶平台中，并依次埋入下级平台中，网片与网片之间的应进行搭接，搭接长度不应小于 10cm 以上，并用扎丝间隔 30cm 绑扎连接成整体。坡顶与镀锌铁丝网搭接处用 6mm 的 U 形钢钉按 50cm 等间距布置，坡面其他位置按 100cm×100cm 的间距依次设置锚钉，使镀锌铁丝网与坡面距离 4-6cm。

3）将植物种子、改良土、有效肥、保水剂、黏合剂和水等充分搅拌，分两次进行喷射到边坡上。首先喷射厚度为 10cm 的基层（不含植物种子），然后间隔一段时间后喷射 2cm 厚含种子的种植层。喷播时应从上往下慢慢喷射，喷口距离坡面为 0.8-1.0m，尽可能让喷口垂直于坡面，使喷层厚度保持均匀。

4）施工完成后覆盖绿色防尘网后再铺设一层无纺布，以减少雨水冲刷和保墒。定期对边坡坡面进行洒水养护。

（3）对坡面较大的边坡和弃渣场边坡，可利用岩质边坡和土石混合边坡，根据坡体结构、坡高和坡度的不同，主要采取抗滑桩、锚索框架梁和窗孔式护面墙等工程防护措施进行固土稳坡，防止边坡塌方或滑坡。其中锚索框架梁技术为主要的工程护坡方式，其绿化工艺流程为：边坡修整→种植土及喷播基材配置→种植土装袋→码砌生态袋→打设锚杆→挂网→喷射基材→喷播种子→铺设无纺布→养护管理。

5.4.2 施工总布置及组织机构

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。施工临时用房、施工便道与主体工程施工临时用房、施工便道相结合。

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，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。

5.4.3 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《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》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，各项措施位置符合规划要求，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。

5.4.4 预防管理措施

本项目水土保持，关键在于预防，在于减小工程扰动面积，本着“预防为主，保护优先”的原则，设计中将提出以下要求:

1、施工准备阶段，建设单位应根据水土保持方案报告书及批复意见，核对设计文件和施工图中落实的各项水土保持措施及施工工艺、施工工序等要求，并可根据实际情况对不足部分提出补充要求。

2、施工准备阶段，工程建设指挥部应会同设计、监理、建设等单位，在现场调查的基础上，统一规划布设小型临时便道、施工生产生活区的位置、范围并备案，作为监督管理的依据。

3、施工阶段，应工程挖填产生的裸露坡面，应及时进行防护，避免裸露坡面长时间暴露而形成水蚀，施工便道及物料运输采取洒水和加盖密目网措施，抑制扬尘。

4、施工结束后，及时平整、清理、拆除临时工程，工程垃圾运往指定的弃渣场，并及时实施相应的水土保持设施。

5.4.5 水土保持措施进度安排

1. 实施进度安排原则

为了充分体现“预防为主”的水土保持工作方针，做到水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，本次根据主体工程的施工组织安排和进度，确定本方案水土保持工程及措施实施进度原则如下:

（1)应与主体工程施工进度相协调，明确与主体单项工程施工相对应的进度安排;

（2）临时措施应与主体工程施工同步实施;

（3）施工裸露场地应及时采取防护措施.减少裸露时间;

（4）弃土（石、渣）场应按“先拦后弃”原则安排拦挡措施;

（5）植物措施应根据生物学特性和气候条件合理安排。

2. 水土保持措施实施进度安排

项目计划于2020年10月开工，2028年3月底完工，建设工期90个月。临时工程征地、预防措施、场地清理和挡渣墙工程与主体工程同时准备、同时开工，实现水保工程与主体工程同时竣工验收的目标。植物工程根据主体工程进展和渣场使用情况进行不定期施工，可先植草本，后栽树。

为充分发挥各种水土保持工程的防护作用，施工中须对水土保持工程进行合理安排。水土保持工程施工进度横道图见图5.4-1。

防治分区	主体工程及水保工程			2020 年			2021 年				2022 年				2023 年				2024 年				2025 年				2026 年				2027 年				2028 年				2029 年	
				季度			季度				季度				季度				季度				季度				季度				季度				季度				季度	
				二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二
路基工程区	路基工程	施工准备、施工																																						
	水保工程	工程措施	边坡防护																																					
			截排水工程																																					
			表土剥离																																					
			土地整治																																					
		植物措施	区间、边坡绿化																																					
		临时措施	表土临时防护																																					
			边坡临时苫盖																																					
			临时排水、沉沙																																					
桥梁工程区	桥梁工程	施工准备、施工																																						
	水保工程	工程措施	表土剥离																																					
			土地整治																																					
		植物措施	植灌草绿化																																					
		临时措施	临时堆土防护																																					
			泥浆沉淀池																																					
隧道工程区	隧道工程	施工准备、施工																																						
	水保工程	工程措施	表土剥离																																					
			边坡防护																																					
			截排水工程																																					
			土地整治																																					
		植物措施	边仰坡绿化																																					
		临时措施	临时苫盖																																					
			临时排水、拦挡																																					
站场工程区	站场工程	施工准备、施工																																						
	水保工程	工程措施	边坡防护																																					
			截排水工程																																					
			表土剥离																																					
			土地整治																																					
		植物措施	站内和边坡绿化																																					
		临时措施	临时堆土防护																																					
			临时排水、沉沙																																					
取（弃）土场区	取料作业	取料																																						
	水保工程	工程措施	表土剥离																																					
			土地整治																																					
		植物措施	场地绿化																																					
		临时措施	临时堆土防护																																					
			临时排水、沉沙																																					

防治分区	主体工程及水保工程			2020 年			2021 年				2022 年				2023 年				2024 年				2025 年				2026 年				2027 年				2028 年				2029 年	
				季度			季度				季度				季度				季度				季度				季度				季度				季度				季度	
				二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二
弃渣场区	弃渣作业	弃土、弃渣																																						
	水保工程	工程措施	拦挡工程																																					
			截排水工程																																					
			表土剥离																																					
			土地整治																																					
		植物措施	边坡绿化与植被恢复																																					
		临时措施	表土临时防护																																					
			临时排沟、沉沙																																					
施工便道区	道路作业	便道建设和使用																																						
	水保工程	工程措施	截排水工程																																					
			表土剥离																																					
			土地整治																																					
		植物措施	边坡绿化																																					
			迹地恢复																																					
		临时措施	表土临时防护																																					
			临时拦挡																																					
			临时苫盖																																					
改移工程区	基础作业	变电站和塔基施工																																						
	水保工程	工程措施	表土剥离																																					
			排水沟																																					
			土地整治																																					
		植物措施	迹地恢复																																					
		临时措施	临时苫盖																																					
施工生产生活区	场地作业	场地建设和使用																																						
	水保工程	工程措施	表土剥离																																					
			排水沟																																					
			土地整治																																					
		植物措施	迹地恢复																																					
		临时措施	表土临时防护																																					
			边坡临时拦挡																																					

图 5.4-1　水土保持措施施工进度横道图

注：1、主体工程计划起始时间为 2020 年 10 月，如主体工程工期延误，水保措施相应顺延。

2、图示：

图斑	工程类型	图斑	工程类型
	主体工程		工程措施
	植物措施		临时措施

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

生产建设项目水土保持监测范围应包括水土保持方案确定的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，本工程水土保持监测范围计2773.17hm^2。

6.1.2 监测时段

建设类项目水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束。

根据本项目主体工程建设进度和水土保持措施实施进度安排，为及时、准确掌握生产建设项目水土流失状况和防治效果，全面落实水土保持方案，加强水土保持设计和施工管理，优化水土流失防治措施，协调水土保持与主体工程建设进度，及时发现重大水土流失危害隐患并提出防治对策建议，提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息，水土保持监测工作应与主体工程同步开展，确定本次先期开工段工程水土保持监测时段为施工准备期开始至设计水平年结束，即从2020年10月至2028年12月，共计98个月。

根据主体工程设计，施工期为2020年10月至2028年3月，因此确定本工程水土保持监测时段为施工准备期开始至设计水平年结束，即从2020年10月至2028年12月，共计98个月。

由于本工程甘青隧道站前工程先期开工段已于2020年10月开工，按照水土保持监测相关要求，建设单位应尽快委托具有相关资质水平的单位开展先期开工段的水土保持监测工作，按时提交监测成果，并接受水行政主管部门的监督检查。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

水土保持监测内容应包括扰动土地情况、取土弃渣情况、水土流失情况和水土保持措施监测。

按照《水利部办公厅 关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知>》（办水保〔2015〕139号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）

和《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，结合本项目的建设特点，监测内容主要包括水土流失自然影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害和弃渣场安全监测等。

1、水土流失自然影响因素

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

2、扰动土地

（1）项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况。

（2）项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

（3）项目弃渣场的占地面积、弃渣量、堆放方式及变化情况。

（4）项目取土的扰动面积及取料方式、取土量及变化情况。

3、水土流失状况

重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等。

4、水土流失防治成效

重点监测采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。主要包括:

（1）植物措施种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草植被覆盖率。

（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。

5、水土流失危害

重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。主要包括:

（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）对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害。

（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。

6、弃渣场安全监测

对3级及以上的和下游有敏感目标的重要弃渣场进行安全监测。

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 监测方法及要求

本工程侵蚀类型以水力侵蚀为主，局部伴有冻融侵蚀。根据项目所在地区的环境特点及依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（水利部办公厅，2015年6月）及《生产建设项目水土保持信息化监管技术规定（试行）》（水利部水土保持司，2018年1月）的规定，本项目水土保持监测采取地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析相结合的方法。

1、地面观测法

地面观测法是指定期采用分区调查的方式，通过现场实地勘测，结合基础资料按监测分区进行统计、分析其变化情况并记录。

（1）施工准备期采取重点调查和普查的调查方法对原地貌水土保持设施类型与数量、地面组成物质及其结构、地形地貌、原地貌植被及其覆盖度、水系、水利工程的变化、水土流失状况进行实地勘测。

（2）施工期调查监测主要用于施工扰动面积监测、工程及临时措施调查、植物措施类型、分布和面积调查、水土流失危害调查。

1）施工扰动面积监测：按照监测分区结合工程设计图纸等资料进行调查统计，并结合全站仪、GPS、测绳等测量仪器进行量测复核，确定防治责任范围及扰动土地整治面积。

2）工程及临时措施调查：对于拦挡工程、降水蓄渗工程、排水沉沙工程、土地整治工程、临时防护工程等水土保持措施，依据设计文件，按照监测分区进行统计调查，并对工程质量、数量、完好程度、运行状况、稳定性及其安全性进行现场调查监测。

3）植物措施类型、分布和面积调查：按照监测分区结合工程设计图纸等资料进行调查统计，并对分布面积较大的林草措施选取有代表性的地段采用全站仪、GPS 测量复核其面积；对于分布面积较小的林草措施选取有代表性的地段采用钢尺或卷尺等工具测量复核其面积。林草覆盖度调查：主要包括草地盖度和各分区林草的植被覆盖度，选有代表性的地块作为样地进行监测，样地的面积为投影面积。造林成活率、保存率测定：在选定的样方或样行内，逐株调查，统计出样方或样行内成活的株数和总栽植株数，计算出样方或样行的成活率，在计算平均成活率。依据调查时间的不同，统计砌各阶段的保存率。

4）水土流失危害调查：调查方法以现场调查结合收集资料和询问为主。开展对建设活动破坏土地资源、形成径流泥沙灾害或诱发大型灾害性事故的调查，具体调查其发生时间、地点、危害程度及面积等。

2、实地调查量测法

（1）实地量测

采用定期或不定期方式对工程区水土流失和水土保持情况进行实地量测，得到最基础的数据。利用皮尺、测距仪、手持 GPS 等常规量测设备，根据测区实际情况，对工程扰动范围、面积、水土保持措施等开展测量。

（2）定点量测

1）简易水土流失观测场法：主要适用于弃渣场等分散堆积场地及边坡。布设样地规格为 2m×2m。将直径 0.5 ~ lcm、长 50cm 的钢钎，在选定的坡面样方小区按照 1m 的间距分纵横方向共计 9 支钢钎垂直打入地下，使钢钎钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上油漆，编写编号（图 6.2-1）。以后，在每次暴雨后和汛期结束，观测钉帽距地面的高度，以此计算土壤侵蚀厚度和总的水土流失数量。计算公式为：

$$A = ZS/1000\cos\theta$$

式中：A——土壤侵蚀数量(m^3)：

Z——侵蚀厚度(mm)；

S——水平投影面积(m^2)；

θ——斜坡坡度。

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

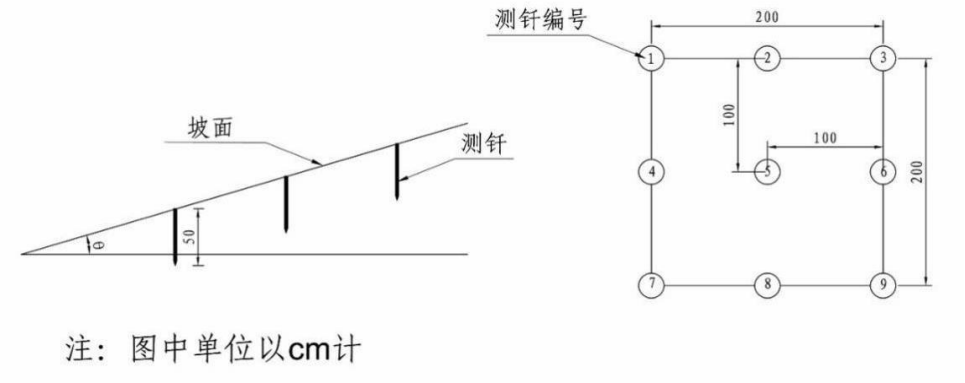
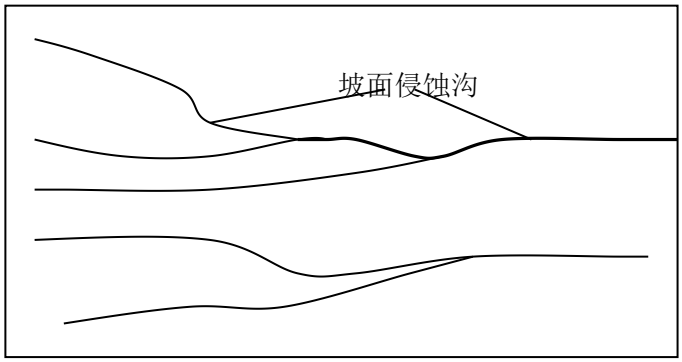


图 6.2-1 简易水土流失观测场示意图

2）简易坡面量测法：主要适用于临时堆土边坡岩质开挖面、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面的水土流失量的测定。在选定的坡面，量测坡面形成初的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的每次降雨。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例（50％~70％），计算水土流失量（图 6.2-2）。当观测坡面能保存一年以上时，应量测至少一年的流失量。



通过量测坡面侵蚀沟的体积，按沟蚀占水蚀的比例（50~70%）计算坡面水土流失量。

图 6.2-2 水土流失简易坡面量测场示意图

3）测钎法：在不影响工程施工进度的前提下，临时堆渣场区测签垂直地面每隔 1m 布置一个，每组布置 10 个测钎，共布设 3 组 30 个，见图 6.2-3。每月取测钎离地面的高度变化，并计算水蚀模数。观测场设置气象监测自记仪，记录降雨出现的时间、频次，整理统计监测年内暴雨强度等。

按以下公式计算水蚀模数。

$$M_S = 1000\, D_S r$$

其中：M_S－水蚀模数，$t/km^2.a$;

D_S－年平均侵蚀厚度，mm/a;

r －土壤容重，g/cm^3。

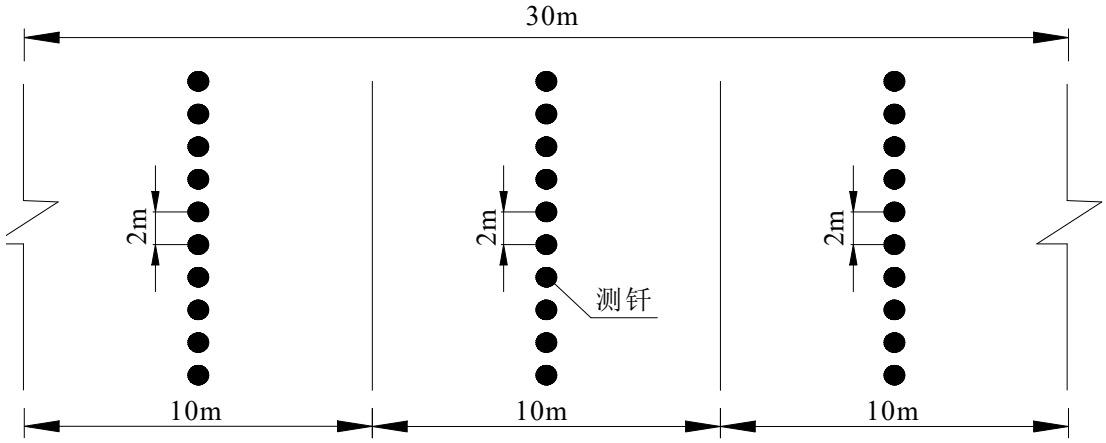


图 6.2-3 水蚀监测点位布设示意图

（4）土壤流失面积、土壤流失量和取料弃土（渣）潜在土壤流失量监测精度不小于 90%。

4、水土保持措施监测要求

（1）采用实地量测、遥感监测和资料分析等方法。

（2）工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次。

（3）植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次。

（4）临时措施不少于每月监测记录 1 次。

（5）水土保持措施监测精度不小于 95%。

5、遥感监测

本项目具有时间跨度大、线路长、范围广、项目区地形复杂的特点，传统监测手段在本项目水土保持监测过程中受到一定限制。遥感监测技术具有覆盖面广、周期快、分辨率高和信息量丰富等特点，应用遥感技术进行本项目水土保持监测可准确、及时、客观的反映项目建设区水土流失及水土保持现状，与传统监测方向形成有效互补。

（1）遥感数据获取

遥感影像可根据实际情况，直接向相关部门购置 SPOT 或 TM 影像，或采用遥感无人机航测。高分影像：高分遥感技术的优势在于清晰度高，频次多以及范围较大，尤其是国产高分 1 号的覆盖周期可以达到 41 天，分辨率为 2 米，国产高分 2 号的覆盖周期可以达到 69 天，分辨率为 0.8 米，这两种型号都可以一年内实现多次监测。

采用无人机获取遥感影像时需以该项目平面布置图及项目所在区域地形图为基

础，制定航测方式。主要包括飞行路线、飞行高度、拍摄空域间隔，并布设一定数量的地面标识以及解译标志。

（2）无人机遥感监测

无人机遥感在水土保持监测的应用将无人机遥感技术使用在水土监测中，最为常见的是使用固定翼无人机。近几年，随着国产无人机性能的不断提升，以及无人机遥感分析软件的开发利用，都为无人机行业在水土保持监管中的推广提供技术支撑。

作业区域规划在进行水土保持监测工作的时候，根据监测对象的不同，能够把其工作区分为 3 种类型，不同区域类型可以使用不同无人机作业方式进行。其一是点状监测作业。在对具体区域的固定位置水土保持进行调查的时候，能够灵活的控制无人机进行单驾次拍摄。其二则是块状监测作业。就一些小范围或者是具体项目的监测，需要使用地面控制站，在飞行高度与航线上进行设置。经过手动操作起飞到达一定高度，依据设定航线进行自动巡航，可以依据拍摄项目大小进行相应的调整。在进行航线规划的时候，依据飞行速度确定无人机航拍覆盖面积，通常飞行范围要在拍摄项目范围之上，以此保障项目区被完全覆盖。其三则是线状监测作业，使用多旋翼无人机续航能力来控制飞行距离。在飞行的时候，尽可能的控制飞行高度，让无人机只进行单次折返就能够完成任务，以此减少作业成本，保障飞行器安全。

