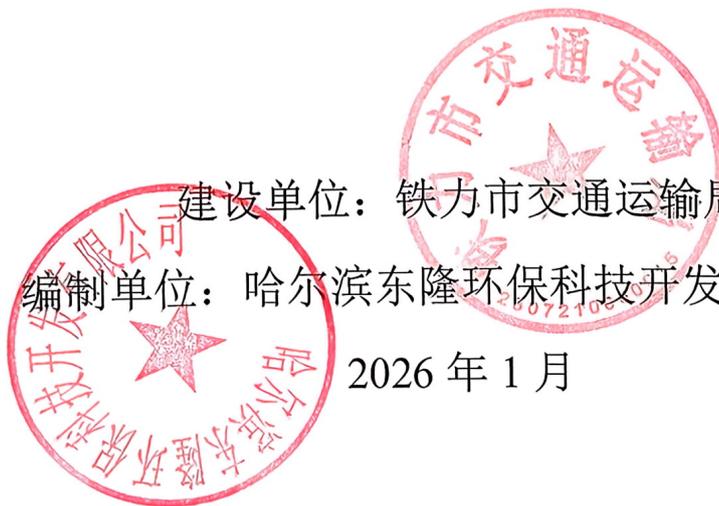


哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程 水土保持方案报告书

建设单位：铁力市交通运输局

编制单位：哈尔滨东隆环保科技有限公司

2026年1月



哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程

水土保持方案报告书

责任页

(哈尔滨东隆环保科技有限公司)

批准：王世明



(总 经 理)

核定：孟令友



(工 程 师)

审查：耿东颖



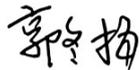
(高级工程师)

校核：田宜鑫



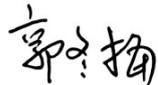
(助理工程师)

项目负责人：郭冬梅



(工 程 师)

编写：郭冬梅



(工 程 师)(第 1~8 章)

李美红



(助理工程师)(附表、附件及附图)

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	6
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	9
1.8 水土保持措施布设成果	9
1.9 水土保持监测方案	13
1.10 水土保持投资及效益分析成果	13
1.11 结论	14
2 项目概况	17
2.1 项目组成及工程布置	17
2.2 施工组织	48
2.3 工程占地	59
2.4 土石方平衡	59
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	64
2.6 施工进度	64
2.7 自然概况	66

3 项目水土保持评价	72
3.1 主体工程选址（线）水土保持分析评价	72
3.2 建设方案与布局水土保持评价	73
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	80
4 水土流失分析与预测	81
4.1 水土流失现状	81
4.2 水土流失影响因素分析	81
4.3 土壤流失量预测	83
4.4 水土流失危害分析	95
4.5 指导性意见	96
5 水土保持措施	97
5.1 防治区划分	97
5.2 措施总体布局	97
5.3 分区措施布设	104
5.4 施工要求	109
6 水土保持监测	114
6.1 范围和时段	114
6.2 内容、方法	114
6.3 点位布设	118
6.4 实施条件和成果	118

7 水土保持投资估算及效益分析	122
7.1 投资估算	122
7.2 效益分析	133
8 水土保持管理	137
8.1 组织管理	137
8.2 后续设计	137
8.3 水土保持监测	137
8.4 水土保持监理	138
8.5 水土保持施工	138
8.6 水土保持设施验收	139

附表

- 1、单价分析表

附件

- 1、关于哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程可行性研究报告的批复
- 2、关于哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程初步设计的批复
- 3、哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程耕作层土壤剥离利用方案摘录
- 4、关于哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程用地预审意见的函
- 5、关于《关于哈伊高铁铁力日月峡连接线工程占用黑龙江日月峡国家森林公园的请示》的答复意见
- 6、哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程弃土综合利用意向协议
- 7、土石方购买意向协议
- 8、工程施工驻地房屋征用意向协议
- 9、场地租赁意向协议书

附图

- 1、项目地理位置图
- 2、项目区水系图
- 3、项目区土壤侵蚀现状图
- 4、庆安县水土流失重点预防区及重点治理区划分图
- 5、国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询系统结果图
- 6、路线平、纵面缩图
- 7、工程总体布置图
- 8、分区防治措施总体布局图（含监测点位）
- 9、路基防护工程设计图（9-1、9-2）
- 10、路基排水工程设计图（10-1、10-2、10-3）
- 11、表土暂存场平面布置图

12、表土暂存场剖面图

13、临时堆土防护措施典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设的必要性

哈伊高铁铁力日月峡站连接线为我省规划普通省道网中 30 条重要节点连接线之一，已纳入黑龙江省普通省道网“十四五”规划中，公路编号 S616，规划为二级公路，起于日月峡高铁站站房建设项目实施范围边缘外（以铁路与地方工程界面为界），经鹤哈高速日月峡东北侧跨越鹤哈高速，局部利用村道后，终点于 S207 交叉，规划长度约 2km，项目是新建哈伊高铁铁力日月峡站与公路连接的重要交通要道。

铁力至伊春铁路自铁力站引出，向北经日月峡站、解放农场至伊春西站，线路全长 112.4km，铁路等级为高速铁路，设计行车速度 250km/h，设计双线，新建铁力至伊春铁路日月峡站位于庆安县马永顺林场管区，现日月峡镇境内，行政区划隶属于绥化市庆安县，旅客发送量近期 28 万人/年，远期为 40 万人/年，车场规模为 2 台 4 线，总建筑面积 23814m²。日月峡高铁站将于 2026 年投入使用，但目前缺少通道连通公路网络，进出站功能无法实现，本项目是保障日月峡站投入使用后能够正常发挥进出站功能的重要基础设施，因此项目的建设迫在眉睫。同时，项目的实施对于落实新一轮省道网规划和“十四五”建设规划、提升高铁站与公路路网的有效衔接具有重要意义。因此，本项目的建设是必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程位于黑龙江省绥化市庆安县境内，起点位于日月峡高铁站站房建设项目实施范围边缘外（以铁路与地方工程界面为界），起点中心地理坐标为东经 128°21'4"，北纬 47°12'27"，向东布线转而向南，于日月峡高速服务区东北侧跨越鹤哈高速及其匝道、省道 S207 伊牡公路，经村道 C503 转而向西，完全利用村道 C503 至省道 S207 伊牡公路，终点位于省道 S207 伊牡公路（桩号 K74+556）交叉处，终点中心地理坐标为东经 128°22'1"，北纬 47°11'51"。建设性质为新建工程。

哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程路线全长 2.153km，建设里程 1.926km，为设计速度 60km/h 的二级公路标准，路基宽度 12m，路面宽度 9m，新建小桥 34.06m/1 座，涵洞 7 道（其中完全利用钢筋混凝土圆管涵 1 道），主线上跨分离桥 112.14m/1 座（跨

越鹤哈高速匝道、鹤哈高速主线和伊牡公路），平面交叉 4 处（其中与二级路新建交叉 1 处，完全利用二级公路交叉 1 处，与城市支路交叉 1 处，与非等级公路交叉 1 处），停车区 1 处。

本项目施工生活区租用铁力市日月峡镇现有闲置房屋，施工生产区租赁铁力市路桥工程股份有限公司的硬化场地；桥梁及涵洞施工便道利用本工程路基占地，线外绕行施工便道利用原有机耕道路，仅给路面、路基养护费用，不新增临时用地；项目设置 7 处表土暂存场，位于路基沿线永久占地范围内，用于堆放项目区剥离的表土；项目设置 4 处回填土临时堆土场，分别位于路基沿线、桥涵工程区及交叉工程区空地，用于堆放路基工程、桥涵工程区及交叉工程回填土；施工用水采用水罐车运输；施工用电可从沿线各城镇、乡村协商接线供电，针对个别工地无电网的情况，采用柴油机发电。

本项目占地面积 5.75hm^2 ，全部为永久占地。按工程类型划分，路基工程区占地面积 5.47hm^2 ，桥涵工程区占地面积 0.06hm^2 ，交叉工程区占地面积 0.22hm^2 ，占用土地利用类型为耕地、林地和交通运输用地。工程土石方挖、填总量为 14.55万 m^3 ，其中挖方 6.47万 m^3 （表土剥离 1.12万 m^3 ），填方 8.08万 m^3 （表土回填 1.12万 m^3 ），借方 5.59万 m^3 ，借方外购于黑龙江省八达路桥建设有限公司铁力分公司双丰林业局燕安林场 11 林班采石场，余方 3.98万 m^3 ，余方送至铁力林业局区域老旧料场及苗圃，用于料场回填及苗圃运营建设综合利用。

本工程拆迁建筑物工程量：砖房 235m^2 ，坟墓 3 座；拆迁电力、电信设施：电力线 2 根，电讯线 8 根，地下光缆 50m，拆迁采用货币补偿方式。

工程总投资 4620.81 万元，其中土建投资 3413.93 万元，资金来源为铁力市人民政府筹集。项目法人单位为铁力市交通运输局。本项目预计于 2026 年 5 月开工建设，2027 年 6 月完工，总施工期 14 个月。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）项目前期工作进展

2025 年 4 月，黑龙江省交通规划设计研究院集团有限公司编制完成了《哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程可行性研究报告》。2025 年 10 月 28 日，黑龙江省发展和改革委员会印发《关于哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程项目可行性研究报告的批复》（黑发改交通〔2025〕992 号），同意工程建设。

2025 年 7 月，哈尔滨龙华公路工程设计有限公司编制完成了《哈伊高铁铁力日月峡

站连接线工程两阶段初步设计》。2025年12月2日，黑龙江省交通运输厅印发《关于哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程初步设计的批复》（黑交发〔2025〕354号）。

2025年11月，哈尔滨龙华公路工程设计有限公司编制完成了《哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程两阶段施工图设计》。

2025年12月，黑龙江北斗国土测绘有限公司编制完成《哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程耕作层土壤剥离利用方案》。

本工程已取得可研批复、初步设计批复、建设项目用地预审意见。本方案中占地面积、投资等相关数据均来源于施工图设计。

（2）水土保持方案编制情况

2025年7月，按照《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法规和相关规定，建设单位委托哈尔滨东隆环保科技开发有限公司编制本项目水土保持方案。

接受委托后，我公司组织技术人员对工程进行现场踏勘和调查，搜集了项目区自然、水土流失及主体工程设计等有关数据。在此基础上，对项目规模、组成、布局、征占地、生产工艺、施工组织等设计情况进行研判分析，综合现场调查和资料整编成果，并依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等文件的规定，确定了本项目防治责任范围、调查工作内容、水土保持预测内容、水土保持分区和分区防治措施布局，于2026年1月完成了《哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程水土保持方案报告书》。

1.1.3 自然简况

项目区属丘陵区，地形局部起伏较大，东陡西缓，东高西降，南北高，中间低，海拔在275-295m之间。项目区属于温带季风气候，全年平均降水量608mm，年平均蒸发量为983.1mm，年平均气温为1.69℃，极端最低气温是-44.9℃，极端最高气温达36.7℃。年平均日照时数2679小时，年平均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温2518℃，无霜期为128天，年平均风速3.0m/s。项目区内土壤类型为草甸黑土，可剥离表土厚度20cm，可剥离面积5.60hm²。项目区植被属森林植被及草甸植被，林草覆盖率85%。

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号），项目区不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区，根据《庆安县水土保持规划（2019-2030年）》，项目区属于庆安县水土流失重点预防区，水土保持区划属南、北部低山轻度水蚀土壤保持区，项目穿越日月

峡国家森林公园，无法躲避和绕越，项目已取得黑龙江省林业和草原局答复意见，原则同意项目的实施，项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度，项目区土壤侵蚀模数背景值为 $600\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目不涉及其他水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991.6.25 颁布，2010.12.25 修订，2011.3.1 施行）；
- (2) 《黑龙江省水土保持条例》（2017.12.27 通过，2018.3.1 施行）；
- (3) 《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.28 第二次修订）；
- (4) 《中华人民共和国黑土地保护法》（2022.6.24 通过，2022.8.1 施行）；
- (5) 《黑龙江省黑土地保护利用条例》（2023.12.24 修订，2024.3.1 施行）；
- (6) 《黑龙江省耕地保护条例》（2016.4.21 通过，2016.7.1 施行，2021.10.29 修订，2022.1.1 施行）。

1.2.2 部委规章

- (1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号，2023.2.14 颁布，2023.3.1 施行）。

1.2.3 规范性文件

- (1) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135 号）；
- (2) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）；
- (3) 《黑龙江省人民政府办公厅关于建设占用耕地耕作层土壤剥离利用工作的指导意见（试行）》（黑政办规〔2021〕18 号）；
- (4) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）；
- (5) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）；
- (6) 《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通

知》（办水保〔2015〕139号）；

（7）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收教程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）；

（8）《黑龙江省水利厅关于贯彻落实水利部令第53号有关事项的通知》（黑水发〔2023〕33号）；

（9）《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号）。

1.2.4 技术标准及规范

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

（2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

（3）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；

（4）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；

（5）《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）；

（6）《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

（7）《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；

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

（9）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

（10）《水土保持监理规范》（SL/T523-2024）；

（11）《建设占用耕地耕作层土壤剥离利用技术规范》（DB23/T 2913-2021）；

（12）《水土保持工程质量验收与评价规范》（SL/T 336-2025）；

（13）《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T 45107-2024）；

（14）《建设项目临时使用林地表土剥离利用技术规范》（DB23/T 3744-2024）。

1.2.5 技术资料

（1）《黑龙江省水土保持规划（2015-2030年）》（黑龙江省水利厅，2016年7月）；

（2）《黑龙江省水土保持公报（2024年）》（黑龙江省水利厅）；

（3）《庆安县水土保持规划（2019-2030年）》（庆安县水务局）；

（4）《哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程可行性研究报告》（黑龙江省交通规划设计研究院集团有限公司，2025年4月）；

(5) 《哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程两阶段初步设计》(哈尔滨龙华公路工程设计有限公司, 2025年7月);

(6) 《哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程两阶段施工图设计》(哈尔滨龙华公路工程设计有限公司, 2025年11月);

(7) 《哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程耕作层土壤剥离利用方案》(黑龙江北斗国土测绘有限公司, 2025年12月)。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 水土保持措施设计水平年为水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份。结合本项目实际情况和水土保持措施进度综合确定设计水平年。本项目计划于2026年5月开工, 2027年6月完工, 共计14个月, 确定本项目水土保持方案的设计水平年为2027年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 生产建设项目水土流失防治责任范围为生产建设单位应承担水土流失防治义务的区域, 本项目水土流失防治责任范围5.75hm²。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围表

地貌类型	行政区划	项目组成	防治责任范围 (hm ²)	占地性质 (hm ²)	
				永久占地	临时占地
丘陵区	庆安县	路基工程区	5.47	5.47	
		桥涵工程区	0.06	0.06	
		交叉工程区	0.22	0.22	
		合计	5.75	5.75	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》(办水保〔2025〕170号), 项目区不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区, 根据《庆安县水土保持规划(2019-2030年)》, 项目区属于庆安县水土流失重点预防区, 项目穿越日月峡国家森林公园, 根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018), 应执行一级标准。确定本项目水土流失防治执行东北黑土

区一级标准。

1.5.2 防治目标

1、水土流失防治标准基本目标

根据本项目建设特点、工程区环境现状等，明确本工程水土流失防治的基本目标为项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理；项目建设区内各项水土保持设施安全有效；项目建设区内水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复。

2、水土流失防治标准六项目标值

项目区土壤侵蚀强度为轻度，将土壤流失控制比调整到 1.0；项目位于湿润区，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不予调整；本项目位于庆安县水土流失重点预防区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）3.2.2 第 4 条规定，本工程林草覆盖率提高 1 个百分点，故六项防治目标值为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 97%，表土保护率 98%，林草植被恢复率为 97%，林草覆盖率为 26%。

表 1.5-1 水土流失总体防治目标

防治标准（一级）	标准规定		修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	土壤侵蚀强度	位于庆安县水土流失重点预防区	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	97			-	97
土壤流失控制比	-	0.90	+0.1		-	1.0
渣土防护率（%）	95	97			95	97
表土保护率（%）	98	98			98	98
林草植被恢复率（%）	-	97			-	97
林草覆盖率（%）	-	25		+1	-	26

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

本项目的选址（线）不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围；本项目所在区域不属于全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；本项目位于庆安县水土流失重点预防区，项目穿越日月峡国家森林公园，受地形条件、路线走向及工程建设需求限制，无法避让。为最大限度降低工程建设对区域生态环境的影响，通过防治标准，提高林草覆盖率 1%、优化施工工艺、

同时加强防护、治理措施等，通过科学规划与系统实施，及时消除施工期及运营期的水土流失风险，有效减轻对周边生态系统的扰动。同时，结合区域经济社会发展对交通基础设施的需求及项目区水土流失现状，分类采取预防保护与综合治理相结合的措施，实现工程建设与生态保护的协调发展。

本项目的主体工程选址（线）基本上不存在重大水土保持制约因素，在设计上充分考虑了环境保护和水土保持的要求，临时堆土控制在用地范围内，不新增占地，基本符合《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求。因此，从水土保持角度分析本项目选址合理。

1.6.2 建设方案与布局评价

全线无填高大于 20m，挖深大于 30m 的路基，主体设计对于填方路堤边坡高度小于 6.0m 时，采用植物防护（植紫穗槐），当路堤边坡高度不小于 6.0m 时，路堤边坡采用空心六棱块配合植物防护（植紫穗槐），挖方路堑当边坡高度小于 4.0m 采用紫穗槐防护，过水小桥延长铺砌 10m，采用路堤实心工字形砖（预制块）满铺防护。

本工程除主体工程建设必须征占的永久占地外，施工期间临时工程设置在永久占地范围内，主体工程占地范围及类型符合国家有关政策及水土保持相关要求，符合节约用地和减少扰动的要求。

土石方挖填施工兼顾方便施工、运距合理、时序可行、节点适宜、节约投资、减少占地和重复搬运、减少扰动和开挖面积的要求，设计施工标准和工程量合理，优化工程土石方平衡，并做好施工期间的水土保持工作。借方外购于黑龙江省八达路桥建设有限公司铁力分公司双丰林业局燕安林场 11 林班采石场，余方送至铁力林业局区域老旧料场及苗圃，用于料场回填及苗圃运营建设综合利用，项目区不设置取土（石、砂）场及弃土（石、渣）场。

路基施工先以推土机清基，再用挖掘机开挖，结合推土机、汽车移挖填筑。填筑时纵向、横向分层，推平后用 10t 振动碾压机压实并修整边坡，结合当地气候及时进行边坡防护。路基施工经过雨季，清基表土于路基沿线堆放易致水土流失，因此施工期间要做好临时土方防护，或优化施工安排以避开雨季堆土。本工程施工条件好、机械化程度高，施工方法成熟，不涉及高填深挖及隧道工程，机械设备为常规类型，符合水土保持相关要求。

主体工程中具有水保功能的工程的路基工程区表土剥离、表土回覆、土质排水沟、

盖板水泥混凝土矩形边沟、渗沟、路堤边坡植草防护、路堤边坡空心六棱预制块植草防护、路肩撒播种草、土工布铺垫、表土临时堆土表面撒播种草措施；桥涵工程区表土剥离、泥浆沉淀池；交叉工程区表土剥离、交叉道路盖板涵排水沟、泥浆沉淀池界定为水土保持措施，其投资纳入本方案投资估算中。

综上所述，工程建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求。

1.7 水土流失预测结果

预测时段内，在不采取水土保持措施的情况下，可能造成土壤流失总量 494t，新增土壤流失总量 421t。确定施工期是水土流失重点预测时段，重点区域为路基工程区。本项目建设因开挖、压占、运输等建设活动破坏了占地区原有的地形地貌、产生了一定程度的水土流失，同时也将造成一定程度的危害。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土流失防治分区

按照本项目的总体布局和施工特点等，将项目防治区划分为路基工程区、桥涵工程区和交叉工程区 3 个防治分区。

在水土流失预测及分析主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，针对建设活动引起水土流失的特点和造成水土流失危害程度，采取有效的水土流失防治措施，把工程、植物、临时措施有机结合起来，把主体工程中具有水土保持功能的措施纳入水土流失防治体系。水土保持防治措施工程量包括工程措施、植物措施及临时防护措施。

1、路基工程区

（1）工程措施

1）表土剥离（主体已有）

主体设计 2026 年 5 月对路基占用的耕地及林地进行表土剥离，表土剥离面积 5.41hm²，剥离厚度 20cm，剥离量 1.08 万 m³，剥离的表土集中堆放在沿线的表土暂存场，用于本项目路基边坡绿化覆土。

2）表土回覆（主体已有）

主体设计 2027 年 5 月对路基坡面及路面植被恢复区域进行覆土，表土来源于本项目剥离的表土，表土回覆量 1.12 万 m³，坡面覆土后进行人工拍实处理。

3) 排水工程 (主体已有)

主体设计 2027 年 4 月对一般填方路段路基两侧设置土质梯形边沟, 挖方路基采用现浇混凝土矩形盖板边沟, 边沟尺寸为 60cm 宽 × 60cm 高, 粘性土及碎石土挖方段边沟下设置管式渗沟, 交叉道盖板排水涵一侧设置盖板涵排水沟。全线设置土质排水沟长 1960m, 盖板水泥混凝土矩形边沟 708m, 渗沟 698m。

(2) 植物措施

1) 路堤边坡紫穗槐防护 (主体已有)

主体设计 2027 年 6 月对一般路基填方段路堤边坡高度小于 6.0m 和一般挖方路堑边坡高度小于 4.0m 区域采用植紫穗槐防护, 路堤边坡植紫穗槐防护面积共 0.93hm²。

2) 路堤边坡空心六棱预制块植草防护 (主体已有)

主体设计 2027 年 6 月路堤边坡高度不小于 6.0m 区域路堤边坡采用空心六棱块配合植物防护 (植紫穗槐), 路堤边坡空心六棱预制块植草防护 0.54hm²。

3) 路肩撒播种草 (主体已有)

主体设计 2027 年 6 月对路肩采取撒播种草措施 0.20hm², 草种选用早熟禾及紫花苜蓿, 按 1:1 混播, 播种量 80kg/hm², 草籽量 15.98kg。

4) 排水沟外侧空地撒播种草 (方案新增)

方案新增 2027 年 6 月在排水沟外侧边缘至用地界采取撒播种草措施, 草种选用早熟禾及紫花苜蓿, 按 1:1 混播, 播种量 80kg/hm², 撒播草籽面积 0.39hm², 草籽量 30.82kg。

(3) 临时措施

1) 铺设土工布 (主体已有)

主体设计 2026 年 5 月对表土暂存场临时堆置的土方表面施工期间采用铺设土工布措施, 铺设土工布 6548m²。

2) 撒播种草 (主体已有)

主体设计 2026 年 5 月对表土暂存场临时堆置的土方施工期间堆土顶面播撒草籽, 播撒面积为 0.65hm²。

3) 临时堆土苫盖、拦挡 (方案新增)

方案新增 2026 年 6 月对路基工程区内堆放的回填土采取编织袋装土拦挡和密目网苫盖措施, 堆顶及堆面采用密目网苫盖, 需编织袋装土填筑与拆除 60.00m³, 密目网苫盖 11587m²。

2、桥涵工程区

(1) 工程措施

1) 表土剥离（主体已有）

主体设计 2026 年 5 月对桥涵工程占用的林地进行表土剥离，表土剥离面积 0.06hm²，剥离厚度 20cm，剥离量 0.01 万 m³，剥离的表土集中堆放在路基工程区沿线的表土暂存场，用于本项目路基边坡绿化覆土。

(2) 临时措施

1) 泥浆沉淀池（主体已有）

主体工程于 2026 年 9 月设计桥梁灌注桩基础施工的泥浆处理措施，泥浆池设计规格：长 10m，宽 6m，深 2m，底口坡面率为 1:0.5，内铺防渗土工膜防护，共设置 1 个沉淀池。

2) 临时堆土苫盖、拦挡（方案新增）

方案新增 2026 年 9 月对桥涵工程区内堆放的回填土采取编织袋装土拦挡和密目网苫盖措施，堆顶及堆面采用密目网苫盖，需编织袋装土填筑与拆除 5.40m³，密目网苫盖 308m²。

3、交叉工程区

(1) 工程措施

1) 表土剥离（主体已有）

主体设计 2026 年 5 月对交叉工程占用的林地进行表土剥离，表土剥离面积 0.13hm²，剥离厚度 20cm，剥离量 0.03 万 m³，剥离的表土集中堆放在路基工程区沿线的表土暂存场，用于本项目路基边坡绿化覆土。

2) 交叉道路盖板涵排水沟

主体设计 2027 年 4 月在 K1+104.7 交叉处共设置交叉涵洞 2 道，均为钢筋混凝土盖板涵，交叉道路两侧设置交叉道路盖板涵排水沟，长度 48m。

(2) 临时措施

1) 泥浆沉淀池（主体已有）

主体工程于 2027 年 4 月设计桥梁灌注桩基础施工的泥浆处理措施，泥浆池设计规格：长 10m，宽 6m，深 2m，底口坡面率为 1:0.5，内铺防渗土工膜防护，共设置 1 个沉淀池。

2) 临时堆土苫盖、拦挡(方案新增)

方案新增 2027 年 3 月对交叉工程区内堆放的回填土采取编织袋装土拦挡和密目网苫盖措施,堆顶及堆面采用密目网苫盖,需编织袋装土填筑与拆除 14.40m³,密目网苫盖 1843m²。

1.8.2 水土保持措施工程量

(1) 主体已有水土保持措施工程量

工程措施:表土剥离 1.12 万 m³,表土回覆 1.12 万 m³,梯形土质边沟 1960m,盖板水泥混凝土矩形边沟 708m,渗沟 698m,交叉道路盖板涵排水沟 48m。

植物措施:路堤边坡植草防护 0.93hm²,路堤边坡空心六棱预制块植草防护 0.54hm²,路肩撒播种草 0.20hm²。

临时措施:撒播种草 0.65hm²,铺设土工布 6548m²,泥浆沉淀池 2 座。

(2) 新增水土保持措施工程量

植物措施:排水沟外侧空地撒播种草 0.39hm²。

临时措施:编织土袋拦挡/拆除土方量为 79.80m³,密目网覆盖/拆除 13739m²。

本项目水土保持方案防治措施工程量汇总见下表。

表 1.8-1 水土保持工程量汇总表

序号	工程或费用名称	措施量			工程量		
		名称	单位	数量	名称	单位	数量
(一) 路基工程防治区							
1	工程措施	表土剥离*	hm ²	5.41	剥离量*	万 m ³	1.08
		表土回覆*	hm ²	2.33	回覆量*	万 m ³	1.12
		土质排水沟*	m	1960	土方量*	m ³	1412.00
		盖板水泥混凝土矩形边沟*	m	708	土方量*	m ³	572.00
		渗沟*	m	698	碎石*	m ³	1856.00
2	植物措施	路堤边坡植草防护*	hm ²	0.93	路堤边坡植草防护*	hm ²	0.93
		路堤边坡空心六棱预制块植草防护*	hm ²	0.54	路堤边坡空心六棱预制块植草防护*	hm ²	0.54
		路肩撒播种草*	hm ²	0.20	草籽量*	kg	15.98
		排水沟外侧空地撒播种草	hm ²	0.39	草籽量	kg	30.82
3	临时措施	撒播种草*	hm ²	0.65	草籽量*	kg	52.00
		铺设土工布*	m ²	6548	铺设土工布*	m ²	6548
		密目网苫盖	m ²	11587	密目网苫盖	m ²	11587

1 综合说明

序号	工程或费用名称	措施量			工程量		
		名称	单位	数量	名称	单位	数量
		编织袋拦挡	m	316	编织袋拦挡	m ³	60.00
(二) 桥涵工程防治区							
1	工程措施	表土剥离*	hm ²	0.06	剥离量*	万 m ³	0.01
2	临时措施	泥浆沉淀池*	座	1	泥浆沉淀池*	座	1
		密目网苫盖	m ²	308	密目网苫盖	m ²	308
		编织袋拦挡	m	60	编织袋拦挡	m ³	5.40
(三) 交叉工程防治区							
1	工程措施	表土剥离*	hm ²	0.13	剥离量*	万 m ³	0.03
		交叉道路盖板涵排水沟*	m	48	土方量*	m ³	296.20
2	临时措施	泥浆沉淀池*	座	1	泥浆沉淀池*	座	1
		密目网苫盖	m ²	1843	密目网苫盖	m ²	1843
		编织袋拦挡	m	160	编织袋拦挡	m ³	14.40

注：“*”为主体已有措施

1.9 水土保持监测方案

本项目水土保持监测范围为 5.75hm²，监测时段为 2026 年 5 月至 2027 年 12 月。

水土保持监测内容包括：水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

水土保持监测方法包括：调查监测法、沉砂池法、测钎法、遥感监测法及无人机监测，

水土保持监测点位：本方案在 3 个监测分区共布设 11 个监测点。各监测点布设情况详见表 1.9-1。

表 1.9-1 各监测分区监测点布设情况表

序号	监测分区	监测点位	监测方法
1	路基工程区	路基边坡设置 2 个定位监测点，路堑边坡设置 1 个定位监测点，沿线堆土坡面设置 2 个定位监测点	调查监测法、测钎法、遥感监测法、无人机监测法
2	桥涵工程区	桥梁泥浆沉淀池 1 个监测点、基础边坡 1 个监测点，临时堆土坡面设置 1 个定位监测点	测钎法、沉砂池法、调查监测法
3	交叉工程区	桥梁泥浆沉淀池 1 个监测点、基础边坡 1 个监测点，临时堆土坡面设置 1 个定位监测点	测钎法、沉砂池法、调查监测法

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1.10.1 水土保持投资

本工程水土保持总投资 238.15 万元，其中主体已有投资 139.15 万元，方案新增投资 99.00 万元。方案新增投资中，植物措施投资 1.71 万元，监测措施投资 17.62 万元，施工临时工程投资 7.71 万元，独立费用 56.69 万元（其中，工程建设监理费 14.03 万元），预备费 8.37 万元，水土保持补偿费 68974.8 元。

1.10.2 效益分析成果

至设计水平年年末，落实各项防治措施后，水土流失治理度为 99.83%，土壤流失控制比可达到 1.0，渣土防护率为 99.66%，表土保护率为 99.11%，林草植被恢复率 99.46%，林草覆盖率 31.82%，均可达到方案确定的防治目标值。

方案实施后可治理水土流失面积 5.75hm²，林草植被建设面积 1.83hm²，减少土壤流失量 481t。

1.11 结论

通过加强施工管理、提高防治标准、优化施工工艺等措施，可有效减轻工程建设造成的水土流失，项目选线基本合理。工程建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的各项条款要求，工程建设方案合理可行。水土流失防治本着主体工程具有的水土保持功能措施与本方案新增的水土保持措施相结合、工程措施与植物措施相结合的原则，形成完整的综合防治措施体系，措施布设严格执行各项技术标准，水土流失防治符合法律法规、技术标准的规定。本方案在工程建设和运行过程中实施一系列的水土保持措施，方案实施后能有效控制土壤流失量、保护生态环境的目的。从水土保持角度，项目建设是可行的。

工程下阶段设计时进一步落实水保措施并进一步施工工艺，尽量减少施工临时占地面积，减少土石方挖填方量。施工过程中加强表土剥离保护和回覆利用，加强临时堆土过程管护。建设单位在招标时明确承包商承担防治水土流失的责任、义务。施工单位应做好施工期间的水土流失防治措施。监理单位应对水土保持措施进行全过程的监督管理。监测单位应依据监测结果和防治标准，及时向建设单位反馈，补充和完善相应的水土保持措施，达到方案要求的防治目标。

水土保持方案特性表

项目名称	哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程		流域管理机构		水利部松辽水利委员会	
涉及省(市、区)	黑龙江省	涉及地市或个数	绥化市	涉及县或个数	庆安县	
项目规模	二级公路, 路线全长 2.153km	总投资(万元)	4620.81	土建投资(万元)	3413.93	
动工时间	2026年5月	完工时间	2027年6月	设计水平年	2027年	
工程占地 (hm ²)	项目	永久占地	临时占地	合计	备注	
	路基工程区	5.47		5.47	2.153km	
	桥涵工程区	0.06		0.06		
	交叉工程区	0.22		0.22		
	合计	5.75		5.75		
土石方 (万 m ³)	项目	挖方	填方	借方	余(弃)方	
	路基工程区	5.08	7.76	5.59	2.96	
	桥涵工程区	0.80	0.25		0.54	
	交叉工程区	0.58	0.07		0.48	
	合计	6.47	8.08	5.59	3.98	
重点防治区名称		庆安县水土流失重点预防区				
地貌类型		丘陵区	水土保持区划		东北黑土区	
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		轻度	
防治责任范围面积 (hm ²)		5.75	容许土壤流失量 [t/km ² ·a]		200	
土壤流失预测总量 (t)		494	新增土壤流失量 (t)		421	
水土流失防治标准执行等级		东北黑土区一级标准				
防治指标	水土流失治理度 (%)		97	土壤流失控制比		1.0
	渣土防护率 (%)		97	表土保护率 (%)		98
	林草植被恢复率 (%)		97	林草覆盖率 (%)		26
防治措施及工程量	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施		
	路基工程区	*表土剥离 1.08 万 m ³ , 表土回覆*1.12 万 m ³ , *土质排水沟 1960m, *盖板水泥混凝土矩形边沟 708m, *渗沟 698m。	*路堤边坡植草防护 0.93hm ² , *路堤边坡空心六棱预制块植草防护 0.54hm ² , *路肩撒播种草 0.20hm ² , 排水沟外侧空地撒播种草 0.39hm ² 。	*临时堆土表面撒播草籽 0.65hm ² , *铺设土工布 6548m ² , 密目网苫盖/拆除 11587m ² , 编织土袋拦挡/拆除 60.00m ³ 。		
	桥涵工程区	*表土剥离 0.01 万 m ³ 。		*泥浆沉淀池 1 座, 密目网苫盖/拆除 308m ² , 编织土袋拦挡/拆除 5.40m ³ 。		
	交叉工程区	*表土剥离 0.03 万 m ³ , *交叉道路盖板涵排水沟 48m。		*泥浆沉淀池 1 座, 密目网苫盖/拆除 1843m ² , 编织土袋拦挡/拆除 14.40m ³ 。		
投资 (万元)		128.16 (新增 0.00)	8.50 (新增 1.17)		11.92 (新增 7.71)	
水土保持总投资 (万元)		238.15 (新增 99.00)		独立费用 (万元)	56.69	

1 综合说明

监理费（万元）	14.03	监测费（万元）	17.62	补偿费（元）	68974.8
方案编制单位	哈尔滨东隆环保科技开发有限公司		建设单位	铁力市交通运输局	
法定代表人	王世明		法定代表人	龚兴波	
地址	哈尔滨市香坊区永盛路永泰香福汇永泰国际中心 A 座 19 层 010 号		地址	铁力市建设西大街 267 号	
邮编	150000		邮编	152500	
联系人及电话	李美红/13945145697		联系人及电话	张瑞东/15546306007	
传真	/		传真	/	
电子信箱	haerbindonglong@126.com		电子信箱	tlsjtj@163.com	

注：“*”表示主体已有措施

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程

项目建设单位：铁力市交通运输局

建设性质：新建建设类项目

地理位置及交通：本项目位于黑龙江省绥化市庆安县境内，起点位于日月峡高铁站房建设项目实施范围边缘外（以铁路与地方工程界面为界），起点中心地理坐标为东经 128°21'4"，北纬 47°12'27"，向东布线转而向南，于日月峡高速服务区东北侧跨越鹤哈高速及其匝道、省道 S207 伊牡公路，经村道 C503 转而向西，完全利用村道 C503 至省道 S207 伊牡公路，终点于与省道 S207 伊牡公路（桩号 K74+556）交叉处，终点中心地理坐标为东经 128°22'1"，北纬 47°11'51"。本工程地理位置图见附图 1。

建设规模：本项目路线全长 2.153km，建设里程 1.926km，为设计速度 60km/h 的二级公路标准，路基宽度 12m，路面宽度 9m，新建小桥 34.06m/1 座，涵洞 7 道（其中完全利用钢筋混凝土圆管涵 1 道）；主线上跨分离桥 112.14m/1 座（跨越鹤哈高速匝道、鹤哈高速主线和伊牡公路），平面交叉 4 处（其中与二级路新建交叉 1 处，完全利用二级公路交叉 1 处，与城市支路交叉 1 处，与非等级公路交叉 1 处），停车区 1 处。

工程投资：工程总投资 4620.81 万元，其中土建投资 3413.93 万元。

资金来源：铁力市人民政府筹集。

建设工期：工程建设总工期为 14 个月，工程计划于 2026 年 5 月开工，完工时间为 2027 年 6 月。

表 2.1-1 主要技术指标表

序号	技术标准及主要技术指标		单位	规定值	采用值
1	桩号范围			K0+000~K1+925.753	K0+000~K1+925.753
2	公路等级		级	二级公路	二级公路
3	设计速度		km/h	60	60
4	路基宽度		m	12	12
5	行车道宽度		m	2×3.75	2×3.75
6	硬路肩宽度		m	2×1.5	2×1.5
7	土路肩宽度		m	2×0.75	2×0.75
8	不设高超圆曲线最小半径		m	1500	1500
9	圆曲线极限最小半径（最大高超 6%）		m	200	205
10	最大纵坡		%	6	3.385
11	竖曲线最小半径 （一般值）	凸型	m	2000	3000
		凹型		1500	1500
12	竖曲线最小长度（一般值）		m	120	50.78
13	停车视距		m	75	75
14	路基设计洪水频率			75	75
15	桥涵设计洪水频率			大、中桥 1/100 小桥、涵洞 1/50	大、中桥 1/100 小桥、涵洞 1/50
16	汽车荷载等级			公路 - I 级	公路 - I 级

