

水保资质证号：甲字 第 024 号

总编号：JSBY-FA-461

年编号：16-FA-37

铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段  
水土保持方案报告书

建设单位：吉林省高速公路集团有限公司

编制单位：吉林省水土保持科学研究院

2016年06月



批准：刘肃

核定：刘轶学 水土保持岗培（甲）级证（水）字第（0200）号

审查：孙付里 水土保持岗培（甲）级证（水）字第（0199）号

校核：李秋梅 水土保持岗培（甲）级证（水）字第（0203）号

编写：李贵君 水土保持岗培（甲）级证（水）字第（2430）号

张有双 水土保持岗培（甲）级证（水）字第（0776）号

王冲 水土保持岗培（甲）级证（水）字第（0201）号

李如善 水土保持岗培（甲）级证（水）字第（2874）号

# 目 录

<b>1 综合说明</b>	<b>1</b>
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	4
1.3 防治标准及目标值	4
1.4 主体工程水土保持分析评价结论	4
1.5 水土流失防治责任范围	6
1.6 水土流失预测结果	6
1.7 水土流失防治分区与措施总体布局	6
1.8 水土保持监测	10
1.9 水土保持投资估算及效益分析	10
1.10 结论与建议	11
<b>2 编制总则</b>	<b>15</b>
2.1 方案编制的目的与意义	15
2.2 编制依据	15
2.3 水土流失防治的执行标准	20
2.4 指导思想和编制原则	20
2.5 编制阶段和方案设计水平年	22
<b>3 项目概况</b>	<b>24</b>
3.1 项目基本情况	24
3.2 项目组成及布置	28
3.3 施工组织	42
3.4 工程占地	47
3.5 土石方及其平衡情况	48
3.6 工程投资	56
3.7 进度安排	56
3.8 拆迁安置与专项设施改（迁）建	56
<b>4 项目区概况</b>	<b>58</b>
4.1 自然条件	58
4.2 社会经济概况	61
4.3 水土流失及水土保持现状	63

<b>5 主体工程水土保持分析与评价</b> .....	<b>69</b>
5.1 主体工程选址（线）水土保持制约性因素分析与评价 .....	69
5.2 主体工程方案比选的水土保持分析评价 .....	70
5.3 推荐方案的水土保持分析评价 .....	75
5.4 结论性意见 .....	89
<b>6 水土流失防治责任范围及防治分区</b> .....	<b>91</b>
6.1 防治责任范围 .....	91
6.2 防治分区 .....	91
<b>7 水土流失预测</b> .....	<b>93</b>
7.1 扰动地表、损坏水土保持设施预测 .....	93
7.2 弃渣量预测 .....	94
7.3 水土流失量预测 .....	94
7.4 水土流失危害分析 .....	103
7.5 综合分析及指导意见 .....	104
<b>8 水土流失防治目标及防治措施布设</b> .....	<b>107</b>
8.1 水土流失防治目标 .....	107
8.2 水土流失防治措施布设 .....	107
<b>9 水土保持监测</b> .....	<b>145</b>
9.1 监测目的与原则 .....	145
9.2 监测范围与时段 .....	145
9.3 监测内容、方法、频次与点位布设 .....	146
9.4 监测设施设备及人员配备 .....	152
9.5 监测成果 .....	154
<b>10 水土保持投资估算及效益分析</b> .....	<b>157</b>
10.1 投资估算 .....	157
10.2 效益分析 .....	175
<b>11 方案实施的保障措施</b> .....	<b>179</b>
11.1 组织机构与管理 .....	179
11.2 后续设计 .....	179
11.3 工程施工 .....	180

11.4	水土保持工程监理.....	180
11.5	水土保持监测.....	181
11.6	检查与验收.....	181
11.7	资金来源及使用管理.....	182
<b>12</b>	<b>结论与建议.....</b>	<b>183</b>
12.1	结论.....	183
12.2	建议.....	184

附件一、投资估算附件

附件二、相关文件

1. 水土保持方案委托书；
2. 国家发展改革委关于印发《国家公路网规划（2013 年-2030 年）》的通知；
3. 会议代表名单。

## 附图目录

序号	图号	图名
1	附图 3.1	工程路线地理位置图
2	附图 3.2	现场勘察照片
3	附图 3.3	工程总体布置图
4	附图 3.4	工程路线平纵面缩图
5	附图 4.1	项目地区水系图
6	附图 4.2	土壤侵蚀强度分布图
7	附图 8.1	分区措施总体布设图
8	附图 8.2	路基防护工程设计图
9	附图 8.3	主体工程排水典型设计图
10	附图 8.4	主体工程急流槽典型设计图
11	附图 8.5	排水顺接工程设计图
12	附图 8.6	路基工程区临时堆土防护典型设计图
13	附图 8.7	互通立交绿化典型设计图
14	附图 8.8	临时堆土防护典型设计图
15	附图 8.9	取（弃）土场水土保持措施布置图
16	附图 8.10	简易排水沟、沉砂（淀）池典型设计图

# 1 综合说明

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目建设的必要性

高速公路是为交通服务的基础设施。高速公路在运输能力、速度 and 安全性方面具有突出优势，对实现国土均衡开发、建立统一的市场经济体系、提高现代物流效率和公众生活质量等具有重要意义。铁力至科右中旗高速公路（G1015）起自黑龙江中部的铁力市，经尚志市、五常市，进入吉林省境内经榆树市、扶余市、松原市、前郭县、乾安县、通榆县，止于内蒙古自治区东部的科右中旗（吉蒙界），全长约436km。铁力至科右中旗高速公路是《国家公路网规划》（2013—2030）中18条东西向横线中的绥芬河至满洲里高速公路的联络线，同时也是《吉林省高速公路网规划》（2005—2030）“五纵、五横、三环、四联络”中的“横一”线，是横贯吉林省东西部地区的一条重要的干线公路，也是连接黑龙江省西南、吉林省和内蒙古东北部的一条非常重要的东西通道。本工程松原至通榆段是铁力至科右中旗高速公路的重要组成部分，工程竣工通车后，将大大改善当地的运输条件，对区域经济发展将起到巨大的推动作用。

### 1.1.2 项目基本情况

铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段位于东经 $121^{\circ} 30' \sim 124^{\circ} 50'$  和北纬 $45^{\circ} 02' \sim 45^{\circ} 10'$  之间，路线起自吉林省前郭县大庆至广州高速公路拐脖店互通立交，经前郭县后进入乾安县，止于吉林省通榆县喇嘛仓水库南侧，G334公路北侧1.10km的吉林省和内蒙

古自治区交界处，全长202.531km。

本项目为新建高速公路，主线路基宽度27m，为双向4车道的高速公路标准，设计速度120km/h，共设大桥888m/4座；中桥338m/6座；小桥355.5m/15座；涵洞361道，互通立交9处（含1处续建互通）；分离立交10处，天桥及通道191处，管理处4处，服务区5处，养护工区4处，停车区4处，收费站8处。

工程共设置连接线7条，总长度为26.021km；设置施工生产生活区38处，占地面积111.20hm<sup>2</sup>，主要位于桥涵工程、交叉工程等区域附近；新修施工便道25.33km，占地面积11.40hm<sup>2</sup>；设置取（弃）土场18处。

工程总占地面积为2017.17hm<sup>2</sup>，其中永久征地面积为1505.67hm<sup>2</sup>，临时用地面积为511.50hm<sup>2</sup>。工程占地类型为耕地1334.78hm<sup>2</sup>、林地29.45hm<sup>2</sup>、草地649.88hm<sup>2</sup>、住宅用地1.61hm<sup>2</sup>、水域面积1.45hm<sup>2</sup>。该项工程挖方总量为524.29万m<sup>3</sup>（含表土剥离量195.26万m<sup>3</sup>）、填方总量为2615.44万m<sup>3</sup>（含表土回覆量195.26万m<sup>3</sup>），外借方总量为2229.85万m<sup>3</sup>，废弃土方138.70万m<sup>3</sup>，工程土石方总量达到平衡。

本工程全线拆迁总面积6137m<sup>2</sup>，采用货币包干拆迁制，拆迁安置费用由建设单位统一交给地方政府，拆迁移民由地方政府分散安置。

本工程总投资1213825.76万元，其中土建投资822794.81万元。资金来源为：中央投资及省自筹资金307105.7万元，占总投资的25.3%；申请银行贷款906720万元，占总投资的74.7%。工程计划于2017年5月开工建设，2019年10月完工，总工期30个月。项目法人为吉林省高速公路集团有限公司。



### 1.1.3 项目前期工作及方案编制情况

受建设单位委托，吉林省交通科学研究所编制完成了《铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段可行性研究报告》，长春市国家投资项目评审中心主持召开了项目评估会，本项目通过评审。本工程已经纳入了《国家公路网规划》（2013年-2030年）。工程的土地预审、地质灾害和环境影响评价报告书等相关专项报告已经委托正在进行编制过程中。根据《中华人民共和国水土保持法》，建设单位委托吉林省水土保持科学研究院编写了《铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段水土保持方案报告书》。为了详实了解和掌握项目情况，我院从2015年5月开始组织技术人员对项目建设区进行了多次实地勘查，了解项目区水土流失现状、地形地貌、植被类型及林草覆盖率等情况；分析了主体工程布局、工程设计、施工工艺、土石方平衡等情况；收集了项目区土壤侵蚀类型、水土保持区划及当地水土保持典型经验等资料，在此基础上，根据主体工程可行性研究报告和《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）的要求，界定出工程的水土流失防治责任范围，明确了防治目标，进行了水土保持措施总体布局和措施典型设计，于2016年4月完成了《铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段水土保持方案报告书》的编写工作。

2016年5月17~18日，水利部水土保持监测中心在吉林省长春市主持开展了《铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段水土保持方案报告书》技术评审工作，代表和专家查看了项目现场，听取了建设单位关于项目前期工作进展情况、主体设计单位关于设计思路和工程概况的介绍以及报告书编制单位对报告书内容的汇报，经认真讨论与评

审，形成了评审意见。根据评审意见，我院对本项目的水土保持方案报告书进行了补充、修改和完善。

## 1.2 项目区概况

本项目位于吉林省松嫩平原，属大陆性季风气候区。年平均气温 $4.5^{\circ}\text{C}\sim 5.6^{\circ}\text{C}$ ，多年平均降水量为 $402.7\text{mm}\sim 425.8\text{mm}$ ，年平均风速为 $3.14\text{m/s}\sim 4.2\text{m/s}$ ，年平均蒸发量为 $1224\text{mm}\sim 1888.7\text{mm}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 $2700^{\circ}\text{C}\sim 2884.5^{\circ}\text{C}$ ；项目区土壤类型主要为黑钙土、草甸土、盐碱土和风沙土；项目区林草覆盖率为35%。项目区水土流失类型为风力和水力交错侵蚀，水土流失强度为轻度侵蚀，项目区土壤容许流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区属于吉林省水土流失重点治理区。

## 1.3 防治标准及目标值

本工程项目区水土流失防治执行建设类项目二级标准。到设计水平年水土流失防治目标值为：扰动土地整治率95%，水土流失总治理度85%，土壤流失控制比1.0，拦渣率95%，林草植被恢复率95%，林草覆盖率20%。

## 1.4 主体工程水土保持分析评价结论

### 1.4.1 主体工程选线水土保持制约性因素分析评价结论

本工程不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点实验区；不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站；不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园和重要湿地。本工程无水土保持限制性因素，从水土保持角度看，该工程是可行的。

### 1.4.2 方案比选分析评价结论

主体工程对拟建线路中的三个不同路段进行了选线方案比选, 根据表 5-2、5-3 和 5-4 的比选方案技术指标可以看出, 主体工程比选方案中推荐方案占地面积小, 土石方量少; 损坏水土保持设施面积和新增水土流失量也较少。从水土保持角度看, 主体推荐的方案合理可行, 符合水土保持要求, 同意主体设计推荐方案。

### 1.4.3 推荐方案的水土保持分析与评价结论

#### (1) 工程占地分析评价结论

通过对工程总体布置、占地面积、占地性质和占地类型的分析评价, 该项工程占地符合《公路建设项目用地指标》的相关要求, 取(弃)土场无水土保持制约因素, 充分利用了现有资源, 最大程度地减少对土地的占用和对植被的破坏, 从水土保持角度分析, 该项工程占地合理。

#### (2) 工程土石方平衡分析评价结论

通过对工程施工时段、挖填方量、土方调运、土方临时堆置及土石方利用分析评价, 本方案认为该项工程在满足主体工程总体布局的前提下, 合理、有序地利用和调配土石方资源, 土石方总量达到平衡, 符合水土保持要求。

#### (3) 取(弃)土场设置分析评价结论

本工程取(弃)土场设置不存在水土保持制约性因素, 地形均为平原微丘地貌, 取土结束后形成平地, 不形成较大的取土坑, 兼做弃土场的取土场取土处略低于地平面, 在取土完成后分层堆放弃渣, 分层碾压, 回填表土, 恢复原有土地功能。

#### (4) 施工方法分析评价结论

通过对主体工程施工组织的分析评价, 本方案认为该项工程施工生产生活区、施工便道布置合理、有序; 施工力能供应设施完善、可靠; 施工所需建筑材料来源及水土流失防治责任明确; 施工时序及施

施工进度安排合理，符合水土保持要求。

#### 1.4.4 对主体工程设计的要求

方案对工程水土保持措施进行补充和完善，使之形成一个完整、严密、科学的防护体系；要求主体工程在初步设计中必须有水土保持专篇，进行水土保持初步设计及施工图设计，切实落实水土保持工程、植物和临时防护措施，使工程建设引发的水土流失得到有效控制，生态环境得到恢复和改善。

#### 1.5 水土流失防治责任范围

本工程水土流失防治责任范围总面积为 2017.17hm<sup>2</sup>。

#### 1.6 水土流失预测结果

本工程扰动地表面积为 2017.17hm<sup>2</sup>，损坏水土保持设施面积为 2015.72hm<sup>2</sup>。预测可能产生水土流失量 436176t，新增水土流失量 343986t。工程完工后共产生永久弃渣 138.70 万 m<sup>3</sup>，弃于取（弃）土场内；剥离表土临时堆置量为 195.26 万 m<sup>3</sup>，临时堆置的剥离表土作为工程完工后植被恢复用土。工程建设扰动地表、破坏土壤结构，损坏水土保持设施降低原地表水土保持功能，加剧项目区水土流失。建设过程形成大面积裸露地表、产生的大量临时堆置土，在不采取有效防护措施的情况下，极易影响项目区及其周边的土地和生态环境。通过对水土流失预测成果的综合分析，确定水土流失防治和水土保持监测的重点时段为工程施工期，重点区域为路基工程区和取（弃）土场区。

#### 1.7 水土流失防治分区与措施总体布局

本工程水土流失防治分区为路基工程区、桥涵工程区、立体交叉

工程区、附属设施区、取（弃）土场区、施工生产生活区及施工便道区。

### 1.7.1 水土保持措施总体布局

路基工程区：当路基边坡高度  $H \leq 3\text{m}$  时，边坡采用植物防护。当路基边坡高度  $H > 3\text{m}$  时，边坡采用叠拱护坡，拱圈内采用植物防护；路基两侧修建浆砌石排水沟和土质排水沟；坡面布设急流槽，将坡面汇水引至排水沟；为保护表土资源，施工前进行表土剥离，剥离的表土临时堆置在路基两侧，并利用编织袋装土防护，表土在施工结束后用于绿化覆土；施工结束后对扰动区域进行土地整治和绿化。

桥涵工程区：施工前进行表土剥离，剥离的表土临时堆置在路基工程区两侧，并利用编织袋装土防护，表土在施工结束后用于绿化覆土；桥头两侧采用叠拱护坡，拱圈内采用植物防护；在桥梁施工时设置临时沉淀池；涵洞施工时布设临时排水沟导流；施工结束后对扰动区域进行土地整治和绿化。

立体交叉工程区：施工前进行表土剥离，剥离的表土临时堆置在本区绿化区域内，并利用编织袋装土防护，表土在施工结束后用于绿化覆土；施工过程中路基两侧布设叠拱护坡，拱圈内采用植物防护；边坡坡脚修建排水沟，边坡布设急流槽；施工结束后对空地区域进行绿化。

附属设施区：施工前进行表土剥离，剥离的表土临时堆置在本区绿化区域内，并利用编织袋装土防护，表土在施工结束后用于绿化覆土；施工过程中在本区周围修筑排水沟；在停车区等位置铺筑植草砖，施工结束后对空地区域进行绿化。

取（弃）土场区：为保护表土资源，施工前进行表土剥离，剥离的表土临时堆置在本区地势相对较高的位置，并利用编织袋装土防护，剥离的表土用于扰动区域植被恢复和复耕的覆土；施工结束后对扰动区域进行土地整治、植被恢复和复耕。

施工生产生活区：为保护表土资源，施工前进行表土剥离，剥离的表土临时堆置在本区地势相对较高的位置，并利用编织袋装土防护，剥离的表土用于扰动区域植被恢复和复耕的覆土；施工过程中在本区周边布设临时排水沟；施工结束后对扰动区域进行土地整治、植被恢复和复耕。

施工便道区：为保护表土资源，施工前进行表土剥离，剥离的表土临时堆置在立体交叉工程区、附属设施区和施工生产生活区等点状工程的临时堆土场内，并利用编织袋装土防护，剥离的表土用于扰动区域植被恢复和复耕的覆土；施工过程中在施工便道两侧布设临时排水沟；施工结束后对扰动区域进行土地整治、植被恢复和复耕。

### 1.7.2 水土保持措施工程量

#### （1）路基工程区

工程措施：叠拱护坡长 135934m，浆砌石排水沟长 169174m，土质排水沟长 229560m，急流槽长 4610m，排水顺接 90 处，表土剥离 340.54hm<sup>2</sup>，表土回覆 68.12 万 m<sup>3</sup>，土地整治 340.54hm<sup>2</sup>。

植物措施：道路绿化 340.54hm<sup>2</sup>。

临时措施：临时堆土防护编织袋挡护砌体长 181152m，苫布覆盖 716338m<sup>2</sup>，临时排水沟长 182911m，临时沉砂池 90 座。

#### （2）桥涵工程区

工程措施：叠拱护坡长 340m，急流槽长 480m，表土剥离 0.95hm<sup>2</sup>，表土回覆 0.19 万 m<sup>3</sup>，土地整治 0.95hm<sup>2</sup>。

植物措施：植草 0.95hm<sup>2</sup>。

临时措施：临时沉淀池 35 座，临时排水沟 10860m。

### (3) 立体交叉工程区

工程措施：叠拱护坡长 4340m，土质排水沟长 78170m，急流槽长 3850m，表土剥离 85.50hm<sup>2</sup>，表土回覆 17.10 万 m<sup>3</sup>，土地整治 85.50hm<sup>2</sup>。

植物措施：绿化 85.50hm<sup>2</sup>，穴状整地 6400 个。

临时措施：临时堆土防护编织袋挡护砌体长 2880m，苫布覆盖 62133m<sup>2</sup>，临时排水沟长 78170m，临时沉砂池 30 座，临时沉淀池 418 座。

### (4) 附属设施区

工程措施：浆砌石排水沟长 5200m，表土剥离 3.00hm<sup>2</sup>，表土回覆 0.60 万 m<sup>3</sup>，土地整治 3.00hm<sup>2</sup>，铺筑植草砖 8000m<sup>2</sup>。

植物措施：绿化 2.50hm<sup>2</sup>，边坡植草防护 0.50hm<sup>2</sup>，穴状整地 640 个。

临时措施：临时堆土防护编织袋挡护砌体长 1600m，苫布覆盖 10125m<sup>2</sup>，临时排水沟长 3500m，临时沉砂池 10 座。

### (5) 取（弃）土场区

工程措施：表土剥离 388.90hm<sup>2</sup>，表土回覆 97.23 万 m<sup>3</sup>，土地整治 275.00hm<sup>2</sup>，复耕 113.90hm<sup>2</sup>。

植物措施：植被恢复 275hm<sup>2</sup>。

临时措施：临时堆土防护编织袋挡护砌体长 9040m，苫布覆盖 301901m<sup>2</sup>。

### (6) 施工生产生活区

工程措施：表土剥离 48.70hm<sup>2</sup>，表土回覆 9.74 万 m<sup>3</sup>，土地整治 89.20hm<sup>2</sup>，复耕 22.00hm<sup>2</sup>。

植物措施：植被恢复 89.20hm<sup>2</sup>。

临时措施：临时堆土防护编织袋挡护砌体长 2880m，苫布覆盖 36756m<sup>2</sup>，临时排水沟长 6500m，临时沉砂池 76 座。

#### (7) 施工便道区

工程措施：表土剥离 11.40hm<sup>2</sup>，表土回覆 2.28 万 m<sup>3</sup>，土地整治 8.68hm<sup>2</sup>，复耕 2.72hm<sup>2</sup>。

植物措施：植被恢复 8.68hm<sup>2</sup>。

临时措施：临时排水沟长 50660m，临时沉砂池 20 座。

### 1.8 水土保持监测

监测内容应包括：扰动土地情况监测；取（弃）土场及临时堆土情况监测；水土流失情况监测；水土保持措施监测和重大水土流失事件的监测。

监测时段为 2017 年 5 月~2020 年 12 月（从施工准备开始到设计水平年结束）。监测方法采用调查监测、定点监测和遥感监测相结合的方式，水力侵蚀监测采用沟槽法、简易坡面量测法，风力侵蚀监测采用测钎法。

监测点位布设：施工准备期在施工便道区和施工生产生活区各设置 1 个监测点位，工程施工期在路基工程区设置 2 个监测点位，在桥涵工程区、立体交叉工程区、附属设施区、取（弃）土场区、施工生产生活区和施工便道区各设置 1 个监测点位。

### 1.9 水土保持投资估算及效益分析

本工程水土保持总投资为 49022.99 万元，其中工程措施费 29088.93 万元、植物措施费 13388.46 万元、临时工程费 4493.90 万元、独立费用 643.84 万元（水土保持监理费 160.00 万元、水土保持



监测费 180.63 万元)、基本预备费 588.27 万元、水土保持补偿费 819.59 万元。

分析计算设计水平年 6 项防治指标的实现情况为:扰动土地整治率达到 98.76%,水土流失总治理度为 97.60%,土壤流失控制比为 1.0,拦渣率为 95.22%,林草植被恢复率为 96.97%,林草覆盖率为 39.80%。6 项指标全部达到了方案确定的目标值。

本方案实施后可治理水土流失面积 2017.17hm<sup>2</sup>,整治扰动土地面积为 1992.11hm<sup>2</sup>,林草植被建设面积为 802.87hm<sup>2</sup>,可减少水土流失量 359349t。

## 1.10 结论与建议

本方案在水土流失预测及分析评价主体工程中具有水土保持功能措施的基础上,针对建设施工活动引发水土流失的特点和造成危害程度,依据分区治理、突出重点的原则,对项目区水土流失进行综合治理。采取有效的水土流失防治措施,使项目区原有水土流失得到治理,新增水土流失得到有效防治,保护了生态环境,从水土保持角度看,该项目是可行的。

建议主体设计单位在下一阶段设计时,要尽量减少占地面积,在初步设计和施工图设计中细化水土保持工程设计。施工单位应编制水土保持施工计划,注意避开大风和暴雨天气,避不开的应采取相应的临时防护措施。施工监理单位应加强施工管理,按本方案要求实施水土保持工程监理,保证水土保持工程的数量和质量,应建立施工过程中临时措施影像等档案资料。水土保持监测单位应按批准的《铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段水土保持方案报告书》制定监测实施

方案，并按监测实施方案组织监测，在施工准备前对项目区进行一次水土流失背景值监测，建立水土保持数据库，监测成果应定期向建设单位及水行政主管部门报告，监测结束后应编制水土保持监测总结报告。

验收前，建设单位应组织施工单位、监理单位、监测单位对水土保持设施进行自查初验，在自查初验基础上编写水土保持设施竣工验收自验报告，并提交水土保持设施验收申请，符合要求后由水土保持方案审批单位组织验收。

## 开发建设项目水土保持方案特性表

项目名称：铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段

填表日期：2016年06月

项目名称	铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段			流域管理机构		水利部松辽水利委员会	
涉及省区	吉林省	涉及地市	松原市、白城市	涉及县	前郭县、乾安县、通榆县		
项目规模	主线全长 202.531km, 连接线共计长 26.021km。	总投资 (万元)	1213825.76	土建投资 (万元)	822794.81		
开工时间	计划 2017 年 5 月	完工时间	计划 2019 年 10 月	设计水平年	2020 年		
项目组成	建设区域	面积 (hm <sup>2</sup> )	长度 (km)	挖方量 (万 m <sup>3</sup> )	填方量 (万 m <sup>3</sup> )	借方量 (万 m <sup>3</sup> )	弃方量 (万 m <sup>3</sup> )
	路基工程区	1062.89	228.552	254.85	1799.56	1659.46	114.75
	桥涵工程区	4.19	1.58	4.44	4.51	0.62	0.55
	立体交叉工程区	377.41		79.60	609.27	553.07	23.40
	附属设施区	61.18		46.80	63.50	16.70	
	取(弃)土场区	388.90		97.23	97.23		
	施工生产生活区	111.20		37.68	37.68		
	施工便道区	11.40	25.33	6.13	6.13		
合计	2017.17		524.29	2615.44	2229.85	138.70	
国家或省级重点防治区类型		吉林省水土流失重点治理区					
地貌类型	平原		气候类型		大陆性季风气候区		
植被类型	草甸草原植被		现状林草覆盖率 (%)		35		
土壤类型	黑钙土、草甸土、风沙土、盐碱土		原地貌土壤侵蚀模数 [t / (km <sup>2</sup> · a)]		1200		
防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )		2017.17		容许土壤流失量 [t / (km <sup>2</sup> · a)]		1000	
项目建设区 (hm <sup>2</sup> )		2017.17		扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )		2017.17	
直接影响区 (hm <sup>2</sup> )		—		损坏水保设施面积 (hm <sup>2</sup> )		2015.72	
建设期水土流失预测总量 (t)		436176		新增土壤流失量 (万 t)		343986	
新增水土流失主要区域		路基工程区和取(弃)土场区					
防治目标	扰动土地整治率 (%)	95		水土流失总治理度 (%)	85		
	土壤流失控制比	1.0		拦渣率 (%)	95		
	林草植被恢复率 (%)	95		林草覆盖率 (%)	20		
防治措施	分 区	工程措施		植物措施		临时措施	
	路基工程区	叠拱护坡长 135934m, 浆砌石排水沟长 169174m, 土质排水沟长 229560m, 急流槽长 4610m, 排水顺接 90 处, 表土剥离 340.54hm <sup>2</sup> , 表土回覆 68.12 万 m <sup>3</sup> , 土地整治 340.54hm <sup>2</sup> 。		道路绿化 340.54hm <sup>2</sup> 。		临时堆土防护编织袋挡护砌体长 181152m, 苫布覆盖 716338m <sup>2</sup> , 临时排水沟长 182911m, 临时沉砂池 90 座。	
	桥涵工程区	叠拱护坡长 340m, 急流槽长 480m, 表土剥离 0.95hm <sup>2</sup> , 表土回覆 0.19 万 m <sup>3</sup> , 土地整治 0.95hm <sup>2</sup> 。		植草 0.95hm <sup>2</sup> 。		临时沉淀池 35 座, 临时排水沟 10860m。	
	立体交叉工程区	叠拱护坡长 4340m, 土质排水沟长 78170m, 急流槽长 3850m, 表土剥离 85.50hm <sup>2</sup> , 表土回覆 17.10 万 m <sup>3</sup> , 土地整治 85.50hm <sup>2</sup> 。		绿化 85.50hm <sup>2</sup> , 穴状整地 6400 个。		临时堆土防护编织袋挡护砌体长 2880m, 苫布覆盖 62133m <sup>2</sup> , 临时排水沟长 78170m, 临时沉砂池 30 座, 临时沉淀池 418 座。	
附属设施区	浆砌石排水沟长 5200m, 表土剥离 3.00hm <sup>2</sup> , 表土回覆 0.60 万 m <sup>3</sup> , 土地整治 3.00hm <sup>2</sup> , 铺筑植草砖 8000m <sup>2</sup> 。		绿化 2.50hm <sup>2</sup> , 边坡植草防护 0.50hm <sup>2</sup> , 穴状整地 640 个。		临时堆土防护编织袋挡护砌体长 1600m, 苫布覆盖 10125m <sup>2</sup> , 临时排水沟长 3500m, 临时沉砂池 10 座。		

铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段水土保持方案报告书

	取(弃)土场区	表土剥离 388.90hm <sup>2</sup> , 表土回覆 97.23 万 m <sup>3</sup> , 土地整治 275.00hm <sup>2</sup> , 复耕 113.90hm <sup>2</sup> 。	植 被 恢 复 275.00hm <sup>2</sup> 。	临时堆土防护编织袋挡护砌体长 9040m, 苫布覆盖 301901m <sup>2</sup> 。		
	施工生产生活区	表土剥离 48.70hm <sup>2</sup> , 表土回覆 9.74 万 m <sup>3</sup> , 土地整治 89.20hm <sup>2</sup> , 复耕 22.00hm <sup>2</sup> 。	植 被 恢 复 89.20hm <sup>2</sup> 。	临时编织袋挡护砌体长 2880m, 苫布覆盖 36756m <sup>2</sup> , 临时排水沟长 6500m, 临时沉砂池 76 座。		
	施工便道区	表土剥离 11.40hm <sup>2</sup> , 表土回覆 2.28 万 m <sup>3</sup> , 土地整治 8.68hm <sup>2</sup> , 复耕 2.72hm <sup>2</sup> 。	植 被 恢 复 8.68hm <sup>2</sup> 。	临时排水沟长 50660m, 临时沉砂池 20 座。		
	投资(万元)	29088.93	13388.46	4493.90		
水土保持总投资(万元)		49022.99		独立费用(万元)	643.84	
水土保持监理费(万元)		160.00	监测费(万元)	180.63	补偿费(万元)	819.59
方案编制单位	吉林省水土保持科学研究院		建设单位	吉林省高速公路集团有限公司		
法定代表人及电话	刘肃 0431-84669301		法定代表人及电话	张清田/0431-85254001		
地址	长春市昆山路 1195 号		地址	长春市浦东路 1658 号		
邮编	130033		邮编	130033		
联系人及电话	舒尊利 /18004308880		联系人及电话	尹国林/0431-85254051		
传真	0431-84608810		传真	0431-85254051		

## 2 编制总则

### 2.1 方案编制的目的与意义

#### 2.1.1 编制目的

(1) 铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段工程为新建建设类项目，根据《中华人民共和国水土保持法》及相关法规，合理界定水土流失防治责任范围，落实水土流失防治义务，明确防治目标。

(2) 分析并拟定水土流失防治对策，布设科学、合理的水土保持措施体系，为系统防治因工程建设而造成水土流失提供技术支撑。

(3) 为后续设计和水行政主管部门的监督执法、竣工验收提供依据。

(4) 最终实现有效地防治开发建设项目建设造成的人为水土流失，保护生态环境，确保项目的安全运行，实现开发建设与生态建设双赢的目的。

#### 2.1.2 编制意义

有效地保护和合理利用水土资源，防治项目建设和生产造成的人为水土流失，最大限度地减少和降低对环境的影响，保证主体工程的顺利建设和安全运行，促进水土资源的可持续利用和生态环境的可持续维护，推动社会经济的可持续发展，实现环境友好、资源节约、社会进步。

### 2.2 编制依据

#### 2.2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国水土保持法》(1991年6月29日颁布, 2010年12月25日修订, 2011年3月1日施行);
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》(1989年12月26日颁布, 2014年4月24日修订, 2015年1月1日施行);
- (3) 《中华人民共和国水法》(2002年10月1日施行);
- (4) 《中华人民共和国防洪法》(根据2015年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议第二次修订);
- (5) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2002年10月28日修订, 2003年9月1日起施行);
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》(1986年6月25日颁布, 2004年8月28日修订);
- (7) 《中华人民共和国公路法》(2004年8月28日施行);
- (8) 《吉林省水土保持条例》(1992年9月14日颁布, 2013年11月29日修订, 2014年3月1日施行)。

### 2.2.2 部委规章

- (1) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》(水利部第5号, 1995年5月30日发布, 2005年7月8日以水利部令第24号修订);
- (2) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》(水利部第12号令, 2000年1月31日);
- (3) 《企业投资项目核准暂行办法》(国家发展改革委令第19号, 2004年9月15日);
- (4) 《水利工程建设监理规定》(水利部第28号令, 2006年12

月 18 日);

(5)《水利部关于修改或废止部分水利行政许可规范性文件的决定》(水利部第 25 号令, 2005 年 7 月 26 日);

(6)《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(水利部第 16 号令, 2002 年 10 月 16 日发布, 2005 年 7 月 8 日以水利部令第 24 号修订);

(7)《建设项目环境保护管理条例》(1998 年 11 月 29 日国务院令第 253 号);

(8)《公路建设项目水土保持工作规定》(水利部、交通部 [2001]12 号, 2001 年 1 月 16 日实施)。

### 2.2.3 规范性文件

(1)《全国生态环境保护纲要》(国务院国发[2000]38 号, 2000 年 12 月 21 日);

(2)《关于规范水土保持方案技术评审工作的意见》(水利部办水保[2005]121 号);

(3)《关于印发〈全国水土保持预防监督纲要〉的通知》(水利部水保[2004]332 号文, 2004 年 8 月 18 日);

(4)《关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定〉的通知》(水利部办水保[2016]65 号文, 2016 年 3 月 24 日);

(5)《全国性及中央部门和单位行政事业性收费目录清单》(财政部公告 2014 年第 80 号, 2014 年 10 月 29 日);

(6)《开发建设项目水土保持方案管理办法》(水利部、国家计委、国家环境保护总局水保[1994]513 号);

(7)《全国水土保持预防监督纲要》(水利部水保[2004]332 号文);

(8)《关于加强大型开发建设项目水土保持监督检查工作的通知》水利部办公厅文件办水保[2004]97 号);

(9)《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》(水保[2007]184 号);

(10)《水利部关于加强大中型开发建设项目水土保持监理工作的通知》(水利部[2003]89 号, 2003 年 3 月 5 日);

(11)《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水保[2009]187 号);

(12)《水利部办公厅关于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(办水保[2013]188 号);

(13)《关于水土保持补偿费收费标准(试行)的通知》(发改价格[2014]886 号);

(14)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);

(15)《全国水土保持规划》(2015—2030 年)》国函[2015]160 号;

(16)《国家发展改革委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);

(17)《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(水利部 2015 年 6 月);

(18)《松辽流域大中型生产建设项目水土保持监督管理办法(暂



行)》(松辽水保[2009]78号);

(19)《吉林省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》  
(吉政发[1999]30号);

(20)《吉林省水土保持公报》(吉林省水利厅2008-2012);

(21)《吉林省水土流失补偿费征收、使用和管理办法》(吉水保  
[1995]136号);

(22)《关于调整建设工程税金组成和税率的通知》吉林省住房  
和城乡建设厅,吉建造[2011]14号。

#### 2.2.4 技术标准及规范

(1)《开发建设项目水土保持技术规范》(GB 50433-2008);

(2)《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2008);

(3)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

(4)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(5)《防洪标准》(GB50201-2014);

(6)《水利水电工程制图标准·水土保持图》(SL73.6-2015);

(7)《水土保持工程概(估)算编制规定》、《水土保持工程概算  
定额》(水总[2003]67号);

(8)《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》  
(GB22490-2008);

(9)《公路工程技术标准》(JTGB01-2014);

(10)《公路环境保护设计规范》(JTG/B04-2010)。

#### 2.2.5 相关资料及依据

(1)水土保持方案编制委托书(吉林省高速公路集团有限公司,

2015年5月)；

(2)《铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段可行性研究报告》  
(吉林省交通科学研究所，2015年12月)。

## 2.3 水土流失防治的执行标准

本工程为建设类项目，根据《吉林省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》(吉政发[1999]30号)，项目区位于吉林省水土流失重点治理区内，水土流失防治执行建设类项目二级标准。

## 2.4 指导思想和编制原则

### 2.4.1 指导思想

全面贯彻国家和地方有关的法律、法规，落实科学发展观。树立以人为本、可持续发展、统筹协调、人与自然和谐的基本理念，遵循自然、经济和社会发展规划，紧紧围绕建设生态文明和小康社会的要求，以保护生态环境、促进资源的合理开发利用为出发点，正确处理好开发建设与生态保护的关系，以生态建设保护开发利用，以开发利用促进生态建设。认真执行《开发建设项目水土保持技术规范》，坚持“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，总结同类项目防治经验，充分利用先进技术和科研成果，做到防治责任范围界定合理，防治目标明确，防治分区科学，防治措施得当，防治体系优化，防治效果显著，实现环境可持续维护，资源可持续利用，社会可持续发展。

### 2.4.2 编制原则

(1) 责任明确的原则。

针对项目建设情况和项目区水土流失特点，分析建设项目区原有的水土流失状况，预测工程建设期间可能造成新增水土流失情况，合理确定项目水土流失防治责任范围和防治目标，并据布设水土流失防治措施，对防治责任范围内造成的水土流失，负责全面治理。

#### (2) 坚持“预防为主”的原则

工程建设应以预防为主，提前对施工可能产生的水土流失区域进行防治，合理布设防治措施，避免建设过程中乱占压土地，破坏地表植被，减少水土流失的发生。

#### (3) 坚持“三同时”的原则

水土保持工程必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，水土保持工程要与主体建设协调一致，要兼顾公路建设与水土保持两方面的需求，对预防流失的拦挡工程应提前实施。

#### (4) 坚持与主体工程相衔接的原则

在方案编制中应充分分析主体工程设计中具有水土保持功能工程的实际情况，使水土保持防治措施与主体工程设计相衔接，水土保持防治措施服务于主体工程，水土保持方案的设计深度与主体工程设计深度相适应。

#### (5) 坚持综合治理原则

结合本工程实际情况，主要从线路边坡防护、排水、弃土拦挡等方面提出工程措施，并对线路路基边坡、施工生产生活区从植被恢复和绿化角度提出可行的植物措施，对表土剥离、管护、利用角度提出临时防护措施。水土保持措施做到工程措施与植物措施相结合，永久措施与临时措施相结合，形成水土保持综合防治体系。

### (6) 坚持分区治理、重点突出的原则

工程沿线各项水保措施的规划布设应从实际出发，因地制宜，因害设防，综合治理，力求定性准确，定量合理，使水土保持方案具有较强的针对性和可操作性。本工程重点考虑治理施工期的水土流失，并对重点流失区域采取重点防护措施。

### (7) 坚持生态优先的原则

根据项目区自然条件和工程建设特点，水土保持方案必须把防治水土流失、改善生态环境放在首位。将生态环境的治理与恢复作为水土保持的一项防治措施，优先考虑林草措施，并使控制水土流失与合理利用水土资源，保护和恢复当地生态环境有机结合起来。

### (8) 坚持经济可行的原则

水土保持方案的编制应坚持投资省、效益好的原则，即各项治理措施要符合技术规范的要求，又能结合工程实际，做到因地制宜、经济合理。

## 2.5 编制阶段和方案设计水平年

### 2.5.1 编制阶段

该项目主体工程为可行性研究阶段，根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）有关规定和要求，水土保持方案的编制阶段为可行性研究阶段。

### 2.5.2 方案设计水平年

根据工程进度安排，本工程计划 2017 年 5 月开工，2019 年 10 月完工，施工期 30 个月。根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）有关规定，确定方案设计水平年为工程完工后的

第一年，即 2020 年。

### 2.5.3 方案服务期

本项目为建设类项目，本方案服务期为 2017 年 5 月至 2020 年 12 月。

### 3 项目概况

#### 3.1 项目基本情况

##### 3.1.1 建设项目名称及建设单位

建设项目名称：铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段

项目建设单位：吉林省高速公路集团有限公司

##### 3.1.2 项目区地理位置

铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段是铁科高速公路的重要组成部分，路线全长约 202.531km，路线起于吉林省前郭县大庆至广州高速公路拐脖店互通立交，经红星牧场南、遐字村北跨越哈达山水利工程输水总干渠，之后由让字镇南、乾安县规划区南经过，在才字乡北跨越 G503 公路，大布苏工业园区北跨越通让铁路，从大布苏镇北通过，通榆县规划区北跨越 G231 公路和平齐铁路，在距离向海自然保护区外围实验区南侧 200m 处通过，经过乌兰花镇北、兴隆山镇北、同发牧场北，终点止于吉林省通榆县喇嘛仓水库南侧，G334 公路北侧 1.10km 的吉林省和内蒙古自治区交界处，路线总体走向自东向西。

工程线路地理位置详见附图 3.1。

表 3-1 行政区域路线长度情况表

项目	起讫桩号	长度 (km)	行政区域
主线	K0+000~K14+960	14.960	前郭县
	K14+960~K91+310	76.350	乾安县
	K91+310~K202+531	111.221	通榆县
小计		202.531	
连接线	让字连接线	2.092	乾安县
	乾安连接线	2.843	
	大布苏连接线	4.733	
	通榆北连接线	7.160	通榆县
	向海连接线	3.633	
	兴隆连接线	3.366	
	同发连接线	2.194	
小计		26.021	
合计		228.552	