作业流程实施多旋翼无人机系统是经由遥感设备、控制系统、飞行平台以及遥感数据处理软件等相关部分构成的。作业流程是把遥感设备和控制系统传感器装置在飞行平台上，以此进行巡航拍摄工作，获取相关的数据信息。将多旋翼无人机使用在水土保持监测中时，其具体实施流程是飞行场地选用，航线制定、手动起飞以及自动巡航与降落。在航线设置的时候，综合实际情况航高需要控制在 200m，300m 以及 400m。就多旋翼无人机烟感检测系统而言，航高和地面分辨率成正比关系。相机要设置成自动拍摄模式，相机镜头一般是定焦的，规范像素在 1600 万以上，同时需要镜头具备防抖功能。

影像资料的获取与处理水土保持监测工作中的图象后期处理包含了图象拼接的工作，还有就是对影像的判断、水土流失因子的获取以及土壤侵蚀模数计算等相关的阶段。无人机遥感影像的拼接使用处于尺度不变特点变化的匹配，在影像拼接之后就能够将图像的反差与层次进行调整，以此提升图像判断效果。在通常的项目建设过程中，

土壤侵蚀相关的类型和地形地貌变化比较小，这样就能够监测土壤类型，对土壤中的可蚀性因子进行获取。使用 GIS 软件对坡度进行分析，以此获得项目区中的相关信息，并且计算出坡长因子。还有则是植被覆盖度以及水土保持措施，都能在拼接之后的影像中直接获取。在扰动土地面与水土流失面积方面也可经过图象融合和项目区量测进行获取。经过对监测对象所处地的土壤侵蚀情况选用不同土壤侵蚀模型，综合土壤侵蚀分类等级，把提取出的水土流失因子实施删格处理。使用 CIS 软件图层叠加的方式进行分析，以此获取监测对象土壤侵蚀模数，进而生成项目区土壤侵蚀强度图。经过不同时期对项目区进行无人机遥感监测，这样就能够对实际区域的水土保持情况进行动态监测。

利用无人机遥感监测系统经过对水土保持措施前后的地形、地貌、地物及植物情况图像的对比模拟分析小区域土壤侵蚀、作物产量、经济效益的变化，检验水土保持措施的实施效果，即时输出监测成果，为流域综合管理提供有效的决策支持依据。然后根据水土保持措施工程验收办法及标准建立数据库，无人机可直接到达现场绘制验收图，计算验收结果，提高验收精度，避免人为因素干扰，减少漏查漏验，提高验收标准，减轻验收工作强度，节省人力、物力。

（3）遥感影像处理

遥感影像处理在美国 ERDAS 公司开发的遥感图像处理专业软件 ERDASIMAG-INE 中进行。经几何纠正后统一采用 IMG 格式，几何纠正时控制点分布在应项目区四周且均匀分布， 尽可能选在固定及半固定的地形地物交叉点（如公路与河岸交点、山顶、河流交叉点、公路交叉点等）上；信息提取、建库和数据分析与挖掘是在 ArcVew GIS 中进行，矢量数据采用 SHP 格式；空间数据坐标系和投影统一采用北京 54 坐标系及高斯-克吕格投影，中央经线为 E105°。

（4）解译标志的建立和信息提取

根据水利部颁发的《水土保持监测技术规程》SL277-2002 和《土壤侵蚀分类分级标准》SL190-2007 中水土流失强度判别标准，对土壤侵蚀影响最为显著的是植被覆盖度、坡度和土地利用三大因子。土地因子结合国土资源部遥感动态监测的土地，利用二级分类标准以及项目区实际情况确定特征图斑；植被覆盖度根据等级指标进行分类调查，共选取了若干个特征图斑；水土保持措施解译标志根据项目建设区水土保持措

施进行分类调查，建立特征图斑。

目前遥感影像自动分类的精度对于开发建设项目水土保持监测来说仍然较低，为了满足监测要求，土地利用分类在 ArcGIS 中以矢量化建立专题图层的方式来完成，共分为两层，即面状图层和线状图层，水面较窄的河流、道路等属于线状图层，其他地类列入面状图层，并建立土地利用基础信息数据库，同一层中的不同地类在数据库中以不同的 ID 编码来区分。植被覆盖度分类和水土保持措施分类也在 Arc-View GIS 中以矢量化建立专题面状图层的方式来完成，以不同的 ID 编码来区分植被覆盖度等级和水土保持措施类型，并建立植被覆盖度和水土保持措施基础信息数据库。

遥感解译质量检查样本采用随机抽样方法，检查图斑数不得少于图幅总图斑数的 5%，不符合精度要求者应及时返工。要求最小图斑≥6×6 个象元，条状图斑短边长度≥4 个象元。现场实地复核是对遥感监测项目区土壤侵蚀调查结果的复核，以避免遥感解译判读成果与实际出现偏差，通常采用调查监测法复核，本工程监测精度要求不小于 90%。

（5）遥感监测成果分析

水土流失动态变化：通过影像成果，结合项目区平面布置图，绘制项目各分区边界线，精确计算分区扰动土地面积；利用遥感影像成果，通过解译标志，提取项目区各划分单元植被覆盖度以及土地利用信息，并分析 DEM 数据，获取坡度信息，结合《土壤侵蚀分类分级标准》SL190-2007，判别个划分单元的土壤侵蚀强度；通过弃渣场控制点进行空间差值，可以获得渣场的 DEM，通过与原地形的对比分析，计算项目施工期间的弃渣量。

水土保持措施：通过影像成果，精确计算项目区水土保持工程措施，植物措施面积，建立地面介意标志，分析植被盖度变化。

水土保持效益：结合传统监测手段，得出项目区水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率、表土保护率等指标。

5、视频监控（远程监控）

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 4G-5G 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、弃土（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、GNNS 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、水土保持监测信息系统建设

西成铁路工程水土保持监测涉及的空间数据内容庞杂，类型和格式多样，管理与分析的工作量较为繁重。传统的水土保持监测设计、监测成果的分析与总结大多是通过相对简单的人机交互操作完成，其中图形数据的绘制和管理主要应用软件，属性数据的管理和分析主要应用软件。数据的属性和图形信息相互脱节，管理和分析非常不便，在消耗大量人力、物力的情况下，监测成果的质量和精度仍得不到良好的保障。因此结合主体工程信息化建设系统，综合应用 3S 技术、MIS 技术、计算机网络技术建设西成铁路水土保持信息系统显得十分必要。

水土保持监测信息系统将水土保持工作涉及的土壤侵蚀数据、监测网络各种监测数据、各类工程建设水土保持监测项目数据、基础地理数据、元数据等全部纳入到数据中心进行存储和管理。建设项目采用地面观测、巡查监测、调查监测、遥感监测等方法对水土保持工程项目进行水土保持监测，采用计算机屏幕录入或者数据导入的方式录入，项目基本信息、监测指标内容、监测季报、监测总结报告等信息，均要求录入水土保持信息系统，实现监测信息库的及时更新。

7、弃渣场安全监测

（1）大地测量

大地测量是为建立和维持测绘基准与测绘系统而进行的确定位置、地球形状、重力场及其随时间和空间变化的测绘活动。地表位移采用大地测量法进行检测，通过通过测量全站仪通过测角和测距来完成。

（2）测斜法

深部位移监测采用测斜法进行监测，采用仪器为测斜仪，测斜仪由测斜管、传感器、数字式测度仪三部分组成。当土体位移时，埋入土体的测斜管随土体同步位移，测斜管的位移量即为土体的位移量。通过斜测仪的摆锤受重力作用来测传感器与铅垂线之间的倾角φ，进而计算垂直位置各点的水平位移。

（3）测缝法

人工、自动测缝法适应于裂缝量测岩土体张开、闭合、立错、升降变化的监测，人工、自动测缝法投入快，精度高，测程可调，方法简易直观，资料可靠，遥测法自动化程度高，可全天候观测，安全，速度快，省人力，可自动采集、存储、打印和显示见测值。采用仪器为钢卷尺、游标卡尺、裂缝量测仪、伸缩自记仪、测缝仪、位移计等。

（4）GPS 法

GPS 法适应于弃渣场边坡体不同变形阶段地表三维位移监测,采用仪器为 GPS 接收机。精度高投入快，易操作，可全天候观测，不受地形通视条件限制；观测点之间无需通视，选点方便；可同时进行平面位移与垂直位移监测。可长期连续监测，不会漏掉重大的变形信息。

（5）近景摄影测量法

近景摄影测量法是对弃渣场边坡观测点摄影构成立体象对，利用立体坐标通常把近景摄影仪安置在两个不同位置的固定测点，仪量测象片上各观测点三维坐标的一种方法。适应于变形速率较大的边坡水平位移及危岩陡壁裂缝变化监测。

（6）应变计量测法

主要用于测定渣场边坡不同深度的位移量和滑面（带）位置精度高，易保护，测读直观、可靠；使用方便，量测仪器便于携带。主要用于测定渣场边坡不同深度的位移量和滑面（带）位置精度高，易保护，测读直观、可靠；使用方便，量测仪器便于携带。

6.2.3 监测频次

1、水土流失自然影响因素

地形地貌、地表组成物质状况整个监测期应监测 1 次;

2、扰动土地

（1）地表扰动情况：项目全线巡查每季度 1 次，典型地段每月 1 次。

（2）取土、弃渣场：正在使用的取土、弃渣场每两周监测 1 次；对 3 级以上弃渣场采取视频监控方式，全过程记录弃渣和防护措施实施情况。

（3）遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年 2 次;

3、水土流失状况

水土流失状况每月监测 1 次，发生强降水等情况后及时加测。

4、水土保持防治成效

每季度监测 1 次，其中临时措施每月监测 1 次。

5、水土流失危害

结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

6、弃渣场安全监测

采取适时传感和视频监控方式，全过程记录弃渣及防护工程水平、垂直位移及裂缝情况。

6.3 点位布设

6.3.1 监测点布局原则

监测点位布设应符合工程实际，遵循代表性、方便性、少受干扰的原则；监测点的数量和位置应满足水土流失及其防治效果监测与评价的要求。

1、植物措施：每个典型植物措施配置类型和县级行政区至少布设 1 个监测点。

2、工程措施：选取不低于 30%的弃土（渣）场、取土（料）场、穿（跨）越大中河流两岸、隧道进出口、施工便道布设监测点。

3、土壤流失量：每个分区至少 1 个监测点，当一个监测分区中的项目长度超过 100km 时，每 100km 增加 2 个监测点。

4、安全监测：3 级及以上和下游 1km 范围内有敏感目标的重要弃渣场。

6.3.2 本项目监测点位布设及频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）相关规定，监测点位布局应反映项目所在区域的水土流失特征，与项目构成和工程施工特性相适应，按照监测分区根据监测重点布设，同时肩负项目所涉及的行政区；另外监测点位相对稳定，满足持续监测要求。

依据本工程建设特点、水土流失防治分区和水土流失预测结果布设监测点，加强弃渣场、施工便道、取（弃）土场等引起水土流失的重点区域监测点布设，进行定点、定位和实时监测。本方案共布设 93 处定点监测点位，其中四川省 30 处，青海省 30 处，甘肃省 33 处，

另外，还有 70 处 3 级及以上弃渣场或下游 1km 范围内有敏感目标的重要弃渣场，均需进行安全监测，布设监测预警设施。

水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。详见表 6.3-1。

监测点位布设一览表 **表 6.3-1**

防治分区	监测点位置（桩号）	监测内容	监测方法	重点监测部位	监测频率
原地貌	DK10+000 右侧 100m（四川）	水土流失原地貌	地面观测实地量测	原地貌	（1）地形地貌、地表组成物质状况整个监测期应监测 1 次；水土流失类型及形式每年不应少于 1 次；（2）土壤侵蚀强度施工准备前和监测期末各 1 次，施工期每年不应少于 1 次；（3）施工前，对项目区的水土流失情况进行调查，并设置长期观测点进行持续观测。（4）实施过程中：1）扰动土地情况每季度监测 1 次，典型地段每月监测 1 次，遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年 2 次；2）取（弃）土场、弃渣场面积、水土保持措施，正在实施的取（弃）土场、弃渣场方量、表土剥离情况，以及临时堆放场每月监测记录 1 次；对 3 级及以上弃渣场
	DK100+000 右侧 100m（四川）				
	DK170+000 右侧 100m（四川）				
	DK280+000 右侧 100m（甘肃）				
	DK365+000 右侧 100m（甘肃）				
	DK450+000 右侧 100m（青海）				
	DK520+000 右侧 100m（青海）				
路基工程	DK32+976～DK33+526 段（四川）	扰动土地、水土流失、水土保持措施	地面观测实地量测遥感监测	挖填边坡	
	DK79+862～DK80+550 段（四川）				
	DK106+495～DK109+888 段（四川）				
	DK139+312～DK141+587 段（四川）				
	DK368+395～DK368+950 段（甘肃）				
	DK413+980～DK415+791 段（青海）				
	DK517+192～IDK517+343 段（青海）				
站场工程	红原站（DK39+695）（四川）	扰动土地、水土流失、水土保持措施	地面观测实地量测遥感监测	扰动范围及挖填边坡	
	若尔盖站（DK103+775）（四川）				
	花湖站（DK152+400）（四川）				
	碌曲站（DK229+600）（甘肃）				
	合作站（DK282+450）（甘肃）				
	夏河站（DK349+175）（甘肃）				
	同仁站（DK430+000）（青海）				
	化隆站（DK488+700）（青海）				
	沙塘川动车所（青海）				

防治分区	监测点位置（桩号）	监测内容	监测方法	重点监测部位	监测频率
桥梁工程	若尔盖热曲河特大桥（DK113+921）（四川）	扰动土地、水土流失、水土保持措施	地面观测 实地量测 遥感监测	水中墩及桥梁岸坡	进行实时监测； 3）土壤流失面积监测每季度监测1次，土壤流失量、取料弃土（渣）潜在土壤流失量每月监测1次，遇暴雨应加测； 4）水土保持工程措施和临时措施每月监测记录1次，植物措施生长情况每季度监测记录1次； 5）水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。
	合卜隆克特大桥（DK169+966）（四川）				
	则岔车站特大桥（DK198+000）（甘肃）				
	额合扎克合特大桥（DK267+434）（甘肃）				
	隆洼沟特大桥（DK324+177）（甘肃）				
	浪加河特大桥（DK416+197）（青海）				
	海东西站左线特大桥（DK530+530）（青海）				
隧道工程	包座隧道进出口边坡 （DK7+780~DK19+600）（四川）	扰动土地、水土流失、水土保持措施	地面观测 实地量测 遥感监测	洞口边仰坡	
	班佑二号隧道进出口边坡 （DK54+117~DK54+860）（四川）				
	则岔隧道进出口边坡 （DK199+825~DK210+342）（甘肃）				
	碌曲隧道进出口边坡 （DK230+600~DK234+120）（甘肃）				
	扎塘隧道进出口边坡 （DK311+150~DK318+218）（甘肃）				
	甘青隧道进出口边坡 （DK381+060~DK403+430）（青海）				
	浪加明洞 （DK413+890~ DK413+980）（青海）				
	群科隧道 （DK460+170~ DK475+132）（青海）				
	沙塘川隧道 DDZK0+200~DDZK1+122（青海）				
改移工程	DK181+516（国道）（甘肃）	扰动土地，水土流失，防治措施落实情况	地面观测 实地量测	挖填边坡、防护措施	
	DK245+901（乡村道路）（甘肃）				
	DK324+177（改渠工程）（甘肃）				
	DK359+500（隧道救援道路）（甘肃）				
	DK511+200（通所道路）（青海）				
取（弃）土场	DK40+000 左侧 3000m 取（弃）土场（四川）	扰动土地，水土流失，取（弃）土场及临时堆放场地的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况	地面观测 实地量测 遥感监测	取土范围及边坡	
	DK110+500 右侧 3000m 取（弃）土场（四川）				
	DK157+500 右侧 600m 取（弃）土场（四川）				
	DK345+700 右侧 1200m 取（弃）土场（甘肃）				
	DK432+000 左侧各 150m 取（弃）土场（青海）				

防治分区	监测点位置（桩号）	监测内容	监测方法	重点监测部位	监测频率
弃渣场	DK12+000 左侧 3100m 弃渣场（四川）	扰动土地，水土流失，弃土（渣）场及临时堆放场地的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况	地面观测 实地量测 遥感监测 实时监测	弃渣场范围、表土临时堆放场、边坡等	
	DK54+100 右侧 260m 弃渣场（四川）				
	DK100+600 右侧 1050m 弃渣场（四川）				
	DK176+300 右侧 2000m 弃渣场（四川）				
	DK183+050 右侧 3710m 弃渣场（甘肃）				
	DK228+770 左侧 1150m 弃渣场（甘肃）				
	DK247+000 右侧 100m 弃渣场（甘肃）				
	DK260+300 右侧 1500m 弃渣场（甘肃）				
	DK309+100 左侧 1220m 弃渣场（甘肃）				
	DK321+100 右侧 2630m 弃渣场（甘肃）				
	DK356+200 右侧 480m 弃渣场（甘肃）				
	DK379+500 左侧 8000m 弃渣场（甘肃）				
	DK393+100 左侧 1860m 弃渣场（青海）				
	DK432+200 左侧 4850m 弃渣场（青海）				
	DK448+150 右侧 1475m 弃渣场（青海）				
	DK460+150 右侧 1030m 弃渣场（青海）				
	DK479+800 右侧 100m 弃渣场（青海）				
	DK495+000 右侧 1675m 弃渣场（青海）				
	DK515+270 左侧 640m 弃渣场（青海）				
	J1K0+200 左侧 1800km 弃渣场（青海）				
	70 处重要弃渣场（甘肃 27 处、四川 5 处、青海 38 处）				
施工道路	牧场村隧道施工便道 （DK3+759 ~ DK6+651 两侧）（四川）	扰动土地、水土流失、水土保持措施	地面观测 实地量测 遥感监测	扰动范围及挖填边坡	
	热柯特大桥施工便道 （DK31+583 ~ DK32+976 右侧）（四川）				
	罗叉村大桥施工便道 （DK120+951 ~ DK122+599 左侧）（四川）				
	坚希库合大桥施工便道（DGK210+340 ~ DK210+605 左侧）（甘肃）				
	吉仓 3 号隧道施工便道 （DK255+544 ~ DK263+725 左侧）（甘肃）				
	合作隧道施工便道 （DK275+365 ~ DK279+830 左侧）（甘肃）				
	唐尕昂二号隧道施工便道 （DK321+963 ~ DK323+785 左侧）（甘肃）				
	双朋西隧道施工便道 （DK406+781 ~ DK413+400 左侧）（青海）				