2.1.2 工程特性

本工程项目组成及工程特性见表 2.1-2。

表 2.1-2 项目基本组成及工程特性表

一、项目的基本情况						
1	项目名称		哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程			
2	建设地点		黑龙江省绥化市庆安县			
3	建设性质		新建建设类			
4	建设单位		铁力市交通运输局			
5	荷载标准		二级公路，公路 - I 级			
6	建设规模	总体技术指标	线路长度（km）	2.153	设计速度（km/h）	60
			路面结构	沥青混凝土路面	路基宽度（m）	12
7	总投资		4620.81 万元			
8	土建工程投资		3413.93 万元			
9	建设工期		工程建设总工期为 14 个月，工程计划 2026 年 5 月开工，完工时间为 2027 年 6 月。			
二、项目基本组成						

2 项目概况

项目	占地面积 (hm ²)			指标特性	
	永久	临时	合计	单位	数量
路基工程区	5.47		5.47	km	2.153
桥涵工程区	0.06		0.06		
交叉工程区	0.22		0.22		
合计	5.75		5.75		
三、项目土石方量					
项目	挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	借方 (万 m ³)	余(弃)方 (万 m ³)	备注
路基工程区	5.08	7.76	5.59	2.96	
桥涵工程区	0.80	0.25		0.54	
交叉工程区	0.58	0.07		0.48	
合计	6.47	8.08	5.59	3.98	
四、施工组织					
施工用水	施工时采用水罐车运输。				
施工用电	工程沿线各城镇、乡村均接线供电，针对个别工地无电网时，可采用柴油机发电。				
施工便道	利用原有道路。				
施工生产生活区	本项目施工生活区租用铁力市日月峡镇现有闲置房屋，施工生产区租赁铁力市路桥工程股份有限公司的硬化场地。				
五、拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建					
本工程拆迁建筑物工程量：砖房 235m ² ，坟墓 3 座；拆迁电力、电信设施：电力线 2 根，电讯线 8 根，地下光缆 50m，拆迁采用货币补偿方式。					

2.1.3 现有公路状况

1、项目区域路网现状

项目区域内与本项目密切关联的公路为鹤哈高速伊春至铁力段 (G1111)、省道伊春至牡丹江公路伊春至铁力段 (S207)。

(1) 鹤哈高速 (G1111)

鹤哈高速 (G1111) 伊春境内段 54km，2011 年建成通车，路基宽 24.5m，路面宽 21m，为双向四车道，沥青混凝土路面。项目所在区域鹤哈高速为分离式路基段。本项目于 K1+532.5 设置 3×35m 预应力混凝土筒支转连续箱梁跨越日月峡服务区匝道、鹤哈高速左幅及省道伊春至牡丹江公路 (S207)。

(2) 省道伊春至牡丹江公路 (S207)

铁力养路段管养省道 S207 伊牡公路共 78.5km，其中省道 S207 伊牡公路 K49+273-K74+533 段路面宽 6m，路基宽 8m，水泥混凝土路面。K74+533-K109+087 段为二级公路，此区间路面宽 9m，路基宽 12m，水泥混凝土路面。本项目于 K1+532.5

设置 3×35m 预应力混凝土简支转连续箱梁跨越日月峡服务区匝道、鹤哈高速左幅及省道伊春至牡丹江公路（S207）。路线终点 K2+153.249 与 S207 平交。

（3）村道鹿鸣公路（C503）

C503 鹿鸣公路于 2020 年改建并通车，现有公路为设计速度 60km/h 的二级公路，沥青混凝土路面，路基宽度 12.0m，其中行车道 2×3.5m、硬路肩 2×1.0m、土路肩 2×1.5m。路面结构为 5cmAC-16 沥青混凝土+20cm 水泥混凝土路面+20cm5.0%水泥稳定砂砾。本项目建设终点桩号 K1+925.753 与 C503 鹿鸣公路交叉后转而向西，完全利用 C503 至省 S207 伊牡公路。LK1+832.000~LK2+097.726 段利用现有 C503 鹿鸣公路，利用段全长 0.266km。旧路路基填方平均填土高度 1.1~1.6m，无挖方路堑。原旧路路基边坡坡率为 1:1.5，现填挖方路基边坡基本稳定，无明显破坏，坡面防护为植草防护，植被生长良好，无明显冲刷，使用状况较好。沿线由涵洞、土质边沟形成的路基排水系统基本完好，能维持其使用功能。可直接利用。现有路面结构为：5cmAC-16 沥青混凝土+20cm 水泥混凝土路面+20cm5.0%水泥稳定砂砾，病害主要表现为路面横向裂缝及沥青路面松散，无路基沉陷。通过检测指标，利用 LK1+832.000~LK2+097.726 段采取铣刨沥青混凝土面层 5cm 后进行加铺，加铺结构为 4cmAC-16F 中粒式改性沥青混凝土上面层+6cmAC-20 中粒式沥青混凝土下面层。

2.1.4 项目组成与布置

2.1.4.1 路线方案

本项目起于日月峡高铁站房建设项目实施范围边缘外（以铁路与地方工程界面为界），向东布线转而向南，于日月峡高速服务区东北侧跨越鹤哈高速及其匝道、省道 S207 伊牡公路，经村道 C503 转而向西，完全利用村道 C503 至省道 S207 伊牡公路，终点于与省道 S207 伊牡公路（桩号 K74+556）交叉处。路线全长 2.153km，建设里程 1.926km。

沿线主要城镇：日月峡镇。

跨越的主要公路：鹤哈高速、S207 伊牡公路。

沿线主要河流（流域）：依吉密河。

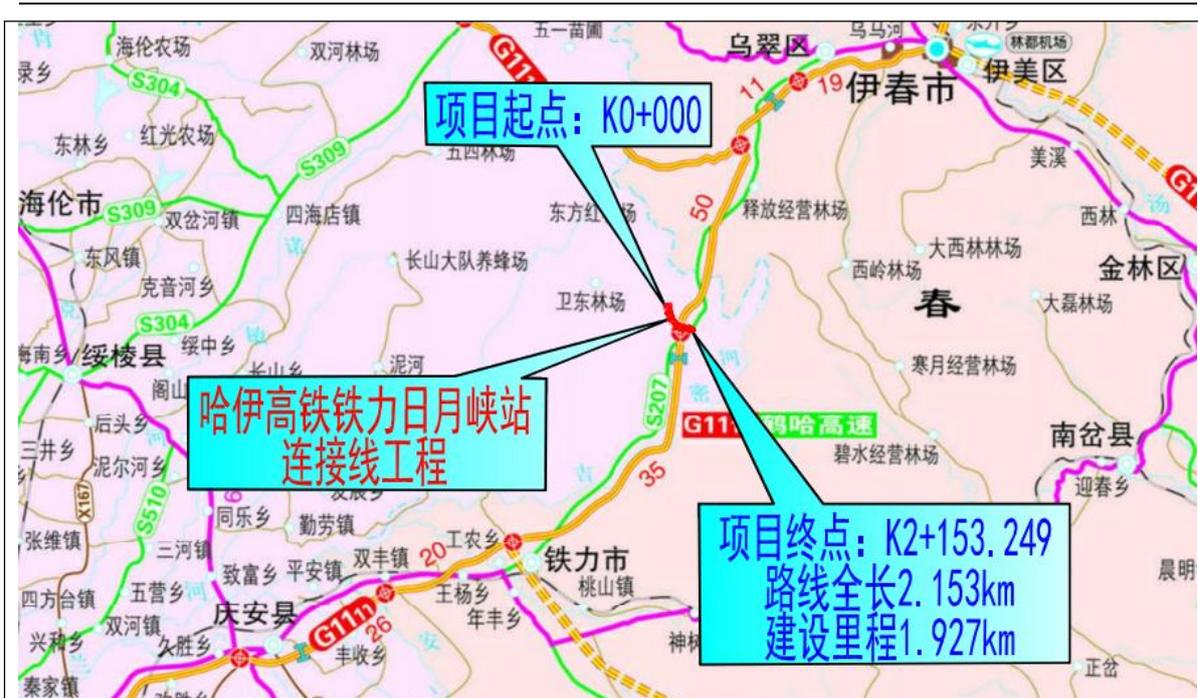


图 2.1-1 本项目在路网中位置图



图 2.1-2 路线起点照片



图 2.1-3 路线终点照片

2.1.4.2 路线平面、纵断面设计

一、平面设计

项目 K0+000~K0+500 段衔接日月峡高铁站站前规划确定路线走向，JD1 位于站前规划广场内，为便于后期场区建设需要，考虑 JD1 距离高铁站仅 200m 对实际运营速度的影响，该交点平交转角处理，按 20km/h 速度控制设计指标，设置 45m 的转角半径。

项目 K0+500~K1+400 段为前后平面的衔接路段，主要考虑满足同向曲线夹直线长度大于 360m、圆曲线半径大于一般值等因素确定平面。

项目 K1+400~K1+926 段综合考虑跨越鹤哈高速、日月峡服务区汇入匝道、S207 伊牡公路桥梁规模，以及接村道 C503 纵断面降坡需要，确定该段平面布置。主要影

响因素有满足鹤哈高速、S207 伊牡公路远期扩建需要，与服务区汇流鼻距离满足路线规范 11.2.4 条要求，JD4 平曲线半径满足一般最小值，K1+532.5 分离桥不进入 JD4 平曲线（该平曲线需要加宽及超高）、兼顾路线平纵组合。交叉处日月峡服务区匝道路基宽 8.5m、鹤哈高速左幅路基 12.5m、S207 伊牡公路路基 8m，跨越位置被交路指标好，被交路之间距离利于桥梁布设。

项目 K1+926~终点段利用现有村道 C503 布线至 S207 交叉止，该段旧路平纵面指标高，可满足本项目要求。

项目 JD4 平曲线半径 $R=205\text{m}$ ，采用第 2 类加宽，车道加宽值 0.6m（两车道）。在车道加宽基础上，考虑路侧需设置护栏，经视距包络图检验，在施划黄色实线前提下为满足停车视距，需加宽硬路肩 1.05m；该平曲线距离 K1+926T 型交叉不足 100m，考虑转弯对实际运营速度的影响，JD4 平曲线按 40km/h 速度控制超高设计。

二、纵断面设计

路线纵断面设计在符合《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）要求的纵坡坡值、坡长、竖曲线半径、竖曲线长度和平纵线形组合等要求外，主要考虑起、终点接线、控制路基填土处于干燥、中湿状态、桥涵及交叉构造物（上跨普通省道净空 $\geq 5.0\text{m}$ ，高速公路 $\geq 5.5\text{m}$ ）等因素。

本项目全线最大纵坡 3.385%，最短坡长 325m，平均每公里变坡次数 3.251 次，凸形竖曲线最小半径 3000，凹形竖曲线最小半径 1500m，竖曲线总长 637.435m，竖曲线占路线长度的 33.10%。K0+152-K0+250 段因直角转弯影响，建设时依据 K0+201.4 直角弯竖向设计图施工。

2.1.4.3 路面工程

（1）路面类型选择

沥青混凝土路面设计采用 5 个单项设计指标分别控制相应路面损坏，以沥青混合料层永久变形、无机结合料层疲劳开裂、贯入强度、路面低温开裂指数、最小防冻厚度为设计标准，计算路面结构厚度。沥青混凝土路面设计采用双轮组单轴载 100kN 作为设计轴载，二级公路沥青混凝土路面设计使用年限 12 年。

1) 主线

4cm AC-16F 中粒式改性沥青混凝土上面层；

6cm AC-20 中粒式沥青混凝土下面层；

20cm 4.5%水泥稳定级配碎石基层；

20cm 4.0%水泥稳定级配碎石底基层；

20cm 碎石功能层（中湿段）；

路面总厚度为 70cm（干燥状态 50cm）。

2) 桥面铺装路面结构（100m 以下桥梁）

4cm AC-16F 中粒式改性沥青混凝土上面层；

6cm AC-20 中粒式沥青混凝土下面层；

路面总厚度为 10cm。

桥面铺装路面：水泥混凝土桥面板应进行精洗刨处理 0.5cm，然后在其上铺设热沥青碎石防水层，桥面铺装面层之间设置粘层。

3) 桥面铺装路面结构（100m 以上大桥）

4cm AC-16F 中粒式改性沥青混凝土上面层；

4cm AC-16F 中粒式改性沥青混凝土下面层；

2.0cm 应力吸收层；

路面总厚度为 10.0cm。

桥面铺装路面；水泥混凝土桥面板应进行精铣刨处理 0.5cm，然后在其上铺设热沥青碎石防水层，桥面铺装面层之间设置粘层。

4) 停车场路面结构

6cm AC-16 中粒式改性沥青混凝土面层；

20cm 4.5%水泥稳定级配碎石基层；

20cm 碎石功能层；

路面总厚度为 46cm。

2.1.4.4 路基工程

一、一般路基设计

(1) 路基横断面布置

本项目采用设计速度 60km/h 的二级公路横断面布置，路基宽度 12.0m，其中行车道 2×3.75m、硬路肩 2×1.5m、土路肩 2×0.75m。路拱横坡：行车道、硬路肩 1.5%，土路肩横坡 3%。具体横断面布置见下图：

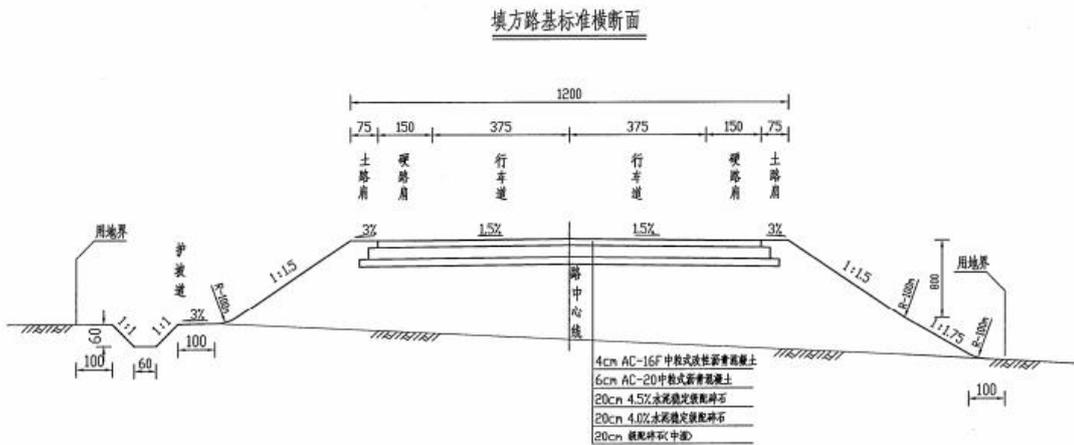


图 2.1-4 路基标准横断面图（填方）

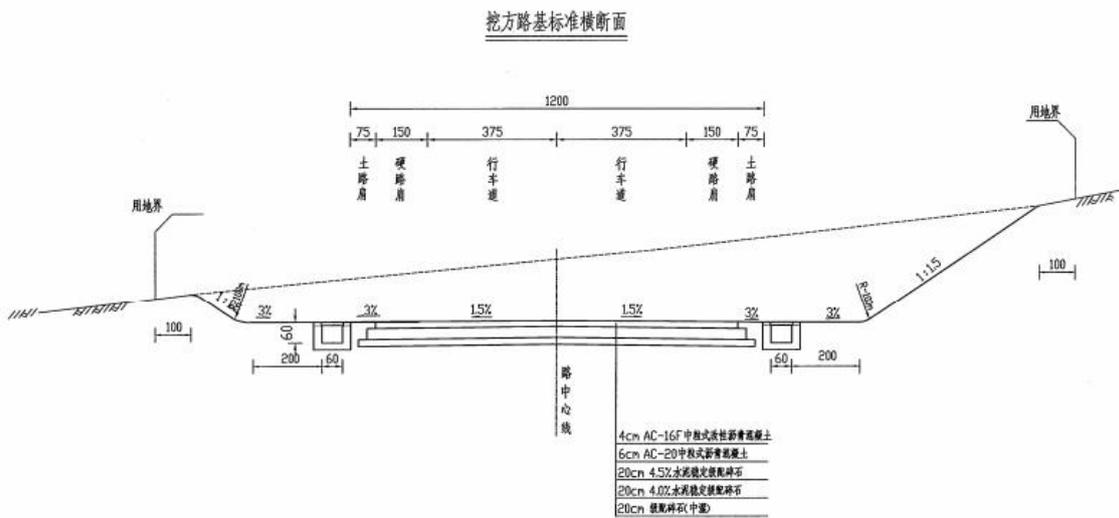


图 2.1-5 路基标准横断面图（挖方）

(2) 路基边坡设计

1) 填方路段路基填料为碎石土，全线填方路基高度小于 8m 时，边坡采用直线式，坡率采用 1:1.5。路基高度大于 8m 时，上部 8m 边坡坡率采用 1:1.5，8m 以下边坡坡率采用 1:1.75。坡率变化处设计成折线形，折线处采用 100m 半径圆弧过渡。

2) 挖方路段土质以粉质粘土为主，根据本项目挖方边坡高度、工程地质与水文地质条件，边坡坡率采用 1:1.5。

路堤、路堑的坡顶、坡脚及坡率变化点处均采用圆弧化处理。

(3) 护坡道及碎落台

根据《公路路基设计规范》（JTG D30-2015），结合本项目的实际特点，填方路基设置边沟的路段设 1.0m 宽护坡道，护坡道设 3% 的外倾横坡。挖方路基设碎落台，碎落台宽度采用 2.0m，且碎落台设 3% 的内倾（倾向边沟）横坡。

（4）超高渐变率及超高方式

超高旋转轴为路中心线，超高渐变率采用 1/175，最大超高值采用 5%，采用全缓和段超高。

二、路基挖填设计

路基高度的设计，首先满足《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）规定的路基高度要求，新线段应使路基边缘高出路基两侧地面积水高度，同时满足在地下水、毛细水和冰冻的作用下，不致影响路基的强度和稳定性。

1) 路基设计标高

路基设计标高为路中心线标高。

2) 路基最小填土高度

自然区划为 I₂ 区，即岛状多年冻土区，地下水位一般在 2.0m 以下，根据沿线土质、路基填料情况及地表自然排水条件确定路基填高，新线路段一般路段路基最小填土高度控制在 1.5m 以上；地表临时积水段落，路基最小填土高度控制在 2.0m 以上；地表常年积水、湿地等不良地质路段路基最小填土高度控制在 2.4m 以上。

全段路堤最大中桩填土高度为 10.671m，全段路堑最大中桩挖深为 4.292m。

三、路基填料要求

本项目路基填料除挖方利用方外，填方路基宜优先选用级配较好的粗粒土作为填料，用不同填料填筑路基时，应分层填筑，每一水平层均应采用同类填料。路堤填料不得使用淤泥、沼泽土、有机土、含草皮土、生活垃圾、树根和腐殖质土。液限大于 50、塑性指数大于 26 的土，以及含水量超过规定的土，不得直接作为路基填料。桥涵台背填料，应选用内摩擦角值较大的透水性材料（风化碎石）填筑。路基不同部位填料的最小强度和最大粒径要求按《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）中的规定执行，具体要求见下表。

表 2.1-3 路基填料及压实表 (按二级公路标准)

路基部位	路面底面以下深度 (cm)	填料最小强度 (CBR) (%)	路基压实度 (%)	填料最大粒径 (cm)
上路床	0 ~ 30	6	≥ 95	≤ 10
下路床	30 ~ 80	4	≥ 95	≤ 10
上路堤	80 ~ 150	3	≥ 94	≤ 15
下路堤	150 以下	2	≥ 92	≤ 15

注：路基基底、上路肩填土压实度 ≥ 90%；桥台锥坡、台后填土压实度 ≥ 96%。

四、路桥（涵）过渡路基设计

为保证桥头及涵洞、通道两侧路基的压实和避免产生跳车现象，在连接处设置过渡段，填筑渗水性良好的粗颗粒材料，过渡段桥及明涵底面换填长度 3m，顶面换填长度采用 2 倍台背填土高度+3m，纵向采用 1:2 的坡率与路基衔接，并预留台阶，若顶面换填长度小于搭板长度时，顶面换填长度采用搭板长度。

暗涵换填高度为涵洞顶面标高，底面换填长度 3m，顶面换填长度采用 2 倍台背填土高度+3m，纵向采用 1:2 的坡率与路基衔接，并预留台阶。

桥台及明涵台后填土高度为路基高度减去路面厚度，台后换填宽度采用路基宽度，台后路基压实度不应小于 96%。

不良地质地段按照特殊路基考虑，清表路段采用清表的处理方式。

五、路基冲击压实方案

结合本项目存在当年路基、当年路面的施组计划，对桥头填高较高段路基增加冲击压实措施以减少工后沉降。对路基填高 4~6m 路段，在原地面上 3m 位置进行冲击压实，对路基填筑高大于 6m 路段，在原地面上 2m 及 6m 位置进行冲击压实。冲击压实采用一次二十遍。

六、路基反压护坡道

本项目对低填浅挖以外路段及未设置圪工防护的填方路基设置 0.5m 宽反压护坡道，反压护道材料采用特殊路基处理中挖除的软弱土，以减少弃方数量。

七、特殊地质路基设计

(1) 不良地质地段路基设计

全线不良地质路段类型全部为湿林地，其植被为苔草等喜水性植物，有机质呈海绵状积累。土质为腐殖土、软塑状态粉质黏土等。主线不良地质地段总长为 1.528km，占全路段的 79.34%。

不良地质地段软弱土深度小于 3.0m 段落采用全部清除软弱土至基底，再回填风

化碎石，湿地路段换填风化碎石超出原地面 30cm 作为排水垫层，水泡路段换填风化碎石超出常水位 50cm。不良地质地段软弱土深度大于 3.0m 段落采用水泥搅拌桩处理措施，水泥搅拌桩桩长要求穿透软弱土层深度不小于 2m。

(2) 特殊路基设计

1) 表土剥离

填方路基林地和旱田段，清除腐殖土，用于防护、绿化和复垦。挖方路基无论是林地、旱田均应清表土，先集中堆放，以便以后用做挖方边坡绿化防护所需的种植土。

2) 路槽处理

挖方及低填路基，为保证路槽底压实度，并使路面结构层处于干燥状态需进行槽下处理。低填路基槽下土质为粘性土时，基底开挖至路床下 80cm 后，换填风化碎石。低填路基槽下土质为碎石土时，基底开挖至路床下 80cm 碾压槽底后回填碾压。挖方槽下土质为粘性土时，挖方段将槽底土方挖出 80cm 后，换填风化碎石。槽下土质为碎石土及风化碎石时，挖方段将槽底碎石土及风化碎石挖出 80cm 后，碾压槽底后，进行回填碾压。利用土方如挖除的为黏性土按土方量 60%掺 5%。石灰利用到就近的填方路基中，碎石土就近用于路基中。

3) 填挖交界路基处理

填挖交界路基主要采用挖台阶和设置防冻型双向钢塑复合土工格栅。原地面清除表土后应挖成宽度不小于 2m 的台阶，台阶向内侧做 3%的横坡，对于路基填挖结合部在填挖交界前后各 10m 范围内，路面底面以下 20cm 和 80cm 处增设两层防冻型双向钢塑复合土工格栅，宽度为路基顶宽。

4) 冻融路基

项目所在区域年度温差较大，为避免冻胀翻浆对路基带来的危害，路基设计除对软弱土基采取换填风化碎石处理外，还应保证路基最小填土高度。

表 2.1-4 低填浅挖路基处理工程量表

序号	起讫桩号	工程名称	主要尺寸及说明	长度(m)	平均宽度(m)	平均清表深度(m)	清基深度(m)	路基填高(m)	工程项目及数量						备注	
									清表土方(m ³)	清基土方(m ³)	碾压面积(m ²)	扣路基土方(m ³)	换填风化碎石(m ³)	弃除土方(m ³)		调出土方(m ³)
1	K0+050 ~ K0+090	挖方段	挖除路槽下 80cm 范围内土方, 换填风化碎石。	40	60.8		0.8			1944	2430	1676	1944		1676	含停车区
2	K0+090 ~ K0+257	挖方段	挖除路槽下 80cm 范围内土方, 换填风化碎石。	167	27.3		0.8			3651	4564	3148	3651		3148	含加铺转角
3	K1+880 ~ K1+925	低填段	挖除路槽下 80cm 范围内土方, 换填风化碎石。	45	38.7	0.4	0.8	0.33	696	696	1741	600	1393		600	含加铺转角
合计				252					696	6292	8735	5424	6988		5424	

表 2.1-5 桥头路基工程数量表

序号	桥梁中心桩号	处理措施	两侧处理长度(m)	桥头平均填高(m)	工程项目及数量				备注
					换填风化碎石(m ³)	扣除路基土方(m ³)	预留台阶(m ²)	碎石土包边土方(m ³)	
1	K0+013.0	明涵涵背两侧底面 3m 范围内按 1:2 放坡至路面结构层底面换填风化碎石	6.0	1.6	320	320	128		明涵
2	K0+284.0	明涵涵背两侧底面 3m 范围内按 1:2 放坡至路面结构层底面换填风化碎石	6.0	2.1	273	273	102		明涵
3	K0+711.0	明涵涵背两侧底面 3m 范围内按 1:2 放坡至路面结构层底面换填风化碎石	6.0	2.1	273	273	102		明涵
4	K1+331.0	桥台背两侧底面 3m 范围内按 1:2 放坡至路面结构层底面换填风化碎石	6.0	6.9	2835	2835	597		
5	K1+532.5	桥台背两侧底面 3m 范围内按 1:2 放坡至路面结构层底面换填风化碎石	6.0	10.0	6179	6179	1046		
合计					9880	9880	1975		

表 2.1-6 涵头路基工程数量表

序号	暗涵中心桩号	处理措施	两侧处理长度(m)	两侧处理平均宽度(m)	工程项目及数量					备注
					地面至涵身顶面换填风化碎石(m ³)	预留台阶(m ²)	扣除路基土方(m ³)	扣除涵洞土方(m ³)	碎石土包边土方(m ³)	
1	K0+408.0	暗涵两侧 3m 范围内按 1: 2 放坡至涵身顶面换填风化碎石	6.0	17.0	399	142	399	65		
2	K0+626.0	暗涵两侧 3m 范围内按 1: 2 放坡至涵身顶面换填风化碎石	6.0	15.2	362	129	362	59		
3	K1+900.0	钢筋混凝土圆管涵不进行换填, 详见《钢筋混凝土圆管涵管节基础构造图》								
合计					761	271	761	124		

表 2.1-7 陡坡路堤及填挖交界处理工程数量表

序号	位置	长度(m)	宽度(m)	处理措施	工程项目及数量							备注	
					土工格栅(m ²)	挖台阶土方(m ³)	利用土方(m ³)	台阶碾压面积(m ²)	回填购买土方(m ³)	回填土方(m ³)	回填利用土方(m ³)		弃土方(m ³)
1	K0+057	20	63.50	填挖交界处前后各 10m 距路槽底以下 20cm 处、80cm 处铺设二层双向拉伸钢塑复合土工格栅	2540	64	38	127	25			19	含停车区
2	K0+257	20	12.00	填挖交界处前后各 10m 距路槽底以下 20cm 处、80cm 处铺设二层双向拉伸钢塑复合土工格栅	480	12	7	24	5			4	
3	K0+327	20	12.00	填挖交界处前后各 10m 距路槽底以下 20cm 处、80cm 处铺设二层双向拉伸钢塑复合土工格栅	480	12	7	24	5			4	
4	K0+356	20	12.00	填挖交界处前后各 10m 距路槽底以下 20cm 处、80cm 处铺设二层双向拉伸钢塑复合土工格栅	480	12	7	24	5			4	
5	K0+733	20	12.00	填挖交界处前后各 10m 距路槽底以下 20cm 处、80cm 处铺设二层双向拉伸钢塑复合土工格栅	480	12	7	24	5			4	
6	K0+866	20	12.00	填挖交界处前后各 10m 距路槽底以下 20cm 处、80cm 处铺设二层双向拉伸钢塑复合土工格栅	480	12	7	24	5			4	
7	K1+796	20	13.65	填挖交界处前后各 10m 距路槽底以下 20cm 处、80cm 处铺设二层双向拉伸钢塑复合土工格栅	546	14	8	27	5			4	含加宽
8	K1+861	20	13.65	填挖交界处前后各 10m 距路槽底以下 20cm 处、80cm 处铺设二层双向拉伸钢塑复合土工格栅	546	14	8	27	5			4	含加宽
合计		160			6032	151	91	302	60			45	

表 2.1-8 特殊路基设计工程数量表（一）

序号	起讫桩号	类型	处理措施	长度 (m)	平均处理 宽度 (m)	平均清 基深度 (m)	回填 厚度 (m)	排水 垫层 厚度 (m)	清表 厚度 (m)	工程项目及数量							
										清表 土方 (m ³)	换填 风化 碎石 (m ³)	扣除 路基 土方 (m ³)	风化 碎石 垫层 (m ³)	弃除 软弱 土 (m ³)	利用软 弱土 (m ³)	围堰 (m)	备注
1	K0+010 ~ K0+050	湿林地	挖除基底软弱土， 换填风化碎石	40	60.0	1.4	1.4	0.3	0.90	2196	3416	715	715	1220			含停 车区
2	K0+257 ~ K0+875	湿林地	挖除基底软弱土， 换填风化碎石	618	17.4	1.6	1.6	0.3	0.90	10235	18696	3143	3143	7586	875		
3	K0+875 ~ K1+200	湿林地	挖除基底软弱土， 换填风化碎石	325	18.3	1.5	1.5	0.3	0.63	3952	9096	1741	1741	5144			
4	K1+695 ~ K1+880	湿林地	挖除基底软弱土， 换填风化碎石	185	25.6	1.3	1.3	0.3	0.48	2363	5316	1396	1396	2953			
合计				1168						18746	36524	6995	6995	16903	875		

表 2.1-9 特殊路基设计工程数量表（二）
（水泥搅拌桩）

序号	起讫桩号	类型	处理措施	处理 长度 (m)	处理 底宽 (m)	水泥搅 拌桩平 均深度 (m)	工程项目及数量					备注	
							扣除借 方 (m ³)	石屑垫 层 (m ³)	42.5 级 水泥 (t)	桩根数 (根)	桩累计长 度 (m)		土工格室 (m ²)
1	K1+200 ~ K1+375	湿林地	原地面填筑 50cm 石屑垫层 并在其上设置一层土工格 室，同时设置水泥搅拌桩	145	28.8	7.0	2037	2037	880	2128	14896	3964	扣桥长 30.0m
2	K1+375 ~ K1+695	湿林地	原地面填筑 50cm 石屑垫层 并在其上设置一层土工格 室，同时设置水泥搅拌桩	215	35.2	7.8	3700	3700	1760	3818	29780	7239	扣桥长 105.0m
合计				360			5737	5737	2640	5946	44676	11203	扣桥长 135.0m

表 2.1-10 特殊路基设计工程数量表（三）
（反压护坡道）

序号	起讫桩号	工程名称	主要尺寸及说明	长度（m）		平均高度（m）	护坡道宽度（m）	工程项目及数量	
				左	右			护坡道土方（m ³ ）	利用软弱土（m ³ ）
1	K0+375 ~ K0+475	填方边坡植草路基反压护坡道	填方路基两侧反压护坡道，宽度为 50cm	100	100	1.04	0.5	104	104
2	K0+475 ~ K0+725	填方边坡植草路基反压护坡道	填方路基两侧反压护坡道，宽度为 50cm		250	0.90	0.5	113	113
3	K0+625 ~ K0+725	填方边坡植草路基反压护坡道	填方路基两侧反压护坡道，宽度为 50cm	100		0.96	0.5	48	48
4	K0+900 ~ K1+300	填方边坡植草路基反压护坡道	填方路基两侧反压护坡道，宽度为 50cm		400	2.16	0.5	432	432
5	K1+650 ~ K1+775	填方边坡植草路基反压护坡道	填方路基两侧反压护坡道，宽度为 50cm	125		2.85	0.5	178	178
合计				325	750			875	875

表 2.1-11 特殊路基设计工程数量表（四）
（冲击压实）

起讫桩号	名称	主要尺寸及说明	处理长度（m）	平均处理宽度（m）	平均填高（m）	工程项目及数量	备注
						冲击压实面积（m ² ）	
K0+875 ~ K1+255	冲击压实	换填风化碎石至原地面标高后，进行冲击压实处理	380	18.3	2.1	6954	
K1+255 ~ K1+310	冲击压实	原地面以上 3m 处进行冲击压实处理	55	17.8	4.7	979	
K1+310 ~ K1+655	冲击压实	分别于原地面以上 2m 及 6m 处进行冲击压实处理	210	26.5	8.5	11130	扣桥长 135.0m
K1+655 ~ K1+705	冲击压实	原地面以上 3m 处进行冲击压实处理	50	20.9	5.2	1045	
合计			695			20108	扣桥长 135.0m

八、路基防护设计

(1) 填方路基

当路堤边坡高度小于 6.0m 时，采用植紫穗槐防护，当路堤边坡高度不小于 6.0m 时，路堤边坡采用空心六棱块配合植物防护（植紫穗槐）。

(2) 挖方路基

一般挖方路堑：土质及碎石土路堑，当边坡高度小于 4.0m 采用植紫穗槐防护，当边坡高度大于 4.0m 且小于 6m 时采用蜂窝网植紫穗槐防护。本项目平均挖方路堑小于 4.0m，采用植紫穗槐防护。

(3) 桥头路基

过水小桥延长铺砌 10m，采用路堤实心工字形砖（预制块）满铺防护。

表 2.1-12 路基防护工程数量表

序号	起讫桩号	工程名称	主要尺寸		长度 (m)		工程数量										备注	
					左	右	紫穗槐 (m ²)	浆砌片石 (m ³)	HPB300 钢筋 (kg)	C25 混凝土预制块 (m ³)	M10 水泥砂浆 (m ²)	回填种植土 (m ³)	中粗砂垫层 (m ³)	挖基土方 (m ³)	沥青麻絮 (m ²)	土工布 (m ²)		
1	K0+010 ~ K0+475	边坡植物防护	防护坡长 L=	3.08m	525	525	3234											包含加铺转角及停车区 60m
2	K0+475 ~ K0+625	路堤边坡空心六棱预制块防护	防护坡长 L=	4.16m	150		358	246	899	29		47	17	263	15			
3	K0+625 ~ K1+075	边坡植物防护	防护坡长 L=	2.69m	450		1211											
4	K1+075 ~ K1+300	路堤边坡空心六棱预制块防护	防护坡长 L=	5.26m	225		699	368	1754	56		91	25	393	23			
5	K0+475 ~ K1+300	边坡植物防护	防护坡长 L=	4.07m		825	3358											
6	K1+300 ~ K1+356	工字形实心预制块满铺防护	防护坡长 L=	12.80m	26	26		92		464	46		73	115	6	666		扣桥长 30m
7	K1+356 ~ K1+650	路堤边坡空心六棱预制块防护	防护坡长 L=	16.32m	189	189	3901	619	9792	311		508	42	661	38			扣桥长 105m
8	K1+650 ~ K1+750	边坡植物防护	防护坡长 L=	5.95m	100		595											
9	K1+650 ~ K1+750	路堤边坡空心六棱预制块防护	防护坡长 L=	7.75m		100	473	164	1187	38		62	11	175	10			
10	K1+750 ~ K1+925.753	边坡植物防护	防护坡长 L=	2.63m	176	176	926											
		边坡植物防护			1251	1526	9324											
		路堤边坡空心六棱预制块防护			564	289	5431	1397	13632	434		708	95	1492	86			
		工字形实心预制块满铺防护			26	26		92		464	46		73	115	6	666		
		合计			1841	1841	14755	1489	13632	898	46	708	168	1607	92	666		

九、路基、路面排水设计

(1) 路基排水

全线路基排水综合考虑，排水沟、边沟与桥涵构造物合理结合，形成有效的排水系统，使路基范围内汇水迅速排出，且不淹没农田。路基范围外的汇水及时拦截，不侵入路基。

1) 填方路基

路线经过农田段，为防止路面水污染农田，路基两侧设置梯形排水沟，路线经过林地、荒地，在路基迎水面设置梯形排水沟。一般路基填高大于 0.6m 时，根据地形条件在路基迎水边坡坡脚以外 1m 处设置排水沟，一般情况下采用梯形土质排水沟，断面尺寸为底宽 60cm，内外侧边坡坡率 1:1。

2) 挖方路基

采用现浇混凝土矩形盖板边沟，边沟尺寸为 60cm 宽 × 60cm 高。粘性土及碎石土挖方段边沟下设置管式渗沟。

3) 路基地排水

为了保证路面结构层安全，在挖方边沟下面设置排水盲沟，盲沟沟宽 120cm，较槽下处理深 20cm，盲沟内设置 $\phi 100\text{mm}$ 纤维软管。

(2) 路面排水

路面排水是通过路线纵坡、路拱横坡，将水排到边沟和排水沟，并通过边沟、排水沟将水排至路基范围以外。

1) 路面表面排水

路面表面水由路拱横坡向两侧分散排出，通过排水沟引入天然沟渠。

2) 路面内部排水

根据黑龙江省气候、水文地质情况，为排除路基中滞留的自由水，确保路基处于干燥状态，防止路基产生冻胀，设计时对于中湿状态的路基，路面结构应设置排水功能层。以排除路面内部水。