### 3.1.3 项目建设目的与性质

项目的建设是完善国家公路网及实施省内高速公路网规划，充分发挥公路网整体服务功能的需要；是服从服务于国家粮食安全战略、加快建设《长吉图开发开放先导区》、实现区域经济一体化协调发展，全面振兴东北地区等老工业基地的需要；是加强和促进吉林省东西部地区间经济合作、优势互补，进而实现经济快速发展和产业布局调整的需要；是贯彻交通运输部《集中连片特困地区交通建设扶贫规划纲要(2011-2020)年》及吉林省政府发布的《吉林省西部生态经济区总体规划》的重要举措；是提高通道运输能力，改善交通环境，打通内蒙古煤炭主产区去往吉林省中西部地区能源通道的需要；是提升整体旅游资源，发挥特色旅游，响应国家大力推进旅游产业发展的需要。

建设性质：新建建设类项目。

### 3.1.4 工程规模与等级

本工程主线长 202.531km，设计速度 120km/h，路基宽度 27m，双向 4 车道的高速公路；共设大桥 888m/4 座；中桥 338m/6 座；小桥 355.5m/15 座；涵洞 361 道，互通立交 9 处（含 1 处续建互通）；分离立交 10 处，天桥及通道 191 处，管理处 4 处，服务区 5 处，养护工区 4 处，停车区 4 处，收费站 8 处。

线路主要跨越河流情况为：115+593 跨越霍林河；K124+100 再次跨越霍林河。

工程共设置连接线 7 条，总长度为 26.021km。



表 3-2 工程特性表

基本情况	项目名称	铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段					
	建设单位	吉林省高速公路集团有限公司					
	建设地点	吉林省的前郭县、乾安县和通榆县					
	工程性质	新建工程					
	建设规模及 技术标准	线路名称	长度(km)	行车速度	路基宽度	公路等级	
		主线	202.531	120	27.00	高速公路	
		让字连接线	2.092	80	12.00	二级公路	
		乾安连接线	2.843	80	25.50	一级公路	
		大布苏连接线	4.733	80	12.00	二级公路	
		通榆北连接线	7.160	80	25.50	一级公路	
		向海连接线	3.633	80	12.00	二级公路	
		兴隆山连接线	3.366	80	12.00	二级公路	
		同发连接线	2.194	80	12.00	二级公路	
小计		228.552					
工程投资	工程总投资 1213825.76 万元，其中土建投资 822794.81 万元。						
工程建设期	2017 年 5 月~2019 年 10 月，建设期为 30 个月。						
项目组成	项目名称	单位	数量			占地 (hm <sup>2</sup> )	
			总数	主线	连接线		
	路基工程区		km	228.552	202.531	26.021	1062.89
	立体交叉 工程区	互通立交	处	9	9		377.41
		分离立交	处	10	9	1	
		天桥及通道	处	191	191		
	桥涵工程 区	大桥/中桥	m/座	1226/10	1129/9	97/1	4.19
		小桥	m/座	355.5/15	337/14	18.5/1	
		涵洞	道	361	322	39	
	附属设施 区	管理处	处	4	4		61.18
		养护工区	处	4	4		
		服务区	处	5	5		
		停车区	处	4	4		
收费站		处	8	8			
取(弃)土场		个	22			388.90	
施工生产生活区		个	38			111.20	
施工便道		km	25.33			11.40	
桥涵工程标准	本工程大、中桥梁设计洪水频率为 100 年一遇，小桥为 50 年一遇。						
工程占地	工程总占地面积 2017.17hm <sup>2</sup> ，其中：永久征地 1505.67hm <sup>2</sup> ，临时用地 511.50hm <sup>2</sup>						
土石方量	该项工程挖方总量为 524.29 万 m <sup>3</sup> (含表土剥离量 195.26 万 m <sup>3</sup> )、填方总量为 2615.44 万 m <sup>3</sup> (含表土回覆量 195.26 万 m <sup>3</sup> )，外借方总量为 2229.85 万 m <sup>3</sup> ，废弃土方 138.70 万 m <sup>3</sup> ，工程土石方总量达到平衡。						

### 3.2 项目组成及布置

本项目推荐方案主要由路基工程、桥涵工程、立体交叉工程、附属设施、取（弃）土场、施工生产生活区及施工便道区等组成。工程总体布置图详见附图 3.3。

#### 3.2.1 路基工程

根据《公路路基设计规范》的要求，结合沿线、地形、地质等情况进行设计。

##### 3.2.1.1 路基标准横断面

###### (1) 主线路基横断面

路基横断面采用高速公路标准，双向四车道，设计速度 120km/h，路基宽度 27m，路幅组成为行车道  $4 \times 3.75\text{m}$ ，中间带 4.5m（其中中央分隔带 3.0m，路缘带  $2 \times 0.75\text{m}$ ），硬路肩  $2 \times 3.0\text{m}$ ，土路肩  $2 \times 0.75\text{m}$  米的布置型式。最大纵坡 3%，路基设计洪水频率为 100 年一遇。

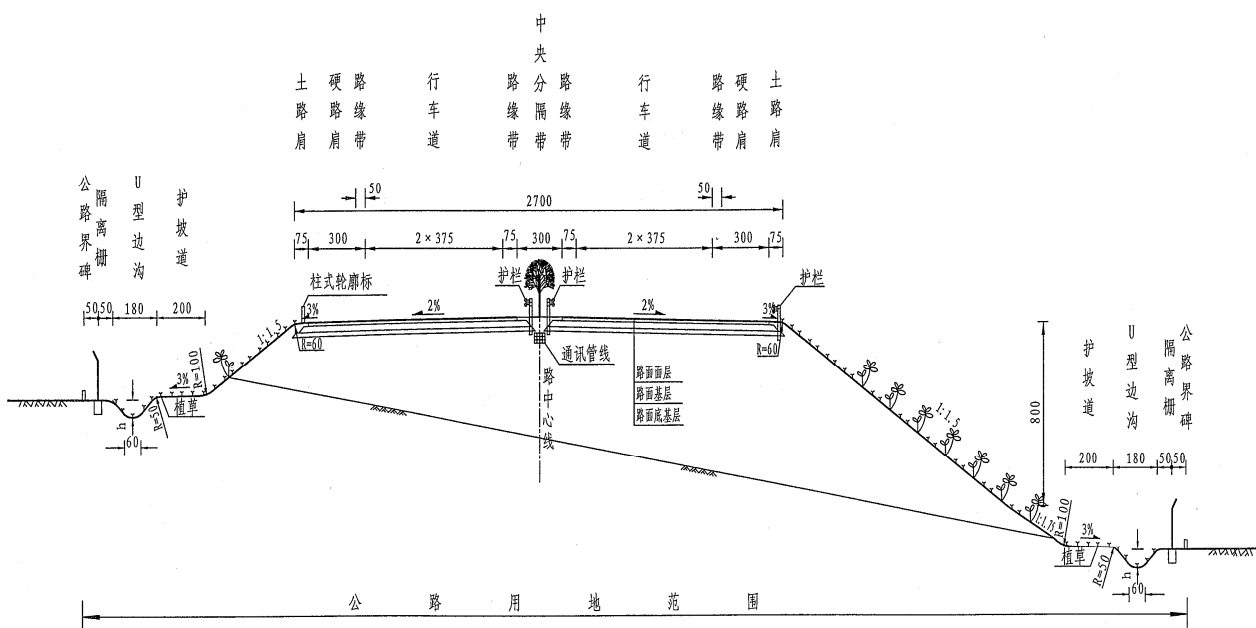


图 3.1：填方路基标准横断面图

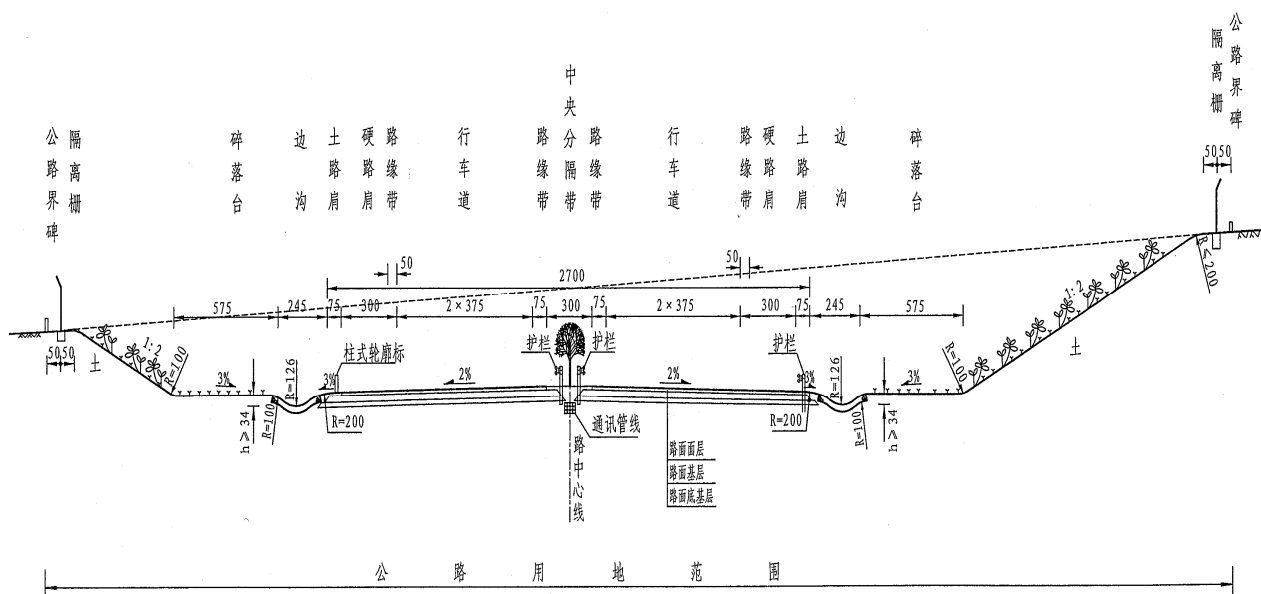


图 3.2: 挖方路基标准横断面图

本工程经过地区主要为平原，路基挖填高度不是很大，路基填高大于 7.0m 的路段极少，并且全部采用架设桥梁的方案。

## (2) 连接线路基横断面

### 1) 一级公路

乾安连接线 (2.843km) 和通榆北连接线 (7.16km) 推荐采用设计速度 80km/h 的一级公路标准，路基宽度 25.50m。路幅组成为行车道宽  $2 \times 2 \times 3.75\text{m}$ ，中间带 3.0m，硬路肩  $2 \times 3.0\text{m}$ ，土路肩  $2 \times 0.75\text{m}$  的布置型式。

### 2) 二级公路

让字连接线 (2.092km)、大布苏连接线 (4.733km)、向海连接线 (3.633km)、兴隆山连接线 (3.366km) 和同发连接线 (2.194km) 推荐采用设计速度 80km/h 的二级公路标准，路基宽度 12.0m。路幅组成为行车道宽  $2 \times 3.75\text{m}$ ，硬路肩  $2 \times 1.5\text{m}$ ，土路肩  $2 \times 0.75\text{m}$  的布置型式。

### 3.2.1.2 路基边坡防护

一般沿线路基边坡防护根据边坡高度、填料种类及结合路面排水情况分别采用植物护坡、叠拱护坡等防护形式。填方边坡高度 $\leq 3.0\text{m}$ 时，路肩以下 2m 范围内边坡采用植草防护，2m 以下采用植草及紫穗槐综合防护；填方边坡高度 $> 3.0\text{m}$ 时，一般采用叠拱护坡+植草、植紫穗槐等乡土植物的综合防护型式。土路肩采取植草方式进行防护。

对于路线沿河路段路段，根据洪水设计标高，采取浆砌片石防护，避免河水对路基的侵害。

### 3.2.1.3 路基、路面排水

根据本项目公路等级、沿线地形、地质、水文、气象条件及桥涵设置等情况进行综合排水设计，全线挖方段设置浆砌石排水沟和土质排水沟，填方段路侧采用浆砌石梯形排水边沟，并根据具体情况设置急流槽，使全线各种排水设施、排水构造物之间连接贯通，形成完整的排水系统，尽可能地保护环境，防止水土流失。

### 3.2.1.4 路面结构方案选择

#### (1) 面层

沥青路面：上面层采用 5cm 改性沥青玛蹄脂碎石混合料 (SMA-16)；中面层采用 7cm 中粒式改性沥青混凝土 (AC-20)；下面层采用 13cm 密级配沥青稳定碎石 (ATB-25)。

#### (2) 基层

基层采用水泥稳定砂砾填筑，水泥稳定碎石初期强度形成的快、强度高、水稳性好、抗冻性好、耐冲刷、温缩性和干缩性均较小。

#### (3) 垫层

为排除路面、路基中滞留的自由水，确保路面结构处于干燥或中湿状态，在必要路段应设置垫层以达到隔水、排水及防冻胀、翻浆的作用。垫层采用天然砂砾，在潮湿和湿软土基段落设置。

### 3.2.2 桥涵工程

本工程共设置大、中桥 10 座，共长 1226m；小桥 15 座，共长 355.5m；涵洞 361 道。拟建公路大、中桥梁设置情况详见表 3-3。

表 3-3 拟建公路大、中桥布设一览表

序号	中心桩号	河流或桥梁名称	桥型方案	(孔-m)	桥梁全长 (m)
1	K6+460	红星排干中桥	预应力混凝土空心板梁	3×13	46
2	K14+940	深重排干中桥	预应力混凝土空心板梁	3×13	46
3	K20+108	哈达山输水 总干渠大桥	预应力砼筒支转连续箱梁	4×30	127
4	K20+625	乌龙安唱排干中桥	预应力混凝土空心板梁	3×13	46
5	K48+740	鸣字村大桥	预应力砼筒支转连续箱梁	13×20	267
6	K52+145	洁字井中桥	预应力砼筒支转连续箱梁	3×20	67
7	K56+245	安字总干渠中桥	预应力砼筒支转连续箱梁	4×20	87
8	K115+593	霍林河一号大桥	预应力砼筒支转连续箱梁	13×20	267
9	K124+100	霍林河二号大桥	预应力砼筒支转连续箱梁	11×20	227
10	K160+232	西长发中桥	预应力混凝土空心板梁	3×13	46

### 3.2.3 立体交叉工程

#### (1) 互通立交

互通立交设置的位置、规模主要根据互通立交在路网中的功能，相交道路的等级、性质、交通状况，交通量分析预测等因素确定。本项目共设 9 处互通立交，详见表 3-4。

表 3-4 互通式立交设置一览表

序号	互通立交名称	交叉位置	互通型式	被交叉道路名称
1	拐脖店互通	K0+000	混合型	大广高速、G203
2	让字互通	K20+772.2	A型单喇叭	乡道
3	乾安互通	K42+877.4	双喇叭	G232
4	大布苏互通	K72+295.929	A型单喇叭	X119、G503
5	通榆北互通	K121+944.7	双喇叭	G231
6	孟家枢纽互通	K127+479.6	半定向半苜蓿叶型	嫩双高速公路
7	向海互通	K138+128.017	B型单喇叭	X112
8	兴隆山互通	K171+659.7	A型单喇叭	X115
9	同发互通	K195+521.3	A型单喇叭	乡道

## (2) 分离式立交

分离立交标准以及跨线结构物孔跨布置和结构型式的选择既考虑了被交叉等级公路的现状，又考虑了其远期规划情况和改建的方式。本项目推荐方案共设分离立交 10 处（其中公铁立交 2 处）。

表 3-5 主线上跨分离立交设置表

序号	交叉桩号	被交道名称	被交道等级	净空(米)	跨越方式	结构型式	桥梁孔跨(孔-m)	桥宽(m)
1	K43+418	国道 G232	一级	5.1	主线上跨	预应力砼简支转连续箱梁	4-25	27.5
2	K61+325	国道 G503	二级	5.1	主线上跨	预应力砼简支转连续箱梁	3-25	27.5
3	K68+850	通让铁路		7.96	主线上跨	预应力砼简支转连续箱梁	4-35	27.5
4	K72+972	县道 X119	四级	4.6	主线上跨	预应力砼简支转连续箱梁	3-25	27.5
5	K112+863	省道 S216	二级	5.1	主线上跨	预应力砼简支转连续箱梁	3-25	27.5
6	K122+956	国道 G231	二级	5.1	主线上跨	预应力砼简支转连续箱梁	25-35	27.5
		齐双铁路		7.96				
7	K130+596	县道 X112	四级	4.6	主线上跨	预应力砼简支转连续箱梁	3-25	27.5
8	K172+176	县道 X115	四级	4.6	主线上跨	预应力砼简支转连续箱梁	3-25	27.5
9	K196+027	乡道	四级	4.6	主线上跨	预应力砼简支转连续箱梁	3-25	27.5
10	LK1+520.4 (大布苏连接线)	通让铁路		7.96	主线上跨	预应力砼简支转连续箱梁	3-30	26.5

### (3) 通道及天桥

为了满足公路两侧村镇的交通往来和田间耕作的需求，结合地形、地貌，主线根据设计路基高度分别设置了通道和天桥。天桥桥下最小净空为 5.1m；汽车通道桥下最小净空为 4.2m（消防通道按 4.5 米）。

通道分为汽车通道、机耕通道。通道均采用预应力混凝土空心板梁，下部结构为薄壁墩、轻型台等。推荐方案共设通道 101 道。

天桥的上部结构根据使用功能、美观效果等考虑采用预应力混凝土连续箱梁；下部结构为花瓶墩、柱式墩、肋板台，基础为钻孔灌注桩。推荐方案共设天桥 91 座。

## 3.2.4 附属设施区

### 3.2.4.1 服务设施

服务设施是公路交通运输系统的一个基本要素，根据公路的服务水平，综合考虑了各个服务区的设置位置，合理布设服务设施。全线设 4 处管理处、4 处养护工区，5 处服务区，4 处停车区，负责公路的日常养护等各项管理工作。详见表 3-6。

表 3-6 服务设施一览表

名称及位置		桩号	间距 (km)	占地面积 (m <sup>2</sup> )
管理处	让字管理处	K20+772	51.534	15000
	大布苏管理处	K72+296		15000
	通榆管理处	K121+945	49.649	15000
	兴隆山管理处	K171+660		15000
服务区	让字服务区	K23+050	42.95	65300
	泥林服务区	K66+000	50.5	65300
	通榆服务区	K116+500		65300
	兴隆山服务区	K163+000	46.5	65300
	同发服务区	K202+000		65300
养护工区	让字养护工区	K20+772		25300
	大布苏养护工区	K72+296		25300
	通榆养护工区	K121+945		25300
	兴隆山养护工区	K171+660		25300
停车区	鸣字停车区	K48+000		16700
	莫字停车区	K90+800		16700
	聚宝山停车区	K141+000		16700
	三合停车区	K182+000		16700
合计				611800

## 3.2.4.2 收费设施

根据国内高速公路经营管理的模式，路线起、终点通过主线收费站收费，中间路段均考虑匝道收费，从而形成完善的收费体系。本工程设置收费站 8 处，详见表 3-7。

表 3-7 收费设施建筑面积一览表

序号	名称	桩号	占地面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1	让字互通匝道收费站	K20+772.2	6000	匝道收费
2	乾安互通匝道收费站	K42+877.4	6000	匝道收费
3	大布苏互通匝道收费站	K72+296	6000	匝道收费
4	通榆北互通匝道收费站	K121+944.7	6000	匝道收费
5	向海互通匝道收费站	K138+128.02	6000	匝道收费
6	兴隆山互通匝道收费站	K171+659.7	6000	匝道收费
7	同发互通匝道收费站	K195+521.3	6000	匝道收费
8	同发主线收费站	K202+200	15300	主线收费
合计			57300	



### 3.2.5 取（弃）土场

本方案编制过程中，根据主体工程提供资料，现阶段沿线初步设置取（弃）土场18处，占地面积为388.90hm<sup>2</sup>，详见表3-8。

根据区域地质资料及现场勘查，本工程取（弃）土场地层主要为上更新统冲洪积砂质黄土和中砂、细砂。砂质黄土厚5~20m。局部地表分布全新统湖沼堆积淤泥质粉土、泥质及淤泥等为软土，厚约2m；第四系全新统风积中、细砂层，厚3~10m。

表3-8 取(弃)土场统计表

序号	上路桩号	位置 (km)		坐标		高程 (m)	可取土量 (万m <sup>3</sup> )	计划取土量 (万m <sup>3</sup> )	最大深度 (m)	弃土量 (万m <sup>3</sup> )	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )				施工便道 (km)	剥离表土 (万m <sup>3</sup> )
		左	右	东经	北纬						草地	耕地	林地	合计		
1	K22+100	2.00		124° 19' 45"	44° 59' 25"	135-140	110	100.19	5	24.22	21.50		0.50	22.00	0.40	5.50
2	K25+000		1.00	124° 16' 52"	44° 00' 45"	141-149	170	155.62	6	10.08	28.00		0.50	28.50	0.50	7.13
3	K29+300	2.50		124° 12' 23"	44° 57' 50"	145-154	170	158.40	7	0.82	24.10		0.80	24.90	0.40	6.23
4	K36+750		2.50	124° 05' 40"	44° 59' 55"	137-146	110	98.85	6	0.20		18.10		18.10	0.50	4.53
5	K42+150	2.00		124° 03' 30"	44° 57' 18"	147-154	110	97.16	6	2.46	17.20		0.60	17.80	0.50	4.45
6	K57+000	2.00		123° 52' 20"	44° 55' 48"	138-155	210	199.24	7	15.50		31.00	0.30	31.30	0.40	7.83
7	K60+200		1.00	123° 48' 50"	44° 56' 35"	141-151	160	152.52	7	11.68		24.00		24.00	0.50	6.00
8	K76+400	3.00		123° 37' 55"	44° 52' 55"	137-147	100	91.29	7	6.09	14.30			14.30	0.40	3.58
9	K83+550	2.00		123° 32' 30"	44° 52' 10"	146-152	100	88.66	7	6.04	13.00		0.90	13.90	0.50	3.48
10	K95+150		4.20	123° 23' 10"	44° 54' 50"	142-152	130	135.24	6	10.09	24.80			24.80	0.50	6.20
11	K102+800		1.80	123° 19' 18"	44° 52' 20"	137-143	140	133.55	6	6.41	23.70		0.80	24.50	0.30	6.13
12	K117+100	2.00		123° 06' 55"	44° 51' 45"	146-152	100	95.95	7	8.41	14.50			14.50	0.50	3.63
13	K135+200		1.80	122° 52' 40"	44° 51' 30"	150-157	120	105.81	7	14.21	16.30		0.30	16.60	0.40	4.15
14	K148+300	1.50		122° 43' 35"	44° 49' 25"	159-166	130	121.24	6	4.69	22.20			22.20	0.40	5.55
15	K167+100	2.00		122° 29' 30"	44° 49' 55"	162-169	140	122.81	7	1.45		18.80	0.50	19.30	0.50	4.83
16	K176+500		2.00	122° 21' 45"	44° 52' 15"	168-175	150	142.19	7	4.63		22.00	0.40	22.40	0.60	5.60
17	K190+350	1.50		122° 11' 50"	44° 52' 25"	174-181	150	144.53	7	5.65	22.20		0.50	22.70	0.40	5.68
18	K199+200	0.80		122° 06' 10"	44° 53' 33"	181-188	180	172.46	7	6.07	27.00		0.10	27.10	0.30	6.78
	合计									138.70	268.8	113.9	6.20	388.9	9.00	97.23



1号 K22+100 取（弃）土场



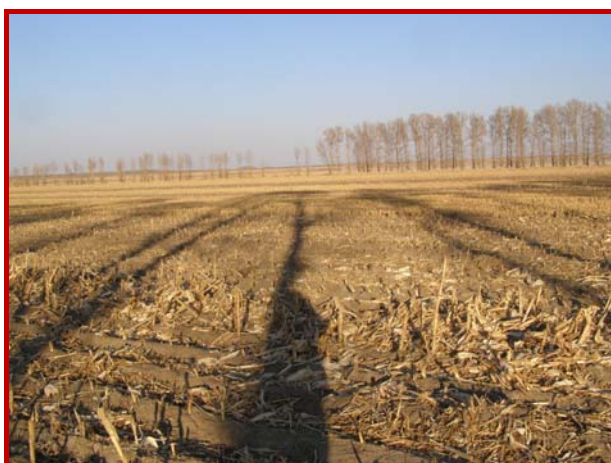
2号 K25+000 取（弃）土场



3号 K29+300 取（弃）土场



4号 K36+750 取（弃）土场



5号 K42+150 取（弃）土场



6号 K57+000 取（弃）土场



7号 K60+200 取（弃）土场



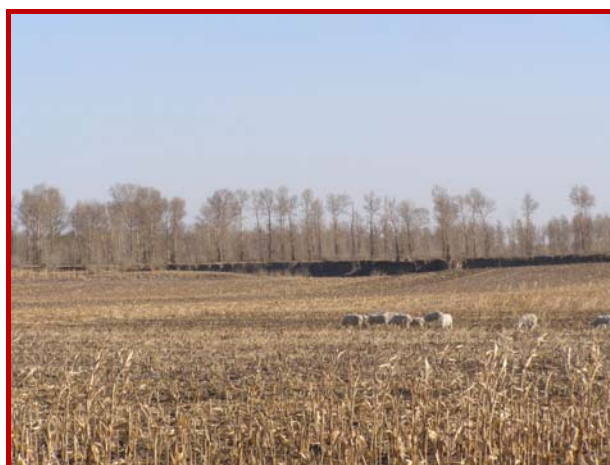
8号 K76+400 取（弃）土场



9号 K83+550 取（弃）土场



10号 K95+150 取（弃）土场



11号 K102+800 取（弃）土场



12号 K117+100 取（弃）土场





13号 K135+200 取(弃)土场



14号 K148+300 取(弃)土场



15号 K167+100 取(弃)土场



16号 K176+500 取(弃)土场



17号 K190+350 取(弃)土场



18号 K199+200 取(弃)土场

图 3.3: 取(弃)土场地貌现状

### 3.2.6 施工生产生活区

本工程共设置施工生产生活区 38 处，共占地 111.20hm<sup>2</sup>，主要包括堆料场、拌合站、预制场、施工生活区等，在施工准备期需要进行表土剥离，剥离出的表土临时堆置在施工区的角落处，详见表 3-9。

表3-9 施工生产生活区设置一览表

序号	桩号	位置 (m)		占地类型及面积(hm <sup>2</sup> )		施工便道 (m)	备注
		左	右	草地	耕地		
1	K0+000	50		2.50		50	混凝土拌合站
2	K6+400		40	2.10		70	预制场
3	K14+850	30			3.00	100	
4	K20+300	50		3.00		100	混凝土拌合站
5	K27+500		50	3.00		80	
6	K35+850	50			2.50	50	
7	K42+750	50		3.00		50	混凝土拌合站
8	K48+600		40		3.50	80	
9	K52+200		20	3.00		50	预制场
10	K56+300		50	2.50		110	混凝土拌合站
11	K62+350	30		3.00		50	
12	K58+000	30		2.50		50	
13	K62+200		50	3.00		70	混凝土拌合站
14	K68+100		40	2.50		90	
15	K63+900		50		2.50	100	
16	K70+000		30	3.00		100	混凝土拌合站
17	K75+850	50		2.50		50	
18	K81+200	70			2.50	60	
19	K87+600	30			2.00	80	
20	K95+150		30	3.50		70	混凝土拌合站
21	K102+350		20	3.00		70	
22	K109+500		50		3.00	100	
23	K115+440	20		3.30		100	预制场
24	K119+800		50	3.00		60	
25	K124+240	50		3.00		100	混凝土拌合站

续表3-9 施工生产生活区设置一览表

序号	桩号	位置 (m)		占地类型及面积(hm <sup>2</sup> )		施工便道 (m)	备注
		左	右	草地	耕地		
26	K131+200	50		3.50		80	预制场
27	K137+600	60		3.00		70	
28	K145+100		50	3.00		50	
29	K150+000		30	3.00		80	混凝土拌合站
30	K156+200		50	3.00		50	
31	K160+280	20		3.30		50	预制场
32	K166+500		50	3.00		50	
33	K172+800	30		3.00		70	
34	K180+000		50	3.50		100	混凝土拌合站
35	K185+500	50		3.00		100	
36	K191+200	30			3.00	80	
37	K198+230	20		3.00		50	
38	K202+531	50		3.50		80	混凝土拌合站
	合计			89.20	22.00	2800	

### 3.2.7 施工便道

本工程纵向施工便道大部分可利用现有道路 S302 解决，少量不足部分为新修道路；横向施工便道以及通往施工区和取（弃）土场的道路为新修道路。全线新修施工便道长 25.33km，宽 4.5m，占地面积 11.40hm<sup>2</sup>。详见表 3-10。

表 3-10 施工便道统计表

序号	施工便道类别	长度 (km)	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )		
			草地	耕地	合计
1	纵向施工便道	6.53	2.34	0.60	2.94
2	横向施工便道	7.00	3.15		3.15
3	取（弃）土场便道	9.00	2.47	1.58	4.05
4	施工生产生活区便道	2.80	0.72	0.54	1.26
	合计	25.33	8.68	2.72	11.40

### 3.2.8 不良地质路段

本工程不良地质路段主要为地表长期积水和盐渍土造成的，处理方式为换填砂砾，详见表 3-11。

**表 3-11 不良地质路段一览表**

序号	区域	处理长度(m)	砂砾(m <sup>3</sup> )
1	前郭县	14960	528985.6
2	乾安县	35130	234849.6
3	通榆县	60240	696886.2
合计		110330	1460721

### 3.3 施工组织

#### 3.3.1 施工布置

铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段主线长 202.531km，连接线长共计 26.021km。施工总体布置在满足主体工程施工需要的基础上，依据尽量减少工程占地、尽量减小破坏自然环境的原则进行布设。

##### 3.3.1.1 施工生产生活区布置

该项工程共设置施工生产生活区 38 处，共占地 111.20hm<sup>2</sup>，主要包括堆料场、拌合站、预制场、施工生活区等。主要布设在桥梁、立交等施工节点附近。

##### 3.3.1.2 施工便道布置

本工程纵向施工便道大部分可利用现有道路 S302 解决，少量不足部分为新修道路；横向施工便道以及通往施工区和取（弃）土场的道路为新修道路。全线新修施工便道长 25.33km，宽 4.5m，占地面积 11.40hm<sup>2</sup>。

#### 3.3.2 施工方法及工艺

制约本项目工程工期、质量、造价的主要环节是大桥、互通，其次是路面、路基、中小桥、分离立交、通道及附属设施工程等。工程进度安排依据



本项目分项工程的特点，以及项目沿线的自然条件如雨季、冬季、洪涝期、干旱等因素，综合考虑，统筹兼顾。

按先难后易、先重点后一般的原则。首先开工建设工期较长、干扰较大的工程：路基工程、枢纽互通、桥涵工程等；其次是交叉工程；最后完成路面铺筑、环保工程和附属设施等。

### （1）场地清理

工程占地范围内，除设计图纸和工程师制定保护的实物外，地面以上的所有树木（包括树桩）、灌木、石头、垃圾、废料、栅栏、结构物和所有人为或非人为的障碍都应清除，清除的地面杂物运到指定地点堆放。

### （2）土石方开挖

公路的土石方开挖包括路基的开挖和排水边沟及附属建筑场地平整等所需的开挖。

路堑开挖施工以机械施工为主，适当配合人工施工的施工方案。除需考虑当地的地形条件、采用的机具等因素外，还需考虑土层分布及利用。在路堑开挖前，做好现场伐树根等清理工作和排水工作。深挖路堑边坡施工中应严格按照设计要求，分级开挖、分级进行坡面防护，防止边坡发生病害。

### （3）土方填筑

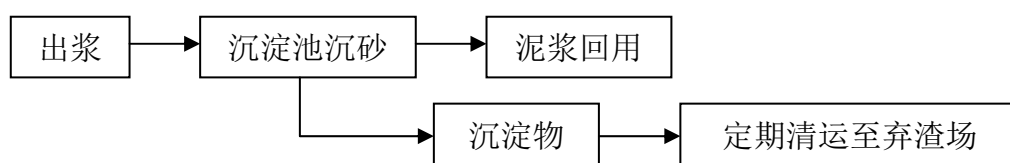
填方路基施工以机械施工为主，适当配合人工施工，采用分层填筑，分层压实的方法施工。施工工序为：清除表层淤泥、杂草，平地机、推土机→压路机压实→路基填筑。填土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其他方法铲除修整。

### （4）桥涵工程

对于标准跨径的中、小桥梁，上部构造主要为预应力砼梁（板），施工方法以预制装配为主，可根据地形、地势及交通条件分别采用架桥机、龙门吊或吊机架设；对于大跨径的桥梁为加快施工进度，仍然以预制装配为主，桥梁的下部构造多采用钻孔灌注桩基础。

水上桥梁施工工序为：搭建施工平台—基础施工—桥梁上部构造施工。  
旱地桥梁施工工序为：平整场地施工—基础施工—桥梁上部构造施工。

桥梁造成水土流失的主要环节是桥梁下部的基础施工部分。跨越水体的桥梁基础施工应在枯水期进行。桥梁基础采用灌注桩基础或扩大基础，就地砌筑或浇筑施工。钻孔灌注桩施工当场地为浅水时，宜采用施工平台，采取筑岛施工法；场地为深水时，可采用钢管桩施工平台。采用灌注桩施工工艺的桥梁，涉及到用泥浆固壁造孔，在施工中用沉砂池将泥浆反复利用，循环作业，其施工工艺是在桩位埋设护筒，灌桩前在靠近桥位两头的征地范围内低洼处设置泥浆沉砂池，排出的泥浆通过管道流入沉砂池，沉淀后的上清液排入河道，清出的沉淀物运至指定的弃渣场集中堆放。工艺如下：



#### （5）取（弃）土工程

取（弃）土场施工一般采用挖掘机开采、自卸车运输，车厢加盖，防止路上抛洒和大风吹扬。

施工前首先根据取（弃）土地形、土方储量及借方数量，经过计算确定取（弃）土场边界，修建进场施工便道。取土时“从上到下、从外到里”取土，施工过程中遇大风暴雨等恶劣天气时停工，并做好坡面的临时防护。

取（弃）土场在取土完成后，可将不良地质路段的弃土堆放在取（弃）土场内。采取平铺的方式，分层填筑，分层碾压。弃渣施工一般采用自卸汽车运输，机械碾压。施工前首先根据取（弃）土场周边地形、弃渣量，经过计算确定弃渣的边界，弃渣结束后，渣台平整、覆土后恢复植被。

通过对施工工艺的介绍可以看出，水土流失主要发生在施工期间的路基填筑、路堑开挖、桥梁灌桩、取土和弃渣过程。

### 3.3.3 施工进场前期工作及临时工程

#### （1）征地拆迁

按路线所在的行政辖区，成立相应的地方指挥部，按照国家相关补偿政策，拆迁移民安置方式为建设单位出资，由地方政府负责分散安置，在拆迁补偿过程中需坚持公平、公开、公正、透明原则。

#### （2）施工便道

工程纵向施工便道大部分可以利用现有的 S302 和 X109 解决，不足部分和横向施工便道考虑新建方案。

#### （3）施工用水、用电、通讯

项目区河流较多，均为长流水，水源丰富，此外，项目区地下水位浅，也可以打井取水为工程及生活用水。

拟建公路沿线均为国家电网覆盖，施工期用电可根据工程的标段划分情况，确定工区等位置，与地方协商，尽量就近接线。对控制工期的大桥等重点工程，需要自备发电机做临时电源备用。

项目沿线通讯线路均有布设，移动通讯信号较强，施工通讯较方便。

#### （4）施工工棚及施工场地的平整

施工工棚及施工场地均为临时用地，施工单位临时用地的耕作层土壤需进行剥离，集中堆放管理，以便用于工程完工后的植被恢复、绿化用土，缩短耕地熟化期，提高土地质量。施工场地尽量利用荒地、坡地，或利用公路路基。

### 3.3.4 筑路材料

沿线筑路材料匮乏，大部分材料需要外购。路基土方纵向调运，不足部分采用集中取土解决。

碎石、块石、片石可从白城市林海村半拉山春富石场、双辽市的勃山采石场、大小哈拉巴山采石场、科左中旗玻璃山采石场和沈铁分局昌图采石场等地区采购，以供沿线路基排水、防护、桥涵构造物及沥青混凝土等。

砂、砂砾从白城五家户新生砂场、平台镇砂场采购；中（粗）砂产自松原市鲜丰引江水砂场，砂质纯净，质量较好，可用于桥涵构造物。

石灰可从双阳石溪石灰厂、通化鸭园白灰厂和郭家店白云白灰厂采购，灰质纯净，质地优良，可以满足本项目工程建设需要。

粉煤灰由双辽热电厂购入，该厂粉煤灰储量丰富，质量稳定，满足工程需要。

钢材：可从通钢购买。

沥青：可从辽宁盘锦采购。

木材：当地木材供应充足，就地购买可满足需要。

水泥：长春亚泰水泥厂的水泥标号和质量可满足构造物等工程需要，白城水泥厂的水泥可用于其境内路面基层、底基层的水泥稳定砂砾，供应充足。

### 3.4 工程占地

工程总占地面积 2017.17hm<sup>2</sup>，其中永久征地面积 1505.67hm<sup>2</sup>，临时用地面积 511.50hm<sup>2</sup>，详见表 3-12。

路基工程区：该区总占地面积为 1062.89m<sup>2</sup>，全部为永久征地。其中耕地 805.05hm<sup>2</sup>、林地 19.78hm<sup>2</sup>、草地 236.45hm<sup>2</sup>、住宅用地 1.61hm<sup>2</sup>。

桥涵工程区：占地面积为 4.19hm<sup>2</sup>，全部为永久征地，其中耕地 2.74hm<sup>2</sup>、水域面积 1.45hm<sup>2</sup>。

立体交叉工程区：占地面积为 377.41hm<sup>2</sup>，为永久征地，占地类型为耕地 327.19hm<sup>2</sup>、林地 3.47hm<sup>2</sup>、草地 46.75hm<sup>2</sup>。

附属设施区：占地面积为 61.18hm<sup>2</sup>，为永久征地，占地类型全部为耕地。

取(弃)土场区：本工程共设置取(弃)土场 18 处，占地面积为 388.90hm<sup>2</sup>，为临时用地。其中占用耕地 113.90hm<sup>2</sup>，草地 268.80hm<sup>2</sup>，林地 6.20hm<sup>2</sup>。

施工生产生活区：本工程共设置施工生产生活区 38 处，占地面积为 111.20m<sup>2</sup>，为临时用地。占地类型为耕地 22.00hm<sup>2</sup>，草地 89.20hm<sup>2</sup>。

施工便道区：本工程共设置施工便道共计长 25.33km，占地面积为 11.40hm<sup>2</sup>，占地类型为耕地 2.72hm<sup>2</sup>，草地 8.68hm<sup>2</sup>。

表 3-12 工程占地一览表

占地性质	区位	行政区	耕地 (hm <sup>2</sup> )	林地 (hm <sup>2</sup> )	草地 (hm <sup>2</sup> )	住宅用地 (hm <sup>2</sup> )	水域面积 (hm <sup>2</sup> )	总计 (hm <sup>2</sup> )	
永久占地	路基工程区	前郭县	73.06			1.42		74.48	
		乾安县	358.95	3.14	39.14	0.19		401.42	
		通榆县	373.04	16.64	197.31			586.99	
		小计	805.05	19.78	236.45	1.61		1062.89	
	桥涵工程区	前郭县	0.15				0.06	0.21	
		乾安县	1.34				0.75	2.09	
		通榆县	1.25				0.64	1.89	
		小计	2.74				1.45	4.19	
	立体交叉工程区	前郭县	51.92					51.92	
		乾安县	97.86	1.90	6.54			106.30	
		通榆县	177.41	1.57	40.21			219.19	
		小计	327.19	3.47	46.75			377.41	
	附属设施区	乾安县	26.26					26.26	
		通榆县	34.92					34.92	
		小计	61.18					61.18	
	合计			1196.16	23.25	283.20	1.61	1.45	1505.67
临时占地	取(弃)土场区	乾安县	73.10	3.60	118.10			194.80	
		通榆县	40.80	2.60	150.70			194.10	
		小计	113.90	6.20	268.80			388.90	
	施工生产生活区	前郭县	3.00		4.60			7.60	
		乾安县	13.00		31.00			44.00	
		通榆县	6.00		53.60			59.60	
		小计	22.00		89.20			111.20	
	施工便道区	前郭县	0.20		2.08			2.28	
		乾安县	1.03		3.53			4.56	
		通榆县	1.49		3.07			4.56	
		小计	2.72		8.68			11.40	
	合计			138.62	6.20	366.68			511.50
	总计			1334.78	29.45	649.88	1.61	1.45	2017.17

### 3.5 土石方及其平衡情况

该项工程挖方总量为 524.29 万 m<sup>3</sup> (含表土剥离量 195.26 万 m<sup>3</sup>)、填方总量为 2615.44 万 m<sup>3</sup> (含表土回覆量 195.26 万 m<sup>3</sup>)，外借方总量为 2229.85 万 m<sup>3</sup>，废弃土方 138.70 万 m<sup>3</sup>，工程土石方总量达到平衡。

#### 3.5.1 各分区表土平衡情况

### 3.5.1.1 路基工程区表土

路基工程区剥离表土 340.54hm<sup>2</sup>, 剥离厚度为 0.20~0.3m, 剥离量 68.12 万 m<sup>3</sup>, 临时堆置在路基两侧的临时堆土场内, 用于本区覆土利用。

### 3.5.1.2 桥涵工程区表土

桥涵工程区剥离表土 0.95hm<sup>2</sup>, 剥离厚度为 0.20m, 剥离量 0.19 万 m<sup>3</sup>, 临时堆置在路基工程区的临时堆土场内, 用于本区覆土利用。