防治分区	监测点位置（桩号）	监测内容	监测方法	重点监测部位	监测频率
	海东南山隧道施工便道（DK502+393～DK511+115）（青海）				
施工生产生活区	黄胜关铺轨基地（DK0+000往川主寺方向700m处）（四川）	扰动土地、水土流失、水土保持措施	地面观测实地量测遥感监测	扰动范围及边坡	
	青海轨枕场（DK523+700右侧450m）（青海）				
	5号制梁场（DK270+000左侧100m）（甘肃）				
	8号制梁场（DK418+804左侧50m）（青海）				
	1号拌和站（DK19+725左侧380m）（四川）				
	6号拌和站（DK43+000左侧650m）（四川）				
	15号拌和站（DK170+900右侧190m）（四川）				
	25号拌和站（DK242+600右侧800m）（甘肃）				
	35号拌和站（DK307+300左侧60m）（甘肃）				
	47号拌和站（DK357+200右侧1200m）（甘肃）				
	55号拌和站（DK403+430左侧50m）（青海）				
	67号拌和站（DK489+200左侧160m）（青海）				
施工临时输电线路区	若尔盖35kV临时开关站至红原热曲河特大桥35kV线路工程（四川）	扰动土地、水土流失、水土保持措施	地面观测实地量测遥感监测	扰动范围	
	保安110kV临时变电站至甘青隧道入口35kV线路工程（甘肃）				
	化隆110kV临时变电站至当顺隧道出口35kV线路工程（青海）				

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施

本工程采用的水土保持监测主要设备，见表 6.4-1~3。

四川省水土保持监测设施及人员 **表 6.4-1**

序号	类别	名称	单位	数量
1	监测人工费	总监	人×年	1×8.5
		监测工程师	人×年	2×8.5
		小计		
2	监测设备	坡度仪	个	3
		烘箱	台	2
		磅秤	台	2
		天平	台	2
		简易土工试验仪器	组	2
		无人机	台	2
		数码相机	个	2
3	消耗性材料	记录夹	个	4
		皮尺	条	4
		量筒(量杯)	个	90
		钢卷尺	卷	3
		测钎	支	300
		笔记本	台	3
		其它消耗性材料	套	4
4	遥感监测	卫星遥感影像（1：2000）	景	10
		分析软件	套	2
5	监测设施	简易定位观测场	个	30
		围栏	米	500
		警示牌	个	30

青海省水土保持监测设施及人员 **表 6.4-2**

序号	类别	名称	单位	数量
1	监测人工费	总监	人×年	1×8.5
		监测工程师	人×年	2×8.5
2	监测设备	坡度仪	个	3
		烘箱	台	2
		磅秤	台	2
		天平	台	2
		简易土工试验仪器	组	2
		无人机	台	2
		数码相机	个	2
3	消耗性材料	记录夹	个	4
		皮尺	条	4
		量筒(量杯)	个	90
		钢卷尺	卷	3

序号	类别	名称	单位	数量
		测钎	支	300
		笔记本	台	3
		其它消耗性材料	套	4
4	遥感监测	卫星遥感影像（1：10000）	景	8
		分析软件	套	2
5	监测设施	简易定位观测场	个	30
		围栏	米	500
		警示牌	个	29

甘肃省水土保持监测设施及人员 **表 6.4-3**

序号	类别	名称	单位	数量
1	监测人工费	总监	人×年	1×8.5
		监测工程师	人×年	3×8.5
2	监测设备	坡度仪	个	3
		烘箱	台	2
		磅秤	台	2
		天平	台	2
		简易土工试验仪器	组	2
		无人机	台	2
		数码相机	个	2
3	消耗性材料	记录夹	个	4
		皮尺	条	4
		量筒(量杯)	个	90
		钢卷尺	卷	3
		测钎	支	330
		笔记本	台	4
		其它消耗性材料	套	6
4	遥感监测	卫星遥感影像（1：2000）	景	12
		分析软件	套	2
5	监测设施	简易定位观测场	个	33
		围栏	米	550
		警示牌	个	33

6.4.2 监测人员

建设项目在施工期和运营初期的水土保持监测可由建设单位自行或委托相关单位进行水土保持监测，设置专职监测人员 10 人。

受委托的监测单位应委派具有水土保持监测能力的监测人员担任监测任务；如建设单位自行开展水土保持监测，亦必须安排具有水土保持监测能力的监测人员担任监

测任务。监测工作包括现场监测、调查、数据统计以及编写监测报告等。

6.4.3 监测设施和设备

本工程采用的水土保持监测主要设备，见表 6.4-1~3。

四川省水土保持监测设施及人员 **表 6.4-1**

序号	类别	名称	单位	数量
1	监测人工费	总监	人×年	1×8.5
		监测工程师	人×年	2×8.5
		小计		
2	监测设备	坡度仪	个	3
		烘箱	台	2
		磅秤	台	2
		天平	台	2
		简易土工试验仪器	组	2
		无人机	台	2
		数码相机	个	2
		弃渣场视频监控设备	套	5
3	消耗性材料	记录夹	个	4
		皮尺	条	4
		量筒(量杯)	个	90
		钢卷尺	卷	3
		测钎	支	270
		笔记本	台	3
		其它消耗性材料	套	4
4	遥感监测	卫星遥感影像（1：2000）	景	20
		分析软件	套	2
5	监测设施	简易定位观测场	个	27
		围栏	米	400
		警示牌	个	27

青海省水土保持监测设施及人员 **表 6.4-2**

序号	类别	名称	单位	数量
1	监测人工费	总监	人×年	1×8.5
		监测工程师	人×年	2×8.5
2	监测设备	坡度仪	个	3
		烘箱	台	2
		磅秤	台	2
		天平	台	2
		简易土工试验仪器	组	2
		无人机	台	2
		数码相机	个	2
		弃渣场视频监控设备	套	38
3	消耗性材料	记录夹	个	4
		皮尺	条	4
		量筒(量杯)	个	90

序号	类别	名称	单位	数量
		钢卷尺	卷	3
		测钎	支	270
		笔记本	台	3
		其它消耗性材料	套	4
4	遥感监测	卫星遥感影像（1：10000）	景	16
		分析软件	套	2
5	监测设施	简易定位观测场	个	29
		围栏	米	450
		警示牌	个	29

甘肃省水土保持监测设施及人员 **表 6.4-3**

序号	类别	名称	单位	数量
1	监测人工费	总监	人×年	1×8.5
		监测工程师	人×年	3×8.5
2	监测设备	坡度仪	个	3
		烘箱	台	2
		磅秤	台	2
		天平	台	2
		简易土工试验仪器	组	2
		无人机	台	2
		数码相机	个	2
		弃渣场视频监控设备	套	27
3	消耗性材料	记录夹	个	4
		皮尺	条	4
		量筒(量杯)	个	90
		钢卷尺	卷	3
		测钎	支	290
		笔记本	台	4
		其它消耗性材料	套	6
4	遥感监测	卫星遥感影像（1：2000）	景	24
		分析软件	套	2
5	监测设施	简易定位观测场	个	32
		围栏	米	550
		警示牌	个	32

6.4.3 成果要求

建设单位应当自行或者委托有关机构，对生产建设活动造成的水土流失进行监测，并将监测情况定期上报当地水行政主管部门。从事水土保持监测活动应当遵守国家有

关技术标准、规范和规程，保证监测质量。

1、监测成果要求

（1）监测成果应包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

（2）监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告（以下简称监测季报）；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。监测单位应当在每季度第一个月向长江流域管理机构报送。

（3）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）和《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）中要求，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位应依据扰动土地情况、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等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。

（4）监测成果应采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份，并应按照档案管理相关规定建立档案。

2、监测实施方案

（1）主要内容应包括建设项目及项目区概况、水土保持监测的布局、内容、指标和方法、预期成果及形式、工作组织等，在施工准备期之前应进行现场查勘和调查，并应根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》，实施方案参照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（2015.6）中附录A编制，同时纳入弃渣场安全监测内容。

（2）应明确监测内容和方法，监测点的种类、数量与位置，满足水土保持监测工作的需要。

（3）监测实施方案应开展专家咨询论证。

（4）建设单位应在主体工程开工 1 个月内向所涉及各流域机构报送水土保持监测实施方案，同时报送项目所涉及各省级水行政主管部门。

3、监测报告

水土保持监测包括应包括季度报告表、专项报告和总结报告。在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论，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。

（1）监测期间，应编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，报告表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）中附录 P 执行，同时提交弃渣场安全监测季度报告表。

（2）发生严重水土流失灾害事件时，应于事件发生后一周内完成专项报告。

（3）监测工作完成后，应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》，参照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（2015.6）中附录 E 编制，同时提交弃渣场安全监测总结报告。

监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观；监测总结报告应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、扰动土地整治率等六项指标计算及达标情况表；监测总结报告应附照片集；监测总结报告附图应按相关制图规范编制。

4、监测数据

数据表应包括原始记录表和汇总分析表。

5、监测图件

图件应包括项目区地理位置图、监测分区域监测点分布图，以及大型弃土（渣）场、大型取土（料）场和大型开挖（填筑）区的扰动地表分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图。

6、影像资料

影像资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。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。

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

（1）估算编制严格执行国家、地方、行业有关法律、法规、标准、规范及规定。

（2）本项目水土保持投资估算是项目总投资的组成部分，计入该工程总投资中。编制深度与主体工程投资估算编制深度一致。

（3）本项目采用的工程措施和植物措施既是水土保持措施，同时又是主体工程的一部分，为了与主体工程投资估算保持一致性，水土保持措施投资估算的人工材料单价、台时费及费率均采用本项目主体设计已确定的估算标准，不足部分按水利部水总[2003]67号文执行;

（4）水土保持工程投资估算项目划分、费用构成及表格形式等根据《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总[2003]67号）编制;

（5）水土流失补偿费单独计列;

（6）独立费用参照水总[2003]67号文及水保监督函[2014]2号文的有关规定计列。

7.1.2 编制依据

1、国铁科法〔2017〕30号《国家铁路局关于发布铁路工程造价标准的公告》（2017年第1批）公布的《铁路基本建设工程设计概（预）算编制办法》（TZJ1001-2017）（以下简称“30号文”）;

2、《水利部办公厅关于印发（水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法）的通知》（办水总[2016]132号）;

3、关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知（财综[2014]8号）;

4、《关于调整水土保持补偿收费标准的通知》（藏发改价格〔2017〕929号）;

5、《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）。

7.1.3 定额的采用

1、采用定额

1、国铁科法〔2017〕33号文发布的《铁路路基工程、轨道工程预算定额》等14

项定额标准的通知;

2、国铁科法〔2017〕31 号《国家铁路局关于发布铁路工程造价标准的公告》（2017 年第 2 批）公布的《铁路基本建设工程设计概（预）算费用定额》（TZJ3001-2017）（以下简称“31 号文”）。

3、国铁科法〔2017〕32 号《国家铁路局关于发布铁路工程造价标准的公告》（2017 年第 3 批）公布的《铁路工程材料基期价格》（TZJ3003-2017）和《铁路工程施工机具台班费用定额》（TZJ3004-2017）铁路工程造价标准（以下简称“32 号文”）。

4、国铁科法〔2017〕33 号《国家铁路局关于发布铁路工程造价标准的公告》（2017 年第 4 批）公布的《铁路工程基本定额》（TZJ2000-2017）（以下简称“33 号文”）。

5、关于颁发《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》的通知（水总[2003]67 号）;

6、缺项定额或指标采用部颁概预算定额或补充定额、暂行定额分析补充;

7、水利部水总[2003]67 号《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》，以下简称“67 号文”。

2、价格水平年

水土保持投资估算的价格水平年与主体工程一致，即 2019 年第 4 季度价格水平。

7.1.4 编制办法

7.1.4.1 基础单价

（1）人工预算单价

主体工程按照“补充规定”标准执行，本次水土保持工程人工单价参照路基工程，编制期为 92.4 元/工日，折合 11.55 元/工时。主体工程人工单价已考虑高海拔地区人工调整系数，本方案人工单价跟主体工程保持一致。

主体工程人工单价 **表 7.1-1**

综合工费类别		工 程 类 别	基期	编制期	价差
Ⅰ类工	Ⅰ-1	路基，（不含路基基床表层及过渡段级配碎石和沙砾石）小桥涵，一般生产及办公房屋和附属、给排水、站场（不包括旅客地道、天桥、雨棚）等的建筑工程，取弃土（石）场处理，临时工程	66	92.4	26.4

（2）水电价

采用主体工程水、电、汽油、柴油价格。依据“30 号文”的规定，水的基期价格为

0.35 元/m^3 ,电的基期价格为 0.47 元/度。编制期价根据当地信息价及施工组织设计综合分析计算。

水、电价格表 **表 7.1-2**

序号	材料名称	单位	基期价	青海		甘肃		四川	
				编制期价	价差	编制期价	价差	编制期价	价差
1	水	元/m^3	0.35	0.5	0.15	0.5	0.15	0.5	0.15
2	电	元/Kwh	0.47	0.483	0.013	0.601	0.131	0.67	0.20

油燃料价格及差价表 **表 7.1-3**

名称	基期价	编制期价	价差
汽油（元/公斤）	6.08	8.01	1.93
柴油（元/公斤）	5.23	7.30	2.07

（3）材料预算价格

基期价格按国铁科法〔2017〕32 号《铁路工程材料基期价格》执行。编制期价格参考《铁路工程建设 2019 年 4 季度主要材料价格信息》中不含增值税可抵扣进项税额的价格。

砂、石、石灰等当地材料编制期价格根据调查情况和结合项目施工组织材料供应方案分析计算，按不含增值税可抵扣进项税额的价格综合分析确定。

单位：元 **地方建筑材料价格表** **表 7.1-4**

序号	材料名称	单位	基期价	青海		甘肃				四川	
						甘川省界至合作		合作至甘青省界			
				编制期价	价差	编制期价	价差	编制期价	价差	编制期价	价差
1	中粗砂	元/m^3	26.19	115	88.81	125	98.81	108.46	82.27	120	93.81
2	碎石	元/m^3	39.77	100	60.23	110	70.23	103.52	63.75	110	70.23
3	片石	元/ m^3	24	85	61	85	61	85	61	85	61
4	碎石道碴	元/ m^3	54.33	110	55.67	120	65.67	110	55.67	120	65.67
5	石灰	元/t	150	330	180	330	180	330	180	330	180

（4）施工机械台班单价

结合主体工程计算结果，不足部分按《水土保持工程估算定额》中所规定的施工机械台时费计算，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，安装拆卸费不变。根据水土保持工程概算定额，高海拔地区机械定额根据不同海拔高度需要调整系数，沿线海拔普遍较高，约 80%的线路位于海拔 3000 米以上，调整系数为 1.55。

7.1.4.2 取费

（1）其它直接费

计算基础为直接费，工程措施费率为 5%，植物措施费率为 4%。

（2）现场经费

计算基础为直接费，土石方工程费率为 5%，植物措施费率为 4%。

（3）间接费

计算基础为直接工程费，土石方工程费率为 5%，其他工程 4.4%，植物措施为 3.3%。

（4）企业利润

计算基础为直接工程费+间接费，工程措施企业利润率按 7%计算；植物措施企业利润率按 5%计算。

（5）税金

税率取 9%。

各项费率见表 7.1-5。

各项费率表 **表 7.1-5**

费用名称		计算基础	费用标准（%）
其他直接费	工程措施	直接费	5
	植物措施	直接费	4
现场经费	土石方工程	直接费	5
	植物措施	直接费	4
间接费	土石方工程	直接工程费	5
	其他工程	直接工程费	4.4
	植物措施	直接工程费	3.3
计划利润	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			9

7.1.4.3 水土保持方案费用构成

项目划分：由第一部分工程措施；第二部分植物措施；第三部分临时工程；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、临时工程

临时防护工程按设计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

独立费用包括建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收费等。

（1）建设管理费：建设管理费应按第一至第三部分之和（扣除主体工程已有投资）的2.0%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：参照《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号）计价,本工程科研勘测设计费720万元。

（3）水土保持监理费：根据本线的实际情况，本次配备水土保持监理工程师9名，其中，高级监理工程师3名，监理工程师3名，监理员3名，高级监理工程师12.0万元/年，监理工程师12.0万/年，监理员10.0万/年，按7.5年计算，按照实际出勤率，确定本工程水土保持监理费810万元。

（4）水土保持监测费：按人工费、设备折旧使用费，消耗性材料费计算，并根据实际工作量核实。总监监测工程师10万元/人·年，共3人；监测工程师8万元/人·年，共7人，监测时段98个月，确定本工程水土保持监测费903.32万元。

（5）水土保持设施验收费：根据相关行业标准，参照近年来实际发生价格确定。确定本工程水土保持设施竣工验收评估费285万元。

5、预备费

基本预备费按第一至第四部分之和（扣除主体已列投资的）的6%计算。价差预备费按有关规定本次不计列。

6、水土保持补偿费

按照《甘肃省发展和改革委员会、甘肃省财政厅、甘肃省水利厅关于水土保持补偿收费标准的通知》(甘发改收费[2017］590号]、《关于我省水土保持补偿费收费标准及有关问题的通知》（青发改价格[2017]475号）、《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）的标准征收。本项目征占地面积2773.16hm^2，水土保持补偿费3856.74万元。具体水土保持补偿费详见下表。

水土保持补偿费计算表 **表7.1-6**

序号	行政区		损坏水土保持面积	标准	数量
			（hm^2）	（元/hm^2）	（万元）
1	四川省	松潘县	154.49	13000	200.84
2		若尔盖县	842.33	13000	1095.03
3		红原县	51.41	13000	66.83
4		小计	1048.23		1362.70
5	甘肃省	碌曲县	278.28	14000	389.59
6		夏河县	461.63	14000	646.28
7		合作市	193.60	14000	271.04
8		小计	933.51		1306.91
9	青海省	同仁市	270.99	15000	406.49
10		尖扎县	73.96	15000	110.94
11		化隆县	177.03	15000	265.55
12		平安区	168.18	15000	252.27
13		互助县	85.98	15000	128.97
14		西宁市城东区	15.28	15000	22.92
15		小计	791.42		1187.13
16	全线		2773.16		3856.74

7.1.5 水土保持工程投资总估算

水土保持投资估算总额为233545.63万元，其中，工程措施费176563.21万元，植物措施费18685.29万元，临时措施费17949.31万元，其中青海省51891.89万元，甘肃省63794.49万元，四川省97511.43万元。独立费用3489.81万元（其中监理费810万元，监测费903.32万元），水土保持补偿费3856.74万元，其中青海省1187.1万元、甘肃省1306.91万元、四川省1362.70万方，具体详见下表。

单位: 万元　　本项目水土保持工程投资总估算表　　表 7.1-7

编号	工程或费用名称	建 安 工程费	植物措施费		设备费	独立费用	投资合计
			栽(种)植费	苗木草种子费			
1	第一部分 工程措施	176563.21					176563.21
2	路基工程	69965.26					69965.26
3	站场工程	24418.06					24418.06
4	桥梁工程	1022.28					1022.28
5	隧道工程	4403.76					4403.76
6	改移工程	2222.08					2222.08
7	取（弃）土场	5726.5					5726.5
8	弃土渣场	62363.52					62363.52
9	施工便道	3098.55					3098.55
10	施工生产生活区	3014.27					3014.27
11	施工临时输电线路	328.93					328.93
12	第二部分 植物措施	7876.83	6124.61	4683.85			18685.29
13	路基工程	2768.62					2768.62
14	站场工程	3921.73					3921.73
15	桥涵工程	213.58	209.56				423.14
16	隧道工程	139.61					139.61
17	改移工程		33.76	8.52			42.28
18	取（弃）土场	50.82	128.86				179.68
19	弃土(渣)场	218.09	3119.75	2446.23			5784.07
20	施工便道	364.27	2009.13	1810.82			4184.22
21	施工生产生活区	200.11	575.67	418.28			1194.06
22	施工临时输电线路		47.88				47.88
23	第三部分 施工临时工程	17820.85	128.47				17949.31
24	路基工程	2472.15	0.12				2472.27
25	站场工程	2011.78	25.32				2037.1
26	桥涵工程	598.85	12.05				610.89
27	隧道工程	526.83	4.21				531.04
28	改移工程	570.81	2.79				573.59
29	取（弃）土场	201.88	13.88				215.76
30	弃土（渣）场	3178.46	62.37				3240.84
31	施工便道	3700.44					3700.44