3) 路面超高排水

填方超高内侧土路肩采用硬化，边坡高度小于 2m 采用植物防护，边坡高度大于等于 2m 采用空心六棱块配合植物防护，以防雨水冲刷路肩及边坡。

表 2.1-13 路基路面排水工程量表（主线）

序号	起讫桩号	工程名称	主要尺寸及说明	数量		工程项目及材料数量								
				左 (m)	右 (m)	中粗砂垫层 (m ³)	边沟土方 (m ³)	沥青麻絮 (m ²)	植草 (m ²)	C25 现浇混凝土 (m ³)	C25 水泥砼预制块 (m ³)	钢筋 (kg)	挖基土方 (m ³)	备注
1	K0+010 ~ K0+050	土质梯形排水沟	底宽 0.6m 沟深 0.6m	61	61		88							包含加铺转角 21m
2	K0+050 ~ K0+284	盖板水泥混凝土矩形边沟	底宽 0.6m 沟深 0.6m	259	259	62		24		356	62	11208	435	包含停车区 25m
3	K0+284 ~ K1+300	土质梯形排水沟	底宽 0.6m 沟深 0.6m	1016			732							
4	K1+300 ~ K1+775	土质梯形排水沟	底宽 0.6m 沟深 0.6m	340	340		490							扣桥长 135m
5	K1+775 ~ K1+870	盖板水泥混凝土矩形边沟	底宽 0.6m 沟深 0.6m	95	95	23		9		131	23	4111	160	
6	K1+870 ~ K1+925.753	土质梯形排水沟	底宽 0.6m 沟深 0.6m	71	71		102							包含加铺转角 15m
分项小计		盖板水泥混凝土矩形边沟		354	354	85		33		487	85	15319	595	
		土质梯形排水沟		1488	472		1412							
合计				1842	826	85	1412	33		487	85	15319	595	

表 2.1-14 路基路面排水工程量表 (渗沟)

序号	起讫桩号	工程名称	主要尺寸及说明	数量		工程项目及材料数量							备注	
				左 (m)	右 (m)	碎石 (m ³)	挖基土方 (m ³)	纤维软管 (m)	防渗土工布 (m ²)	透水土工布 (m ²)	C25 现浇混凝土 (m ³)	无砂混凝土 (m ³)		泥炭保温层 (m ³)
1	K0+050 ~ K0+284	渗沟	沟深 220cm, 底宽 120cm	244	244	1295	1288	488	586	3318	21	32	22	路堑边沟下
2	K1+775 ~ K1+870	渗沟	沟深 220cm, 底宽 120cm	105	105	561	554	210	252	1428	21	32	22	路堑边沟下
合计				349	349	1856	1842	698	838	4746	42	64	44	

2.1.4.5 桥涵工程

主线共设小桥 34.06m/1 座，涵洞 7 道，其中新建钢筋混凝土箱涵 5 道、圆管涵 1 道，完全利用钢筋混凝土圆管涵 1 道。

1、桥梁

路线于 K1+331 处跨越天然沟渠，路线与河道交角约 75° ，依据河道水文计算结果，设置 3-10m 桥梁，桥梁角度 75°

桥梁上部结构采用 3-10m 预应力混凝土简支矮 T 梁，桥梁全长 34.06m，桥宽 12.0m。

下部采用柱式墩、肋式台，钻孔桩基础，桩基按摩擦桩设计。

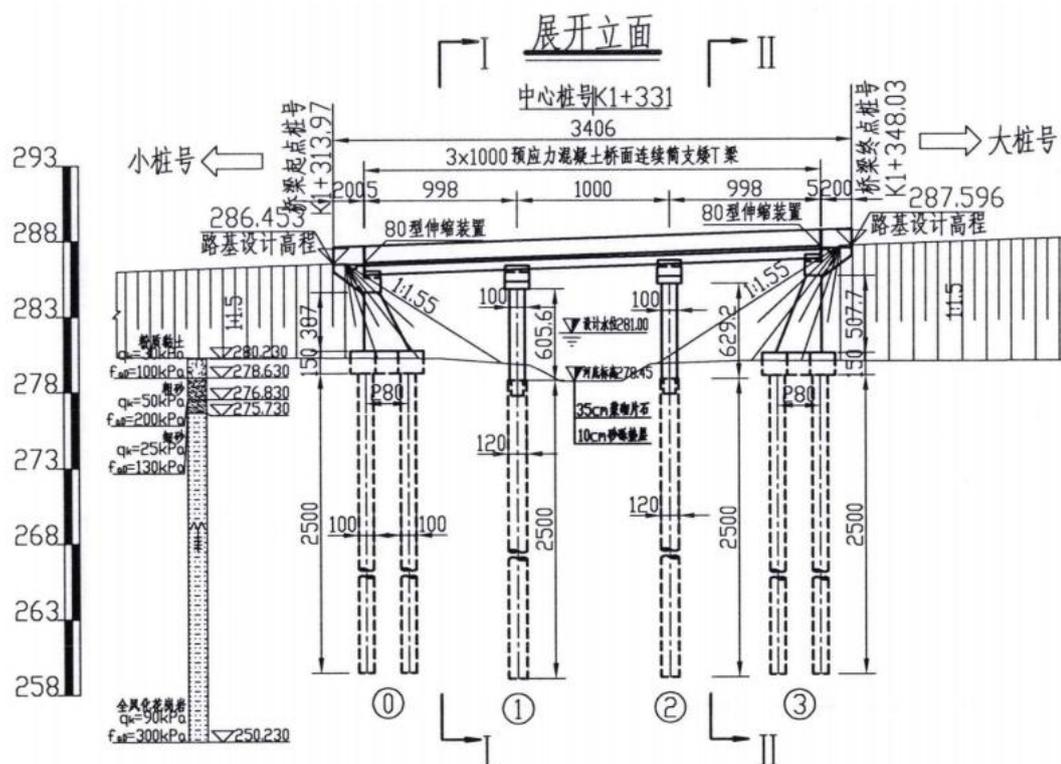


图 2.1-6 日月峡服务区小桥立面图

2、涵洞

本项目在路线桩号 K0+013、K0+284、K0+408、K0+626、K0+711 处新建钢筋混凝土箱涵 5 道、在 K1+900 处新建钢筋混凝土圆管涵 1 道，在 K2+107 处完全利用现状 $\phi 1.0\text{m}$ 钢筋混凝土圆管涵 1 道。

设计结合区域汇水情况和排水需要，同时考虑日常养护和便于清淤，本项目新建钢筋混凝土箱涵除 K0+013 涵洞孔径采用 $1.5\text{m} \times 1.0\text{m}$ 外，其余箱涵孔径均采用 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，K1+900 处圆管涵孔径采用 $1-\Phi 1.0\text{m}$ 。

其中 K0+013 涵位处为日月峡高铁站站前广场道路路侧排水沟，本项目路线与站

前广场道路衔接采用加铺转角的平交形式，为使站前广场道路路侧排水沟排水顺畅，在 K0+013 处顺排水沟设置涵洞一道以沟通本项目道路两侧的排水沟，现状排水沟上口宽约 2.0m，底宽约 0.8m，深约 1.0m，因涵位处地质情况较差，涵洞处于加铺转角范围涵长较长，若采用盖板涵需采用整体式基础圬工体积较大，采用圆管涵需对基底处理较深且排水能力有限不利于养护清淤，同时考虑道路衔接处路线纵断填高较低，涵洞宜设置为明涵，盖板涵及圆管涵存在诸多不利因素，因此通过综合比较结合现状排水沟尺寸该涵采用 1.5m × 1.0m 钢筋混凝土明箱涵。

站前广场道路路侧排水沟施工图设计阶段尚处于开挖未完工的半自然状态，沟形不规则边坡由开挖土堆积，考虑到涵洞及路基范围为铁路用地范围，排水沟主要为铁路站前广场道路使用，涵长范围外排水沟考虑由铁路按照其需求及规划实施，本次施工图设计仅设置箱涵对排水沟进行连通，并在涵端设置一字墙以利于排水沟实施时与涵洞衔接。

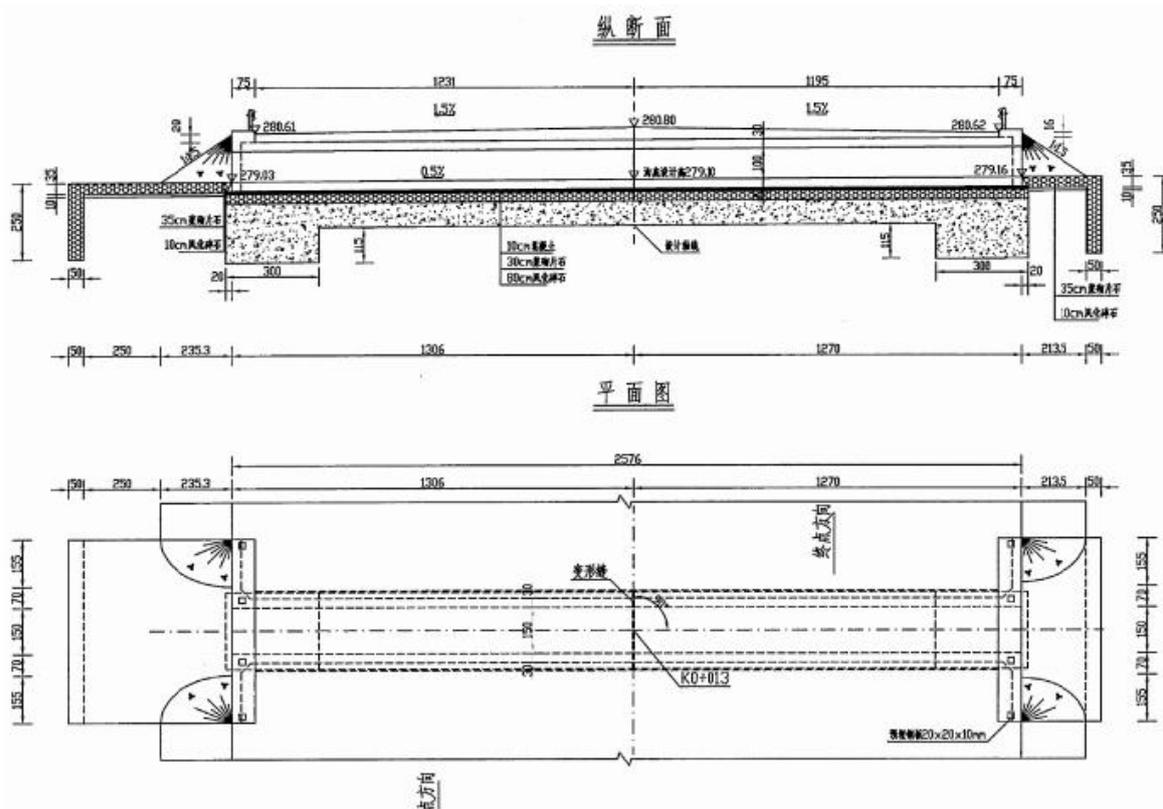


图 2.1-7 1-1.5 × 1.0 钢筋混凝土箱涵构造图

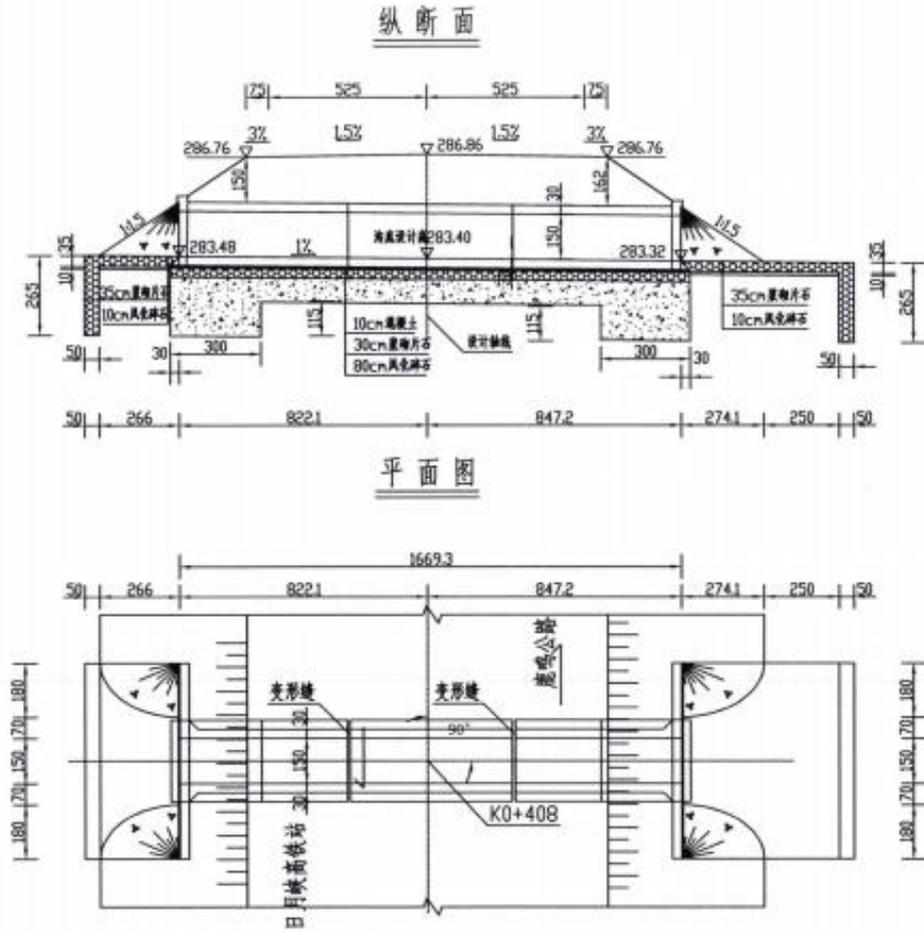


图 2.1-8 1-1.5 × 1.5 钢筋混凝土箱涵构造图

表 2.1-15 小桥设置一览表

序号	中心桩号	河名或桥名	桥梁宽度 (m)	孔数及孔径 (孔-m)	交角(°)	桥长(m)	结构类型			汇水面积 (km ²)	设计流量 (m ³ /s)	设计水位 (m)	
							上部构造	下部构造					
								桥墩	桥台				基础
1	K1+331	日月峡服务区小桥	12.00	3-10	75	34.06	预应力混凝土矮 T 梁	柱式墩	肋板台	桩基础	6.558	54	281.00

表 2.1-16 涵洞设置一览表

序号	桩号	结构类型	孔径(m)	交角(°)	填土高 (m)	涵长 (m)	洞口型式		涵底高(m)	涵底纵坡(%) (从左向右为正)	水流方向	汇水面积 (km ²)	设计流量 (m ³ /s)	备注
							进口	出口						
1	K0+013	钢筋混凝土箱涵	1-1.5x1.0	90	0.66	25.8	锥坡	锥坡	279.10	-1.0	←			边沟串水
2	K0+284	钢筋混凝土箱涵	1-1.5x1.5	90	0.50	12.0	锥坡	锥坡	283.20	1.0	→	0.054	1.62	明涵
3	K0+408	钢筋混凝土箱涵	1-1.5x1.5	90	1.66	16.7	锥坡	锥坡	283.40	1.0	→	0.060	1.90	
4	K0+626	钢筋混凝土箱涵	1-1.5x1.5	90	1.07	15.2	锥坡	锥坡	283.00	1.0	→	0.012	0.63	
5	K0+711	钢筋混凝土箱涵	1-1.5x1.5	90	0.50	12.0	锥坡	锥坡	283.30	1.0	→	0.022	0.89	明涵
6	K1+900	钢筋混凝土圆管涵	1-Φ1.0	90	0.50	22.0	八字式	八字式	279.65	1.0	→			
7	K2+107	钢筋混凝土圆管涵	1-Φ1.0	90	1.20	15.0	八字式	八字式		-1.0	←			原涵利用

2.1.4.6 路线交叉

一、主线上跨分离桥

路线在 K1+503.3、K1+528.5、K1+566.3 分别与日月峡服务区匝道、鹤哈高速、伊牡公路相交，交角分别为 91° 、 85° 、 88° 。本次设计在该处设置 3-35m 主线上跨分离桥 1 座，桥梁中心桩号 K1+532.5，桥梁角度 90° 。

桥梁上部结构采用 3-35m 预应力混凝土简支转连续小箱梁，桥梁全长 112.14m，桥宽 12m。下部采用柱式墩、肋式台，钻孔桩基础，桩基按摩擦桩设计。

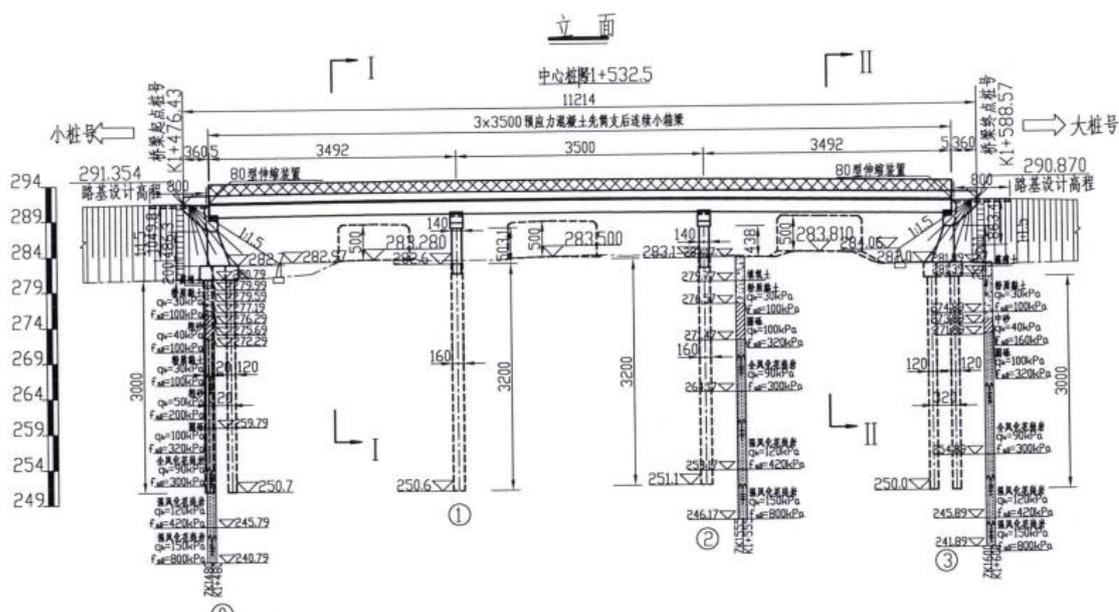


图 2.1-9 日月峡服务区分离桥布置图

表 2.1-17 分离式立体交叉设置一览表（主线上跨）

序号	桥梁桩号	地名	被交叉道路名称	道路宽度 (m)	路线交角 (°)	桥梁角度 (°)	跨径组合 (孔-m)	交叉方式	净空 (m)	设计荷载	桥梁全长 (m)	桥梁宽度 (m)	上部结构类型	下部结构		被交叉道		路面	
														桥墩及基础	桥台及基础	改建长度 (m)	最大纵坡 (%)	路面类型	厚度 (cm)
1	K1+532.5	日月峡服务区	鹤哈高速伊牡公路	10、12.5、12	91、85、88	90	3×35	主线上跨	5	公路 I 级	112.14	12	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基础	肋式台、桩基础			沥青混凝土	10

二、平面交叉

1、设计方案

全线共设置平面交叉 4 处，其中与二级公路交叉 2 处，与城市支路交叉 1 处，与机耕道交叉 1 处。由于交通量较小，本项目平面交叉均采用加铺渠化设计。

1) 起点平面交叉

项目起点应与高铁站楼有效衔接，起点设置于日月峡高铁站房建设项目实施范围边缘外，起点桩号 K0+000。交叉口设置采用加铺转角，转角半径为 15m，路面结构为主路，该交叉口所有工程量均计入主路。

2) K0+104.7 平面交叉

被交叉路为机耕道，有耕种需求，交叉口位于桩号 K0+104.7m，主线平面为直线，纵坡为 1.9%，满足设置平面交叉的要求。由于本项目用地受限，同时考虑交叉路为季节性交通，且交通量较小，交叉口视距按照安全交叉停车视距通视三角区控制，交叉口视距满足要求。

3) K1+925.753 平面交叉

本项目在 K1+925.753 与村道 C503 采用平面交叉，村道 C503 鹿鸣公路于 2020 年改建并通车现有公路为设计速度 60km/h 的二级公路，沥青混凝土路面，路基宽度 12.0m。本项目建设终点桩号 KI+925.753 与村道 C503 鹿鸣公路交叉后转而向西，完全利用村道 C503 至省道 S207 伊牡公路。利用村道 C503 鹿鸣公路段 LK1+832.000~LK2+097.726 相关设计内容及工程量均计入平面交叉设计内。

LK1+832.000~LK2+097.726 段利用现有村道 C503 鹿鸣公路，利用段全长 0.266km，旧路路基填方平均填土高度 1.1~1.6m，无挖方路堑，可直接利用。原旧路路基边坡坡率为 1:1.5，现填挖方路基边坡基本稳定，无明显破坏，坡面防护为植草防护，植被生长良好，无明显冲刷，使用状况较好。沿线由涵洞、土质边沟形成的路基排水系统基本完好，能维持其使用功能。可直接利用。

K1+925.753 与村道 C503 呈 T 字形交叉，现有村道 C503 鹿鸣公路平面为直线，最大纵坡为 -0.31%，满足设置平面交叉的要求。由于交通量较小，该交叉口采用加铺转角+导流岛的渠化方式，转弯设计速度采用 30km/h（S207 方向）、20km/h（高铁站方向）。

4) K2+153.249 平面交叉

省道 S207 伊牡公路路基宽度 12m，路面宽度 9m，沥青混凝土路面，设计速度采

用 60km/h，平交范围内为直线，最大纵坡为-0.46%，满足设置平面交叉的条件。路线终点 K2+153.249 与 S207 采用平面交叉，该交叉口 2025 年已进行了新建，本次设计拟直接利用。

2、路面结构

二级公路路面结构（新建路面结构）：

上面层：4cmAC-16F 中粒式改性沥青混凝土；

下面层：6cmAC-20 中粒式沥青混凝土；

基层：20cm4.5%水泥稳定级配碎石；

底基层：20cm4.0%水泥稳定级配碎石；

功能层：20cm 级配碎石）（中湿路段）。

二级公路路面结构（补强段）：

上面层：4cmAC-16F 中粒式改性沥青混凝土；

下面层：6cmAC-20 中粒式沥青混凝土。

等外道路为保持路面的连续性，加铺范围 25m 范围内路面结构采用 4cm 中粒式改性沥青混凝土（MC-16F）+20cm4.5%水泥稳定级配碎石，其后采用 3cm 砂土磨耗层+15cm 泥结碎石。路面材料、混合料、粘层、透层、封层等要求同主路。

表 2.1-18 平面交叉一览表

序号	中心桩号及起讫桩号	被交叉路名称	旧路面类型	被交路改建标准				交叉形式	交叉角度(°)	被交路改建长度(m)	路面工程数量														
				等级	设计速度(km/h)	路基宽度(m)	路面宽度(m)				交通管理方式	4cmAC-16中粒式改性沥青混凝土(m ²)	6cmAC-20中粒式沥青混凝土(m ²)	20cm4.5%水泥稳定级配碎石(m ²)	32cm4.5%水泥稳定级配碎石(m ²)	20cm4%水泥稳定级配碎石(m ²)	3cm砂土磨耗层(m ²)	15cm泥结碎石(m ²)	封层(m ²)	透层(m ²)	打裂(m ²)	拆除面层(m ³)	拆除基层(m ³)		
1	K0+000.00	规划路	沥青	城市支路	40	7.5	6	主路优先	T型	90				工程量计入主线											
2	K0+104.70	机耕路	土路	等外	20	4.5	3.5	主路优先	十字	95	200	266		281			673	673	281	28					
3	K1+925.75	C503	沥青	二级	60	12	9	主路优先	T型	88			加铺转角工程量计入主线，其余计入L线。												
4	K2+153.25	S207	沥青	二级	80	12	9	主路优先	T型	99				直接利用											
合计				二级路	2处							K1+925.75 平面交叉加铺转角工程量计入主线，其余计入L线。K2+153.249 直接利用。													
				城市支路	1处									工程量计入主线											
				等外	1处								200	266		281			673	673	281	281			

三、停车场

为考虑更好的服务于日月峡高铁站客流的聚集与转换，于 K0+052 两侧设置停车场 1 处。通过合理的空间布局和车位设计，最大化停车场的停车容量，以满足不同停车时段的停车需求。

停车场采用敞开式布置，对称于公路两侧设置，总有效面积 3000m²，单停车区尺寸：长 60m，宽 25m。

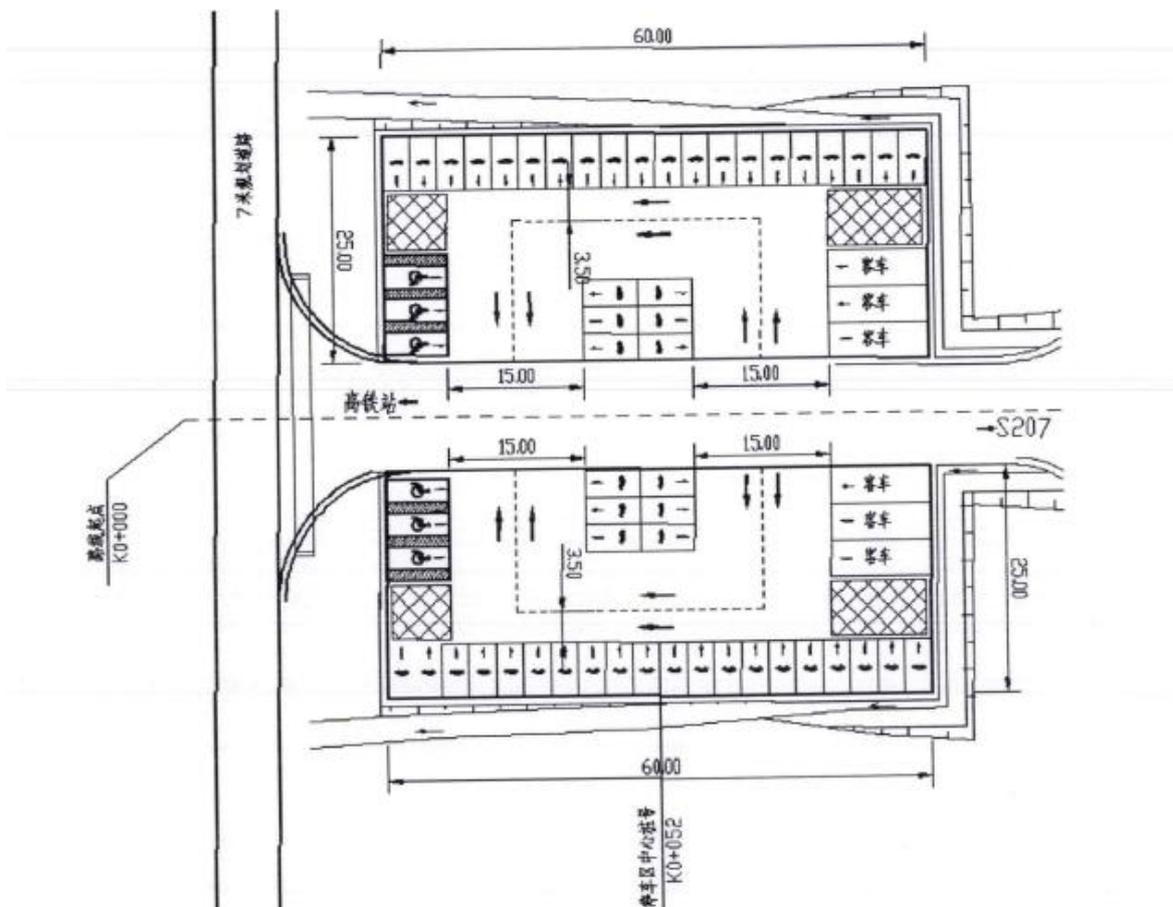


图 2.1-10 停车场车位布置图

停车场共布置车位 64 个，其中小客车车位 52 个，客车车位 6 个，无障碍车位 6 个。

为便于车辆进出、停放方便，场区内停车位均采用垂直停放，设置交通标线，有效指引车辆进出，确保车辆进出效率和安全性。通行道路最小宽度为 7m，采用双向两车道。小型车垂直停放：长 6m，宽 3m。客车垂直停放：长 11m，宽 5m。无障碍车位垂直停放：长 7m，宽 2.5m。停车场场区土方与主线一起带帽，路面、排水等主要工程量计入主线。停车场顺路方向纵坡与主线保持一致，垂直于路的方向采用 0.5% 纵坡将雨水排至外沟边沟，防止雨水倒流向路面。

四、交叉涵道

本项目在 K1+104.7 交叉处共设置交叉道涵洞 2 道，均为钢筋混凝土盖板涵，钢筋混凝土盖板涵盖板采用 C40 混凝土，涵身采用 C40 混凝土。涵底垫层采用风化碎石。盖板的两端为铰接支撑在台身上端，台身下端与基础固接。涵身每隔 4~6m 设一道沉降缝，沉降缝贯穿整个断面，缝宽 1cm。

表 2.1-19 交叉道盖板排水涵工程数量表

序号	主线中心桩号	被交叉道中心桩号	结构类型	交叉角度(°)	涵底高程(m)	孔数及孔径(m)	长度(m)	洞口型式	工程数量								挖基土方(m ³)	备注	
									盖板			底座							回填土方(m ³)
									钢筋		混凝土C40(m ³)	钢筋		混凝土C30(m ³)	碎石垫层(m ³)				
									HRB400(kg)	HPB300(kg)		HRB400(kg)	HPB300(kg)						
1	K0+104.7	-K0+008.2	钢筋混凝土盖板涵	90	280.38	1-1.0x1.0	21.0	无	1193.22	359.52	5.04	1141.35	1031.10	25.20	16.80	78.75	129.15	交叉道路	
2	K0+104.7	K0+008.2	钢筋混凝土盖板涵	90	280.38	1-1.0x1.0	21.0	无	1193.22	359.52	5.04	1141.35	1031.10	25.20	16.80	78.75	129.15	交叉道路	
合计						42.0			2386.4	719.0	10.1	2282.7	2062.2	50.4	33.6	157.5	258.3		

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

施工用水：施工时采用水罐车运输。

施工用电：工程沿线各城镇、乡村均可接线供电，针对个别工地无电网时，可采用柴油机发电

施工通讯：采用移动通信。

建筑材料：本项目建筑材料均从正规料场购买。

2.2.2 施工场地布置

(1) 施工生产生活区

根据工程建设需要，本项目施工生活区租用铁力市日月峡镇现有闲置房屋，施工生产区租赁铁力市路桥工程股份有限公司的硬化场地，占地面积约为 27000m²，占地类型为建设用地，不纳入防治责任范围，周边紧邻现有公路，排水设施完善，主要包括路基路面拌合站、桥梁预制场等。

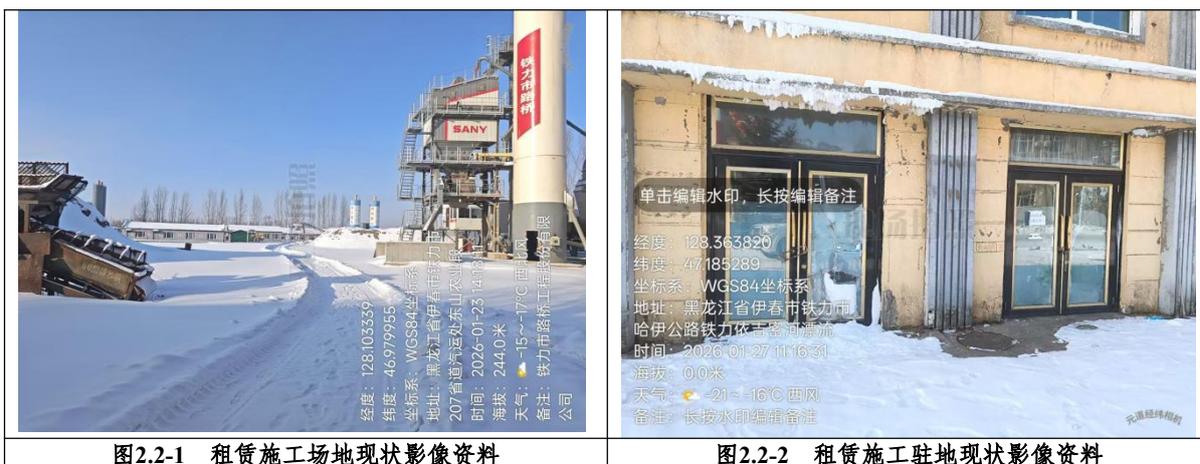


图2.2-1 租赁施工场地现状影像资料

图2.2-2 租赁施工驻地现状影像资料

(2) 施工便道

本项目桥梁及涵洞施工便道利用本工程路基占地，线外绕行施工便道利用原有机耕道路，仅给路面、路基养护费用，不新增临时用地，施工便道 2.976km，便道路基宽度 4.5m。

(3) 表土暂存场

①地理位置

根据《哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程耕作层土壤剥离利用方案》，本项目表土于项目范围内沿线存放，共设置 7 个表土暂存场。



图2.2-3 表土暂存场平面布置图



图2.2-4 表土暂存场影像资料

图2.2-5 表土暂存场影像资料

②表土暂存场概况

为了保护和充分利用表土资源，耕作层土壤剥离利用方案将工程占地范围内占用的耕地及林地可剥离的表土层剥离，剥离的土壤土方量比较大，无法在短时间内进行合理的利用，不适宜进行“即剥即用”。主体设计剥离的在项目范围内沿线存放，施工结束后全部用于本项目路基边坡绿化覆土使用。

表土暂存场储存的土壤量为 11195.4m³ 土方。表土暂存场内设计存土堆 7 个，梯形台，可存土总量为 11195.4m³，设计高度为 1.7-3.0m，便于土壤堆放，表土暂存场布设情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 表土暂存场特性表

名称	单体土堆编号	存土量 (m ³)	堆高 (m)	下底面积 (m ²)	上底面积 (m ²)	存土量 (万 m ³)	堆土形式
耕地存土场	耕地 1	764.76	1.7	792	180	764.76	四棱台
林地存土场	林地 1	2120.82	3.0	1000	450	2120.82	四棱台
	林地 2	2120.82	3.0	1000	450	2120.82	四棱台
	林地 3	2120.82	3.0	1000	450	2120.82	四棱台
	林地 4	2440.32	2.7	1300	559	2440.32	四棱台
	林地 5	1235.56	2.3	800	312	1235.56	四棱台
	林地 6	393.41	2.0	300	117.5	393.41	四棱台
合计		11196.54		6192	2518.5	11196.54	

耕作层土壤剥离完成后考虑储土时间，为防止水土流失、保障表土质量不退化、衔接后续再利用，故在耕作层土壤管护过程中需覆土工布，覆盖面积为 6548.25m²，同时对顶面和坡面播撒草籽，播撒面积为 6548.25m²。

(4) 临时堆土场

为了保护和充分利用表土资源，主体工程在施工之前先将永久占地范围内耕地和林地剥离的表土剥离堆放于表土暂存场内，用于本项目路基边坡绿化覆土。

本工程临时堆土场布设情况为：路基工程区 1.04 万 m³ 回填土堆放在公路路基沿线两侧征地范围内，采用四棱台形式堆放，堆高 2m，边坡比 1:1.5；桥涵工程区 0.15 万 m³ 回填土临时堆放于桥涵工程永久占地范围内一角，采用四棱台形式堆放，堆高 3m，边坡比 1:1.5。交叉工程区 0.07 万 m³ 回填土临时堆放于交叉工程永久占地范围内一角，采用四棱台形式堆放，堆高 3m，边坡比 1:1.5。临时堆土场布设情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 临时堆土场布设情况表

工程组成	堆放土方组成	占地面积 (hm ²)	堆土量 (万 m ³)	堆高 (m)	边坡比	表面积 (m ²)	底边长度 (m)	堆放时间 (年)	堆放位置	备注
路基工程区	项目区剥离表土	0.62	1.12	1.7-3.0	1:1.5	6833.97	1350	1.0	路基沿线两侧	主体征地范围内
	路基工程区基础回填土	0.03	0.47	2	1:1.5	5034.26	148.00	1.0	路基沿线两侧	主体征地范围内
		0.03	0.57	2	1:1.5	6552.89	168.00	1.0	路基沿线两侧	主体征地范围内
桥涵工程区	小桥回填土	0.02	0.15	3	1:1.5	308.19	60.00	0.5	桥梁工程空地区	主体征地范围内
交叉工程区	主线上跨分离桥回填土	0.16	0.07	3	1:1.5	1843.30	160.00	0.5	交叉工程空地区	主体征地范围内
合计		0.86	2.38			20572.62	1886.00			

注：土方堆放采用四棱台形式，上表所述数据均按四棱台计算公式所得。

2.2.3 施工方法和工艺

本项目路基工程、桥涵工程、交通工程等施工以机械施工为主，边坡防护工程以人工施工为主，公路绿化美化工程为机械与人工相结合。其中与水土保持有关的施工工艺包括路基表土剥离、路基填筑、路基边坡防护、路基排水等内容。

一、路基施工

(1) 施工前，先确定施工范围，布设施工标示，清理地表杂物，原地类为耕地、林地的区域剥离表土层，剥离厚度 20cm，以推土机为主，辅以人工作业，采用自卸汽车运至表土暂存场堆放，施工后期用于绿化覆土。