### 3.5.1.3 立体交叉工程区表土

立体交叉工程区剥离表土 85.50hm<sup>2</sup>, 剥离厚度为 0.20m, 剥离量 17.10 万 m<sup>3</sup>, 临时堆置在本区的临时堆土场内, 用于本区覆土利用。

### 3.5.1.4 附属设施区表土

附属设施区剥离表土 3.00hm<sup>2</sup>, 剥离厚度为 0.20m, 剥离量 0.60 万 m<sup>3</sup>, 临时堆置在本区的临时堆土场内, 用于本区覆土利用。

### 3.5.1.5 取(弃)土场区表土

取(弃)土场区剥离表土 388.90hm<sup>2</sup>, 剥离厚度为 0.20~0.30m, 剥离量 97.23 万 m<sup>3</sup>, 各取(弃)土场剥离的表土临时堆置各自区域内, 用于本区覆土利用。

### 3.5.1.6 施工生产活区

施工生产活区剥离表土 111.20hm<sup>2</sup>, 剥离厚度为 0.20m, 剥离量 9.74 万 m<sup>3</sup>, 临时堆置在本区的临时堆土场内, 用于本区覆土利用。

### 3.5.1.7 施工便道区

施工便道区剥离表土 11.40hm<sup>2</sup>, 剥离厚度为 0.20~0.30m, 剥离量 2.28 万 m<sup>3</sup>, 临时堆置在立体交叉工程区、附属设施区和施工生产生活区等点状工

程的临时堆土场内，用于本区覆土利用。



表 3-13

剥离表土土石方平衡表

单位: 万 m<sup>3</sup>

序号	分区	剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	临时堆放位置	调入		调出		表土临时堆存量 (万 m <sup>3</sup> )	后期利用
						数量	来源	数量	去向		
①	路基工程区	340.54	0.20~0.30	68.12	路基工程区两侧	0.19	由②调入 0.19 万 m <sup>3</sup> 。			68.31	①②绿化用土
②	桥涵工程区	0.95	0.20	0.19	路基工程区两侧			0.19	①		
③	立体交叉工程区	85.50	0.20	17.10	本区占地范围内	1.30	由⑥调入 1.30 万 m <sup>3</sup> 。			18.40	③绿化和⑥植被恢复、复耕用土
④	附属设施区	3.00	0.20	0.60	本区占地范围内	0.33	由⑥调入 0.33 万 m <sup>3</sup> 。			0.93	④绿化和⑥植被恢复、复耕用土
⑤	施工生产生活区	48.70	0.20	9.74	本区占地范围内	0.65	由⑥调入 0.65 万 m <sup>3</sup> 。			10.39	⑤⑥植被恢复和复耕用土
⑥	施工便道区	11.40	0.20~0.30	2.28	立体交叉工程区、附属设施区、施工生产生活区			2.28	调入③1.30 万 m <sup>3</sup> ；调入④0.33 万 m <sup>3</sup> ；调入⑤0.65 万 m <sup>3</sup> 。		
⑦	取(弃)土场区	388.90	0.20~0.30	97.23	本区占地范围内					97.23	本区植被恢复和复耕用土
	合计	878.99		195.26		2.47		2.47		195.26	

### 3.5.2 各分区基础土石方平衡情况

#### 3.5.2.1 路基工程区

路基工程区开挖土石方 186.73 万 m<sup>3</sup>，回填土石方 1731.44 万 m<sup>3</sup>，外借土石方 1659.46 万 m<sup>3</sup>，废弃土石方 114.75 万 m<sup>3</sup>。

#### 3.5.2.2 桥涵工程区

桥涵工程区开挖土石方 4.25 万 m<sup>3</sup>，回填土石方 4.32 万 m<sup>3</sup>，外借方总量为 0.62 万 m<sup>3</sup>，各种桥梁共产生钻渣 0.55 万 m<sup>3</sup>，产生的泥浆采用临时沉淀池沉淀，沉淀后的上清液排入河道，并定期清理沉淀池，清出的沉淀物运至取（弃）土场集中堆放。

#### 3.5.2.3 立体交叉工程区

立体交叉工程区开挖土石方 62.50 万 m<sup>3</sup>，回填土石方 592.17 万 m<sup>3</sup>，外借方总量为 553.07 万 m<sup>3</sup>，废弃土石方 23.40 万 m<sup>3</sup>。

#### 3.5.2.4 附属设施区

附属设施区开挖土石方 46.20 万 m<sup>3</sup>，回填土石方 62.90 万 m<sup>3</sup>，外借方总量为 16.70 万 m<sup>3</sup>。

#### 3.5.2.5 施工生产生活区

施工生产生活区开挖土石方 25.50 万 m<sup>3</sup>，回填土石方 25.50 万 m<sup>3</sup>。

#### 3.5.2.6 施工便道区

施工便道区开挖土石方 3.85 万 m<sup>3</sup>，回填土石方 3.85 万 m<sup>3</sup>。

本工程共计弃土 138.70 万 m<sup>3</sup>，其中路基工程区不良地质路段弃土 138.15 万 m<sup>3</sup>，弃土类型主要为黑色高液限粘土和盐碱土，不可以作为路基填方使用；桥梁施工钻渣弃方 0.55 万 m<sup>3</sup>。工程弃土全部弃于取（弃）土场

内。

工程土石方平衡见表 3-14 和 3-15，土石方平衡及流向见图 3.4。

表 3-14 工程线路分段土石方数量表

起讫桩号	长度 (m)	挖方 (m <sup>3</sup> )	填方(m <sup>3</sup> )	借方 (m <sup>3</sup> )		废弃方 (m <sup>3</sup> )	
				数量	来源	数量	去向
K0+000~K10+000	10000	70106	1352286	1339926	1、2号土场	161600	1号土场
K10+000~K14+960	4960	34708	655580	649505	2号土场	80153.6	1号土场
K14+960~K24+000	9040	103838	776740	730686	2、3号土场	100821.6	2号土场
K24+000~K34+000	10000	97142	1049530	1013863	3号土场	8208	3号土场
K34+000~K43+800	9800	68220	1384338	1372642	3、4号土场	23868	4、5号土场
K43+800~K53+000	9200	69771	1376799	1360882	5、6号土场	20037	5、6号土场
K53+000~K63+000	10000	81176	1272798	1250894	6号土场	181152	6、7号土场
K63+000~K73+000	10000	69515	1664271	1652420	6、7号土场	90576	7、8号土场
K73+000~K83+000	10000	375656	1028228	887905	8号土场	29796	8、9号土场
K83+000~K91+310	8310	58108	1049590	904005	9号土场	13248	9、10号土场
K91+310~K101+000	9690	139388	1021652	948075	10号土场	73284	10、11号土场
K101+000~K111+000	10000	70843	1019817	1006822	10、11号土场	64054.5	11号土场
K111+000~K121+000	10000	71921	1202401	1187756	11、12号土场	82625.4	12号土场
K121+000~K131+000	10000	144050	1321671	1246285	12、13号土场	70871.8	13号土场
K131+000~K141+000	10000	206993	915446	785079	13、14号土场	70693.2	13号土场
K141+000~K151+000	10000	126657	985731	924620	14号土场	22767.6	14号土场
K151+000~K161+000	10000	131682	993181	898658	14、15号土场	24273	14号土场
K161+000~K171+000	10000	155342	1164743	1065267	15号土场	13847	15号土场
K171+000~K181+000	10000	524111	888951	561503	16、17号土场	45766	16号土场
K181+000~K191+000	10000	214844	980451	809736	16、17号土场	108555	17号土场
K191+000~K201+000	10000	132586	1247759	1181537	17、18号土场	86788.8	17、18号土场
K201+000~K202+531	1531	10684	200648	198798	18号土场	8611.5	18号土场
让字连接线	2092	3242	11505	8709	1号土场	446	1号土场
乾安连接线	2843	4407	49756	45957	5号土场	608	5号土场
大布苏连接线	4733	6899	90605	84658	8号土场	952	8号土场
通榆北连接线	7160	11098	127448	117881	12号土场	1531	12号土场
向海连接线	3633	5213	44396	39902	13号土场	719	13号土场
兴隆山连接线	3366	5217	19522	15025	15、16号土场	720	15、16号土场
同发连接线	2194	3400	12505	9573	17、18号土场	468	17、18号土场
总计		2996821	23908348	22298569		1387042	

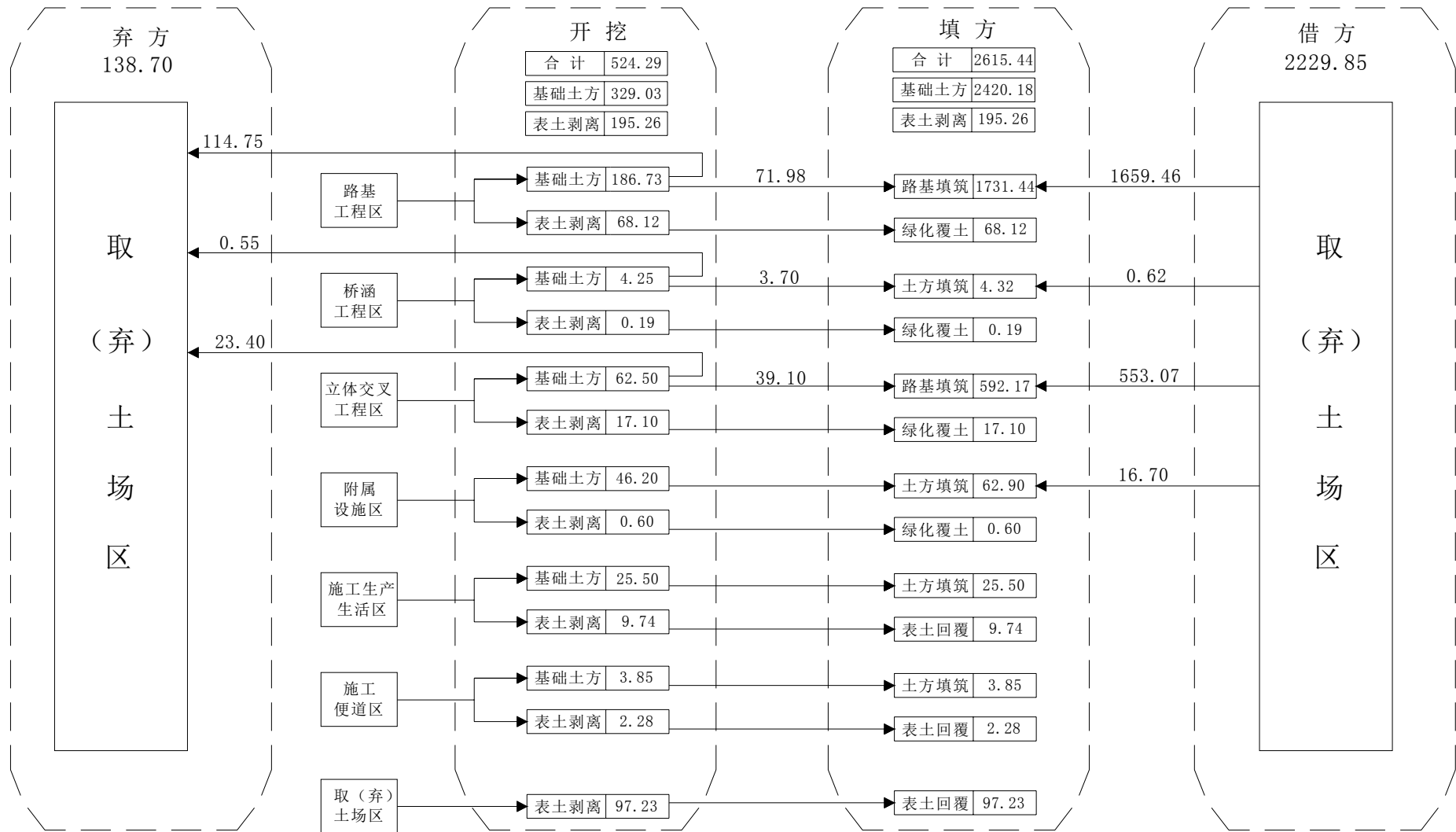
注：表中土石方量包括路基工程区、桥涵工程区、立体交叉工程和附属设施区。

3-15

土石方平衡表

单位: 万 m<sup>3</sup>

序号	分区	分类	开挖	回填	外借		废弃	
					数量	来源	数量	去向
①	路基工程区	土石方	186.73	1731.44	1659.46	⑦	114.75	⑦
		表土	68.12	68.12				
		小计	254.85	1799.56	1659.46		114.75	
②	桥涵工程区	土石方	4.25	4.32	0.62		0.55	⑦
		表土	0.19	0.19				
		小计	4.44	4.51	0.62		0.55	
③	立体交叉工程区	土石方	62.50	592.17	553.07	⑦	23.40	⑦
		表土	17.10	17.10				
		小计	79.60	609.27	553.07		23.40	
④	附属设施区	土石方	46.20	62.90	16.70	⑦		
		表土	0.60	0.60				
		小计	46.80	63.50	16.70			
⑤	施工生产生活区	土石方	25.50	25.50				
		表土	9.74	9.74				
		小计	37.68	37.68				
⑥	施工便道区	土石方	3.85	3.85				
		表土	2.28	2.28				
		小计	6.13	6.13				
⑦	取(弃)土场	表土	97.23	97.23				
合计		土石方	329.03	2420.18	2229.85		138.70	
		表土	195.26	195.26				
		总计	524.29	2615.44	2229.85		138.70	



注：图中单位为万 m<sup>3</sup>，土石方均为自然方。

图 3.4：土石方平衡及流向图

### 3.6 工程投资

本工程总投资 1213825.76 万元，平均每公里造价为 5993.28 万元，其中土建投资 822794.81 万元。资金来源为：中央投资及省自筹资金 307105.7 万元，占总投资的 25.3%；申请银行贷款 906720 万元，占总投资的 74.7%。

### 3.7 进度安排

工程计划2017年5月开工建设至2019年10月完工通车，施工工期30个月。施工进度安排如下：路基施工时间为2017年6月至2019年4月，路面施工时间为2019年5月至2019年10月；桥涵工程和立体交叉工程施工时间为2017年6月至2019年5月，附属设施施工时间为2018年5月至2019年10月。

项 目	年 季	2 0 1 7			2 0 1 8				2 0 1 9					
		2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
路基工程区		—————												
桥涵工程区		—————												
立体交叉工程区		—————												
附属设施区						—————								
取(弃)土场区		—————												
施工生产生活区		—————												
施工便道区		—————												

图3.5：主体工程施工进度横道图

### 3.8 拆迁安置与专项设施改（迁）建

本工程全线拆迁总面积6137m<sup>2</sup>，其中主要包括砖瓦房5227m<sup>2</sup>，其它910m<sup>2</sup>，详见表3-16。

本项目采用货币包干拆迁制，拆迁安置费用由建设单位统一交给地方政府，由地方政府负责分散安置，共安置约60户260人。建设单位在与当地政府签订的拆迁安置包干合同明确其水土保持责任，侵占水土保持设施的必须另外进行水土流失治理或交纳水土流失防治费用。地方政府在进行拆迁安置工作时，如造成新的水土流失，应严格按照“三同时”制度实施防护；如需要在村庄外开辟新的宅基地或厂区的均要进行水土保持论证，如产生弃渣，应设置集中弃渣场堆放，严禁随处弃渣；各相关部门应制定规划和计划，对拆迁安置工作加强管理。

**表3-16 拆迁建筑物一览表**

桩号	所属市县	砖瓦房 (m <sup>2</sup> )	其它 (m <sup>2</sup> )	合计 (m <sup>2</sup> )
K16+575~K89+190	前郭县	4177		4177
K89+190~K191+380	乾安县	1050	910	1960
合计		5227	910	6137

## 4 项目区概况

### 4.1 自然条件

#### 4.1.1 地质

##### (1) 区域地质

项目区域地质构造属于兴安地槽褶皱区吉黑褶皱系松辽中断陷盆地。路线跨越中央拗陷带以及东南隆起带、西南隆起带与中央拗陷带的过渡地带，沿线大面积被第四系沉淀物所覆盖。地层主要为上更新统冲洪积砂质黄土和中砂、细砂。砂质黄土厚 5m~20m，具 I~II 级非自重湿陷性。局部地表分布全新统湖沼堆积淤泥质粉土、泥质及淤泥等为软土，厚约 2m，表层局部盐渍化；第四系全新统风积中、细砂层，厚 3m~10m。

路线沿线地下水为多层含水层结构类型，由第四系、第三系、白垩系多个含水层系统相互叠加组成的一个复合型复杂含水层系统。地下水埋深 3.50~12.00m。

##### (2) 地震

根据国家地震局和建设部发布的《中国地震动参数区划图》(2002)以及吉林省建筑设计院编制的《吉林省地震动参数区划工作图》，沿线地震基本烈度为 V~VII 级，地震动峰值加速度系数为 0.05~0.15g。

#### 4.1.2 地貌

项目地区为松嫩平原，地形平坦开阔，起伏不大，地形特点是：东低西高。海拔高度在 135~190m，本区地貌受区域构造运动的控制，其成因类型为堆积地形，主要由松嫩冲积平原、松辽分水岭台地平原



组成。西南和西部地区地势起伏稍大，主要以沙丘覆盖的微波状岗地为主。中部、东部、北部地形起伏较小，主要由倾斜平地组成，湖泊分布较多。

#### 4.1.3 气象

本项目所处区域属大陆性季风气候区，春季干燥多风，风向以南偏西为主，夏季酷热多雨，秋季温和凉爽，冬季漫长寒冷，四季变化明显。年平均气温 4.5℃~5.6℃，最高气温 37.7℃~42.1℃，最低气温零下 30.9℃~39.8℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 2700℃~2884.5℃；年平均日照 2866.6h~2900h，无霜期 140~146 天。年降水量在 402.7mm~425.8mm 之间，雨量 70%集中在 6、7、8 三个月。初雪期一般在 10 月下旬。项目区主要气候因子情况见表 4-1。

表 4-1 项目区主要气候特征指标

气象特征指标	单位	前郭县	乾安县	通榆县
多年平均气温	℃	4.5	5.6	5.5
多年极端最高气温	℃	37.7	39.3	42.1
多年极端最低气温	℃	-39.8	-34.8	-30.9
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	℃	2700	2884.5	2789.5
多年平均日照时数	h	2879	2866.6	2900
多年平均蒸发量	mm	1224	1874.5	1888.7
多年平均降水量	mm	402.7	425.8	403.11
二十年一遇 24h 降雨强度	mm	132.70	104.5	131.0
多年平均风速	m/s	3.5	3.14	4.2
最大风速	m/s	18.7	22	31.0
主导风向	--	SW	SSW	SSW
多年最大冻土深度	cm	185	180	195
无霜期	天	141	146	140

#### 4.1.4 水文

路线所经地区位于松花江流域，属于水利部松辽水利委员会管辖。沿线河流为平原区河流，流量随季节变化，河流多受降水影响，

4~6 月为平水期, 6~9 月为丰水期, 10 月份至下一年 3 月为枯水期。路线沿途经过的主要河流为霍林河。

霍林河发源于内蒙古自治区哲里木盟扎鲁特旗后福特勒罕山北麓, 自内蒙古自治区兴安盟科右中旗高力板在通榆县同发牧场入白城境, 流经通榆、大安两县(市) 汇入查干泡(湖)。流域面积为 1.99 万 km<sup>2</sup>, 河流长 590km。通榆县境内有堤防长 101.96km, 设计防洪流量为 245m<sup>3</sup>/s。

高速公路路基的设计洪水频率为 1/100; 大桥、中桥设计洪水频率为 1/100; 小桥设计洪水频率为 1/50。项目地区水系图详见附图 4.1。

#### 4.1.5 土壤

松原市的前郭县和乾安县土壤共有 7 个土类、17 个亚类、25 个土属、60 个土种。在地形、气候、母质等成土条件自东向西渐变趋势的影响下, 土壤分布也相应由东向西呈规律性变化, 地带性土壤依次为黑土、黑钙土、草甸淡黑钙土、草甸土和盐碱土等。

通榆县土壤有 7 个土类, 以黑钙土、风沙土及草甸土为主。

项目区土壤类型主要为黑钙土、草甸土、盐碱土和风沙土等。腐殖质含量较高的表土层一般厚度为 20cm, 具有较高的肥力和生产能力, 土壤抗蚀性一般。

#### 4.1.6 植被

根据现场勘察, 公路沿线主要乔木树种有榆树、杨树、刺槐、樟子松、梓树等。灌木树种有连翘、榆叶梅、丁香、怪柳、欧李等。主

要草种有苜蓿、冰草、碱茅、野牛草、五芒雀麦、三棱草、苔草、芦苇等。主要农作物有玉米、大豆、绿豆、高粱、花生豆等。

本工程项目区植物区划为草原和疏林地草原，植被类型为平原草甸草原植被，林草覆盖率约为 35%。

#### 4.1.7 其他

项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等保护区。

### 4.2 社会经济概况

#### 4.2.1 社会经济

##### (1) 前郭县

前郭县位于东经  $123^{\circ} 35'$  ~  $125^{\circ} 19'$  北纬  $44^{\circ} 17'$  ~  $45^{\circ} 28'$  之间，行政隶属于吉林省松原市。县城处于松原市城区规划内，与松原市宁江区接地相邻。全县总幅员  $6980\text{km}^2$ ，辖 9 个镇、16 个乡、17 个国有农林牧渔场，235 个行政村。2014 年末，全县总人口 59.98 万人，其中农业人口 45 万人。

2013 年，全县生产总值实现 430.02 亿元，其中第一产业 73 亿元；第二产业 199.86 亿元；第三产业 157.16 亿元。人均生产总值 74943 元。

##### (2) 乾安县

乾安县地处松嫩平原腹地，吉林省西北部，松原市西部。全县面积  $3616\text{km}^2$ ，辖 18 个乡、镇、场、园区，有 164 个行政村，296 个自

然屯。2014 年末，全县人口 31.25 万。

2013 年，全县实现地区生产总值 190.59 亿元。其中第一产业 23 亿元；第二产业 116.87 亿元；第三产业 50.72 亿元。人均生产总值 62427 元。

### (3) 通榆县

通榆县位于吉林省西北部，白城市南部，东与松原地区的乾安县接壤，西与内蒙古自治区科尔沁右翼中旗为界，南与松原市所辖的长岭县相连，北与洮南市为邻，东北与大安市接壤。幅员 8496km<sup>2</sup>，辖 8 个镇、8 个乡、6 个国有畜牧（林）场，172 个行政村。2014 年全县总人口 37.59 万。通榆县天然资源比较丰富，全县人均占有耕地、草原、芦苇面积均居全省首位。

2013 年，全县实现地区生产总值 113.20 亿元。其中第一产业 21.72 亿元；第二产业 43.40 亿元；第三产业 48.08 亿元。人均生产总值 30846 元。

表 4-2 2013 年沿线各市主要经济发展指标

县（市、区）	人口 （万人）	GDP （亿元）	第一产业 （亿元）	第二产业 （亿元）	第三产业 （亿元）	人均 GDP （元）	人均耕地 （hm <sup>2</sup> ）
前郭县	59.98	430.02	73	199.86	157.16	74943	0.48
乾安县	31.25	190.59	23	116.87	50.72	62427	0.81
通榆县	37.59	113.20	21.72	43.40	48.08	30846	0.89

注：根据松原市和白城市 2013 年统计年鉴。

## 4.2.2 土地利用概况

### 4.2.2.1 区域土地利用现状

区域土地利用现状见表 4-3。

表 4-3 项目所在地区土地利用结构情况表

项目区	总土地面积 (km <sup>2</sup> )	耕地面积 (km <sup>2</sup> )	林地面积 (km <sup>2</sup> )	草地面积 (km <sup>2</sup> )	水域面积 (km <sup>2</sup> )	其他 (km <sup>2</sup> )
前郭县	6980	2130	1335	1806	651	1058
乾安县	3616	1500	451	773	208	684
通榆县	8496	3000	1712	2667	93	1024

#### 4.2.2.2 项目区土地利用现状

工程总占地面积 2017.17hm<sup>2</sup>，其中耕地为 1334.78hm<sup>2</sup>、林地 29.45hm<sup>2</sup>、草地 649.88hm<sup>2</sup>、住宅用地 1.61hm<sup>2</sup>，水域面积 1.45hm<sup>2</sup>。

### 4.3 水土流失及水土保持现状

#### 4.3.1 水土流失现状

根据吉林省水土保持公报（2008—2012 年度），项目建设水土流失防治责任范围内的原土壤侵蚀主要为轻度侵蚀，项目所在区域水土流失情况见表 4-4 和附图 4.2。

表 4-4

项目所在区域水土流失情况

单位: km<sup>2</sup>

项目区	水蚀						风蚀						合计
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计	轻度	中度	强度	极强烈	剧烈	小计	
前郭县	427.19	64.29	26.47	15.95	7.25	541.15	170.81	122.7	30.05	2.01		325.57	866.72
乾安县	157.13	13.63	1.56	0.10		172.42	307.24	246.08	23.84	0.06		577.22	749.64
通榆县							3346.81	654.38	1364.45	9.47		5375.42	5375.42
合计													

根据水利部《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007), 该项目区容许土壤流失量为  $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区位于吉林省西部轻度侵蚀区, 水土流失类型为风力和水力交错侵蚀。根据实地勘查及专家判断, 项目区土壤侵蚀以轻度侵蚀为主, 确定水土流失背景值为  $1200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

### 4.3.2 水土保持现状

#### 4.3.2.1 区域水土保持现状

根据《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》(办水保[2013]188号), 项目区不属于国家级水土流失重点防治区, 根据《吉林省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》(吉政发[1999]30号), 项目区属于省级水土流失重点防治区。

#### 4.3.2.2 区域内同类项目的水土流失防治经验

通过调查项目区周边高速公路水土保持工程情况, 区域内同类项目可借鉴的水土保持经验主要有:

##### (1) 排水工程

通过现场调查, 公路路基排水主要有边沟、截水沟、排水沟等, 排水沟的形状有矩形和梯形两种, 沟壁砌石厚度 30cm, 沟道尺寸根据实际情况确定。高速公路路基排水设计洪水频率按二十年一遇标准。

挖方路段路基排水主要修筑边沟, 当挖方边坡不高或只有一级边坡, 挖方路段较短时, 边沟采用浅蝶形边沟, 其余挖方路段采用矩形浆砌石排水沟。当坡顶集水面积较大且有可能影响挖方边坡处设截水沟, 在填挖交界较陡的地方设急流槽, 将边沟或截水沟的水引向排水沟或流出路基范围

外。边沟、截水沟、急流槽的尺寸根据设计洪峰流量确定。填方过耕地路段设排水沟，其余在坡脚可能积水处设坡脚沟，排水沟形式及尺寸根据地形、设计洪峰流量等因素确定。

### (2) 边坡绿化防护

公路上下边坡及取土场边坡采用工程措施和植物措施相结合及单纯的植物措施的办法来防治水土流失，公路边坡一般采用浆砌石骨架内植草防护的方式进行。浆砌石骨架全都采用了混凝土预制块、浆砌砖石砌筑并嵌入坡面，深度在 15~20cm 左右，然后在骨架内铺种草皮或喷播草籽进行绿化。沿线路基上边坡多数采用浆砌石骨架的方式进行防护，骨架内喷播草籽，坡面墙植攀援植物；若上下边坡高度较少，稳定性好，适当削坡处理后以单纯的植物措施护坡。挖方边坡护面墙主要用于防护易风化或风化严重的软质岩石或较破碎岩石的路段，护面墙采用的是浆砌片石。施工期间通过设置临时排水沟和沉砂池防止水土流失，雨季期间采用塑料布对裸露土质坡面和临时堆料进行覆盖，干热天气通过洒水降尘。

### (3) 公路绿化

公路设计中对路基边坡、中央分隔带、全线互通立交及服务区进行全面绿化栽植，根据地形地貌，选择乡土树种，适宜的乔灌木进行绿化。适宜当地气候条件，并具有较好的水土保持工程的树草种主要有樟子松、紫穗槐、杨树、女贞、丁香等，草种有：紫花苜蓿、草地早熟禾、冰草等，对沿线的绿化美化起到了积极的作用。

植物措施乔木树种选用 2—3 年生大苗造林，整地规格为大穴；灌木多采用丛植或簇状栽植，树冠多为球形，小穴整地；草地采用土地整治、



直播种草方式。栽植采取深埋、少露、踩实方式进行。为提高苗木成活率，栽植后及时浇水、施肥、定期进行管护。

#### (4) 土地整治

对于工程开发建设扰动的土地，需及时进行土地整治，清除临时建筑和建筑施工垃圾，对于基础开挖施工，严格执行先挖后填，保证表层土覆盖在表层，充分利用表层土中含有的有机质，结合人工播种，使扰动区域的植物绿化措施恢复得更好。

#### (5) 临时防护措施

在施工过程中，在开挖坡面的下边坡、临时堆料场周边采用袋装土临时拦挡，防止开挖土石滚落和松散料滑塌效果明显。对松散建筑材料采取临时覆盖，水土流失防治效果显著。入冬前，增加临时堆土或施工裸露面洒水的次数和洒水量，增大表层土壤的含水率，冬季降温时在堆土表面形成硬化壳，防止冬季大风形成扬尘。春季来临时，增加临时堆土和施工裸露面的喷洒次数和水量，可有效抑制扬尘的发生。

#### (6) 取土场恢复措施

本工程位于松嫩平原，取土地形一般为平原微丘，占地类型为耕地和草地。取土场取土后在恢复时尽量恢复为耕地，具体措施为在施工前期剥离表土并加以防护，在取土完毕后回覆表土，铺平并整地以待耕种。

在施工场地及施工道路周边设置明显标志，防止施工人员及车辆越界作用，可有效的控制施工期间对原地貌的扰动。



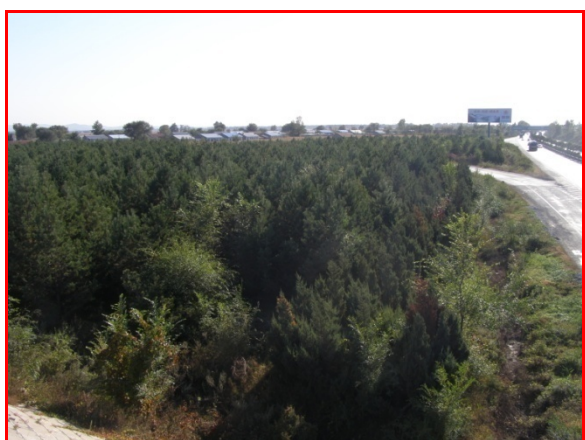
公路边坡绿化



公路边坡和中央隔离带绿化



路边浆砌石排水沟



互通工程绿化



取土场植被恢复（一）



取土场植被恢复（二）

图 4.1：同类工程水土保持措施实施现状图片

## 5 主体工程水土保持分析与评价

### 5.1 主体工程选址（线）水土保持制约性因素分析与评价

本工程不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点，重点实验区，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站；也不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。本工程所经区域为平原，大部分为耕地，工程建设避免不了占用耕地。建议建设单位在施工过程中严格控制施工范围，避免更多的占用耕地，从水土保持角度看，该工程是可行的。主体工程约束性规定的因素分析详见表5-1至5-4。

表 5-1 主体工程限制性规定的因素分析

序号	制约性因素	主体工程情况	是否满足
1	是否避让了水土流失重点预防区和重点治理区。对涉及和影响到饮水安全、防洪安全、水资源安全等的项目必须严格避让；对无法避让的重要基础设施建设、重要民生工程、国防工程等项目，应提出提高防治标准。	本工程不属于国家级水土流失防治区，属于吉林省水土流失重点治理区，本方案对工程建设单位提出严格控制扰动地表加强工程管理的要求；工程不是涉及饮水安全、防洪安全、水资源安全的项目；不涉及重要基础设施建设、重要民生工程、国防工程。	基本符合
2	是否处于水土流失严重、生态脆弱的地区。根据法律的限制性规定，当无法避让时，应参照上一条提出水土保持要求。	本项目区不属于水土流失严重、生态脆弱地区。	符合
3	是否避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。	本工程项目区不再泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区内。	符合
4	是否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，是否占用了国家确定的水土保持长期定位观测站。	本工程占地不属于全国水土保持监测网络中的水土保持监测点、重点试验区，不占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	符合
5	是否处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区（可能严重影响水质的，应避让），以及水功能二级区的饮用水源区（对水质有影响的，应避让）。	本项目区不在重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区、水功能二级区的饮用水源区内。	符合

## 5.2 主体工程方案比选的水土保持分析评价

主体设计单位根据东北区域骨架公路网规划和吉林省高速公路网规划，确定了本项目的起、终点以及主要控制点。同时考虑工程的功能、等级、规模、占地、拆迁等因素确定了路线方案。

本项目在全线拟定了 3 个比较方案。

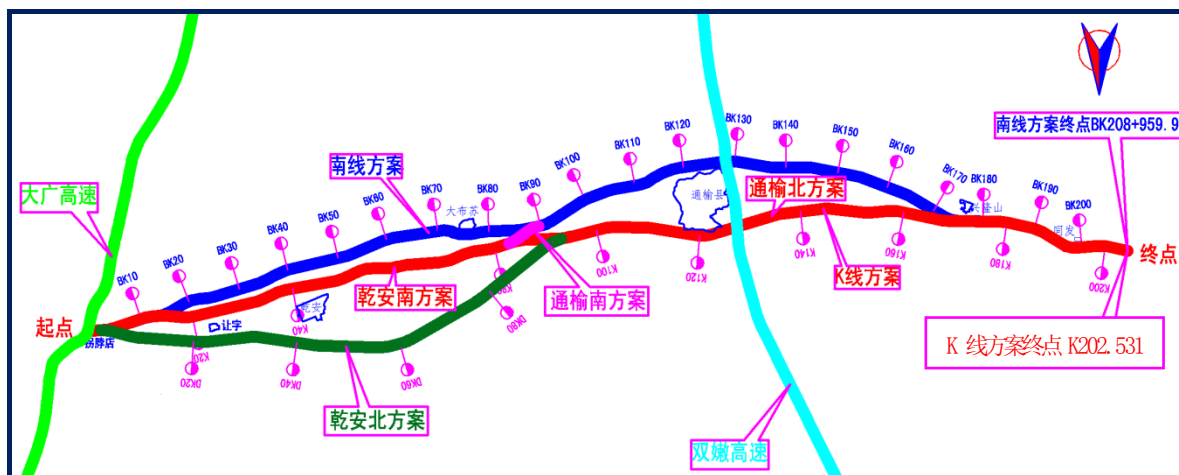


图 5.1：方案比较示意图

比较方案一：

方案 K(北线方案)：

本项目起于松原市西侧大庆至广州高速公路拐脖店互通立交，经红星牧场南侧、新戎村北、在遐字村北跨越哈达山水利工程输水总干渠，由让字镇南、有字泡南及归字井和岂字井之间通过，在乾安县城规划区南侧跨越 G232，至洁字井北，沿效字井村效字泡北侧边缘，从才字乡粮库北侧跨越 G503 公路，经良字村北、在知字村北跨越通让铁路，由改字村北、莫字井南、在尤家窝堡东跨越 S216 (原 X113)，从通榆县北侧规划区边缘绕越通榆县规划区，在胡家店村南跨越 G231 和平齐铁路，在孟家屯南与拟建嫩江至双辽高速公路交叉，之后经双龙村南，至兴隆山镇北，从向海自然保护区南侧边缘和同发牧场之间

通过，止于喇嘛仓水库南侧吉林省和内蒙古自治区交界，K 线方案全长 202.531km。

**方案 B（南线方案）：**

该方案自路线起点至戎字井路段与 K 线方案相同，长度为 13km，从戎字井开始，经遐字村南、鞠字井北、岂字井南、赞字工业园区南、三八水库南侧、洁字井南、行字井北、克字村南、念字村南、前建字井北跨越 X119，在后建字村南跨越 G503 公路，经中电乾安风电场南侧边缘和大布苏工业园区之间穿过，在后端字村南跨通让铁路，经改字村南、大布苏镇北、传字村北、前、后三家子之间、黎明村畜牧场南，在羊井村北再次跨越 G503 公路，从通榆县规划区南约 1 公里处绕越通榆县，跨国道 G231 与平齐铁路后至新兴乡北，在后兴龙村跨 G334 公路，经崔家围子南、万宝南，安家窝棚北，至兴隆山镇莲花泡北接于 K 线方案，之后路线走向与 K 线相同至终点吉林与内蒙古交界，本方案全长 208.960km。

路线方案 K 与方案 B 比选详见表 5-2。

表 5-2 主要工程数量表

项目	单位	K 线方案	比较方案 B
路线长度	Km	202.531	207.091
公路等级		高速公路	高速公路
路基宽度	m	27	27
大桥	m/座	888/4	394/2
中 桥	m/座	338/6	379/6
小 桥	m/座	355.5/15	368/16
涵 洞	道	361	375
互通立交	处	10 (其中 1 处规划)	10 (其中 1 处规划)
分离立交	m/处	1593/9	1153/9
通道/天桥	处	100/91	98/96
连接线	km	26.021	27.343
投资估算	万元	1213825.76	1256589
土石方挖填总量	万 m <sup>3</sup>	3114.97	3185.10
占地面积	hm <sup>2</sup>	2017.17	2127.6
扰动地表面积	hm <sup>2</sup>	2017.17	2127.6
损坏水土保持设施面积	hm <sup>2</sup>	2015.72	2126.15
损坏植被面积	hm <sup>2</sup>	2048.11	2105.22
新增水土流失量	t	343986	403216
		推荐方案	

根据表 5-2 的比选方案技术指标可以看出,推荐方案占地面积比方案 B 少了 76.43hm<sup>2</sup>,土石方量挖填总量少了 70.13 万 m<sup>3</sup>,损坏水土保持设施面积也较少,所以从水土保持角度看,主体推荐的方案合理可行,符合水土保持要求。

### 比较方案二:

#### 方案 K: (乾安南)

该方案是 K 线方案的前郭县元号屯至通榆县四海窝堡段,从元号屯起,经红星牧场南、让字镇南、乾安县王字井南、洁字井北、花敖泡南、才字井北,在知字井北跨越通让铁路,之后经改字井北、莫字

井南，至四海窝堡南，本方案全长 92.445km。

### 方案 C: (乾安北)

乾安北方案自前郭县元号屯北、G503 公路南起，之后跨越 G503 公路，经红星牧场北、让字镇北、乾安县北、水字镇南，经花敖泡北绕越花敖泡，在柰字井北跨通让铁路，经道字泡北、张家泡南、三王泡南、莫字井北，至四海窝堡南，接于 K 线方案 K94+445.232，本方案全长 96.469km。

路线方案 K 与方案 C 比选详见表 5-3。

**表 5-3 路线方案比较表**

项目	单位	K 线方案 (乾安南)	比较方案 B (乾安北)
路线长度	km	92.445	96.469
公路等级		高速公路	高速公路
路基宽度	m	27	27
大桥、中桥	m/座	686/6	406/7
小 桥	m/座	181.5/7	252/8
涵 洞	道	156	154
互通立交	处	3	4
分离立交	m/处	4	4
通道/天桥	处	48/40	54/43
连接线	km	9.668	40.390
投资估算	万元	507184.01	547311.44
土石方挖填总量	万 m <sup>3</sup>	1171.09	1192.35
占地面积	hm <sup>2</sup>	530.64	676.34
扰动地表面积	hm <sup>2</sup>	530.64	676.34
损坏水土保持设施面积	hm <sup>2</sup>	530.64	676.34
损坏植被面积	hm <sup>2</sup>	530.64	676.34
新增水土流失量	t	179196.23	186996.39
		推荐方案	

根据表 5-3 的比选方案技术指标可以看出，推荐方案占地面积比

方案 C 少了 145.70hm<sup>2</sup>，土石方量挖填总量少了 21.26 万 m<sup>3</sup>，所以从水土保持角度看，主体推荐的方案合理可行，符合水土保持要求。

### 比较方案三：

#### 方案 K：（通榆北）

路线自乾安县莫字井东起，沿莫字井南、老杨沟和四海窝堡之间、前哈拉干土和东哈拉干土之间，在尤家窝堡北跨越大通公路（S216），之后跨越霍林河，经通榆县规划区北，在胡家店南跨越嫩双公路（G231）和平齐铁路后，再次跨越霍林河，在孟家屯南与规划双嫩高速公路交叉，经小太平川南、聚宝山和东兴马场之间、康家窝堡北、太平街南、哈木土和东长发之间、莲花泡北、新发屯南，至兴隆山镇北，此方案全长 87.700km。

#### 方案 D：（通榆南）

路线自乾安县莫字井东起，沿莫字井南、传字井北、金山堡南、前后三家子之间、哈拉乌苏北，在羊井子北跨越五通公路（G503），经肖家窝堡南、建红林场北，跨越嫩双公路（G231）和平齐铁路后，从团结和起来屯之间穿过，经北五家北、后兴隆南，在贾家窝棚南跨越龙东公路（G334），经莫里屯北、崔家围子南、万宝南、安家窝堡北、太平和哈木土之间，莲花泡北、新发屯南，在兴隆山镇北接于 K 线，此方案全长 92.136km。