编号	工程或费用名称	建 安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	投资合计
			栽(种)植费	苗木草种子费			
32	施工生产生活区	543.06	7.73				550.79
33	施工临时输电线路	111.62					111.62
34	其他临时工程	3904.97					3904.97
35	第四部分 独立费用					3489.81	3489.81
36	建设管理费					771.49	771.49
37	水土保持监理费					810	810
38	科研勘测设计费					720	720
39	水土保持监测费					903.32	903.32
40	水土保持设施验收费					285	285
41	一至四部分合计	202260.89	6253.08	4683.85		3489.81	216687.62
42	基本预备费						13001.26
43	静态总投资	202260.89	6253.08	4683.85		3489.81	229688.88
44	价差预备费						
45	建设期融资利息						
46	工程总投资	202260.89	6253.08	4683.85		3489.81	229688.88
47	水土保持补偿费						3856.74
48	总计	202260.89	6253.08	4683.85		3489.81	233545.63

分部工程估算表

表 7.1-8

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
	第一部分 工程措施				176563.22
1	路基工程				69965.26
1.1	边坡防护				58728.64
1.1.1	混凝土空心砖防护				1654.67
1.1.1.1	现浇 C35 混凝土	m^3	12392	1020	1263.98
1.1.1.2	预制 C35 混凝土	m^3	2840	1137	322.91
1.1.1.3	内培土	m^3	2798	39	10.91
1.1.1.4	剥离草皮	m^2	9767	58.22	56.86
1.1.2	拱形骨架护坡				57073.97
1.1.2.1	现浇 C35 混凝土	m^3	546737	1020	55767.17
1.1.2.2	预制 C35 混凝土	m^3	5402	1137	614.21
1.1.2.3	内培土	m^3	5577	39	21.75
1.1.2.4	剥离草皮	m^3	115225	58.22	670.84
1.2	排水工程				10328.93
1.2.1	现浇 C25 混凝土	m^3	74468	999	7439.35
1.2.2	挖基	m^3	235341	64	1506.18
1.2.3	沥青麻筋	m^2	4965	271	134.55
1.2.4	砂垫层	m^2	54774	228	1248.85
1.3	剥离表土工程				907.67
1.3.1	剥离表土	hm^2	370.49	16003	592.9
1.3.2	覆土工程	m^3	690300	4.56	314.78
1.4	土地整治				0.02
1.4.1	场地平整	hm^2	112.84	1.35	0.02
2	站场工程				24418.06
2.1	排水工程				3994.19
2.1.1	矩形明沟	m	23558	550	1295.69
2.1.2	梯形天沟	m	38207	550	2101.39
2.1.3	天沟	m	8700	550	478.5
2.1.4	急流槽	m	1114	550	61.27
2.1.5	消能池				57.34
2.1.5.1	C25 混凝土	m^3	574	999	57.34
2.2	坡面防护				18421.08
2.2.1	混凝土空心砖防护				1637.24
2.2.1.1	现浇 C35 混凝土	m^3	13457	1020	1372.61

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
2.2.1.2	预制 C35 混凝土	m^3	2257	1137	256.62
2.2.1.3	内培土	m^3	2052	39	8
2.2.2	拱形骨架护坡				16783.84
2.2.2.1	现浇 C35 混凝土	m^3	164071	1020	16735.24
2.2.2.2	内培土	m^3	12462	39	48.6
2.3	剥离表土工程				1872.47
2.3.1	剥离草皮	m^2	63000	58.22	366.79
2.3.2	剥离表土	hm^2	420.09	16003	672.27
2.3.3	覆土工程	m^3	873100	4.56	398.13
2.3.4	换种植土	m^3	157140	27.7	435.28
2.4	土地整治				130.32
2.4.1	场地平整	hm^2	96.77	13467	130.32
3	桥梁工程				1022.28
3.1	表土保护				769.74
3.1.1	表土剥离	hm^2	201.86	16003	323.04
3.1.2	覆土工程	m^3	304200	4.56	138.72
3.1.3	剥离草皮及养护	m^2	52900	58.22	307.98
3.2	土地整治工程				252.54
3.2.1	场地平整	hm^2	180.66	13467	243.29
3.2.2	穴状整地	m^3	7400	12.5	9.25
4	隧道工程				4403.76
4.1	截排水工程				719.16
4.1.1	M10 浆砌片石	$m^{¥}$#	1509	395	59.61
4.1.2	C20 混凝土	m^3	6622	996	659.55
4.2	洞口骨架护坡				3495
4.2.1	C25 混凝土	m^3	34985	999	3495
4.3	剥离表土工程				177.39
4.3.1	表土剥离	hm^2	72.57	16003	116.13
4.3.2	覆土工程	m^3	108900	4.56	49.66
4.3.3	换种植土	m^3	4187	27.7	11.6
4.4	土地整治				12.21
4.4.1	场地平整	hm^2	9.07	13467	12.21
5	改移工程				2222.08
5.1	排水工程				2047.44
5.1.1	M10 浆砌片石	m^3	51834	395	2047.44

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
5.2	表土保护				146.3
5.2.1	表土剥离	hm^2	64.04	16003	102.48
5.2.2	覆土工程	m^3	96100	4.56	43.82
5.3	土地整治				28.33
5.3.1	清理平整	hm^2	21.04	13467	28.33
6	取（弃）土场				5726.5
6.1	边坡防护				4585.99
6.1.1	现浇 C35 混凝土	m^3	43095	1020	4395.69
6.1.2	开挖沟槽(土)	m^3	46482	12.5	58.1
6.1.3	沥青麻筋	m^2	3144	271	85.2
6.1.4	种植土	m^3	16965	27.7	46.99
6.2	坡顶防护截水沟				365.53
6.2.1	挖土方	m^3	6946	12.5	8.68
6.2.2	C25 混凝土	m^3	3572	999	356.84
6.3	剥离表土工程				608.19
6.3.1	剥离表土	hm^2	111.09	16003	177.78
6.3.2	表土回覆	m^3	157400	4.56	71.77
6.3.3	剥离草皮及养护	m^2	61600	58.22	358.64
6.4	土地整治				149.6
6.4.1	场地平整	hm^2	111.09	13467	149.6
6.5	植被保护				17.2
6.5.1	铁丝围栏	m	13230	13	17.2
7	弃土渣场				62363.52
7.1	挡护措施				26615.32
7.1.1	基础开挖	m^3	78490	64	502.34
7.1.2	C25 混凝土	m^3	247322	999	24707.47
7.1.3	φ100PVC 管	m	78019	16	124.83
7.1.4	砂夹卵砾石层	m^3	16011	27	43.23
7.1.5	M10 浆砌片石	m^3	27816	395	1098.73
7.1.6	φ100cm 打孔波纹	m	81604	17	138.73
7.2	排水工程				25366.56
7.2.1	挖土方	m^3	400073	12.5	500.09
7.2.2	C25 钢筋混凝土	m^3	9203	1852	1704.4
7.2.3	C25 混凝土	m^3	231094	999	23086.29
7.2.4	碎石垫层	m^3	77881	9.73	75.78

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
7.3	平台排水				2678.31
7.3.1	挖土方	m^3	39474	12.5	49.34
7.3.2	C25 混凝土	m^3	26316	999	2628.97
7.4	平台消能池、桩				990.37
7.4.1	挖土方	m^3	15526	12.5	19.41
7.4.2	C25 混凝土	m^3	9688	999	967.83
7.4.3	碎石垫层	m^3	3215	9.73	3.13
7.5	导流翼墙				1631.97
7.5.1	C25 混凝土	m^3	16336	999	1631.97
7.6	挡水梗				9.12
7.6.1	挡水梗挖土方	m^3	7293	12.5	9.12
7.7	消力池、沉砂池				199.87
7.7.1	挖土方	m^3	2852	12.5	3.56
7.7.2	C25 混凝土	m^3	1965	999	196.3
7.8	土地整治				1649.98
7.8.1	场地平整	hm^2	735.97	13467	991.13
7.8.2	复耕	m^2	120300	13.6	163.61
7.8.3	穴状整地	m^3	203960	12.5	254.95
7.8.4	铁丝围栏	m	184843	13	240.3
7.9	剥离表土工程				3222.03
7.9.1	剥离表土	hm^2	790.24	16003	1264.62
7.9.2	表土回覆	m^3	973000	4.56	443.69
7.9.3	剥离草皮及养护	m^2	260000	58.22	1513.72
8	施工便道				3098.55
8.1	剥离表土工程				2490.07
8.1.1	剥离表土	hm^2	241.9	16003	387.11
8.1.2	表土回覆	m^3	307800	4.56	140.36
8.1.3	剥离草皮及养护	m^2	337100	58.22	1962.6
8.2	土地整治				608.48
8.2.1	场地平整	hm^2	241.9	13467	325.77
8.2.2	穴状整地	m^3	75700	12.5	94.63
8.2.3	复耕	m^2	138300	13.6	188.09
9	施工生产生活区				3014.27
9.1	土地整治				1117.71
9.1.1	场地平整	hm^2	215.22	13467	289.84

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
9.1.2	穴状整地	m^3	34200	12.5	42.75
9.1.3	复耕	m^2	577300	13.6	785.13
9.2	剥离表土工程				1896.55
9.2.1	剥离表土	hm^2	207.22	16003	331.61
9.2.2	表土回覆	m^3	333200	4.56	151.94
9.2.3	剥离草皮及养护	m^2	242700	58.22	1413
10	施工临时输电线路				328.93
10.1	剥离表土工程				4.39
10.1.1	剥离表土	m^2	17461	1.6	2.79
10.1.2	表土回覆	m^3	3492	4.56	1.59
10.2	土地整治				55.59
10.2.1	场地平整	hm^2	41.28	13467	55.59
10.3	截排水工程				268.96
10.3.1	挖土方	m^3	8496	12.5	10.62
10.3.2	C15 混凝土	m^3	3312	780	258.34
	第二部分 植物措施				18685.31
1	路基工程				2768.62
1.1	路基坡面防护				2181.83
1.1.1	密植小灌木	株	3423049	2.22	759.92
1.1.2	穴植容器苗	株	689215	11.12	766.41
1.1.3	种草	m^2	532675	10.37	552.38
1.1.4	草皮回覆	m^2	124992	8.25	103.12
1.2	路基两侧绿化				586.79
1.2.1	栽植花灌木	株	222695	24	534.47
1.2.2	栽植小乔木	株	1023	64.3	6.58
1.2.3	栽植大乔木	株	4214	68.99	29.07
1.2.4	栽植小灌木	株	35480	4.7	16.68
2	站场工程				3921.73
2.1	边坡绿化				1526.18
2.1.1	密植小灌木	株	1861224	2.22	413.19
2.1.2	穴植容器苗	株	680252	11.12	756.44
2.1.3	种草	m^2	343823	10.37	356.54
2.2	场地绿化				2215.39
2.2.1	栽植常绿乔木	株	15060	64.3	96.84
2.2.2	栽植落叶乔木	株	11039	39.1	43.16

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
2.2.3	栽植花灌木	株	95395	24	228.95
2.2.4	栽植小灌木	株	3316162	4.7	1558.6
2.2.5	铺草皮	m^2	189117	11.6	219.38
2.2.6	草皮回覆	m^2	83000	8.25	68.47
2.3	区间绿化				180.16
2.3.1	栽植花灌木	株	62838	24	150.81
2.3.2	栽植小乔木	株	2336	64.3	15.02
2.3.3	栽植大乔木	株	1391	68.99	9.6
2.3.4	栽植小灌木	株	10071	4.7	4.73
3	桥涵工程				423.14
3.1	桥梁墩身间绿化				379.47
3.1.1	栽植小灌木	株	59199	4.7	27.82
3.1.2	栽植花灌木	株	59199	24	142.08
3.1.3	撒播草籽	m^2	1806593	1.16	209.56
3.2	草皮回覆	m^2	52943	8.25	43.68
4	隧道工程				139.61
4.1	洞口绿化				139.61
4.1.1	密植小灌木	株	373835	2.22	82.99
4.1.2	植草	m^2	54598	10.37	56.62
5	改移工程				42.28
5.1	道路两侧绿化				42.28
5.1.1	栽植小灌木	株	5566	12.68	7.06
5.1.2	小灌木	株	5678	15	8.52
5.1.3	幼林抚育 第一年	hm^2	14.03	3270.44	4.59
5.1.4	幼林抚育 第二年	hm^2	14.03	2331.96	3.27
5.1.5	幼林抚育 第三年	hm^2	14.03	1832.23	2.57
5.1.6	撒播草籽	m^2	140300	1.16	16.27
6	取（弃）土场				179.68
6.1	撒播草籽				128.86
6.1.1	撒播草籽	m^2	1110900	1.16	128.86
6.2	草皮回覆	m^2	61600	8.25	50.82
7	弃土(渣)场				5784.07
7.1	栽植乔灌木	株		4.65	4755.73
7.1.1	栽植大乔木	株	53625	14.48	77.65
7.1.2	乔木	株	54698	60	328.19

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
7.1.3	小灌木	株	1412030	15	2118.05
7.1.4	栽植灌木	株	1440271	12.68	1826.26
7.1.5	幼林抚育 第一年	hm^2	723.94	3270.44	236.76
7.1.6	幼林抚育 第二年	hm^2	723.94	2331.96	168.82
7.2	撒播草籽				810.26
7.2.1	撒播草籽	hm^2	699	11591.64	810.26
7.3	草皮回覆	hm^2	26.45	82453	218.09
8	施工便道				4184.22
8.1	迹地恢复	m^2		4.65	3689.71
8.1.1	植灌木	株	1183541	12.68	1500.73
8.1.2	小灌木	株	1207211	15	1810.82
8.1.3	幼林抚育 第一年	hm^2	228.07	3270.44	74.59
8.1.4	幼林抚育 第二年	hm^2	228.07	2331.96	53.19
8.1.5	撒播草籽	m^2	2158510	1.16	250.39
8.2	草皮回覆	hm^2	33.71	82453	277.95
8.3	施工期边坡防护				216.56
8.3.1	撒播草籽	hm^2	112.36	11591.64	130.24
8.3.2	植生袋	m^2	125100	6.9	86.32
9	施工生产生活区				1194.06
9.1	迹地恢复	株		4.65	993.95
9.1.1	植灌木	株	273385	12.68	346.65
9.1.2	小灌木	株	278853	15	418.28
9.1.3	幼林抚育 第一年	hm^2	149.49	3270.44	48.89
9.1.4	幼林抚育 第二年	hm^2	149.49	2331.96	34.86
9.1.5	撒播草籽	m^2	1252300	1.16	145.27
9.2	草皮回覆	hm^2	24.27	82453	200.11
10	施工临时输电线路				47.88
10.1	撒播草籽	m^2	412800	1.16	47.88
	第三部分 施工临时工程				17949.31
1	路基工程				2472.27
1.1	挡护措施				1374.72
1.1.1	装土编织袋填筑	m^3	42034	270.1	1135.34
1.1.2	装土编织袋拆除	m^3	42034	29.19	122.7
1.1.3	密目网临时苫盖	hm^2	17.26	67603	116.68
1.2	临时堆土撒草籽				0.12

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
1.2.1	撒播草籽	m^2	1036	1.16	0.12
1.3	临时排水沟				42.68
1.3.1	挖土方	m^3	25834	12.5	32.29
1.3.2	彩条布苫盖	m^3	12246	8.48	10.38
1.4	沉沙池				3.52
1.4.1	挖土方	m^3	928	12.5	1.16
1.4.2	彩条布苫盖	m^3	2784	8.48	2.36
1.5	边坡临时覆盖				1051.24
1.5.1	密目网临时苫盖	m^2	1555084	6.76	1051.24
2	站场工程				2037.1
2.1	挡护工程				369.23
2.1.1	装土编织袋填筑	m^3	7406	270.1	200.04
2.1.2	装土编织袋拆除	m^3	7406	29.19	21.62
2.1.3	密目网覆盖	hm^2	21.83	67603	147.58
2.2	临时堆土撒草籽				25.32
2.2.1	撒播草籽	m^2	218267	1.16	25.32
2.3	临时排水沟				6.41
2.3.1	挖土方	m^3	4551	12.5	5.69
2.3.2	彩条布苫盖	m^2	849	8.48	0.72
2.4	临时沉沙池				0.77
2.4.1	挖土方	m^3	504	12.5	0.63
2.4.2	彩条布苫盖	m^2	168	8.48	0.14
2.5	边坡临时覆盖				1635.37
2.5.1	密目网临时苫盖	m^2	2419180	6.76	1635.37
3	桥涵工程				610.89
3.1	临时堆土场挡护				437.2
3.1.1	装土编织袋填筑	m^3	12261	270.1	331.17
3.1.2	装土编织袋拆除	m^3	12261	29.19	35.79
3.1.3	密目网覆盖	hm^2	10.39	67603	70.24
3.2	临时堆土撒草籽				12.05
3.2.1	撒播草籽	m^2	103856	1.16	12.05
3.3	临时排水沟				33.64
3.3.1	挖土方	m^3	10561	12.5	13.2
3.3.2	彩条布苫盖	m^2	24098	8.48	20.44
3.4	沉砂池				2.32

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
3.4.1	土方开挖	m^3	612	12.5	0.77
3.4.2	彩条布苫盖	m^2	1836	8.48	1.56
3.5	泥浆池				125.69
3.5.1	土方开挖	m^3	45386	12.5	56.73
3.5.2	彩条布苫盖	m^2	81317	8.48	68.96
4	隧道工程				531.04
4.1	临时挡护				526.83
4.1.1	装土编织袋填筑	m^3	16783	270.1	453.31
4.1.2	装土编织袋拆除	m^3	16783	29.19	48.99
4.1.3	密目网覆盖	m^2	36285	6.76	24.53
4.2	临时堆土撒草籽				4.21
4.2.1	撒播草籽	m^2	36285	1.16	4.21
5	改移工程				573.59
5.1	临时挡护				475.97
5.1.1	装土编织袋填筑	m^3	15361	270.1	414.9
5.1.2	装土编织袋拆除	m^3	15361	29.19	44.84
5.1.3	密目网临时苫盖	m^2	24017	6.76	16.24
5.2	临时堆土撒草籽				2.79
5.2.1	撒播草籽	m^2	24017	1.16	2.79
5.3	地表临时苫盖				94.83
5.3.1	密目网覆盖	m^2	140283	6.76	94.83
6	取（弃）土场				215.76
6.1	表土临时防护				135.75
6.1.1	拦挡措施	hm^2			110.67
6.1.1.1	装土编织袋填筑	m^3	2810	270.1	75.9
6.1.1.2	装土编织袋拆除	m^3	2810	29.19	8.2
6.1.1.3	密目网覆盖	hm^2	3.93	67603	26.57
6.1.2	临时堆土撒草籽				4.56
6.1.2.1	撒播草籽	m^2	39349	1.16	4.56
6.1.3	临时排水沟				19.93
6.1.3.1	土方开挖	m^3	4505	12.5	5.63
6.1.3.2	彩条布苫盖	m^2	16860	8.48	14.3
6.1.4	沉沙池				0.59
6.1.4.1	挖土方	m^3	143	12.5	0.18
6.1.4.2	彩条布苫盖	m^2	480	8.48	0.41