(2) 路基工程土石方开挖和填筑，采用机械化施工，填方路段施工时，土方来自外购采石场，采用自卸汽车运输至利用点，路基采用水平分层填筑，路基土方开挖采用机械化施工方法，用挖装机械配合自卸汽车施工。土方的挖、装、运均采用机械化施工，一般用挖装机械配备自卸汽车运土，按每延米用土量严格控制卸土，推土机把土摊开，平地机整平。当路基填土含水量大于最佳含水量时可在路基上用翻拌晾晒；当含水量不足时，可用洒水补充，使填土达到最佳含水量的要求，确保达到压实度标准。当路面宽度、厚度和填土含水量等符合要求后，用压路机从路边向路中，从低侧向高侧顺序碾压。压实遵照先轻后重的原则，直到达到设计的压实度为止。根据路堤的填筑高度，严格按规范要求检查压实度，每层填土都要资料齐全。在雨季施工中，严防路堤积水，填筑层表面应适当加大横坡度，以利于排水，并注意天气预报，及时碾压成型，防止填土被雨水泡软。进入初冬填筑路堤时，尽量昼夜连续施工，每天填筑的土层要当天碾压成型。达到设计标高时要抓紧按设计要求整理路槽，修整边坡，防护，确保路堤填筑质量和稳定性。

挖方路段施工时，以机械开挖为主，开挖方式从上而下分级进行，对设有挡墙的路方边坡采用间隔开挖，间隔施工挡墙，开挖边坡的防护以人工为主。

对于软弱地基路段一般可采用清除表层种植土及腐质土、换填砂砾+钢塑格栅，或者采用填筑砂砾+水泥搅拌桩的方法进行处理。对于表层覆盖碱性土的路段，采用填筑砂砾 50cm+钢塑格栅的处理方式。挖方路段路槽底土质为粘性土，地下水位高或两侧含有水线时，路槽范围内含水量较大，基底松软，为了保证 0~80cm 范围内压实度和降低地下水位或拦截水流，路槽底换填 80cm 天然砂砾。

(3) 路基新建排水工程采用机械开挖为主，人工开挖为辅施工方法，首先清除施工区域内的表土，然后再开挖土石方。在基坑开挖过程中，应修建与永久性排水设

施相结合的临时排水设施，保持良好的排水，水流不能引起淤积或冲刷。对于挖出的土料也可用作回覆或铺筑路堤使用。

(4) 为防止路基边坡被雨水冲刷，确保路基边坡稳定，并综合考虑路基美观、绿化和工程经济的合理性，本次设计根据路基填高、挖深及地质条件等，路基防护形式分别采用植物防护。

a 挖方路基

一般挖方路堑：土质及碎石土路堑，当边坡高度小于 4.0m 采用植紫穗槐防护，当边坡高度大于 4.0m 且小于 6m 时采用蜂窝网植紫穗槐防护。本项目平均挖方路堑小于 4.0m，采用植紫穗槐防护。

b 填方路基

当路堤边坡高度小于 6.0m 时，采用植紫穗槐防护，当路堤边坡高度不小于 6.0m 时，路堤边坡采用空心六棱块配合植物防护（植紫穗槐）。

c 桥头路基

过水小桥延长铺砌 10m，采用路堤实心工字形砖（预制块）满铺防护。

二、桥涵施工

1、小桥施工

(一) 矮 T 梁预制

浇筑矮 T 梁混凝土前检查附属设施预埋件，无误后浇筑。施工保证预应力束管道及钢筋位置准确，控制集料粒径不超 20mm，充分振捣。为防上拱过大和收缩差，存梁期不超 90 天，超计算值 5mm 应控制。施工单位可设反拱。预制时按图纸预埋钢筋和预埋件，附属构造参照相关图纸，护栏预埋筋在梁结构内。

(二) 预应力施工工艺

预应力束管道按坐标定位，与箍筋点焊，浇筑前检查密封。预制矮 T 梁混凝土强度达设计 90% 且龄期不少于 10 天，方可张拉。施加预应力双控，误差控制在 6% 以内，扣除非弹性变形影响。张拉顺序为 100%N1 → 100%N2，管道轴线居中。孔道灌浆用 C50 水泥浆，24h 内进行，强度达 90% 允许吊装。

(三) 矮 T 梁安装

采用吊环穿束吊装，运输、安装注意横向稳定，架设后加强支撑和连接。架桥机吊装时，横隔板连接和湿接缝混凝土达强度 90% 并采取措施后可运梁。

(四) 预应力工艺智能张拉及智能灌浆

本项目预应力工艺采用智能张拉及智能灌浆。

（五）下部结构

准确放样桥基础中线，复核桩号和标高。钻孔地质不符及时反馈，重新核对资料、确定标高。摩擦桩沉渣 $\leq 100\text{mm}$ ，浇筑前复测定位，防钢筋笼上浮下沉。成孔后尽快灌注，减少闲置时间。钢筋接长方法可靠，接头数量符合规范。墩（台）盖梁（帽）按先悬臂后跨中再合拢顺序浇筑。耳墙、背墙先浇悬臂或侧墙，后逐次浇背墙，拆模避冲击力。挡块主梁就位后浇筑，设好减振垫板。排水横坡由盖梁（帽）形成，支座水平。支座安装保证平整密贴，均匀受力。桩基础按《公路工程基桩检测技术规程》JTG/T 3512-20 进行动测检验桩身完整性，用埋置声测管做超声波检测。

（六）桥面系

桥面铺装施工前，先全面测量桥梁现阶段梁顶标高。浇筑桥面现浇层混凝土前，清除梁顶浮浆、油污，若拉毛不彻底或有浮浆则手工凿毛，确保新老混凝土结合良好。施工中采取有效措施固定钢筋网竖向位置，避免整体或局部下挠，浇筑桥面现浇层混凝土时，禁止施工机具直接压迫已定位的钢筋网。因主梁施工中护栏底座预埋钢筋露出部分可能变形，施工时要调整预留钢筋后再浇筑混凝土。铺筑沥青混凝土桥面铺装防水层前，对混凝土桥面铺装表层喷砂抛丸，抛丸前预清理混凝土表面。根据桥面状况和浮浆层厚度，确定一遍抛丸深度 1-3mm，一般抛丸 2 遍，抛丸后桥面板构造深度宜为 0.4-0.8mm。

2、分离桥施工

（一）箱梁预制

浇筑箱梁混凝土前，检查伸缩缝、护栏等附属设施预埋件，无误后浇筑；施工保证预应力孔道及钢筋位置准确；选用合适集料粒径并做好配合比试验；梁端 2m 及锚下混凝土充分振捣，严控质量。为防止预制梁上拱过大及收缩差，存梁期不超 90d，若累计上拱值超计算值 10mm，采取控制措施。箱梁预制除按设计图纸预埋钢筋和预埋件，桥面系等附属构造参照有关图纸施工，护栏预埋钢筋埋在预制梁内。同一跨各箱梁混凝土浇筑时间差、终张拉时混凝土龄期差不宜超 10d，避免上拱值差异大影响横向湿接缝钢筋连接。梁体混凝土连续浇筑、一次成形，每片预制梁浇筑总时间不宜超 6h。施工加强观察，防漏浆等现象。梁顶板用平板振动器振捣，避免碰撞预应力管道等，锚垫板后钢筋密集区细致振捣。

（二）预应力工艺

预应力管道按坐标定位并用定位钢筋固定，定位钢筋与箱梁腹板箍筋点焊，浇筑前检查波纹管密封。箱梁混凝土达设计强度 90%、弹性模量不低于 28 天弹性模量 80%且龄期不小于 7 天，方可张拉预应力钢束。施加预应力采用张拉力与引伸量双控，实际引伸量与理论引伸量误差控制在 6%以内。预应力筋张拉后，孔道 48 小时内压浆，采用智能真空辅助压浆工艺。孔道压浆强度不小于 50MPa，水泥浆强度达 90%时箱梁方可吊装。

（三）箱梁安装

箱梁施工工艺流程：a.设临时支座（联端除外），安装永久支座，逐孔安装箱梁呈简支状态，连接桥面板及端横梁钢筋；b.连接接头段钢筋，绑扎横梁钢筋，设顶板束波纹管并穿束；c.接头施工后，由跨中向支点浇筑剩余桥面板湿接缝混凝土；d.连接顶板钢束张拉预留槽口钢筋，现浇桥面现浇层混凝土，拆除临时支座完成体系转换，解除时防高温影响橡胶支座；e.施工护栏等。箱梁捆绑式吊装，吊点位置有规定，吊装预留孔用 PVC 管，孔口采取措施减少钢丝绳对箱梁磨损。裸梁堆放不超两层，适当遮盖，避免暴晒曝寒。架桥机吊装时，主梁间横隔板连接和湿接缝混凝土浇筑后，且达到强度及弹性模量要求并采取压力扩散措施，方可运梁。

（四）预应力施工工艺

本项目预应力混凝土矮 T 梁采用智能张拉及智能灌浆。

（五）下部结构及基础

施工中地质与设计差异大时，通知监理和设计代表，根据实际修改设计，兼顾安全、经济与环境协调。开工前，根据桥梁基础资料核查墩台基础坐标及各构造图。核查高程差异，有差异及时联系相关单位修正。灌注桩依据地质选成孔设备，按规范施工，确保混凝土连续灌注，避免断桩等现象，孔底沉淀土厚度 $\leq 10\text{cm}$ ，保证桩基完好率 100%。桩基础按规程动测检验桩身完整性，用埋置声测管超声波检测。墩台盖梁顶面设支座垫石，保证其水平。墩（台）盖梁（帽）混凝土浇筑按先悬臂后跨中，再向支点合拢顺序。墩（台）盖梁（帽）两侧挡块在主梁就位后浇筑，浇筑前设好减振橡胶垫板。桥面排水横坡由墩（台）盖梁（帽）形成，支座水平安放。支座预埋钢板外露部分及上下钢板热浸镀锌，镀锌前抛光除锈。墙、背墙混凝土先浇耳墙悬臂或侧墙部分，再逐次浇背墙台后填筑透水性材料并逐层夯实。预制上部主梁顶面拉毛、冲洗后浇筑桥面铺装混凝土，使二者结合为整体。桥面铺装伸缩缝处设预留槽，安装时槽口凿毛、冲洗，完毕后用 C50 钢纤维混凝土浇筑。桥面铺装、伸缩缝预留槽口后浇混凝土和预应力管道注浆掺微硅粉。

3、涵洞施工

涵洞基础施工前，探明地下管线位置并保护，防止损坏。施工中若地质与设计差异大，通知监理和设计代表，根据实际修改设计，兼顾安全、经济与环境协调。施工前核对涵洞尺寸、标高数据，有问题联系设计单位。箱涵采用现浇，可分两层浇筑，第一层至涵底板内壁上 30cm 左右，第二层浇剩余部分，接缝衔接良好，条件允许可一次浇完。翼墙与涵身同时浇筑，达强度后拆模板，避免大振动。翼墙、侧墙背后填土在涵身达到 100%强度后进行，分层夯实，两侧对称。箱涵基础垫层密实，粘土含量不超 5%。暗箱涵顶面设沥青土工布防水至涵后 2m，其余接触部位涂热沥青三道。钢筋搭接按焊接设计，长度满足规范。圆管涵顶填土成弓背形，高度超 50 厘米，碾压夯实（压实度 98%）后切平突出部分，接触部位涂抹沥青两道。管涵基础设混凝土管座，弧形面贴合管身，基底按设计铺设，平整，砂砾垫层均匀密实。涵管运输装卸防碰撞，避免损坏或碰伤防腐层。涵洞顶填土分层夯实，30cm 填料人工夯实。填土厚不足 0.5m 时，禁重型车辆，不用振动碾。涵洞进出水口沟床顺直，与上下游连接圆顺稳固，保证流水顺畅。涵洞基坑回填料用透水性砾料，逐层夯实，压实度满足设计。涵洞两侧填筑按要求填至涵顶平面，结构强度达 100%后进行，分层填筑，两侧对称，压实度不小于 96%。明涵铺装参照桥面铺装。

2.3 工程占地

本项目占地面积 5.75hm²，全部为永久占地。按工程类型划分，路基工程区占地面积 5.47hm²，桥涵工程区占地面积 0.06hm²，交叉工程区占地面积 0.22hm²。占用土地利用类型为耕地、林地和交通运输用地，按占地类型划分，占用耕地面积 0.38hm²，林地面积 5.22hm²，交通运输用地面积 0.15hm²，本方案中工程占地数据来源于施工图设计。

表 2.3-1 工程占地统计表（单位：hm²）

项目	面积			占地类型			
	永久占地	临时占地	小计	耕地	林地	交通运输用地	小计
路基工程区	5.47		5.47	0.38	5.03	0.06	5.47
桥涵工程区	0.06		0.06		0.06		0.06
交叉工程区	0.22		0.22		0.13	0.09	0.22
合计	5.75		5.75	0.38	5.22	0.15	5.75

注：交叉工程区占地面积仅计列主线上跨分离桥及 K0+104.7 平面交叉面积及工程量，其余平面交叉工程面积及工程量计列在路基工程区。

2.4 土石方平衡

2.4.1 本工程土石方平衡情况

1、路基工程区

根据《哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程耕作层土壤剥离利用方案》，对占用耕地及林地部分进行表土剥离，剥离面积 5.41hm²，剥离厚度 0.20m，剥离量 1.08 万 m³，剥离表土堆至表土暂存场。根据主体设计文件，路基工程挖方 5.08 万 m³，其中剥离表土 1.08 万 m³，一般土石方开挖 4.00 万 m³；填方 7.76 万 m³，其中表土回覆 1.12 万 m³，一般土石方回填 6.64 万 m³；借方 5.59 万 m³，借方外购于黑龙江省八达路桥建设有限公司铁力分公司双丰林业局燕安林场 11 林班采石场，余方 2.96 万 m³，余方送至铁力林业局区域老旧料场及苗圃，不在项目区内堆存，用于料场回填及苗圃运营建设综合利用。

2、桥涵工程区

根据《哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程耕作层土壤剥离利用方案》，对占用林地部分进行表土剥离，剥离面积 0.06hm²，剥离厚度 0.20m，剥离量 0.01 万 m³，剥离表土堆至表土暂存场。桥涵工程区挖方 0.80 万 m³，其中剥离表土 0.01 万 m³，一般土石方开挖 0.79 万 m³；回填土石方 0.25 万 m³；调出 0.01 万 m³ 表土至路基工程区用作绿化覆土，无借方；余方 0.54 万 m³，余方送至铁力林业局区域老旧料场及苗圃，用于料场回填及苗圃运营建设综合利用。

3、交叉工程区

根据《哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程耕作层土壤剥离利用方案》，对占用林地部分进行表土剥离，剥离面积 0.13hm²，剥离厚度 0.20m，剥离量 0.03 万 m³，剥离表土堆至表土暂存场。交叉工程区挖方 0.58 万 m³，其中剥离表土 0.03 万 m³，一般土石方开挖 0.55 万 m³；回填土石方 0.07 万 m³；调出 0.03 万 m³ 表土至路基工程区用作绿化覆土，无借方；余方 0.48 万 m³，余方送至铁力林业局区域老旧料场及苗圃，用于料场回填及苗圃运营建设综合利用。

工程土石方挖、填总量为 14.55 万 m³，其中，挖方 6.47 万 m³（表土剥离 1.12 万 m³），填方 8.08 万 m³（表土回覆 1.12 万 m³），借方 5.59 万 m³，借方外购于黑龙江省八达路桥建设有限公司铁力分公司双丰林业局燕安林场 11 林班采石场，余方 3.98 万 m³，余方送至铁力林业局区域老旧料场及苗圃，不在项目区内堆存，用于料场回

填及苗圃运营建设综合利用。

工程挖方总量 6.47 万 m³，其中表土剥离 1.12 万 m³全部用于表土回填，利用率 100%，其余挖方 5.35 万 m³中，可利用部分为 1.37 万 m³，主要用于路基填方等主体工程，挖方总利用率≈38.5%；借方 5.59 万 m³，借方为风化碎石作为路基换填料，外购于双丰林业局燕安林场 11 林班采石场；余方 3.98 万 m³，余方为特殊路基开挖土方以、不良地段开挖淤泥质土、基底软弱土挖除及旧道路拆除弃渣，土体质地松散、承载力低，不符合路基填料。

表 2.4-1 主体工程土石方平衡分析表

单位: 万 m³

序号	项目名称		挖方	填方	调入方		调出方		借方		余方		
					数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	
1	路基工程区	表土	1.08	1.12	0.04	桥涵工程区、 交叉工程区							
		挖方	一般路基	0.72	4.72					4.32	外购	0.32	综合利用
			低填浅挖	0.70	0.63							0.07	综合利用
			特殊路基处理	2.57	1.27					1.27	外购	2.57	综合利用
			陡坡路基	0.02	0.02								
			小计	4.00	6.64					5.59		2.96	
小计	5.08	7.76	0.04				5.59		2.96				
2	桥涵工程区	表土	0.01				0.01	路基工程区					
		桥头、涵头处理	0.79	0.25							0.54	综合利用	
		小计	0.80	0.25			0.01				0.54		
3	交叉工程区	表土	0.03				0.03	路基工程区					
		挖方	0.55	0.07							0.48	综合利用	
		小计	0.58	0.07			0.03				0.48		
合计			6.47	8.08	0.04		0.04		5.59		3.98		

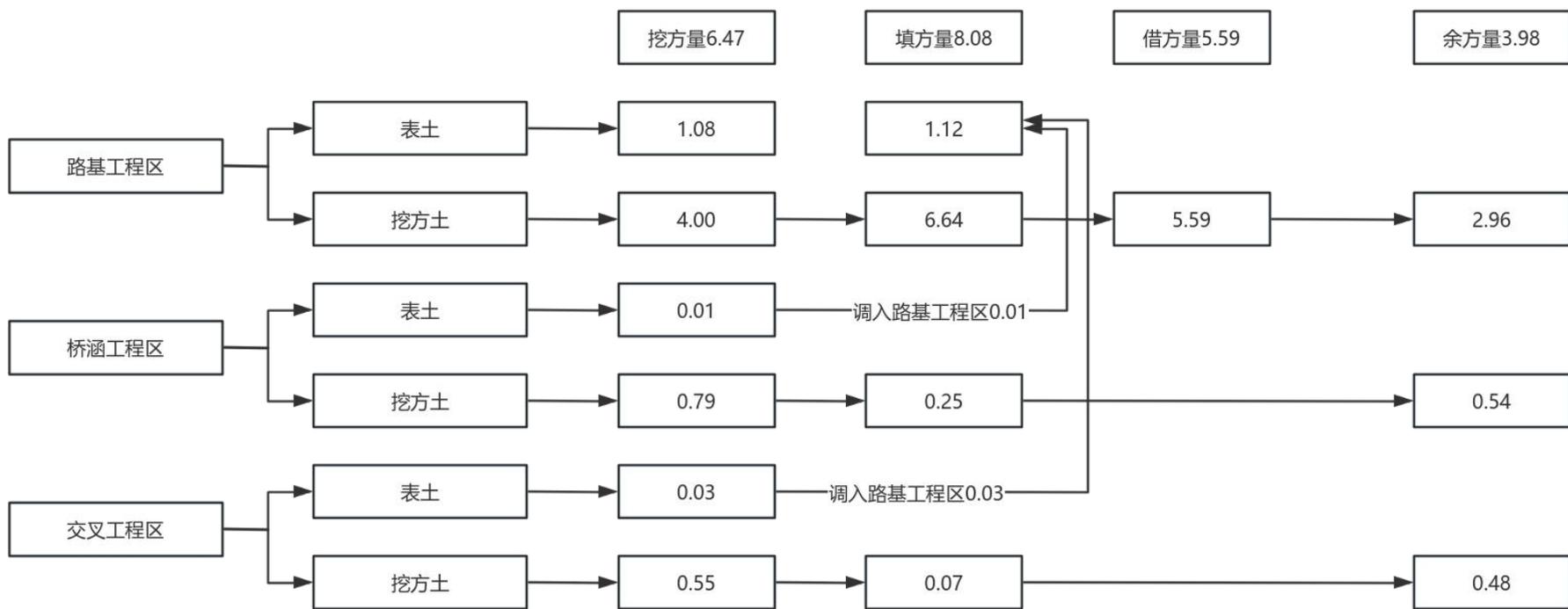


图 2.4-1 主体工程土石方平衡图

2.4.2 表土平衡情况

根据《哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程耕作层土壤剥离利用方案》，施工前对项目区永久占地占用耕地及林地部分进行表土剥离，剥离面积 5.60hm²，剥离厚度 0.20m，剥离量 1.12 万 m³，剥离表土堆至表土暂存场，用于本工程路基边坡绿化覆土，表土回覆量 1.12 万 m³。

表 2.4-2 表土平衡表

项目	剥离面积 (hm ²)	表土剥离 量(万 m ³)	表土回填 量(万 m ³)	调入(万 m ³)		调出(万 m ³)		利用方向
				数量	来源	数量	去向	
路基工程区	5.41	1.08	1.12	0.04	桥涵工程区、 交叉工程区			绿化覆土
桥涵工程区	0.06	0.01				0.01	路基工程区	绿化覆土
交叉工程区	0.13	0.03				0.03	路基工程区	绿化覆土
合计	5.60	1.12	1.12	0.04		0.04		

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程拆迁建筑物工程量：砖房 235m²，坟墓 3 座；拆迁电力、电信设施：电力线 2 根，电讯线 8 根，地下光缆 50m。拆迁采用货币补偿方式，拆迁防治责任范围在主体工程占地范围内，已纳入本项目防治责任范围。

2.6 施工进度

本项目拟于 2026 年 5 月开工，2027 年 6 月底投产运行，总施工期 14 个月。具体安排如下：

- (1) 施工准备：2026 年 5 月；
- (2) 路基工程：2026 年 5 月~2027 年 2 月；
- (3) 路面施工：2026 年 10 月~2026 年 11 月；2027 年 3 月~2027 年 4 月；
- (4) 桥涵施工：2026 年 9 月~2026 年 10 月；
- (5) 交叉施工：2027 年 3 月~2027 年 5 月；
- (6) 绿化工程：2027 年 5 月~2027 年 6 月；
- (7) 其他工程及沿线设施：2027 年 1 月~2027 年 5 月；
- (8) 工程竣工：2027 年 6 月底。

图 2.6-1 施工进度计划横道图

项目	2026年								2027年					
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
施工准备期	—													
路基工程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
路面工程						—	—				—	—		
桥涵工程					—	—								
交叉工程											—	—	—	
绿化工程													—	—
其他工程及沿线设施									—	—	—	—	—	
竣工验收														—

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

庆安县地貌属于低山丘陵平原区，南、北部为低山，地势较高，并逐步向中部倾斜，中部形成宽阔的河谷平原，在山地与平原之间有丘陵漫岗过渡地带。海拔在 160 - 820m 之间，平均海拔 450m 左右，农业区平均海拔 200m 左右。

项目所在区域公路自然区划为 I 2 区，即岛状多年冻土区。项目所经地带为绥化市庆安县东北部，穿越次生林地及跨越鹤哈高速及省道 S207，为小兴安岭西南麓的余脉地区，属丘陵区，地形局部起伏较大，地形的总趋势是东陡西缓，东高西降，南北高，中间低，海拔 275-295m 之间，相对高差较小，坡度较为缓和，地表覆盖茂密天然次生林地。

2.7.2 地质

2.7.2.1 工程地质

项目所处地区大地构造单元 I 级构造单元为兴安岭-内蒙地槽褶皱区，亚 I 级构造单元为伊春-延寿地槽褶皱系（IV），II 级构造单元为茂林-木兰地槽褶皱带（IV1），III 级构造单元为茂林褶皱束（IV11）。

项目区域位于相对稳定的松辽盆地东北缘，远离板块边界。虽处于盆地与小兴安岭隆起的过渡带，但整体属于稳定地块范畴。新构造运动以大范围、缓慢的振荡性升降运动为主，差异活动幅度不大。不属于强震发生区，历史上无破坏性大地震记录。主要的发震构造为东部的依兰-伊通断裂带，项目区域位于该断裂带的西侧（相对下降盘），距离主干断裂较远，受到的影响已大大减弱，境内的隐伏断裂（如盆地边缘断裂）新活动性较弱，以缓慢的差异升降为主，不具备发生强震的构造条件。

本区域稳定性较好，其地壳结构相对完整，本地缺乏强震震源构造，新构造运动强度弱且以缓慢的垂直运动为主，常规地质灾害不发育。

拟建项目场地经现场勘查，场地内无活动断层，新构造运动不强烈，稳定性较好。场地内地形略有起伏，地基岩土工程地质条件较好，地质环境基本未受破坏，覆盖层为粉质粘土、细砂、中砂、粗砂、砾砂、圆砾，基岩为全风化花岗岩、强风化花岗岩，地层稳定，为抗震一般路段。综合评定项目区域内地基较为稳定，适宜进行本工程的建设。

2.7.2.2 水文地质

区域地下水资源质地好，埋藏较浅，储量丰富。地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水、上层滞水及基岩裂隙水，地下水位高峰期为7月上旬至9月下旬，最低峰为5月下旬，水位变化幅度为2.0~4.0m。

a) 孔隙潜水：含水层以砂砾石为主，厚度不大，颗粒较粗，水量丰富，同时埋藏较浅。地下水的补给来源为大气降水、地表水、农田灌溉和地下水的侧向补给。径流方向垂直于地表河流的流向。主要排泄方向为地表河流和开采。

b) 上层滞水：含水层主要位于第四系地层中，隔水层之上，浅层土体中柱状节理发育，含有滞水带，分布零星，主要由大气降水、径流补给，水量较小。主要消耗于蒸发及沿隔水层边缘下渗排出。

c) 基岩裂隙水：为赋存于华力西晚期花岗岩中。水量受风化裂隙与构造裂隙的约束，主要接受大气降雨和第四系孔隙潜水的补给，径流受岩性、构造、地貌的控制，水量贫乏。

项目区为II类环境。根据水、土质分析结果，按照《公路工程地质勘察规范》（GJT C20-2011）附录K的规定，判定场区地表水、地下水及土具微碱性，对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

2.7.2.3 不良工程地质

拟建项目场地经现场勘察，未发现有其他不利于工程建设的如滑坡、崩塌、泥石流、地面沉降、地裂缝、活动断裂、采空区等不良地质作用，区域稳定性较好，适宜本工程建设。

2.7.2.4 地震及场地稳定性及适宜评价

本项目沿线地区的地震烈度按国家标准《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）确定项目所在地地震动峰值加速度为0.05g，地震基本烈度为VI度。依据《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）3.7节及《公路桥梁抗震设计规范》（JTG/T 2231-01-2020）3.1节规定，本项目桥梁抗震设防类别大桥为B类，中、小桥为C类。桥梁抗震措施等级大桥的抗震措施等级为二级；中、小桥的抗震措施等级为一级。路段内构筑物除有特殊要求外，可采用简易设防。

2.7.3 气象

庆安县属温带季风气候，一年四季分明，春季多风干旱，夏季温热多雨，秋季温凉适中，冬季寒冷干燥。全年平均降水量608mm，年平均蒸发量为983.1mm，年平

均气温为 1.69℃，极端最低气温是-44.9℃，极端最高气温达 36.7℃，年平均日照时数 2679 小时，年平均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2518℃，无霜期为 128 天，年平均风速 3.0m/s，春季西南风居多，夏季南风较多，秋季西风为最多，冬季西北风偏多。根据庆安县气象站近 30 年气象资料统计，统计各气候特征值指标见表 2.7-1。

表 2.7-1 气象数据统计表

项目名称		单位	数值
气温	多年平均气温	℃	1.69
	极端最高气温	℃	36.7
	极端最低气温	℃	-44.9
多年平均降水量		mm	608
多年平均蒸发量		mm	983.1
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温（历年平均）		℃	2518
无霜期		d	128
最大冻土深度		m	2.5
年平均风速		m/s	3.0
最大风速		m/s	15.92

注：采用的气象资料的系列年限为 1985~2020 年，数据来源于庆安县气象局。

2.7.4 水文

庆安县境内呼兰河及其一级支流共计 9 条，呼兰河一级支流包括欧根河、格木克河、伊吉密河、安邦河、拉林青河、墨尔根河、双墨尔根河、泥河，多年平均径流深 207mm。有中小型水库 8 座，即柳河水库、新展水库、大石川水库、靠山水库、大顶山水库、大泉眼水库、前程水库和小柳河水库。

本项目沿线河流为依吉密河支流，未进入沿线河流的河道管理范围，为季节性河流，雨季排洪除涝，旱季引水灌溉，河流的补给主要为江河引水和大气降水。依吉密河又称额依吉密河，依吉密曾称“厄即米”“阿者迷”。发源于太平岭北，自东向西，流经丰田乡南部地区，即沿县境内的大疙疸山南麓西下，再西南流百里许，挟西北河、小依吉密河、小黑河等水之后，于丰田乡柴德福屯西南注入呼兰河。境内流程 103km，集水面积 945km²，多年平均地表径流量为 5.99 亿 m³，依吉密河是庆安、铁力两县的界河，不涉及水功能区。

2.7.5 土壤

庆安县境内土壤类型主要有暗棕壤、黑土、草甸土和水稻土等。暗棕壤主要分布

于南北山区；黑土主要分布于低山前缘丘陵漫岗地带；草甸土主要分布于河流两岸的冲积平原及山间谷地；水稻土主要分布于呼兰河两岸。

项目区内土壤类型为草甸黑土。可剥离表土的占用地类为耕地和林地，其中可剥离表土厚度 20cm，可剥离面积 5.60hm²。



图2.7-1 耕地土壤剖面图

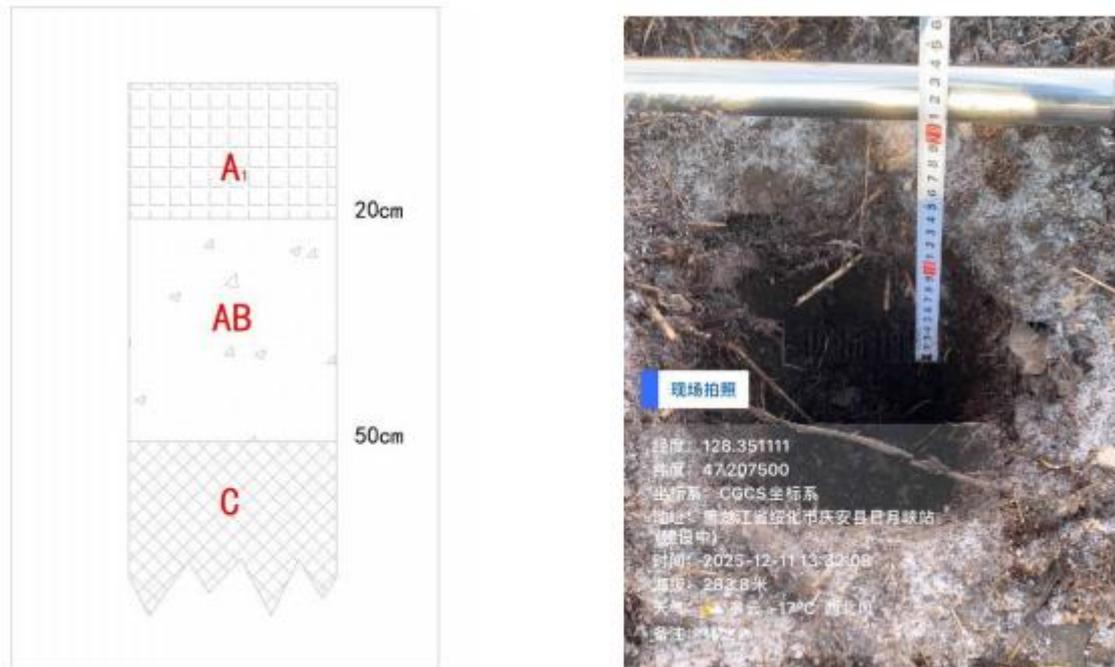


图2.7-2 林地土壤剖面图

表 2.7-2 表土厚度分布表

项目	剥离面积 (hm ²)	占地类型 (hm ²)		平均剥离厚度 (m)	
		耕地	林地	耕地	林地
路基工程区	5.41	0.38	5.03	0.20	0.20
桥涵工程区	0.06		0.06		0.20
交叉工程区	0.13		0.13		0.20
合计	5.60	0.38	5.22		

2.7.6 植被

庆安县林地面积较大，但森林分布不均，南北两侧是山区，森林茂密。森林植被是以阔叶树为主的天然次生林，主要树种有松树、桦树、杨树、椴树、柞树、胡桃树、水曲柳、黄波罗、色树、榆树、柳树等十余种。生物资源有木耳、元蘑、猴头、山龙、地龙、苍术、五味子、蕨菜、黄花菜等。

项目建设所在区域的植被类型为森林植被及草甸植被，林草覆盖率 85%。

2.7.7 水土保持敏感区

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号），项目区不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区，根据《庆安县水土保持规划（2019-2030年）》，项目区属于庆安县水土流失重点预防区，水土保持区划属南、北部低山轻度水蚀土壤保持区，项目穿越日月峡国家森林公园，无法躲避和绕越，项目已取得黑龙江省林业和草原局答复意见，原则同意项目的实施，本项目不涉及饮用水源保护区、水功能一级区保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产、风景名胜区、重要湿地等水土保持生态敏感区。

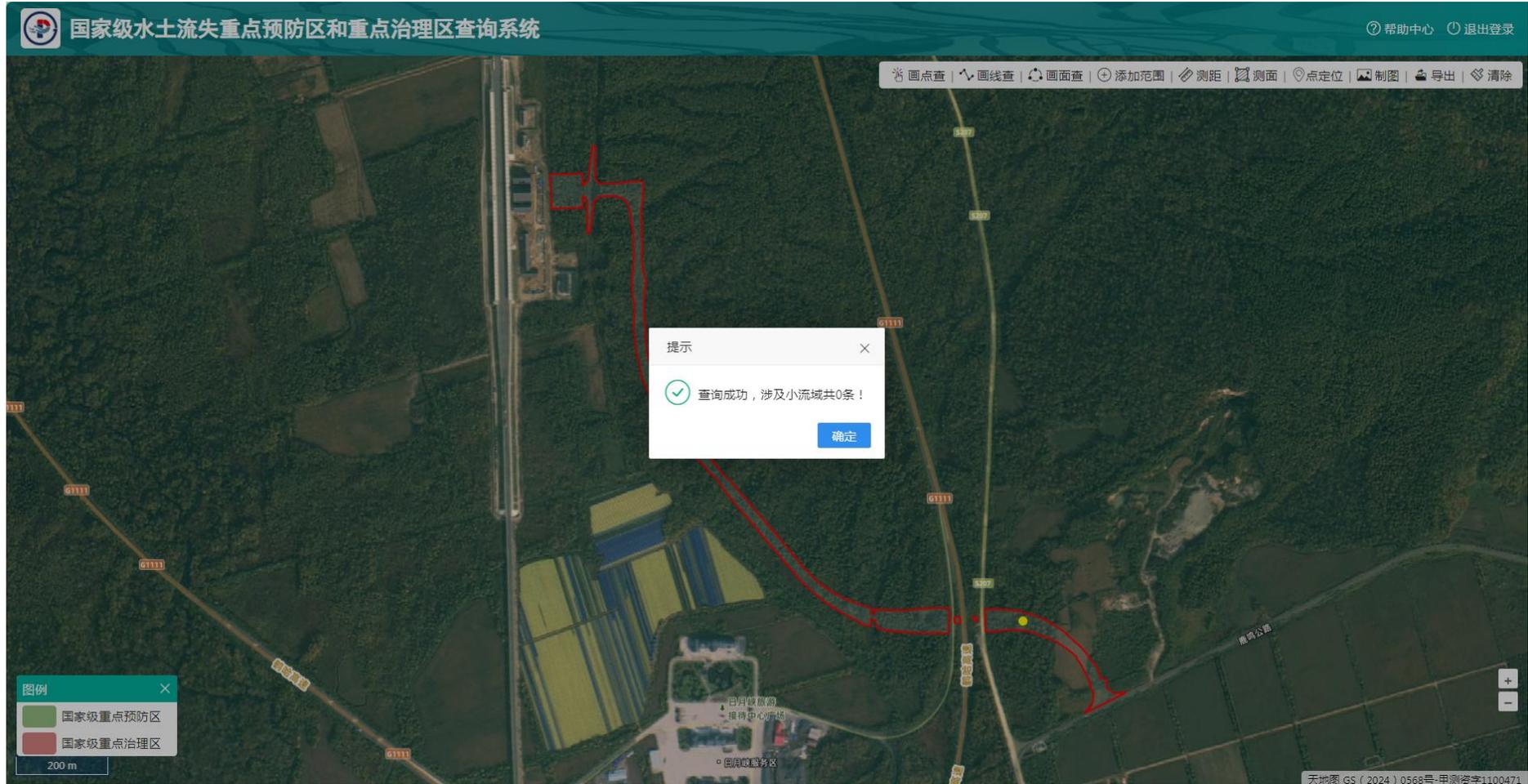


图 2.7-3 国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询系统结果图

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持分析评价

按照《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求中相关规定进行一一排查。详见表 3.1-1、表 3.1-2。

表 3.1-1 选址与《中华人民共和国水土保持法》相符性评价

序号	法律规定	本项目与制约因素的关系及采取的措施	结论
1	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区属于庆安县水土流失重点预防区，无法避让，本工程采取提高 1%林草覆盖率、通过工程、植物及临时措施相结合的方式，有效控制水土流失。	符合要求

表 3.1-2 选址与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）相符性评价

序号	规范规定	本项目与制约因素的关系及采取的措施	结论
1	3.2.1 主体工程选址（线）应避让下列区域： 1 水土流失重点预防区和重点治理区；	本项目属于庆安县水土流失重点预防区，无法避让，本工程采取提高 1%林草覆盖率、通过工程、植物及临时措施相结合的方式，有效控制水土流失。	基本符合要求
2	3.2.1 主体工程选址（线）应避让下列区域： 2 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；	主体工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	符合要求
3	3.2.1 主体工程选址（线）应避让下列区域： 3 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	主体工程选址不涉及水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，符合要求。	符合要求