路线方案 K 与方案 C 比选详见表 5-4。



表5-4 路线方案比较表

项目	单位	K 线方案（通榆北）	比较方案 D（通榆南）
路线长度	km	87.700	92.136
公路等级		高速公路	高速公路
路基宽度	m	27	27
大桥	m/座	494/2	0
中 桥	m/座	46/1	67/1
小 桥	m/座	105.5/5	75.5/3
涵 洞	道	176	172
互通立交	处	5	5
分离立交	m/处	4	4
通道/天桥	处	41/42	42/45
连接线	km	10.793	9.057
投资估算	万元	414836.65	429890.75
土石方挖填总量	万 m <sup>3</sup>	962.45	1070.57
占地面积	hm <sup>2</sup>	623.72	649.31
扰动地表面积	hm <sup>2</sup>	623.72	649.31
损坏水土保持设施面积	hm <sup>2</sup>	623.72	649.31
损坏植被面积	hm <sup>2</sup>	623.72	649.31
新增水土流失量	t	169998.48.	178597.26
		推荐方案	

根据表5-4的比选方案技术指标可以看出，推荐方案占地面积比方案D少了25.59hm<sup>2</sup>，土石方量少了108.12万m<sup>3</sup>，所以从水土保持角度看，主体推荐的方案合理可行，符合水土保持要求。

综上所述，根据表5-2、表5-3和表5-4的比选方案技术指标可以看出，主体推荐的方案合理可行，符合水土保持要求。

### 5.3 推荐方案的水土保持分析评价

#### 5.3.1 工程建设方案与布局分析评价

本工程主体设计单位经过方案的比选，优化了工程线路方案，不存在大挖大填，减少了地表扰动和植被破坏。在施工布置以工程所在

区域场地自然条件为依据，施工减少干扰。本工程布局布置紧凑，但还需要注意严格控制施工场地，尽量避免工程施工对工程占地范围以外的扰动。工程施工时，做好施工期间的临时防护措施。

### 5.3.2 工程占地分析评价

工程总占地面积 2017.17hm<sup>2</sup>，其中永久征地面积 1505.67hm<sup>2</sup>，临时用地面积 511.50hm<sup>2</sup>。占地类型耕地为 1334.78hm<sup>2</sup>、林地 29.45hm<sup>2</sup>、草地 649.88hm<sup>2</sup>、住宅用地 1.61hm<sup>2</sup>，水域面积 1.45hm<sup>2</sup>。详见表 5-5。

表 5-5 占地类型统计表

占地性质	项目	耕地	林地	草地	住宅用地	水域面积	合计
永久占地	数量 (hm <sup>2</sup> )	1196.16	23.25	283.20	1.61	1.45	1505.67
	比例 (%)	79.44	1.54	18.81	0.11	0.10	100.00
临时占地	数量 (hm <sup>2</sup> )	138.62	6.20	366.68			511.50
	比例 (%)	25.41		67.22			100.00
合计	数量 (hm <sup>2</sup> )	1334.78	29.45	649.88	1.61	1.45	2017.17
	比例 (%)	66.17	1.46	32.22	0.08	0.07	100.00

工程占地类型主要为耕地，占总用地面积的 65.25%。根据《公路建设项目用地指标》的规定，高速公路 27m 路基宽的用地总指标为 7.4643hm<sup>2</sup>/km，本工程的占地总指标为 7.077hm<sup>2</sup>/km，符合占地指标要求。

本项目的临时用地较小，主要为草地，在使用完成后，短时间内可恢复土地功能，不会引起项目所在地景观格局的永久破坏。

通过分析各分区占地，工程占地未有遗漏，各项临时用地能够满足施工要求，施工生产生活区布置结合桥梁和立交等节点工程设置；施工便道尽可能的利用了现有道路，减少了工程占地。

本项目不在当地人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发

区范围内，不在国家或当地政府划定的自然保护区范围内。占地符合国家有关法律法规要求，工程占地符合水土保持要求。

### 5.3.3 土石方平衡分析评价

该项工程挖方总量为 524.29 万  $m^3$  (含表土剥离量 195.26 万  $m^3$ )、填方总量为 2615.44 万  $m^3$  (含表土回覆量 195.26 万  $m^3$ )，外借方总量为 2229.85 万  $m^3$ 。工程共计弃土 138.70 万  $m^3$ ，其中路基工程区不良地质路段弃土 138.15 万  $m^3$ ，弃土类型主要为黑色高液限粘土和盐碱土，不可以作为路基填方使用；桥梁施工钻渣弃方 0.55 万  $m^3$ 。工程弃土全部弃于取（弃）土场内。工程土石方总量达到平衡。

由于工程为线性工程，路基工程区、桥涵工程区和施工便道区剥离的表土临时堆放在路基工程区内，工程结束后调回到原来区域作为绿化和植被恢复用土。立体交叉工程区、附属设施区、取（弃）土场和施工生产生活区剥离的表土堆放在各自区域内，本工程共计剥离表土 195.26 万  $m^3$ ，全部用于本工程绿化、植被恢复以及恢复耕地等措施使用。

该项工程在满足主体工程总体布局的前提下，合理、有序地利用和调配土石方资源，达到土石方挖填平衡，符合水土保持要求。

### 5.3.4 取（弃）土场设置分析评价

本项目经过纵向调配、远运利用后拟借方 2229.85 万  $m^3$ ，废弃方为 138.70 万  $m^3$ ，共设取（弃）土场 18 处，占地面积 388.90  $hm^2$ 。

#### (1) 取（弃）土场设置原则

- ① 取（弃）土场设置应遵循分段集中的原则，合理确定运距，

禁止随意取土和弃土，做到既经济合理又注重生态保护。

② 严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区从事取土，采石等可能造成水土流失的活动。

③ 应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调，应避开正常的可垦范围。

④ 对于外购土方，在外购协议中应明确生态修复和水土保持责任由销售方负责。

⑤ 取（弃）土场周围影响范围内不得有村庄及重要公共设施，也不得将场地设置于崩塌、滑坡等危险区的上方。

⑥ 取（弃）土场不得设置在河道、湖泊管理范围内，避开水源保护区核心区。

## （2）取（弃）土场合理性分析

本项目共设置 18 处取（弃）土场，全部为取、弃结合，地形全部为平原地区微丘，平均取土深度 6.0m；取（弃）土场均不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内；不涉及河道管理范围；符合城镇、景区的规划要求，周边无公共设施、工业企业及居民点，周边来水及防洪排水对基础设施、人民群众生命财产安全、行洪安全无重大影响。符合《开发建设项目水土保持技术规范》的有关选址要求。取（弃）土场不在公路视线范围内，施工时尽量利用现有道路，新修施工便道短，减少了扰动面积。沿线取（弃）土场易于施工、便于布设措施、易于控制水土流失，取土场选址合理，符合水土保持要求。

取土场在施工的过程中先进行表土剥离，堆放在临时堆土场内。

在取土场一侧作为道路施工弃渣临时堆放场，待取土场取土结束后，进行弃渣堆放，逐层填筑，逐层碾压，填筑完成后回覆表土，应尽量恢复耕地。取土场迹地作为弃土场，不仅减少了扰动地表面积，也减少了水土流失量。取土场和弃渣场取弃共用合理，符合水土保持要求。

### 5.3.5 路基建设方案分析评价

路基建设高度设计单位主要考虑项目区百年一遇洪水位的情况，路线在通榆境内经过霍林河附近，并两次跨越霍林河，针对此段路基，进行了水文调查推算。根据在通榆水利局收集到的水文资料，路线经过的霍林河胡家店处 1998 年最大洪水位为 148.01m。路线在霍林河 1998 年洪水淹没区经过段的地面标高在 146.8~151m 之间，参照洪水标高进行了路基设计，路基高度均在 148.5m 以上，另外在淹没区经过路段受沿线的构造物设计标高的控制，路基设计标高均较高，满足百年一遇的设计洪水频率的要求，保证了路线经过的霍林河 1998 年洪水淹没区路段路线通过的可行性。

工程主体设计单位虽然考虑了百年一遇洪水位的情况，但是填方较多，增加了占地和水土流失量，建议下一阶段优化设计，通过增加一些防护工程等尽量降低路基高度，减少工程占地和土石方量。

### 5.3.6 施工方法（工艺）分析评价

#### 5.3.6.1 施工工艺分析

(1) 工程施工组织设计时，首先安排下路基和桥涵工程施工，然后再开展叠拱、路基边沟等施工，最后开展路面工程和其它工程；

(2) 各项工程施工时，路基防冲刷支挡工程和桥涵工程尽量选

择河流枯水季节，可大大减少雨季施工带来的水土流失；

(3) 土方开挖禁止使用爆破法施工。开挖时，自上而下，按图纸或工程师制定边坡坡率进行分层开挖，不得乱挖超挖。严禁掏底或掏洞开挖。

(4) 在纵向调配经济可行的基础上，尽可能少借方，多利用远运调配，对工程开挖的土石方进行了合理调配利用。

主体工程中这些施工工序的安排符合水土保持的要求，可以有效控制水土流失的发生。

#### 5.3.6.2 施工方法分析评价

本项目可行性研究阶段主要进行了线路的优化以及施工工艺初步拟定，施工进度仅是一个轮廓图，在施工组织方面不能满足水土保持评价的需要，因此，主体工程设计应在下阶段充分考虑水土保持的要求。根据目前的设计深度分析，认为：

(1) 在施工准备阶段，没有充分考虑表层土的利用、临时堆土场的布设等，水土保持方案将做初步安排，建议主体工程在下一阶段设计中具体落实。

(2) 施工临时便道在施工过程中应根据工程特点与工程区地理自然条件充分考虑临时防护措施，优化施工布置，避免产生较大的认为水土流失。

(3) 在主体工程中没有对取（弃）土场进行布设，在本方案中根据现场调查结果对取（弃）土场的位置大小等进行布设，并补充相应的水土保持措施设计。

从总体上看以上各项施工组织及工艺设计符合本项目的实际情况，可操作、易实施，只要在施工过程中加强组织与管理，可有效防止水土流失的发生。

### 5.3.7 主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价

在主体工程设计中，从工程自身安全和危害防治角度，已采取了部分工程防护措施，客观上起到了防治水土流失功效，具有水土保持功能，本方案将对其进行分析评价。对存在的不足之处，本方案提出新增措施。

路基工程区：主体工程设计当路基边坡高度  $H \leq 3\text{m}$  时，边坡采用植物防护。当路基边坡高度  $H > 3\text{m}$  时，采用叠拱护坡，拱圈内采用植物防护；在道路两侧设置浆砌石排水沟和土质排水沟，边坡布设急流槽等。本方案补充表土剥离及防护，土地整治及临时排水措施。

桥涵工程区：主体设计单位设计了叠拱护坡措施、急流槽和临时沉淀池等措施，能够满足水土保持要求，但缺少必要表土剥离及回覆、土地整治、涵洞施工临时排水措施和临时堆土防护措施，本方案将在水土保持的角度上加以补充。

立体交叉工程区：主体设计单位设计了叠拱护坡措施、浆砌石排水沟、急流槽等措施，能够满足水土保持要求，但缺少必要的表土剥离及回覆、排水顺接、土地整治、绿化、临时沉淀池和临时防护措施，本方案将在水土保持的角度上加以补充。

附属设施区：主体设计单位设计了浆砌石排水沟和植草绿化措施，能够满足水土保持要求，但缺少必要的表土剥离及回覆、土地整

治措施、铺筑植草砖和临时防护措施，本方案将在水土保持的角度上加以补充。

取（弃）土场区：主体设计单位在本阶段没有防护设计，本方案补充表土剥离及防护、土地整治措施、复耕措施和植被恢复措施。

施工生产生活区：主体设计单位在本阶段没有防护设计，本方案补充表土剥离及防护、土地整治、复耕措施、临时排水和苫布铺垫措施。

施工便道区：主体设计单位在本阶段没有防护设计，本方案补充表土剥离及防护，土地整治、复耕措施和临时排水措施。

详见表 5-6。



表 5-6 水土保持措施分析评价表

序号	分区	主体设计已有措施	主体设计缺少的措施	本方案补充水保措施
1	路基工程区	(1) 叠拱护坡; (2) 浆砌石排水沟; (3) 土质边沟; (4) 急流槽; (5) 道路绿化。	(1) 缺少表土剥离、回覆及开挖土方临时防护措施; (2) 缺少土地整治措施; (3) 缺少排水顺接措施; (4) 缺少施工排水措施。	(1) 补充表土剥离、回覆及开挖土方临时防护措施; (2) 补充土地整治措施; (3) 补充排水顺接措施; (4) 补充施工排水及沉砂措施。
2	桥涵工程区	(1) 叠拱护坡; (2) 临时沉淀池; (3) 急流槽; (4) 植草工程。	(1) 缺少表土剥离、回覆及开挖土方临时防护措施; (2) 缺少土地整治措施; (3) 缺少临时排水措施。	(1) 补充表土剥离、回覆及开挖土方临时防护措施; (2) 补充土地整治措施; (3) 补充临时排水措施。
3	立交交叉工程区	(1) 叠拱护坡; (2) 土质排水沟; (3) 急流槽。	(1) 缺少表土剥离、回覆及开挖土方临时防护措施; (2) 缺少排水顺接措施; (3) 缺少土地整治措施; (4) 缺少穴状整地措施; (5) 缺少绿化措施; (6) 缺少施工排水措施; (7) 缺少临时沉淀池措施。	(1) 补充表土剥离、回覆及开挖土方临时防护措施; (2) 补充排水顺接措施; (3) 补充土地整治措施; (4) 补充穴状整地措施; (5) 补充绿化措施; (6) 补充施工排水及沉砂措施; (7) 补充临时沉淀池措施。
4	附属设施区	(1) 浆砌石排水沟; (2) 植草工程。	(1) 缺少表土剥离、回覆及开挖土方临时防护措施; (2) 缺少土地整治措施; (3) 缺少绿化措施; (4) 缺少穴状整地措施; (5) 缺少边坡防护措施; (6) 缺少施工排水措施; (7) 缺少铺筑植草砖措施。	(1) 补充表土剥离、回覆及开挖土方临时防护措施; (2) 补充土地整治措施; (3) 补充绿化措施; (4) 补充穴状整地措施; (5) 补充植物护坡措施; (6) 补充施工排水及沉砂措施; (7) 补充铺筑植草砖措施。
5	取(弃)土场区		(1) 缺少表土剥离、回覆及开挖土方临时防护措施; (2) 缺少土地整治措施; (3) 缺少植被恢复措施; (4) 缺少复耕措施。	(1) 补充表土剥离、回覆及开挖土方临时防护措施; (2) 补充土地整治措施; (3) 补充植被恢复措施; (4) 补充复耕措施。
6	施工生产生活区		(1) 缺少表土剥离、回覆及开挖土方临时防护措施; (2) 缺少土地整治措施; (3) 缺少临时排水; (4) 缺少植被恢复措施; (5) 缺少临时铺垫措施; (6) 缺少复耕措施。	(1) 补充表土剥离、回覆及开挖土方临时防护措施; (2) 补充土地土地整治措施; (3) 补充施工排水及沉砂措施; (4) 补充植被恢复措施; (5) 补充苫布铺垫措施; (6) 补充复耕措施。
7	施工便道区		(1) 缺少表土剥离、回覆及开挖土方临时防护措施; (2) 缺少土地整治措施; (3) 缺少植被恢复措施; (4) 缺少临时排水措施; (5) 缺少复耕措施。	(1) 补充表土剥离、回覆及开挖土方临时防护措施; (2) 补充土地整治措施; (3) 补充植被恢复措施; (4) 补充施工排水及沉砂措施; (5) 补充复耕措施。

### 5.3.8 水土保持措施界定

#### 5.3.8.1 路基工程区

##### (1) 工程措施

##### ① 边坡防护

根据边坡高度、填料种类及结合路面排水情况分别采用植物护坡、叠拱护坡等防护形式。具体如下：

A. 当路基边坡高度  $H \leq 3\text{m}$  时，边坡采用植物防护。

B. 当路基边坡高度  $H > 3\text{m}$  时，采用叠拱护坡，拱圈内采用植物防护。

本区共设置叠拱护坡长 135934m，需要混凝土  $315807\text{m}^3$ ，铺设砂垫层  $71045\text{m}^3$ 。

##### ② 排水措施

根据本项目公路等级、沿线地形、地质、水文、气象条件及桥涵设置等情况进行综合排水设计，全线挖方段设置排水沟，挖方段坡脚处设置土质排水沟，填方段坡脚处设置浆砌石梯形排水沟，并根据具体情况设置急流槽，使全线各种排水设施，排水构造物之间连接贯通，形成完整的排水系统，尽可能地保护环境，防止水土流失和水资源污染。浆砌石排水沟长 169174m，由 25cm 厚的浆砌片石砌筑，底下铺 10cm 后的砂砾垫层，排水沟顶宽 1.80m，深 0.50m，边坡比 1: 1；土质排水沟 229560m，顶宽 1.80m，深 0.50m，边坡比 1: 1；急流槽长 4610m。

##### ③ 绿化

主体工程设计中，在道路两侧和中央隔离带设置了植草和栽植紫穗槐措施，当边坡高度小于等于 3.0m 时，采用植草和栽植灌木的方式防护，大于 3.0m 时，边坡采用叠拱护坡，护坡内植草和栽植灌木。本区绿化面积为 340.54hm<sup>2</sup>。

#### 5.3.8.2 桥涵工程

##### ① 边坡防护

主体设计在桥涵工程区河岸两侧已经设计了综合性质的叠拱护坡，拱内采用植物防护，叠拱护坡长 340，混凝土 1439m<sup>3</sup>，铺设砂垫层 302m<sup>3</sup>。

##### ② 排水措施—急流槽

主体设计在桥台布设了急流槽，急流槽长 480m，土方开挖共计 304m<sup>3</sup>，浆砌片石 158m<sup>3</sup>，铺设砂垫层 38m<sup>3</sup>。

##### ③ 绿化

主体工程在桥台周边设置了植草防护措施，防护面积为 0.95hm<sup>2</sup>。

##### ④ 临时沉淀池

桥涵工程包括基础工程、下部构造、上部构造等。可能引起水土流失的工序是基础工程；桥梁桩基一般采用钻孔灌注或挖空灌注桩，为方便施工需要，灌桩前挖好沉淀池，灌桩出浆进入沉淀池沉淀，沉淀后的上部清液循环使用，沉淀物运至指定的位置处理。大、中桥梁每座设置 2 座沉淀池，每座小桥设置 1 座沉淀池，共需设置沉淀池 35 座。沉淀池采用梯形，断面尺寸为池深 1.2m，顶宽 3.0m，长 10.0m，边坡比 1:0.5，夯实沟底及侧面，内铺设塑料薄膜。

### 5.3.8.3 立体交叉工程区

#### ① 边坡防护

主体设计了综合性质的叠拱护坡，拱内采用植物防护，叠拱护坡长 4340m，需要混凝土 10083m<sup>3</sup>，铺设砂垫层 2268m<sup>3</sup>。

#### ② 排水措施

主体设计设置了土质排水沟来满足排水要求，排水沟采取顶宽 1.80m，深 0.50m，底宽 0.60m，边坡比为 1:1，出口就近排入外部排水系统，排水沟长 78170m，土方开挖 46903m<sup>3</sup>。

#### ③ 急流槽

本区高填方段路面汇集的雨水通过急流槽排入坡脚的排水沟，急流槽长 3850m，土方开挖 2537m<sup>3</sup>，浆砌片石 1525m<sup>3</sup>，铺设砂垫层 3273m<sup>3</sup>。

### 5.3.8.4 附属设施区

#### ① 排水措施

主体设计设置了浆砌石排水沟来满足排水要求，出口就近排入外部排水系统。浆砌石排水沟长 5200m，土方开挖 3120m<sup>3</sup>，浆砌片石 2522m<sup>3</sup>，砂垫层 1160m<sup>3</sup>。

#### ② 绿化措施

本项目附属设施匝道收费站绿化已计入互通立交绿化，本区只有服务区和管理区需要绿化。主体设计在本区采取植草的方式绿化，植草面积为 2.50hm<sup>2</sup>。

### 5.3.8.5 取(弃)土场区

主体工程在可研阶段初步选择了 18 处取(弃)土场，工程需要外

借土石方总量为 2229.85 万  $m^3$ ，平均取土深度为 6.0m；不良地质路段和桥梁钻渣废弃土石方总量为 138.70 万  $m^3$ ，平均堆放高度为 0.3m，但是没有给出明确的防治措施，本方案将对取(弃)土场设计完善的水土保持防治措施体系。

#### 5.3.8.6 施工生产生活区

由于本项目处于可研阶段，主体设计单位只对施工生产生活区进行了初步的规划，设置施工生产生活区的占地面积为 111.20 $hm^2$ 。

施工生产生活区在修建和场地平整时，将要损坏原地貌，若不采取防护措施，将会造成新的水土流失。本方案将补充其表土剥离措施、临时堆土防护措施和临时排水沉砂等措施。

#### 5.3.8.7 施工便道防治区

本工程新建施工便道 25.33km，占地面积为 11.40 $hm^2$ ，主体工程设计没有给出防护设计，由于施工便道在施工过程中受扰动严重，应给出必要的表土剥离及临时防护措施，施工结束后立即进行场地平整。

主体工程中具有水土保持功能的措施工程量和投资数量见表 5-7，主体工程中具有水土保持功能且纳入本方案水土保持措施体系的主体设计的水土保持措施投资共计 37810.69 万元。

表 5-7 主体工程中具有水土保持功能措施的投资估算表

序号	工程名称	单位	数量	工程单价 (元)	投资合计
					(万元)
	<b>第一部分 工程措施</b>				<b>25236.37</b>
<b>1</b>	<b>路基工程区</b>				<b>24101.52</b>
1.1	叠拱护坡	m	135934		18879.84
	混凝土	m <sup>3</sup>	315807	586.83	18532.50
	砂砾垫层	m <sup>3</sup>	71045	48.89	347.34
1.2	浆砌石边沟		169174		4817.88
	土方开挖	m <sup>3</sup>	223310	22	491.28
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	82049	504.84	4142.16
	砂垫层		37726	48.89	184.44
1.3	土质排水沟		229560		303.02
	土方开挖	m <sup>3</sup>	137736	22	303.02
1.4	急流槽	m	4610		100.78
	土方开挖	m <sup>3</sup>	3038	22	6.68
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	1826	504.84	92.18
	砂垫层	m <sup>3</sup>	392	48.89	1.92
<b>2</b>	<b>桥涵工程区</b>				<b>97.46</b>
2.1	叠拱护坡		340		85.92
	混凝土	m <sup>3</sup>	1439	586.83	84.44
	砂砾垫层	m <sup>3</sup>	302	48.89	1.48
2.3	急流槽	m	480		8.84
	土方开挖	m <sup>3</sup>	304	22	0.67
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	158	504.84	7.98
	砂垫层	m <sup>3</sup>	38	48.89	0.19
2.4	临时沉淀池				2.70
	土方开挖	m <sup>3</sup>	1050	22	2.31
	铺设塑料薄膜	m <sup>2</sup>	1513	2.61	0.39
<b>3</b>	<b>立体交叉工程区</b>				<b>897.54</b>
3.1	叠拱护坡		4340		602.79
	混凝土预制块	m <sup>3</sup>	10083	586.83	591.70
	砂砾垫层	m <sup>3</sup>	2268	48.89	11.09
3.2	土质排水沟		78170		196.18
	土方开挖	m <sup>3</sup>	46903	22	103.19

续表 5-7 主体工程中具有水土保持功能措施的投资估算表

序号	工程名称	单位	数量	工程单价 (元)	投资合计
					(万元)
2.3	急流槽		3850		98.57
	土方开挖	m <sup>3</sup>	2537	22	5.58
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	1525	504.84	76.99
	砂垫层	m <sup>3</sup>	3273	48.89	16.00
<b>4</b>	<b>附属设施区</b>				<b>139.85</b>
4.1	浆砌石排水沟		5200		139.85
	土方开挖	m <sup>3</sup>	3120	22	6.86
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	2522	504.84	127.32
	砂砾垫层	m <sup>3</sup>	1160	48.89	5.67
	<b>第二部分 植物措施</b>				<b>12574.32</b>
1	<b>路基工程区</b>				12417.62
1.1	植草	m <sup>2</sup>	2502997	45.42	11368.61
1.2	栽植紫穗槐	m <sup>2</sup>	907449	11.56	1049.01
2	<b>桥涵工程区</b>				43.15
2.1	植草	m <sup>2</sup>	9500	45.42	43.15
3	<b>附属设施区</b>				113.55
3.1	植草	m <sup>2</sup>	25000	45.42	113.55
	<b>合计</b>				<b>37810.69</b>

## 5.4 结论性意见

### 5.4.1 结论

(1) 通过分析，本工程整体布局合理，工程所在区域不在当地政府公布的泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；也不在国家及地方划定的保护区及水源地；避开了水土流失重点治理成果区和水土保持试验区。本项目不存在水土保持制约因素，是可行的。

(2) 通过对主体工程比选方案从水土保持角度进行分析评价，认为推荐方案充分利用现有资源，最大程度地减少对土地的占用和对

植被的破坏，在满足主体工程总体布局的前提下，合理、有序地利用和调配土石方资源，达到土石方挖填平衡，有效的减少了水土流失量。水保推荐方案与主体工程推荐方案一致，即采用方案全长 202.531km，总占地面积为 2017.17hm<sup>2</sup> 的推荐方案。

(3) 本方案认为主体工程在路基工程区、桥涵工程区和立体交叉工程区采取的叠拱护坡、各种排水措施、绿化措施；对附属设施区设计了排水措施和绿化措施等，具有较好的水土保持功能，符合水土保持要求。通过对主体工程具有水土保持功能工程的分析与评价，本方案将新增各分区的表土剥离及回覆、土地整治和临时堆土防护措施；新增取（弃）土场区的植被恢复和复耕措施；施工生产生活区和施工便道区的植被恢复、复耕和临时排水措施。

#### 5.4.2 建议

(1) 在施工过程中要注意挖方路段开挖时从上而下进行，开挖、填筑等施工活动应避开雨天。

(2) 施工中，应逐层夯实边坡，减短边坡、路基等地表等裸露时间，合理安排好开挖、筑路、压实路面、砌石护坡、铺砌排水沟等工作。

(3) 工程用水需经沉砂池沉降后方可排放，防治泥沙直接进入水体。

(4) 由于道路在施工过程中对路基要进行反复的碾压，所以中央隔离带中不适合种植深根性植物，本方案建议应该以植草为主，并配置遮光板。

(5) 建议主体设计下阶段优化路基设计，尽量降低路堤高度，减少取土量和工程占地。



## 6 水土流失防治责任范围及防治分区

### 6.1 防治责任范围

根据《开发建设项目水土保持技术规范》，水土保持方案必须明确开发建设单位的水土流失防治责任范围。根据公路建设的特点并依据有关规定和技术规范，在本项目的水土保持方案中，水土流失防治责任范围主要为项目建设区。根据本项目主体工程文件、野外实地考察和同类项目类比调查，经统计分析，确定项目建设区面积2017.17hm<sup>2</sup>。

工程防治责任范围见表6-1和附图8.1。

表6-1 工程水土流失防治责任范围 单位:hm<sup>2</sup>

分区		前郭县	乾安县	通榆县	合计	
项目 建设 区	永久征地	路基工程区	74.48	401.42	586.99	1062.89
		桥涵工程区	0.21	2.09	1.89	4.19
		立体交叉工程区	51.92	106.30	219.19	377.41
		附属设施区		26.26	34.92	61.18
	临时用地	取(弃)土场区		194.80	194.10	388.90
		施工生产生活区	7.60	44.00	59.60	111.20
		施工便道区	2.28	4.56	4.56	11.40
	小计		136.49	779.43	1101.25	2017.17

### 6.2 防治分区

根据水土流失防治责任范围内各部分地貌类型、主体工程布局、施工工艺及水土流失特点等，工程水土保持防治区划分为路基工程区、桥涵工程区、立体交叉工程区、附属设施区、取(弃)土场区、施工生产生活区及施工便道区等，路基工程区为重点防治区。各分区

水土保持防治本着永久措施与临时措施相结合的原则，形成综合防治措施体系。防治措施体系按照系统工程原理，处理好局部与整体、单项与综合、近期与远期的关系，制定投资少、效益好、可操作性强的水土保持方案，有效的控制防治责任范围内的水土流失。工程水土保持防治分区及水土流失特征见表 6-2。

**表 6-2 水土保持防治分区及水土流失特征表**

序号	防治分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失特征
1	路基工程区	1062.89	土石方开挖、填筑造成大面积地表裸露，施工机械碾压，破坏植被，加速水土流失。
2	桥涵工程区	4.19	桥梁基础开挖、填筑加速水土流失。
3	立体交叉工程区	377.41	土石方开挖、填筑造成大面积地表裸露，施工机械碾压，破坏植被，加速水土流失。
4	附属设施区	61.18	土石方开挖、填筑造成大面积地表裸露，施工机械碾压，破坏植被，加速水土流失。
5	取（弃）土场区	388.90	土石方的开挖造成大面积地表裸露，改变原有地貌。
6	施工生产生活区	111.20	施工材料堆积，占压地表；施工机械碾压，扰动地表，破坏植被，临时堆土造成土质疏松。
7	施工便道区	11.40	扰动地表，施工机械碾压，破坏植被，加速水土流失。
合计		2017.17	

## 7 水土流失预测

### 7.1 扰动地表、损坏水土保持设施预测

#### 7.1.1 扰动地表面积预测

该项工程对原生地貌、土地和植被的扰动和损坏主要是工程占地、开挖和回填引起的。通过工程的可行性研究报告、图纸和现场勘察，确定项目建设区扰动地表面积的数量，该项工程扰动原生地貌面积为 2017.17hm<sup>2</sup>，扰动土地情况详见表 7-1。

表 7-1 本工程扰动土地面积情况表

占地性质	区位	耕地 (hm <sup>2</sup> )	林地 (hm <sup>2</sup> )	草地 (hm <sup>2</sup> )	住宅用地 (hm <sup>2</sup> )	水域面积 (hm <sup>2</sup> )	总计 (hm <sup>2</sup> )
永久征地	路基工程区	805.05	19.78	236.45	1.61		1062.89
	桥涵工程区	2.74				1.45	4.19
	立体交叉工程区	327.19	3.47	46.75			377.41
	附属设施区	61.18					61.18
	合计	1196.16	23.25	283.20	1.61	1.45	1505.67
临时用地	取(弃)土场区	113.90	6.20	268.80			388.90
	施工生产生活区	22.00		89.20			111.20
	施工便道区	2.72		8.68			11.40
	合计	138.62	6.20	366.68			511.50
总计		1334.78	29.45	649.88	1.61	1.45	2017.17

#### 7.1.2 损坏水土保持设施数量

通过工程的可行性研究报告、图纸和现场勘察，确定该项工程建设不存在对成型配套水土保持工程设施损坏问题，但损坏一定面积的耕地、林地、草地和住宅用地。本期工程建设损坏水土保持设施总面积为 2015.72hm<sup>2</sup>，详见表 7-2。

表 7-2 工程建设损坏水土保持设施面积表

序号	项目区	损坏水保设施面积 ( $\text{hm}^2$ )	损坏土地类型及面积 ( $\text{hm}^2$ )			
			耕地 ( $\text{hm}^2$ )	林地 ( $\text{hm}^2$ )	草地 ( $\text{hm}^2$ )	住宅用地 ( $\text{hm}^2$ )
1	前郭县	136.43	125.13		6.68	1.42
2	乾安县	778.68	557.81	8.64	198.31	0.19
3	通榆县	1100.61	655.42	20.81	444.89	
合 计		2015.72	1334.78	29.45	649.88	1.61

## 7.2 弃渣量预测

通过查阅主体工程可研设计资料，统计分析开挖量、回填量与弃土、弃渣量的关系，计算出各分区的弃土量，结合现场勘察，按不同区域土石方量的调配方案，预测可能产生的弃土（渣）量。本工程共产生永久弃渣 138.70 万  $\text{m}^3$ ，表土临时堆置 195.26 万  $\text{m}^3$ 。

## 7.3 水土流失量预测

### 7.3.1 预测时段和预测单元

本项目属于建设类项目，通过对工程的建设性质、建设内容、施工方法、施工工艺、施工进度安排等内容的分析，结合不同时期产生水土流失影响因素及强度情况，确定该项工程水土流失预测时段为施工期（包括施工准备期）和自然恢复期。

（1）施工期（包括施工准备期）：从施工准备至主体工程施工结束时间。根据主体工程施工进度安排，建设期为 2017 年 5 月～2019 年 10 月。各预测单元的预测时段，根据施工时间，依据最不利因素原则确定。

（2）自然恢复期：各预测单元工程结束后，路基工程区、桥涵工程区、立体交叉工程区、附属设施区、取（弃）土场区、施工生产

生活区及施工便道区等植被恢复的区域还存在水土流失，在不采取相应措施的情况下，表土形成相对稳定的结构需要一定时间。考虑到水土保持植物措施的滞后性，根据项目区气候、降水、土壤、植物措施类型等自然条件的特点，结合实地调查，项目实施植被恢复二年后可以充分发挥防治水土流失的功能，确定自然恢复期为二年。

具体预测时段见表 7-3。

表 7-3 工程水土流失预测时段一览表

预测时期	预测单元	施工进度	预测时段 (a)	预测面积 (hm <sup>2</sup> )
施工期(包括 施工准备期)	路基工程区	2017年6月~2019年10月	3.00	1062.89
	桥涵工程区	2017年6月~2019年5月	2.50	2.74
	立体交叉工程区	2017年6月~2019年5月	2.50	377.41
	附属设施区	2018年5月~2019年10月	2.00	61.18
	取(弃)土场区	2017年6月~2019年10月	3.00	388.90
	施工生产生活区	2017年5月~2019年10月	3.00	111.20
	施工便道区	2017年5月~2019年10月	3.00	11.40
	小计			2015.72
自然恢复期	路基工程区		2.0	340.54
	桥涵工程区		2.0	0.95
	立体交叉工程区		2.0	85.50
	附属设施区		2.0	3.00
	取(弃)土场区		2.0	388.90
	施工生产生活区		2.0	111.20
	施工便道区		2.0	11.40
	小计			941.49

### 7.3.2 可能造成的水土流失量预测

#### (1) 预测方法

根据项目区土壤侵蚀背景资料和工程建设特点，项目区水土流失类型以为风力和水力交错侵蚀，水土流失预测将根据当地区域土壤侵蚀资料和当地水土保持规划，初步确定原生地貌土壤侵蚀模数，并结合现场实测项目区水土流失的成果，确定扰动后土壤侵蚀模数，并采

用类比工程法进行预测。

扰动土地面积和损坏水保设施情况的预测方法主要根据工程设计文件及相关图件确定。

水土流失量预测采用以下公式计算土壤流失量：

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

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

式中：W—土壤流失量，t；

$\Delta W$ —新增土壤流失量，t；

$F_{ji}$ —某时段某单元的预测面积， $\text{km}^2$ ；

$M_{ji}$ —某时段某单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

$\Delta W_{ij}$ —某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，只计正值，负值按0计；

$T_{ji}$ —某时段某单元的预测时间，a；

i—预测单元， $i=1、2、3、\dots、n$ ；

j—预测时段， $j=1、2$ 指建设期和自然恢复期。

## (2) 类比工程分析评价

本工程建设期土壤侵蚀模数基础数据的确定采用类比法，类比成果为“通榆至长岭公路通榆至苏公坨段工程”水土保持监测成果，类比工程与本工程建设情况、地理位置、水土流失类型、地形地貌、植被类型等基本情况相似，采用调整系数法预测水土流失量是可行的。本工程与类比工程对比分析评价见表7-4。

表 7-4 本工程与类比工程对比分析评价表

比较项目	本工程	类比工程	比较结果
工程类型	公路	公路	相似
地理位置	吉林省西北部	吉林省西北部	相同
水土流失类型	风力和水力交错侵蚀	风力和水力交错侵蚀	相同
地形地貌	平原	平原	相同
土壤类型	黑钙土、草甸土和风沙土	草甸土和风沙土	相似
多年平均降水量 (mm)	402.6mm~402.7mm	394.9	相似
多年平均气温 (°C)	5.4~6.0°C	5.5	相似
极端最高气温 (°C)	37.7°C~39.3°C	42.1	相似
极端最低气温 (°C)	-34.8~-39.8	-30.9	相似
≥10°C积温	2700~2884.5	2789.5	相似

### (3) 类比成果背景

吉林省水土保持科学研究院于 2013 年 4 月开始对该工程易产生水土流失的区域进行了水土流失的监测，编制完成《通榆至长岭公路通榆至苏公坨段工程监测技术报告》，该工程已经通过了吉林省水利厅组织的验收。

### (4) 监测方法

监测方法采用实地调查监测与定位监测相结合的方法。选择剪性强、施工干扰小，相对稳定的地段布设监测点，对土壤流失量的变化及水土流失程度变化采用定位观测方法进行监测。监测采用简易坡面量测法、沟槽法和测钎法结合径流小区，对各类边坡所形成的侵蚀量进行监测。

表 7-5 监测内容及方法

序号	项目分区	监测内容	监测方法
1	线路监测区	大风和降雨强度、水土流失量及变化情况、临时堆土流失量变化情况	简易坡面量测法 沟槽法 测钎法
		大风和降雨强度、土壤侵蚀变化情况	径流小区
2	施工便道监测区	大风和降雨强度、土壤侵蚀变化情况	径流小区
3	取土场监测区	大风和降雨强度、土壤侵蚀变化情况	径流小区

## (5) 监测结果

将各扰动区域监测后计算得土壤侵蚀模数后确定水土流失侵蚀模数，该项目建设期施工阶段侵蚀模数（即扰动后的侵蚀模数）。详见表 7-6。

表 7-6 类比工程监测成果表

测区	水土流失背景值 $t/(km^2 \cdot a)$	扰动后侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	自然恢复期 $t/(km^2 \cdot a)$	
			(第一年)	(第二年)
线路区	1200	6500	3500	1600
施工生产生活区	1200	5500	3000	1500
施工便道区	1200	5500	3000	1500
取土场区	1200	7500	3800	1800
临时堆土场区	1200	7500		

(6) 本工程建设期扰动地表后土壤侵蚀模数详见表 7-7。



表 7-7 项目区土壤侵蚀模数预测基础数据

预测单元	原生地貌侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·a)	扰动后侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·a)	自然恢复期侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·a)	
			第一年	第二年
路基工程区	1200	6500	3500	1600
桥涵工程区	1200	6500	3500	1600
立体交叉工程区	1200	6500	3500	1600
附属设施区	1200	6500	3500	1600
取(弃)土场区	1200	7500	3800	1800
施工生产生活区	1200	5500	3000	1500
施工便道区	1200	5500	3000	1500
临时堆土场	1200	7500		

### 7.3.3 水土流失量预测

#### 7.3.3.1 施工期水土流失量预测

施工准备时施工生产生活区场地平整和道路区建设,大量土方开挖、调运、回填,松散的土体在外营力作用下极易产生加速侵蚀。

工程施工期的水土流失是一个动态变化过程,由于场地平整、土建工程施工、土石方开挖及调运,施工场地水土流失强度将增大;机组安装投运期,由于部分场地被建(构)筑物和硬覆盖所占压,水土流失有一定的减少,但仍在发生。

项目区地表开挖与回填,其土壤松散系数不一,密实结构发生变化,土体的凝聚力、粘度、内摩擦角度等都会发生很大变化,抗蚀能力明显下降,侵蚀强度一般较原来增大较多,侵蚀模数也相应增大。结合实地调查分析,扰动侵蚀模数根据施工工艺和施工时段的不同,在不同的时段有不同的变化,水土流失预测直接采用扰动前后土壤侵蚀模数变化、侵蚀面积和侵蚀时间来确定。

根据工程施工期的施工特点、施工工艺的不同可以分为路基工程区、桥涵工程区、立体交叉工程区、附属设施区、取(弃)土场区、施工生产生活区、施工便道区及临时堆土场等区域。经预测,工程施

工期（包括施工准备期）产生的水土流失总量为 386951t，新增水土流失总量 317355t。工程施工期水土流失预测见表 7-8。

表 7-8 工程施工期（包括施工准备期）水土流失预测结果

预测单元	预测面积 (hm <sup>2</sup> )	原生侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a)	扰动侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a)	流失时间 (a)	预测水土流失量 (t)	原生水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
路基工程区	1009.61	1200	6500	3.00	196874	36346	160528
桥涵工程区	2.74	1200	6500	2.50	445	82	363
立体交叉工程区	371.65	1200	6500	2.50	60393	11150	49243
附属设施区	60.38	1200	6500	2.00	7849	1449	6400
取（弃）土场区	360.16	1200	7500	3.00	81036	12966	68070
施工生产生活区	107.96	1200	5500	3.00	17813	3887	13926
施工便道区	11.40	1200	5500	3.00	1881	410	1471
临时堆土场	91.82	1200	7500	3.00	20660	3306	17354
合计	2015.72				386951	69596	317355

### 7.3.3.2 自然恢复期水土流失预测

施工后期，各种扰动地表的的活动基本停止，但裸露的地表在植被没有完全发挥作用之前，水土流失仍较严重。本项目主要采取乔木、灌木与植草相结合的措施恢复植被，植被恢复 2 年后就可以完全发挥防治水土流失的作用，因此自然恢复期确定为 2 年。

自然恢复期水土流失预测，是指各区在不采取水土保持措施情况下产生的水土流失量预测。自然恢复期各区产生的水土流失总量为 49225t，新增水土流失总量 26631t。具体预测结果见表 7-9。