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
6.2	临时挡水梗				16.4
6.2.1	堆土夯实	m^3	2854	57.47	16.4
6.3	裸露边坡防护				63.61
6.3.1	密目网苫盖	m^2	80319	6.76	54.3
6.3.2	裸露边坡撒草籽	m^2	80319	1.16	9.32
7	弃土（渣）场				3240.84
7.1	临时堆土拦挡				669.75
7.1.1	装土编织袋填筑	m^3	10233	270.1	276.39
7.1.2	装土编织袋拆除	m^3	10233	29.19	29.87
7.1.3	密目网覆盖	m^2	537695	6.76	363.48
7.2	临时堆土撒草籽				62.37
7.2.1	撒播草籽	m^2	537695	1.16	62.37
7.3	临时排水沟				56.23
7.3.1	挖土方	m^3	8954	12.5	11.19
7.3.2	彩条布苫盖	m^2	53295	8.45	45.03
7.4	沉沙池				5.47
7.4.1	挖土方	m^3	1254	12.5	1.57
7.4.2	彩条布苫盖	m^2	4598	8.48	3.9
7.5	边坡临时防护				2447.03
7.5.1	密目网苫盖	hm^2	361.97	67603	2447.03
8	施工便道				3700.44
8.1	表土临时防护				521.3
8.1.1	挡护措施				499.66
8.1.1.1	装土编织袋填筑	m^3	16226	270.1	438.26
8.1.1.2	装土编织袋拆除	m^3	16226	29.19	47.36
8.1.1.3	密目网覆盖	m^2	20763	6.76	14.04
8.1.2	临时排水沟				17.97
8.1.2.1	挖土方	m^3	12761	12.5	15.95
8.1.2.2	彩条布苫盖	m^2	2379	8.48	2.02
8.1.3	沉沙池				3.66
8.1.3.1	挖土方	m^3	841	12.5	1.05
8.1.3.2	彩条布苫盖	m^2	3081	8.48	2.61
8.2	边坡防护				3179.14
8.2.1	临时排水沟				627.48
8.2.1.1	挖土方	m^3	445623	12.5	557.03

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
8.2.1.2	彩条布苫盖	m^2	83082	8.48	70.45
8.2.2	边坡临时挡护				2551.66
8.2.2.1	装土编织袋填筑	m^3	85257	270.1	2302.79
8.2.2.2	装土编织袋拆除	m^3	85257	29.19	248.87
9	施工生产生活区				550.79
9.1	临时堆土场拦挡				306.06
9.1.1	装土编织袋填筑	m^3	8721	270.1	235.55
9.1.2	装土编织袋拆除	m^3	8721	29.19	25.46
9.1.3	密目网覆盖	m^2	66634	6.76	45.04
9.2	临时堆土撒草籽				7.73
9.2.1	播撒草籽	m^2	66634	1.16	7.73
9.3	临时排水沟				70.08
9.3.1	土方开挖	m^3	11128	12.5	13.91
9.3.2	彩条布苫盖	m^2	66239	8.48	56.17
9.4	沉沙池				1.71
9.4.1	土方开挖	m^3	452	12.5	0.56
9.4.2	彩条布苫盖	m^2	1356	8.48	1.15
9.5	边坡临时防护				165.21
9.5.1	装土编织袋填筑	m^3	5520	270.1	149.1
9.5.2	装土编织袋拆除	m^3	5520	29.19	16.11
10	施工临时输电线路				111.62
10.1	地表临时苫盖				111.62
10.1.1	密目网苫盖	m^2	165120	6.76	111.62
11	其他临时工程	%	2	1952485204	3904.97
	第四部分 独立费用				3489.81
1	建设管理费	项			771.49
2	水土保持监理费	项			810
3	科研勘测设计费	项			720
3.1	勘测设计费	项			720
4	水土保持监测费	项			903.32
5	水土保持设施验收费	项			285
第一至四部分合计					216687.62

单位：万元　　工程措施投资估算表　　表 7.1-9

编号	工程或费用名称	单位	单价（元）	数量	合价
1	路基工程				69965.26
1.1	边坡防护				58728.64
1.1.1	混凝土空心砖防护				1654.67
1.1.1.1	现浇 C35 混凝土	m^3	1020	12392	1263.98
1.1.1.2	预制 C35 混凝土	m^3	1137	2840	322.91
1.1.1.3	内培土	m^3	39	2798	10.91
1.1.1.4	剥离草皮及养护	m^2	58.22	9767	56.86
1.1.2	拱形骨架护坡				57073.97
1.1.2.1	现浇 C35 混凝土	m^3	1020	546737	55767.17
1.1.2.2	预制 C35 混凝土	m^3	1137	5402	614.21
1.1.2.3	内培土	m^3	39	5577	21.75
1.1.2.4	剥离草皮及养护	m^3	58.22	115225	670.84
1.2	排水工程				10328.93
1.2.1	现浇 C25 混凝土	m^3	999	74468	7439.35
1.2.2	挖基	m^3	64	235341	1506.18
1.2.3	沥青麻筋	m^2	271	4965	134.55
1.2.4	砂垫层	m^2	228	54774	1248.85
1.3	剥离表土工程				907.67
1.3.1	剥离表土	hm^2	16003	370.49	592.90
1.3.2	覆土工程	m^3	4.56	690300	314.78
1.4	土地整治				0.02
1.4.1	场地平整	hm^2	1.35	112.84	0.02
2	站场工程				24418.06
2.1	排水工程				3994.19
2.1.1	矩形明沟	m	550	23558	1295.69
2.1.2	梯形天沟	m	550	38207	2101.39
2.1.3	天沟	m	550	8700	478.50
2.1.4	急流槽	m	550	1114	61.27
2.1.5	消能池				57.34
2.1.5.1	C25 混凝土	m^3	999	574	57.34
2.2	坡面防护				18421.08
2.2.1	混凝土空心砖防护				1637.24
2.2.1.1	现浇 C35 混凝土	m^3	1020	13457	1372.61
2.2.1.2	预制 C35 混凝土	m^3	1137	2257	256.62
2.2.1.3	内培土	m^3	39	2052	8.00
2.2.2	拱形骨架护坡				16783.84
2.2.2.1	现浇 C35 混凝土	m^3	1020	164071	16735.24
2.2.2.2	内培土	m^3	39	12462	48.60
2.3	剥离表土工程				1872.47
2.3.1	剥离草皮及养护	m^2	58.22	63000	366.79

编号	工程或费用名称	单位	单价（元）	数量	合价
2.3.2	剥离表土	hm^2	16003	420.09	672.27
2.3.3	覆土工程	m^3	4.56	873100	398.13
2.3.4	换种植土	m^3	27.7	157140	435.28
2.4	土地整治				130.32
2.4.1	场地平整	hm^2	13467	96.77	130.32
3	桥梁工程				1022.28
3.1	表土保护				769.74
3.1.1	表土剥离	hm^2	16003	201.86	323.04
3.1.2	覆土工程	m^3	4.56	304200	138.72
3.1.3	剥离草皮及养护	m^2	58.22	52900	307.98
3.2	土地整治工程				252.54
3.2.1	场地平整	hm^2	13467	180.66	243.29
3.2.2	穴状整地	m^3	12.5	7400	9.25
4	隧道工程				4403.76
4.1	截排水工程				719.16
4.1.1	M10 浆砌片石	m^3	395	1509	59.61
4.1.2	C20 混凝土	m^3	996	6622	659.55
4.2	洞口骨架护坡				3495.00
4.2.1	C25 混凝土	m^3	999	34985	3495.00
4.3	剥离表土工程				177.39
4.3.1	表土剥离	hm^2	16003	72.57	116.13
4.3.2	覆土工程	m^3	4.56	108900	49.66
4.3.3	换种植土	m^3	27.7	4187	11.60
4.4	土地整治				12.21
4.4.1	场地平整	hm^2	13467	9.07	12.21
5	改移工程				2222.08
5.1	排水工程				2047.44
5.1.1	M10 浆砌片石	m^3	395	51834	2047.44
5.2	表土保护				146.30
5.2.1	表土剥离	hm^2	16003	64.04	102.48
5.2.2	覆土工程	m^3	4.56	96100	43.82
5.3	土地整治				28.33
5.3.1	清理平整	hm^2	13467	21.04	28.33
6	取（弃）土场				5726.50
6.1	边坡防护				4585.99
6.1.1	现浇 C35 混凝土	m^3	1020	43095	4395.69
6.1.2	开挖沟槽(土)	m^3	12.5	46482	58.10
6.1.3	沥青麻筋	m^2	271	3144	85.20
6.1.4	种植土	m^3	27.7	16965	46.99
6.2	坡顶防护截水沟				365.53
6.2.1	挖土方	m^3	12.5	6946	8.68
6.2.2	C25 混凝土	m^3	999	3572	356.84

编号	工程或费用名称	单位	单价（元）	数量	合价
6.3	剥离表土工程				608.19
6.3.1	剥离表土	hm^2	16003	111.09	177.78
6.3.2	表土回覆	m^3	4.56	157400	71.77
6.3.3	剥离草皮及养护	m^2	58.22	61600	358.64
6.4	土地整治				149.60
6.4.1	场地平整	hm^2	13467	111.09	149.60
6.5	植被保护				17.20
6.5.1	铁丝围栏	m	13	13230	17.20
7	弃土渣场				62363.52
7.1	挡护措施				26615.32
7.1.1	基础开挖	m^3	64	78490	502.34
7.1.2	C25 混凝土	m^3	999	247322	24707.47
7.1.3	φ100PVC 管	m	16	78019	124.83
7.1.4	砂夹卵砾石层	m^3	27	16011	43.23
7.1.5	M10 浆砌片石	m^3	395	27816	1098.73
7.1.6	φ100cm 打孔波纹	m	17	81604	138.73
7.2	排水工程				25366.56
7.2.1	挖土方	m^3	12.5	400073	500.09
7.2.2	C25 钢筋混凝土	m^3	1852	9203	1704.40
7.2.3	C25 混凝土	m^3	999	231094	23086.29
7.2.4	碎石垫层	m^3	9.73	77881	75.78
7.3	平台排水				2678.31
7.3.1	挖土方	m^3	12.5	39474	49.34
7.3.2	C25 混凝土	m^3	999	26316	2628.97
7.4	平台消能池、桩				990.37
7.4.1	挖土方	m^3	12.5	15526	19.41
7.4.2	C25 混凝土	m^3	999	9688	967.83
7.4.3	碎石垫层	m^3	9.73	3215	3.13
7.5	导流翼墙				1631.97
7.5.1	C25 混凝土	m^3	999	16336	1631.97
7.6	挡水梗				9.12
7.6.1	挡水梗挖土方	m^3	12.5	7293	9.12
7.7	消力池、沉砂池				199.87
7.7.1	挖土方	m^3	12.5	2852	3.57
7.7.2	C25 混凝土	m^3	999	1965	196.30
7.8	土地整治				1649.98
7.8.1	场地平整	hm^2	13467	735.97	991.13
7.8.2	复耕	m^2	13.6	120300	163.61
7.8.3	穴状整地	m^3	12.5	203960	254.95
7.8.4	铁丝围栏	m	13	184843	240.30
7.9	剥离表土工程				3222.03
7.9.1	剥离表土	hm^2	16003	790.24	1264.62

编号	工程或费用名称	单位	单价（元）	数量	合价
7.9.2	表土回覆	m^3	4.56	973000	443.69
7.9.3	剥离草皮及养护	m^2	58.22	260000	1513.72
8	施工便道				3098.55
8.1	剥离表土工程				2490.07
8.1.1	剥离表土	hm^2	16003	241.9	387.11
8.1.2	表土回覆	m^3	4.56	307800	140.36
8.1.3	剥离草皮及养护	m^2	58.22	337100	1962.60
8.2	土地整治				608.48
8.2.1	场地平整	hm^2	13467	241.9	325.77
8.2.2	穴状整地	m^3	12.5	75700	94.63
8.2.3	复耕	m^2	13.6	138300	188.09
9	施工生产生活区				3014.27
9.1	土地整治				1117.71
9.1.1	场地平整	hm^2	13467	215.22	289.84
9.1.2	穴状整地	m^3	12.5	34200	42.75
9.1.3	复耕	m^2	13.6	577300	785.13
9.2	剥离表土工程				1896.55
9.2.1	剥离表土	hm^2	16003	207.22	331.61
9.2.2	表土回覆	m^3	4.56	333200	151.94
9.2.3	剥离草皮及养护	m^2	58.22	242700	1413.00
10	施工临时输电线路				328.93
10.1	剥离表土工程				4.39
10.1.1	剥离表土	m^2	1.6	17461	2.79
10.1.2	表土回覆	m^3	4.56	3492	1.59
10.2	土地整治				55.59
10.2.1	场地平整	hm^2	13467	41.28	55.59
10.3	截排水工程				268.96
10.3.1	挖土方	m^3	12.5	8496	10.62
10.3.2	C15 混凝土	m^3	780	3312	258.34
	合计				176563.21

单位：万元　　植物措施投资估算表　　表 7.1-10

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
1	路基工程				2768.62
1.1	路基坡面防护				2181.83
1.1.1	密植小灌木	株	3423049	2.22	759.92
1.1.2	穴植容器苗	株	689215	11.12	766.41
1.1.3	种草	m^2	532675	10.37	552.38
1.1.4	草皮回覆	m^2	124992	8.25	103.12
1.2	路基两侧绿化				586.79
1.2.1	栽植花灌木	株	222695	24	534.47
1.2.2	栽植小乔木	株	1023	64.3	6.58
1.2.3	栽植大乔木	株	4214	68.99	29.07
1.2.4	栽植小灌木	株	35480	4.7	16.68
2	站场工程				3921.73
2.1	边坡绿化				1526.18
2.1.1	密植小灌木	株	1861224	2.22	413.19
2.1.2	穴植容器苗	株	680252	11.12	756.44
2.1.3	种草	m^2	343823	10.37	356.54
2.2	场地绿化				2215.39
2.2.1	栽植常绿乔木	株	15060	64.3	96.84
2.2.2	栽植落叶乔木	株	11039	39.1	43.16
2.2.3	栽植花灌木	株	95395	24	228.95
2.2.4	栽植小灌木	株	3316162	4.7	1558.60
2.2.5	铺草皮	m^2	189117	11.6	219.38
2.2.6	草皮回覆	m^2	83000	8.25	68.48
2.3	区间绿化				180.16
2.3.1	栽植花灌木	株	62838	24	150.81
2.3.2	栽植小乔木	株	2336	64.3	15.02
2.3.3	栽植大乔木	株	1391	68.99	9.60
2.3.4	栽植小灌木	株	10071	4.7	4.73
3	桥涵工程				423.14
3.1	桥梁墩身间绿化				379.47
3.1.1	栽植小灌木	株	59199	4.7	27.82
3.1.2	栽植花灌木	株	59199	24	142.08
3.1.3	撒播草籽	m^2	1806593	1.16	209.56
3.2	草皮回覆	m^2	52943	8.25	43.68
4	隧道工程				139.61
4.1	洞口绿化				139.61
4.1.1	密植小灌木	株	373835	2.22	82.99
4.1.2	植草	m^2	54598	10.37	56.62
5	改移工程				42.28
5.1	道路两侧绿化				42.28
5.1.1	栽植小灌木	株	5566	12.68	7.06

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
5.1.2	小灌木	株	5678	15	8.52
5.1.3	幼林抚育 第一年	hm^2	14.03	3270.44	4.59
5.1.4	幼林抚育 第二年	hm^2	14.03	2331.96	3.27
5.1.5	幼林抚育 第三年	hm^2	14.03	1832.23	2.57
5.1.6	撒播草籽	m^2	140300	1.16	16.27
6	取（弃）土场				179.68
6.1	撒播草籽				128.86
6.1.1	撒播草籽	m^2	1110900	1.16	128.86
6.2	草皮回覆	m^2	61600	8.25	50.82
7	弃土(渣)场				5784.07
7.1	栽植乔灌木	株		4.65	4755.73
7.1.1	栽植大乔木	株	53625	14.48	77.65
7.1.2	乔木	株	54698	60	328.19
7.1.3	小灌木	株	1412030	15	2118.05
7.1.4	栽植灌木	株	1440271	12.68	1826.26
7.1.5	幼林抚育 第一年	hm^2	723.94	3270.44	236.76
7.1.6	幼林抚育 第二年	hm^2	723.94	2331.96	168.82
7.2	撒播草籽				810.26
7.2.1	撒播草籽	hm^2	699	11591.64	810.26
7.3	草皮回覆	hm^2	26.45	82453	218.09
8	施工便道				4184.22
8.1	迹地恢复	m^2		4.65	3689.71
8.1.1	植灌木	株	1183541	12.68	1500.73
8.1.2	小灌木	株	1207211	15	1810.82
8.1.3	幼林抚育 第一年	hm^2	228.07	3270.44	74.59
8.1.4	幼林抚育 第二年	hm^2	228.07	2331.96	53.19
8.1.5	撒播草籽	m^2	2158510	1.16	250.39
8.2	草皮回覆	hm^2	33.71	82453	277.95
8.3	施工期边坡防护				216.56
8.3.1	撒播草籽	hm^2	112.36	11591.64	130.24
8.3.2	植生袋	m^2	125100	6.9	86.32
9	施工生产生活区				1194.06
9.1	迹地恢复	株		4.65	993.95
9.1.1	植灌木	株	273385	12.68	346.65
9.1.2	小灌木	株	278853	15	418.28
9.1.3	幼林抚育 第一年	hm^2	149.49	3270.44	48.89
9.1.4	幼林抚育 第二年	hm^2	149.49	2331.96	34.86
9.1.5	撒播草籽	m^2	1252300	1.16	145.27
9.2	草皮回覆	hm^2	24.27	82453	200.11
10	施工临时输电线路				47.88
10.1	撒播草籽	m^2	412800	1.16	47.88
	合计				18685.29

单位：万元　　临时措施投资估算表　　表 7.1-11

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
1	路基工程				2472.27
1.1	挡护措施				1374.72
1.1.1	装土编织袋填筑	m^3	42034	270.1	1135.34
1.1.2	装土编织袋拆除	m^3	42034	29.19	122.70
1.1.3	密目网临时苫盖	hm^2	17.26	67603	116.68
1.2	临时堆土撒草籽				0.12
1.2.1	撒播草籽	m^2	1036	1.16	0.12
1.3	临时排水沟				42.68
1.3.1	挖土方	m^3	25834	12.5	32.29
1.3.2	彩条布苫盖	m^3	12246	8.48	10.38
1.4	沉沙池				3.52
1.4.1	挖土方	m^3	928	12.5	1.16
1.4.2	彩条布苫盖	m^3	2784	8.48	2.36
1.5	边坡临时覆盖				1051.24
1.5.1	密目网临时苫盖	m^2	1555084	6.76	1051.24
2	站场工程				2037.10
2.1	挡护工程				369.23
2.1.1	装土编织袋填筑	m^3	7406	270.1	200.04
2.1.2	装土编织袋拆除	m^3	7406	29.19	21.62
2.1.3	密目网覆盖	hm^2	21.83	67603	147.58
2.2	临时堆土撒草籽				25.32
2.2.1	撒播草籽	m^2	218267	1.16	25.32
2.3	临时排水沟				6.41
2.3.1	挖土方	m^3	4551	12.5	5.69
2.3.2	彩条布苫盖	m^2	849	8.48	0.72
2.4	临时沉沙池				0.77
2.4.1	挖土方	m^3	504	12.5	0.63
2.4.2	彩条布苫盖	m^2	168	8.48	0.14
2.5	边坡临时覆盖				1635.37
2.5.1	密目网临时苫盖	m^2	2419180	6.76	1635.37
3	桥涵工程				610.89
3.1	临时堆土场挡护				437.20
3.1.1	装土编织袋填筑	m^3	12261	270.1	331.17
3.1.2	装土编织袋拆除	m^3	12261	29.19	35.79
3.1.3	密目网覆盖	hm^2	10.39	67603	70.24
3.2	临时堆土撒草籽				12.05
3.2.1	撒播草籽	m^2	103856	1.16	12.05