本项目地质稳定，选址不涉及泥石流易发区、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，本项目的选址不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，区内亦无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和水土保持长期定位观测站，本工程没有处于重要江河、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，以及水功能区的饮用水源区。

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号），项目区不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区，根据《庆安县水土保持规划（2019-2030年）》，项目区属于庆安县水土流失重点预防区，受地形条件、路线走向及工程建设需求限制，无法避让。通过防治标准，提高 1%林草覆盖率、通过工程、植物及临时措施相结合的方式，有效控制水土流失。

本项目穿越日月峡国家森林公园，无法躲避和绕越，项目已取得黑龙江省林业和草原局答复意见，原则同意项目的实施，不涉及国家和省级的自然保护区、风景名胜区，也不涉及国家和省级重要水源地保护区、重要生态功能区。工程的选址满足《生

产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)有关主体工程约束性规定的要求,符合《中华人民共和国水土保持法》(2010年修订)的相关要求。因此,本项目选址不存在水土保持重大制约性因素,项目建设可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程通过桥涵工程的合理布设,有效避免了高填挖深,全线无填高大于20m,挖深大于30m的路基。主体设计对于填方路基当路堤边坡高度小于6.0m时,采用植紫穗槐防护,当路堤边坡高度不小于6.0m时,路堤边坡采用空心六棱块配合植物防护(植紫穗槐),挖方路堑当边坡高度小于4.0m采用植紫穗槐防护,当边坡高度大于4.0m且小于6m时采用蜂窝网植紫穗槐防护。本项目平均挖方路堑小于4.0m,采用植紫穗槐防护。过水小桥延长铺砌10m,采用路堤实心工字形砖(预制块)满铺防护。因此,工程建设方案符合GB50433-2018第3.2.2节第1条规定。

工程无法避让庆安县水土流失重点预防区,除主体工程建设必须征占的永久占地外,施工期间尽量减少临时占地,临时工程设置在永久占地范围内。优化工程土石方平衡,并做好施工期间的水土保持工作;林草覆盖率提高1%,同时提高截排水措施工程等级及防洪标准,提高植被恢复与建设工程级别。因此,工程建设方案基本符合GB50433-2018第3.2.2节第4条规定。

3.2.2 工程占地评价

本项目占地面积5.75hm²,全部为永久占地。占地类型主要为耕地、林地及交通运输用地,本工程施工过程中不可避免将会占用耕地、林地,在正式用地报批前按规定做好征地补偿安置、耕地占补平衡以及土地复垦有关工作,工程占地类型基本符合水土保持要求。

本工程路基工程占地面积5.47hm²,路线全长2.153km,建设里程1.926km,平均用地宽度26.70m。本工程路基宽度12m,除去路基用地宽度还有14.70m用地宽,路基施工方法采用半幅施工,本工程路基剥离的表土及挖方土临时堆放在路基用地范围内,临时堆土宽度4.0m宽,半幅路基施工方法可以满足临时堆土的用地要求。

3.2.2.1 符合行业标准的分析

根据中华人民共和国住房和城乡建设部、国土资源部和交通运输部关于批准发布《公路工程项目建设用地指标》的通知(建标[2011]124号)的规定,对本工程用地

指标进行评价。

该项目途经区域属Ⅱ类地形区，设计速度为60km/h，公路等级为二级公路，路基宽度为12m，设计为双车道，本项目路线全长2.153km，建设里程1.926km。根据《公路工程项目建设用地指标》（建标[2011]124号）Ⅱ类地形区二级公路工程项目建设用地总体指标，对应用地总指标为 $2.153 \times 2.9864 = 6.4297 \text{hm}^2$ 。本项目实际占地 5.7479hm^2 ，低于项目对应的建设用地总体指标。该项目申请总用地面积均符合《公路工程项目建设用地指标》（建标[2011]124号）标准和规范。

3.2.2.2 工程临时占地合理性分析

本工程未新增临时占地，施工生产生活区租用铁力市日月峡镇现有闲置房屋，施工生产区租赁铁力市路桥工程股份有限公司的硬化场地；桥梁及涵洞施工便道利用本工程路基占地，线外绕行施工便道利用原有机耕道路，仅给路面、路基养护费用；表土暂存场及临时堆土场设置于路基沿线永久占地范围内。从水土保持角度分析，该项工程占地是合理的。

3.2.3 土石方平衡评价

（1）土石方平衡评价

项目路基工程多为填方路段，为了减少土石方量，主体工程的设计尽可能的降低路基，减少了土石方量。工程土石方挖、填总量为14.55万 m^3 ，其中，挖方6.47万 m^3 （表土剥离1.12万 m^3 ），填方8.08万 m^3 （表土回填1.12万 m^3 ），借方5.59万 m^3 ，借方外购于黑龙江省八达路桥建设有限公司铁力分公司双丰林业局燕安林场11林班采石场，余方3.98万 m^3 ，余方送至铁力林业局区域老旧料场及苗圃，不在项目区内堆存，用于料场回填及苗圃运营建设综合利用。

工程挖方总量6.47万 m^3 ，其中表土剥离1.12万 m^3 全部用于表土回填，利用率100%，其余挖方5.35万 m^3 中，可利用部分为1.37万 m^3 ，主要用于路基填方等主体工程，挖方总利用率 $\approx 38.5\%$ ；借方5.59万 m^3 ，借方为风化碎石作为路基换填料，外购于双丰林业局燕安林场11林班采石场；余方3.98万 m^3 ，余方为基底软弱土挖除及旧道路拆除弃渣，基底软弱土，土体质地松散、承载力低，不符合路基填料。

主体工程土石方挖填施工兼顾方便施工、运距合理、时序可行、节点适宜、节约投资、减少占地、重复搬运、减少扰动和开挖面积的要求，设计施工标准和工程量合理。

（2）表土平衡评价

根据《哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程耕作层土壤剥离利用方案》，施工前对路基工程区及桥涵工程区永久占地占用耕地及林地部分进行表土剥离，剥离面积 5.60hm²，剥离厚度 0.20m，剥离量 1.12 万 m³，剥离表土堆至表土暂存场，表土回覆量 1.12 万 m³。主体施工结束后表土全部用于本工程绿化覆土，充分考虑了表土的保护和利用，符合水土保持要求。

(3) 临时堆土场分析

为了保护 and 充分利用表土资源，主体工程在施工之前先将永久占地范围内耕地和林地剥离的表土剥离堆放于表土暂存场内，用于本项目路基边坡绿化覆土。本工程将路基工程区 1.04 万 m³ 回填土堆放在公路路基沿线两侧征地范围内，采用四棱台形式堆放，堆高 2m，边坡比 1:1.5；桥涵工程区 0.15 万 m³ 回填土临时堆放于桥涵工程永久占地范围内一角，采用四棱台形式堆放，堆高 3m，边坡比 1:1.5。交叉工程区 0.07 万 m³ 回填土临时堆放于交叉工程永久占地范围内一角，采用四棱台形式堆放，堆高 3m，边坡比 1:1.5。工程占地能够满足临时堆土的要求，主体工程未对回填土进行临时防护措施设计，本方案对该部分临时堆土补充苫盖、拦挡等防护措施。综上所述，临时堆土场的设置合理，满足工程的需要，符合水土保持的要求。

本工程在路线选线阶段充分考虑了水土保持要求，减少对新区的开挖扰动。在路基设计中，合理确定填挖高度，通过优化纵断面设计，实现了路段内土石方的挖填平衡。对开挖的土石方设置临时堆土场，利用土方作为路基填料用土。施工过程中采用先进的开挖和运输工艺，减少了土石方的损耗和浪费。同时，通过合理安排施工顺序，缩短了土石方的堆放时间。为减少施工期弃渣对周边环境的影响，本工程设置了临时拦挡和苫盖措施。临时拦挡采用编织袋装土，有效防止了土石方的流失；对临时堆土采用密目网苫盖，降低了扬尘污染和水土流失。

本工程开挖土方可用于路基填料和场地平整等；石方可用于路面基层、底基层填筑。在路基施工中，利用本工程开挖的土方作为填料，在路面施工中，利用石方破碎后的骨料作为基层和底基层材料；本项目路基工程区绿化覆土利用项目区剥离的表土，充分考虑了表土的保护和利用，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程借方 5.59 万 m³，借方外购于黑龙江省八达路桥建设有限公司铁力分公司双丰林业局燕安林场 11 林班采石场，不设置取土（石、砂）场。本工程所需的碎石、砂子等建筑材料可从砂石厂直接购买，材料生产期间的水土流失防治责任由生产单位

负责，运输期间的水土流失防治责任由运输单位负责，工程开工前，建设单位需同相关的生产企业、运输公司签订购买及运输合同，合同中需落实水土保持相关责任。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本工程余方 3.98 万 m³，余方送至铁力林业局区域老旧料场及苗圃，用于料场回填及苗圃运营建设综合利用。不设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、施工组织分析与评价

本工程在施工组织中，充分利用项目特点进行综合布置，施工用电采用自发电。施工期间采用“永临”结合的方式解决施工用水用电问题。施工道路设置以方便施工、少占土地为原则。尽量利用已有道路作为施工道路，减少临时占地的面积，从而减少了扰动破坏土地面积，从水土保持角度分析，认为该项目施工组织安排合理，满足施工和水保要求。

综上所述，从水土保持角度出发，本项目施工组织可行。

2、施工工艺分析与评价

路基常规施工程序：先采用推土机清基，再用挖掘机开挖，结合推土机、汽车移挖填筑施工。路基的填筑形式：采用纵向、横向分层填筑，推平后用 10t 重的振动碾压机压实，并修整边坡。结合当地气候条件及时进行边坡防护。

从工程进度时序安排中看出，路基施工经过雨季，清基的表土需要在路基沿线堆放，容易产生水土流失，所以要求施工期间一定要做好临时土方的防护措施，或者下一阶段优化路基施工安排，避开雨季施工、堆土。

本工程施工条件较好，机械化作业程度高，采用的施工方法成熟。本工程不涉及高填深挖及隧道工程，所以机械设备室属于常规类型。从水土保持角度认同主体施工方法设计。根据施工进度安排，路基、桥涵施工都经过雨季，水土保持要求施工期间要做好表土、临时土石方的防护措施，防止水土流失。

综上所述，主体工程的施工工艺从水土保持角度考虑基本合理。但存在以下问题：主体工程未对路基工程回填土的防护措施进行设计，本方案将在防护措施章节进行详细的施工工艺及防护措施设计。

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程从自身功能和角度考虑，布置了一系列具有水土保持功能的设施，在充分发挥主体工程自身作用的同时，有效地防治了水土流失。本方案将从全面防治水土流失的角度出发，对主体工程设计中具有水土保持功能的各项工程进行分析论证，对不能满足水土保持要求的，本方案将进行补充设计。

3.2.7.1 路基工程区

1、工程措施

(1) 表土剥离

主体设计施工前对路基占用的耕地及林地进行表土剥离，表土剥离面积 5.41hm²，剥离厚度 20cm，剥离量 1.08 万 m³，剥离的表土集中堆放在沿线的表土暂存场，用于本项目路基边坡绿化覆土。

(2) 表土回覆

主体设计对路基坡面及路面植被恢复区域进行覆土，表土来源于本项目剥离的表土，表土回覆量 1.12 万 m³，坡面覆土后进行人工拍实处理。

(3) 排水工程

按地表自然纵、横坡及路线纵向汇水情况综合考虑设置路基排水系统。路基、路面排水设计力求设施齐全，功能完善，并且各种排水设施均与原有沟渠平顺衔接，以确保排水通畅，迅速排除流向路基的汇水及路基范围内的汇水。

一般填方路段路基两侧设置土质梯形边沟，挖方路基采用现浇混凝土矩形盖板边沟，边沟尺寸为 60cm 宽 × 60cm 高，粘性土及碎石土挖方段边沟下设置管式渗沟，交叉道盖板排水涵一侧设置盖板涵排水沟。全线设置土质排水沟长 1960m，盖板水泥混凝土矩形边沟 708m，渗沟 698m。

分析评价：从水土保持角度分析，表层腐殖土结构疏松、土质肥沃，有利于耕种，应尽可能剥离，主体设计对本区进行表土剥离措施，剥离的表土已堆放至表土储存区，施工结束后用于路基边坡绿化覆土，不存在水土流失隐患，符合水土保持要求。主体设计的排水系统完善，采用公路有关设计标准高于水土保持标准要求，排水工程满足水土保持要求。

2、植物措施

路基边坡防护以安全、经济、实用、美观且施工方便为原则，根据本项目水文情况、工程地质条件及筑路材料来源情况，以保证边坡稳定为前提，以固土为本，采取

以绿色生物防护为主，绿色植物加骨架相结合的防护方案，尽量减少圬工体积。

(1) 路堤边坡植草防护

主体设计一般路基填方段路堤边坡高度小于 6.0m 和一般挖方路堑边坡高度小于 4.0m 区域采用植紫穗槐防护，路堤边坡植紫穗槐防护面积共 0.93hm²。

(2) 路堤边坡空心六棱预制块植草防护

主体设计对路堤边坡高度不小于 6.0m 区域路堤边坡采用空心六棱块配合植物防护（植紫穗槐），路堤边坡空心六棱预制块植草防护 0.54hm²。

(3) 路肩撒播种草

主体设计路肩植草绿化 0.20hm²，草种选用早熟禾及紫花苜蓿，按 1:1 混播，播种量 80kg/hm²，草籽量 15.98kg。

分析评价：主体设计对路基边坡采取植草护坡、路堤边坡空心六棱预制块植草防护，对土路肩采取了种草绿化，在满足稳定的前提下，较好的体现了水土保持护坡“生态优先”的理念。主体设计未考虑排水沟至用地界撒播种草措施，本方案予以补充。

3、临时措施

(1) 铺设土工布

根据《哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程耕作层土壤剥离利用方案》，主体设计对表土暂存场临时堆置的土方表面施工期间采用铺设土工布措施，铺设土工布 6548m²。

(2) 撒播种草

根据《哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程耕作层土壤剥离利用方案》，主体设计对表土暂存场临时堆置的土方施工期间堆土顶面播撒草籽，播撒面积为 0.65hm²。

分析评价：主体设计对本区临时堆土防护措施，有效防止水土流失，符合水土保持要求；主体设计未考虑路基挖方土临时防护措施，本方案补充密目网苫盖及拆除和编织袋拦挡及拆除措施。

3.2.7.2 桥涵工程区

1、工程措施

(1) 表土剥离

主体设计施工前对桥涵工程占用的林地进行表土剥离，表土剥离面积 0.06hm²，剥离厚度 20cm，剥离量 0.01 万 m³，剥离的表土集中堆放在路基工程区沿线的表土暂存场，用于本项目路基边坡绿化覆土。

分析评价：从水土保持角度分析，表层腐殖土结构疏松、土质肥沃，有利于耕种，应尽可能剥离，主体设计对本区进行表土剥离措施，剥离的表土已堆放至路基工程区表土储存区，不存在水土流失隐患，符合水土保持要求。

2、临时措施

(1) 泥浆沉淀池

主体工程考虑了桥梁灌注桩基础施工的泥浆处理，泥浆池设计规格：长 10m，宽 6m，深 2m，底口坡面率为 1:0.5，内铺防渗土工膜防护，共需设置 1 个沉淀池。

分析评价：主体设计考虑表土保护和利用、桥梁基础施工期的泥浆池临时防护，满足水土保持要求。但主体设计未对桥涵工程区基础回填土临时堆土防护等问题进行说明，本方案将补充设计。

3.2.7.3 交叉工程区

1、工程措施

(1) 表土剥离

主体设计施工前对交叉工程占用的林地进行表土剥离，表土剥离面积 0.13hm²，剥离厚度 20cm，剥离量 0.03 万 m³，剥离的表土集中堆放在路基工程区沿线的表土暂存场，用于本项目路基边坡绿化覆土。

(2) 交叉道路盖板涵排水沟

主体设计在 K1+104.7 交叉处共设置交叉道涵洞 2 道，均为钢筋混凝土盖板涵，交叉道路两侧设置交叉道路盖板涵排水沟，长度 48m。

分析评价：从水土保持角度分析，表层腐殖土结构疏松、土质肥沃，有利于耕种，应尽可能剥离，主体设计对本区进行表土剥离措施，剥离的表土已堆放至路基工程区表土储存区，不存在水土流失隐患，符合水土保持要求。主体设计的排水系统完善，采用公路有关设计标准高于水土保持标准要求，排水工程满足水土保持要求。

2、临时措施

(1) 泥浆沉淀池

主体工程考虑了桥梁灌注桩基础施工的泥浆处理，泥浆池设计规格：长 10m，宽 6m，深 2m，底口坡面率为 1:0.5，内铺防渗土工膜防护，共需设置 1 个沉淀池。

分析评价：主体设计考虑表土保护和利用、桥梁基础施工期的泥浆池临时防护，满足水土保持要求。但主体设计未对交叉工程区基础回填土临时堆土防护等问题进行说明，本方案将补充设计。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的界定原则，将路基工程区表土剥离、表土回覆、土质排水沟、盖板水泥混凝土矩形边沟、渗沟、路堤边坡植草防护、路堤边坡空心六棱预制块植草防护、路肩撒播种草、土工布铺垫、表土临时堆土表面撒播种草措施；桥涵工程区表土剥离、泥浆沉淀池；交叉工程区表土剥离、交叉道路盖板涵排水沟、泥浆沉淀池界定为水土保持措施，其投资纳入本方案投资估算中。主体工程设计中具有的水土保持功能工程的措施工程量及投资见下表 3.3-1。

表 3.3-1 界定为水土保持措施的工程量表及投资

分区	防治措施	单位	工程量	单价（元）	投资（万元）	措施类型
路基工程区	表土剥离	万 m ³	1.08	13.72	14.84	工程措施
	表土回覆	万 m ³	1.12	5.58	6.27	工程措施
	梯形土质边沟	m	1960.0	11.58	2.27	工程措施
	盖板水泥混凝土矩形边沟	m	708.0	715.18	50.63	工程措施
	渗沟	m	698.0	616.41	43.03	工程措施
	路堤边坡植草防护	hm ²	0.93	40000.00	3.73	植物措施
	路堤边坡空心六棱预制块植草防护	hm ²	0.54	40000.00	2.17	植物措施
	路肩撒播种草	hm ²	0.20	44356.53	0.89	植物措施
	播撒种草	hm ²	0.65	5248.12	0.34	临时措施
	铺设土工布	m ²	6548	5.19	3.40	临时措施
桥涵工程区	表土剥离	万 m ³	0.01	13.72	0.15	工程措施
	泥浆沉淀池	座	1	2328.00	0.23	临时措施
交叉工程区	表土剥离	万 m ³	0.03	13.72	0.41	工程措施
	交叉道路盖板涵排水沟	m	48.00	2199.15	10.56	工程措施
	泥浆沉淀池	座	1	2328	0.23	临时措施
合计					139.15	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据《黑龙江省水土保持公报（2024年）》并结合实际调查和遥感资料分析，项目区施工期土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度，项目区土壤侵蚀模数背景值为 $600\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），确定项目区容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

表 4.1-1 所在行政区水土流失现状统计表

项目所在地	侵蚀面积 (km^2)		各级别强度土壤侵蚀面积									
			轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
			面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
庆安县	616.85	水蚀	595.33	96.51	16.24	2.63	3.71	0.60	1.43	0.23	0.14	0.02

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

土壤侵蚀和气候及降雨因子、土壤可蚀性因子、地形因子、植被因子、管理措施因子等相关，均为正相关；其中气候及降雨因子和降雨量、降雨强度、降雨历时、前期降雨等相关，土壤可蚀性和土壤中水稳定团聚体数量、有机质含量、表面粗糙度等相关，地形因子和坡度、坡长等相关，植被因子和自然植被覆盖度、冠层结构、枯枝落叶层厚度等相关，管理措施因子主要为人为建设活动及各项水土保持措施实施情况。

工程建设虽然扰动土地，改变下垫面形态，但反馈到气候层面，对大气降水影响甚微；就本项目而言，原地貌植被被破坏，可能改变的因子有土壤可蚀性因子、地形因子和管理措施因子。

（1）土壤可蚀性因子

场地受机械开挖，形成表层松散土壤，降低了表层土抗冲的能力，增大降雨形成地面径流的可能性；同时表土损失殆尽，母质裸露，土壤有机质含量、水稳定团聚体数量等急剧下降（相对于原地貌）。

工程建设使土壤的可蚀性值增大。

（2）地形因子

地形因子包括坡度和坡长两方面，土壤侵蚀量随坡长的增长而增加。工程建设过程中土方开挖，一般使地面坡度增加，土壤流失量随之增加。同时改变原有的径流路

径，原坡面雨水集中汇集在开挖边坡上，新形成的平台雨水汇集在裸露边坡上，增加了土壤侵蚀量。

工程建设使地形因子值增加。

(3) 管理因子

管理因子包括各项水土保持措施，施工组织、工艺和管理等。

(4) 植被因子

工程施工将破坏地表植被，造成植被覆盖率降低，增加地表裸露面积，从而使地表更易形成径流，造成水土流失。

工程建设过程中不可避免的使土壤可蚀性、地形、植被等因子值增加，如果管理措施落实不到位，人为活动将各项土壤侵蚀因子相互叠加，在降雨情况下极易发生强度甚至剧烈的土壤流失，影响周边环境；如果管理措施落实到位，尤其是落实临时防护措施，虽然局部坡面可能发生一定强度的水土流失，但流失的泥沙淤积在拦挡范围内，减少对项目区外的影响。

本项目主要土建施工未避开主雨季，主体工程设计中考虑了建成后绿化及排水等措施，本方案进一步优化和补充施工期间的水土保持措施。综合分析，工程建设过程中按照本方案的要求采取相关水土保持措施，基本不会发生较严重的水土流失，建成后的水土流失可恢复到新的稳定状态。

本项目的建设对水土流失的影响按水土流失产生部位、水土流失特点及水土流失影响因素可分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期 2 个阶段。工程建设对水土流失影响分析见表 4.2-1。

表 4.2-1 工程建设水土流失影响因素分析表

时段	工程分区	水土流失影响因素
施工期（包括施工准备期）	路基工程区	表土剥离及堆放、路基填筑、涵洞施工等扰动地表，形成松散堆积土和裸露边坡，易产生流失。
	桥涵工程区	桥涵施工、堆土扰动地表，破坏植被。
	交叉工程区	分离桥及交叉道路施工、堆土扰动地表，破坏植被。
自然恢复期	植被恢复区	路基填筑形成的边坡以及各分区内绿化区域逐年恢复，水土流失逐年减少。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

工程建设过程中，土方开挖、填筑以及临时堆土的压埋等都不同程度、不同形式地扰动了原地貌形态，损坏了地表土体结构和地面林草植被。工程施工建设占压土地、扰动原地表面积共 5.75hm²，损毁植被面积 5.22hm²，详见下表。

表 4.2-2 工程建设扰动原地貌、损毁植被面积统计表

单位: hm^2

项目组成	扰动地貌	占地类型			
		耕地	林地	交通运输用地	小计
路基工程区	5.47	0.38	5.03	0.06	5.47
桥涵工程区	0.06		0.06		0.06
交叉工程区	0.22		0.13	0.09	0.22
合计	5.75	0.38	5.22	0.15	5.75

4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量预测

本工程余方 3.98 万 m^3 ，余方送至铁力林业局区域老旧料场及苗圃，用于料场回填及苗圃运营建设综合利用。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

依据工程的总体布局、扰动破坏特点，本工程预测单元为；①路基工程区，②桥涵工程区，③交叉工程区。

4.3.2 预测时段

该项目建设工期 14 个月，即 2026 年 5 月开始施工，2027 年 6 月竣工。施工期由于开挖、施工、取土、填方等施工活动，使原地貌的地表裸露，土壤结构遭到破坏，将造成大量的水土流失。施工结束后，随着水土保持防治措施发挥作用和自然植被的逐渐恢复，水土流失逐渐减少。根据不同时段水土流失的差异性，将水土流失预测时段分为施工期（包括施工准备期）和自然恢复期。

（1）施工期（包括施工准备期）

根据各预测单元施工时段的不同，确定各预测单元的预测时段，预测时段均按最不利因素考虑，施工时段经过 1.5 个雨季，按 1.5 计算。

（2）自然恢复期

各项工程结束后，预测单元均存在面积不等的裸露地面采取植物措施，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）确定，本工程处于湿润地区，自然恢复期预测时段定为 2 年。各单元预测面积及时段见下表。

表 4.3-1 预测范围和时段表

预测单元	预测范围	占地面积 (hm ²)	施工期				自然恢复期	
			扰动面积 (hm ²)	临时堆土占地面 积 (hm ²)	临时堆土外表面面 积 (hm ²)	预测时段 (a)	面积 (hm ²)	预测时段 (a)
路基工程区	扰动面积、临时堆土	5.47	4.79	0.68	1.84	1.5	2.06	2.0
桥涵工程区	扰动面积、临时堆土	0.06	0.03	0.02	0.03	1.5		
交叉工程区	扰动面积、临时堆土	0.22	0.06	0.16	0.18	1.5		
合计		5.75	4.89	0.86	2.06		2.06	

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 土壤流失类型划分

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018），各预测单元依据侵蚀外营力、下垫面工程扰动形态、扰动程度及上方有无来水等因素，进行土壤流失类型划分，见表 4.3-2。

表 4.3-2 预测单元土壤流失类型划分表

一级分类	二级分类	三级分类	说明
水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	植被破坏型一般地表扰动	各分区自然恢复期扰动后土壤侵蚀模数推求
	工程开挖面	上方有来水工程开挖面	路基工程区、桥涵工程区、交叉工程区扰动后土壤侵蚀模数推求
	工程堆积体	上方有来水工程堆积体	含施工期临时堆土扰动后土壤侵蚀模数推求

4.3.3.2 土壤侵蚀模数背景值

根据《黑龙江省水土保持规划（2015-2030年）》，及项目区自然环境概况，并结合实际调查项目区降水、林草覆盖率、土壤侵蚀等状况，确定项目区土壤侵蚀模数背景值为 $600t/km^2 \cdot a$ 。

4.3.3.3 扰动后土壤侵蚀模数

1、上方有来水工程开挖面扰动后土壤侵蚀模数

根据各预测单元土壤流失类型划分，上方有来水工程开挖面扰动后土壤侵蚀模数推求涉及的调查和预测单元包括施工期路基工程区、桥涵工程区和交叉工程区 3 个一级分区。各预测单元扰动后土壤侵蚀模数以上方有来水工程开挖面土壤流失量公式为基础，按照时间尺度进行推求。上方有来水工程开挖面土壤流失量公式如下：

$$M_{ky} = F_{ky} G_{ky} L_{ky} S_{ky} A + M_{kw}$$

式中：

M_{ky} —上方有来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

F_{ky} —上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子，MJ/hm²；

G_{ky} —上方有来水工程开挖面土质因子，t·hm² / (hm²·MJ)；

L_{ky} —上方有来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{ky} —上方有来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

A—计算单元的水平投影面积，hm²；

M_{kw} —上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t。

其中，上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量测算公式如下：

$$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中:

M_{kw} —上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

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

G_{kw} —上方无来水工程开挖面土质因子, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L_{kw} —上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

S_{kw} —上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲;

A —计算单元的水平投影面积, hm^2 。

各预测单元均按照多年平均这一时间尺度计算上方有来水工程开挖面土壤流失量, 扰动后土壤侵蚀模数计算成果见表 4.3-3。

表 4.3-3 上方有来水工程开挖面扰动后土壤侵蚀模数计算成果表

预测单元	上方有来水工程开挖面土壤流失量测算过程+无来水										扰动后土壤 侵蚀模数 t/ (km ² ·a)
	R	G _{kw}	L _{kw}	S _{kw}	F _{ky}	G _{ky}	L _{ky}	S _{ky}	A	M _{ky}	
	MJ·mm/ (hm ² ·h)	t·hm ² ·h/ (hm ² ·MJ·mm)			MJ/hm ²	L·hm ² / (hm ² ·MJ)			hm ²	t	
路基工程区	1717.7	0.0047	0.454	1.105	35555.2	0.004389288	0.363	0.654	4.79	196.9	4111
桥涵工程区	1717.7	0.0047	0.454	0.993	35555.2	0.004389288	0.363	0.654	0.03	1.3	4070
交叉工程区	1717.7	0.0047	0.454	1.073	35555.2	0.004389288	0.363	0.654	0.06	2.6	4099

2、上方有来水工程堆积体扰动后土壤侵蚀模数

根据各预测单元土壤流失类型划分,上方有来水工程堆积体扰动后土壤侵蚀模数推求涉及的预测单元包括施工期临时堆土区域。各预测单元扰动后土壤侵蚀模数以上方有来水工程堆积体土壤流失量公式为基础,按照时间尺度进行推求。上方有来水工程堆积体土壤流失量公式如下:

$$M_{dy}=F_{dy}G_{dy}L_{dy}S_{dy}A+M_{dw}$$

式中:

M_{dy} —上方有来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

F_{dy} —上方有来水工程堆积体径流冲蚀力因子, MJ/hm²;

G_{dy} —上方有来水工程堆积体土石质因子, t·hm²/(hm²·MJ);

L_{dy} —上方有来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

S_{dy} —上方有来水工程堆积体坡度因子, 无量纲;

A —计算单元的水平投影面积, hm²。

其中, 上方无来水工程堆积体土壤流失量按公式如下:

$$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$$

式中:

M_{dw} —上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

X —工程堆积体形态因子, 无量纲;

R —降雨侵蚀力因子, MJ·mm/(hm²·h);

G_{dw} —上方无来水工程堆积体土石质因子, t·hm²·h/(hm²·MJ·mm);

L_{dw} —上方无来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

S_{dw} —上方无来水工程堆积体坡度因子, 无量纲;

A —计算单元的水平投影面积, hm²。

各预测单元均按照多年平均这一时间尺度计算上方有来水工程堆积体土壤流失量, 经整理分析, 扰动后土壤侵蚀模数计算成果见表 4.3-4。

表 4.3-4 上方有无来水工程堆积体扰动后土壤侵蚀模数计算成果表（施工期）

预测单元	上方有来水工程堆积体土壤流失量测算过程+无来水											扰动后土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)
	X	R	G _{dw}	L _{dw}	S _{dw}	F _{dy}	G _{dy}	L _{dy}	S _{dy}	A	M _{dy}	
	形态因子(无量纲)	MJ·mm/ (hm ² ·h)	t·hm ² ·h/ (hm ² ·MJ·mm)			MJ/hm ²	L·hm ² / (hm ² ·MJ)			hm ²	t	
路基工程区	0.92	1717.7	0.0119	4.285	0.320	10815.29411	0.0243	0.300	0.450	0.68	49.83	7337
桥涵工程区	0.92	1717.7	0.0119	4.285	0.016	10815.29411	0.0243	0.300	0.194	0.02	1.63	7240
交叉工程区	0.92	1717.7	0.0119	4.285	0.109	10815.29411	0.0243	0.300	0.231	0.16	11.65	7280

3、植被破坏型一般地表扰动后土壤侵蚀模数

根据各预测单元土壤流失类型划分,植被破坏型一般地表扰动后土壤侵蚀模数推求涉及的预测单元包括各分区自然恢复期区域。各预测单元扰动后土壤侵蚀模数以植被破坏型一般地表扰动计算单元土壤流失量公式为基础,按照时间尺度进行推求。植被破坏型一般地表扰动地表计算单元土壤流失量公式如下:

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

式中:

M_{yz} —植被破坏型一般地表扰动地表计算单元土壤流失量, t;

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

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

L_y —坡长因子, 无量纲;

S_y —坡度因子, 无量纲;

B—植被覆盖因子, 无量纲;

E—工程措施因子, 无量纲;

T—耕作措施因子, 无量纲;

A—计算单元的水平投影面积, hm^2 。

各预测单元均按照多年平均这一时间尺度计算植被破坏型一般地表扰动计算单元土壤流失量, 经整理分析, 扰动后土壤侵蚀模数计算成果见表 4.3-5、4.3-6。

表 4.3-5 植被破坏型一般地表扰动（第一年）扰动后土壤侵蚀模数计算成果表

预测单元	植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算过程									扰动后土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)
	R	K	Ly	Sy(※)	B(查表5)	E(查表6)	T	A	Myz	
	MJ·mm/ (hm ² ·h)	t·hm ² ·h/ (hm ² ·MJ·mm)						hm ²	t	
路基工程区	1717.7	0.038	0.758	0.931	0.345	1	1	2.06	32.31	1589

表 4.3-6 植被破坏型一般地表扰动（第二年）扰动后土壤侵蚀模数计算成果表

预测单元	植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算过程									扰动后土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)
	R	K	Ly	Sy(※)	B(查表5)	E(查表6)	T	A	Myz	
	MJ·mm/ (hm ² ·h)	t·hm ² ·h/ (hm ² ·MJ·mm)						hm ²	t	
路基工程区	1717.7	0.038	0.758	0.931	0.180	1	1	2.06	16.85	829

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 预测方法

本项目土壤流失量预测采用侵蚀模数法，按以下公式计算土壤流失量，当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时，不再计算：

$$\text{土壤流失量预测公式： } W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}$$

式中： W ：扰动土地土壤流失量，t；

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

i ：预测单元，1, 2, ..., n-1, n；

F_{ji} ：第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积（ km^2 ）；

M_{ji} ：第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数， $[\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}]$ ；

T_{ji} ：第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长（a）。

4.3.4.2 预测结果

（1）土壤流失量的预测

预测时段内，在不采取水土保持措施的情况下，可能造成土壤流失总量为 444t，新增土壤流失总量 396t。

表 4.3-7 施工期扰动地表土壤流失量预测表

项目分区	侵蚀面积 (hm^2)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	侵蚀年限 (a)	产生土壤 流失量(t)	背景值 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	原地面土 壤流失量 (t)	新增土壤流 失量(t)
路基工程区	4.79	4111	1.5	295	600	43	252
桥涵工程区	0.03	4070	1.5	2	600	0.3	2
交叉工程区	0.06	4099	1.5	4	600	1	3
合计	4.89			301		44	257

表 4.3-8 施工期临时堆土土壤流失量预测表

项目分区	侵蚀面积 (hm^2)		侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	侵蚀年 限 (a)	产生土 壤流 失量 (t)	背景值 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	原地面土 壤流 失量 (t)	新增土 壤流 失量 (t)
	外表面 面积	占压底 面积						
路基工程区	1.84	0.68	7337	1.0	135	600	4	131
桥涵工程区	0.03	0.02	7240	0.5	1	600	0.1	1
交叉工程区	0.18	0.16	7280	0.5	7	600	0	6
合计	2.06	0.86			143		5	138

自然恢复初期植物根系扎根较浅，还不具备较强的固土能力，仍有一定量的水土

流失存在。经计算，自然恢复期可能产生的土壤流失量为 50t，其中新增土壤流失量 25t。

表 4.3-9 自然恢复期土壤流失量预测表

项目分区	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² .a)		侵蚀年限 (a)	产生土壤流失量 (t)	背景值 (t/km ² .a)	原地面土壤流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)
		第一年	第二年					
路基工程区	2.06	1589	829	2.0	50	600	25	25
合计	2.06				50		25	25

(2) 项目区土壤流失量预测汇总结果

经计算，本项目建设产生土壤流失总量为 494t。其中，施工期土壤流失量为 444t，自然恢复期土壤流失量为 50t；新增土壤流失总量 421t，其中，施工期新增土壤流失量为 396t，自然恢复期新增土壤流失量为 25t。

表 4.3-10 不同时段土壤流失总量

时段	水土流失预测面积 (hm ²)	土壤流失总量 (t)	新增土壤流失量 (t)	占新增土壤流失总量 (%)
施工期	5.75	444	396	94%
自然恢复期	2.06	50	25	6%
合计		494	421	100%

表 4.3-11 不同预测单元土壤流失总量

预测单元	水土流失面积 (hm ²)	背景流失量 (t)	预测流失总量 (t)	新增流失量 (t)	占新增土壤流失总量 (%)
路基工程区	5.47	72	480	408	97%
桥涵工程区	0.06	0.4	3	3	1%
交叉工程区	0.22	1	11	10	2%
合计	5.75	73	494	421	100%

预测时段内，施工期新增土壤流失量为 396t，占土壤流失总量的 94%，施工期是产生水土流失的主要阶段。在 3 个预测单元中，路基工程区在整个预测时段内土壤流失量较大，占土壤流失总量的 97%，从而将路基工程区确定为重点预测单元。