表 7-9 自然恢复期水土流失量预测表

预测单元	预测面积 ( $\text{hm}^2$ )	原生侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ )	恢复时间	扰动侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ )	流失时间 (a)	预测水土流失量 (t)	原生水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
路基工程区	340.54	1200	第一年	3500	1	11919	4086	7833
			第二年	1600	1	5449	4086	1363
桥涵工程区	0.95	1200	第一年	3500	1	33	11	22
			第二年	1600	1	15	11	4
立体交叉工程区	85.50	1200	第一年	3500	1	2993	1026	1967
			第二年	1600	1	1368	1026	342
附属设施区	3.00	1200	第一年	3500	1	105	36	69
			第二年	1600	1	48	36	12
取(弃)土场区	388.90	1200	第一年	3800	1	14778	4667	10111
			第二年	1800	1	7000	4667	2333
施工生产生活区	111.20	1200	第一年	3000	1	3336	1334	2002
			第二年	1500	1	1668	1334	334
施工便道区	11.40	1200	第一年	3000	1	342	137	205
			第二年	1500	1	171	137	34
合计	941.49					49225	22594	26631

## 7.3.3.3 预测结果

- (1) 本工程扰动地表面积  $2017.17\text{hm}^2$ ;
- (2) 本工程损坏水土保持设施面积  $2015.72\text{hm}^2$ ;
- (3) 通过计算, 本工程建设期和自然恢复期预测共可能产生水土流失  $436176\text{t}$ , 预测新增水土流失  $343986\text{t}$ , 详见表 7-10。

表 7-10 各单元、各时段土壤流失总量预测表

预测单元	预测时段		土壤侵蚀背景值 t/km <sup>2</sup> ·a	扰动后侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀时间 (a)	预测水土流失量 (t)	原生流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
路基工程区	建设期		1200	6500	1009.61	3.00	196874	36346	160528
	自然恢复期	第一年		340.54	11919	1.00	11919	4086	7833
		第二年		340.54	5449	1.00	5449	4086	1363
	小计							<b>214242</b>	<b>44518</b>
桥涵工程区	建设期		1200	6500	2.74	2.50	445	82	363
	自然恢复期	第一年		0.95	33	1.00	33	11	22
		第二年		0.95	15	1.00	15	11	4
	小计							<b>493</b>	<b>104</b>
立交交叉工程区	建设期		1200	6500	372.51	2.50	60393	11150	49243
	自然恢复期	第一年		85.50	2993	1.00	2993	1026	1967
		第二年		85.50	1368	1.00	1368	1026	342
	小计							<b>64754</b>	<b>13202</b>
附属设施区	建设期		1200	6500	60.38	2.00	7849	1449	6400
	自然恢复期	第一年		3.00	105	1.00	105	36	69
		第二年		3.00	48	1.00	48	36	12
	小计							<b>8002</b>	<b>1521</b>
取(弃)土场区	建设期		1200	7500	395.38	3.00	81036	12966	68070
	自然恢复期	第一年		388.90	16070	1.00	14778	4667	10111
		第二年		388.90	7612	1.00	7000	4667	2333
	小计							<b>102814</b>	<b>22300</b>
施工生产生活区	建设期		1200	5500	107.96	3.00	17813	3887	13926
	自然恢复期	第一年		111.20	3336	1.00	3336	1334	2002
		第二年		111.20	1668	1.00	1668	1334	334
	小计							<b>22817</b>	<b>6555</b>
施工便道区	建设期		1200	5500	11.40	3.00	1881	410	1471
	自然恢复期	第一年		11.40	342	1.00	342	137	205
		第二年		11.40	171	1.00	171	137	34
	小计							<b>2394</b>	<b>684</b>
临时堆土场	建设期		1200	7500	91.82	3.00	20660	3306	17354
<b>合计</b>							<b>436176</b>	<b>92190</b>	<b>343986</b>

## 7.4 水土流失危害分析

工程建设过程中破坏了原地貌和地表植被，如不采取有效的水土保持措施，必然引发和加剧区域水土流失，而且对周边生态环境可能造成不良影响。

### (1) 占压破坏土地资源

由于工程建设施工，大量土地被各种构筑物、道路等占压，破坏了土地资源。

### (2) 加大项目区及周边地区的水土流失

主体工程施工一方面破坏了地表植被，另一方面破坏了土地结构，使土壤变得疏松，项目区及周边地区在外营力作用下，极易产生加速侵蚀。

### (3) 表土流失，土地生产力下降

施工过程中，表层土剥离及施工机械车辆的碾压，使地表植被破坏，地表土壤疏松，为土壤侵蚀提供了前提条件，在地表径流作用下，使土壤的有机质大量流失，加之路面和附属设施的硬化等，使土体入渗和蓄水能力降低，造成土地生产力下降。

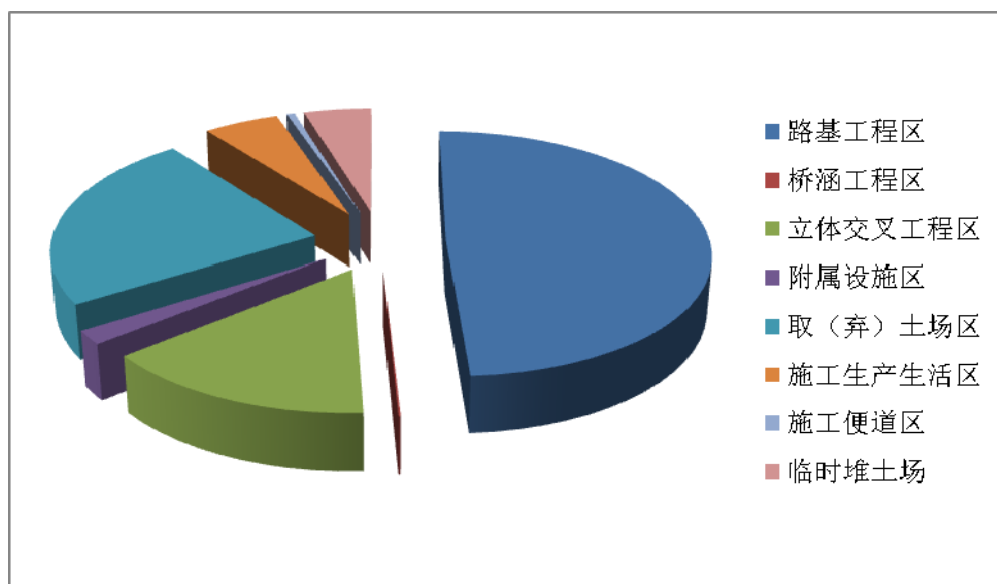
### (4) 破坏耕地资源，影响周边环境

本工程建设过程中，大量耕地被破坏，大量土石方开挖、回填，改变原地貌，使原有水土保持功能丧失，并改变地表汇流方式，如不采取水土保持措施，松散的土体在降水条件下将会产生严重的流失，泥沙随径流进入项目区周边区域，将会对周边环境造成危害。

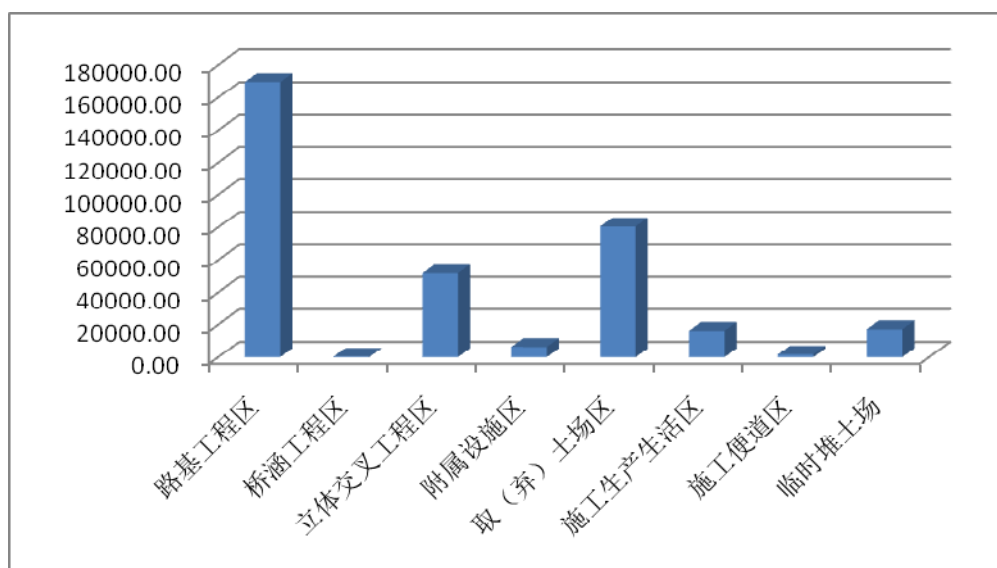
## 7.5 综合分析及指导意见

### 7.5.1 防治重点时段与部位

通过以上分析，工程建设产生新增水土流失比较严重时段为建设期，因此要加强对建设期各项水土保持防治措施的布设。根据预测结果分析本项目建设中发生水土流失的重点区域为路基工程区和取（弃）土场区，确定路基工程区和取（弃）土场区为水土流失防治的重点区域。



7.1：不同建设分区水土流失量分布图



7.2：不同建设分区新增水土流失预测总量分布图

### 7.5.2 防治措施

以上预测结果是在工程不采取水土保持措施基础上，可能发生的水土流失。产生水土流失的因素较多，地表物质组成与结构、风速和降雨强度是造成侵蚀强弱的主导因素。根据以往的经验，防治水土流失最有效的方法是以工程措施为基础，结合植物措施，永久措施结合临时措施。

根据各施工区域的施工特点和工程性质，路基工程区、桥涵工程区、立体交叉工程区和附属设施区：采用叠拱护坡，拱圈内采用植物防护；修建排水沟、急流槽；为保护表土资源，施工前进行表土剥离并防护；施工结束后对扰动区域进行土地整治和植被恢复。

取（弃）土场区：表土剥离并防护，施工结束后对扰动区域进行土地整治和植被恢复。

施工生产生活区和施工便道区：表土剥离并防护，施工生产生活区周边和施工便道两侧设置土质临时排水沟及沉砂池；施工结束后对扰动区域进行土地整治。

### 7.5.3 施工进度安排的建议

根据预测结果，建设期是新增水土流失较严重的时期，建议在施工中优化主体工程施工进度安排，有效缩短产生水土流失时间。如：土方开挖尽量避开大风及强降雨季节，难以避开时加强此时段的防护措施。在各工程区，植物措施结合主体工程施工进度的安排，分期、分批地实施，土方调运采取边开挖边运送到填方地回填的施工工序，减少土方堆置时间和土方重复调运。

### 7.5.4 水土保持监测的指导性意见

根据预测结果，建设期水土保持监测应包括的主要内容为：选择有代表性点位，在建设期监测临时堆土场土体变化情况、侵蚀因子作用下土壤流失量以及植被覆盖度的观测。

自然恢复期主要以巡视为主，观测项目区内绿化及植被恢复情况。

综上所述，工程建设对当地的水土流失影响主要为建设期的施工活动改变、损坏和压埋原有地貌及植被，造成地表裸露，降低原有植被的抗蚀能力，加剧水土流失。从水土流失预测的结果可以看出，工程建设中水土流失主要发生在工程建设期期间，主体工程建设对地面扰动范围较大，可能造成水土流失量也较大，因此这些区域除必须采取临时防护措施外，施工结束后应以植被措施防护为主，因地制宜，构成行之有效的防治体系，遏制水土流失的发生与发展。



## 8 水土流失防治目标及防治措施布设

### 8.1 水土流失防治目标

通过布设水土保持工程措施和植物措施，使项目区原有水土流失得到基本治理，工程建设过程中新增水土流失得到有效防治，减少因新增水土流失造成的危害，恢复和保护项目区及周边地区水土保持设施，并实现自然生态系统的良性循环，为项目建成后的安全运行提供保障。

本工程为建设类项目，根据《吉林省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（吉政发[1999]30号），项目区属于吉林省水土流失重点治理区，水土流失防治执行建设类项目二级标准。项目区土壤侵蚀以轻度为主，降雨量为402.7mm~425.8mm。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008），确定该项工程设计水平年水土流失防治目标。详见表8-1。

表8-1 水土流失防治目标计算表

时段	防治目标	标准规定	按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	采用标准
施工期	土壤流失控制比	0.5			0.5
	拦渣率（%）	90			90
试运行期(设计水平年)	扰动土地整治率（%）	95			95
	水土流失总治理度（%）	85			85
	土壤流失控制比	0.7		+0.3	1.0
	拦渣率（%）	95			95
	林草植被恢复率（%）	95			95
	林草覆盖率（%）	20			20

### 8.2 水土流失防治措施布设

#### 8.2.1 防治措施总体布局

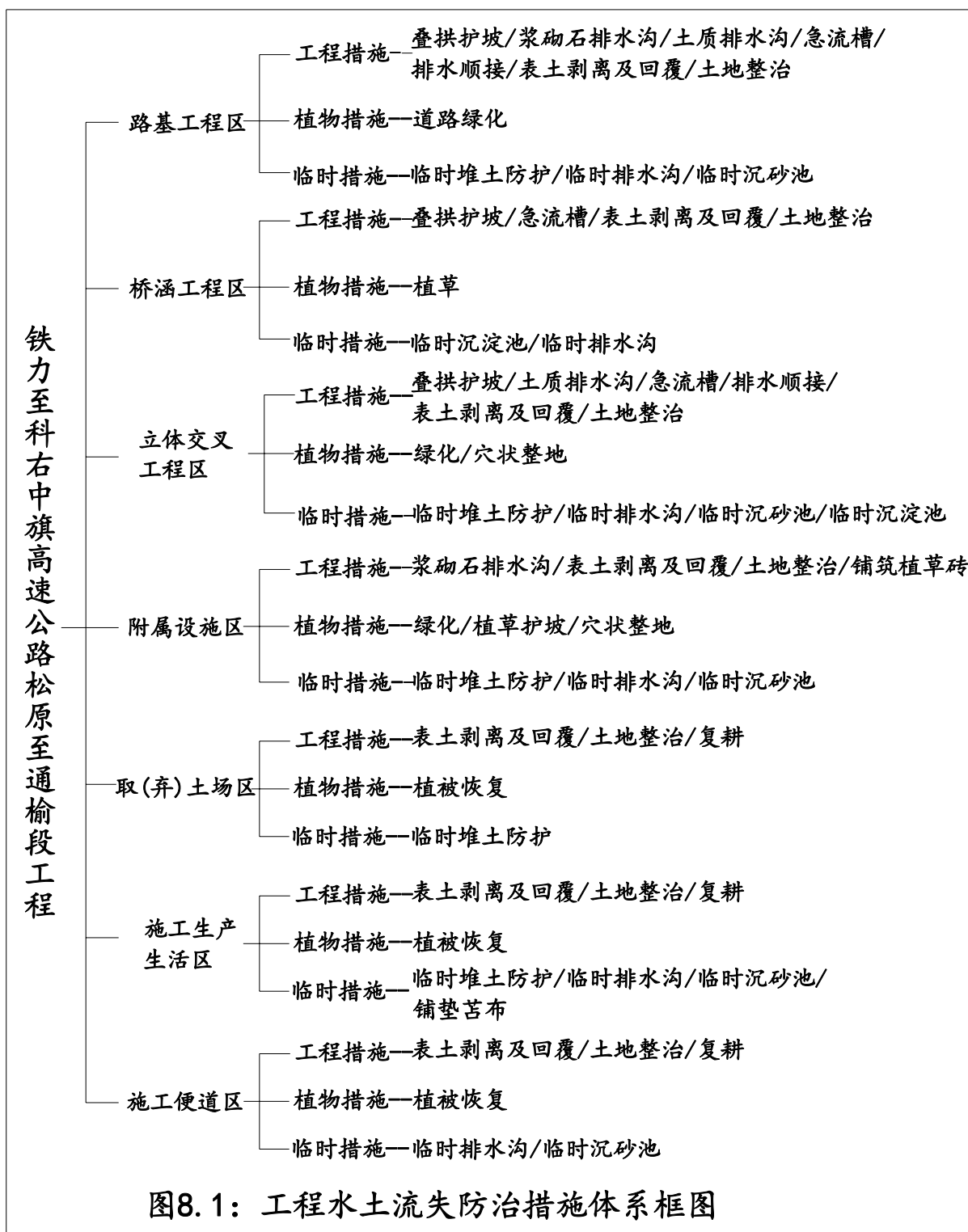
该项工程水土流失类型为风力和水力交错侵蚀，易产生水土流失的施工活动为土石方工程，工程建设过程中大量的土方开挖、填筑、调运和堆置，扰动了原地貌，破坏、占压地表植被，降低了原地表的水土保持功能，加大了项目区的水土流失强度。防治措施布局应全面、严密、科学，能够有效防治水土流失，最终达到恢复植被、重建生态的目的。根据对主体工程具有水土保持功能工程的分析评价结果和项目各水土流失防治分区特点，本方案确定各防治分区水土流失防治措施布局如下：

路基工程区、桥涵工程区、立体交叉工程区和附属设施区：当路基边坡高度  $H \leq 3\text{m}$  时，边坡采用植物防护。当路基边坡高度  $H > 3\text{m}$  时，采用叠拱护坡，拱圈内采用植物防护；修建浆砌石排水沟和土质排水沟，坡面布设急流槽；为保护表土资源，施工前进行表土剥离并防护，剥离的表土用于扰动区域植被恢复覆土；施工结束后对扰动区域进行土地整治和植被恢复。

取（弃）土场区：为保护表土资源，施工前进行表土剥离并防护，剥离的表土用于扰动区域植被恢复覆土；施工结束后对扰动区域进行土地整治和植被恢复。

施工生产生活区和施工便道区：为保护表土资源，施工前进行表土剥离并防护，剥离的表土用于扰动区域植被恢复覆土；在施工生产生活区周边和施工便道两侧设置土质临时排水沟及沉砂池；施工结束后对扰动区域进行土地整治。

分区措施总体布设详见附图 8.1。



## 8.2.2 分区防治措施布设及典型设计

### 8.2.2.1 路基工程区

在路基工程区中，主体设计单位设计了叠拱护坡措施、植物防护

措施，排水工程包括急流槽、浆砌石梯形边沟和矩形边沟等，能够满足水土保持要求，但是排水体系与自然沟道的衔接不完善，缺少必要的临时防护措施，本方案将在水土保持的角度上加以补充。

### (1) 工程措施

#### 1) 路基边坡防护措施

当路基边坡高度  $H \leq 3\text{m}$  时，边坡采用植物防护。当路基边坡高度  $H > 3\text{m}$  时，采用 M10 浆砌片石叠拱护坡，拱圈内采用植物防护，本区共设置叠拱护坡长 135934m，混凝土  $315807\text{m}^3$ ，铺设砂垫层  $71045\text{m}^3$ 。详见附图 8.2。

#### 2) 排水措施

主体工程对路基排水进行设计，路基两侧设置浆砌石排水沟和土质排水沟，边坡布设急流槽等措施来满足路基排水要求，其中浆砌石排水沟 169174m，由 25cm 厚的浆砌片石砌筑，底下铺 10cm 后的砂砾垫层，顶宽 1.80m，深 0.50m，边坡比 1:1；土质排水沟 229560m，顶宽 1.80m，深 0.50m，边坡比 1:1；急流槽长 4610m。排水应自成体系，边沟原则上全线贯通，就近排入外部排水系统。路面、路肩均需考虑设置纵横向排水设施，详见附图 8.3、8.4。

#### 3) 表土剥离及回覆措施

为了保护表土，工程在施工前需进行表土剥离，根据各施工标段的腐殖土的分布情况等，采用 74kw 推土机剥离表土，剥离表土厚度按 20~30cm 计。表土临时堆放在线路沿线征地范围内，不增加新的临时用地。本区剥离表土面积为  $340.54\text{hm}^2$ ，共计剥离表土 68.12 万

m<sup>3</sup>，工程结束后回覆表土作为本区绿化用土。

#### 4) 排水顺接工程

路基排水设计一般极易忽视与排水体系的衔接，从而导致排水对项目区以外的冲刷和淤积，因此，路基排水沟与交叉的河流相接时，在排水沟的泄水口处布设一定数量的沉淀设施，在保证路基排水沟与区域体系衔接的前提下，同时避免对路基的浸泡和对河岸的冲刷。

本方案设计的排水顺接工程主要是小型沉砂池，起到沉淀排水中携带的泥沙及减缓水流流速的作用。顺接工程断面宽度与主体工程的排水沟一致，沉砂池深度根据需要经计算后确定，平面结构为矩形结构。该项目沉砂池内尺寸宽度为 1.2m，长度为 3.0m，深 1.2m，顺接工程边壁厚度为 0.30m，浆砌片石砌筑，底铺 0.15m 厚的砂垫层。沉砂池进水口顶高与路基排水沟泄水口底持平，出水口底高于区域排水系统底高持平，使路基排水平稳过渡到区域排水系统，详见附图 8.5。

目前可研阶段顺接工程按 90 处估算，下一阶段需根据实际合理修建。经估算共需要开挖土方 874m<sup>3</sup>，浆砌片石 486m<sup>3</sup>，砂垫层 306m<sup>2</sup>。

#### 5) 土地整治

本区在绿化区域土地整治，首先平整地表并翻地，然后要进行简单镇压，本区土地整治面积为 340.54hm<sup>2</sup>。

#### (2) 植物措施—绿化

主体工程设计中，在道路两侧和中央隔离带设置了植草和栽植紫穗槐措施，当边坡高度小于等于 3.0m 时，采用植草和栽植灌木的方式防护，大于 3.0m 时，边坡采用叠拱护坡，护坡内植草和栽植灌木。

工程完工后这些措施将形成较为完善的保护体系，发挥其应有的作用，能有效地控制这些工程单元的水土流失。

### (3) 临时措施

#### 1) 表土临时堆放防护

路基工程区临时堆土场主要用于堆放本区及桥涵工程区的表土，其中本区剥离的表土为 68.12 万  $m^3$ ，桥涵工程区剥离的表土为 0.19 万  $m^3$ ，施工便道区剥离的表土为 2.28 万  $m^3$ 。堆放位置选择在工程线路征地范围内地势相对较高，不易受水冲刷的位置，每个堆放点按  $6m \times 300m$ ，平均高度 2.5m、坡比 1:1 进行设计，每个堆土场可堆土 0.24 万  $m^3$ ，两侧交错设置，坡脚采用编织袋装土（内装土为表土，利用之后作为绿化用土）作临时挡墙，坡顶覆盖苫布。临时挡墙采用梯形断面，断面尺寸为：下底 1.5m，上底 0.5m，高 1.0m。初步估算，本区共需设置临时堆土场 296 处，编织袋挡护长 181152m，编织袋砌体  $181152m^3$ ；苫布  $716338m^2$ ，详见附图 8.6。

#### 2) 临时排水沟

##### ① 横向排水沟

为防止路堤路段地表径流对路基边坡大面积的冲刷，此时需要将路面的集中地表径流进行疏导排放。本方案设计在施工期间的路基边坡上每隔 50m 横向设置一道临时排水沟，排水沟采用梯形断面，底宽 0.3m，顶宽 0.9m，深 0.3m，夯实沟底及侧面，内铺设塑料薄膜。排水沟在路基填筑时自然预留出来并随着路基的逐层填筑加长。经估算，本项目路基横向排水沟需要临时排水沟长 42210m，挖土  $7598m^3$ ，

铺设塑料薄膜约 48119m<sup>2</sup>。

## ② 纵向排水沟

工程施工过程中在路基两侧设置土质临时排水沟，排水沟出口引入路旁天然沟道。临时排水沟采用梯形断面，底宽 0.3m，顶宽 0.9m，深 0.3m，夯实沟底及侧面，内铺设塑料薄膜。排水沟和自然沟道连接处要设置简易沉砂池，每座规格为 3.0m×2.0m×1.2m（长×宽×高），每座沉砂池挖方为 7.2m<sup>3</sup>，池底部及池壁夯实。临时排水沟和沉砂池在工程结束后立即回覆。初步估算，临时土质排水沟长 140701m，开挖土方 25326m<sup>3</sup>，铺设塑料薄膜 160400m<sup>2</sup>；简易沉砂池 90 座，开挖土方 972m<sup>3</sup>，铺设塑料薄膜 2430m<sup>2</sup>。

综上所述，本区共设置排水沟长 182911m，开挖土方 32924m<sup>3</sup>，铺设塑料薄膜 208519m<sup>2</sup>；简易沉砂池 90 座，开挖土方 972m<sup>3</sup>，铺设塑料薄膜 2430m<sup>2</sup>。

表 8-2 路基工程区水土保持措施工程量统计表

措施类型	措施名称		单位	数量	备注	
工程措施	叠拱护坡	长度	m	135934	主体设计	
		混凝土	m <sup>3</sup>	315807		
		砂垫层	m <sup>3</sup>	71045		
	浆砌石排水沟	长度	m	169174		
		浆砌片石	m <sup>3</sup>	82049		
		砂垫层	m <sup>3</sup>	37726		
		土方开挖	m <sup>3</sup>	223310		
	急流槽	长度	m	4610		
		浆砌片石	m <sup>3</sup>	1826		
		砂垫层	m <sup>3</sup>	392		
		土方开挖	m <sup>3</sup>	3038		
	土质排水沟	长度	m	229560		
		土方开挖	m <sup>3</sup>	137736		
	排水顺接工程	浆砌片石	m <sup>3</sup>	486		方案新增
		砂垫层	m <sup>3</sup>	306		
		土方开挖	m <sup>3</sup>	874		
表土剥离		hm <sup>2</sup>	340.54			
表土回覆		万 m <sup>3</sup>	68.12			
土地整治		hm <sup>2</sup>	340.54			
植物措施	道路绿化	栽植灌木	m <sup>2</sup>	907449	主体设计	
		植草工程	m <sup>2</sup>	2497997		
临时措施	表土临时防护	编织袋挡护砌体	m	181152	方案新增	
			m <sup>3</sup>	181152		
		苫布	m <sup>2</sup>	716338		
	临时排水沟	长度	m	182911		
		土方开挖	m <sup>3</sup>	32924		
		塑料薄膜衬砌	m <sup>2</sup>	208519		
	沉砂池	数量	座	90		
挖方		m <sup>3</sup>	972			
铺塑料薄膜		m <sup>2</sup>	2430			

## 8.2.2.2 桥涵工程区

## (1) 工程措施

在本区中，主体设计单位设计了叠拱护坡措施、急流槽和临时沉淀池等措施，能够满足水土保持要求，但缺少必要表土剥离及回覆、



土地整治、绿化和临时堆土防护措施，本方案将在水土保持的角度上加以补充。

### 1) 叠拱护坡设计

主体设计在桥涵工程区河岸两侧已经设计了综合性质的叠拱护坡，拱内采用植物防护，叠拱护坡长 340，混凝土 1439m<sup>3</sup>，铺设砂垫层 302m<sup>3</sup>。

### 2) 表土剥离及回覆措施

在施工前需进行表土剥离，根据各施工标段的腐殖土的分布情况等，剥离表土厚度按 20cm 计，本区剥离面积为 0.95hm<sup>2</sup>。表土临时堆放在路基工程区内。本区共计剥离表土 0.19 万 m<sup>3</sup>，工程结束后全部回覆。

### 3) 急流槽

主体设计在桥台布设了急流槽，长 480m，土方开挖共计 304m<sup>3</sup>，浆砌片石 158m<sup>3</sup>，铺设砂垫层 38m<sup>3</sup>。

### 4) 土地整治

本方案设计在桥涵工程区植物措施实施前，先将植物措施布设区的表面垃圾清除掉，回覆表土后进行植物措施的布设，共整治土地 0.95hm<sup>2</sup>。

#### (2) 植物措施—植草绿化

主体工程在桥台周边设置了植草防护措施，防护面积为 0.95hm<sup>2</sup>。

#### (3) 临时措施

##### 1) 临时沉淀池

本项目桥梁基础施工采用了钻孔基础。在钻孔桩基础施工时产生的泥浆需要设置沉淀池沉淀，以减少施工过程中的水土流失；并尽量避开汛期施工，若实在无法避开时，应服从当地水行政主管部门安排。设计在每座桥梁的下游岸边选择地形较高处设置沉淀池，大、中桥梁每座设置 2 座沉淀池，每座小桥设置 1 座沉淀池，共需设置沉淀池 35 座。沉淀池采用梯形，断面尺寸为池深 1.2m，顶宽 3.0m，长 10.0m，边坡比 1: 0.5，夯实沟底及侧面，内铺设塑料薄膜。初步估算，共需要挖土 1008m<sup>3</sup>，铺设塑料薄膜 1568m<sup>2</sup>。详见表 8-3。

## 2) 临时排水沟

工程共设置涵洞 361 道，在施工时需要设置临时排水沟进行导流，排水沟采用梯形断面，底宽 0.3m，顶宽 0.9m，深 0.3m，夯实沟底及侧面，内铺设塑料薄膜。排水沟在路基填筑时自然预留出来并随着路基的逐层填筑加长。经估算，本项目路基横向排水沟需要临时排水沟长 10860m，挖土 1955m<sup>3</sup>，铺设塑料薄膜约 12380m<sup>2</sup>。

表 8-3 桥涵工程区水土保持措施工程量统计表

措施类型	措施名称		单位	数量	备注
工程措施	叠拱护坡	长度	m	340	主体设计
		混凝土	m <sup>3</sup>	1439	
		砂砾垫层	m <sup>3</sup>	302	
	急流槽	长度	m	480	
		浆砌片石	m <sup>3</sup>	158	
		砂垫层	m <sup>3</sup>	38	
		土方开挖	m <sup>3</sup>	304	
	表土剥离		hm <sup>2</sup>	0.95	方案新增
	表土回覆		万 m <sup>3</sup>	0.19	
	土地整治		hm <sup>2</sup>	0.95	
植物措施	植草		hm <sup>2</sup>	0.95	
临时措施	临时沉淀池	土方开挖	m <sup>3</sup>	1008	主体设计
		塑料薄膜	m <sup>2</sup>	1568	
	临时排水沟	长度	m	10860	方案新增
		土方开挖	m <sup>3</sup>	1955	
		塑料薄膜衬砌	m <sup>2</sup>	12380	

### 8.2.2.3 立体交叉工程区

#### (1) 工程措施

在本区中,主体设计单位设计了叠拱护坡措施、浆砌石排水沟等,能够满足水土保持要求,但缺少必要的绿化设计和临时防护措施,本方案将在水土保持的角度上加以补充。

##### 1) 叠拱护坡设计

主体设计了综合性质的叠拱护坡,拱内采用植物防护,叠拱护坡长 4340m,需要混凝土 10083m<sup>3</sup>,铺设砂垫层 2268m<sup>3</sup>。

##### 2) 排水措施

主体设计设置了土质排水沟来满足排水要求,排水沟采取顶宽 1.80m,深 0.50m,底宽 0.60m,边坡比为 1:1,出口就近排入外部

排水系统，排水沟长 78170m，土方开挖 46903m<sup>3</sup>。

### 3) 急流槽

本区高填方段路面汇集的雨水通过急流槽排入坡脚的排水沟，急流槽长 3850m，土方开挖 2537m<sup>3</sup>，浆砌片石 1525m<sup>3</sup>，铺设砂垫层 3273m<sup>3</sup>。

### 4) 表土剥离及回覆措施

工程在施工前需进行表土剥离，作为本区绿化用土。剥离表土厚度按 20cm 计。剥离的表土临时堆放在本区内。本区共计剥离 85.50hm<sup>2</sup>，剥离表土 17.10 万 m<sup>3</sup>，工程结束后全部回覆。

### 5) 排水顺接工程

本方案设计小型沉砂池作为排水顺接工程，起到沉淀排水中携带的泥沙及减缓水流流速的作用。顺接工程断面宽度与主体工程的排水沟一致，沉砂池深度根据需要经计算后确定，平面结构为矩形结构。该项目沉砂池内尺寸宽度为 1.2m，长度为 3.0m，深 1.2m，顺接工程边壁厚度为 0.30m，浆砌片石砌筑，底铺 0.15m 厚的砂垫层。沉砂池进水口顶高与路基排水沟泄水口底持平，出水口底高于区域排水系统底高持平，使路基排水平稳过渡到区域排水系统。

目前可研阶段顺接工程按 40 个估算，下一阶段需根据实际合理修建。经估算共需要开挖土方 390m<sup>3</sup>，浆砌片石 2015m<sup>3</sup>，砂垫层 136m<sup>3</sup>。

### 6) 土地整治

本方案设计在互通立交工程区植物措施实施前，先将植物措施布设区的表面垃圾清除掉，回覆表土后进行植物措施的布设，共整治土地 85.50hm<sup>2</sup>。

## (2) 植物措施

### 1) 绿化

#### ① 植物措施布设原则

本方案植物促使布设应遵循保持水土、美化环境、诱导交通、畅通视距的原则，坚持绿化美化与防护并重，全面规划、合理布局。

#### ② 绿化树、草种的选择

确定的基本原则是“适地适树，适地适草”，以乡土树种为主，其次为经过多年种植已适应环境的树种和草种。根据立地条件分析，结合公路建设对水土保持需要，选择的树种要具备抗旱、抗寒、耐瘠薄、固土能力强、易种植、易管理等特点；草种要耐寒、耐瘠薄。为防止由于树(草)种单一易受病虫害破坏，应尽量选择抗性强的树(草)种并有效合理的配置，所选择的树(草)种应具备有良好的景观效果，能和高速公路相协调，达到防护性和观赏性相结合的目的。

不同绿化地块树(草)种选择见表 8-4，主要树(草)种及生物学特性见表 8-5。

表 8-4 各单元绿化树(草)种选择表

位置	树(草)种功能	树种选择原则	树、草种选择
互通立交绿化区	绿化美化环境、行车安全	常绿的树种，草种一般选用绿期较长、耐粗放管理的品种	樟子松、榆树、杨树、紫穗槐、丁香、连翘，无芒雀麦、冰草(混播比为 7:3)，野牛草、碱茅(混播比为 5:5)。

表 8-5 主要树（草）种生物学特性及造林技术

树种名称	树种特性及栽植技术
樟子松	常绿乔木，阳性树种，适应性强，耐寒性强，旱生，不苛求土壤水分。在养分贫瘠和土层较薄的山地上均能生长良好。
榆树	常绿乔木，喜光抗寒，耐旱性强，适应酸性和微碱性土壤，根系发达，树形美观，耐修剪，抗大气污染。一般苗木栽植穴径为 0.5m，深 0.5m，取周围熟土回覆，最好带土坨移植。
杨树	常绿乔木，阳性树种，适应性强，耐寒、耐旱性强。在养分贫瘠和土层较薄的山地上均能生长良好。
紫穗槐	灌木，喜光，抗寒耐寒，适应性强，对土壤要求不高，耐瘠薄，侧根发达，耐修剪，可改良土壤。植苗造林，栽植不宜过深，栽植后踏实，第二年秋阔叶后平茬。
连翘	落叶灌木，喜光，喜土层深厚，耐干旱瘠薄，根系发达，对土壤和气候要求不严，早春开花，是很好的观赏灌木，栽植苗木，穴径为 0.3m，深 0.3m，栽植后踏实。
丁香	灌木或小乔木，花丛庞大，圆形或椭圆形，耐寒、喜光、耐旱，对土壤适应范围广，苗木栽植，栽植后及时灌水、施肥。
冰草	多年生旱生禾草，秆成疏丛，生于干燥草地、山坡、丘陵以及沙地。抗旱、耐寒、耐牧以及产子较多等特性。
野牛草	禾本科野牛草属多年生草坪草植物。具跟状茎或细长匍匐枝。适应性较强，喜阳光，亦耐半荫，耐瘠薄土壤，具有较强的耐寒性，具有一定的耐践踏，能耐盐碱性土壤。
无芒雀麦	冷季型禾草，具有发达的根系，适应性强，喜光耐荫，耐旱、抗旱喜温，对土壤要求不严，耐碱性强。播种前细致整地覆土不宜过深。
碱茅	碱茅为多年生草本植物。密丛型，须根系。茎直立，叶片条形，扁平内卷。耐寒、耐盐碱、抗涝。种子落粒性强，全部成熟时会一夜全部落光。

### ③ 互通立式立交绿化设计

设计方案：主体工程对此地带要求作种草绿化，但未作具体布置。本方案从水土保持的角度结合高速本身的要求对此项内容进行了绿化美化设计。多选择一些耐粗放管理的品种，既能节省养护管理费用，也可避免发生因养护管理不善而荒芜的现象。矮小灌木、草皮对路基边坡有稳定作用，还能对现有的景观起到补充。在匝道内侧的树木既可增加识别匝道特征的能力，又有利于整个立交的通视，保证车辆的行驶安全。在立交匝道所包围着的区域内可适当栽植观赏性花卉，形成具有特色的景观效应。具体选择的树种有：樟子松、榆树、紫穗槐、

丁香、连翘；边坡草种为无芒雀麦、冰草（混播比例为 7: 3），草坪草种为野牛草、碱茅（混播比例为 5: 5）。

在立体交叉工程区，由于主体工程施工会对地表造成一定程度的破坏，地表土质不能满足绿岛草坪栽植要求的，需细致整地，覆土绿化。详见附图 8.7。

#### ④ 栽植技术

栽植绿化树种时，在坑穴底部铺 10cm 的厩肥，常绿树种带土球。

抚育管理技术措施包括补植、松土除草、灌溉、修枝、培土，平茬促长及病虫害防治，对控制树高树形的植物应定期修剪，如连翘等。

#### ⑤ 绿化措施工程量

立体交叉工程区绿化面积 85.50hm<sup>2</sup>，共栽植樟子松 3200 株，榆树 3200 株，连翘 5000 株，丁香 5000 株、紫穗槐 920000 株、撒播草籽 6840kg。苗木规格详见表 8-9，工程量详见表 8-6。

**表 8-6 植物措施苗木（种子）规格一览表**

苗木名称	规格	苗木名称	规格
樟子松	7~8 年生，株高 1.50m	连翘	二年生，株高 1.2m
榆树	三年生，地径 2.0cm	野牛草	新鲜种子，颗粒饱满
丁香	二年生，株高 1.5m	冰草	新鲜种子，颗粒饱满
紫穗槐	二年生，地径 0.5cm	无芒雀麦	新鲜种子，颗粒饱满

#### 2) 穴状整地

本方案设计对本区栽植乔木的区域进行穴状整地，穴状整地共计 6400 个，整地规格为穴径×穴深（50cm×50cm）。

#### (2) 临时措施

##### 1) 临时堆土防护

本区临时堆土场堆放位置选择在地势相对较高，不易受水冲刷的位置，每个堆放点按  $80\text{m} \times 80\text{m}$ ，高  $4.0\text{m}$ ，边坡比  $1:1$  设计，平均高度  $4\text{m}$ 、坡比  $1:1$  进行设计，每个堆土场可堆土  $2.31 \text{万 m}^3$ ，坡脚采用编织袋装土（内装土为表土，利用之后作为绿化用土）作临时挡墙，坡顶覆盖苫布。临时挡墙采用梯形断面，断面尺寸为：下底  $1.5\text{m}$ ，上底  $0.5\text{m}$ ，高  $1.0\text{m}$ 。初步估算，本区共需设置临时堆土场  $9$  处，编织袋挡护砌体长  $2880\text{m}$ ，编织袋砌体  $2880\text{m}^3$ ；苫布  $62133\text{m}^2$ ，详见附图 8.8。

### 2) 临时排水措施

本区在施工过程中应当在匝道两侧设置临时土质排水沟，并设置临时沉砂池。防止周边雨水的冲刷，并与天然沟道相连接，将汇水导入自然沟道或河道，临时排水沟采用梯形断面，底宽  $0.3\text{m}$ ，顶宽  $0.9\text{m}$ ，深  $0.3\text{m}$ ，夯实沟底及侧面，内铺设塑料薄膜。沉砂池采用简易沉砂池，每座规格为  $3.0\text{m} \times 2.0\text{m} \times 1.2\text{m}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 高），每座沉砂池挖方为  $7.2\text{m}^3$ ，池底部及池壁夯实。临时排水沟和沉砂池在工程结束后立即回覆。土质排水沟在工程后期可结合工程实际情况改为永久性的浆砌石排水沟。经过初步估算，临时土质排水沟长  $78170\text{m}$ ，开挖土方  $14071\text{m}^3$ ，铺设塑料薄膜  $89114\text{m}^2$ ；沉砂池  $30$  座，开挖土方  $216\text{m}^3$ ，铺设塑料薄膜  $540\text{m}^2$ 。

### 3) 临时沉淀池

工程共设置分离式立交  $9$  处，天桥和通道共  $191$  处，这些工程在施工时均采用了钻孔基础。在钻孔桩基础施工时产生的泥浆需要设置沉淀池沉淀，以减少施工过程中的水土流失；并尽量避开汛期施工，



若实在无法避开时，应服从当地水行政主管部门安排。设计在地形相对较高处设置沉淀池，分离式立交每处设置 4 座沉淀池，天桥和通道每处设置 2 座沉淀池，共需设置沉淀池 418 座。沉淀池采用梯形，断面尺寸为池深 1.2m，顶宽 3.0m，长 10.0m，边坡比 1: 0.5，夯实沟底及侧面，内铺设塑料薄膜。初步估算，共需要挖土  $12038\text{m}^3$ ，铺设塑料薄膜  $18726\text{m}^2$ 。详见表 8-3。