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
3.3	临时排水沟				33.64
3.3.1	挖土方	m^3	10561	12.5	13.20
3.3.2	彩条布苫盖	m^2	24098	8.48	20.44
3.4	沉砂池				2.32
3.4.1	土方开挖	m^3	612	12.5	0.77
3.4.2	彩条布苫盖	m^2	1836	8.48	1.56
3.5	泥浆池				125.69
3.5.1	土方开挖	m^3	45386	12.5	56.73
3.5.2	彩条布苫盖	m^2	81317	8.48	68.96
4	隧道工程				531.04
4.1	临时挡护				526.83
4.1.1	装土编织袋填筑	m^3	16783	270.1	453.31
4.1.2	装土编织袋拆除	m^3	16783	29.19	48.99
4.1.3	密目网覆盖	m^2	36285	6.76	24.53
4.2	临时堆土撒草籽				4.21
4.2.1	撒播草籽	m^2	36285	1.16	4.21
5	改移工程				573.59
5.1	临时挡护				475.97
5.1.1	装土编织袋填筑	m^3	15361	270.1	414.90
5.1.2	装土编织袋拆除	m^3	15361	29.19	44.84
5.1.3	密目网临时苫盖	m^2	24017	6.76	16.24
5.2	临时堆土撒草籽				2.79
5.2.1	撒播草籽	m^2	24017	1.16	2.79
5.3	地表临时苫盖				94.83
5.3.1	密目网覆盖	m^2	140283	6.76	94.83
6	取（弃）土场				215.76
6.1	表土临时防护				135.75
6.1.1	拦挡措施	hm^2			110.67
6.1.1.1	装土编织袋填筑	m^3	2810	270.1	75.90
6.1.1.2	装土编织袋拆除	m^3	2810	29.19	8.20
6.1.1.3	密目网覆盖	hm^2	3.93	67603	26.57
6.1.2	临时堆土撒草籽				4.56
6.1.2.1	撒播草籽	m^2	39349	1.16	4.56
6.1.3	临时排水沟				19.93
6.1.3.1	土方开挖	m^3	4505	12.5	5.63
6.1.3.2	彩条布苫盖	m^2	16860	8.48	14.30
6.1.4	沉沙池				0.59
6.1.4.1	挖土方	m^3	143	12.5	0.18

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
6.1.4.2	彩条布苫盖	m^2	480	8.48	0.41
6.2	临时挡水梗				16.40
6.2.1	堆土夯实	m^3	2854	57.47	16.40
6.3	裸露边坡防护				63.61
6.3.1	密目网苫盖	m^2	80319	6.76	54.30
6.3.2	裸露边坡撒草籽	m^2	80319	1.16	9.32
7	弃土（渣）场				3240.84
7.1	临时堆土拦挡				669.75
7.1.1	装土编织袋填筑	m^3	10233	270.1	276.39
7.1.2	装土编织袋拆除	m^3	10233	29.19	29.87
7.1.3	密目网覆盖	m^2	537695	6.76	363.48
7.2	临时堆土撒草籽				62.37
7.2.1	撒播草籽	m^2	537695	1.16	62.37
7.3	临时排水沟				56.23
7.3.1	挖土方	m^3	8954	12.5	11.19
7.3.2	彩条布苫盖	m^2	53295	8.45	45.03
7.4	沉沙池				5.47
7.4.1	挖土方	m^3	1254	12.5	1.57
7.4.2	彩条布苫盖	m^2	4598	8.48	3.90
7.5	边坡临时防护				2447.03
7.5.1	密目网苫盖	hm^2	361.97	67603	2447.03
8	施工便道				3700.44
8.1	表土临时防护				521.30
8.1.1	挡护措施				499.66
8.1.1.1	装土编织袋填筑	m^3	16226	270.1	438.26
8.1.1.2	装土编织袋拆除	m^3	16226	29.19	47.36
8.1.1.3	密目网覆盖	m^2	20763	6.76	14.04
8.1.2	临时排水沟				17.97
8.1.2.1	挖土方	m^3	12761	12.5	15.95
8.1.2.2	彩条布苫盖	m^2	2379	8.48	2.02
8.1.3	沉沙池				3.66
8.1.3.1	挖土方	m^3	841	12.5	1.05
8.1.3.2	彩条布苫盖	m^2	3081	8.48	2.61
8.2	边坡防护				3179.14
8.2.1	临时排水沟				627.48
8.2.1.1	挖土方	m^3	445623	12.5	557.03
8.2.1.2	彩条布苫盖	m^2	83082	8.48	70.45
8.2.2	边坡临时挡护				2551.66

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
8.2.2.1	装土编织袋填筑	m^3	85257	270.1	2302.79
8.2.2.2	装土编织袋拆除	m^3	85257	29.19	248.87
9	施工生产生活区				550.79
9.1	临时堆土场拦挡				306.06
9.1.1	装土编织袋填筑	m^3	8721	270.1	235.55
9.1.2	装土编织袋拆除	m^3	8721	29.19	25.46
9.1.3	密目网覆盖	m^2	66634	6.76	45.04
9.2	临时堆土撒草籽				7.73
9.2.1	播撒草籽	m^2	66634	1.16	7.73
9.3	临时排水沟				70.08
9.3.1	土方开挖	m^3	11128	12.5	13.91
9.3.2	彩条布苫盖	m^2	66239	8.48	56.17
9.4	沉沙池				1.71
9.4.1	土方开挖	m^3	452	12.5	0.57
9.4.2	彩条布苫盖	m^2	1356	8.48	1.15
9.5	边坡临时防护				165.21
9.5.1	装土编织袋填筑	m^3	5520	270.1	149.10
9.5.2	装土编织袋拆除	m^3	5520	29.19	16.11
10	施工临时输电线路				111.62
10.1	地表临时苫盖				111.62
10.1.1	密目网苫盖	m^2	165120	6.76	111.62
11	其他临时工程	%	2	1952485204	3904.97
	合计				17949.31

单位：万元　　**独立费用表**　　表 **7.1-12**

编号	工程或费用名称	计算依据	合价
1	建设管理费	一至三部分扣除主体已有投资的 2%	771.49
2	水土保持监理费	根据本线的实际情况，本次配备水土保持监理工程师 9 名，按 7.5 年计算	810
3	科研勘测设计费	参照《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号）计价	720
4	水土保持监测费	总监监测工程师 3 人，监测工程师 7，共 10 人，监测时段 98 个月	903.32
5	水土保持设施验收费	根据相关行业标准，参照近年来实际发生价格确定	285
	合计		3489.81

单位：万元　　主体工程已有水土保持工程投资总估算表　　表 7.1-13

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
	第一部分 工程措施				175550.04
1	路基工程				69057.57
1.1	边坡防护				58728.64
1.1.1	混凝土空心砖防护				1654.67
1.1.1.1	现浇 C35 混凝土	m^3	12392	1020	1263.98
1.1.1.2	预制 C35 混凝土	m^3	2840	1137	322.91
1.1.1.3	内培土	m^3	2798	39	10.91
1.1.1.4	剥离草皮及养护	m^2	9767	58.22	56.86
1.1.2	拱形骨架护坡				57073.97
1.1.2.1	现浇 C35 混凝土	m^3	546737	1020	55767.17
1.1.2.2	预制 C35 混凝土	m^3	5402	1137	614.21
1.1.2.3	内培土	m^3	5577	39	21.75
1.1.2.4	剥离草皮及养护	m^3	115225	58.22	670.84
1.2	排水工程				10328.93
1.2.1	现浇 C25 混凝土	m^3	74468	999	7439.35
1.2.2	挖基	m^3	235341	64	1506.18
1.2.3	沥青麻筋	m^2	4965	271	134.55
1.2.4	砂垫层	m^2	54774	228	1248.85
2	站场工程				22415.27
2.1	排水工程				3994.19
2.1.1	矩形明沟	m	23558	550	1295.69
2.1.2	梯形天沟	m	38207	550	2101.39
2.1.3	天沟	m	8700	550	478.5
2.1.4	急流槽	m	1114	550	61.27
2.1.5	消能池				57.34
2.1.5.1	C25 混凝土	m^3	574	999	57.34
2.2	坡面防护				18421.08
2.2.1	混凝土空心砖防护				1637.24
2.2.1.1	现浇 C35 混凝土	m^3	13457	1020	1372.61
2.2.1.2	预制 C35 混凝土	m^3	227	1137	256.62
2.2.1.3	内培土	m^3	2052	39	8
2.2.2	拱形骨架护坡				16783.84
2.2.2.1	现浇 C35 混凝土	m^3	164071	1020	16735.24
2.2.2.2	内培土	m^3	12462	39	48.6
3	隧道工程				4214.16
3.1	截排水工程				719.16
3.1.1	M10 浆砌片石	m^3	1509	395	59.61
3.1.2	C20 混凝土	m^3	6622	996	659.55
3.2	洞口骨架护坡				3495
3.2.1	C25 混凝土	m^3	34985	999	3495
4	改移工程				2047.44
4.1	排水工程				2047.44

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
4.1.1	M10 浆砌片石	m^3	51834	395	2047.44
5	取（弃）土场				4951.52
5.1	边坡防护				4585.99
5.1.1	现浇 C35 混凝土	m^3	43095	1020	4395.69
5.1.2	开挖沟槽(土)	m^3	46482	12.5	58.1
5.1.3	沥青麻筋	m^2	3144	271	85.2
5.1.4	种植土	m^3	16965	27.7	46.99
5.2	坡顶防护截水沟				365.53
5.2.1	挖土方	m^3	6946	12.5	8.68
5.2.2	C25 混凝土	m^3	3572	999	356.84
6	弃土渣场				57491.52
6.1	挡护措施				26615.32
6.1.1	基础开挖	m^3	78490	64	502.34
6.1.2	C25 混凝土	m^3	247322	999	24707.47
6.1.3	φ100PVC 管	m	78019	16	124.83
6.1.4	砂夹卵砾石层	m^3	16011	27	43.23
6.1.5	M10 浆砌片石	m^3	27816	395	1098.73
6.1.6	φ100cm 打孔波纹	m	81604	17	138.73
6.2	排水工程				25366.56
6.2.1	挖土方	m^3	400073	12.5	500.09
6.2.2	C25 钢筋混凝土	m^3	9203	1852	1704.4
6.2.3	C25 混凝土	m^3	231094	999	23086.29
6.2.4	碎石垫层	m^3	77881	9.73	75.78
6.3	平台排水				2678.31
6.3.1	挖土方	m^3	39474	12.5	49.34
6.3.2	C25 混凝土	m^3	26316	999	2628.97
6.4	平台消能池、桩				990.37
6.4.1	挖土方	m^3	15526	12.5	19.41
6.4.2	C25 混凝土	m^3	9688	999	967.83
6.4.3	碎石垫层	m^3	3215	9.73	3.13
6.5	导流翼墙				1631.97
6.5.1	C25 混凝土	m^3	16336	999	1631.97
6.6	挡水梗				9.12
6.6.1	挡水梗挖土方	m^3	7293	12.5	9.12
6.7	消力池、沉砂池				199.87
6.7.1	挖土方	m^3	2852	12.5	3.56
6.7.2	C25 混凝土	m^3	1965	999	196.3
	第二部分 植物措施				7295.39
1	路基工程				2768.62
1.1	路基坡面防护				2181.83
1.1.1	密植小灌木	株	3423049	2.22	759.92
1.1.2	穴植容器苗	株	689215	11.12	766.41
1.1.3	种草	m^2	532675	10.37	552.38
1.1.4	草皮回覆	m^2	124992	8.25	103.12

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
1.2	路基两侧绿化				586.79
1.2.1	栽植花灌木	株	222695	24	534.47
1.2.2	栽植小乔木	株	1023	64.3	6.58
1.2.3	栽植大乔木	株	4214	68.99	29.07
1.2.4	栽植小灌木	株	35480	4.7	16.68
2	站场工程				3921.73
2.1	边坡绿化				1526.18
2.1.1	密植小灌木	株	1861224	2.22	413.19
2.1.2	穴植容器苗	株	680252	11.12	756.44
2.1.3	种草	m^2	343823	10.37	356.54
2.2	场地绿化				2215.39
2.2.1	栽植常绿乔木	株	15060	64.3	96.84
2.2.2	栽植落叶乔木	株	11039	39.1	43.16
2.2.3	栽植花灌木	株	95395	24	228.95
2.2.4	栽植小灌木	株	3316162	4.7	1558.6
2.2.5	铺草皮	m^2	189117	11.6	219.38
2.2.6	草皮回覆	m^2	83000	8.25	68.47
2.3	区间绿化				180.16
2.3.1	栽植花灌木	株	62838	24	150.81
2.3.2	栽植小乔木	株	2336	64.3	15.02
2.3.3	栽植大乔木	株	1391	68.99	9.6
2.3.4	栽植小灌木	株	10071	4.7	4.73
3	桥涵工程				423.15
3.1	桥梁墩身间绿化				379.47
3.1.1	栽植小灌木	株	59199	4.7	27.82
3.1.2	栽植花灌木	株	59199	24	142.08
3.1.3	撒播草籽	m^2	1806593	1.16	209.56
3.2	草皮回覆	m^2	52943	8.25	43.68
4	隧道工程				139.61
4.1	洞口绿化				139.61
4.1.1	密植小灌木	株	373835	2.22	82.99
4.1.2	植草	m^2	54598	10.37	56.62
5	改移工程				42.28
5.1	道路两侧绿化				42.28
5.1.1	栽植小灌木	株	5566	12.68	7.06
5.1.2	小灌木	株	5678	15	8.52
5.1.3	幼林抚育 第一年	hm^2	14.03	3270.44	4.59
5.1.4	幼林抚育 第二年	hm^2	14.03	2331.96	3.27
5.1.5	幼林抚育 第三年	hm^2	14.03	1832.23	2.57
5.1.6	撒播草籽	m^2	140300	1.16	16.27
合计					182845.43

单位：万元　　四川省水土保持工程投资估算表　　表 7.1-14

编号	工程或费用名称	建 安 工程费	植物措施费		设备费	独立 费用	投资 合计
			栽(种) 植费	苗木草 种子费			
1	第一部分 工程措施	83701.21					83701.21
2	路基工程	49485.04					49485.04
3	站场工程	8351.7					8351.7
4	桥梁工程	664.28					664.28
5	隧道工程	1083.73					1083.73
6	改移工程	1266.1					1266.1
7	取（弃）土场	3701.68					3701.68
8	弃土渣场	15529.08					15529.08
9	施工便道	1815.49					1815.49
10	施工生产生活区	1687.82					1687.82
11	施工临时输电线路	116.29					116.29
12	第二部分 植物措施	3648.54	1944.62	1376.24			6969.39
13	路基工程	1670.11					1670.11
14	站场工程	1158.74					1158.74
15	桥涵工程	125.7	96.11				221.8
16	隧道工程	35.78					35.78
17	改移工程		6.58				6.58
18	取（弃）土场	48.79	113.78				162.57
19	弃土(渣)场	209.59	707.51	515.28			1432.39
20	施工便道	207.51	654.81	552.58			1414.9
21	施工生产生活区	192.32	349.61	308.38			850.3
22	施工临时输电线路		16.22				16.22
23	第三部分 施工临时工程	6800.86	39.97				6840.83
24	路基工程	1478.64	0.07				1478.71
25	站场工程	552.45	5.88				558.33
26	桥涵工程	277.11	6.14				283.25
27	隧道工程	123.97	0.79				124.76
28	改移工程	233.99	1.22				235.21
29	取（弃）土场	168.5	11.45				179.94
30	弃土（渣）场	706.93	12.53				719.47

编号	工程或费用名称	建 安 工程费	植物措施费		设备费	独立 费用	投资 合计
			栽(种) 植费	苗木草 种子费			
31	施工便道	1268.86					1268.86
32	施工生产生活区	139.21	1.89				141.1
33	施工临时输电线路	37.79					37.79
34	其他临时工程	1813.41					1813.41
35	第四部分 独立费用					1123.68	1123.68
36	建设管理费					255.47	255.47
37	水土保持监理费					270	270
38	科研勘测设计费					250	250
39	水土保持监测费					249.21	249.21
40	水土保持设施竣工验收费					99	99
41	一至四部分合计	94150.61	1984.59	1376.24		1123.68	98635.11
42	基本预备费						5918.11
43	静态总投资	94150.61	1984.59	1376.24		1123.68	104553.22
44	价差预备费						
45	建设期融资利息						
46	工程总投资	94150.61	1984.59	1376.24		1123.68	104553.22
47	水土保持补偿费						1362.7
48	总计	94150.61	1984.59	1376.24		1123.68	105915.92

单位：万元　　甘肃省水土保持工程投资估算表　　表 7.1-15

编号	工程或费用名称	建 安 工程费	植物措施费		设备费	独立 费用	投资 合计
			栽(种)植费	苗木草种子费			
1	第一部分 工程措施	50546.38					50546.38
2	路基工程	12833.08					12833.08
3	站场工程	12054.42					12054.42
4	桥梁工程	224.56					224.56
5	隧道工程	1700.23					1700.23
6	改移工程	758.51					758.51
7	取（弃）土场	616.6					616.6
8	弃土渣场	20839.3					20839.3
9	施工便道	411.69					411.69
10	施工生产生活区	962.91					962.91
11	施工临时输电线路	145.08					145.08
12	第二部分 植物措施	2552.31	2318.61	1933.55			6804.49
13	路基工程	712.91					712.91
14	站场工程	1688.2					1688.2
15	桥涵工程	47.56	58.05				105.61
16	隧道工程	47.75					47.75
17	改移工程		5.38				5.38
18	取（弃）土场		8.5				8.5
19	弃土(渣)场		1222.02	1058.25			2280.27
20	施工便道	55.89	823.05	774.43			1653.38
21	施工生产生活区		179.98	100.87			280.86
22	施工临时输电线路		21.63				21.63
23	第三部分 施工临时工程	6395.43	48.19				6443.62
24	路基工程	651.2	0.03				651.23
25	站场工程	860.35	11.32				871.67
26	桥涵工程	240.31	4				244.31
27	隧道工程	260.02	1.84				261.86
28	改移工程	215.14	0.85				215.99
29	取（弃）土场	16.7	1.11				17.81
30	弃土（渣）场	1189.86	25.07				1214.93
31	施工便道	1468.89					1468.89

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

编号	工程或费用名称	建 安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	投资合计
			栽(种)植费	苗木草种子费			
32	施工生产生活区	295.52	3.97				299.49
33	施工临时输电线路	50.42					50.42
34	其他临时工程	1147.02					1147.02
35	第四部分 独立费用					1259.3	1259.3
36	建设管理费					265.15	265.15
37	水土保持监理费					270	270
38	科研勘测设计费					265	265
39	水土保持监测费					354.15	354.15
40	水土保持设施竣工验收费					105	105
41	一至四部分合计	59494.12	2366.8	1933.55		1259.3	65053.79
42	基本预备费						3903.23
43	静态总投资	59494.12	2366.8	1933.55		1259.3	68957.02
44	价差预备费						
45	建设期融资利息						
46	工程总投资	59494.12	2366.8	1933.55		1259.3	68957.02
47	水土保持补偿费						1306.91
48	总计	59494.12	2366.8	1933.55		1259.3	70263.93