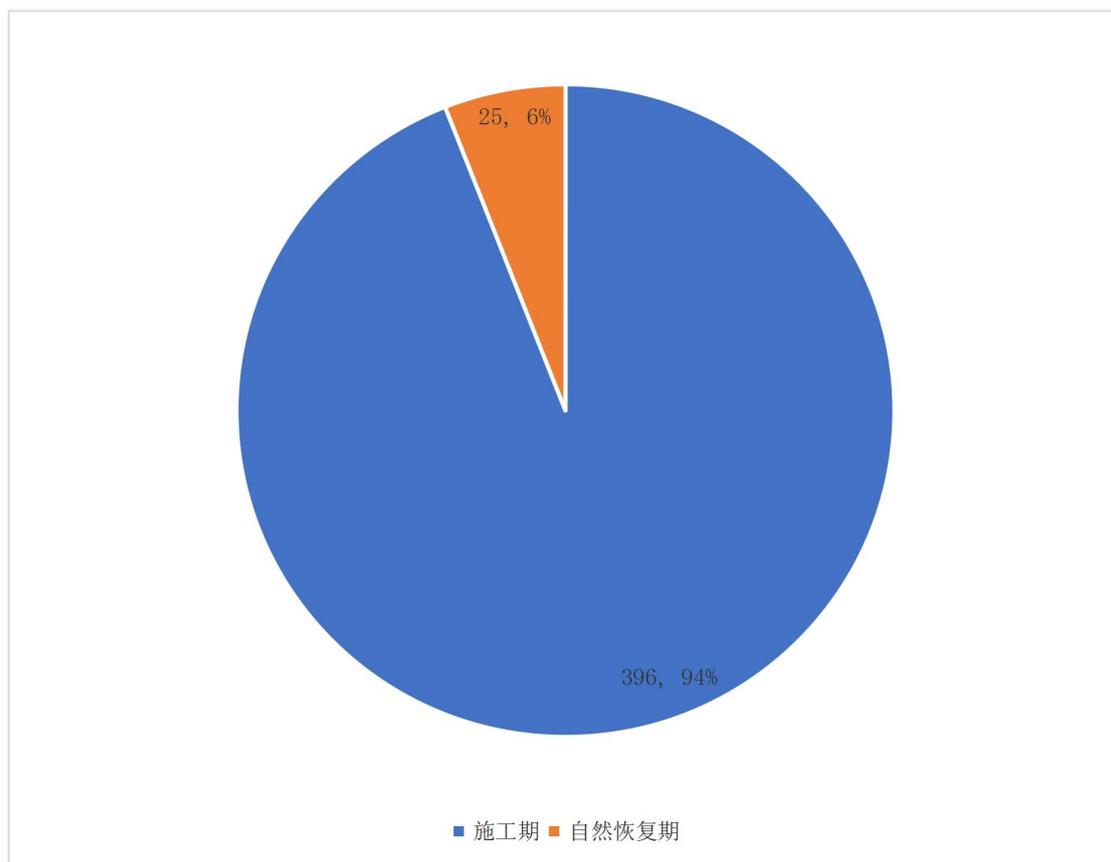


图 4.3-1 不同预测时期水土流失预测量分析图 (t)

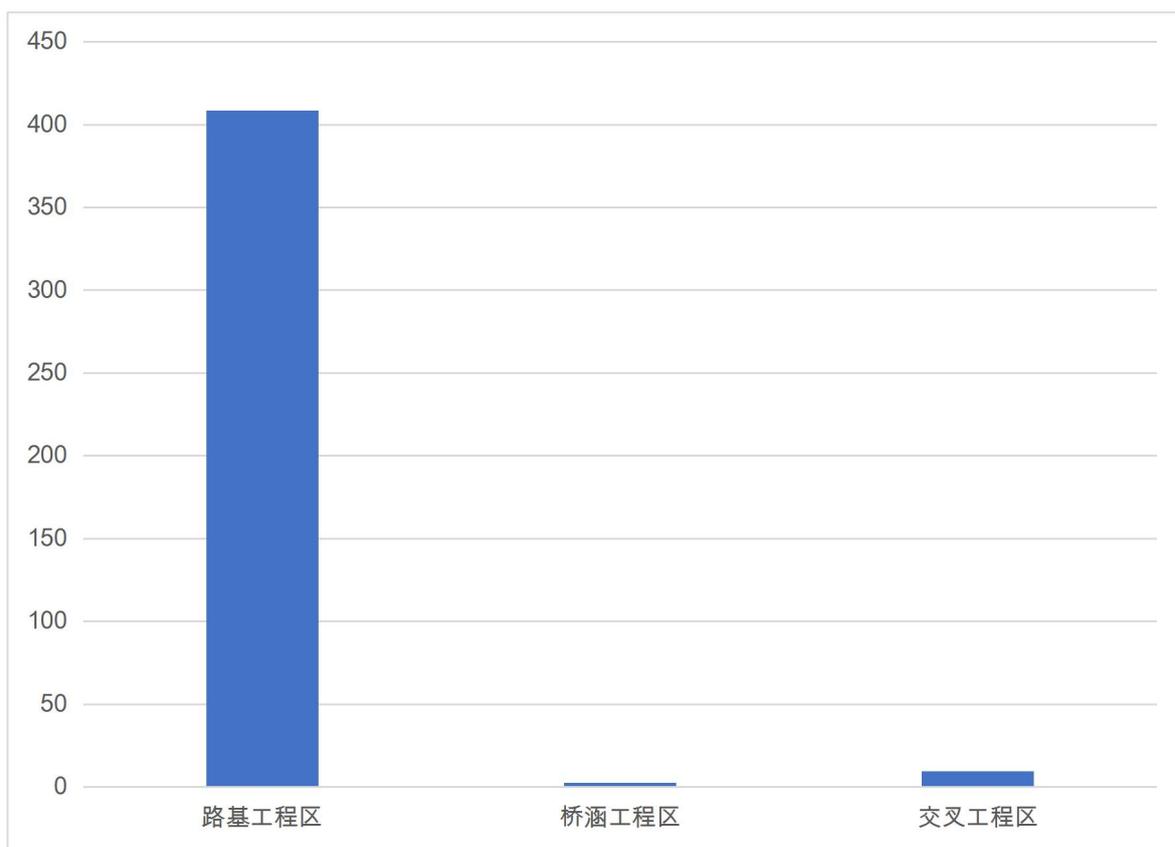


图 4.3-2 不同预测单元水土流失预测量分析图 (t)

4.4 水土流失危害分析

本项目其主要功能是交通运输作用，具有显著的社会、经济和环境效益，本项目工程合理布局减少占地从而减轻了因施工扰动土地而造成的对生态环境的破坏和水土流失。但同时也将对项目区周围的生态环境造成一定的破坏，特别是施工期土建施工的水土流失问题，如不采取有效的措施加以治理，将影响到项目区的生态环境，可能引起大量的水土流失。根据本项目地形地貌和施工建设的特点，产生的水土流失危害主要有以下几个方面：

（1）对土地生产力的影响

水土流失将使较肥沃的地表土资源被冲走，破坏了多年形成的地表层土壤理化性质，使原有的水土保持功能丧失，如不采取水土保持措施，土地生产力降低会导致土地的贫瘠化、荒漠化。

（2）对工程本身的影响

本项目的主体建设及桥涵开挖等活动将产生大量的基础土石方及表土，土方及表土的堆存，在水力、风力和重力等外营力的作用下，被水、风严重侵蚀，影响项目的生产，土方开挖使土体在重力失衡的情况下会产生坍塌、滑落，对工作人员的人身安全构成威胁。

（3）对周边环境的影响

项目建设施工过程中，若表土及开挖土方不及时采取有效防护措施，开挖扰动区域不及时进行措施处理，径流冲刷泥沙进入沟渠，可能会增加水流含沙量，影响水质。

（4）对河流、耕地及林地影响

本项目沿线河流为依吉密河支流，未进入沿线河流的河道管理范围，路基建设及桥涵施工过程中产生的水土流失将导致泥沙经水线沟道流入下游，影响河流水质，造成较大危害由于大面积的边坡开挖施工，土石方量较大，大量的弃渣需要外运，如不及时防护和妥善处理，将不可避免的被乱堆乱弃，经水力搬运后大量汇入河沟，抬高河床，阻塞河道，增加淤积泥沙，降低河道的行洪排洪能力，同时，流失的土壤会淤积河道，影响河流水质及下游沿线耕地及村屯的安全。本工程线路占地区域土地类型为耕地及林地为主，项目的建设对耕地及林地造成破坏，腐殖质层的流失，导致土壤结构损坏、固土能力下降。

4.5 指导性意见

(1) 根据预测结果，施工期是水土流失预测的重点时段，路基工程区是水土流失预测的重点单元，对这些部位要采取重点防治，这对控制本项目造成的水土流失具有关键的作用。

(2) 防治措施的指导性意见

根据以上预测结论和项目区水土流失类型进行综合分析，项目区水土流失的防治措施主要以植物措施和临时防护措施为主，并与工程措施相结合进行防治。具体结合工程建设的布局、施工工艺，提出针对性的防治措施，减少施工过程中产生的土壤流失量。

路基工程区是产生水土流失的重点地段，水土流失强度较大。

(3) 对施工进度安排的建议

根据预测结果，施工期是新增水土流失较严重的时期，建议在施工中加强对主体工程施工进度的紧凑安排，有效缩短强度流失时段。路基开挖和场地平整等施工活动，要加强临时防护措施。在主体工程施工期间，在其它非施工空地，考虑先期进行植物的种植和抚育，提高植物成活率。植物措施结合主体工程施工进度的安排，分期、分批地实施。

(4) 水土保持监测工作的指导性建议

根据预测结果，工程施工期的新增水土流失较为突出，应作为水土保持监测的重点时段，监测的重点区域为路基工程区，监测重点部位包括：路基开挖回填、边坡防护、临时堆土等。

综上所述，工程建设对当地的水土流失影响主要在施工准备与施工期的施工活动改变、损坏或压埋原有地貌及植被，形成地表裸露，降低原有地貌与植被的固土、抗蚀能力，加剧水土流失。施工过程中需采取工程措施、植物措施及施工临时工程，构成行之有效的防治体系，遏制新增水土流失的发生和发展。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），分区原则应符合下列规定：

- （1）各区之间应具有显著差异性；
- （2）同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- （3）根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可分为一级或多级；
- （4）一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区、二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- （5）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.2 分区结果

按照本项目的总体布局和施工特点，将项目防治区划分为路基工程区、桥涵工程区和交叉工程区 3 个防治分区。各分区组成见表 5.1-1。

表 5.1-1 防治分区表

防治分区	占地面积 (hm ²)	水土流失特点
路基工程区	5.47	施工期间，路基挖填形成大面积裸露、临时堆土易产生水土流失
桥涵工程区	0.06	桥涵基础挖填形成大面积裸露、临时堆土易产生水土流失
交叉工程区	0.22	桥梁及交叉道路基础挖填形成大面积裸露、临时堆土易产生水土流失
合计	5.75	

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施布设原则

项目区水土保持建设以防治新增水土流失为目标，以保护生产、生态用地为出发点，促进经济与环境的协调发展。在遵守水土保持法律法规、水土保持技术标准以及环境保护总体要求原则的同时，针对项目特点确定措施的布设原则如下：

- （1）结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜，因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；
- （2）减少对地表和植被的破坏，表土集中堆放；

(3) 项目建设过程中应注重生态环境的保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土；

(4) 注重吸收当地水土保持的成功经验；

(5) 树立人与自然和谐共处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；

(6) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合的防护体系；

(7) 工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理；

(8) 植物措施要尽量选用适合当地的品种，并考虑绿化美化效果；

(9) 防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

5.2.2 防治措施体系

根据水土流失防治分区，在水土流失预测结果及主体工程设计具有水土保持功能设施分析评价的基础上，采取有效的水土流失防治措施。本项目水土流失防治将以植物措施与工程措施相结合、永久措施与临时措施相结合。本方案的防治措施设计将在原水保措施的基础上进行补充完善，并把本次主体工程设计的具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土保持防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。

1、路基工程区

工程措施：主体已有，主体设计施工前路基工程区进行表土剥离、表土回覆；主体设计路基布设土质排水沟、盖板水泥混凝土矩形边沟、渗沟，并与自然沟道衔接。

植物措施：主体已有，施工结束后采用路堤边坡植草防护、路堤边坡空心六棱预制块植草防护、路肩撒播种草方式进行边坡防护；方案新增，排水沟外侧空地撒播种草措施。

临时措施：主体已有，表土临时堆土表面撒播种草、土工布铺垫措施；方案新增，路基工程区基础回填土临时堆土临时拦挡、苫盖措施。

2、桥涵工程区

工程措施：主体已有，主体设计施工前桥涵工程区进行表土剥离；

临时措施：主体已有，桥梁灌注桩基础施工的泥浆沉淀池措施；方案新增，基础回填土临时堆土临时拦挡、苫盖措施。

3、交叉工程区

工程措施：主体已有，主体设计施工前交叉工程区进行表土剥离、交叉道路盖板涵排水沟排水工程。

临时措施：主体已有，桥梁灌注桩基础施工的泥浆沉淀池措施；方案新增，基础回填土临时堆土临时拦挡、苫盖措施。

根据项目建设水土流失的特点、危害程度和防治目标，依据治理与防护相结合、植物措施与临时措施相结合的原则，统筹布局各种水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系。水土流失防治措施体系见表 5.2-1，水土流失防治措施体系框图见图 5.2-1。

表 5.2-1 本工程水土流失防治措施体系表

防治分区	措施类型	位置	水土流失防治措施
路基工程区	工程措施	占用耕地、林地	表土剥离*
		路基边坡绿化	表土回覆*
		路基两侧	土质排水沟*
			盖板水泥混凝土矩形边沟*
			渗沟*
	植物措施	路基边坡	路堤边坡植草防护*
			路堤边坡空心六棱预制块植草防护*
		路面	路肩撒播种草*
		排水沟至用地界	排水沟外侧撒播种草
	临时措施	表土临时堆土场	撒播种草*
铺设土工布*			
路基回填土临时堆土场		密目网苫盖及拆除	
		编织袋装土拦挡及拆除	
桥涵工程区	工程措施	占用林地	表土剥离*
	临时措施	灌注桩基础	泥浆沉淀池*
		基础回填土临时堆土场	密目网苫盖及拆除
			编织袋装土拦挡及拆除
交叉工程区	工程措施	占用林地	表土剥离*
		路基两侧	交叉道路盖板涵排水沟*
	临时措施	灌注桩基础	泥浆沉淀池*
		基础回填土临时堆土场	密目网苫盖及拆除
			编织袋装土拦挡及拆除

注：“*”为主体已列措施

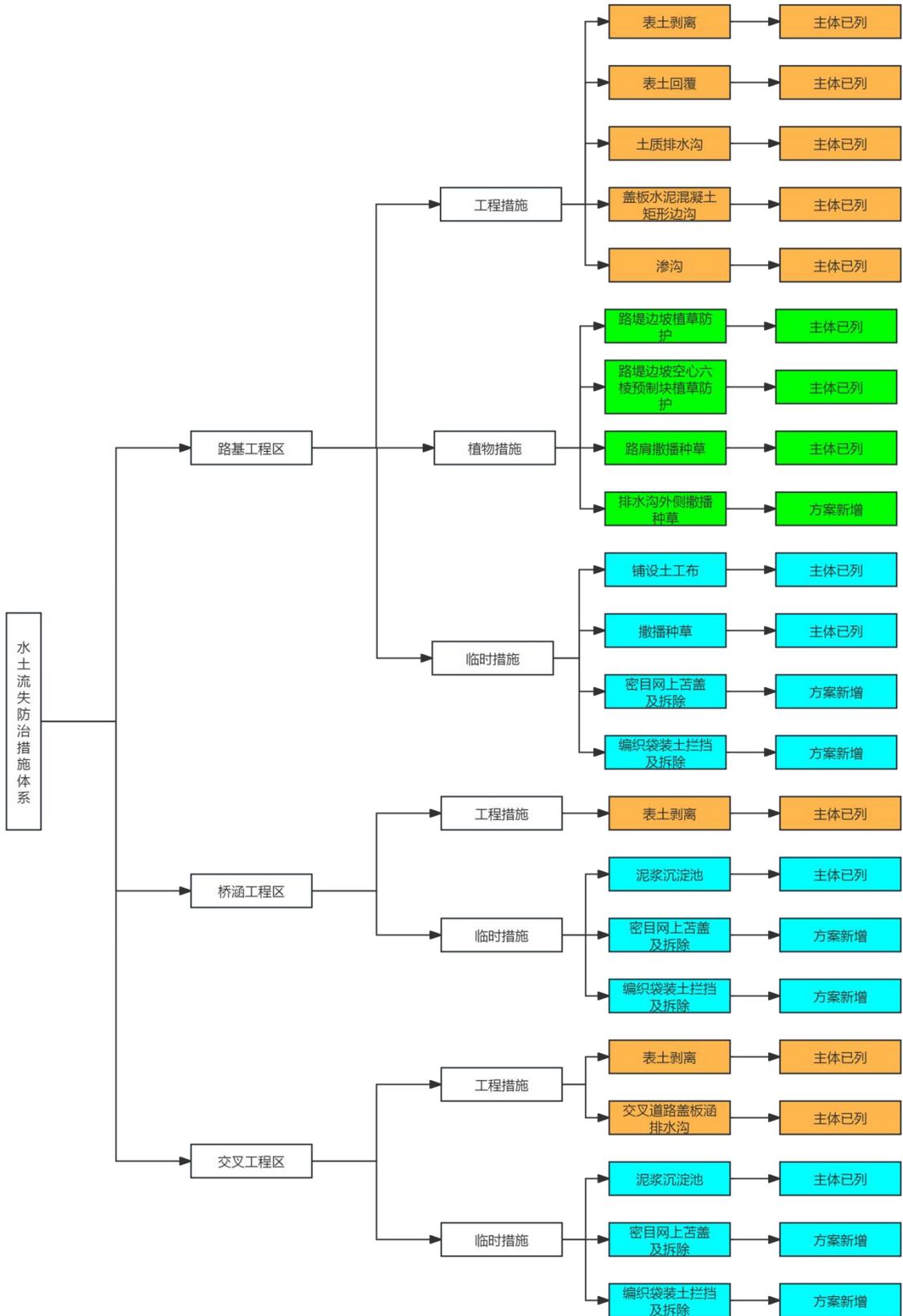


图 5.2-1 水土流失防治措施体系图

5.2.3 工程级别划分及设计标准

(1) 截排水工程

排水工程标准采用 5 年一遇短历时暴雨标准，工程等级执行 1 级标准。

(2) 植被恢复与建设工程

植被恢复与建设工程级别根据公路项目绿化工程所处位置确定、植被恢复与建设工程执行 3 级标准。

5.2.4 同类项目水土保持治理经验

通过调查省内类似项目，可借鉴的水土保持经验主要有：

(1) 工程措施

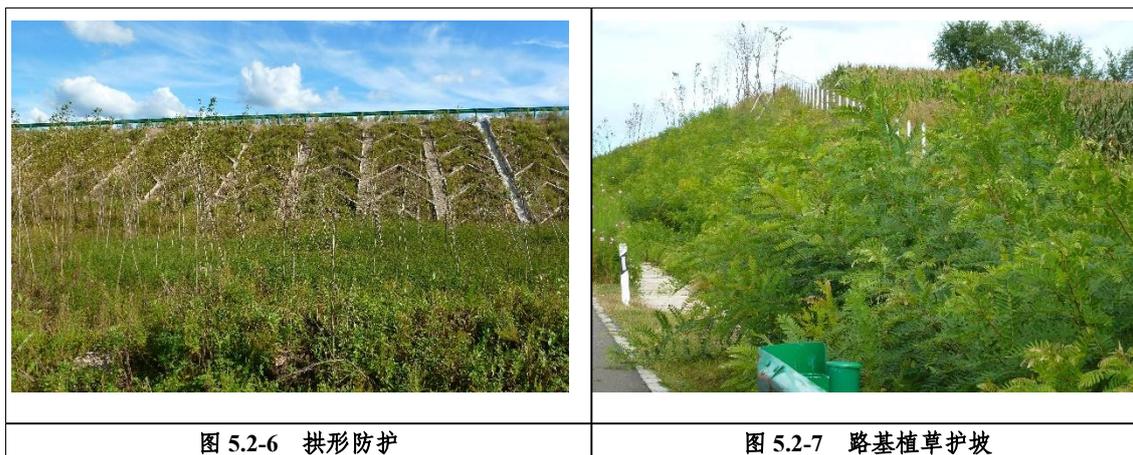
路基边坡防护措施包括混凝土预制块护坡、挡墙防护等，挖方路段设置浆砌片石截水沟，路基两侧建有浆砌石矩形盖板排水沟。



(2) 植物措施

① 路基边坡防护措施

包括植草护坡、混凝土框格护坡、肋式拱形护坡等，植草护坡效果较好，纯粹的浆砌石护坡跟周边景观不协调，并且坡面经多年反复冻结、融化后变得不稳定，水土保持效果不理想。



(3) 临时措施

水土保持临时防治措施主要是在施工过程中使用装土编织袋拦挡、排水沟等，主要为各个分区施工前剥离保护表土并集中堆放，堆土周围采用装土编织袋拦挡。



5.2.5 不同类型防治措施设计原则

1、工程措施设计原则

水土保持工程措施布设应遵循“环保、稳定、经济、实用”的原则，结合工程区的地形地貌条件，本方案设计原则如下：

- (1) 全面规划，合理布局，以预防为主，防治结合；
- (2) 与当地土地利用相结合，因地制宜、综合利用，减少拦挡、排导工程的工程量，做到技术上可行，经济上合理；
- (3) 对拦挡工程和排水系统的设计应满足设计洪水的要求；
- (4) 选择建材堆放场、渣土堆存场地时应具有一定的地形和地质条件，并且施工顺序必须符合“先挡后弃”的原则；
- (5) 工程措施设计同时考虑与植物措施相结合，确保全部水土保持措施的蓄水保土效益发挥到最佳程度；

(6) 水土保持措施和主体工程相协调，不影响主体工程的顺利施工；

(7) 设计采用的技术标准《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，同时参照水利部和相关行业有关的技术规范，工程设计满足有关技术规范的要求。

2、植物措施设计原则

(1) 设计原则

1) 积极贯彻国家“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，适地适树、因地制宜，依据各树种的生态学和生物学特性，选择当地优良的乡土树种和草种，或多年栽培、适应性较强的树种和草种为主，提高栽植成活率，以获得稳定的林分环境、改善林地质量为目标，恢复林草植被，控制水土流失；

2) 根据当地自然环境条件和施工情况，参考当地水土保持造林经验，以立地条件为依据，选用先进的、可行的造林技术进行设计；

3) 在植物措施的物种选择上，所选树种、草种应具有抗逆性强，保土性好，生长快的特点；

4) 在植物措施的平面布设上，采取点、线、面结合，重点地段重点绿化，施工顺序先易后难，逐步推进；

5) 造林密度的确定应以造林目的、树种特性、立地条件等为依据，按照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)及《水土保持林工程设计规范》(GB/T 51097-2015)确定主要适生造林树种的初植密度；

6) 植物措施和工程措施相结合，兼顾防护和绿化美化的要求，同时考虑生态效益和景观效益，充分发挥各种立地条件的土地生产力，以获得最大的水土保持效益，提高工程建设区的生态环境。

(2) 草种植物学特性

根据工程水土保持总体布局，结合立地条件分析，本着因地制宜的原则，在主体设计中，对路基工程区绿化区域进行了绿化设计。具体的生物学及生态学特性介绍如下：

紫穗槐 (AmorphafruticosaL.)：紫穗槐属，多年生落叶丛生小灌木。高1~4m，枝叶繁密，叶互生，奇数羽状复叶。紫穗槐耐寒性强，在最低温达-40℃以下，1月平均温达-25.6℃的地区也能生长。发达的根系能充分利用土壤水分，能在降水量200mm左右处生长；耐水淹，在浸水1个月也不会死亡。对土地要求不严，耐瘠薄、抗砂压、抗逆性强，并具有很强的抗病、虫，抗烟和抗污染能力。

早熟禾 (Poa annua L): 是禾本科, 早熟禾属一年生或冬性禾草植物。秆直立或倾斜, 质软, 平滑无毛。叶鞘稍压扁, 叶片扁平或对折, 质地柔软, 常有横脉纹, 顶端急尖呈船形, 边缘微粗糙。生长速度快, 竞争力强, 一旦成坪, 杂草很难侵入。

紫花苜蓿 (Buchloe dactyloides): 豆科、苜蓿属, 俗称金花菜, 一年生或多年生草本, 稀灌木, 无香草气味。羽状复叶, 互生, 托叶部分与叶柄合生, 全缘或齿裂, 外缘通常具锯齿, 侧脉直伸至齿尖。多年生草本植物, 似三叶草, 耐干旱, 耐冷热, 产量高而质优, 又能改良土壤, 因而为人所知。广泛栽培, 主要用制干草、青贮饲料或用作牧草。

5.3 分区措施布设

5.3.1 路基工程区

1、工程措施

(1) 主体已有措施

1) 表土剥离

主体设计施工前对路基占用的耕地及林地进行表土剥离, 表土剥离面积 5.41hm^2 , 剥离厚度 20cm , 剥离量 1.08万 m^3 , 剥离的表土集中堆放在沿线的表土暂存场, 用于本项目路基边坡绿化覆土。

2) 表土回覆

主体工程完工后, 为了恢复植被和绿化, 主体设计对路基坡面及路面植被恢复区域进行覆土, 表土来源于本项目剥离的表土, 表土回覆量 1.12万 m^3 , 坡面覆土后进行人工拍实处理。

3) 排水工程

一般填方路段路基两侧设置土质梯形边沟, 挖方路基采用现浇混凝土矩形盖板边沟, 边沟尺寸为 60cm 宽 \times 60cm 高, 粘性土及碎石土挖方段边沟下设置管式渗沟, 交叉道盖板排水涵一侧设置盖板涵排水沟。全线设置土质排水沟长 1960m , 盖板水泥混凝土矩形边沟 708m , 渗沟 698m 。

2、植物措施

(1) 主体已有措施

1) 路堤边坡植紫穗槐防护

主体设计一般路基填方段路堤边坡高度小于 6.0m 和一般挖方路堑边坡高度小于

4.0m 区域采用植紫穗槐防护，路堤边坡植紫穗槐防护面积共 0.93hm²。

2) 路堤边坡空心六棱预制块植草防护

主体设计对路堤边坡高度不小于 6.0m 区域路堤边坡采用空心六棱块配合植物防护（植紫穗槐），路堤边坡空心六棱预制块植草防护 0.54hm²。

3) 路肩撒播种草

主体设计路肩植草绿化 0.20hm²，草种选用早熟禾及紫花苜蓿，按 1:1 混播，播种量 80kg/hm²，草籽量 15.98kg。

(2) 方案新增措施

1) 排水沟外侧空地撒播种草

方案新增在排水沟外侧边缘至用地界撒播种草，撒播草籽面积 0.39hm²，草种选用早熟禾及紫花苜蓿，按 1:1 混播，播种量 80kg/hm²，草籽量 30.82kg。

3、临时措施

(1) 主体已有措施

1) 铺设土工布

根据《哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程耕作层土壤剥离利用方案》，主体设计对表土暂存场临时堆置的土方表面施工期间采用铺设土工布措施，铺设土工布 6548m²。

2) 撒播种草

根据《哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程耕作层土壤剥离利用方案》，主体设计对表土暂存场临时堆置的土方施工期间堆土顶面播撒草籽，播撒面积为 0.65hm²。

(2) 方案新增措施

1) 临时堆土苫盖、拦挡

由于施工时序的安排，为了避免基础回填土临时堆放过程中造成水土流失，本方案对路基工程区内堆放的回填土采取编织袋装土拦挡和密目网苫盖措施，编织土袋拦挡采用矩形断面，底宽 0.3m，高 0.3m，按堆放高度 2m 估算，土堆坡面坡率采用 1:1.5，堆顶及堆面采用密目网苫盖，经估算，该区域共需编织袋装土填筑与拆除 60.00m³，密目网苫盖 11587m²。

表 5.3-1 路基工程区工程量表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量	备注	
路基工程区	工程措施	表土剥离*	剥离面积	hm ²	5.41	主体已有
			剥离量	万 m ³	1.08	
		表土回覆*	回覆面积	hm ²	2.33	主体已有
			回覆量	万 m ³	1.12	
		土质排水沟*	长度	m	1960	主体已有
		盖板水泥混凝土矩形边沟*	长度	m	708	主体已有
		渗沟*	长度	m	698	主体已有
	植物措施	路堤边坡植草防护*	面积	hm ²	0.93	主体已有
		路堤边坡空心六棱预制块植草防护*	面积	hm ²	0.54	主体已有
		路肩撒播种草*	面积	hm ²	0.20	主体已有
			草籽数量	kg	15.98	
		排水沟外侧空地撒播种草	面积	hm ²	0.39	方案新增
			草籽数量	kg	30.82	
	临时措施	撒播草籽*	面积	hm ²	0.65	主体已列
			草籽数量	kg	52.00	
		铺设土工布*	面积	m ²	6548	主体已列
		密目网苫盖及拆除	面积	m ²	11587	方案新增
		编织袋装土拦挡及拆除	长度	m	316	方案新增
			装土方量	m ³	60.00	

注：“*”表示主体已有措施

5.3.2 桥涵工程区

1、工程措施

(1) 主体已有措施

1) 表土剥离

主体设计施工前对桥涵工程占用的林地进行表土剥离，表土剥离面积 0.06hm²，剥离厚度 20cm，剥离量 0.01 万 m³，剥离的表土集中堆放在路基工程区沿线的表土暂存场，用于本项目路基边坡绿化覆土。

2、临时措施

(1) 主体已有措施

1) 泥浆沉淀池

主体工程设计桥梁灌注桩基础施工的泥浆处理措施，泥浆池设计规格：长 10m，

宽 6m，深 2m，底口坡面率为 1:0.5，内铺防渗土工膜防护，共设置 1 个沉淀池。

(2) 方案新增措施

1) 临时堆土苫盖、拦挡

由于施工时序的安排，为了避免基础回填土临时堆放过程中造成水土流失，本方案对桥涵工程区内堆放的回填土采取编织袋装土拦挡和密目网苫盖措施，编织土袋拦挡采用矩形断面，底宽 0.3m，高 0.3m，按堆放高度 3m 估算，土堆坡面坡率采用 1:1.5，堆顶及堆面采用密目网苫盖，经估算，该区域共需编织袋装土填筑与拆除 5.40m³，密目网苫盖 308m²。

表 5.3-2 桥涵工程区工程量表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量	备注		
桥涵工程区	工程措施	表土剥离*	剥离面积	hm ²	0.06	主体已有	
			剥离量	万 m ³	0.01		
	临时措施	泥浆沉淀池*	数量	座	1	主体已列	
			密目网苫盖	面积	m ²	308	方案新增
			编织袋装土拦挡	长度	m	60	方案新增
				装土方量	m ³	5.40	方案新增

注：“*”表示主体已有措施

5.3.3 交叉工程区

1、工程措施

(1) 主体已有措施

1) 表土剥离

主体设计施工前对交叉工程占用的林地进行表土剥离，表土剥离面积 0.13hm²，剥离厚度 20cm，剥离量 0.03 万 m³，剥离的表土集中堆放在路基工程区沿线的表土暂存场，用于本项目路基边坡绿化覆土。

2) 交叉道路盖板涵排水沟

主体设计在 K1+104.7 交叉处共设置交叉道涵洞 2 道，均为钢筋混凝土盖板涵，交叉道路两侧设置交叉道路盖板涵排水沟，长度 48m。

2、临时措施

(1) 主体已有措施

1) 泥浆沉淀池

主体工程设计桥梁灌注桩基础施工的泥浆处理措施，泥浆池设计规格：长 10m，

宽 6m，深 2m，底口坡面率为 1:0.5，内铺防渗土工膜防护，共设置 1 个沉淀池。

(2) 方案新增措施

1) 临时堆土苫盖、拦挡

由于施工时序的安排，为了避免基础回填土临时堆放过程中造成水土流失，本方案对交叉工程区内堆放的回填土采取编织袋装土拦挡和密目网苫盖措施，编织土袋拦挡采用矩形断面，底宽 0.3m，高 0.3m，按堆放高度 3m 估算，土堆坡面坡率采用 1:1.5，堆顶及堆面采用密目网苫盖，经估算，该区域共需编织袋装土填筑与拆除 14.40m³，密目网苫盖 1843m²。

表 5.3-3 交叉工程区工程量表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量	备注	
交叉工程区	工程措施	表土剥离*	剥离面积	hm ²	0.06	主体已有
			剥离量	万 m ³	0.01	
		交叉道路盖板涵排水沟*	长度	m	48	主体已有
	临时措施	泥浆沉淀池*	数量	座	1	主体已列
		密目网苫盖	面积	m ²	1843	方案新增
		编织袋装土拦挡	长度	m	160	方案新增
			装土方量	m ³	14.40	方案新增

注：“*”表示主体已有措施

5.3.4 水土保持工程量汇总

(1) 主体已有水土保持措施工程量

工程措施：表土剥离 1.12 万 m³，表土回覆 1.12 万 m³，梯形土质边沟 1960m，盖板水泥混凝土矩形边沟 708m，渗沟 698m，交叉道路盖板涵排水沟 48m。

植物措施：路堤边坡植草防护 0.93hm²，路堤边坡空心六棱预制块植草防护 0.54hm²，路肩撒播种草 0.20hm²。

临时措施：撒播种草 0.65hm²，铺设土工布 6548m²，泥浆沉淀池 2 座。

(2) 新增水土保持措施工程量

植物措施：排水沟外侧空地撒播种草 0.39hm²。

临时措施：编织土袋拦挡/拆除土方量为 79.80m³，密目网覆盖/拆除 13739m²。

本项目水土保持方案防治措施工程量汇总见下表。

表 5.3-4 水土保持工程量汇总表

序号	工程或费用名称	措施量			工程量		
		名称	单位	数量	名称	单位	数量
(一) 路基工程防治区							
1	工程措施	表土剥离*	hm ²	5.41	剥离量*	万 m ³	1.08
		表土回覆*	hm ²	2.33	回覆量*	万 m ³	1.12
		土质排水沟*	m	1960	土方量*	m ³	1412.00
		盖板水泥混凝土矩形边沟*	m	708	土方量*	m ³	572.00
		渗沟*	m	698	碎石*	m ³	1856.00
2	植物措施	路堤边坡植草防护*	hm ²	0.93	路堤边坡植草防护*	hm ²	0.93
		路堤边坡空心六棱预制块植草防护*	hm ²	0.54	路堤边坡空心六棱预制块植草防护*	hm ²	0.54
		路肩撒播种草*	hm ²	0.20	草籽量*	kg	15.98
		排水沟外侧空地撒播种草	hm ²	0.39	草籽量	kg	30.82
3	临时措施	撒播种草*	hm ²	0.65	草籽量*	kg	52.00
		铺设土工布*	m ²	6548	铺设土工布*	m ²	6548
		密目网苫盖	m ²	11587	密目网苫盖	m ²	11587
		编织袋拦挡	m	316	编织袋拦挡	m ³	60.00
(二) 桥涵工程防治区							
1	工程措施	表土剥离*	hm ²	0.06	剥离量*	万 m ³	0.01
2	临时措施	泥浆沉淀池*	座	1	泥浆沉淀池*	座	1
		密目网苫盖	m ²	308	密目网苫盖	m ²	308
		编织袋拦挡	m	60	编织袋拦挡	m ³	5.40
(三) 交叉工程防治区							
1	工程措施	表土剥离*	hm ²	0.13	剥离量*	万 m ³	0.03
		交叉道路盖板涵排水沟*	m	48	土方量*	m ³	296.20
2	临时措施	泥浆沉淀池*	座	1	泥浆沉淀池*	座	1
		密目网苫盖	m ²	1843	密目网苫盖	m ²	1843
		编织袋拦挡	m	160	编织袋拦挡	m ³	14.40

注：“*”为主体已有措施

5.4 施工要求

5.4.1 设计原则

(1) 与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通及临建设施等，减少在施工辅助设施上的消耗。

(2) 按照“三同时”的原则，水土保持工程施工进度与主体工程建设进度合理配合，协调施工建设。根据项目区自然条件，合理安排施工进度，确定施工时序。做到

避免人工浪费，并能达到及时防治水土流失的目的。

(3) 坚持“预防为主，先拦后弃”的方针。施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应采取临时拦挡等措施；土（砂、渣）料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。

5.4.2 施工条件

水土保持工程均围绕主体工程布设，实行同时施工，因此可以利用主体工程的施工场地、交通道路、物资供应、供电供水等，施工条件良好。水土保持工程所需的块（片）石、砂子、密目网、草籽等施工用料从当地市场购买。

5.4.3 施工方法及质量要求

5.4.3.1 施工方法

1、对主体工程施工要求

主体工程施工过程中，清基和开挖要求首先剥离表土并有层次的堆放保存，便于全面整地时表土返填、覆盖造地的实施；填筑工程要充分利用开挖土方，减少开挖扰动面积，重视施工期间土方调配时序，减少因施工不当造成的重复开挖和土方的浪费，临时土方在指定堆土场存放，不得随意堆弃；要求主体工程施工规范施工范围和施工行为，避免增加地表扰动破坏面积。

2、施工方法

1) 表土剥离、回覆

施工前，对可剥离区域先进行表土剥离，作为后期恢复植被或耕作土使用，表土剥离采用推土机推运至临时堆放场堆放。回填时采用自卸汽车或胶轮架子车运输至覆土场地，前期采用 74.0kW 推土机推平或挖掘机找平，并人工配合平整。

2) 编织袋土埂拦挡

(a) 施工方法：人工将堆土填入编织袋、封包，沿堆土场坡脚四周堆筑土埂。

(b) 施工时序：在土方堆放前先将堆置部分外缘砌筑土埂，并随着土方的堆放，不断的增加土埂长度，以达到先拦后弃的目的。

3) 拆除编织袋土埂

(a) 施工方法：人工拆除土埂，用铁锹铲破编织袋，土方利用，编织袋就地掩埋。

(b) 施工时序：随土方的回填利用，陆续拆除。

4) 密目网苫盖

(a) 施工方法: 在临时堆土场表面人工遮盖, 施工结束后密目网回收。

(b) 施工时序: 与土埂拦挡措施配合实施。

5) 撒播草籽

①整地: 播种前, 清除杂草, 整理场地。

②松土深 5cm。

③种子处理

播种前用 1%石灰水浸种 2h, 然后用清水洗净。

④拌种施肥

播种前将草籽与复合肥拌和, 复合肥施入量按 $30 \sim 50\text{g}/\text{m}^2$ 计。

⑤播种覆盖

撒播方法即将草籽按设计的撒播密度均匀撒在整好的地上, 然后用耙或耢等方法覆土埋压, 覆土厚度一般为 $0.5 \sim 1.0\text{cm}$, 撒播后喷水湿润种植区, 否则将影响种子的出苗率。种子选择: 草籽要求种子的纯净度达 90% 以上, 发芽率达 70% 以上, 草皮要求生长状态良好, 无病虫害。