表 8-7 立体交叉工程区水土保持措施工程量统计表

措施类型	措施名称		单位	数量	备注	
工程措施	叠拱护坡	长度	m	4340	主体设计	
		混凝土	m <sup>3</sup>	10083		
		砂砾垫层	m <sup>3</sup>	2268		
	土质排水沟	土方开挖	m <sup>3</sup>	46903		
	急流槽	长度	m	3850		
		浆砌片石	m <sup>3</sup>	1525		
		砂垫层	m <sup>3</sup>	3273		
		土方开挖	m <sup>3</sup>	2537		
	排水顺接工程	浆砌片石	m <sup>3</sup>	2015		方案新增
		砂砾垫层	m <sup>3</sup>	136		
		土方开挖	m <sup>3</sup>	390		
	表土剥离		hm <sup>2</sup>	85.50		
	表土回覆		万 m <sup>3</sup>	17.10		
土地整治		hm <sup>2</sup>	85.50			
植物措施	立体交叉工程区化	绿化面积	hm <sup>2</sup>	85.50	方案新增	
		榆树	株	3200		
		樟子松	株	3200		
		连翘	株	5000		
		丁香	株	5000		
		紫穗槐	株	920000		
		草籽	kg	6840		
		穴状整地	个	6400		
临时措施	表土临时防护	编织袋挡护砌体	m	2880	方案新增	
			m <sup>3</sup>	2880		
		苫布	m <sup>2</sup>	62133		
	临时排水沟	排水沟	长度 (m)	78170		
			挖方 (m <sup>3</sup> )	14071		
			铺塑料薄膜 (m <sup>2</sup> )	89114		
		简易沉砂池	数量 (座)	30		
			挖方 (m <sup>3</sup> )	216		
			铺塑料薄膜 (m <sup>2</sup> )	540		
	临时沉淀池	土方开挖	m <sup>3</sup>	12038		
塑料薄膜		m <sup>2</sup>	18726			

## 8.2.2.4 附属设施区

## (1) 工程措施

### 1) 排水措施

主体设计设置了浆砌石排水沟来满足排水要求，出口就近排入外部排水系统。浆砌石排水沟长 5200m，土方开挖 3120m<sup>3</sup>，浆砌片石 2522m<sup>3</sup>，砂垫层 1160m<sup>3</sup>。

### 2) 表土剥离及回覆措施

工程在施工前需进行表土剥离，作为本区绿化用土。剥离表土厚度按 20cm 计。本区共计剥离表土 3.00hm<sup>2</sup>，剥离土方 0.60 万 m<sup>3</sup>，工程结束后全部回覆。

### 3) 土地整治

本方案设计在附属设施区植物措施实施前，先将植物措施布设区的表面垃圾清除掉，回覆表土后进行植物措施的布设，共整治土地 3.00m<sup>2</sup>。

### 4) 植草砖铺筑

本方案设计在附属设施区的停车位等位置铺筑植草砖，在美化环境的同时具有雨水积蓄的作用，植草砖规格为长（250）×宽（190）×（厚）60mm，初步估算，本区共铺设植草砖 8000m<sup>2</sup>。

## （2）植物措施

### 1) 绿化

本项目附属设施匝道收费站绿化已计入互通立交绿化，本区只有服务区和管理区需要绿化。本方案结合建筑物风格和其他设施整体，布置一定面积的绿化区域。以绿化美化为主，通过对各绿化区覆土整治后，在绿地上采用花灌木和乔木配置，使植物配置与周围环境相协

调。选择树种由榆树、樟子松、连翘、丁香等配置组成，草坪草种为野牛草、冰草（混播比例为 5：5）。绿化面积 2.50hm<sup>2</sup>，共栽植樟子松 320 株，榆树 320 株，连翘 350 株，丁香 350 株、撒播草籽 240kg。

## 2) 边坡防护

本方案设计在附属设施区边坡栽植紫穗槐和播撒草籽进行防护，紫穗槐栽植株行距为 80cm×80cm，草籽按 80kg/hm<sup>2</sup> 撒播。边坡防护面积为 0.50hm<sup>2</sup>，共栽植紫穗槐 7813 株，播撒草籽 40kg。

## 3) 穴状整地

本方案设计对站区内栽植乔木的区域进行穴状整地，穴状整地共计 640 个，整地规格为穴径×穴深（50cm×50cm）。

### (3) 临时措施

#### 1) 土质排水沟

本区在施工过程中应当设置临时土质排水沟，并设置临时沉砂池。防止周边雨水的冲刷，并与天然沟道相连接，将汇水导入自然沟道或河道，临时排水沟采用梯形断面，底宽 0.3m，顶宽 0.9m，深 0.3m，夯实沟底及侧面，内铺设塑料薄膜。沉砂池采用简易沉砂池，每座规格为 3.0m×2.0m×1.2m（长×宽×高），每座沉砂池挖方为 7.2m<sup>3</sup>，池底部及池壁夯实。临时排水沟和沉砂池在工程结束后立即回覆。土质排水沟在工程后期可结合工程实际情况改为永久性的浆砌石排水沟。经过初步估算，临时土质排水沟长 3500m，开挖土方 630m<sup>3</sup>，铺设塑料薄膜 3990m<sup>2</sup>；沉砂池 10 座，开挖土方 108m<sup>3</sup>，铺设塑料薄膜 270m<sup>2</sup>。

## 2) 临时堆放表土防护

附属设施区剥离的表土临时堆放在本区地势相对较高, 不易受水冲刷不影响施工的位置, 共设置 20m×20m 规格, 高 4.0m, 边坡比 1:1 的堆土场 20 处, 每个堆土场可堆土 0.10 万 m<sup>3</sup>。坡脚采用编织袋装土 (内装土为表土, 利用之后作为绿化用土) 作临时挡墙, 坡顶覆盖苫布。临时挡墙采用梯形断面, 断面尺寸为: 下底 1.5m, 上底 0.5m, 高 1.0m。初步估算, 本区共需设置临时堆土场 20 处, 编织袋挡护砌体长 1600m, 编织袋砌体 1600m<sup>3</sup>; 苫布 10125m<sup>2</sup>。

表 8-8 附属设施区水土保持措施工程量统计表

措施类型	措施名称		单位	数量	备注
工程措施	浆砌石排水沟	长度	m	5200	主体设计
		浆砌片石	m <sup>3</sup>	2522	
		砂砾垫层	m <sup>3</sup>	1160	
		土方开挖	m <sup>3</sup>	3120	
	表土剥离		hm <sup>2</sup>	3.00	方案新增
	表土回覆		万 m <sup>3</sup>	0.60	
	土地整治		hm <sup>2</sup>	3.00	
	铺筑植草砖		m <sup>2</sup>	8000	
植物措施	绿化	绿化面积	hm <sup>2</sup>	2.50	方案新增
		榆树	株	320	
		樟子松	株	320	
		连翘	株	350	
		丁香	株	350	
		草籽	kg	240	
	边坡防护	面积	hm <sup>2</sup>	0.50	
		紫穗槐	株	7813	
		种草	kg	40	
	穴状整地		个	640	
临时措施	临时排水沟	排水沟	长度 (m)	3500	方案新增
			挖方 (m <sup>3</sup> )	6330	
			铺塑料薄膜	3990	
	简易沉砂池		数量 (座)	10	
			挖方 (m <sup>3</sup> )	108	
			铺塑料薄膜	270	
	表土临时防护	编织袋挡护	m	1600	
			砌体	m <sup>3</sup>	
苫布			m <sup>2</sup>	10125	

### 8.2.2.5 取（弃）土场区

本工程位于平原地区，取（弃）土场多为平原微丘地貌，取土高差相对较小，取土后大部分取土场将形成平地。对于少量取土后形成边坡的取土场，根据现场勘查结合地形图，本方案设计取土后形成缓坡，边坡坡度比小于 1: 3。

主体设计单位在本阶段没有对取（弃）土场区给出明确的防治措施，本方案将补充表土剥离及回覆措施、土地整治措施、植被恢复措施、临时堆土防护措施等。

取土场在施工的过程中先进行表土剥离，堆放在临时堆土场内。在取土场一侧作为道路施工弃渣临时堆放场，待取土场取土结束后，进行弃渣堆放，逐层填筑，逐层碾压，填筑完成后回覆表土，恢复植被。取土场迹地作为弃土场，不仅减少了扰动地表面积，也减少了水土流失量。取土场取弃共用合理，符合水土保持要求。

#### （1）工程措施

##### 1) 表土剥离及回覆措施

主体工程在施工前需进行表土剥离，剥离表土厚度按 20~30cm 计。表土临时堆放在各自取（弃）土场内，不增加新的临时用地。本区共计剥离表土面积为 388.90hm<sup>2</sup>，剥离表土 97.23 万 m<sup>3</sup>，工程结束后回覆表土作为本区植被恢复用土。

##### 2) 复耕

本方案在施工结束后对本区在地类型为耕地的区域进行复耕设计，先将耕地部分的表面垃圾清除掉，回覆表土后进行深松、增施肥

料等土壤改良措施，复耕面积 113.90m<sup>2</sup>。

### 3) 土地整治

本方案设计在附属设施区植物措施实施前，先将植物措施布设区的表面垃圾清除掉，回覆表土后进行植物措施的布设，共整治土地 275.00m<sup>2</sup>。

#### (2) 植物措施 -- 植被恢复

取（弃）土场施工完毕后，对其进行植被恢复，恢复面积共计为 275.00hm<sup>2</sup>，恢复方式在占地为林地的区域栽植杨树，并在树下撒播草籽，占地类型为草地的区域直接播撒草籽的方式。杨树苗木选用 2 年生一级苗，株高 > 2.0m，株行距为 3m × 3m，草籽按 80kg/hm<sup>2</sup> 撒播。初步估算，取（弃）土场植被恢复栽植杨树面积 6.20hm<sup>2</sup>，需要栽植杨树 6889 株；共撒播草籽 22000kg，详见附图 8.9。

#### (3) 临时措施 -- 临时堆放表土防护

表土堆放在地势相对较高，不易受水冲刷的位置，共设置 150m × 150m 规格，高 4.0m，边坡比 1: 1 的堆土场 3 处，每个堆土场可堆土 8.53 万 m<sup>3</sup>；设置 130m × 130m 规格，高 4.0m，边坡比 1: 1 的堆土场 8 处，每个堆土场可堆土 6.35 万 m<sup>3</sup>；设置 110m × 110m 规格，高 4.0m，边坡比 1: 1 的堆土场 7 处，每个堆土场可堆土 4.50 万 m<sup>3</sup>。堆土场坡脚采用编织袋装土（内装土为表土，利用之后作为绿化用土）作临时挡墙，坡顶覆盖苫布。临时挡墙采用梯形断面，断面尺寸为：下底 1.5m，上底 0.5m，高 1.0m。初步估算，本区共需设置临时堆土场 18 处，编织袋挡护砌体长 9040m，编织袋砌体 9040m<sup>3</sup>；苫布 301901m<sup>2</sup>。

表 8-9 取（弃）土场区水土保持措施数量统计表

措施种类	措施名称		单位	数量
工程措施	表土剥离		hm <sup>2</sup>	388.90
	表土回覆		万 m <sup>3</sup>	136.12
	土地整治		hm <sup>2</sup>	275.00
	复耕		hm <sup>2</sup>	113.90
植物措施	植被恢复	面积	hm <sup>2</sup>	275.00
		杨树	株	6889
		撒播草籽	kg	22000
临时措施	表土临时防护	编织袋挡护砌体	m	9040
			m <sup>3</sup>	9040
		苫布	m <sup>2</sup>	301901

### 8.2.2.6 施工生产生活区

主体设计单位在本阶段没有对本区给出明确的防治措施，本方案将补充临时排水措施、表土剥离及回覆措施、土地整治措施和临时堆土防护措施等。

#### （1）工程措施

##### 1) 表土剥离及回覆措施

主体工程在施工前对本区需要硬化的区域进行表土剥离，剥离表土厚度按 20cm 计。剥离的表土就近堆放在各自的区域内，本区共计剥离表土面积为 48.70hm<sup>2</sup>，剥离表土 9.74 万 m<sup>3</sup>，工程结束后回覆表土作为本区恢复植被用土。

##### 2) 土地整治

工程完工后首先清理恢复施工场地并平整土地，然后通过运输车辆将存放在本区的表层土运送至植被恢复区域并平铺好，铺土厚度为 20cm，铺土完成后进行简单压实，以待播种作物，土地整治面积



89.20hm<sup>2</sup>。

### 3) 复耕

本方案在施工结束后对本区在地类型为耕地的区域进行复耕设计，先将耕地部分的表面垃圾清除掉，回覆表土后进行深松、增施肥料等土壤改良措施，复耕面积 22.00m<sup>2</sup>。

### (2) 植物措施—植被恢复

工程施工完毕后，对本区进行植被恢复，恢复面积为 89.20hm<sup>2</sup>，恢复方式为撒播草籽，草籽按 80kg/hm<sup>2</sup> 撒播。在植被恢复前要进行必要的土地整治措施。初步估算，植被恢复需要草籽 7136kg。

### (3) 临时措施

#### 1) 临时堆土防护措施

本区剥离的表土临时堆放在地势相对较高，不易受水冲刷的位置，共设置 45m×45m 规格的堆土场 16 处，每个堆土场可堆土 0.67 万 m<sup>3</sup>；堆土场平均高度 4m、坡比按 1:1 进行设计，坡脚采用编织袋装土（内装土为表土，利用之后作为绿化用土）作临时挡墙，坡顶铺垫苫布。临时挡墙采用梯形断面，断面尺寸为：下底 1.5m，上底 0.5m，高 1.0m。初步估算，本区共需设置临时堆土场 16 处，编织袋挡护砌体长 2880m，编织袋砌体 2880m<sup>3</sup>；苫布 36756m<sup>2</sup>。

#### 2) 临时铺垫措施

本方案对于非硬化的施工生产生活区（扰动深度小于 20cm）进行铺垫苫布的措施进行临时防护，铺垫面积为 625000m<sup>2</sup>。

#### 3) 临时排水措施

本方案设计在施工生产生活区四周设置临时排水沟与沉砂池，防止周边雨水的冲刷，并与天然沟道相连接，将汇水导入自然沟道或河道，临时排水沟采用梯形断面，底宽 0.3m，顶宽 0.9m，深 0.3m，夯实沟底及侧面，内铺设塑料薄膜。沉砂池采用简易沉砂池，每座规格为 3.0m×2.0m×1.2m（长×宽×高），每座沉砂池挖方为 7.2m<sup>3</sup>，池底部及池壁夯实。临时排水沟和沉砂池在工程结束后立即回覆。初步估算，临时土质排水沟长 6500m，开挖土方 1170m<sup>3</sup>，铺设塑料薄膜 7410m<sup>2</sup>；沉砂池 76 座，开挖土方 547m<sup>3</sup>，铺设塑料薄膜 1368m<sup>2</sup>，详见附件 8.10。

表 8-10 施工生产生活区水土保持措施数量统计表

措施种类	措施名称		单位	数量	
工程措施	表土剥离		hm <sup>2</sup>	48.70	
	表土回覆		万 m <sup>3</sup>	9.74	
	土地整治		hm <sup>2</sup>	89.20	
	复耕		hm <sup>2</sup>	22.00	
植物措施	植被恢复	面积	hm <sup>2</sup>	89.20	
		撒播草籽	kg	7136	
临时措施	表土临时防护	编织袋挡护砌体		m	2880
				m <sup>3</sup>	2880
		苫布		m <sup>2</sup>	36756
	临时排水沟	排水沟	长度	m	6500
			挖方	m <sup>3</sup>	1170
			铺塑料薄膜	m <sup>2</sup>	7410
		临时沉砂池	数量	座	76
			挖方	m <sup>3</sup>	547
			铺塑料薄膜	m <sup>2</sup>	1368
	铺垫措施	铺垫苫布		m <sup>2</sup>	625000

### 8.2.2.7 施工便道区

主体设计单位在本阶段没有对本区给出明确的防治措施，本方案

将补充排水措施、表土剥离及回覆措施、土地整治措施、植被恢复及临时堆土防护措施等。

### (1) 工程措施

#### 1) 表土剥离及回覆措施

主体工程在施工前需进行表土剥离，剥离表土厚度按 0.20~0.30m 计。就近堆放在相应的路基工程区的表土堆置区内，并设置编织袋装土拦挡措施，编织袋砌体土方来源为剥离的表土，本区共计剥离表土面积为 11.40hm<sup>2</sup>，剥离表土 2.28 万 m<sup>3</sup>，剥离的表土临时堆置在立体交叉工程区、附属设施区和施工生产生活区等点状工程的临时表土堆置场内，工程结束后回覆表土作为本区植被恢复用土。

#### 2) 土地整治

工程完工后对植被恢复区域进行土地整治，首先清理恢复场地并平整土地，然后通过运输车辆将存放在本区的表层土运送至植被恢复区域并平铺好，铺土厚度为 20cm，铺土完成后进行简单压实，以待播种作物，土地整治面积 8.68hm<sup>2</sup>。

#### 3) 复耕

本方案在施工结束后对本区在地类型为耕地的区域进行复耕设计，先将耕地部分的表面垃圾清除掉，回覆表土后进行深松、增施肥料等土壤改良措施，复耕面积 2.72m<sup>2</sup>。

### (2) 植物措施—植被恢复

工程施工完毕后，对本区进行植被恢复，恢复面积为 8.68hm<sup>2</sup>，恢复方式为撒播草籽，草籽按 80kg/hm<sup>2</sup> 撒播。在植被恢复前要进行必

要的土地整治措施。初步估算，植被恢复需要草籽 694kg。

### (3) 临时措施—临时排水沟

在施工便道两侧设置土质临时排水沟，排水沟出口引入路旁天然沟道。临时排水沟采用梯形断面，底宽 0.3m，顶宽 0.9m，深 0.3m，夯实沟底及侧面，内铺设塑料薄膜。排水沟和自然沟道连接处要设置简易沉砂池，每座规格为 3.0m×2.0m×1.2m（长×宽×高），每座沉砂池挖方为 7.2m<sup>3</sup>，池底部及池壁夯实。临时排水沟和沉砂池在工程结束后立即回覆。初步估算，临时土质排水沟长 50660m，开挖土方 9119m<sup>3</sup>，铺设塑料薄膜 57752m<sup>2</sup>；简易沉砂池 20 座，开挖土方 144m<sup>3</sup>，铺设塑料薄膜 360m<sup>2</sup>。

表 8-11 施工便道区水土保持措施数量统计表

措施种类	措施名称		单位	数量
工程措施	表土剥离		hm <sup>2</sup>	11.40
	表土回覆		万 m <sup>3</sup>	2.28
	土地整治		hm <sup>2</sup>	8.68
	复耕		hm <sup>2</sup>	2.72
植物措施	植被恢复	面积	hm <sup>2</sup>	8.68
		撒播草籽	kg	694
临时措施	临时排水沟	长度	m	50660
		挖方	m <sup>3</sup>	9119
		铺塑料薄膜	m <sup>2</sup>	57752
	简易沉砂池	数量	座	20
		挖方	m <sup>3</sup>	144
		铺塑料薄膜	m <sup>2</sup>	360

### 8.2.3 防治措施工程量汇总

本方案防治措施工程量包括主体工程已列入投资的工程和本方案新增工程。根据水土保持方案布局和水土保持各项工程设计，确定

本工程防治措施工程量见表 8-12。

表 8-12

水土保持措施工程量汇总表

序号	措施名称	单位	防治分区						合计	
			路基工程区	桥涵工程区	立体交叉工程区	附属设施区	取(弃)土场区	施工生产生活区		施工便道区
1	工程措施									
1.1	叠拱护坡	m	135934	340	4340					140614
	混凝土	m <sup>3</sup>	315807	1439	10083					327329
	砂垫层	m <sup>3</sup>	71045	302	2268					73615
1.2	浆砌石排水沟		169174			5200				174374
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	82049			2522				84571
	砂垫层	m <sup>3</sup>	37726			1160				38886
	土方开挖	m <sup>3</sup>	223310			3120				226430
1.3	急流槽		4610	480	3850					8940
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	1826	158	1525					3509
	砂垫层	m <sup>3</sup>	392	38	3273					3703
	土方开挖	m <sup>3</sup>	3038	304	2537					5879
1.4	土质排水沟		229560		78170					307730
	土方开挖	m <sup>3</sup>	137736		46903					184639
1.5	排水顺接	处	90		40					130
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	486		2015					2501
	砂垫层	m <sup>3</sup>	306		136					442
	土方开挖	m <sup>3</sup>	874		390					1264
1.6	铺筑植草砖	m <sup>2</sup>				8000				8000
1.7	表土剥离	hm <sup>2</sup>	340.54	0.95	85.50	3.00	388.90	48.70	11.40	878.99
1.8	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	68.12	0.19	17.10	0.60	97.23	9.74	2.28	195.26
1.9	复耕	hm <sup>2</sup>					113.90	22.00	2.72	138.62
1.10	土地整治	hm <sup>2</sup>	340.54	0.95	85.50	3.00	275.00	89.20	8.68	802.87

续表 8-12

水土保持措施工程量汇总表

序号	措施名称	单位	防治分区						合计	
			路基工程区	桥涵工程区	立体交叉工程区	附属设施区	取(弃)土场区	施工生产生活区		施工便道区
2	植物措施									
2.1	道路绿化	hm <sup>2</sup>	340.54							340.54
	栽植灌木	m <sup>2</sup>	907449							907449
	植草工程	m <sup>2</sup>	2497997							2497997
2.3	乔木	株			6400	640				7040
	榆树	株			3200	320				3520
	樟子松	株			3200	320				3520
	杨树	株					6889			6889
2.4	灌木	株			930000	700				930700
	连翘	株			5000	350				5350
	丁香	株			5000	350				5350
	紫穗槐	株			920000	7813				927813
2.5	植草	hm <sup>2</sup>		0.95	85.50	2.50	275.00	89.20	8.68	462.33
2.6	边坡防护	hm <sup>2</sup>				0.50				0.50
2.7	穴状整地	个			6400	640				7040
2.8	抚育管理	hm <sup>2</sup>	340.54	0.95	85.50	3.00	275.00	89.20	8.68	802.87

续表 8-12

水土保持措施工程量汇总表

序号	措施名称	单位	防治分区							合计
			路基工程 区	桥涵工程 区	立体交叉 工程区	附属设施 区	取(弃)土 场区	施工生产 生活区	施工便道 区	
3	临时工程									
3.1	临时堆土防护									
3.1.1	编制袋挡土墙	m	181152		2880	1600	9040	2880		197552
	编制袋砌体	m <sup>3</sup>	181152		2880	1600	9040	2880		197552
3.1.2	覆盖苫布	m <sup>2</sup>	716338		62133	10125	301901	36756		1127253
3.2	临时沉淀池	座		35	418					453
	土方开挖	m <sup>3</sup>		1008	12038					13046
	塑料薄膜	m <sup>2</sup>		1568	18726					20294
3.3	临时土质排水沟	m	182911	10860	78170	3500		6500	50660	332601
	土方开挖	m <sup>3</sup>	32924	1955	14071	6330		1170	9119	65569
	铺塑料薄膜	m <sup>2</sup>	208519	12380	89114	3990		7410	57752	379165
3.4	临时沉砂池	座	90		30	10		76	20	226
	土方开挖	m <sup>3</sup>	972		216	108		547	144	1987
	铺塑料薄膜	m <sup>2</sup>	2430		540	270		1368	360	4968
3.5	铺垫苫布	m <sup>2</sup>						625000		625000



## 8.2.4 水土保持工程施工组织设计

### 8.2.4.1 施工组织形式

水土保持防治措施是针对主体工程中可能产生的水土流失防治措施不足的补充，本着“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则。水土保持防治工程纳入主体工程，实行项目法人制、招投标制及项目监理制，本项目补充的水土保持防治工程与主体工程一起招标，签订施工合同，按照设计文件及施工合同要求完成防治工程。

### 8.2.4.2 物质采购

水土保持防治工程所需要的水泥、骨料等主要材料在主体工程建设地采购，同时对工程弃渣中可利用的进行优先利用，主要的草种和苗木在当地市场采购。

### 8.2.4.3 施工方法

#### (1) 表土剥离

采用推土机将 20cm 厚表土推起并堆放成临时土堆，然后马上用装载机装土，并采用自卸汽车运输到指定的表土堆放区集中堆放。

#### (2) 表土回覆

利用挖掘机在表土堆放区挖土和装土，用自卸运输至需要的区域卸土，最后用推土机将汽车自卸的表土均匀推平。

#### (3) 土地整治

用拖拉机牵引铧犁耕翻地，耕深 0.2m~0.3m。

#### (4) 绿化工程

##### 1) 树种质量要求

苗木：用于该项工程水土保持植物措施的苗木必须达到如下要求：根系发达而完整，主根短直，接近根颈一定范围内有较好的侧根和须根，起苗后大根系应无劈裂；乔木苗树干要通直，有一定的适合

高度，不徒长；主侧枝分布均匀，能构成丰满的树冠，常绿针叶树，下部枝叶不枯落成裸干状，干性强并无潜伏芽的针叶树中央领导枝要有较强优势，顶芽占优势；无病虫害和机械损伤。

## 2) 乔、灌木栽植

在实施乔灌木栽植的区域内，按照设计的株行距，挖好植树坑，栽植时应将树苗扶直、载正；填土时应先填表土、湿土，后填生土、干土，分层踩实。一次性浇透水，在覆一层虚土，以利保墒。

## 3) 抚育管理

水土保持植物工程抚育管理主要包括灌水、施肥、病虫害防治等。并根据出苗和成活情况，及时进行补植和补种。

### 8.2.4.4 水土保持措施进度安排

该项工程计划 2017 年 5 月开工，2019 年 10 月末结束，总工期 30 个月。根据开发建设项目水土保持设施要与主体工程“三同时”的原则，确定本项目水土保持措施施工进度。

路基工程区：2017 年 6 月~2019 年 10 月施工，各标段土建施工前进行表土剥离，并对剥离的表土进行防护，同时修建临时排水沟；2019 年 4 月~2019 年 10 月修筑浆砌石排水沟和叠拱护坡；2019 年 7 月~2019 年 10 月进行绿化措施。

桥涵工程区、立体交叉工程区：2017 年 6 月~2019 年 5 月施工，土建施工前进行表土剥离，并对剥离的表土进行防护；2019 年 4 月~2019 年 10 月修筑浆砌石排水沟和叠拱护坡；2019 年 7 月~2019 年 10 月进行绿化措施。

附属设施区：2018 年 5 月~2019 年 10 月施工，土建施工前进行表土剥离，并对剥离的表土进行防护；2019 年 7 月~2019 年 9 月修筑浆砌石排水沟；2019 年 9 月~2019 年 10 月进行绿化措施。

取（弃）土场区：2017年6月~2019年10月，土建施工前进行表土剥离，并对剥离的表土进行防护；2019年9月~2019年10月进行植被恢复措施。

施工生产生活区、施工便道区：2017年5月~2019年10月，施工前进行表土剥离，并对剥离的表土进行防护，同时修建临时排水沟；2019年9月~2019年10月进行绿化措施。详见表8-13和图8-2。

**表 8-13 水土保持措施分年度实施表**

序号	工程或费用名称	单位	数量	2017年	2018年	2019年
<b>第一部分：工程措施</b>						
(一)	<b>路基工程区</b>					
1	叠拱护坡	m	135934		74146	61788
2	浆砌石排水沟	m	169174		92277	76897
3	土质排水沟	m	229560		125215	104345
4	急流槽	m	4610		2515	2095
5	排水顺接	处	90.00		49	41
6	表土剥离	hm <sup>2</sup>	340.54	125.46	215.08	
7	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	68.12			68.12
8	土地整治	hm <sup>2</sup>	340.54			340.54
(二)	<b>桥涵工程区</b>					
1	叠拱护坡	m	340.00		240	100
2	急流槽	m	480.00		339	141
3	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.95	0.95		
4	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.19			0.19
5	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.95			0.95
(三)	<b>立体交叉工程区</b>					
1	叠拱护坡	m	4340		3064	1276
2	土质排水沟	m	78170		55180	22990
3	急流槽	m	3850		2718	1132
4	排水顺接工程	座	40.00		28	12
5	表土剥离	hm <sup>2</sup>	85.50	31.50	54.00	
6	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	17.10			17.10
7	土地整治	hm <sup>2</sup>	85.50			85.50

续表 8-13 水土保持措施分年度实施表

序号	工程或费用名称	单位	数量	2017年	2018年	2019年
<b>(四)</b>	<b>附属设施区</b>					
1	浆砌石排水沟	m	5200		2836	2364
2	铺筑植草砖	m <sup>2</sup>	8000			8000
3	表土剥离	hm <sup>2</sup>	3.00	3.00		
4	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.60			0.60
5	土地整治	hm <sup>2</sup>	3.00			3.00
<b>(五)</b>	<b>取(弃)土场</b>					
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	388.90	155.81	233.09	
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	97.23			97.23
3	复耕	hm <sup>2</sup>	113.90			113.90
4	土地整治	hm <sup>2</sup>	275.00			275.00
<b>(六)</b>	<b>施工生产活区</b>					
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	48.70	48.70		
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	9.74			9.74
3	复耕	hm <sup>2</sup>	22.00			22.00
4	土地整治	hm <sup>2</sup>	89.20			89.20
<b>(七)</b>	<b>施工便道区</b>					
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	11.40	11.40		
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	2.28			2.28
3	复耕	hm <sup>2</sup>	2.72			2.72
4	土地整治	hm <sup>2</sup>	8.68			8.68
	<b>第二部分：植物措施</b>					
<b>(一)</b>	<b>路基工程区</b>					
1	道路绿化	hm <sup>2</sup>	340.54			340.54
2	抚育管理	hm <sup>2</sup>	340.54			340.54
<b>(二)</b>	<b>桥涵工程区</b>					
1	植草	hm <sup>2</sup>	0.95			0.95
2	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0.95			0.95
<b>(三)</b>	<b>立体交叉工程区</b>					
1	绿化	hm <sup>2</sup>	85.50			85.50
2	穴状整地	个	6400			6400
3	抚育管理	hm <sup>2</sup>	85.50			85.50
<b>(四)</b>	<b>附属设施区</b>					
1	绿化	hm <sup>2</sup>	2.50			2.50
2	边坡防护	hm <sup>2</sup>	0.50			0.50
5	穴状整地	个	640			640
6	抚育管理	hm <sup>2</sup>	3.00			3.00

续表 8-13 水土保持措施分年度实施表

序号	工程或费用名称	单位	数量	2017年	2018年	2019年
(五)	取(弃)土场区					
1	植被恢复	hm <sup>2</sup>	275.00			275.00
2	抚育管理	hm <sup>2</sup>	275.00			275.00
(六)	施工生产生活区					
1	植被恢复	hm <sup>2</sup>	89.20			89.20
2	抚育管理	hm <sup>2</sup>	89.20			89.20
(七)	施工便道区					
1	植被恢复	hm <sup>2</sup>	8.68			8.68
2	抚育管理	hm <sup>2</sup>	8.68			8.68
	<b>第三部分：临时措施</b>					
(一)	路基工程区					
1	临时堆土防护编织袋砌体	m	181152	66740	114412	
2	临时排水沟	m	182911	73164	109747	
3	临时沉砂池	座	90	33	57	
(二)	桥涵工程区					
1	临时沉淀池	座	35	12	23	
2	临时排水沟	m	10860	4344	6516	
(三)	立体交叉工程区					
1	临时堆土防护编织袋砌体	m	2880	1152	1728	
2	临时排水沟	m	78170	28799	49371	
3	临时沉砂池	座	30	11	19	
4	临时沉砂池	座	418	168	250	
(四)	附属设施区					
1	临时堆土防护编织袋砌体	m	1600	589	1011	
2	临时排水沟	m	3500	1289	2211	
3	临时沉砂池	座	10	4	6	
(五)	取(弃)土场区					
1	临时堆土防护编织袋砌体	m	9040	9040		
(六)	施工生产生活区					
1	临时堆土防护编织袋砌体	m <sup>3</sup>	2880	2880		
2	临时排水沟	m	6500	6500		
3	临时沉砂池	座	76	76		
(七)	施工便道区					
1	临时排水沟	m	50660	50660		
2	临时沉砂池	座	20	20		

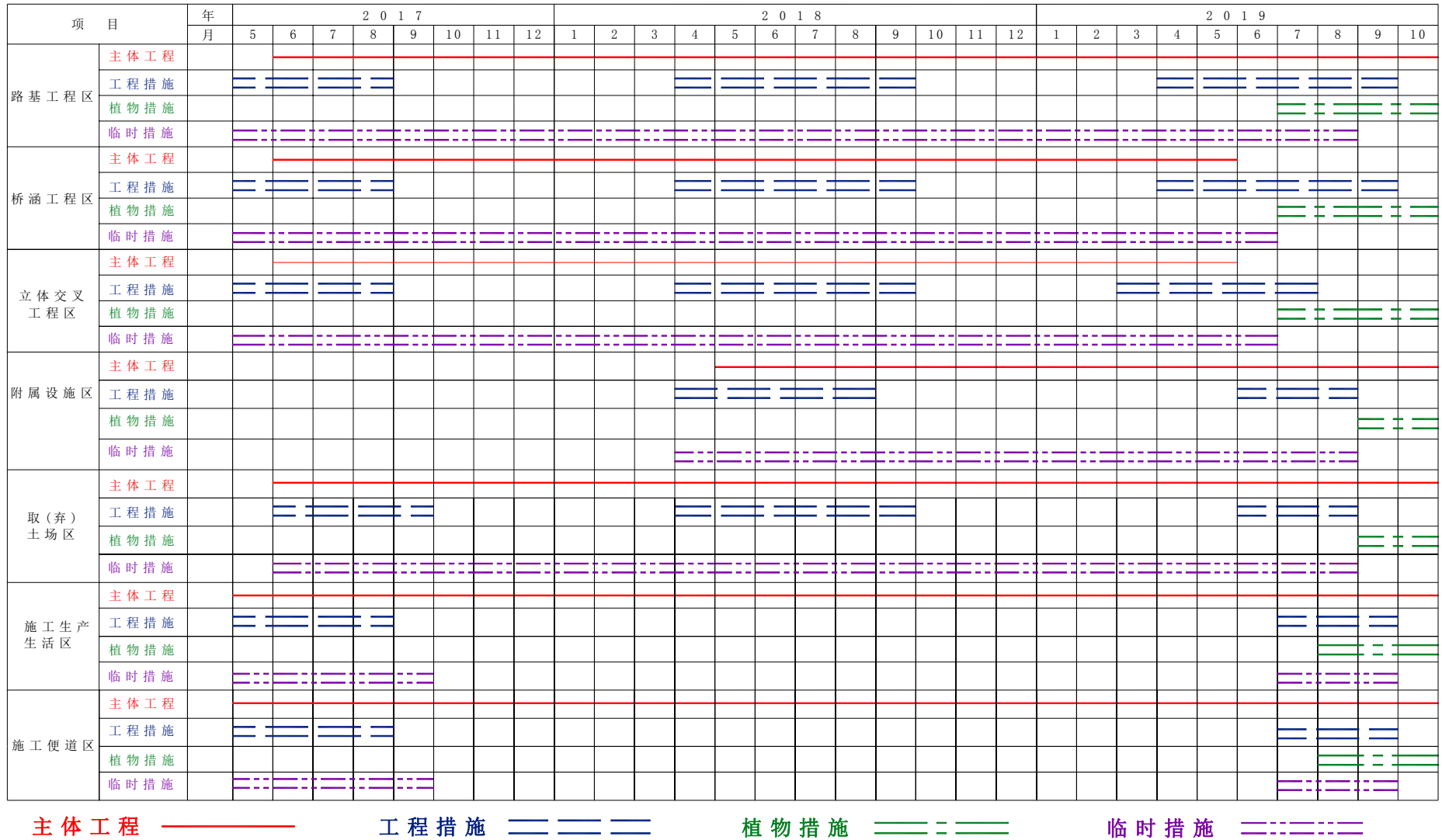


图 8.2: 水土保持措施年度施工进度横道图

## 9 水土保持监测

### 9.1 监测目的与原则

该项工程实施水土保持监测目的在于适时掌握项目区水土流失时段、流失量和流失程度变化情况；评价工程建设对项目区及周边水土流失的实际影响；适时监控工程区各项水土保持措施的实施效果和合理性，及时验证并调整相应的水土保持防治措施，最大限度地减轻项目区水土流失；验证水土保持方案防治体系的合理性，完善防护措施；为水土保持措施 6 项指标提供实测数据。

监测的原则为：全面监测，突出重点的原则；以扰动地表监测为中心的原则；以水土流失严重部位为重点的原则；全面反映 6 项目标的落实情况的原则；监测点位具有代表性。

### 9.2 监测范围与时段

#### 9.2.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（水利部 2015 年 6 月）的规定，水土保持监测范围为工程建设征用、使用和其他扰动的区域。

根据该项工程的建设特点，以及水土流失防治分区结果，将工程划分为路基工程区、桥涵工程区、立体交叉工程区、附属设施区、取（弃）土场区、施工生产生活区及施工便道区等 7 个单元进行监测。将路基工程区和取（弃）土场区作为监测的重点区域。

#### 9.2.2 监测时段

结合工程建设特点，确定该项工程水土保持监测的时段为施工准备期开始至设计水平年。根据水土流失预测结果，将施工期作为水土流失监测的重点时段。

为了反映项目建设前后水土流失状况变化程度，在施工前对项目

区具有代表性的施工场地进行水土流失背景值监测，使施工期间的监测数据具有可比性。

施工准备期：监测时段为 2017 年 5 月。

施工期：监测时段为 2017 年 6 月~2019 年 10 月。

试运行期：监测到设计水平年结束，设计水平年为工程完工后一年，即 2019 年，因此，监测时段为 2019 年 11 月~2020 年 12 月。

总监测时段为 2017 年 5 月~2020 年 12 月。

### 9.3 监测内容、方法、频次与点位布设

#### 9.3.1 监测内容

依据《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保[2009]187号）、《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第12号）及《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》办水保[2015]139号文件的规定，结合本工程的实际情况确定监测内容。具体体现在以下几个方面：

##### （1）扰动土地情况监测

主要包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。

气象因子包括降水量、降水历时、降水强度。

##### （2）取（弃）土场监测

监测内容包括取（弃）土场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况。

##### （3）水土流失情况监测

主要包括土壤流失面积、土壤流失量、潜在水土流失量和水土流失危害等内容。

##### （4）水土保持措施监测

主要包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、



林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

该项工程水土保持监测内容见表 9-1。

**表 9-1 监测内容表**

方法	监测内容		具体方法
实地调查监测	气象因素	降雨强度	①收集当地气象站多年监测资料，主要包括年降雨量、降雨季节分布和暴雨情况； ②记录监测期间暴雨出现的季节、频次、雨量、强度占年降雨量的比例。
		降雨量	
		年均风速	①以收集附近气象站资料为主，主要包括年平均起沙风速、大风日数、主导风向、风频情况； ②采用风速仪随时监测地面风速，记录监测期间大风出现的时间、频次、风速、风向。
		风向	
	植物防护措施监测	植物防护措施监测	植物措施和管护情况监测：实地调查绿化林草的生长状况；成活率等采用标准地样法；植物措施管护情况采用工作记录检查法和调查法。
		工程防护措施监测	实地调查法，巡视、观察确定防护的数量、质量、效果及稳定性。 防护工程效果调查：主要记录施工期间临时挡护效果防护情况。
定位监测	流失量		简易水土流失观测场、径流小区法、简易坡面量测法
	取（弃）土场监测		坡度、堆高、体积采用地形测量法
实地调查与定位监测相结合	六项指标	拦渣率	实地调查结合查阅设计文件
		扰动土地整治率	实地调查并理论计算
		水土流失治理度	实地调查并理论计算
		土壤流失控制比	地面定位监测并理论计算
		林草覆盖率	采用标准地样方法，草本 1m×1m，灌木 5m×5m，乔木 20m×20m。林草生长情况采用随机调查法。
		林草植被恢复率	实地调查

### 9.3.2 监测方法

监测方法采取调查和定点监测相结合的方法。扰动地表面积、弃土（渣）量、水土保持措施实施情况等以实地量测为主。对水土流失量和拦渣保土量等指标进行定点、定位的地面观测；对项目区水土流失危害，环境状况，水土保持设施运行情况，林草措施的成活率、保存率、生长情况等采用调查法进行监测。

根据监测内容及要求布设监测小区，在监测点定时观测和典型采

样相结合，获取数据。用观测结果与同类型区平均流失量及允许流失量分析比较来验证水土保持工程布局及设计的合理性。在运行过程中做必要的补充。

### 9.3.2.1 调查监测

主要针对项目区水土流失危害，环境状况，水土保持设施运行情况，林草措施的成活率、保存率、生长情况等采用调查法进行监测。对地形、地貌和水系的变化情况、建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况、项目挖方、填方数量，弃土数量及堆放面积等项目的监测，实地调查结合设计资料分析的方法进行；对项目区及周边地区洪涝灾害、经济、社会、发展的影响等水土流失危害的评价采用实地调查结合实地量测等方法进行。对防治措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况等各项防治措施的拦渣保土效果等项目监测采用样方调查结合量测计算的方法进行。