单位：万元　　青海省水土保持工程投资估算表　　表 7.1-16

编号	工程或费用名称	建 安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	投资合计
			栽(种)植费	苗木草种子费			
1	第一部分 工程措施	42315.62					42315.62
2	路基工程	7647.14					7647.14
3	站场工程	4011.94					4011.94
4	桥梁工程	133.44					133.44
5	隧道工程	1619.8					1619.8
6	改移工程	197.47					197.47
7	取（弃）土场	1408.22					1408.22
8	弃土渣场	25995.14					25995.14
9	施工便道	871.37					871.37
10	施工生产生活区	363.54					363.54
11	施工临时输电线路	67.56					67.56
12	第二部分 植物措施	1675.98	1861.38	1374.06			4911.41
13	路基工程	385.6					385.6
14	站场工程	1074.79					1074.79
15	桥涵工程	40.32	55.4				95.73
16	隧道工程	56.08					56.08
17	改移工程		21.8				30.32
18	取（弃）土场		6.58				8.61
19	弃土(渣)场		1190.22	872.7			2071.41
20	施工便道	100.87	531.27	483.81			1115.94
21	施工生产生活区		46.08	9.03			62.9
22	施工临时输电线路		10.03				10.03
23	第三部分 施工临时工程	4624.56	40.31				4664.86
24	路基工程	342.31	0.02				342.33
25	站场工程	598.98	8.12				607.1
26	桥涵工程	81.43	1.91				83.33
27	隧道工程	142.84	1.58				144.42
28	改移工程	121.68	0.72				122.39
29	取（弃）土场	16.68	1.32				18.01
30	弃土（渣）场	1281.67	24.77				1306.44

编号	工程或费用名称	建 安 工程费	植物措施费		设备费	独立 费用	投资 合计
			栽(种) 植费	苗木草 种子费			
31	施工便道	962.69					962.69
32	施工生产生活区	108.33	1.87				110.2
33	施工临时输电线路	23.41					23.41
34	其他临时工程	944.54					944.54
35	第四部分 独立费用					1106.83	1106.83
36	建设管理费					250.87	250.87
37	水土保持监理费					270	270
38	科研勘测设计费					205	205
39	水土保持监测费					299.96	299.96
40	水土保持设施竣工验收费					81	81
41	一至四部分合计	48616.16	1901.69	1374.06		1106.83	52998.72
42	基本预备费						3179.92
43	静态总投资	48616.16	1901.69	1374.06		1106.83	56178.64
44	价差预备费						
45	建设期融资利息						
46	工程总投资	48616.16	1901.69	1374.06		1106.83	56178.64
47	水土保持补偿费						1187.13
48	总计	48616.16	1901.69	1374.06		1106.83	57365.78

全新水土保持监测费计算表

表 7.1-17

序号	类别	名称	单位	数量	单价（元）		投资（万元）
					原价	折旧价	
1	监测人工费	总监监测工程师	人×年	3×8.5	100000		255.00
		监测工程师	人×年	7×8.5	80000		476.00
		小计					731.00
2	监测设备	坡度仪	个	9	600	360	0.32
		烘箱	台	6	800	720	0.43
		磅秤	台	6	500	300	0.18
		天平	台	6	300	240	0.14
		简易土工试验仪器	组	6	2000	1200	0.72
		无人机	台	6	10000	4200	2.52
		数码相机	个	6	6000	1500	0.90
		弃渣场视频监控设备	套	70	20000	15000	105.00
		小计					110.22
3	消耗性材料	记录夹	个	12		10	0.01
		皮尺	条	12		30	0.04
		量筒(量杯)	个	270		10	0.27
		钢卷尺	卷	9		10	0.01
		测钎	支	1460		15	2.19
		笔记本	台	10		2000	2.00
		其它消耗性材料	套	14		300	0.42
		小计					4.94
4	遥感监测	卫星遥感影像(1:2000)	景	60		2000	12.00
		分析软件	套	6		2000	1.20
		小计					13.20
5	监测设施	简易定位观测场	个	88		4000	35.20
		围栏	米	1400		50	7.00
		警示牌	个	88		200	1.76
		小计					43.96
合计							903.32

四川省水土保持监测费计算表 **表 7.1-18**

序号	类别	名称	单位	数量	单价（元）		投资（万元）
					原价	折旧价	
1	监测人工费	总监监测工程师	人×年	1×8.5	100000		85.00
		监测工程师	人×年	2×8.5	80000		136.00
		小计					221.00
2	监测设备	坡度仪	个	3	600	360	0.11
		烘箱	台	2	800	720	0.14
		磅秤	台	2	500	300	0.06
		天平	台	2	300	240	0.05
		简易土工试验仪器	组	2	2000	1200	0.24
		无人机	台	2	10000	4200	0.84
		数码相机	个	2	6000	1500	0.30
		弃渣场视频监控设备	套	5	20000	15000	7.50
		小计					9.24
3	消耗性材料	记录夹	个	4		10	0.00
		皮尺	条	4		30	0.01
		量筒(量杯)	个	90		10	0.09
		钢卷尺	卷	3		10	0.00
		测钎	支	270		15	0.41
		笔记本	台	3		2000	0.60
		其它消耗性材料	套	4		300	0.12
		小计					1.23
4	遥感监测	卫星遥感影像（1:2000）	景	20		2000	4.00
		分析软件	套	2		2000	0.40
		小计					4.40
5	监测设施	简易定位观测场	个	27		4000	10.80
		围栏	米	400		50	2.00
		警示牌	个	27		200	0.54
		小计					13.34
合计							249.21

青海省水土保持监测费计算表

表 7.1-19

序号	类别	名称	单位	数量	单价（元）		投资（万元）
					原价	折旧价	
1	监测人工费	总监监测工程师	人×年	1×8.5	100000		85.00
		监测工程师	人×年	2×8.5	80000		136.00
		小计					221.00
2	监测设备	坡度仪	个	3	600	360	0.11
		烘箱	台	2	800	720	0.14
		磅秤	台	2	500	300	0.06
		天平	台	2	300	240	0.05
		简易土工试验仪器	组	2	2000	1200	0.24
		无人机	台	2	10000	4200	0.84
		数码相机	个	2	6000	1500	0.30
		弃渣场视频监控设备	套	38	20000	15000	57.00
		小计					58.74
3	消耗性材料	记录夹	个	4		10	0.00
		皮尺	条	4		30	0.01
		量筒(量杯)	个	90		10	0.09
		钢卷尺	卷	3		10	0.00
		测钎	支	900		15	1.35
		笔记本	台	3		2000	0.60
		其它消耗性材料	套	4		300	0.12
		小计					2.18
4	遥感监测	卫星遥感影像（1:2000）	景	16		2000	3.20
		分析软件	套	2		2000	0.40
		小区					3.60
5	监测设施	简易定位观测场	个	29		4000	11.60
		围栏	米	450		50	2.25
		警示牌	个	29		200	0.58
		小计					14.43
小计							299.95

甘肃省水土保持监测费计算表

表 7.1-20

序号	类别	名称	单位	数量	单价（元）		投资（万元）
					原价	折旧价	
1	监测人工费	总监监测工程师	人×年	1×8.5	100000		85.00
		监测工程师	人×年	3×8.5	80000		204.00
		小计					289.00
2	监测设备	坡度仪	个	3	600	360	0.11
		烘箱	台	2	800	720	0.14
		磅秤	台	2	500	300	0.06
		天平	台	2	300	240	0.05
		简易土工试验仪器	组	2	2000	1200	0.24
		无人机	台	2	10000	4200	0.84
		数码相机	个	2	6000	1500	0.30
		弃渣场视频监控设备	套	27	20000	15000	40.50
		小计					42.24
3	消耗性材料	记录夹	个	4		10	0.00
		皮尺	条	4		30	0.01
		量筒(量杯)	个	90		10	0.09
		钢卷尺	卷	3		10	0.00
		测钎	支	290		15	0.44
		笔记本	台	4		2000	0.80
		其它消耗性材料	套	6		300	0.18
		小计					1.52
4	遥感监测	卫星遥感影像（1:2000）	景	24		2000	4.80
		分析软件	套	2		2000	0.40
		小计					5.20
5	监测设施	简易定位观测场	个	32		4000	12.80
		围栏	米	550		50	2.75
		警示牌	个	32		200	0.64
		小计					16.19
合计							354.15

单位：万元

主要机械台时费汇总表

表 7.1-21

序号	名称及规格	台时费	其中				
			安装拆卸费	动力燃料费	人工费	修理及替换设备费	折旧费
1	推土机 74	209.04	0.85	119.94	42.97	20.94	24.34
2	拖拉机 37	57.72	0.16	36.5	15.02	3.35	2.69
3	胶轮车	0.82				0.59	0.23
4	混凝土搅拌机 0.4	28.89	1.07	4.99	15.02	4.9	2.91

单位：元

工程措施单价汇总表

表 7.1-22

编号	工程名称	单位	单价	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	价差	扩大系数
1	剥离表土	m^2	1.6	0.98	0.1		0.05	0.05	0.06	0.09	0.12		0.15
2	清理平整	m^2	1.35	0.05	0.03	0.84	0.05	0.05	0.05	0.07	0.1		0.12
3	表土回覆	m^3	4.55	0.14	0.3	2.63	0.15	0.15	0.17	0.25	0.34		0.41
4	复耕	m^2	13.6	3.23	0.23	5.77	0.46	0.46	0.45	0.74	1.02		1.24
5	密目网苫盖 数量	m^2	6.76	1.16	3.42		0.23	0.23	0.25	0.37	0.5		0.61
6	编织袋土(石)填筑、拆除 拆除	m^3	29.19	19.4	0.58		0.96	0.96	1.05	1.54	2.12		2.57
7	编织袋土(石)填筑、拆除 填筑	m^3	270.1	134.21	49.99		8.91	8.91	9.81	14.41	19.83		24.02
8	夯实土方	m^2	57.47	37.65	1.13		1.94	1.94	2.13	3.14	4.31		5.22
9	铺彩条布 数量	m^2	8.48	1.16	4.57		0.29	0.29	0.31	0.46	0.64		0.77
10	剥离草皮及养护	m^2	6.29	3.86	0.39		0.21	0.21	0.23	0.34	0.47		0.57
11	草皮回覆	m^2	8.25	0.29	0.55	4.72	0.28	0.28	0.31	0.45	0.62		0.75

单位：元　　植物措施单价汇总表　　表 7.1-23

编号	工程名称	单位	单价	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	价差	扩大系数
1	直播种草 撒播 撒播 覆土(紫花苜蓿)	hm^2	11591.64	693	7560		330.12	330.12	294.14	460.37	870.1		1053.79
2	植树造林 容器苗栽植 缝植 灌木 冠丛高(cm) 150	株	4.65	2.89	0.62		0.11	0.11	0.1	0.16	0.3		0.36
3	幼林抚育 第三年	每公顷年	1832.23	1016.4	304.92		50.52	50.52	45.01	70.45	133.15		161.26
4	幼林抚育 第二年	每公顷年	2331.96	1293.6	388.08		64.3	64.3	57.29	89.67	169.47		205.25
5	幼林抚育 第一年	每公顷年	3270.44	1663.2	665.28		93.14	93.14	82.99	129.89	245.49		297.31
6	栽植带土球乔木 土球直径(cm) 50 挖坑直径×坑深(cm×cm) 70×50	株	14.48	10.39	0.03		0.4	0.4	0.36	0.56	1.06		1.28
7	栽植带土球灌木 土球直径(cm) 40 挖坑直径×坑深(cm×cm) 60×40	株	12.68	9.01	0.02		0.36	0.36	0.32	0.5	0.95		1.15

单位：元　　分年度投资估算表　　表 7.1-24

编号	工程或费用名称	总投资	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年	第七年	第八年
1	第一部分 工程措施	176563.21	17656.32	17656.32	26484.48	26484.48	26484.48	26484.48	26484.48	8828.16
2	路基工程	69965.26	6996.53	6996.53	10494.79	10494.79	10494.79	10494.79	10494.79	3498.26
3	站场工程	24418.06	2441.81	2441.81	3662.71	3662.71	3662.71	3662.71	3662.71	1220.90
4	桥梁工程	1022.28	102.23	102.23	153.34	153.34	153.34	153.34	153.34	51.11
5	隧道工程	4403.76	440.38	440.38	660.56	660.56	660.56	660.56	660.56	220.19
6	改移工程	2222.08	222.21	222.21	333.31	333.31	333.31	333.31	333.31	111.10
7	取（弃）土场	5726.5	572.65	572.65	858.98	858.98	858.98	858.98	858.98	286.33
8	弃土渣场	62363.52	6236.35	6236.35	9354.53	9354.53	9354.53	9354.53	9354.53	3118.18
9	施工便道	3098.55	309.86	309.86	464.78	464.78	464.78	464.78	464.78	154.93
10	施工生产生活区	3014.27	301.43	301.43	452.14	452.14	452.14	452.14	452.14	150.71
11	施工临时输电线路	328.93	32.89	32.89	49.34	49.34	49.34	49.34	49.34	16.45
12	第二部分 植物措施	18685.29	1868.53	1868.53	2802.79	2802.79	2802.79	2802.79	2802.79	934.26
13	路基工程	2768.62	276.86	276.86	415.29	415.29	415.29	415.29	415.29	138.43
14	站场工程	3921.73	392.17	392.17	588.26	588.26	588.26	588.26	588.26	196.09
15	桥涵工程	423.14	42.31	42.31	63.47	63.47	63.47	63.47	63.47	21.16
16	隧道工程	139.61	13.96	13.96	20.94	20.94	20.94	20.94	20.94	6.98
17	改移工程	42.28	4.23	4.23	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	2.11
18	取（弃）土场	179.68	17.97	17.97	26.95	26.95	26.95	26.95	26.95	8.98
19	弃土(渣)场	5784.07	578.41	578.41	867.61	867.61	867.61	867.61	867.61	289.20

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

编号	工程或费用名称	总投资	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年	第七年	第八年
20	施工便道	4184.22	418.42	418.42	627.63	627.63	627.63	627.63	627.63	209.21
21	施工生产生活区	1194.06	119.41	119.41	179.11	179.11	179.11	179.11	179.11	59.70
22	施工临时输电线路	47.88	4.79	4.79	7.18	7.18	7.18	7.18	7.18	2.39
23	第三部分 施工临时工程	17949.31	1794.93	1794.93	2692.40	2692.40	2692.40	2692.40	2692.40	897.47
24	路基工程	2472.27	247.23	247.23	370.84	370.84	370.84	370.84	370.84	123.61
25	站场工程	2037.1	203.71	203.71	305.57	305.57	305.57	305.57	305.57	101.86
26	桥涵工程	610.89	61.09	61.09	91.63	91.63	91.63	91.63	91.63	30.54
27	隧道工程	531.04	53.10	53.10	79.66	79.66	79.66	79.66	79.66	26.55
28	改移工程	573.59	57.36	57.36	86.04	86.04	86.04	86.04	86.04	28.68
29	取（弃）土场	215.76	21.58	21.58	32.36	32.36	32.36	32.36	32.36	10.79
30	弃土（渣）场	3240.84	324.08	324.08	486.13	486.13	486.13	486.13	486.13	162.04
31	施工便道	3700.44	370.04	370.04	555.07	555.07	555.07	555.07	555.07	185.02
32	施工生产生活区	550.79	55.08	55.08	82.62	82.62	82.62	82.62	82.62	27.54
33	施工临时输电线路	111.62	11.16	11.16	16.74	16.74	16.74	16.74	16.74	5.58
34	其他临时工程	3904.97	390.50	390.50	585.75	585.75	585.75	585.75	585.75	195.25
35	第四部分 独立费用	3489.81	320.48	320.48	480.72	480.72	480.72	480.72	480.72	445.24
36	建设管理费	771.49	77.15	77.15	115.72	115.72	115.72	115.72	115.72	38.57
37	水土保持监理费	810	81.00	81.00	121.50	121.50	121.50	121.50	121.50	40.50
38	科研勘测设计费	720	72.00	72.00	108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	36.00
39	水土保持监测费	903.32	90.33	90.33	135.50	135.50	135.50	135.50	135.50	45.17

编号	工程或费用名称	总投资	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年	第七年	第八年
40	水土保持设施验收费	285								285.00
41	一至四部分合计	216687.62	21640.26	21640.26	32460.39	32460.39	32460.39	32460.39	32460.39	11105.13
42	基本预备费	13001.26	1298.42	1298.42	1947.62	1947.62	1947.62	1947.62	1947.62	666.31
43	静态总投资	229688.88	22938.68	22938.68	34408.02	34408.02	34408.02	34408.02	34408.02	11771.44
44	价差预备费									
45	建设期融资利息									
46	工程总投资	229688.88	22938.68	22938.68	34408.02	34408.02	34408.02	34408.02	34408.02	11771.44
47	水土保持补偿费	3856.74	3856.74							
48	总计	233545.63	26795.42	22938.68	34408.02	34408.02	34408.02	34408.02	34408.02	11771.44

7.2 效益分析

7.2.1 水土保持效益

针对本项目建设对沿线水土保持产生的影响，本次对岩质低路基采取路基坡面栽植灌草的措施，对路基坡面采取了浆砌片石骨架防护及骨架内栽植灌草；对路基两侧设置了完善的截排水工程；对区间和站场采取了绿化措施；对弃土弃渣场采取了截排水沟工程、植被恢复和复垦措施；对取（弃）土场、桥梁临时工程、施工便道和施工场地等采取了清理平整、复垦和必要的林草措施。上述水土保持措施实施后，不仅能有效地控制项目区水土流失，而且会改善沿线的生态环境质量。损益分析方法采用《水土保持综合治理效益分析方法》（GB/T15774-2008）进行。经统计，本工程扰动地表面积 2773.16，损坏水土保持设施面积 2773.16hm^2，植被建设面积 1660.79hm^2，整治扰动土地面积 1765.83hm^2，本方案布设的措施面积详见表 7.2-1。

单位：hm^2 **各分区措施面积统计表** **表 7.2-1**

防治分区	工程类型	扰动地表面积	土地整治	绿化面积	复耕	硬化	水域面积
		hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2
河谷盆地区（DK404+000~DK532+638、动车所）	路基工程	39.5	8.2	7.9		30	
	站场工程	125.24	28.52	28.52		96.2	
	桥梁工程	50.87	42.47	42.47		3.2	5.19
	隧道工程	25.99	2.6	2.3		22.9	
	改移工程	15.27	4.58	3.05		10	
	小计	256.87	86.37	84.24	0	162.3	5.19
	取（弃）土场	5.67	5.67	5.67			
	弃渣场	262.36	238.16	238.16		23.5	
	施工便道	70.84	54.65	49.67	4.98	15.16	
	施工生产生活区	56.46	56.46	37	16.8	1.33	
	施工临时输电线路	8.66	8.66	8.66			
	小计	403.99	363.6	339.16	21.78	39.99	0
	合计	660.86	449.97	423.4	21.78	202.29	5.19
丘状高原区（DK38+595~DK176+152、DK360+000~DK404+000）	路基工程	272.19	82	81.66		188.5	
	站场工程	165.82	29.17	29.17		135.6	
	桥梁工程	114.53	97.44	97.44		13.8	3
	隧道工程	17.16	1.72	1.3		15	
	改移工程	14.98	4.49	3		10	
	小计	584.68	214.82	212.57	0	362.9	3
	取（弃）土场	105.42	105.42	105.42			
	弃渣场	213.26	203.86	203.86		8.4	