5.4.3.2 施工质量要求

水土保持工程实施后, 各项治理措施必须符合规定的质量要求, 并经规定的质量测定方法检验后, 才能作为治理成果。

水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理, 各项措施位置符合规划要求, 规格、尺寸、质量和使用材料、施工方法符合施工和设计标准, 经暴雨考验后基本完好。

排水沟能有效地控制地表径流, 排水渠处有妥善处理。在经过规定频率的暴雨考验后, 排水沟完好率在 95% 以上。

水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件, 种草密度达到设计要求。采用经济价值高、保土保水能力强、抗污染性能好的优良草种, 当年出苗率与成活率在 95% 以上, 三年后保存率在 85% 以上。

5.4.4 施工组织形式

本方案水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时防护措施, 不同措施的施工组织形式不同, 应区别对待。

施工时应根据各防治分区具体的工程措施合理安排各施工工序, 减少或避免各工

序间的相互干扰。

植物措施施工要选择雨季或雨季即将来临之前进行，防止恶劣天气造成不必要的损失，造成新的水土流失。种子播撒前，先进行表土回填和整地，施足底肥，深耕细作，为草种正常生长创造良好的条件。

5.4.5 水土保持措施进度安排

为了保护生态环境，降低因建设活动引起的水土流失危害，拟对项目区进行水土保持防护工作，按照《中华人民共和国水土保持法》中规定防治生产建设项目而造成水土流失的总原则“谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”，凡从事可能引起水土流失的建设活动的单位和个人，必须采取措施保护水土资源，并负责治理因建设活动造成的水土流失。另外，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）相关要求，所以在本水土保持方案批复后需尽快落实水土保持工作，以便将水土流失危害降到最低程度。

本方案水土保持措施实施进度安排见表 5.4-1。

5 水土保持措施

表 5.4-1 水土保持措施实施进度表

防治分区	防治措施		2026年						2027年							
			5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
路基工程区	工程措施	表土剥离*														
		表土回覆*														
		土质排水沟*														
		盖板水泥混凝土矩形边沟*														
		渗沟*														
	植物措施	路堤边坡植草防护*														
		路堤边坡空心六棱预制块植草防护*														
		路肩撒播种草*														
		排水沟外侧空地撒播种草														
	临时措施	撒播种草*														
		铺设土工布*														
		密目网苫盖														
编织袋拦挡																
桥涵工程区	工程措施	表土剥离*														
	临时措施	泥浆沉淀池*														
		密目网苫盖														
交叉工程区	工程措施	表土剥离*														
		交叉道路盖板涵排水沟*														
	临时措施	泥浆沉淀池*														
		密目网苫盖														
		编织袋拦挡														

注：—— 工程措施 —— 植物措施 —— 临时措施

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

1、监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），生产建设项目水土保持监测范围应包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。

本项目水土流失防治责任范围为 5.75hm²，根据主体工程布置情况及现场踏查结果，本项目建设所在地周边为耕地、林地和交通运输用地，在工程建设及后期运行阶段严格按照要求进行施工及运行，基本不会对周边其他区域造成危害，确定本项目水土保持监测范围为 5.75hm²。

2、监测分区

本项目水土流失防治分区是根据项目特点、主体工程布置以及不同单元的水土流失特点进行划分，各防治分区之间具有差异性，因此本项目采用水土流失防治分区结果作为监测分区方案，本项目共划分为路基工程区、桥涵工程区和交叉工程区 3 个监测分区。

6.1.2 监测时段

本项目属于建设类项目，根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束。

本方案确定的水土保持监测时段为施工准备期至设计水平年，本项目计划于 2026 年 5 月开工建设，计划 2027 年 6 月完工，设计水平年为 2027 年，确定本项目的监测时段为 2026 年 5 月至 2027 年 12 月。

6.2 内容、方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），生产建设项目水土保持监测内容应包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

1、水土流失影响因素监测内容：

- (1) 气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素;
- (2) 项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况;
- (3) 项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

2、水土流失状况监测内容:

- (1) 水土流失的类型、形式、面积、分布及强度;
- (2) 各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

3、水土流失危害监测内容:

- (1) 水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度;
- (2) 水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度;
- (3) 对高等级公路、铁路、输变电等重大工程造成的危害。

4、水土保持措施监测内容:

- (1) 植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率;
- (2) 工程措施的类型、数量、分布和完好程度;
- (3) 临时措施的类型、数量和分布;
- (4) 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况;
- (5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用;
- (6) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法

公路工程属线性工程,结合本工程的实际情况,监测方法采取调查监测法、沉砂池法、简易水土流失观测场、遥感监测法及无人机监测,根据本项目各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法,具体监测方法如下:

(1) 调查监测法

调查法主要用于本项目施工建设期的扰动地表面积、破坏林草植被面积、损坏水土保持设施情况以及施工期水土保持临时措施运行情况、弃渣量,设计水平年水土保持措施保存、运行情况、林草植被的生长情况以及水土流失危害情况监测,包括实地调查及资料收集等,同时针对本项目建设过程中一些施工单元时空变化复查,定位观测比较困难,因此采取巡查以监测其扰动地表面积以及水土流失的发生、发展情况。

对于植物措施的监测采用标准样地法,监测植物的生长情况,包括成活率、保存率、植被覆盖度等。一般设立样地数3个,必要时增加样地数量;植草监测样地控制在 $1\sim 4\text{m}^2$ 。

(2) 定位观测法

本工程根据项目建设特点、扰动地表特征及项目区土壤侵蚀类型，选用测钎法和沉沙池法。

①沉沙池法：利用项目区域内设置的沉沙池测量雨季或者较大暴雨后沉沙池内沉积的泥沙体积，然后推测出土壤流失量。工程施工期间，根据一年内各次清掏沉沙池及边沟内沉积泥沙的数量，累计得到监测区的年土壤流失量。

②测钎法：将直径 0.5~1cm、长 50~100cm、类似钉子形状的钢钎相距 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。坡面面积较大时，为提高精度，钢钎密度可加大。每次暴雨后和汛期終了以及时段末，观测钉帽出露地面高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。计算公式如下：

$$A = ZS/1000\cos \theta$$

式中：

A—土壤侵蚀量（m³）；

Z—侵蚀厚度（mm）；

S—水平投影面积（m²）；

θ—斜坡坡度值。

(3) 遥感监测法

采取计算机环境下的卫片信息处理系统，对图像做无缝拼接集成，将航拍数据、相片结合现有的数字相片测量技术，快速生成数字正射影像图以及数字高程模型。该航测系统具有精准、快速、高效率、低成本特点。卫片精度要求达到 2.5m 以上。

(4) 无人机监测

以监测区地形图为基础，根据监测区域地形、地貌设计航摄方案。主要包括航摄比例尺、重叠度、航摄时间等。在航摄区域布设一定数量的地面标志，检测无人机起飞后即可野外航摄。整理航摄范围内航片、清除异常航片、错误纠正、重复航片的清除等。利用遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正、调色等处理；通过野外调查，建立解译标志；依据解译标志针对影像提取植被覆盖度及土地利用信息；利用 GIS 坡度分析功能从 DEM 数据空间分析获取坡度信息。

6.2.3 监测频次

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目

水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）要求，本工程监测频次如下：

（1）水土流失自然影响因素监测频次

- ①地形地貌状况在整个监测期监测 1 次；
- ②地表物质组成在施工准备期和设计水平年各监测 1 次；
- ③植被状况在施工准备期前监测 1 次；
- ④气象因子每个月监测 1 次。

（2）扰动土地监测频次

- ①地表扰动情况、水土流失防治责任范围监测每月监测 1 次；
- ②正在使用的临时堆土场每 2 周监测 1 次。

（3）水土流失状况监测频次

- ①项目区水土流失类型及形式监测每年监测 1 次；
- ②水土流失面积监测每月监测 1 次；
- ③土壤侵蚀强度在施工准备期前和监测期末各 1 次，在施工期每月监测 1 次；
- ④土壤流失量监测至少每月监测 1 次，雨季时加测。

（4）水土流失防治成效监测频次

- ①植物措施每季度监测 1 次，在植物措施实施 6 个月后调查成活率，施工期每年调查 1 次保存率和生长率，郁闭度和盖度在植被生长最茂盛的季节监测 1 次；
- ②工程措施每季度 1 次，其中重点区域每月监测 1 次；
- ③施工临时工程每月监测 1 次

（5）水土流失危害监测频次

水土流失危害监测与水土流失状况监测一并开展，事件发生后 1 周内完成监测工作。

表 6.2-1 水土保持监测方法、内容及频率情况表

监测时段	监测区域	监测点位	监测方法	监测内容	监测频次
施工期至设计水平年	项目区	整个防治责任范围	调查监测法	扰动地表面积破坏植被面积及程度；挖、填方数量；临时堆土场数量、堆土量及面积；水土流失面积；临时拦挡措施实施数量和效果；工程建设影响范围等。	降雨和风力等气象资料、地形地貌状况、地表物质组成、植被状况在施工准备期前监测 1 次；地表扰动情况、水土流失防治责任范围监测每季度监测 1 次；水土流失类型及形式监测每年 1 次；水土流失面积监测每季度 1 次；土壤侵蚀强度在施工准备期前和监测期末各 1 次，在施工期每年 1 次；土壤流失量监测每月监测 1 次，风、雨季时加测。
	路基工程区	路基开挖面、临时堆土外边坡、植被恢复区域	调查监测法、测钎法、遥感监测法、无人机监测法	扰动地表面积破坏植被面积及程度；挖、填方数量；临时堆土场数量、堆土量及面积；水土流失面积；临时拦挡措施实施数量和效果。	水土流失危害事件发生后 1 周内完成监测工作；植物措施类型及面积每季度监测 1 次；在栽植 6 个月后调查成活率，且每年调查 1 次保存率及生长状况；工程措施整体状况每季度监测 1 次，重点区域每月监测 1 次。
	桥涵工程区	沉淀池、基础边坡	调查监测、沉砂池法、测钎法	扰动地表面积破坏植被面积及程度；挖、填方数量；临时堆土场数量、堆土量及面积；水土流失面积；临时拦挡措施实施数量和效果。	
	交叉工程区	沉淀池、基础边坡	调查监测、沉砂池法、测钎法	扰动地表面积破坏植被面积及程度；挖、填方数量；临时堆土场数量、堆土量及面积；水土流失面积；临时拦挡措施实施数量和效果。	

6.3 点位布设

由于工程不同的施工区域水土流失程度和特点各不相同，水土保持监测也必须充分反映各施工区的水土流失特征、水土保持工程建设的进度、数量、质量及其效益，发现问题，以便建设单位和有关部门有针对性地分区采取措施，有效控制水土流失，保护生态环境。为了水土保持监测的全面性、典型性和代表性，本方案在 3 个监测分区共布设 11 个监测点。各监测点布设情况详见表 6.3-1。

表 6.3-1 各监测分区监测点布设情况表

序号	监测分区	监测点位	监测方法
1	路基工程区	路基边坡设置 2 个定位监测点，路堑边坡设置 1 个定位监测点，沿线堆土坡面设置 2 个定位监测点	调查监测法、测钎法、遥感监测法、无人机监测法
2	桥涵工程区	桥梁泥浆沉淀池 1 个监测点、基础边坡 1 个监测点，临时堆土坡面设置 1 个定位监测点	测钎法、沉砂池法、调查监测法
3	交叉工程区	桥梁泥浆沉淀池 1 个监测点、基础边坡 1 个监测点，临时堆土坡面设置 1 个定位监测点	测钎法、沉砂池法、调查监测法

6.4 实施条件和成果

6.4.1 人员配置

水土保持监测人工包括外业和内业两部分人工。外业内容包括水土保持定位监测勘察、自然状况及生态环境变化调查、水土保持防护效果调查；内业内容包括编制监测实施方案、化验分析、编制监测季度报告表、编制监测总结报告、图件绘制等。监

测人员按 3 名具有水土保持监测能力的人员配置，其中 2 名外业监测为主、1 名内业监测资料整理为主。

6.4.2 监测设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。如利用地理信息系统（GIS）建立动态监测数据库、无人机、植物盖度观测仪、风向风速仪等。详见表 6.4-1。

表 6.4-1 监测设备表

序号	名称	单位	数量
一	土建设施		
1	测钎	根	54
2	植被样地观测小区	个	3
二	监测设备		
1	自记雨量计	个	1
2	测高仪	个	1
3	手持 GPS	个	2
4	摄影摄像器材	个	1
5	无人机	个	1

6.4.3 监测成果要求

6.4.3.1 监测基本要求

- (1) 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。
- (2) 监测时若发现重大问题应及时通报业主。
- (3) 建立监测技术档案，技术档案应包括以下内容：

- 1) 水土保持的监测记录文件。
- 2) 水土保持设施的设计及建设文件。
- 3) 监测设备及仪器的校验文件。
- 4) 其它有关的技术文件资料等。

(4) 对每次监测结果进行统计分析，作出简要评价，每个季度及时报送业主和当地水行政主管部门；监测全部结束后，对监测结果作出综合评价与分析，编制本项目水土保持监测总报告，报送庆安县水务局。

6.4.3.2 监测成果要求

监测成果应包括水土保持监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测汇报材料、监测季度报告、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

1、监测实施方案应根据工程实际情况，结合水土保持方案合理确定监测重点和计划。

2、监测报告客观反映工程施工过程中水土保持监测情况，及时上报建设单位及水行政主管部门，建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。

3、水土保持监测总结报告应内容全面、数据真实、重点突出、结论客观。报告包括以下内容：①建设项目及水土保持工作概况。包括项目建设情况、水土流失防治工作概况及监测工作实施概况。②重点部位水土流失动态监测结果。包括防治责任范围监测结果（包括水土保持防治责任范围、建设期扰动土地面积）、弃土监测结果（包括设计弃土情况、堆土场位置及占地面积监测结果、弃土量监测结果）。③水土流失防治措施监测结果。包括工程措施及实施进度、植物措施及实施进度、临时措施实施进度。④土壤流失量分析。包括各阶段土壤流失量分析、各扰动土地类型土壤流失量分析。⑤水土流失防治效果监测结果。包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率及林草覆盖率。⑥结论。包括水土流失动态变化、水土保持措施评价、存在问题及建议、综合结论。

4、监测图件主要包括工程地理位置图、监测分区及监测点位分布图、水土流失防治责任范围图、工程建设前项目区水土流失现状图、水土保持措施布局图、工程竣工后项目区水土流失现状图等，作为监测成果报告的附图。

5、监测影像资料主要包括监测过程中各监测点（简易观测点）照片、水土保持设施施工前、中、后照片及监测人员现场监测的录像资料等。

6、监测制度

(1) 每次监测前，需对仪器设备进行检验，合格后方可投入使用。

(2) 对每次监测结果进行统计分析，做出简要评价，提出防治水土流失的意见及建议。

(3) 监测单位要及时对监测成果进行整理、统计、分析和归档，协助建设单位在项目开工（含施工准备）前向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》；工程建设期间，应于每季度的第一个月内报送上季度的《生产建设项

目水土保持监测季度报告表》；因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后 1 周内报告有关情况；水土保持监测任务完成后，应于 3 个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》，实行水土保持监测“红、黄、绿”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“红、黄、绿”三色评价结论。

水土保持监测单位应定期向各级水行政主管部门报送水土保持监测成果，监测成果经地方水行政主管部门成果认证后，可作为工程竣工验收的依据。

监测过程中所获得的监测数据、监测图件、影像资料应妥善保存，在项目竣工后移交至建设单位存档。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

1.编制原则

(1) 本工程水土保持投资估算作为主体工程投资估算的组成部分，计入总投资估算中；

(2) 投资估算采用水土保持定额，主要材料价格与主体工程一致；

(3) 苗木、草种价格依据当地市场价格水平确定；

(4) 本方案的价格水平年为 2025 年第四季度。

2.编制依据

(1) 《水利工程设计概（估）算编制规定 水土保持工程》（水总〔2024〕323 号）；

(2) 《水土保持工程概算定额》（水总〔2024〕323 号）；

(3) 《水利工程施工机械台时费定额》（水总〔2024〕323 号）；

(4) 《关于印发〈黑龙江省汽车运价规则〉的通知》（黑交发〔2014〕445 号）；

(5) 《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）；

(6) 《黑龙江省物价监督管理局和黑龙江省财政厅印发关于转发〈国家发展改革委财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知〉的通知》（黑价联〔2017〕23 号）；

(7) 省财政厅等四部门关于印发《黑龙江省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》（黑财综〔2016〕21 号）。

7.1.2 编制说明与估算成果

1.项目划分和费用组成

水土保持工程估算由建筑安装工程费、设备购置费、独立费用、预备费和水土保持补偿费组成。

(1) 建筑安装工程费由直接费（包括基本直接费和其他直接费）、间接费、利润、材料补差和税金组成；

- (2) 设备费由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成；
- (3) 独立费用由建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费组成；
- (4) 预备费由基本预备费和差价预备费组成；

(5) 水土保持补偿费依据财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行印发的《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财综〔2014〕8号）规定计列。

2. 编制方法

根据水利部《水利工程设计概（估）算编制规定 水土保持工程》的要求，本方案水土保持投资由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用、预备费、水土保持补偿费等部分组成，各项工程单价计算方法为：

(1) 基础单价的编制

1) 人工预算单价

项目区所在地行政区划属于黑龙江省绥化市庆安县，根据水利部《水利工程设计概（估）算编制规定 水土保持工程》的要求，项目位于一类区，人工工资预算单价为 6.57 元/工时。

2) 主要材料预算价格

主要材料预算价格与主体一致。草种等根据市场调查价格。开发建设项目：工程措施材料采购及保管费费率调整为 2.3%，植物措施材料采购及保管费费率调整为 1.1%。

3) 施工用水、用电价格

本工程用水、用电、柴油价格等与主体工程一致，施工用电价格为 1.1 元/kW·h，施工用水价格为 1.8 元/m³，0 号柴油预算价格 7562.57 元/t。

4) 施工机械台时费

按照《水利工程施工机械台时费定额》（水总〔2024〕323号）执行。

(2) 工程单价的编制

1. 建筑工程单价

工程措施、植物措施及临时防护措施的单价由直接费、间接费、利润、材料补差和税金组成，直接费包括基本直接费和其他直接费。直接费指人工费、材料费和机械使用费三项。由于本项目设计阶段为可行性研究，故单价乘以 10% 的扩大系数。费率计算见表 7.1-1。

表 7.1-1 定额费率表

费用名称	费率 (%)			
	其他直接费	间接费	利润	税金
工程措施 (除固沙及土地整治工程)	5.3	5	7	9
工程措施 (固沙及土地整治工程)	3	5	7	9
植物措施	3	6	7	9
临时措施	5.3	7	7	9

2. 安装工程单价

安装工程单价包括直接费、间接费、利润、税金

1) 监测设备安装费按监测设备费的 5% 计算。

(3) 水土保持工程估算编制

1) 工程措施

1. 按设计工程量或设备清单乘以工程 (设备) 单价进行编制。

2. 安装费按设备费的百分率计算。

2) 植物措施

按设计工程量乘以工程单价进行编制。

3) 监测措施

1. 水土保持监测

① 土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程 (设备) 单价进行编制。

② 安装费按设备费的百分率计算。

2. 建设期观测费

建设期观测费按主体工程土建投资合计为基数, 按《水利工程设计概 (估) 算编制规定 水土保持工程》(水总〔2024〕323 号) 表 1.4-4 所列标准计列。

表 7.1-2 建设期观测费标准

主体工程土建投资 (亿元)	0.1	0.5
建设期观测费 (万元)	14	20

本项目主体工程土建投资为 0.34 亿元, 本项目建设期观测费通过直线内插法计算结果为 17.62 万元, 最终建设期观测费为 17.62 万元。

4) 施工临时工程

1. 临时防护工程

临时防护工程指施工期间为防治水土流失采取的临时防护措施, 按设计工程量乘

以单价编制。

2.其他临时工程

其他临时工程按一至三部分投资合计的 2.0%计列。

3.施工安全生产专项

依据现行规定，施工安全生产专项按一至四部分建安工作量（不含设备购置费）之和的 2.5%计算。

5) 独立费用

1.建设管理费

①项目经常费按一至四部分投资合计的 2.0%计算（水土保持竣工验收费按实际合同额计列）。

②技术咨询费根据工作内容，按一至四部分投资合计的 1.5%计算（弃渣场稳定安全评估费可按市场调节价计列或根据实际计算，不涉及此项费用的不计列）。

2.工程建设监理费

参照国家发展改革委、建设部以发改价格〔2007〕670号印发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计算。施工监理服务收费=施工监理服务收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×高程调整系数×（1±浮动幅度值）。

本项目水土保持投资按一至四部分投资合计为 27.04 万元，小于计费额 500 万元，根据施工监理服务收费基价表，工程建设监理服务收费基价为 16.5 万元。

根据《建设工程监理与相关服务收费管理规定》附表三，本项目为公路工程，专业调整系数为 1.0；根据《建设工程监理与相关服务收费管理规定》表 6.2-2，本项目复杂程度属于 I 级，调整系数为 0.85；本项目海拔在 275-295m 之间，海拔高程 2001m 以下，高程调整系数为 1.0；故本项目工程建设监理费为 $16.5 \times 1.0 \times 0.85 \times 1.0 = 14.03$ 万元。

表 7.1-3 工程建设监理费基价表

计费额（万元）	500
工程建设监理费（万元）	16.5

3.科研勘测设计费

①工程勘测设计费：本项目工程勘测设计费参照《国家计委、建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格〔2002〕10号）计算，以下简称收费管理规定。

1. 工程勘察费

本项目工程勘察费参考收费管理规定水利水电工程勘察，工程勘察收费=工程勘察收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×附加调整系数。

表 7.1-4 水利水电工程勘察收费基价表

计费额（万元）	200
工程设计收费基价（万元）	9.0

本项目水土保持投资按一至四部分投资合计为 27.04 万元，小于计费额 200 万元，根据收费管理规定工程勘察收费标准表 10.2-2，本项目专业调整系数为 0.55；根据收费管理规定工程勘察收费标准表 10.3-2，复杂程度为 II 级，调整系数为 1.0；根据表 14.3-2，附加调整系数为 0.8。故本项目工程设计收费为 $9.0 \times 0.55 \times 1.0 \times 0.8 = 3.96$ 万元。

2. 工程设计费

本项目工程勘察费参考收费管理规定公路工程设计，工程设计收费=工程设计收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×附加调整系数。

表 7.1-5 工程设计收费基价表

计费额（万元）	200
工程设计收费基价（万元）	9.0

本项目水土保持投资按一至四部分投资合计为 27.04 万元，小于计费额 200 万元，工程设计收费基价为 9 万元，本项目属于公路工程，根据收费管理规定工程设计收费标准附表二，本项目专业调整系数为 0.9；根据收费管理规定工程设计收费标准表 7.3-3，复杂程度为 I 级，调整系数为 0.85；根据表 5.3-2 工程附加调整系数为 0.7；故本项目工程设计收费为 $9.0 \times 0.9 \times 0.85 \times 0.7 = 4.82$ 万元。

②水土保持方案编制费：按实际合同额计列。

6) 预备费

基本预备费按一至五部分投资合计的 10% 计算。

7) 水土保持补偿费

水土保持补偿费计算方法按照《黑龙江省物价监督管理局和黑龙江省财政厅印发的关于转发〈国家发展改革委财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知〉的通知》（黑价联〔2017〕23 号）计算，对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，按照 1.2 元/m²（不足 1m²的按 1m²计）。本

工程占地面积为 57479m²，计征面积为 57479m²，因此水土保持补偿费为 68974.8 元。

7.1.3 水土保持投资

本工程水土保持总投资 238.15 万元，其中主体已有投资 139.15 万元，方案新增投资 99.00 万元。方案新增投资中，植物措施投资 1.71 万元，监测措施投资 17.62 万元，施工临时工程投资 7.71 万元，独立费用 56.69 万元（其中，工程建设监理费 14.03 万元），预备费 8.37 万元，水土保持补偿费 68974.8 元。

表 7.1-6 水土保持总估算表

序号	工程或费用名称	建筑安装工程费	设备购置费	独立费用	方案新增	主体已列	合计
第一部分 工程措施						128.16	128.16
一	路基工程防治区					117.04	117.04
(一)	表土保护工程					21.11	21.11
(二)	防洪排导工程					95.93	95.93
二	桥涵工程防治区					0.15	0.15
(一)	表土保护工程					0.15	0.15
三	交叉工程防治区					10.97	10.97
(一)	表土保护工程					0.41	0.41
(二)	防洪排导工程					10.56	10.56
第二部分 植物措施					1.71	6.79	8.50
一	路基工程防治区				1.71	6.79	8.50
(一)	植被恢复与建设工程				1.71	6.79	8.50
第三部分 监测措施		17.62			17.62		17.62
一	水土保持监测				0.00		0.00
二	弃渣场稳定监测				0.00		0.00
三	建设期观测费	17.62			17.62		17.62
第四部分 施工临时工程		5.73			7.71	4.20	11.92
一	临时防护工程	5.73			6.67	4.20	10.87
(一)	路基工程防治区	5.32			5.32	3.74	9.06
1	播撒种草					0.34	0.34
2	铺设土工布					3.40	3.40
3	临时拦挡工程	1.12			1.12		1.12
4	苫盖防护	4.20			4.20		4.20
(二)	桥涵工程防治区	0.41			0.41	0.23	0.64
1	临时拦挡工程	0.30			0.30		0.30
2	苫盖防护	0.11			0.11		0.11

7 水土保持投资估算及效益分析

序号	工程或费用名称	建筑安装工程费	设备购置费	独立费用	方案新增	主体已列	合计
3	临时沉砂					0.23	0.23
(三)	交叉工程防治区				0.94	0.23	1.17
1	临时拦挡工程				0.27		0.27
2	苫盖防护				0.67		0.67
3	临时沉砂					0.23	0.23
二	其他临时工程				0.39		0.39
三	施工安全生产专项				0.66		0.66
第五部分 独立费用				56.69	56.69		56.69
(一)	建设管理费			15.89	15.89		15.89
(二)	工程建设监理费			14.03	14.03		14.03
(三)	科研勘测设计费			26.78	26.78		26.78
一至五部分 合计		23.35		56.69	83.73	139.15	222.88
六	预备费				8.37		8.37
七	水土保持补偿费				6.90		6.90
水土保持总投资		23.35		56.69	99.00	139.15	238.15

表 7.1-7 水土保持分部估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第一部分 工程措施				0.00
	第二部分 植物措施				1.71
一	路基工程防治区				1.71
(一)	植被恢复与建设工程				1.71
1	排水沟外侧空地撒播种草	hm ²	0.39	44356.53	1.71
	第三部分 监测措施				17.62
一	水土保持监测				0.00
二	弃渣场稳定监测				0.00
三	监测期观测费				17.62
	第四部分 临时施工工程				7.71
一	临时防护工程				6.67
(一)	路基工程防治区				5.32
1	临时拦挡工程				1.12
	编织袋装土拦挡	m ³	60.00	169.58	1.02
	编织袋拦挡拆除	m ³	60.00	16.43	0.10
2	苫盖防护				4.20

7 水土保持投资估算及效益分析

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	密目网苫盖	m ²	11587	3.14	3.64
	密目网拆除	m ²	11587	0.48	0.56
(二)	桥涵工程防治区				0.41
1	临时拦挡工程				0.30
	编织袋装土拦挡	m ³	5.40	169.58	0.09
	编织袋拦挡拆除	m ³	5.40	16.43	0.21
2	苫盖防护				0.11
	密目网苫盖	m ²	308	3.14	0.10
	密目网拆除	m ²	308	0.48	0.01
(三)	交叉工程防治区				0.94
1	临时拦挡工程				0.27
	编织袋装土拦挡	m ³	14.40	169.58	0.24
	编织袋拦挡拆除	m ³	14.40	16.43	0.02
2	苫盖防护				0.67
	密目网苫盖	m ²	1843	3.14	0.58
	密目网拆除	m ²	1843	0.48	0.09
二	其他临时工程	%	2.00	193295	0.39
三	施工安全生产专项	%	2.50	263832	0.66
	第五部分 独立费用				56.69
	独立费用				56.69
(一)	建设管理费				15.89
1	项目经常费				15.51
1)	水土保持工程管理费	%	2.00	253342	0.51
2)	水土保持竣工验收费				15.00
2	技术咨询费	%	1.50	253342	0.38
(二)	工程建设监理费				14.03
(三)	科研勘测设计费				26.78
1	工程勘测设计费				8.78
2	水土保持方案编制费				18.00

表 7.1-8 主体已有投资估算表

分区	防治措施	单位	工程量	单价(元)	投资(万元)	措施类型
路基工程区	表土剥离	万 m ³	1.08	13.72	14.84	工程措施
	表土回覆	万 m ³	1.12	5.58	6.27	工程措施
	梯形土质边沟	m	1960.0	11.58	2.27	工程措施
	盖板水泥混凝土矩形边沟	m	708.0	715.18	50.63	工程措施
	渗沟	m	698.0	616.41	43.03	工程措施
	路堤边坡植草防护	hm ²	0.93	40000.00	3.73	植物措施
	路堤边坡空心六棱预制块植草防护	hm ²	0.54	40000.00	2.17	植物措施
	路肩撒播种草	hm ²	0.20	44356.53	0.89	植物措施
	播撒种草	hm ²	0.65	5248.12	0.34	临时措施
	铺设土工布	m ²	6548	5.19	3.40	临时措施
桥涵工程区	表土剥离	万 m ³	0.01	13.72	0.15	工程措施
	泥浆沉淀池	座	1	2328.00	0.23	临时措施
交叉工程区	表土剥离	万 m ³	0.03	13.72	0.41	工程措施
	交叉道路盖板涵排水沟	m	48.00	2199.15	10.56	工程措施
	泥浆沉淀池	座	1	2328	0.23	临时措施
合计					139.15	

表 7.1-9 水土保持补偿费计算表

行政区划	征地面积(m ²)	计费面积(m ²)	单价(元)	水土保持补偿费(元)
庆安县	57479.00	57479	1.20	68974.8

表 7.1-10 新增水土保持投资分年度投资估算表

序号	工程或费用名称	合计	建设工期(年)	
			2026年	2027年
	第一部分工程措施	0.00		
	第二部分 植物措施	1.71		1.71
一	路基工程防治区	1.71		1.71
(一)	植被恢复与建设工程	1.71		1.71
	第三部分 监测措施	17.62	10.57	7.05
一	水土保持监测	0.00		
二	弃渣场稳定监测	0.00		
三	建设期观测费	17.62	10.57	7.05
	第四部分 施工临时工程	7.71	5.55	2.16
一	临时防护工程	6.67	5.07	1.60
(一)	路基工程防治区	5.32	4.66	0.66
1	临时拦挡工程	1.12	1.02	0.10
2	苫盖防护	4.20	3.64	0.56
(二)	桥涵工程防治区	0.41	0.41	
1	临时拦挡工程	0.30	0.30	
2	苫盖防护	0.11	0.11	
(三)	交叉工程防治区	0.94		0.94
1	临时拦挡工程	0.27		0.27
2	苫盖防护	0.67		0.67
二	其他临时工程	0.39	0.21	0.18
三	施工安全生产专项	0.66	0.27	0.39
	第五部分 独立费用	56.69	30.70	25.99
(一)	建设管理费	15.89	0.32	15.56
(二)	工程建设监理费	14.03	8.42	5.61
(三)	科研勘测设计费	26.78	21.96	4.82
	一至五部分 合计	83.73	46.82	36.91
六	预备费	8.37	4.68	3.69
七	水土保持补偿费	6.90	6.90	
	水土保持总投资	99.00	58.40	40.60

表 7.1-11 工程单价汇总表

编号	工程名称	单位	单价(元)	其中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	材料补差	税金	扩大
03056	编织袋装土填筑	100m ³	16957.75	7634.34	4097.15		621.77	864.73	925.26		1272.89	1541.61
03057	编织袋装土拆除	100m ³	1643.34	1103.76	33.11		60.25	83.80	89.66		123.35	149.39
03003	铺设密目网	100m ²	314.26	105.12	112.29		11.52	16.03	17.15		23.59	28.57
03003-b	拆除密目网	100m ²	48.43	32.85	0.66		1.78	2.47	2.64		3.64	4.40

表 7.1-12 主要材料价格预算表

名称及规格	单位	预算价格(元)	其中			
			原价	运杂费	采购及保管费	运输保险费
柴油	t	7562.57	7530	17.16	0.35	15.06
编织袋	个	1.23	1.2	0.03	0.0001	0.002
密目网	m ²	1.03	1	0.03	0.00005	0.002

表 7.1-13 运杂费计算表

运输费用项目	运输起讫地点	运输距离(km)	计算公式	单位	合计(元/单位)
0号柴油	加油站—工地	16	$0.55 \times (1+0.5+0.2+0.25) \times 16$	t	17.16
编织袋	厂家-工地	25	$0.55 \times (1+0.5+0.2+0.25) \times 25$	1000个	26.81
密目网	厂家-工地	25	$0.55 \times (1+0.5+0.2+0.25) \times 25$	1000m ²	26.81

7.2 效益分析

7.2.1 生态效益

水土保持方案实施后,因工程建设产生的水土流失得到有效的控制,原有的水土流失状况也得到一定的治理,大大的减少因水土流失造成的环境影响。通过调配利用、砂石骨料利用和余方调配,最大程度的减少了弃渣量和占地数量,减少地表扰动范围;对于确需占用的区域进行表土剥离、保护及回覆利用,充分保护水土资源和生态环境。施工结束后,裸露表面尽快进行植被恢复,改善生态环境,充分发挥其涵养水源和生物多样性保育的生态服务功能。

7.2.2 水土保持效益分析

本方案实施后,水土流失治理面积 5.75hm²,林草植被建设面积 1.83hm²,可绿化面积 1.84hm²,渣土和临时堆土挡护量 5.86 万 m³,表土剥离量 1.12 万 m³,表土保护量 1.11 万 m³,可减少土壤流失量 481t,水土流失防治效益显著。

表 7.2-1 水土保持效益分析表

项目区	建设区面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			建筑物、硬化面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	永久弃渣量+临时堆土量(万 m ³)	永久弃渣、临时堆土防护量(万 m ³)	表土可剥离量(万 m ³)	表土保护量(万 m ³)
			工程措施	植物措施	小计						
路基工程区	5.47	5.47		1.83	1.83	3.63	1.84	5.12	5.11	1.08	1.07
桥涵工程区	0.06	0.06				0.06		0.69	0.68	0.01	0.01
交叉工程区	0.22	0.22				0.22		0.07	0.07	0.03	0.03
合计	5.75	5.75		1.83	1.83	3.91	1.84	5.88	5.86	1.12	1.11

注：路基工程区边坡防护植物措施面积按投影面积计列。

7.2.3 水土流失防治指标达标情况

项目区涉及庆安县水土流失重点预防区,本方案确定水土流失防治目标执行一级标准,防治目标有水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率。方案实施后6项目标计算值如下:

(1) 水土流失治理度 (%)

水土流失治理度=水土流失治理达标面积/水土流失总面积=(5.74hm²/5.75hm²)
×100%=99.83%。

(2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比=项目容许土壤流失量/治理后平均土壤流失量

项目区容许土壤流失量 200t/km²·a。通过采取方案中所列的各项工程措施和临时措施,将逐渐恢复原地表结构,使工程扰动后的新增土壤流失量逐渐减少。到设计水平年土壤侵蚀模数达到 200t/km²·a,土壤流失控制比达到 1.0。

(3) 渣土防护率 (%)

渣土防护率=实际挡护永久弃渣、临时堆土量/永久弃渣、临时堆土总量,该工程共产生永久弃渣和临时堆土 5.88 万 m³,施工时采取挡护、苫盖等,可有效防止新增水土流失,渣土防护率可达 99.66%。

(4) 表土保护率 (%)

表土保护率=保护表土量/可剥离表土总量

该工程建设可剥离表土量为 1.12 万 m³,保护表土量 1.11 万 m³,集中堆放,并采取拦挡、苫盖、编织袋护脚等防护措施,全部回覆利用,可有效的防止水土流失,表土保护率 99.11%。

(5) 林草植被恢复率 (%)

林草植被恢复率=林草植被面积/可恢复林草植被面积=1.83hm²/1.84hm²=99.46%。

(6) 林草覆盖率 (%)

林草覆盖率=林草植被面积/总面积=1.83hm²/5.75hm²=31.82%,水土流失防治目标值计算值达标情况详见表 7.2-2。

表 7.2-2 方案目标计算达标情况

六项目标值	目标值	评估依据	单位	数量	实现值	结果
水土流失治理度 (%)	97	水土流失治理达标面积	hm ²	5.74	99.83%	达标
		水土流失总面积	hm ²	5.75		
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量	t/km ² ·a	200	1.0	达标
		治理后的平均土壤流失强度	t/km ² ·a	200		
渣土防护率 (%)	97	永久弃渣、临时堆土防护量	万 m ³	5.86	99.66%	达标
		永久弃渣量+临时堆土量	万 m ³	5.88		
表土保护率 (%)	98	采取保护措施的表土量	万 m ³	1.11	99.11%	达标
		可剥离表土总量	万 m ³	1.12		
林草植被恢复率 (%)	97	林草植被面积	hm ²	1.83	99.46%	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	1.84		
林草覆盖率 (%)	26	林草植被面积	hm ²	1.83	31.82%	达标
		建设区扰动土地总面积	hm ²	5.75		