### 9.3.2.2 定位观测

#### (1) 水蚀定点监测

主要针对水土流失量的变化、水土流失程度变化和拦渣保土量等指标进行定点、定位的地面观测。

在固定点位分别布设监测小区，每个监测点位布设 1~3 个小区，监测小区水蚀监测采用简易坡面量测法、沟槽实地调查法，对各类边坡所形成的侵蚀沟进行量测、统计等。

采用简易坡面量测法进行水蚀监测，选择各监测小区内不同坡度的锥型临时堆土场，在汛期前将直径 0.5~1cm，长 50~100cm，类似钉子形状的钢钎，根据坡面面积，按相距 1m×1m 分上中下、左中右纵横各 3 排（共 9 根）沿坡面垂直方向打入坡面，钉帽与坡面齐平，

并在钉帽上涂上红漆，编号登记入册。每次暴雨后和汛期终了以及时段末，观测钉帽出露地面的高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。

新堆放的土堆应考虑沉降产生的影响，在平坦地段设置对照观测或应用沉降率计算沉降高度，若钢钎不与土体同时沉降，则观测值应减去沉降高度为实际侵蚀厚度。

坡面量测法重点监测边坡的水蚀量测，量测坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，典型场次降雨或多降雨后侵蚀沟的体积。得出沟蚀量并通过沟蚀占水蚀的比例计算出流失量。具体是在监测重点地段对一定面积内（实测样方面积根据具体情况确定，一般为  $100\text{m}^2$ ）的侵蚀沟数量、深度、长度进行量算，同时测量坡面的坡度，将小区沟蚀量加上面蚀量从而求得边坡的土壤水蚀量。

利用本工程修建的排水沟、沉砂池进行水土流失量动态观测。当降雨量不大时，可利用排水设施直接测量水深、泥深，并量测面积，计算出积水量和泥沙量，当降水量大时，可设置断面法，计算断面的平均水深、泥深，进行径流、泥沙体积的计算。确定径流、泥沙体积后可计算排水设施控制的汇水区域的土壤侵蚀量。

## （2）风蚀定点监测

对风蚀强度采用测钎法定期观测风蚀土壤深度情况，同时测定土壤含水量、土壤紧实度及植被覆盖度、土地利用等。

定位测钎法在选定的每个监测点，沿主风方向每隔 2m 布设一个，每组布设 10 个测钎，共布设 3 组。每刮一次大风（达到起沙风以上的风）后，观测一次风蚀（积）数量。同时设置风速风向自记仪，记录每天的地面风速资料，大风出现的时间、频次，整理统计监测年内各级起沙风的历时，然后分析风蚀量。同时收集气象站的平均起沙风速、大风日数、频次等。

### 9.3.2.3 遥感监测

利用多传感器、多时相的各种遥感信息源,结合地形图、外业调查成果,获取项目区的土壤侵蚀现状信息,通过对同一区域在施工前、施工过程中和竣工后等三个不同时期的遥感数据变化信息的提取,可实现水土保持动态监测。同时通过遥感监测可以进行水土流失防治措施与效果的监测。

### 9.3.2.4 重大水土流失事件的监测

本工程的水土流失灾害事故主要包括对土地及其生产力和植被土壤的破坏、洪涝灾害、滑坡及泥石流等。项目造成的重大水土流失危害主要通过场地调查,并与周边地区进行对比分析得出相关结论。水土流失灾害性事故应根据事故处理的有关规定进行调查勘测,明确灾害造成危害的损失,分析造成危害的原因,提出相关的处理措施。

### 9.3.2.5 其它项目监测

主要针对防护措施的效果及稳定性进行监测。采取实地定点测量法和实地调查相结合的方法。按《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774—2008)规定进行测算:扰动土地面积及再利用情况、减少水土流失量、水土流失面积治理情况、拦渣率、林草措施的覆盖度等效益通过调查监测法进行。

## 9.3.3 监测频次

根据《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(水利部 2015年6月),结合工程建设特点,该项工程的监测频次及时段详见表9-2。

表 9-2 监测频次及时段

序号	监测时段		频次	备注
1	施工准备期	2017年5月	1次	在施工准备期前对各监测点位具有代表性的施工场地进行1次背景值监测，在施工准备期监测1次。
2	施工期	2017年6月~2019年10月，3~4月和10~12月（风季），6~9月（雨季）。	每10天1次	建设项目在整个建设期内必须全程开展监测，正在使用的取（弃）土场、表土临时堆放场、正在实施的水土保持措施建设情况等至少每10天监测记录一次。
			每月1次	扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每1个月监测记录1次。
		定位监测在大雨后	加测1次	扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等
3	试运行期	2019年11月~2020年12月，监测至设计水平年结束。	不定期巡查	动态监测在1年内对水土保持措施实施效果进行观测。

### 9.3.4 监测点位

根据项目区现有的水土流失类型、强度等，并结合各建设区的具体施工工艺情况，确定水土保持重点监测地段和部位，从该项工程水土流失预测结果看，施工期水土流失主要发生在路基工程区、取（弃）土场区的场地平整、土方开挖区域，在可能造成严重水土流失的区域，选择具有代表性的监测点，布设水土保持监测点位，进行定点定位监测。监测点位的布设详见表 9-3 和附图 8.1。

表 9-3 监测点位布设情况表

时段	监测内容	监测点位数量	调查监测点	定位监测点
施工准备期	风蚀/水蚀	4个	施工生产生活区1个	施工生产生活区1个
			施工便道区1个	施工便道区1个
施工期	风蚀/水蚀	11个	路基工程区1个	路基工程区2个
			与定位观测点共用	桥涵工程区1个
			与定位观测点共用	立体交叉工程区1个
			与定位观测点共用	附属设施区1个
			与定位观测点共用	取（弃）土场区1个
			施工生产生活区1个	施工生产生活区1个
			施工便道区1个	施工便道区1个

## 9.4 监测设施设备及人员配备

### 9.4.1 监测设施设备

#### (1) 监测设施

根据本工程施工特点，在水土流失区域设置 11 个观测小区，对各区水土流失部位、流失量进行监测，做出详细的记录。监测小区土建设施工程量和消耗性材料见表 9-4 和表 9-5。

表 9-4 监测小区土建设施工程量表

序号	工程名称	单位	数量
一	监测小区	个	11
1	挖土方	m <sup>3</sup>	11×50
2	铁皮	m <sup>2</sup>	11×80

表 9-5 消耗性材料表

序号	消耗性材料	单位	数量
1	泥沙测量仪器	套	5
2	取样玻璃仪器	套	5
3	采样工具	个	5
4	蒸发皿	个	5
5	径流瓶	个	5
6	网围栏	m	300
7	标志绳	m	300
8	小型钢架	个	40
9	测钎	根	300
10	皮尺	把	2
11	钢卷尺	把	2
12	2m 抽式标杆	个	10

#### (2) 监测设备

依据项目实施进度和项目的实际情况，在各个监测点设置临时监测场，便于进行定点观测。按监测内容和监测方法的要求，水土保持监测需要的主要仪器设备有 GPS 定位仪、自动气象站、坡度仪、卷尺、测钎、测量设备及其他小型监测设备。水土保持监测设施和设备汇总见表 9-6。

表 9-6 水土保持监测设施和设备汇总表

序号	监测设施和设备	单位	数量	监测损耗计费方式
1	径流泥沙观测设备			
①	称重仪器（电子天平、台秤）	套	1	按 25%折旧
②	测量仪器	台	5	易损品，全计
③	取样仪器	套	5	易损品，全计
④	风向风速自记仪	台	1	按 25%折旧
⑤	采样器	个	5	易损品，全计
⑥	土壤水份快速测定仪	台	1	按 25%折旧
2	侵蚀简易观测小区观测设备			
①	集尘缸	支	20	消耗品，全计
②	皮尺	把	2	易损品，全计
③	钢卷尺	把	2	易损品，全计
3	植被调查设备			
	植被高度观测仪器（测高仪、测绳、剪刀、坡度仪等）	套	1	按 25%折旧
4	扰动面积、开挖、回填、弃渣量调查仪器			
①	GPS 定位仪	套	1	按 25%折旧
②	2m 抽式标杆	个	10	消耗品，全计
6	其他设备			
①	数码摄像机	台	1	按 25%折旧
②	笔记本电脑	台	1	按 25%折旧
③	电话（传真）	台	4	按 25%折旧
④	无人机	架	1	按 25%折旧

注：消耗品和易损品费用计入监测设备投资中。

#### 9.4.2 监测人员配备

水土保持监测人员应是具有水土保持监测经验的技术人员。水土

保持监测人工包括外业和内业两部分人工。外业内容包括背景值监测、主体施工期监测、水保施工期监测、水土保持防护效果调查；内业内容包括化验分析、资料归纳整理分析、水土保持监测实施方案、监测总结报告编制、季度监测报告表图件绘制等，本工程水土保持监测最少配备 2 名高级工程师。

## 9.5 监测成果

### 9.5.1 监测成果

- (1) 水土保持监测实施方案；
- (2) 水土保持监测记录表；
- (3) 水土保持监测意见；
- (4) 水土保持监测影像资料；
- (5) 水土保持监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件。

### 9.5.2 监测要求

(1) 在施工准备期前，工程要开展水土保持监测，监测单位要及时对监测资料和监测成果进行统计、整理和分析，监测工作全部结束后，对监测结果做出综合评价与分析，编写完成本工程水土保持监测总结报告，报送业主与上一级监测网统一管理；

(2) 水土保持监测费用应专款专用，并接受当地水土保持监测机构的技术指导、技术培训。

- (3) 编制监测实施方案，上报备案；
- (4) 依据监测实施方案实施监测；
- (5) 每个季度上报一次监测报告表；
- (6) 监测结束后三个月内，编制监测总结报告；
- (7) 上报制度：监测实施方案、监测成果及时上报当地和省水



行政主管部门备案、存档。

### 9.5.3 监测制度

(1)《铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段水土保持方案报告书》得到批复后，监测单位要根据本报告书和《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》编制监测实施方案，报送论证可行后进行水土保持监测。

(2)监测单位的监测人员依据水土保持监测实施方案实施监测。每次监测前，需对监测仪器、设备进行检验，合格后方可投入使用。监测人员要接受当地水土保持监测机构的技术指导、技术培训，并定期向当地水土保持监测站报告监测成果。

(3)监测费用应专款专用，不得挪用。

(4)监测单位要及时对监测资料和监测成果进行统计、整理和分析，并做出评价。若发现异常情况，应立即通知业主与当地水土保持行政主管部门。

(5)监测单位每个季度上报一次季度监测报告表。监测工作全部结束后，要对监测结果做出综合评价与分析，编写《铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段水土保持监测总结报告》。

(6)监测单位编制的监测实施方案，季度监测报告表、监测总结报告等监测成果要及时报送水行政主管部门及相关的监测机构存档、备案。监测总结报告经有关部门成果论证后可作为本工程竣工验收的专项报告。

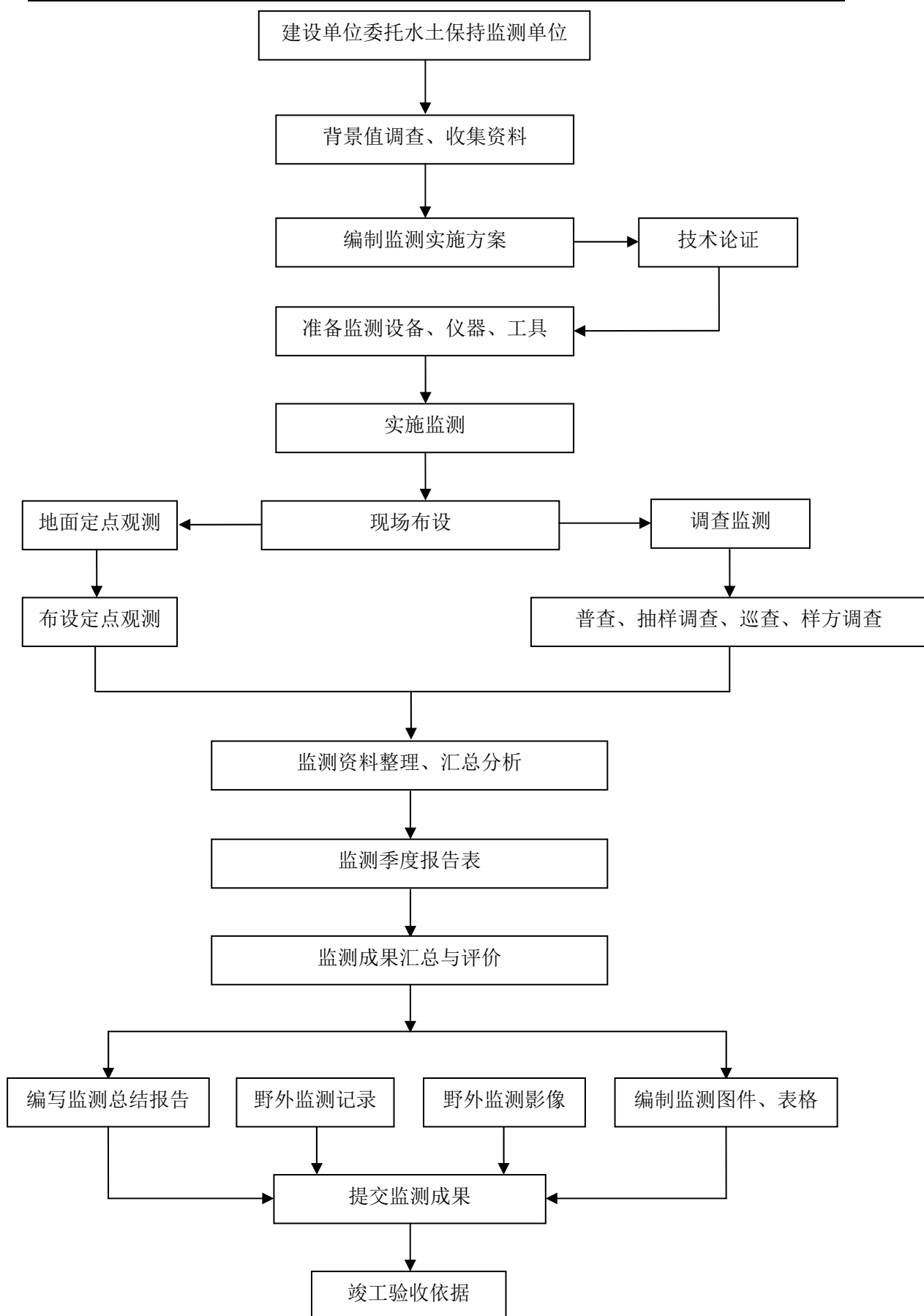


图 9.2: 水土保持监测程序框图

## 10 水土保持投资估算及效益分析

### 10.1 投资估算

#### 10.1.1 编制原则及依据

##### (1) 编制原则

1) 投资估算编制的项目划分、费用构成、表格形式等应依据水土保持工程概(估)算编制规定编写。

2) 价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费应与主体工程一致,不能满足部分,选用水土保持行业标准。

3) 估算定额、取费项目及费率与主体工程一致,主体工程定额中没有的工程项目,应采取水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。

4) 植物工程单价依据当地价格水平确定。

5) 工程设计投资估算的价格水平年为2015年4季度。

##### (2) 编制依据

1) 《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部,水总[2003]67号);

2) 《水土保持工程概(估)算定额》(水利部,水总[2003]67号);

3) 《施工机械台时费定额》(水利部,水总[2003]67号);

4) 《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》(JTG B06-2007);

5) 《公路工程概算定额》(JTG/T B06-01-2007);

6) 《公路工程预算定额》(JTG/T B06-02-2007);

7) 《全国性及中央部门和单位行政事业性收费目录清单》(财政部公告2014年第80号,2014年10月29日);

8) 《吉林省水土流失补偿费征收、使用和管理办法》(吉林省物价局、吉林省财政厅、吉林省水利厅、吉林省农业厅,吉水保[1995]136

号)；

9)《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)计取；

10)《关于调整建设工程税金组成和税率的通知》吉林省住房和城乡建设厅，吉建造[2011]14号；

11) 工程设计报告及图纸及已建同类工程造价资料数据；

12) 经过调查后确定的当地植物苗木定额。

### (3) 编制方法

#### 1) 人工估算单价

水土保持工程措施和植物措施人工单价全部按照主体工程标准计算，即7.55元/工时。

#### 2) 主要材料价格估算价格

材料价格中主要包括材料原价、材料运杂费、材料采购保险费等。工程所需主要材料均可就近供应，其材料及植物价格均参照当地现行价格计算。

#### 3) 机械使用费

根据主体工程机械使用费进行编制。

#### 4) 水电费

工程用水按2.20元/t计，电费按0.95元/kw.h计。

### (4) 取费标准

1)其他直接费：按直接费的4%计取，植物措施按直接费的3.0%计取。

2) 现场经费：以直接费为计费基础，工程措施取5%；植物措施按直接费的4%计取。

3)间接费：工程措施以直接工程费为计费基础，工程措施取4%；

植物措施按直接工程费的 3% 计取。

4) 企业利润：工程措施按直接工程费和间接费之和的 7% 计取。

植物措施按直接工程费和间接费之和的 5% 计取。

5) 税金：按直接工程费、间接费、企业利润之和的 3.28% 计取。

6) 扩大系数：可研阶段扩大 10%。

7) 其他临时工程费：植物措施与工程措施之和的 2% 计取。

#### (5) 独立费用

1) 建设单位管理费：按第一至三部分之和的 2% 计。

2) 工程建设监理费：计费标准参照同类项目，并按水土保持工程量的实际需要适当调整；

3) 水土保持监测费：根据实际情况按监测人工费、监测设备费及安装费计列。定员平均每年 4 人，监测期按 3.5 年计算，监测人员费用按 12 万元/人·年计算。

4) 科研勘测设计费：参照同类项目，并根据实际情况适当调整。

5) 水土保持设施验技术评估收费：根据《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发[2015]58 号），水土保持设施验技术评估收费由审批部门委托有关机构进行技术评估，本方案中不计取。

#### (6) 水土保持补偿费

依据《吉林省水土流失补偿费征收、使用和管理办法》（吉林省物价局、吉林省财政厅、吉林省水利厅、吉林省农业厅，吉水保[1995]136 号）计取水土保持补偿费。待国家和吉林省相关管理办法出台后，根据其相关规定进行相应调整。并另行收取工程运行期的水土保持补偿费。

#### (7) 预备费

基本预备费主要是为了解决在工程施工中,经上级批准的设计变更所增加的工程项目费用,基本预备费按水土保持工程费用的6%计算,价差预备费用不计。

### 10.1.2 估算成果及说明

本工程水土保持总投资为 49022.99 万元,其中工程措施费 29088.93 万元、植物措施费 13388.46 万元、临时工程费 4493.90 万元、独立费用 643.84 万元(水土保持监理费 160.00 万元、水土保持监测费 180.63 万元)、基本预备费 588.27 万元、水土保持补偿费 819.59 万元。

表 10-1

水土保持投资估算总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	林草工程费		独立费用	合计
			栽植费	苗木费		
	<b>第一部分 工程措施</b>	<b>29088.93</b>				<b>29088.93</b>
1	路基工程区	25446.45				25446.45
2	桥涵工程区	98.44				98.44
3	立体交叉工程区	1239.48				1239.48
4	附属设施区	151.50				151.50
5	取（弃）土场区	1901.47				1901.47
6	施工生产生活区	206.58				206.58
7	施工便道区	45.01				45.01
	<b>第二部分 植物措施</b>		<b>13029.74</b>	<b>358.72</b>		<b>13388.46</b>
1	路基工程区		12511.72			12511.72
2	桥涵工程区		43.48			43.48
3	立体交叉工程区		232.47	157.62		390.09
4	附属设施区		80.34	4.22		84.56
5	取（弃）土场区		119.27	145.20		264.47
6	施工生产生活区		38.69	47.10		85.79
7	施工便道区		3.77	4.58		8.35
	<b>第三部分 临时措施</b>	<b>4493.9</b>				<b>4493.9</b>
1	路基工程区	3638.72				3638.72
2	桥涵工程区	10.15				10.15
3	立体交叉工程区	160.50				160.50
4	附属设施区	48.27				48.27
5	取（弃）土场区	269.72				269.72
6	施工生产生活区	284.29				284.29
7	施工便道区	35.53				35.53
8	其它临时工程	46.72				46.72
	<b>第四部分 独立费用</b>				<b>643.84</b>	<b>643.84</b>
1	建设管理费				183.21	183.21
2	工程建设监理费				160.00	160.00
3	水土保持监测费				180.63	180.63
4	科研勘测设计费				120.00	120.00
	<b>一~四部分合计</b>	<b>33582.83</b>	<b>13029.74</b>	<b>358.72</b>	<b>643.84</b>	<b>47615.13</b>
	<b>第五部分 基本预备费</b>					<b>588.27</b>
	<b>静态总投资</b>					<b>48203.40</b>
	<b>第六部分 水土保持补偿费</b>					<b>819.59</b>
	<b>总投资</b>					<b>49022.99</b>

表 10-2 工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	<b>第一部分：工程措施</b>				<b>29088.93</b>
(一)	<b>路基工程区</b>				<b>25446.45</b>
1	叠拱护坡				18879.84
	混凝土	m <sup>3</sup>	315807	586.83	18532.50
	砂垫层	m <sup>3</sup>	71045	48.89	347.34
2	浆砌石排水沟				4817.88
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	82049	504.84	4142.16
	砂垫层	m <sup>3</sup>	37726	48.89	184.44
	土方开挖	m <sup>3</sup>	223310	22	491.28
3	土质排水沟				505.03
	土方开挖	m <sup>3</sup>	137736	22	505.03
4	急流槽				100.78
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	1826	504.84	92.18
	砂垫层	m <sup>3</sup>	392	48.89	1.92
	土方开挖	m <sup>3</sup>	3038	22	6.68
5	排水顺接				21.83
	浆砌片石	100m <sup>3</sup>	4.86	31122.11	15.13
	砂垫层	100m <sup>3</sup>	3.06	15616.68	4.78
	土方开挖	100m <sup>3</sup>	8.74	2196.8	1.92
6	表土剥离	100m <sup>3</sup>	6812	855.02	582.44
7	表土回覆	100m <sup>3</sup>	6812	995.67	678.25
8	土地整治	hm <sup>2</sup>	340.54	1832.77	62.41
(二)	<b>桥涵工程区</b>				<b>98.44</b>
1	叠拱护坡				85.92
	混凝土	m <sup>3</sup>	1439	586.83	84.44
	砂砾垫层	m <sup>3</sup>	302	48.89	1.48
3	急流槽				8.84
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	158	504.84	7.98
	砂垫层	m <sup>3</sup>	38	48.89	0.19
	土方开挖	m <sup>3</sup>	304	22	0.67
4	表土剥离	100m <sup>3</sup>	19	855.02	1.62
5	表土回覆	100m <sup>3</sup>	19	995.67	1.89
6	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.95	1832.77	0.17
(三)	<b>立体交叉工程区</b>				<b>1239.48</b>
1	叠拱护坡				602.79
	混凝土	m <sup>3</sup>	10083	586.83	591.70
	砂砾垫层	m <sup>3</sup>	2268	48.89	11.09



续表 10-2 工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
2	土质排水沟				103.19
	土方开挖	m <sup>3</sup>	46903	22	103.19
3	急流槽				98.57
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	1525	504.84	76.99
	砂砾垫层	m <sup>3</sup>	3273	48.89	16.00
	土方开挖	m <sup>3</sup>	2537	22	5.58
4	排水顺接工程				102.79
	浆砌片石	100m <sup>3</sup>	2015	504.84	101.73
	砂砾垫层	100m <sup>3</sup>	136	46.93	0.64
	土方开挖	100m <sup>3</sup>	390	10.81	0.42
5	表土剥离	100m <sup>3</sup>	1710	855.02	146.21
6	表土回覆	100m <sup>3</sup>	1710	995.67	170.26
7	土地整治	hm <sup>2</sup>	85.5	1832.77	15.67
<b>(四)</b>	<b>附属设施区</b>				<b>151.50</b>
1	浆砌石排水沟				139.85
	浆砌片石	m <sup>3</sup>	2522	504.84	127.32
	砂砾垫层	m <sup>3</sup>	1160	48.89	5.67
	土方开挖	m <sup>3</sup>	3120	22	6.86
2	表土剥离	100m <sup>3</sup>	60	855.02	5.13
3	表土回覆	100m <sup>3</sup>	60	995.67	5.97
4	土地整治	hm <sup>2</sup>	3.00	1832.77	0.55
5	铺筑植草砖	100m <sup>2</sup>	80.00	7554.23	60.43
<b>(五)</b>	<b>取(弃)土场</b>				<b>1901.47</b>
1	表土剥离	100m <sup>3</sup>	9723	855.02	831.34
2	表土回覆	100m <sup>3</sup>	9723	995.67	968.09
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	275	1832.77	50.40
4	复耕	hm <sup>2</sup>	113.9	4533.65	51.64
<b>(六)</b>	<b>施工生产生活区</b>				<b>206.58</b>
1	表土剥离	100m <sup>3</sup>	974	855.02	83.28
2	表土回覆	100m <sup>3</sup>	974	995.67	96.98
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	89.2	1832.77	16.35
4	复耕	hm <sup>2</sup>	22	4533.65	9.97
<b>(七)</b>	<b>施工便道区</b>				<b>45.01</b>
1	表土剥离	100m <sup>3</sup>	228	855.02	19.49
2	表土回覆	100m <sup>3</sup>	228	995.67	22.70
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	8.68	1832.77	1.59
4	复耕	hm <sup>2</sup>	2.72	4533.65	1.23

表 10-3 植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	<b>第二部分：植物措施</b>				<b>13394.02</b>
<b>(一)</b>	<b>路基工程区</b>				<b>12511.72</b>
1	道路绿化				12394.91
(1)	栽植灌木	m <sup>2</sup>	907449	11.56	1049.01
(2)	植草	m <sup>2</sup>	2497997	45.42	11345.90
2	抚育管理	hm <sup>2</sup>	340.54	3430.12	116.81
<b>(二)</b>	<b>桥涵工程区</b>				<b>43.48</b>
1	植草	m <sup>2</sup>	9500	45.42	43.15
2	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0.95	3430.12	0.33
<b>(三)</b>	<b>立体交叉工程区</b>				<b>390.09</b>
1	乔木				28.51
(1)	榆树				3.45
	栽植费	100 株	32	174.34	0.56
	苗木费	100 株	32	904.33	2.89
(2)	樟子松				25.06
	栽植费	100 株	32	481	1.54
	苗木费	100 株	32	7349.1	23.52
2	灌木				278.11
(1)	连翘				6.00
	栽植费	100 株	50	247.36	1.24
	苗木费	100 株	50	951.46	4.76
(2)	丁香				6.16
	栽植费	100 株	50	248.91	1.24
	苗木费	100 株	50	983.99	4.92
(3)	紫穗槐				265.95
	栽植费	100 株	9200	206.04	189.56
	苗木费	100 株	9200	83.03	76.39
3	撒播草籽				52.89
	栽植费	hm <sup>2</sup>	85.50	906.82	7.75
	苗木费	kg	6840	66	45.14
4	穴状整地	100 个	64.00	195.62	1.25
5	抚育管理	hm <sup>2</sup>	85.50	3430.12	29.33

续表 10-3 植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
<b>(四)</b>	<b>附属设施区</b>				<b>84.56</b>
1	乔木				2.85
(1)	榆树				0.35
	栽植费	100 株	3.2	174.34	0.06
	苗木费	100 株	3.2	904.33	0.29
(2)	樟子松				2.50
	栽植费	100 株	3.2	481	0.15
	苗木费	100 株	3.2	7349.1	2.35
2	灌木				0.85
(1)	连翘				0.42
	栽植费	100 株	3.5	247.36	0.09
	苗木费	100 株	3.5	951.46	0.33
(2)	丁香				0.43
	栽植费	100 株	3.5	248.91	0.09
	苗木费	100 株	3.5	983.99	0.34
3	撒播草籽				77.13
	栽植费	m <sup>2</sup>	25000	30.85	77.13
4	边坡防护				2.57
(1)	紫穗槐				2.26
	栽植费	100 株	78.13	206.04	1.61
	苗木费	100 株	78.13	83.03	0.65
(2)	撒播草籽				0.31
	栽植费	hm <sup>2</sup>	0.5	906.82	0.05
	苗木费	kg	40	66	0.26
5	穴状整地	100 个	6.4	195.62	0.13
6	抚育管理	hm <sup>2</sup>	3	3430.12	1.03
<b>(五)</b>	<b>取(弃)土场区</b>				<b>270.03</b>
1	植被恢复				175.70
(1)	撒播草籽				170.14
	栽植费	hm <sup>2</sup>	275	906.82	24.94
	苗木费	kg	22000	66	145.20

续表 10-3 植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
(2)	栽植杨树				5.56
	栽植费	100 株	68.89	219.95	1.52
	苗木费	100 株	68.89	586.81	4.04
2	抚育管理	hm <sup>2</sup>	275	3430.12	94.33
<b>(六)</b>	<b>施工生产生活区</b>				<b>85.79</b>
1	植被恢复				55.19
(1)	撒播草籽				55.19
	栽植费	hm <sup>2</sup>	89.2	906.82	8.09
	苗木费	kg	7136	66	47.10
2	抚育管理	hm <sup>2</sup>	89.2	3430.12	30.60
<b>(七)</b>	<b>施工便道区</b>				<b>8.35</b>
1	植被恢复				5.37
(1)	撒播草籽				5.37
	栽植费	hm <sup>2</sup>	8.68	906.82	0.79
	苗木费	kg	694	66	4.58
2	抚育管理	hm <sup>2</sup>	8.68	3430.12	2.98

表 10-4 临时措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	<b>第三部分：临时措施</b>				<b>4493.90</b>
(一)	<b>路基工程区</b>				<b>3638.72</b>
1	临时堆土防护				3509.12
(1)	堆土场临时拦挡				3265.58
	编织袋砌体垒砌	100m <sup>3</sup>	1811.52	16682.34	3022.04
	编织袋砌体拆除	100m <sup>3</sup>	1811.52	1800.3	326.13
(2)	苫布覆盖	100m <sup>2</sup>	7163.38	339.98	243.54
2	临时排水沟				126.82
	土方开挖	100m <sup>3</sup>	329.24	2196.8	72.33
	塑料薄膜衬砌	100m <sup>2</sup>	2085.19	261.32	54.49
3	临时沉砂池				2.78
	土方开挖	100m <sup>3</sup>	9.72	2196.8	2.14
	铺塑料薄膜	100m <sup>2</sup>	24.3	261.32	0.64
(二)	<b>桥涵工程区</b>				<b>10.15</b>
1	临时沉淀池				2.62
	土方开挖	100m <sup>3</sup>	10.08	2196.8	2.21
	塑料薄膜衬砌	100m <sup>2</sup>	15.68	261.32	0.41
2	临时排水沟				7.53
	土方开挖	100m <sup>3</sup>	19.55	2196.8	4.29
	塑料薄膜衬砌	100m <sup>2</sup>	123.8	261.32	3.24
(三)	<b>立体交叉工程区</b>				<b>160.50</b>
1	临时堆土防护				74.35
(1)	堆土场临时拦挡				53.23
	编织袋砌体垒砌	100m <sup>3</sup>	28.8	16682.34	48.05
	编织袋砌体拆除	100m <sup>3</sup>	28.8	1800.3	5.18
(2)	苫布覆盖	100m <sup>2</sup>	621.33	339.98	21.12
2	临时排水沟				54.20
	土方开挖	100m <sup>3</sup>	140.71	2196.8	30.91
	铺塑料薄膜	100m <sup>2</sup>	891.14	261.32	23.29
3	临时沉砂池				0.61
	土方开挖	100m <sup>3</sup>	2.16	2196.8	0.47
	铺塑料薄膜	100m <sup>2</sup>	5.4	261.32	0.14
4	临时沉淀池				31.34
	土方开挖	100m <sup>3</sup>	120.38	2196.8	26.45
	塑料薄膜衬砌	100m <sup>2</sup>	187.26	261.32	4.89

续表 10-4 临时措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
<b>(四)</b>	<b>附属设施区</b>				<b>48.27</b>
1	临时堆土防护				33.01
(1)	堆土场临时拦挡				29.57
	编织袋砌体垒砌	100m <sup>3</sup>	16	16682.34	26.69
	编织袋砌体拆除	100m <sup>3</sup>	16	1800.3	2.88
(2)	苫布覆盖	100m <sup>2</sup>	101.25	339.98	3.44
2	临时排水沟				14.95
	土方开挖	100m <sup>3</sup>	63.3	2196.8	13.91
	铺塑料薄膜	100m <sup>2</sup>	39.9	261.32	1.04
3	临时沉砂池				0.31
	土方开挖	100m <sup>3</sup>	1.08	2196.8	0.24
	铺塑料薄膜	100m <sup>2</sup>	2.7	261.32	0.07
<b>(五)</b>	<b>取(弃)土场区</b>				<b>269.72</b>
1	临时堆土防护				269.72
(1)	堆土场临时拦挡				167.08
	编织袋砌体垒砌	100m <sup>3</sup>	90.4	16682.34	150.81
	编织袋砌体拆除	100m <sup>3</sup>	90.4	1800.3	16.27
(2)	苫布覆盖	100m <sup>2</sup>	3019.01	339.98	102.64
<b>(六)</b>	<b>施工生产生活区</b>				<b>284.29</b>
1	临时堆土防护				65.73
(1)	堆土场临时拦挡				53.23
	编织袋砌体垒砌	100m <sup>3</sup>	28.80	16682.34	48.05
	编织袋砌体拆除	100m <sup>3</sup>	28.80	1800.30	5.18
(2)	苫布覆盖	100m <sup>2</sup>	367.56	339.98	12.50
2	临时排水沟				4.51
	土方开挖	100m <sup>3</sup>	11.70	2196.80	2.57
	铺塑料薄膜	100m <sup>2</sup>	74.10	261.32	1.94
3	临时沉砂池				1.56
	土方开挖	100m <sup>3</sup>	5.47	2196.80	1.20
	铺塑料薄膜	100m <sup>2</sup>	13.68	261.32	0.36
4	铺垫彩条布	100m <sup>2</sup>	6250	339.98	212.49
<b>(七)</b>	<b>施工便道区</b>				<b>35.53</b>
1	临时排水沟				35.12
	土方开挖	100m <sup>3</sup>	91.19	2196.80	20.03
	铺塑料薄膜	100m <sup>2</sup>	577.52	261.32	15.09
2	临时沉砂池				0.42
	土方开挖	100m <sup>3</sup>	1.44	2196.80	0.32
	铺塑料薄膜	100m <sup>2</sup>	3.60	261.32	0.09
<b>(八)</b>	<b>其它临时工程费</b>		1%		<b>46.72</b>

表 10-5 分年度投资估算表 单价：万元

序号	工程或费用名称	水保投资	2017 年	2018 年	2019 年
	<b>第一部分 工程措施</b>	<b>29088.93</b>	<b>8117.01</b>	<b>10774.35</b>	<b>10197.57</b>
1	路基工程区	25446.45	6785.72	10178.58	8482.15
2	桥涵工程区	98.44	26.25	39.38	32.81
3	立体交叉工程区	1239.48	330.53	495.79	413.16
4	附属设施区	151.50	40.40	60.60	50.50
5	取（弃）土场区	1901.47	831.34		1070.13
6	施工生产生活区	206.58	83.28		123.30
7	施工便道区	45.01	19.49		25.52
	<b>第二部分 植物措施</b>	<b>13388.46</b>			<b>13388.46</b>
1	路基工程区	12511.72			12511.72
2	桥涵工程区	43.48			43.48
3	立体交叉工程区	390.09			390.09
4	附属设施区	84.56			84.56
5	取（弃）土场区	264.47			264.47
6	施工生产生活区	85.79			85.79
7	施工便道区	8.35			8.35
	<b>第三部分 临时工程</b>	<b>4493.90</b>	<b>4185.41</b>	<b>19.33</b>	<b>289.16</b>
1	路基工程区	3638.72	3395.18		243.54
2	桥涵工程区	10.15	10.15		
3	立体交叉工程区	160.50	155.32		5.18
4	附属设施区	48.27	45.39		2.88
5	取（弃）土场区	269.72	253.45		16.27
6	施工生产生活区	284.29	279.11		5.18
7	施工便道区	35.53	35.53		
8	其它临时工程	46.72	11.28	19.33	16.11
	<b>第四部分 独立费用</b>	<b>643.84</b>	<b>246.44</b>	<b>216.76</b>	<b>180.64</b>
1	建设管理费	183.21	44.22	75.81	63.18
2	工程建设监理费	160.00	38.62	66.21	55.17
3	水土保持监测费	180.63	43.60	74.74	62.29
4	科研勘测设计费	120.00	120.00		
	<b>一至四部分合计</b>	<b>47615.13</b>	<b>12548.86</b>	<b>11010.44</b>	<b>24055.83</b>
	<b>第五部分 预备费</b>	<b>588.27</b>	<b>142.00</b>	<b>243.42</b>	<b>202.85</b>
	<b>第六部分 水土保持补偿费</b>	<b>819.59</b>	<b>819.59</b>		
	<b>总投资</b>	<b>49022.99</b>	<b>13510.45</b>	<b>11253.86</b>	<b>24258.68</b>

表 10-6 独立费用估算表

序号	费用名称	编制依据及计算公式	单位 (万元)
1	建设管理费	(建安工程费+林草工程费+临时工程费)×2.0%	183.21
2	工程建设监理费	计费标准参照相关行业计算,并按水土保持工程量的实际需要适当调整;	160.00
3	水土保持监测费	4人×3.5年×12万元/人·年+监测设施费	180.63
4	科研勘测设计费	参照同类项目,并根据实际情况适当调整。	120.00
合计			643.84



表 10-7 水土保持监测设施及安装费估算表

序号	项目	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
1	<b>监测土建设施费</b>				<b>4.04</b>
1.1	<b>监测小区</b>		<b>11</b>		<b>4.04</b>
	挖土方	m <sup>3</sup>	550	21.96	1.21
	铁皮	m <sup>2</sup>	880	32.13	2.83
2	<b>监测设备费</b>				<b>3.19</b>
2.1	<b>消耗性材料</b>				<b>1.43</b>
	泥沙测量仪器	套	5	1000	0.50
	取样玻璃仪器	套	5	180	0.09
	采样工具	套	5	300	0.15
	蒸发皿	个	5	40	0.02
	径流瓶	个	5	120	0.06
	网围栏	m	300	8.5	0.26
	标志绳	m	300	1.5	0.05
	小型钢架	个	40	10	0.04
	测钎	根	300	3.3	0.10
	皮尺	把	2	100	0.02
	钢卷尺	把	2	50	0.01
	2m 抽式标杆	个	10	128	0.13
2.2	<b>设备折旧费 (25%)</b>				<b>6.76</b>
	称重仪器	套	1	3750	0.09
	土壤水份快速测定仪	台	1	15000	0.38
	烘箱	台	1	2000	0.05
	风向风速自记仪	个	1	500	0.01
	自记雨量计	个	2	1880	0.09
	植被观测仪器	套	1	2000	0.05
	摄像机	台	1	10000	0.25
	数码照相机	台	1	4000	0.10
	对讲机	对	4	500	0.05
	笔记本电脑	台	1	15000	0.38
	GPS 定位仪	套	1	12500	0.31
	无人机	架	1	200000	5.00
3	<b>设备安装费</b>	%	<b>10</b>		<b>0.40</b>
4	<b>监测人工费</b>	人	<b>4</b>	120000	<b>168.00</b>
合计					<b>180.63</b>

表 10-8

水土保持补偿费估算表

地貌坡度 (°)	是否可 恢复植被	补偿 标准 (元/m <sup>2</sup> )	前郭县		乾安县		通榆县		合计 (万元)
			面积(hm <sup>2</sup> )	补偿费(万元)	面积(hm <sup>2</sup> )	补偿费(万元)	面积(hm <sup>2</sup> )	补偿费(万元)	
0~10	能恢复植被	0.30	53.82	16.15	388.95	116.69	498.72	149.62	282.46
	不能恢复植被	0.50	82.61	41.31	389.73	194.87	601.89	300.95	537.13
合计			136.43	57.46	778.68	311.56	1100.61	450.57	819.59

表 10-9 单价汇总表

序号	名称	单位	单价	其中(元)								
				人工费	材料费	机械费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	扩大系数
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	1961.25	143.45	813.6	466.2	35.58	56.93	45.47	78.06	53.77	1.1
2	表土剥离	100m <sup>3</sup>	855.02	37.00	61.49	521.98	24.82	31.02	27.05	49.24	24.69	1.1
3	表土回覆	100m <sup>3</sup>	995.67	722.54			28.9	36.13	31.5	57.33	28.75	1.1
4	土方开挖	100m <sup>3</sup>	2196.8	1547.75	46.43		63.77	79.71	69.51	126.5	63.42	1.1
5	铺塑料薄膜	100m <sup>2</sup>	261.32	75.5	114.13		7.59	9.48	8.27	15.05	7.54	1.1
6	编织袋挡墙垒砌	100m <sup>3</sup>	16682.34	8773.1	3300		484.24	605.31	527.83	960.64	481.64	1.1
7	编织袋挡墙拆除	100m <sup>3</sup>	1800.3	1268.4	38.05		52.26	65.32	56.96	103.67	51.98	1.1
8	铺垫苫布	100m <sup>2</sup>	339.98	75.5	171.2		9.87	12.34	10.76	19.58	9.82	1.1
9	复耕	hm <sup>2</sup>	4533.65	2476.40	813.60		131.60	164.50	142.44	261.07	130.89	1.1
10	铺筑植草砖	100m <sup>2</sup>	7554.23	180.60	5301.38		219.28	274.10	239.01	435.01	218.10	1.1
11	栽植樟子松	100株	481.00	98.15	2.2		9.19	14.7	11.74	20.16	13.89	1.1
12	栽植榆树	100株	174.34	98.15	2.2		3.33	5.33	4.26	7.31	5.03	1.1
13	栽植紫穗槐	100株	206.04	151	6.45		3.94	6.3	5.03	8.64	5.95	1.1
14	栽植连翘	100株	247.36	151	38.03		4.73	6.04	6.04	10.37	7.14	1.1
15	栽植丁香	100株	248.91	151	39.21		4.76	7.61	6.08	10.43	7.19	1.1
16	栽植杨树	100株	219.95	143.45	3.30		4.20	6.72	5.37	9.22	6.35	1.1
17	直播种草	hm <sup>2</sup>	906.82	453	240		17.33	27.72	22.14	38.01	26.18	1.1
18	穴状整地	100个	195.62	135.9	13.59		3.74	5.98	4.78	8.20	5.65	1.1
20	抚育管理(2年)	hm <sup>2</sup>	3430.12	1932.8	688.56		65.53	104.85	83.75	143.77	99.03	1.1