防治分区	工程类型	扰动地表面积	土地整治	绿化面积	复耕	硬化	水域面积
		hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2
	施工便道	110.81	80.85	78.68	2.17	28.5	
	施工生产生活区	54.21	54.21	51.21	1.33		
	施工临时输电线路	11.69	11.69	11.69			
	小计	495.39	456.03	450.86	3.5	36.9	0
	合计	1080.07	670.85	663.43	3.5	399.8	3
中高山区（DK0+000~DK38+595、DK176+152~DK360+000）	路基工程	108.19	22.64	20.05		82.66	
	站场工程	192.78	39.08	39.08		150.66	
	桥梁工程	70.23	40.75	40.75		22.4	5.1
	隧道工程	47.56	4.76	2.25		40	
	改移工程	39.89	11.97	7.98		27	
	小计	458.65	119.19	110.11	0	322.72	5.1
	取（弃）土场	0					
	弃渣场	314.62	293.94	281.91	12.03	19.88	
	施工便道	133.48	106.4	99.72	6.68	26.28	
	施工生产生活区	104.55	104.55	61.29	39.59		
	施工临时输电线路	20.93	20.93	20.93			
	小计	573.58	525.82	463.85	58.3	46.16	0
	合计	1032.23	645.01	573.96	58.3	368.88	5.1
全线	路基工程	419.88	112.84	109.61	0	301.16	0
	站场工程	483.84	96.77	96.77	0	382.46	0
	桥梁工程	235.63	180.66	180.66	0	39.4	13.29
	隧道工程	90.71	9.07	5.85	0	77.9	0
	改移工程	70.14	21.04	14.03	0	47	0
	小计	1300.2	420.38	406.92	0	847.92	13.29
	取（弃）土场	111.09	111.09	111.09	0	0	0
	弃渣场	790.24	735.96	723.93	12.03	51.78	0
	施工便道	315.13	241.9	228.07	13.83	69.94	0
	施工生产生活区	215.22	215.22	149.5	57.72	1.33	0
	施工临时输电线路	41.28	41.28	41.28	0	0	0
	小计	1472.96	1345.45	1253.87	83.58	123.05	0
	合计	2773.16	1765.83	1660.79	83.58	970.97	13.29

单位：%　　**方案目标值实现情况**　　表 7.2-2

防治分区	名　称	目标值	评估依据	单位	数量	设计达到值	评估结果
河谷盆地区	水土流失总治理度（%）	93	水保措施面积	hm^2	657.45	99.48%	达到
			造成水土流失面积	hm^2	660.86		
	水土流失控制比	1	侵蚀模数容许值	$t/km^2·a$	1000	1	达到
			侵蚀模数达到值	$t/km^2·a$	1000		
	渣土保护率（%）	92	挡护永久弃渣量+临时堆土数量	$×10^4m^3$	1800.5	94.71%	达到
			永久弃渣量+临时堆土数量	$×10^4m^3$	1901.13		
	表土保护率（%）	90	表土挡护量	$×10^4m^3$	113.24	94.30%	达到
			剥离表土量	$×10^4m^3$	120.00		
	林草植被恢复率（%）	96	绿化总面积	hm^2	423.4	98.88%	达到
			可绿化面积	hm^2	428.19		
	林草覆盖率（%）	23	绿化总面积	hm^2	423.4	64.07%	达到
			项目建设区面积	hm^2	660.86		
丘状高原区	水土流失总治理度（%）	85	水保措施面积	hm^2	1073.65	99.41%	达到
	水土流失控制比	1	侵蚀模数容许值	$t/km^2·a$	500	1.04	达到
			侵蚀模数达到值	$t/km^2·a$	480		
	渣土保护率（%）	87	挡护永久弃渣量+临时堆土数量	$×10^4m^3$	950	95.19%	达到
			永久弃渣量+临时堆土数量	$×10^4m^3$	997.97		
	表土保护率（%）	90	表土挡护量	$×10^4m^3$	154.18	96.36%	达到
			剥离表土量	$×10^4m^3$	160.00		
	林草植被恢复率（%）	96	绿化总面积	hm^2	663.43	99.41%	达到
			可绿化面积	hm^2	667.35		
	林草覆盖率（%）	17	绿化总面积	hm^2	663.43	61.42%	达到
			项目建设区面积	hm^2	1080.07		
中高山区	水土流失总治理度（%）	85	水保措施面积	hm^2	1018.99	98.72%	达到
			造成水土流失面积	hm^2	1032.23		
	水土流失控制比	1	侵蚀模数容许值	$t/km^2·a$	500	1	达到
			侵蚀模数达到值	$t/km^2·a$	500		
	渣土保护率（%）	87	挡护永久弃渣量+临时堆土数量	$×10^4m^3$	2550.2	95.97%	达到
			永久弃渣量+临时堆土数量	$×10^4m^3$	2657.41		
	表土保护率（%）	90	表土挡护量	$×10^4m^3$	149.44	93.40%	达到
			剥离表土量	$×10^4m^3$	160.00		
	林草植被恢复率（%）	96	绿化总面积	hm^2	573.96	97.83%	达到
			可绿化面积	hm^2	586.71		

中铁第一勘察设计院集团有限公司 China Railway First Survey And Design Institute Group Co.,Ltd.

防治分区	名　称	目标值	评估依据	单位	数量	设计达到值	评估结果
	林草覆盖率（%）	17	绿化总面积	hm^2	573.96	55.60%	达到
			项目建设区面积	hm^2	1032.23		
全线	水土流失总治理度（%）	87	水保措施面积	hm^2	2750.09	99.17%	达到
			造成水土流失面积	hm^2	2773.16		
	水土流失控制比	1	侵蚀模数容许值	$t/km^2·a$	500/1000	1.02/1	达到
			侵蚀模数达到值	$t/km^2·a$	490/1000		
	渣土保护率（%）	89	挡护永久弃渣量+临时堆土数量	$×10^4m^3$	5300.7	95.40%	达到
			永久弃渣量+临时堆土数量	$×10^4m^3$	5556.51		
	表土保护率（%）	90	表土挡护量	$×10^4m^3$	414.01	94.09%	达到
			剥离表土量	$×10^4m^3$	440		
	林草植被恢复率（%）	96	绿化总面积	hm^2	1660.79	98.72%	达到
			可绿化面积	hm^2	1682.25		
	林草覆盖率（%）	19	绿化总面积	hm^2	1660.79	59.89%	达到
			项目建设区面积	hm^2	2773.16		

7.2.2 生态效益

作为铁路建设工程，结合本工程的特点，其对环境的影响呈带状和分散的片状分布，工程施工过程中会在一定程度上破坏地表结构，产生水土流失。水土保持工程实施后可以有效的控制建设过程中人为导致的水土流失，保护沿线的生态环境。

（1）减少水土流失量

由于本工程规模大，施工过程中的填挖方工程、施工便道的运输以及施工生产生活区的临时占用都对地表扰动很大，破坏了原土壤结构和既有的水土保持设施，增加了沿线的水土流失量。但本方案实施后，路基、路堑边坡、站段及生活区、取（弃）土（渣）场、临时便道及场地均采取了工程措施、植物措施二者相结合的治理和防护措施，合理设置工程范围内的排水系统，并在施工过程中对路基、站场等工程采取了临时挡护、沉沙池等临时防护措施，将使沿线施工破坏的水土保持面积得到有效治理，多种水土保持措施在保证工程本身安全的同时，将有效地减轻工程导致的水土流失。经计算本方案实施后可减少水土流失量 98.1 万 t。

（2）恢复植被面积

本工程在路基两侧、站场空地、施工临时占地等能够种植、生长的地区进行乔、灌、草相结合的绿化防护或植被恢复等措施，在防止水土流失的同时，对改善沿线生

态环境亦具有积极作用，本方案水保措施面积 2750.09 hm^2。

7.2.3 社会效益

项目建成后，本工程建设过程中，由于工程施工可能会对沿线交通运输、人民生活带来一定程度的影响，但随着工程竣工，这些不利影响也会随之消失。通过实施本水土保持方案的工程措施和植物措施，增强了路基的稳定性，降低了铁路运营的维修防护费用，延长了其使用年限，防止因水土流失对工程带来的危害，保障了铁路的安全运营，对有效促进项目区开发建设具有十分积极的促进作用。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 管理机构与人员

1、管理机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报请水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的管理机构是十分必要的。因此，建设单位应成立以董事长任组长的水土保持管理机构，建设单位各部门负责人、设计单位、水保监理单位、水保监测单位、施工单位负责人任组员。同时对设计、咨询、水保监理、水保监测及施工单位也需建立同水土保持管理机构相配套的机构和人员，建立健全工程现场统一的水土保持管理体系。

建设单位作为西成铁路水保工作的管理部门，应设1~2名专职人员，对施工期的水保工作进行指导和管理；协调施工、水保监理、水保监测、地方水行政主管部门等方的日常工作，调查处理施工期间的水土流失和生态环境破坏事件。建设单位工程部设1名专职人员，负责施工期“三同时”水保设施的落实以及水土保持设计变更等相关事宜。

2、工作职责

（1）认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保工程安全，充分发挥水土保持效益。

（2）建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一。

（3）工程施工期间，负责与设计、施工、监理、监测单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常施工，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

（4）深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工期和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况，为有关部门决定提供基础资料。

（5）建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.1.2 管理制度

1、例会及专题会制度

建立例会和专题会制度，建设单位每月主持召开水保工作例会，集中讨论现场存在的水保问题及措施落实情况，协调解决水土保持相关事宜，并确定下月工作目标和要求，并以通报的形式发送各单位；根据需要，针对重大水土保持问题召开相关单位和部门参加的水保专题会议。

2、问题整改制度

建立水保监理、监测闭合制度，水保监理、监测单位定期对现场管理、水保设施运行、水保措施落实等进行检查，发现问题及时整改，并以监理通知单或监测报告的形式发送施工单位项目经理部，督促问题整改闭合。

3、奖惩制度

为加强西成铁路水土保持工作管理，高效落实水保各项措施，使得沿线的水土资源得到有效保护，水土流失得到有效防治，最大限度减少人为新增水土流失，制定相应的水土保持考核办法，包括管理体系及责任制、施工现场、内业资料、重大水土流失事件、成果提交等内容，明确奖惩制度，充分调动广大参建人员的积极性。

8.1.3 管理措施

1、水土保持管理计划

工程对内实施分级水土保持管理，层层落实责任，并负责实施各自范围内的水土保持工作；对外接受各级水行政主管部门和行业主管部门的监督、检查。

2、水土保持管理目标

（1）严格按照水土保持相关法律、法规的规定开展水土保持工作，保证水土保持措施按照水土保持方案批复及其批复、水土保持各个阶段设计的要求实施。

（2）工程建设过程中，使水土流失得到有效防治，各项水土保持设施正常、有效运行。

（3）工程设计水平年水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项防治指标达方案设计要求。

3、水土保持管理措施

在日常管理工作中，建设单位主要采取以下管理措施:

（1）切实加强领导，真正做到责任、措施、监管和投入全面到位，认真组织方案的实施和管理，定期检查，并接受社会监督。

（2）加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工单位和各级管理人员的水土保持意识。

（3）制定详细的水土保持措施实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工、同时验收。

（4）加强监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对工程建设造成的水土流失进行治理，确保工程质量。

（5）水土保持方案经批准后，应主动与各级水行政主管部门联系，接受地方水行政主管部门的监督检查。各级水行政主管部门负责监督水土保持措施的执行和变更管理，参与和指导水土保持设施的验收工作。

（6）当地水行政主管部门确定专人负责本方案实施情况的监督和检查，采取定期和不定期相结合的办法，检查方案的实施进度和有关工程施工质量。

4、科研勘测管理

项目所经地区土壤基质和乡土植物材料匮乏，植被恢复困难，应开展必要的科学研究，如土壤基质改良、乡土植物繁育、高寒草甸移植、植被恢复试点示范等，对科研工作进行凝练，形成操作指南或规范标准，提高植被恢复效果，为区域生态环境保护和水土保持提供科学支撑。

8.2 后续设计

本次工程水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位应委托工程设计单位按设计程序将本方案确定的水土流失防治措施纳入到主体工程的设计当中，并单独成册，以确保水土保持措施能按设计要求实施。

1、在下阶段初步设计及施工图设计中，应充分吸纳本项目水土保持方案提出的意见，对工程设计进行统筹规划，将水土保持理念贯穿于设计的全过程，在方案比选及个别工点的单项设计中，均应考虑水土保持要求，尽可能减小对环境的破坏，避免因水土流失带来的危害。

2、进一步深入研究砂石骨料利用和地方综合利用事宜（如地方利用弃渣综合造地等），尽可能减少工程永久弃渣，做好生态环境保护和水土流失防治工作。

3、工程实施过程中地点、规模、水土保持措施、渣场位置或堆渣量等发生重大变更，应根据相关规定补充或修改水土保持方案（含弃渣场补充），按照规定上报审批。

4、深入研究不良地质现象，采取合理可行的方案，确保渣场场址满足弃渣要求。

8.3 水土保持监测

1、水土流失监测

本工程在施工准备期至设计水平年结束前必须全程开展水土保持监测，建设单位应组织开展水土保持监测工作，承担监测任务的单位或机构应按本方案中的监测要求及《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》，编制监测方案和监测计划，开展水土保持监测；项目开工前应向水行政主管部门报送水土保持监测实施方案。

承担监测的机构必须实行驻点监测。工程建设期间，应于每季度的第一个月内报送上季度的水土保持监测季度报告，同时提供弃渣场的照片等影像资料；因暴雨、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 周内报告有关情况。本工程监测时间较长，应每年 1 月底前报送上一年度的监测报告，监测年度报告与第四季度结合上报。

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。监测报告和报告表由建设单位向长江水利委员会报送，同时抄送各水利厅。报送的报告和报告表要有水土保持监测项目的负责人签字，并加盖建设单位和监测单位公章。

2、弃渣场安全监测

对堆渣高度超过 50m，渣场下游有重要基础设施或存在其他安全影响的弃渣场，均需开展安全监测。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，对渣场的水平位移和垂直位置进行监测；在渣场临空面布设一定数量的测斜管，以渣场边坡滑移进行监测。

为了掌握弃渣场表面状态的变化情况，除采用仪器定期监测各种安全要素外，还必须经常对弃渣场进行人工巡查。对于人工巡查发现的问题，应就地处理，并做好详细记载。对可能产生严重后果的问题，应向上一级管理部门报告，并及时采取应急措施。在汛期特别是大暴雨期要加强进行巡查，暴雨过后立即进行巡查。当巡查发现不正常情况时，应作详细记载，及时分析研究并进行处理，并加强仪器监测，必要时应对可能出现险情的部位进行昼夜不间断检查。弃渣场主要检查堆渣体坡面是否有开裂、

崩塌、滑动、滚石、渗水等异常现象；堆渣体有无肉眼可见的异常变形和渗水现象。

施工期间每周一次，每月不得少于两次。运行期间每月不少于1次。汛期增加监测频次，暴雨期间每天一次。每年汛前、汛后应由指挥部组织全面检查；当发生大洪水、有感地震、放空或建筑物出现较严重的破坏现象时，应由建设单位组织特别检查。

一般的巡查可使用铁铲、测距仪、米尺、手锤、放大镜等简易工具，采用眼看、尺量、敲打、耳听的简易方法进行，并随时记录。专门巡查可采用相机、摄像机及各类专用设备对已发现问题的部位进行较全面的信息采集，并快速编写专项检查报告。

8.4 水土保持监理

根据水利部 28 号令的精神，本方案在实施过程中必须进行水土保持工程监理，水土保持监理工作纳入招标管理，实行水土保持工程监理制度，合同中应明确水土保持工程监理任务。监理人员必须取得水土保持监理工程师证书或监理资格培训结业证书；工程监理单位具有水土保持工程监理资质方可开展专项监理；水土保持工程监理实行总监理工程师负责制，监理意见作为水土保持设施评估及验收的基础。水土保持工程监理单位由建设单位通过招标确定，监理单位要定期将监理报告上报水行政主管部门和建设单位。工程竣工后，监理单位应提供水土保持工程监理报告。

水保监理单位严格按照水土保持相关要求，做好施工阶段的监理工作，其主要职责:

1、监督施工单位切实履行其水土保持责任。组织设计单位向施工单位进行设计交底，审核施工单位施工组织设计，经批准后施工单位方可进行开工申请。同时，在施工过程中，建立工程材料检验和复验制度，建立工序质量检查和技术复核制度。

2、对施工组织实施情况，监理工程师以监理日记、季报和年报的形式进行记录，说明施工进度、施工质量、资金使用以及存在的问题、处理意见、监理经验等，全面控制水土保持工程的实施。

3、协调公司、施工单位与相应水行政主管部门之间有关水土保持措施实施、水土保持监测等方面的工作。

8.5 水土保持施工

1、明确水土流失防治责任。建设单位在招标的标段划分中，应有利于土石方的调配利用与取（弃）土场和弃渣场的设置。并把水土保持工程实施，作为招投标承诺内

容，并纳入有关合同条款，以便监督和管理建设项目的水土保持措施的实施。建设单位在工程发包时，发包标书中应有水土保持技术要求，并列入招标合同，明确承包商防治水土流失的责任。

2、妥善解决下阶段的拆迁安置。因本阶段拆迁安置工程未有详细的计划，建议下一阶段，施工单位配合建设单位与当地政府共同研究提出拆迁安置方式，若需新设安置区，则需明确安置的区域、面积等详细安置计划，并委托相关单位对道路、房建、绿化系统等进行规划，并付诸实施，使该区域建设过程中可能产生的水土流失能够得到有效防治，拆迁安置区产生的水土流失防治不纳入本工程，由建设单位或政府另行委托有资质的单位编报水保方案。

3、本工程产生的水土流失主要在工程施工过程中，施工单位应合理安排施工组织计划，施工单位在编制实施性施工计划时，应把水土保持工程实施计划作为重点，纳入其编制内容中，并与主体工程同时付诸实施；施工中尽量缩短土石方临时堆置时间，避开雨季施工并采取临时防护措施等，以尽可能减少工程建设引起的水土流失。

4、控制工程施工过程中的水土流失，水土保持措施必须与主体工程同步实施，部分水土保持设施应先于主体工程施工前完成，才能起到水土保持的作用，否则就会形成先流失后治理的局面，不利于水土保持。

8.6 水土保持设施验收

1、弃渣场稳定性评估

根据《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》有关要求，建设单位应组织对4级及以上弃渣场进行稳定性评估，提供稳定性评估报告。

2、自主验收工作

主体工程投入运行前必须首先验收水土保持设施。水土保持设施验收工作的主要内容为：检查水土保持设施是否符合设计要求、施工质量、投资使用和管理维护责任落实情况，评价防治水土流失效果，对存在问题提出处理意见等。

在本项目土建工程完工后，应由建设单位组织水土保持方案编制单位、设计单位、施工单位、监理单位、监测单位按照批复的水土保持方案，开展水土保持设施自主验收，验收内容、程序等按照水土保持相关法律法规及水利部《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》和《开发建设项目水土保持设施验收规定》执行，验收

合格后需对社会公示，并报送材料到水行政主管部门备案。

3、验收后水土保持管理要求

水土保持设施验收后，运营管理单位对永久占地范围内的水土保持设施进行后续管护与维修；临时占地范围内的水土保持设施由施工单位移交土地权属单位或地方继续管理。