表 10-10 主要材料估算价格汇总表

序号	名称及规格	单位	估算价格 (元)	其中：(元)		
				原价	运杂费	采购及保管费
1	水	m <sup>3</sup>	2.20			
2	电	kwh	0.95			
3	柴油	kg	5.99	5.95	0.02	0.20
4	砂	m <sup>3</sup>	71.76	43.00	22.66	5.50
5	碎石	m <sup>3</sup>	178.21	50.00	121.71	6.50
6	砂砾	m <sup>3</sup>	133.11	45.00	82.61	5.50
7	片石	m <sup>3</sup>	194.45	55.00	135.65	3.80
8	铁皮	m <sup>2</sup>	32.13	30.00	1.50	0.63
9	樟子松	株	65.50	60.00	5.13	0.37
10	榆树	株	8.06	7.00	0.83	0.24
11	紫穗槐	株	0.74	0.50	0.19	0.05
12	连翘	株	8.48	8.00	0.38	0.11
13	丁香	株	8.77	8.00	0.60	0.17
14	杨树	株	5.23	4.25	0.80	0.18
15	草籽	kg	60.00	58.50	1.00	0.50
16	编织袋	个	1.00	0.95	0.02	0.03
17	塑料薄膜	m <sup>2</sup>	1.00	0.90	0.05	0.05
18	苫布	m <sup>2</sup>	1.50	1.40	0.05	0.05
19	植草砖	千块	2500	2000	350	150

表 10-11 施工机械台时费汇总表

序号	名称及规格	台时费 (元)	其中：(元)				
			折旧费	修理及替 换设备费	安拆费	人工费	动力燃 料费
1	胶轮架子车	0.90	0.26	0.64			
2	砂浆搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	27.69	3.29	5.34	1.07	9.82	8.17
3	74kw 履带式推土机	124.28	19	22.81	0.86	18.12	63.49
4	37kw 拖拉机	46.62	3.04	3.65	0.16	9.82	29.95

表 10-12 水泥砂浆材料 (M10) 单价计算表 单位:  $1\text{m}^3$ 

M10 砂浆					
序号	项目及费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
1	水泥	kg	327	0.50	163.50
2	砂	$\text{m}^3$	1.08	71.76	77.50
3	水	$\text{m}^3$	0.291	2.20	0.64
合计		元			241.64

## 10.2 效益分析

在对主体工程设计中具有水土保持措施的工程分析评价的基础上,对产生水土流失的区域采取了工程、植物、临时等防护措施,按照方案设计的目标和要求,各项措施实施后,因工程建设带来的水土流失将得到有效控制,同时工程完工后,开挖面、裸露面得到有效的防护,施工破坏的植被将逐步恢复,植物种类得以改善,整个生态系统将更趋稳定,保水保土能力将有所提高,治理效果是显著的。各类水土保持措施面积详见表 10-13。

表 10-13 项目区水土保持措施面积统计表 单位  $\text{hm}^2$ 

项目区	建设区面积	扰动土地面积	水土保持措施面积		永久建筑物面积	可实施林草措施面积
			植物措施	工程措施		
路基工程区	1062.89	1062.89	340.54	72.00	629.39	361.50
桥涵工程区	4.19	4.19	0.95	0.43	2.71	1.05
立体交叉工程区	377.41	377.41	85.50	5.40	283.51	88.50
附属设施区	61.18	61.18	3.00	0.43	56.75	4.00
取(弃)土场区	388.90	388.90	275.00	113.90		275.00
施工生产生活区	111.20	111.20	89.20	22.00		89.20
施工便道区	11.40	11.40	8.68	2.72		8.68
合计	2017.17	2017.17	802.87	216.88	972.36	827.93

注:建筑面积包括建筑物占地、硬化的场地和路面等占地。

### 10.2.1 设计水平年防治目标实现情况

项目建设扰动地表面积  $2017.17\text{hm}^2$ ,方案实施后,开挖面、裸露面得到有效防护,到设计水平年,扰动土地整治率达到 98.76%,水

土流失总治理度为 97.60%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 95.22%，林草植被恢复率为 96.97%，林草覆盖率为 39.80%，均达到防治目标标准，治理效果显著。详见表 10-14。

**表 10-14 设计水平年水土流失防治效果指标表**

项目	目标值	评估依据	单位	数量	设计实现值	评估结果
扰动土地整治率 (%)	95	水保措施面积+永久建筑物面积	hm <sup>2</sup>	1992.11	98.76	达到标准
		扰动地表面积	hm <sup>2</sup>	2017.17		
水土流失总治理度 (%)	85	水保措施面积	hm <sup>2</sup>	1019.75	97.60	达到标准
		水土流失总面积	hm <sup>2</sup>	1044.81		
土壤流失控制比	1.0	土壤侵蚀模数容许值	t/km <sup>2</sup> ·a	1000	1.00	达到标准
		土壤侵蚀模数控制值	t/km <sup>2</sup> ·a	1000		
拦渣率为%	95	弃渣量	万 m <sup>3</sup>	333.96	95.22	达到标准
		预测拦渣量	万 m <sup>3</sup>	318		
林草植被恢复率 (%)	95	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	802.87	96.97	达到标准
		可实施林草措施面积	hm <sup>2</sup>	827.93		
林草覆盖率 (%)	20	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	802.87	39.80	达到标准
		扰动地表面积	hm <sup>2</sup>	2017.17		

### 10.2.2 方案实施后可减少水土流失量

本方案对工程建设过程中可能产生水土流失的区域布设了水土保持防护设施，使新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理。项目区采取水土保持措施后可减少水土流失量为 359349t，详见表 10-15。

表 10-15 可减少水土流失量计算表

项目	预测单元	预测面积 (hm <sup>2</sup> )	流失时间 (a)	扰动后不采取措施侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a)	预测水土流失量 (t)	土壤侵蚀模数容许值 (t/km <sup>2</sup> a)	容许流失量 (t)	减少水土流失量 (t)
建设期	路基工程区	1009.61	3.00	6500	196874	1000	30288	166586
	桥涵工程区	2.74	2.50	6500	445	1000	69	376
	立体交叉工程区	371.65	2.50	6500	60393	1000	9291	51102
	附属设施区	60.38	2.00	6500	7849	1000	1208	6641
	取(弃)土场区	360.16	3.00	7500	81036	1000	10805	70231
	施工生产生活区	107.96	3.00	5500	17813	1000	3239	14574
	施工便道区	11.40	3.00	5500	1881	1000	342	1539
	临时堆土场	91.82	3.00	7500	20660	1000	2755	17905
	<b>小计</b>	<b>2015.72</b>			<b>386951</b>	1000	<b>57997</b>	<b>328954</b>
自然恢复期	路基工程区	340.54	2.00	1600~3500	17368	1000	6811	10557
	桥涵工程区	0.95	2.00	1600~3500	48	1000	19	29
	立体交叉工程区	85.50	2.00	1600~3500	4361	1000	1710	2651
	附属设施区	3.00	2.00	1600~3500	153	1000	60	93
	取(弃)土场区	388.90	2.00	1800~3800	21778	1000	7778	14000
	施工生产生活区	111.20	2.00	1500~3000	5004	1000	2224	2780
	施工便道区	11.40	2.00	1500~3000	513	1000	228	285
	<b>小计</b>	<b>941.49</b>			<b>49225</b>		<b>18830</b>	<b>30395</b>
<b>合计</b>				<b>436176</b>		<b>76827</b>	<b>359349</b>	

本方案实施后可治理水土流失面积 2017.17hm<sup>2</sup>，整治扰动土地面积为 1992.11hm<sup>2</sup>，建设植被面积为 802.87hm<sup>2</sup>，减少水土流失量 359349t。

### 10.2.3 生态效益

随着项目区水土保持措施的全面实施，以及防护效果的充分发挥，项目建设区的水土流失将得到基本控制，有效改善项目区的水土资源质量及自然生态环境，促使项目区与周边地区实现生态融合与协

调发展。

#### 10.2.4 社会效益

通过实施水土保持方案设计的各项防治措施，可大大降低运营的防护费用，防治水土流失给主体工程带来的危害，保障项目的安全、正常运行；同时减少水土流失对项目区土地生产力的破坏，提高土地生产率，使环境和经济发展走上良性循环，提高项目区的环境容量。



## 11 方案实施的保障措施

### 11.1 组织机构与管理

在方案实施过程中，建设单位应加强与水行政主管部门合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理。建设单位对水行政主管部门在监督检查中发现的问题应及时处理。

工程措施施工时，应对施工质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。

植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

当地水行政主管部门依法对水土保持方案的实施进度进行监督管理。定期对水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上可采用建设单位定期汇报与实地检测相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使水土保持方案的完全落实。

### 11.2 后续设计

本方案为可行性研究阶段，随着主体工程设计深度的深入，工程布局和工程量更加细化和精确，建设单位应委托具有相应工程设计资质的单位，根据水土保持方案报告书及其批复意见的要求，完成水土保持工程初步设计及施工图设计，并报省级水行政主管部门备案。

根据实际需要，若水土保持方案和水土保持工程设计需要变更，建设单位必须向水行政主管部门申请变更，经水行政主管部门批准后方可进行变更。

### 11.3 工程施工

为了保证工程水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，本方案采取建设单位治理的方式，成立水土保持方案实施领导小组，负责工程建设中的水土保持管理和实施工作，按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位保质保量地完成水土保持各项措施。同时对施工单位组织对《中华人民共和国水土保持法》及相关水土保持知识的学习、宣传工作，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。并且应配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政主管部门的监督管理。

### 11.4 水土保持工程监理

根据《水利工程建设监理规定》（水利部第 28 号令），批复的水土保持方案在实施过程中，必须进行水土保持监理，其监理成果是开发建设项目水土保持设施验收的基础，监理报告是验收报告必备的专项报告。

建设单位应委托具有相应水土保持生态建设监理资质的单位进行该项目的水土保持工程的监理工作，并与水土保持监理单位签订合同，监理合同中应明确水土保持工程监理任务。工程完工后，监理单位应提供水土保持监理报告。

监理单位应派出具有水土保持工程监理资格证书和上岗证书的水土保持监理工程师，采取跟踪、旁站等监理方法，对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工程如期完成。

水土保持监理主要内容为水土保持工程合同管理，按照合同控制工程建设的投资、工期和质量，并协调有关各方的关系，对水土保持方案实施阶段的招投标工作和水土保持措施施工实施全过程的监理。

施工期水土保持监理的主要任务是协助项目法人编制开工报告；审查承包商选择的分包单位；组织设计交底和图纸会审；审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物质、设备计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家和行业标准以及批复的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出水土保持监理报告。

## 11.5 水土保持监测

监测单位按批复方案设计的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测，并及时编制《铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段水土保持监测实施方案》，并报当地和批复本方案的水行政主管部门。监测单位按监测实施方案组织监测，监测成果应定期向当地和省水行政主管部门报告及相应监测机构备案。监测单位在监测结束后应编制水土保持监测总结报告，其监测成果作为水土保持设施竣工验收的专项报告和后续设计资料。

## 11.6 检查与验收

### 11.6.1 水土保持监督检查

当地水行政主管部门依法对水土保持方案的实施进度进行监督管理。定期对水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上可采用建设单位定期汇报与实地检测相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使水土保持方案的完全落实。

在方案实施过程中，建设单位应加强与水行政主管部门合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理。建设单位对水行政主管部门在监督检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，应对施工质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

### 11.6.2 水土保持竣工验收

按照中华人民共和国水利部第 16 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的要求，在工程土建工程完成后，首先应验收水土保持设施，水土保持设施验收合格后，主体工程方可正式投入使用，验收不合格，主体工程不得投入运行。

验收前，建设单位组织施工单位、监理单位、监测单位对水土保持设施进行自查初验，在自查初验基础上编写水土保持设施竣工验收自验报告，并提交水土保持设施验收申请，符合要求后由水土保持方案审批单位组织验收。

### 11.7 资金来源及使用管理

本工程属于建设类项目，因此该项工程建设期的各项水土保持措施投资均列入工程建设总投资统一管理，并建立水土保持财务档案。建设单位应积极开展工作，落实资金，保证方案实施。

建设单位要做好资金使用管理，专款专用，保证建设资金及时足额到位，保障水土保持工作顺利进行。水土保持设施竣工验收时建设单位应就水土保持投资估算调整情况、分年度投资安排、资金到位情况和经费支出情况提出总结报告。

## 12 结论与建议

### 12.1 结论

本工程不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点，重点实验区，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站；也不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。本工程基本无水土保持限制性因素，从水土保持角度看，该工程是可行的。

松原至通榆段是铁科高速公路的重要组成部分，路线全长约 202.531km，路线起于大广高速公路拐脖店互通立交，经红星牧场南、遐字村北跨越哈达山水利工程输水总干渠，之后由让字镇南、乾安县规划区南经过，才字乡北跨越 G503 公路，大布苏工业园区北跨越通让铁路，从大布苏镇北通过，通榆县规划区北跨越 G231 公路和平齐铁路，经向海保护区南、乌兰花镇北、兴隆山镇北、同发牧场北，终点止于喇嘛仓水库南侧，G334 公路北侧 1.10km 的吉林省和内蒙古自治区交界，路线总体走向自东向西。

根据主体工程可研报告，推荐方案主线路基宽度为 27m，双向 4 车道的高速公路；共设大桥 888m/4 座；中桥 338m/6 座；小桥 355.5m/15 座；涵洞 361 道，互通立交 9 处（含 1 处续建互通）；分离立交 10 处，天桥及通道 191 处，管理处 4 处，服务区 5 处，养护工区 4 处，停车区 4 处，收费站 8 处。

工程共设置连接线 7 条，总长度为 26.021km。

工程总占地面积 2017.17hm<sup>2</sup>，其中永久征地面积 1505.67hm<sup>2</sup>，临时用地面积 511.50hm<sup>2</sup>。工程占地类型为耕地为 1334.78hm<sup>2</sup>、林地 29.45hm<sup>2</sup>、草地 649.88hm<sup>2</sup>、住宅用地 1.61hm<sup>2</sup>、水域面积 1.45hm<sup>2</sup>。该项工程挖方总量为 524.29 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离量 195.26 万 m<sup>3</sup>）、填

方总量为 2615.44 万 m<sup>3</sup> (含表土回覆量 195.26 万 m<sup>3</sup>), 外借方总量为 2229.85 万 m<sup>3</sup>, 废弃土方 138.70 万 m<sup>3</sup>, 工程土石方总量达到平衡。

### 12.1.1 防治责任范围

该建设项目防治责任范围总面积 2017.17hm<sup>2</sup>。

### 12.1.2 水土流失预测

工程新增水土流失主要集中在工程建设期, 引起水土流失的活动主要是工程建设过程中建筑物的基础清理及开挖、场地平整回填等。本工程水土流失预测总量为 436176t, 预测新增水土流失量为 343986t。水土防治措施完善后, 可减少水土流失量为 359349t。

### 12.1.3 水土保持工程总投资

本工程水土保持总投资为 49022.99 万元, 工程措施费 29088.93 万元、植物措施费 13388.46 万元、临时工程费 4493.90 万元、独立费用 643.84 万元 (其中水土保持监理费 160.00 万元、水土保持监测费 180.63 万元)、基本预备费 588.27 万元、水土保持补偿费 819.59 万元。

### 12.1.4 方案实施效益分析

本方案实施后可治理水土流失面积 2017.17hm<sup>2</sup>, 整治扰动土地面积为 1992.11hm<sup>2</sup>, 建设植被面积为 802.87hm<sup>2</sup>, 减少水土流失量 359349t。

分析计算设计水平年的 6 项防治指标的实现情况为: 扰动土地整治率达到 98.76%, 水土流失总治理度为 97.60%, 土壤流失控制比为 1.0, 拦渣率为 95.22%, 林草植被恢复率为 96.97%, 林草覆盖率为 39.80%, 均达到防治目标标准, 治理效果显著。

## 12.2 建议

为使本水土保持方案中的各项水土流失防治措施落到实处, 有

效控制新增水土流失，避免工程建设可能带来的水土流失，本方案对下阶段水土保持工作提出以下建议：

（1）建议主体设计单位在下一阶段设计时，在满足设计标准的前提下降低路基标高，从而减少土石方的填筑量。

（2）设计单位要按照批准的《铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段水土保持方案报告书》做好初步设计。各项工程要有单向设计，并落实到点位；植物措施要有标准设计，并落实到块、小班；各种设计应文、图、表齐全，便于实施。

（3）建议施工单位加强施工管理，按本方案要求实施水土保持工程，保证水土保持工程的数量和质量，认真做好水土保持工作，保护项目区及周边环境。

（4）水土保持监测单位应按批准的《铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段水土保持方案报告书》制定监测计划，并在施工准备前进行一次本底监测，建立数据库，按照有关监测技术规范开展本方案监测工作。

（5）施工单位应编制施工计划，应注意避开雨季，风季施工，避不开的应采取相应的临时措施。

（6）工程监理单位要按照水利部第 28 号令《水利工程建设监理规定》的要求搞好监理工作，确保工程质量。

（7）选择有相应验收评估资质的单位，做好该项工程的水土保持方案验收工作。

附件一

铁力至科右中旗高速公路松原至通榆段  
**水土保持方案报告书**

**投资估算附件**

编制单位：吉林省水土保持科学研究院

2016年06月



**表 1 单价分析表**

定额编号：08046		土地整治		定额单位：hm <sup>2</sup>	
工作内容：人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地，耕深 0.2~0.3m。					
序号	项目	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接工程费				1551.34
(一)	直接费				1423.25
1	人工费	工时	19	7.55	143.45
2	材料费				813.60
	复合肥	kg	150	4.8	720.00
	其他材料费	%	13		93.60
3	机械费				466.20
	拖拉机 37kw	台时	10	46.62	466.20
(二)	其他直接费	%	4		56.93
(三)	现场经费	%	5		71.16
二	间接费	%	4		62.05
三	企业利润	%	7		112.94
四	税金	%	3.28		56.62
五	扩大系数	%	10		178.30
合 计					1961.25

**表 2 单价分析表**

定额编号：01155		表土剥离工程		定额单位：100m <sup>3</sup>	
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接工程费				676.31
(一)	直接费				620.47
1	人工费	工时	4.9	7.55	37.00
2	零星材料费	%	11		61.49
3	机械使用费				521.98
	74kW 推土机	台时	4.2	124.28	521.98
(二)	其他直接费	%	4		24.82
(三)	现场经费	%	5		31.02
二	间接费	%	4		27.05
三	企业利润	%	7		49.24
四	税金	%	3.28		24.69
五	投资估算扩大	%	10		77.73
合 计					855.02

**表 3 单价分析表**

定额编号： 08154		表土回覆工程		单位：100m <sup>3</sup>	
工作内容：人工装、运土（包括运距 50m）、摊平。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				787.57
(一)	直接费				722.54
1	人工费	工时	95.7	7.55	722.54
(二)	其他直接费	%	4		28.90
(三)	现场经费	%	5		36.13
二	间接费	%	4		31.50
三	企业利润	%	7		57.33
四	税金	%	3.28		28.75
五	投资估算扩大	%	10		90.52
合计					995.67

**表 4 单价分析表**

定额编号： 01007		土方开挖		单位：100m <sup>3</sup>	
工作内容：挂线、使用镐锹开挖。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1737.66
(一)	直接费				1594.18
1	人工费	工时	205	7.55	1547.75
2	零星材料费	%	3		46.43
(二)	其他直接费	%	4		63.77
(三)	现场经费	%	5		79.71
二	间接费	%	4		69.51
三	企业利润	%	7		126.50
四	税金	%	3.28		63.42
五	投资估算扩大	%	10		199.71
合计					2196.80

**表 5 单价分析表**

定额编号：03005		铺塑料薄膜		单位：100m <sup>2</sup>	
工作内容：场内运输、铺设、粘接、岸边及底部连接。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				206.70
(一)	直接费				189.63
1	人工费	工时	10	7.55	75.50
2	材料费				114.13
	塑料薄膜	m <sup>2</sup>	113	1	113.00
	其他材料费	%	1		1.13
(二)	其他直接费	%	4		7.59
(三)	现场经费	%	5		9.48
二	间接费	%	4		8.27
三	企业利润	%	7		15.05
四	税金	%	3.28		7.54
五	投资估算扩大	%	10		23.76
合计					261.32

**表 6 单价分析表**

定额编号：03005		铺苫布		单位：100m <sup>2</sup>	
工作内容：场内运输、铺设、粘接、岸边及底部连接。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				268.91
(一)	直接费				246.70
1	人工费	工时	10	7.55	75.50
2	材料费				171.20
	苫布	m <sup>2</sup>	113	1.5	169.50
	其他材料费	%	1		1.70
(二)	其他直接费	%	4		9.87
(三)	现场经费	%	5		12.34
二	间接费	%	4		10.76
三	企业利润	%	7		19.58
四	税金	%	3.28		9.82
五	投资估算扩大	%	10		30.91
合计					339.98

**表 7 单价分析表**

定额编号：03053		编织袋挡墙垒砌		单位：100m <sup>3</sup> 堰体方	
工作内容：装土、封包、堆筑，土方不计费。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				13195.65
(一)	直接费				12106.10
1	人工费	工时	1162	7.55	8773.10
2	材料费				3333.00
	编织袋	个	3300	1.00	3300.00
	其他材料费	%	1		33.00
(二)	其他直接费	%	4		484.24
(三)	现场经费	%	5		605.31
二	间接费	%	4		527.83
三	企业利润	%	7		960.64
四	税金	%	3.28		481.64
五	投资估算扩大	%	10		1516.58
合计					16682.34

**表 8 单价分析表**

定额编号：03054		编织袋挡墙拆除		单位：100m <sup>3</sup> 堰体方	
工作内容：拆除、清理					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1424.03
(一)	直接费				1306.45
1	人工费	工时	168	7.55	1268.40
2	其他材料费	%	3		38.05
(二)	其他直接费	%	4		52.26
(三)	现场经费	%	5		65.32
二	间接费	%	4		56.96
三	企业利润	%	7		103.67
四	税金	%	3.28		51.98
五	投资估算扩大	%	10		163.66
合计					1800.30

**表 9 单价分析表**

定额编号：03026		浆砌石工程		单位：100m <sup>3</sup> 砌体方	
工作内容：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑。勾缝等。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				24280.61
(一)	直接费				22275.79
1	人工费	工时	765.2	7.55	5777.26
2	材料费				16170.34
(1)	片石	m <sup>3</sup>	108	70	7560.00
(2)	砂浆	m <sup>3</sup>	35.3	241.64	8529.89
(3)	其他材料费	%	0.5		80.45
3	机械使用费				328.19
(1)	胶轮架子车	台时	163.44	0.9	147.10
(2)	砂浆搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	台时	6.54	27.69	181.09
(二)	其他直接费	%	4		891.03
(三)	现场经费	%	5		1113.79
二	间接费	%	4		971.22
三	企业利润	%	7		1767.63
四	价差		108	124.45	13440.60
五	税金	%	3.28		1327.09
六	投资估算扩大	%	10		2834.66
合计					31181.21

**表 10 单价分析表**

定额编号：03001		碎石垫层 工程		单位：100m <sup>3</sup>	
工作内容：摊铺、找平、压实、修坡。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				12037.72
(一)	直接费				11043.78
1	人工费	工时	507.6	7.55	3832.38
2	材料费				7211.40
(1)	碎石	m <sup>3</sup>	102	70	7140.00
(2)	其他材料费	%	1		71.40
(二)	其他直接费	%	4		441.75
(三)	现场经费	%	5		552.19
二	间接费	%	4		481.51
三	企业利润	%	7		876.35
四	价差		102	108.21	11037.42
五	税金	%	3.28		801.40
六	扩大 10%	%	10		1419.70
合计					15616.68

**表 11 单价分析表**

定额编号：03006 改		铺筑植草砖		定额单位：100m <sup>2</sup>	
工作内容：铺筑。					
序号	项目	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接工程费				5975.36
(一)	直接费				5481.98
1	人工费	工时	23.92	7.55	180.60
2	材料费				5301.38
	植草砖	千块	2.11	2500	5275.00
	其他材料费	%	0.5		26.38
(二)	其他直接费	%	4		219.28
(三)	现场经费	%	5		274.10
二	间接费	%	4		239.01
三	企业利润	%	7		435.01
四	税金	%	3.28		218.10
五	扩大系数	%	10		686.75
合 计					7554.23

**表 12 单价分析表**

定额编号：08042		复耕		定额单位：hm <sup>2</sup>	
工作内容：人工施肥、畜力耕翻地，耕深 0.2~0.3m。					
序号	项目	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接工程费				3586.10
(一)	直接费				3290.00
1	人工费	工时	328	7.55	2476.40
2	材料费				813.60
	复合肥	kg	150	4.8	720.00
	其他材料费	%	13		93.60
(二)	其他直接费	%	4		131.60
(三)	现场经费	%	5		164.50
二	间接费	%	4		143.44
三	企业利润	%	7		261.07
四	税金	%	3.28		130.89
五	扩大系数	%	10		412.15
合 计					4533.65

**表 13 单价分析表**

定额编号：08084		栽植榆树		单位：100 株	
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				141.89
(一)	直接费				133.23
1	人工费	工时	13	7.55	98.15
2	材料费				2.20
	苗木	株	102	8.06	
	水	m <sup>3</sup>	1	2.2	2.20
3	其他材料费	%	4		32.88
(二)	其他直接费	%	2.5		3.33
(三)	现场经费	%	4		5.33
二	间接费	%	3		4.26
三	企业利润	%	5		7.31
四	税金	%	3.28		5.03
五	栽植费扩大	%	10		15.85
栽植费合计					174.34
	苗木费				822.12
	苗木费扩大				904.33

**表 14 单价分析表**

定额编号：08084		栽植樟子松		单位：100 株	
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				391.48
(一)	直接费				367.59
1	人工费	工时	13	7.55	98.15
2	材料费				2.20
	苗木	株	102	65.5	
	水	m <sup>3</sup>	1	2.2	2.20
3	其他材料费	%	4		267.24
(二)	其他直接费	%	2.5		9.19
(三)	现场经费	%	4		14.70
二	间接费	%	3		11.74
三	企业利润	%	5		20.16
四	税金	%	3.28		13.89
五	栽植费扩大	%	10		43.73
栽植费合计					481.00
	苗木费				6681.00
	苗木费扩大				7349.10

**表 15 单价分析表**

定额编号：08093		栽植紫穗槐		单位：100 株	
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				167.69
(一)	直接费				157.45
1	人工费	工时	20	7.55	151.00
2	材料费				6.45
	苗木	株	102	0.74	75.48
	水	m <sup>3</sup>	1.5	2.2	3.30
	其他材料费	%	4		3.15
(二)	其他直接费	%	2.5		3.94
(三)	现场经费	%	4		6.30
二	间接费	%	3		5.03
三	企业利润	%	5		8.64
四	税金	%	3.28		5.95
五	栽植费扩大	%	10		18.73
栽植费合计					206.04
苗木费					75.48
苗木费扩大					83.03

**表 16 单价分析表**

定额编号：08093		栽植连翘		单位：100 株	
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				201.32
(一)	直接费				189.03
1	人工费	工时	20	7.55	151.00
2	材料费				38.03
	苗木	株	102	8.48	
	水	m <sup>3</sup>	1.5	2.2	3.30
	其他材料费	%	4		34.73
(二)	其他直接费	%	2.5		4.73
(三)	现场经费	%	4		7.56
二	间接费	%	3		6.04
三	企业利润	%	5		10.37
四	税金	%	3.28		7.14
五	栽植费扩大	%	10		22.49
栽植费合计					247.36
苗木费					864.96
苗木费扩大					951.46



**表 17 单价分析表**

定额编号：08093		栽植丁香		单位：100 株	
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				202.58
(一)	直接费				190.21
1	人工费	工时	20	7.55	151.00
2	材料费				39.21
	苗木	株	102	8.77	
	水	m <sup>3</sup>	1.5	2.2	3.30
	其他材料费	%	4		35.91
(二)	其他直接费	%	2.5		4.76
(三)	现场经费	%	4		7.61
二	间接费	%	3		6.08
三	企业利润	%	5		10.43
四	税金	%	3.28		7.19
五	栽植费扩大	%	10		22.63
栽植费合计					248.91
	苗木费				894.54
	苗木费扩大				983.99

**表 18 单价分析表**

定额编号：08057		直播种草		单位：hm <sup>2</sup>	
施工方法：种子处理、人工撒播草籽，用耙、耢、石碾子碾等方法覆土					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				738.05
(一)	直接费				693.00
1	人工费	工时	60	7.55	453.00
2	材料费				240.00
(1)	草籽	kg	80	60	4800.00
(2)	其他材料费	%	5		240.00
(二)	其他直接费	%	2.5		17.33
(三)	现场经费	%	4		27.72
二	间接费	%	3		22.14
三	企业利润	%	5		38.01
四	税金	%	3.28		26.18
五	栽植费扩大	%	10		82.44
栽植费合计					906.82
	苗木费				4800
	苗木费扩大				5280

**表 19 单价分析表**

定额编号：08084		杨树栽植		单位：100 株	
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				179.01
(一)	直接费				168.09
1	人工费	工时	19	7.55	143.45
2	材料费				3.30
	苗木	株	102	5.23	
	水	m <sup>3</sup>	1	2.2	3.30
3	其他材料费	%	4		21.34
(二)	其他直接费	%	2.5		4.20
(三)	现场经费	%	4		6.72
二	间接费	%	3		5.37
三	企业利润	%	5		9.22
四	税金	%	3.28		6.35
五	投资估算扩大	%	10		20.00
合计					219.95
	苗木费				533.46
	苗木费合计				586.81

**表 20 单价分析表**

定额编号：08028		穴状整地		定额单位：100 个	
工作内容：人工挖土、翻土、碎土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				159.21
(一)	直接费				149.49
1	人工费	工时	18	7.55	135.90
2	零星材料费	%	10		13.59
(二)	其他直接费	%	2.5		3.74
(三)	现场经费	%	4		5.98
二	间接费	%	3		4.78
三	价差	%	5		8.20
四	税金	%	3.28		5.65
五	投资估算扩大	%	10		17.78
合计					195.62

**表 21 单价分析表**

定额编号：08136		抚育管理(第一年)		单位：hm <sup>2</sup>	
工作内容：松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接工程费				1621.01
(一)	直接费				1522.08
1	人工费	工时	144	7.55	1087.20
2	材料费				434.88
	零星材料费	%	40		434.88
(二)	其他直接费	%	2.5		38.05
(三)	现场经费	%	4		60.88
二	间接费	%	3		48.63
三	企业利润	%	5		83.48
四	税金	%	3.28		57.50
五	投资估算扩大	%	10		181.06
合计					1991.68

**表 22 单价分析表**

定额编号：08137		抚育管理(第二年)		单位：hm <sup>2</sup>	
工作内容：松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接工程费				1170.73
(一)	直接费				1099.28
1	人工费	工时	112	7.55	845.60
2	材料费				253.68
	零星材料费	%	30		253.68
(二)	其他直接费	%	2.5		27.48
(三)	现场经费	%	4		43.97
二	间接费	%	3		35.12
三	企业利润	%	5		60.29
四	税金	%	3.28		41.53
五	投资估算扩大	%	10		130.77
合计					1438.44

表 23 主体工程混凝土单价分析表

序号	工程 项目			排水与防护工程			合 计	
	工程 细 目			混凝土圬工				
	定 额 单 位			1000m <sup>3</sup>				
	工 程 数 量			0.441				
	定 额 表 号			1~8~3 改				
	工、料、机名称	单 位	单 价 (元)	定 额	数 量	金 额 (元)	数 量	金 额 (元)
1	人工	工日	60.40	150.000	66.150	3995	66.150	3995
2	光圆钢筋直径 10~14mm	t	3757.77	4.854	2.141	8044	2.141	8044
3	带肋钢筋直径 15~24mm, 25mm 以上	t	3809.02	24.838	10.954	41722	10.954	41722
4	铁件	kg	4.12	314.400	138.650	571	138.650	571
5	铁钉	kg	4.74	3.800	1.676	8	1.676	8
6	8~12 号铁丝	kg	4.53	6.400	2.822	13	2.822	13
7	20~22 号铁丝	kg	4.74	293.700	129.522	614	129.522	614
8	32.5 级水泥	t	501.31	330.436	145.722	73052	145.722	73052
9	水	m <sup>3</sup>	0.41	1050.000	463.050	190	463.050	190
10	中(粗)砂	m <sup>3</sup>	71.37	201.000	88.641	6326	88.641	6326
11	砂砾	m <sup>3</sup>	70.67	115.000	50.715	3584	50.715	3584
12	碎石(2cm)	m <sup>3</sup>	159.21	791.460	349.034	55570	349.034	55570
13	碎石(4cm)	m <sup>3</sup>	158.06	24.080	10.619	1678	10.619	1678
14	碎石(8cm)	m <sup>3</sup>	151.18	23.840	10.513	1589	10.513	1589
15	其他材料费	元	1.00	2970.400	1309.946	1310	1309.946	1310
16	12~15t 光轮压路机	台班	562.16	0.020	0.009	5	0.009	5
17	250L 以内强制式混凝土搅拌机	台班	129.08	38.560	17.005	2195	17.005	2195
18	8t 以内汽车式起重机	台班	667.56	0.770	0.340	227	0.340	227
19	30kN 以内单筒慢动电动卷扬机	台班	113.32	0.110	0.049	5	0.049	5
20	32kV·A 交流电弧焊机	台班	150.89	1.500	0.662	100	0.662	100
21	小型机具使用费	元	1.00	875.80	386.228	386	386.228	386
22	指标基价	元	1.00	289245.00	127557.00	127557	127557.00	127557
23	直接工程费	元				201186		201186
24	其他工程费	I	元	9.161		18431		18431
25		II	元					
26	间接费	规费	元	38.700		1546		1546
27		企业管理费	元	5.840		12826		12826
28	利润及税金	元		7.000 / 3.410		24805		24805
29	建筑安装工程费	元				258793		258793

表 24 主体工程浆砌石工程单价分析表

序号	工程 项 目			排水与防护工程			合 计		
	工程 细 目			砌石圪工					
	定 额 单 位			1000m <sup>3</sup>					
	工 程 数 量			34.237					
	定 额 表 号			1~8~1					
	工、料、机名称	单位	单价(元)	定额	数量	金额(元)	数量	金额(元)	
1	人工	工日	60.40	1277.10	43724.07	2640934	43724.073	2640934	
2	原木	m <sup>3</sup>	939.02	0.991	33.929	31860	33.929	31860	
3	锯材木中板 § =19~35	m <sup>3</sup>	1246.52	0.586	20.063	25009	20.063	25009	
4	光圆钢筋直径 10~14mm	t	3757.77	0.028	0.959	3602	0.959	3602	
5	铁钉	kg	4.74	1.400	47.932	227	47.932	227	
6	8~12 号铁丝	kg	4.53	169.800	5813.443	26335	5813.443	26335	
7	土工布	m <sup>2</sup>	7.18	15.200	520.402	3736	520.402	3736	
8	塑料波纹管 (Φ100mm)	m	35.89	2.120	72.582	2605	72.582	2605	
9	草袋	个	1.19	71.000	2430.827	2893	2430.827	2893	
10	32.5 级水泥	t	501.31	80.929	2770.766	1389013	2770.766	1389013	
11	硝酸炸药	kg	6.80	18.200	623.113	4237	623.113	4237	
12	导火线	m	0.92	34.000	1164.058	1071	1164.058	1071	
13	石油沥青	t	5520.83	1.803	61.729	340797	61.729	340797	
14	水	m <sup>3</sup>	0.41	1483.00	50773.47	20817	50773.471	20817	
15	生石灰	t	268.87	1.894	64.845	17435	64.845	17435	
16	中(粗)砂	m <sup>3</sup>	71.37	409.41	14016.97	1000391	14016.970	1000391	
17	砂砾	m <sup>3</sup>	70.67	381.570	13063.81	923220	13063.812	923220	
18	黏土	m <sup>3</sup>	28.55	9.590	328.333	9374	328.333	9374	
19	片石	m <sup>3</sup>	156.16	1042.18	35681.12	5571963	35681.117	5571963	
20	大卵石	m <sup>3</sup>	61.31	0.030	1.027	63	1.027	63	
21	煤渣	m <sup>3</sup>	22.90	18.750	641.944	14701	641.944	14701	
22	碎石(8cm)	m <sup>3</sup>	151.18	3.120	106.819	16149	106.819	16149	
23	块石	m <sup>3</sup>	183.67	99.140	3394.256	623423	3394.256	623423	
24	其他材料费	元	1.00	341.100	11678.24	11678	11678.241	11678	
25	12~15t 光轮压路机	台班	562.16	0.020	0.685	385	0.685	385	
26	夯击功 200~620N·m	台班	25.55	3.790	129.758	3315	129.758	3315	
27	150mm 以内电动单级离心清水泵	台班	227.95	1.060	36.291	8273	36.291	8273	
28	小型机具使用费	元	1.00	3.000	102.711	103	102.711	103	
29	指标基价	元	1.00	198314	6789676	6789676	6789676	6789676	
30	直接工程费	元				12693608		12693608	
31	其他工程费	I	元		9.161		1162861		1162861
32		II	元						
33	间接费	规费	元		38.700		1022041		1022041
34		企业管理费	元		5.840		809218		809218
35	利润及税金	元		7.000 / 3.410			1596557		1596557
36	建筑安装工程费	元					17284286		17284286

表 25 主体工程植草单价分析表

序号	工程 项 目			其他路基防护			合 计		
	工程 细 目			植草					
	定 额 单 位			1000m <sup>2</sup>					
	工 程 数 量			84.353					
	定 额 表 号			1~9~1 改					
	工、料、机名称	单 位	单 价 (元)	定 额	数 量	金 额 (元)	数 量	金 额 (元)	
1	人工	工日	60.40	30.000	2530.590	152848	2530.590	152848	
2	光圆钢筋直径10~14mm	t	3757.77	0.155	13.075	49132	13.075	49132	
3	电焊条	kg	4.12	0.100	8.435	35	8.435	35	
4	8~12号铁丝	kg	4.53	0.400	33.741	153	33.741	153	
5	铁丝编制网	m <sup>2</sup>	19.54	50.000	4217.650	82413	4217.650	82413	
6	土工格栅	m <sup>2</sup>	12.31	26.800	2260.660	27829	2260.660	27829	
7	土工格室	m <sup>2</sup>	30.76	39.000	3289.767	101193	3289.767	101193	
8	三维植被网	m <sup>2</sup>	97.38	160.000	13496.480	1314287	13496.480	1314287	
9	U型锚钉	kg	5.13	187.000	15774.011	80921	15774.011	80921	
10	草籽	kg	62.14	19.600	1653.319	102737	1653.319	102737	
11	32.5级水泥	t	501.31	0.172	14.509	7273	14.509	7273	
12	水	m <sup>3</sup>	0.41	61.000	5145.533	2110	5145.533	2110	
13	黏土	m <sup>3</sup>	28.55	8.940	754.116	21530	754.116	21530	
14	草皮	m <sup>2</sup>	3.74	1.820	153.522	574	153.522	574	
15	其他材料费	元	1.00	7627.900	643436.249	643436	643436.249	643436	
16	机动液压喷播机	台班	290.30	1.350	113.877	33058	113.877	33058	
17	250L以内强制式混凝土搅拌机	台班	129.08	1.240	104.598	13501	104.598	13501	
18	生产率4~6m <sup>3</sup> /h混凝土喷射机	台班	220.03	1.060	89.414	19674	89.414	19674	
19	4t以内载货汽车	台班	470.72	1.710	144.244	67898	144.244	67898	
20	4000L以内洒水汽车	台班	640.66	1.710	144.244	92411	144.244	92411	
21	32kV A交流电弧焊机	台班	150.89	0.030	2.531	382	2.531	382	
22	9m <sup>3</sup> /min以内机动空气压缩机	台班	766.70	2.070	174.611	133874	174.611	133874	
23	小型机具使用费	元	1.00	26.800	2260.660	2261	2260.660	2261	
24	指标基价	元	1.00	20041.000	1690518.000	1690518	1690518.000	1690518	
25	直接工程费	元				2949530		2949530	
26	其他工程费	I	元		9.161		270206		270206
27		II	元						
28	间接费	规费	元		38.700		59152		59152
29		企业管理费	元		5.840		188033		188033
30	利润及税金	元		7.000 / 3.410			364900		364900
31	建筑安装工程费	元					3831821		3831821