8 水土保持管理

8.1 组织管理

本工程水土保持方案的水土保持措施由建设单位组织实施。建设单位首先建立健全工程的水土保持组织领导体系，成立水土保持工程领导小组，负责项目的水土保持管理和实施工作。建设单位应接受当地水行政主管部门的监督检查，同时组织对《中华人民共和国水土保持法》学习、宣传工作，提高管理者的水土保持自觉行动意识。具体实施保证措施如下：

(1) 建立防治目标责任制。将水土流失防治目标按年度分解，纳入项目管理者年度责任目标考核中，落实奖惩措施。

(2) 完善现场监督检查制度。水保监督检查实行定员定责，监督人员应定时前往现场检查各项水保措施的运行维护情况，发现问题，及时纠正。

(3) 建立水土保持工程档案，以及向水行政主管部门报告建设信息和水土保持工作情况等要求。

8.2 后续设计

本工程水土保持方案经水行政主管部门批复后，在主体工程后续设计时，建设单位应委托工程设计单位将水土保持方案的设计内容及投资纳入主体工程初步设计及施工图设计的有关章节中，并进一步进行典型设计，以便使水土保持措施能按设计要求顺利实施，并按有关规定实施验收。主体工程设计发生变更后，水土保持方案相应的发生变化，并需履行备案手续。初步设计审查时应有原方案审批的水行政主管部门参加。

水土保持工程因主体工程涉及变更或因实际需要变更的，按照有关规定及时到有关部门报批，重大变更需另行编制水土保持方案。

8.3 水土保持监测

本项目的水土保持监测工作由建设单位按有关规定落实，应当自行或者委托具有水土保持监测能力的机构，对生产建设活动造成的水土流失进行监测，进行监测的单位按批复后的水土保持方案中的水土保持监测要求和《生产建设项目水土保持监测技术规程（试行）》，编制水土保持监测实施方案，开展水土保持监测工作，将监测成果定期向水行政主管部门报告，并自觉接受水行政主管部门的管理和监督。

监测主要内容如下:

(1) 项目开工前制定监测实施方案,开展水土保持监测。工程建设期间,编制监测季报,同时要提供重点监测时段的照片等影像资料,并对严重水土流失和危害事件报告相关情况,监测成果定期向水行政主管部门报送。

(2) 项目水土保持监测施行“绿黄红”三色评价,水土保持监测单位应根据监测情况,在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开,生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开,同时在业主项目部和施工项目部公开。

(3) 分析整理监测数据,监测检查水土保持设施运行情况,确定采取水土保持措施后,水土流失控制效果是否满足开发建设项目水土流失防治要求。

(4) 竣工验收时提交监测总结报告,作为工程水土保持设施验收的依据。

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》水保〔2019〕160号,凡主体工程开展监理工作的项目,应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程监理。其中征地面积在20公顷以上或挖填土石方总量在20万立方米以上的项目,应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。征地面积在200公顷以上或挖填土石方总量在200万立方米以上的项目,应当配备具有水土保持施工监理专业资质的单位承担监理任务;本项目征地5.75公顷,挖填土石方总量14.55万立方米,水土保持监理可纳入主体监理一并实施,建设单位和监理单位必须签订水土保持方案建设监理合同。

水土保持监理的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,包括水土保持方案实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程的监理。

8.5 水土保持施工

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)的规定:项目应严格控制施工扰动范围,禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理,在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任,强化奖惩制度,规范施工行为。

施工单位应当撰写水土保持施工日志,按规定建立施工档案,分类保存相关资料,

植被恢复措施和施工期临时水土保持措施还应分时段收集影像资料。施工结束后，施工单位应及时向建设单位提交水土保持施工总结报告和相关资料。

8.6 水土保持设施验收

(1) 检查

为防止水土保持方案流于形式，在工程实施过程中，建设单位与水行政主管部门积极配合，成立专门管理机构，负责对工程水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行监督，保证水土保持方案高标准、高质量、按进度完成。强化责任，加大检查力度，杜绝施工过程中各种不规范、不文明的行为发生，严防对当地生态环境造成严重破坏。

(2) 水土保持设施竣工验收

在方案实施过程中，建设单位首先进行自检，加强对施工单位的检查，同时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监督检查中发现的问题及时处理并回复整改结果。

在主体工程竣工验收时，应依据《水土保持工程质量验收与评价规范（SL/T336-2025）》等文件，同时验收水土保持设施，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。

验收时，建设单位将依据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）开展水土保持设施自主验收工作，并报水行政主管部门备案。

①组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，并明确验收成果的结论。

②明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

③公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公示水土保持

设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告，公示时间不少于二十个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位将及时给予处理或回应。

④报备验收材料。生产建设单位在向社会公示水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

（3）水土保持设施验收核查

按照《水利部关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）要求，水行政主管部门应当从已报备的生产建设项目中选取水土保持监测评价结论为“红”色的，以及根据跟踪检查和验收报备材料核查的情况发现可能存在较严重水土保持问题的，开展水土保持设施验收情况核查。

①核查应当依据水土保持设施验收标准和条件开展，重点核查验收材料、验收程序、措施落实和防治效果等内容。

水土保持设施完成情况核查以重点抽查和随机抽查相结合的方式进行。水土保持设施质量核查以查阅监理资料为主，结合现场随机抽查的方式进行。水土流失防治效果核查以查阅监测资料和现场随机抽查的方式进行。

②核查单位根据核查情况形成核查结论。未发现本办法第七条规定情形的，应当给出“水土保持设施验收程序履行、验收标准和条件执行方面未发现严重问题”的结论。对不符合规定程序或不满足验收标准和条件的，应当给出“视同为水土保持设施验收不合格”的结论。

③核查结束后，核查单位应当及时印发核查意见。核查意见主要内容包括核查工作开展情况、发现的问题、核查结论及下一步要求等。对于核查结论为“视同为水土保持设施验收不合格”的，应当列出核查发现的问题清单。

④视同水土保持设施验收不合格的，核查单位应当以书面形式告知生产建设单位，责令其限期整改。逾期不整改或者整改不到位投产使用的，由地方水行政主管部门按照水土保持法第五十四条的规定进行处罚。

验收过程中应注意总结水土保持措施实施过程中的成功经验和不足部分，对没有足额完成的部分或有缺陷的工程，责令相关责任单位重新设计，补充完善，直到水土

保持措施能够按照本工程水土保持防治标准达到验收的指标。

附表 1 单价分析表

工程名称	编织袋装土填筑	单价编号		1	
定额编号	03056	定额单位		100m ³ 堰体方	
工作内容	填筑、装土(石)、封包、堆筑				
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				12353.26
(一)	基本直接费				11731.49
1	人工费				7634.34
	人工	工时	1162	6.57	7634.34
2	材料费				4097.15
	袋装填料 粘土	m ³	118		0.00
	编织袋	个	3300	1.23	4056.58
	其他材料费	%	1		40.57
(二)	其他直接费	%	5.3		621.77
二	间接费	%	7		864.73
三	利润	%	7		925.26
四	材料补差				0.00
五	税金	%	9		1272.89
六	扩大系数	%	10		1541.61
	合计				16957.75

工程名称	编织袋装土拆除	单价编号		2	
定额编号	03057	定额单位		100m ³ 堰体方	
工作内容	拆除、清理				
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				1197.13
(一)	基本直接费				1136.87
1	人工费				1103.76
	人工	工时	168	6.57	1103.76
2	材料费				33.11
	零星材料费	%	3		33.11
(二)	其他直接费	%	5.3		60.25
二	间接费	%	7		83.80
三	利润	%	7		89.66
四	材料补差				0.00
五	税金	%	9		123.35
六	扩大系数	%	10		149.39
	合计				1643.34

附表

工程名称	铺设密目网	单价编号	3		
定额编号	03003	定额单位	100m ²		
工作内容	场内运输、铺设、接缝（针缝）				
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				228.93
(一)	基本直接费				217.41
1	人工费				105.12
	人工	工时	16	6.57	105.12
2	材料费				112.29
	密目网	m ²	107	1.03	110.09
	其他材料费	%	2		2.20
(二)	其他直接费	%	5.3		11.52
二	间接费	%	7		16.03
三	利润	%	7		17.15
四	材料补差				0.00
五	税金	%	9		23.59
六	扩大系数	%	10		28.57
合计					314.26

工程名称	拆除密目网	单价编号	4		
定额编号	03003-b	定额单位	100m ²		
工作内容	场内运输、铺设、接缝（针缝）				
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				35.28
(一)	基本直接费				33.51
1	人工费				32.85
	人工	工时	5	6.57	32.85
2	材料费				0.66
	其他材料费	%	2		0.66
(二)	其他直接费	%	5.3		1.78
二	间接费	%	7		2.47
三	利润	%	7		2.64
四	材料补差				0.00
五	税金	%	9		3.64
六	扩大系数	%	10		4.40
合计					48.43

附件1 关于哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程可行性研究报告的批复

黑龙江省发展和改革委员会文件

黑发改交通〔2025〕922号

关于哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程可行性研究报告的批复

省交通运输厅：

报来《黑龙江省交通运输厅关于报批哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程可行性研究报告的请示》（黑交呈〔2025〕271号）及有关材料收悉。经研究，现批复如下：

一、哈伊高铁铁力日月峡站连接线为我省规划普通省道网中30条重要节点连接线之一，公路编号S616，该项目是新建哈伊高铁铁力日月峡站与公路连接的重要交通要道，对于落实新一轮省道网规划和“十四五”建设规划、提升高铁站与公路路网有效衔接具有重要意义。目前日月峡站缺少通道连通公路网络。为

保障日月峡站投入使用后能够正常发挥进出站功能，同意实施哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程。（项目代码：2403-230781-04-05-588881）

二、本项目起于日月峡高铁站房建设项目实施范围边缘外（以铁路与地方工程界面为界），向东布线转而向南，于日月峡高速服务区东北侧跨越鹤哈高速及其匝道、省道 S207 伊牡公路，经村道 C503 转而向西，完全利用村道 C503 至省道 S207 伊牡公路，终点于与省道 S207 伊牡公路（桩号 K74+556）交叉处。项目建设期为 12 个月，项目法人单位为铁力市交通运输局。

主要控制点：日月峡高铁站，日月峡高速服务区，省道 S207 伊牡公路。

三、建设规模及技术标准

项目路线全长 2.15 公里，其中建设里程 1.925 公里。采用二级公路标准建设。

技术指标应符合交通运输部颁发的《公路工程技术标准》（JTB01-2014）中的规定。

四、投资估算及资金筹措

估算总投资 4640.27 万元，资金由铁力市人民政府筹集。

五、招标投标

按国家法律法规规定，项目应该招标的事项包括勘察、设计、建筑工程、安装工程、监理、主要设备及重要材料采购等，招标

方式采取公开招标，招标组织形式采取委托招标。

六、审批项目的相关文件为庆安县自然资源局《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 2312242025XS0008562 号）。

七、如需对本项目批复文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照有关规定，及时以书面形式向我委提出变更申请，我委将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

八、请项目法人单位根据本批复文件，在项目开工建设前明确项目产权，深化初步设计，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环评等相关报建手续，并委托具有相应资质的设计单位进行初步设计。


黑龙江省发展和改革委员会
2025年10月28日

附件2 关于哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程初步设计的批复

黑龙江省交通运输厅文件

黑交发〔2025〕354号

黑龙江省交通运输厅关于省道哈伊高铁 铁力日月峡站连接线工程初步设计的批复

铁力市人民政府：

《关于报批哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程初步设计的请示》（铁政呈〔2025〕33号）收悉。根据省发展和改革委员会《关于哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程可行性研究报告的批复》（黑发改交通〔2025〕922号，项目代码：2403-230781-04-05-588881）确定的建设规模、技术标准和估算总投资，经黑龙江省林业设计研究院技术咨询审查和省公路工程造价站审查核定概算，批复如下：

一、建设规模与技术标准

— 1 —

(一) 项目起自日月峡高铁站房建设项目实施范围边缘外(以铁路与地方工程界面为界),向东布线转而向南,于日月峡高速服务区东北侧跨越鹤哈高速及其匝道、省道 S207 伊牡公路,向西利用村道 C503,止于与省道 S207 伊牡公路 K74+556 交叉处。路线全长 2.153 公里,其中建设里程 1.926 公里。

全线设置小桥 34.06 米/1 座(新建),涵洞 7 道(新建 6 道、利用 1 道),分离立交桥 112.14 米/1 座(新建),与等级公路平面交叉 2 处,停车区 1 处。

(二) 全线采用二级公路标准建设,设计速度 60 公里/小时,路基宽度 12.0 米。桥涵设计汽车荷载等级采用公路-I 级,其他技术指标按《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)执行。

二、工程地质勘察

初步设计勘察成果基本满足设计要求。施工图设计阶段应重点做好以下工作:

(一) 进一步查明软弱土等不良地质分布范围、深度和工程特性,细化处治建议。

(二) 进一步查明桥涵场地的工程地质条件,合理确定勘探测试点的位置及数量。

(三) 加强原位和土工试验测试工作,合理确定岩土参数。

三、路线

(一) 路线起终点、主要控制点及路线走向符合可行性研究报告批复要求。

(二) 初设阶段在工可推荐的走廊带基础上,进行了路线方案技术比选,综合考虑线形指标、占用日月峡国家森林公园土地等方面因素,结合地方政府意见,原则同意初步设计推荐的方案。

(三) 初步设计路线布设和采用的平纵面技术指标基本合理。下阶段应结合沿线建设条件和定测、详勘成果,进一步优化平纵面设计,合理控制路基填挖高度,保护沿线生态环境。

四、路基路面

(一) 初步设计采用的路基横断面形式、设计参数和一般路基设计原则基本合理。下阶段应统筹考虑路基稳固、工程耐久、生态环保、资源节约、黑土地保护等要求,进一步优化路基设计。

1. 原则同意路基处理方案。下阶段应细化路基填筑、压实等施工工艺,确保路基稳定。

2. 原则同意特殊路基处理方式。下阶段应结合详勘资料,进一步核查软弱土的处治段落和范围,优化处治方案,确保各不良地质路段的设计方案合理可行。

3. 下阶段应进一步优化土方调配和综合利用,落实取、

弃土位置，做好地表耕植土、软弱土收集利用以及黑土地保护。

4. 原则同意路基防护方案。下阶段应结合地形、地质、水文及气候特点，优化坡面防护型式。

5. 下阶段应进一步加强对地产材料的调查工作，合理确定材料运距、运输便道设置等内容。

(二) 同意采用沥青混凝土路面。

1. 新建段沥青面层厚 10 厘米，即 4 厘米 AC-16 中粒式改性沥青混凝土上面层、6 厘米 AC-20 中粒式沥青混凝土下面层。

2. 下阶段应根据实测轴载和预测交通量，加强交通荷载分析，进一步验算路面厚度和结构强度。

(三) 原则同意路基路面排水设计方案。下阶段应结合区域气候及沿线水环境条件，完善截排水措施，细化本项目与高铁站广场之间的排水系统设计，保证与构造物的有效衔接。

五、桥梁涵洞

初步设计桥型选择、孔跨布置基本合理，原则同意初步设计桥梁、涵洞设计方案。下阶段应结合地形、地质、水文等建设条件和路线优化，进一步优化桥梁孔跨布置，现场落实墩台位置、基础形式和埋置深度，完善耐久性设计，加强结构分析与计算，优化结构设计，确保结构工程安全可靠和

经济合理。

(一) 下阶段应结合水文分析计算和详勘资料, 优化基础和防冲刷设计, 保证行洪安全。

(二) 下阶段应结合全线排水系统需要, 进一步完善桥涵布设。

六、路线交叉

原则同意初步设计的路线交叉设计方案。

(一) 主线设分离立交桥依次上跨日月峡服务区匝道、鹤哈高速左幅、S207 伊牡公路。下阶段应根据相关公路主管单位的协议意见, 优化交叉设计, 减小对被交路的影响; 进一步完善安全、保通及施工组织设计, 保证运营安全。

(二) 下阶段应结合安全性评价, 进一步优化交叉口位置及数量, 细化平面交叉渠化设计, 保证各平交道口的交角、视距及纵坡等指标满足规范要求, 明确交通管理方式, 提高服务水平和运行安全。

七、交通工程及沿线设施

原则同意交通工程及沿线设施的设计方案。

(一) 为保证全线车辆行驶及沿线居民出行安全, 下阶段应结合安全性评价, 加强对平面交叉、线形不良路段的交通标志及安全设施设计, 细化临时交通组织和安全设施设计, 消除交通事故隐患, 确保行车安全。

(二) 设置停车区 1 处, 两侧对称设置, 场区面积 3000

平方米。

八、环境保护与景观设计

原则同意本项目环境保护与景观设计。下阶段应加强全过程的生态环境保护，完善细化具体措施，落实环境影响评价报告及水土保持方案相关要求，严格控制各类污染源和污染物，降低对周围环境和沿线居民生产生活的影响。

九、工程用地

项目用地符合《公路工程项目建设用地指标》(建标(2011)124号)相关要求，下阶段应控制用地规模，节约用地。

十、概算

初步设计概算依据《公路工程项目概算预算编制办法》(JTG 3830-2018)、相关定额及交通运输部、黑龙江省有关规定编制。

核定项目概算总金额 46,208,128 元,其中:建筑安装工程费 34,139,306 元,土地使用及拆迁补偿费 5,069,432 元,工程建设其他费 4,799,003 元,预备费 2,200,387 元。具体费用详见附件。

项目实际投资应控制在批准概算内,最终工程造价以竣工决算为准。

十一、有关要求

(一) 本项目采用改进的传统模式进行管理。项目法人单位铁力市交通运输局应进一步明确工程质量管理岗位

职责，加强监督管理，落实监理责任，提高项目管理专业化水平。

(二)请你单位加强建设管理，严格履行基本建设程序，按本批复要求组织编制施工图设计和招标文件，加强定测、详勘管理工作，结合交通运输部关于公路勘察设计质量安全提升专项行动方案有关要求，及时完成施工图设计文件，报厅审批。

(三)应进一步完善相关专题论证及报批手续，做好开工前各项准备，依法办理用地手续。严格落实环境保护要求，有效控制施工期扬尘、噪声、振动。加强安全管理，保证安全生产投入，确保工程质量、安全。

(四)本项目由伊春市交通运输局履行行业监管职责，省公路事业发展中心做好建设项目相关的管理、技术服务和行政辅助工作。

(五)项目建设期为12个月。

附件：公路工程概算审查核定表


黑龙江省交通运输厅
2025年12月2日

— 7 —

抄送：厅财务处，省公路事业发展中心、交通运输综合行政执法局
质监分局、造价站，伊春市交通运输局，哈尔滨华龙公路工程
设计有限公司，黑龙江省林业设计研究院。

黑龙江省交通运输厅办公室

2025年12月2日印发

公路工程概算审查核定表

审查范围：哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	原概算金额(元)	核增金额(元)	核减金额(元)	核定概算金额(元)
1	第一部分 建筑安装工程费	公路公里	1.926	35,215,568	8,431	1,084,683	34,139,308
101	临时工程	公路公里	1.926	658,862		14,947	543,915
102	路基工程	km	1.781	15,481,764		597,809	14,883,955
103	路面工程	km	1.781	6,986,255		274,152	6,712,103
104	桥梁涵洞工程	km	0.145	8,727,201		150,605	8,576,596
105	隧道工程	km/座					
106	交叉工程	处	2	767,405	8,431		775,837
107	交通工程及沿线设施	公路公里	1.926	1,117,912		5,671	1,112,241
108	绿化及环境保护工程	公路公里	1.926				
109	其他工程	公路公里					
110	专项费用	元		1,576,158		41,489	1,534,669
11001	施工场地建设费	元		1,055,731		25,594	1,030,137
11002	安全生产费	元		520,427		15,895	504,522
2	第二部分 土地使用及拆迁补偿费	公路公里	1.926	5,787,177		717,745	5,069,432
3	第三部分 工程建设其他费	公路公里	1.926	4,884,780		85,777	4,799,003
301	建设项目管理费	公路公里	1.926	2,084,089		55,924	2,028,165
30101	建设单位(业主)管理费	公路公里	1.926	1,142,240		30,547	1,111,693
30102	建设项目信息化费	公路公里	1.926	135,346		3,566	131,780
30103	工程监理费	公路公里	1.926	758,111		21,040	737,071
30104	设计文件审查费	公路公里	1.926	25,597		771	24,826
30105	竣(交)工验收试验检测费	公路公里	1.926	22,795			22,795

审查：

复核：

审核：

公路工程概算审查核定表

审查范围：哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	原概算金额(元)	核增金额(元)	核减金额(元)	核定概算金额(元)
302	研究试验费	公路公里	1.926				
303	建设项目前期工作费	公路公里	1.926	877,706		25,548	852,158
304	专项评价(估)费	公路公里	1.926	1,717,100			1,717,100
305	联合试运转费	公路公里					
306	生产准备费	公路公里	1.926	15,023			15,023
30601	工器具购置费	公路公里					
30602	办公和生活用家具购置费	公路公里	1.926	15,023			15,023
30603	生产人员培训费	公路公里					
30604	应急保通设备购置费	公路公里					
307	工程保通管理费	公路公里	1.926	50,000			50,000
308	工程保险费	公路公里	1.926	140,862		4,305	136,557
309	其他相关费用	公路公里					
4	第四部分 预备费	公路公里	1.926	2,294,376	422	94,410	2,200,387
401	基本预备费	公路公里	1.926	2,294,376	422	94,410	2,200,387
402	价差预备费	公路公里					
5	第一至四部分合计	公路公里	1.926	48,181,891	8,853	1,982,615	46,208,128
6	建设期贷款利息	公路公里					
7	公路基本造价	公路公里	1.926	48,181,891	8,853	1,982,615	46,208,128
8	平均每公里造价	元		25,016,558			23,991,759
9	审查调整比例	%			4.13		

审查：

复核：

审核：

附件3 哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程耕作层土壤剥离利用方案摘录

建设占用耕地耕作层剥离利用方案报告表

项目概况	项目名称	哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程		
	责任单位	铁力市交通运输局		
	项目位置	黑龙江省绥化市庆安县铁力林业局		
	项目位置土地利用现状图编号	L-52-29-(30)-b	耕地类型 (水田、旱田)	旱地
	剥离区面积	5.5977公顷	耕地坡度	<2°
	耕作层厚度	20厘米	耕地等别	11
	地表作物	玉米	土壤类型	草甸土
	土壤质地	粘壤质草甸土	土壤 pH 酸碱度	6.68-6.78
	土壤有机质含量 (克/公斤)	28.1-36.7	土壤污染状况	无污染
剥离施工安排	剥离时间 (起止时间)	2026年3月- 2026年4月	剥离厚度	20厘米
	剥离土方量	11195.4立方米	异物清理量	—
土壤运输储存安排	存储场地位置	项目区内沿线堆放		
	存储时间	2026年4月- 2027年3月	运输至存储场地距离	0-0.5千米
	主要管护措施	播撒草籽, 铺设防水土工布		

再利用方向安排	本项目路基边坡绿化				
工作计划及保障措施	按照剥离区土壤类型、质地的不同，划分土壤剥离单元。在项目区内面积较大，便于机械操作的区域，采用挖掘机挖装土-自卸汽车运土进行耕作层土壤剥离。在剥离区面积较小的地区，采用人工施工剥离。剥离土壤运输至储存区，剥离土壤堆放，播撒草籽，铺设防水土工布。				
投资估算	测算依据	<p>一、投资估算及测算依据</p> <p>根据财政厅、自然资源厅《土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建〔2013〕294号）、《土地复垦方案编制实务》对本项目投资进行估算。本项目耕作层土壤剥离资金估算由工程施工费、其他费用、不可预见费、监测与管护费四部分组成。</p> <p>二、投资估算金额</p> <p>通过投资估算，本项目耕作层土壤剥离投资总额 25.26 万元。其中工程施工费 21.69 万元，监测与管护费 1.4 万元，其他费用为 2.84 万元，不可预见费 0.74 万元。</p>			
	费用构成	序号	分项名称	费用（万元）	各项费用占总费用比例
		一	工程施工费	21.69	85.86%
		二	设备费	0.00	0.00%
		三	监测与管护费	1.40	2.14%
		四	其他费用	2.84	11.23%
		五	不可预见	0.74	2.91%
	合计	25.26	100.00%		

2.2 耕作层土壤储存区

(1) 自然、社会条件

本项目耕作层土壤于项目范围内沿线存放，距离较近，便于运输。

(2) 土地利用条件

本项目耕作层土壤储存区位于项目范围内，距离 0-0.5 千米。储存区排水通过设计排水沟进行排水，避免积水。储存区地势相对平坦，表层土壤质地适中，无污染情况。具备良好通透性与稳定性，可有效保障耕作层土壤质量。

2.3 耕作层土壤利用方向

耕作层土壤用于本项目路基边坡绿化。使用前，用挖掘设备剥离 20 厘米厚耕作层土壤，存放至指定区，做好防护，防止雨水冲刷，待存储期结束，利用方向如下：

(1) 使用主体

剥离土壤的使用主体为哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程项目部，由项目指定的绿化施工分包单位负责具体实施边坡绿化作业，土壤全部用于本项目自身建设，不对外流转或二次利用。

(2) 需求匹配

本项目剥离的土壤总量与路基边坡绿化所需土壤总量完全匹配，实现 100%就地利用、无剩余。根据项目绿化工程设计文件，按设计要求的种植土铺设，厚度深层改良土厚度不低于 20cm 核算，剥离土壤的数量、土质均能满足项目边坡绿化的全部需求，无需额外外购种植土。

5.1.2.1 存土场域选择总体要求

(1) 土壤存储点的选取应遵循就近存储、易于存放、专人管理的原则。

(2) 土壤存土场禁止选择在土壤污染区、地质灾害频发或隐患区、水源保护区。存土场应有较好的排水条件，避免引发新的水土流失。

(3) 存土场与利用区和项目区的距离要适当。为了减少运输成本，减少运输过程中对耕作层土壤的破坏，耕作层土壤堆放场地应选择在距离利用区和项目区都比较近的位置。

(4) 方便运输及大型机械运作。耕作层土壤堆放场地周边要有主干路或者临时道路，方便土壤运输，有足够的空间可以允许大型机械工作。

5.1.2.2 项目区存土场位置

本项目耕作层土壤于项目范围内沿线存放，存土区位置位于黑龙江省绥化市庆安县铁力林业局，共设置7个存土区。。

5.1.3 剥离区选址原因

项目区内农用地为耕地和林地，经实地踏勘，耕地、林地表层土壤均符合剥离要求，所以本次耕作层土壤剥离区包括耕地、林地的耕作层土壤。

依据《建设占用耕地耕作层土壤剥离利用技术规范》（黑龙

江省地方标准 DB23/T2913—2021），以及《黑龙江省人民政府办公厅关于建设占用耕作层土壤剥离利用工作的指导意见（试行）》（黑政办规〔2021〕18号），结合用地类型，对用地范围内的耕地、林地实施耕作层土壤剥离。

综上，该耕作层土壤剥离范围为项目范围内的旱地、乔木林地、其他林地，剥离区总面积为 5.5977 公顷。面积统计表如下：

表 5-1 剥离区面积统计表

名称	面积（公顷）	
0101	旱地	0.3824
0301	乔木林地	5.0186
0307	其他林地	0.1967
合计		5.5977

5.1.4 可行性分析

经技术人员现场踏查，拟建项目占地地势平坦，土壤肥沃，实施耕作层土壤剥离方案具有科学性、合理性和可行性。

（1）剥离方案的适宜性分析

本项目所占旱地主要种植农作物为玉米，林地主要种植乔木，生长的深度为 20 厘米。通过耕作层土壤剥离，可以实现耕地数量不减少、质量不降低，既满足耕地占补平衡政策要求，又保证农民的收益。从当地实际情况和理论分析来看，项目占地范围内适宜实施耕作层土壤剥离。

（2）生态环境影响分析

在耕作层土壤剥离方案实施过程中采取有效措施，减少对土

表 5-2 耕作层土壤剥离工程量汇总表

用地类型	地类	占地面积 (平方米)	剥离面积 (平方米)	剥离厚度 (厘米)	剥离土方量 (立方米)	损耗 (%)	损耗量 (立方米)	存储量 (立方米)
永久用地	旱地	3824	3824	20	764.8	0	0	764.8
	乔木林地	50186	50186	20	10037.2	0	0	10037.2
	其他林地	1967	1967	20	393.4	0	0	393.4
合计	-	55977	55977	20	11195.4	0	0	11195.4

耕作层土壤储存区内设计存土堆 7 个，梯形台。可存土总量为 11196.51 立方米，设计高度为 1.7-3.0 米，便于土壤堆放。

表 5-3 存土工程量

存土场名称	单体土堆编号	存土量	单体土堆高度 (m)	梯形台			
				下底面积 (m ²)	上底面积 (m ²)	高 (m)	存土量 (m ³)
旱地存土场	旱地 1	764.76	1.7	792	180	1.7	764.76
林地存土场	林地 1	2120.82	3	1000	450	3	2120.82
	林地 2	2120.82	3	1000	450	3	2120.82
	林地 3	2120.82	3	1000	450	3	2120.82
	林地 4	2440.32	2.7	1300	559	2.7	2440.32
	林地 5	1235.56	2.3	800	312	2.3	1235.56
	林地 6	393.41	2	300	117.5	2	393.41
总计		11196.51	-	6192	2518.5	-	11196.51

(1) 土工布、撒播草籽

耕作层土壤剥离完成后考虑储土时间，为防止水土流失、保障表土质量不退化、衔接后续再利用，故在耕作层土壤管护过程

中需覆土工布，覆盖面积为 6548.25 平方米，同时对顶面和坡面播撒草籽，播撒面积为 6548.25 平方米。

(2) 工程量测算

本项目耕作层土壤日常管护包括耕作层土壤储存播撒草籽、铺设土工布。

表 5-4 播撒草籽工程量汇总

存土场名称	单体土堆编号	下底周长(m)	上底面积(m ²)	上底周长(m)	高(m)	斜高	土工布/草籽工程量(m ²)	边坡比
旱地存土场	旱地1	186.00	180.00	115.00	1.7	2.4	541.83	1:1
林地存土场	林地1	174.00	450.00	107.00	3.0	4.2	1046.09	1:1
	林地2	243.00	450.00	217.00	3.0	4.2	1425.81	1:1
	林地3	184.00	450.00	145.00	3.0	4.2	1147.91	1:1
	林地4	310.00	559.00	230.00	2.7	3.8	1589.96	1:1
	林地5	180.00	312.00	118.00	2.3	3.3	796.65	1:1
	林地6	73.00	117.50	49.00	2.0	2.8	285.72	1:1
总计						-	6548.25	-

5.5 工程量汇总

哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程耕作层土壤剥离工程量为 11195.4 立方米，存土工程量共计 11195.4 立方米，播撒草籽 6548.25 平方米、土工布铺设 6548.25 平方米、推土机推树根为间隔 3 米×3 米每株数，该项目林地面积为 52153 平方米，即 5794 株。

附件4 关于哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程用地预审意见的函

黑龙江省自然资源厅

黑自然资预审字〔2025〕84号

关于哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程 项目用地预审意见的函

铁力市交通运输局：

《关于申请办理哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程建设项目用地预审的报告》（铁交呈〔2025〕74号）收悉。根据国家有关规定，经审查，现函告如下：

一、该项目用地符合国家供地政策，原则同意通过用地预审。

二、该项目本次申请拟用地面积 5.7479 公顷，其中，农用地 5.6742 公顷（耕地 0.4610 公顷，永久基本农田 0 公顷），建设用地 0.0737 公顷，未利用地 0 公顷。在初步设计阶段，应按国家有关规定设计标准优化设计方案，严格控制建设用地规模，节约集约利用土地。

三、项目单位要按照《土地管理法》等有关法律法规，认真做好占地补偿等各项资金的落实工作，依法办理建设用地审批手续。未取得建设用地批准手续不得开工建设。

四、依据《建设项目用地预审管理办法》的规定，建设项目

用地预审文件有效期为三年,本文件有效期至 2028 年 8 月 21 日。



公开方式：依申请公开

抄送：庆安县自然资源局。

— 2 —

附件5 关于《关于哈伊高铁铁力日月峡连接线工程占用黑龙江日月峡国家森林公园的请示》的答复意见

黑龙江省林业和草原局

(2025) -972

关于《关于哈伊高铁铁力日月峡连接线工程 占用黑龙江日月峡国家森林公园的 请示》的答复意见

铁力市交通运输局：

《关于哈伊高铁铁力日月峡连接线工程占用黑龙江日月峡国家森林公园的请示》（铁交呈〔2025〕51号）收悉。我局委托省林业和草原调查规划设计院对你单位提供的建设项目坐标与各类自然保护地矢量数据对比核实，确认哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程项目永久占用黑龙江日月峡国家森林公园5.7479公顷。鉴于该项目已纳入《黑龙江省省道网规划（2023年-2035年）》《庆安县国土空间总体规划（2021-2035年）》，符合《国家级自然公园管理办法（试行）》《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》等有关法律法规及政策规定要求，我局原则同意该项目实施。

建设单位应按照《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国草原法》《中华人民共和国湿地保护法》《国家级自然公园管理办法（试行）》等有关法律法规及政策规定，办理环评、土地等相关手续后方可施工。禁止在保护地内设置取料场、拌合站等临

时设施。铁力市林草局、保护地管理机构要对项目建设进行全过程监管，确保自然保护地内生态安全。

本意见仅对此次核实结果有效，如工程性质、规模、地点等发生变动，应重新报我局再次核实。

附件：关于哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程与自然保护地位置关系核查情况的说明


黑龙江省林业和草原局
2025年7月1日

抄送：铁力市林草局、黑龙江日月峡国家森林公园管理机构。

— 2 —

黑龙江省林业和草原调查规划设计院

关于哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程与 自然保护地位置关系核查情况的说明

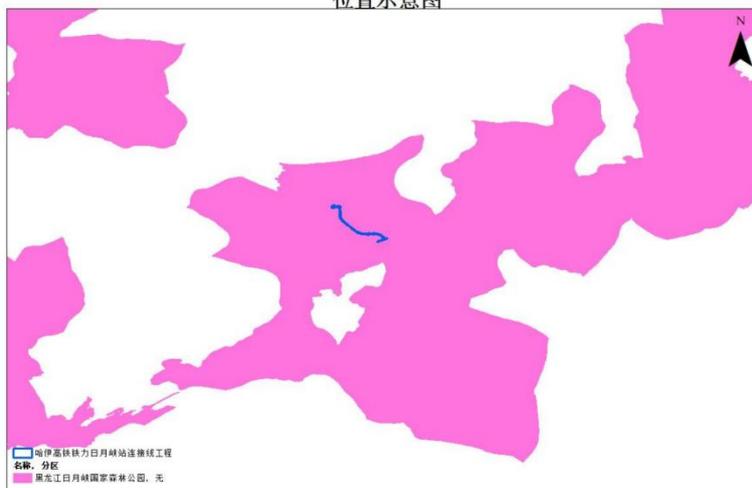
省林草局：

2025年6月20日，《关于哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程占用黑龙江日月峡国家森林公园的请示》收悉。依据现有核实数据（详见附表1），对文件附件提供的矢量数据（详见附图1）进行内业落图核实。

具体情况如下：

一、现状

1. 哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程不涉及自然保护区。
2. 哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程与黑龙江日月峡国家森林公园（无功能分区）重叠面积5.7479公顷。

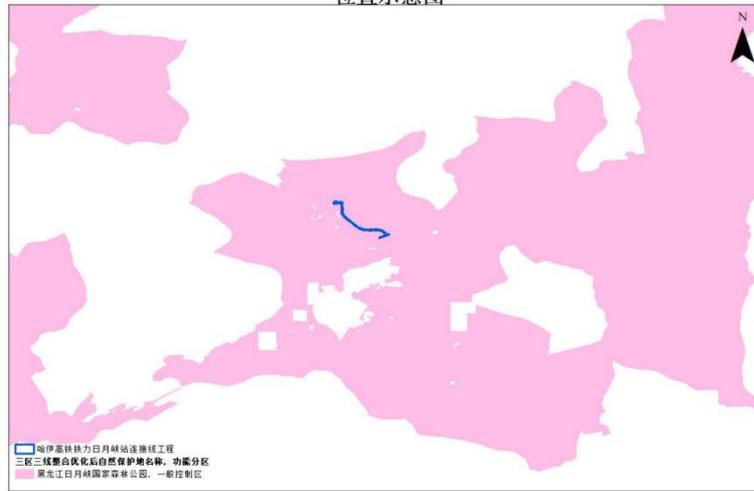
哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程
位置示意图

序号	项目名称	保护地名称	无功能分区	
			国土三调	
			地类	面积
1	哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程	黑龙江日月峡国家森林公园	公路用地	0.0831
2		黑龙江日月峡国家森林公园	旱地	0.4323
3		黑龙江日月峡国家森林公园	机关团体新闻出版用地	0.0081
4		黑龙江日月峡国家森林公园	农村道路	0.016
5		黑龙江日月峡国家森林公园	其他林地	0.4299
6		黑龙江日月峡国家森林公园	乔木林地	4.7785
合计				5.7479

二、整合优化后情况

哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程与“三区三线”整合优化后黑龙江日月峡国家森林公园一般控制区重叠面积5.7479公顷。

哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程
位置示意图



附图 1



附表 1

现有数据情况		
序号	数据来源	格式
1	生态厅提供国家级、省级自然保护区	*.shp 格式, 2000 坐标系
2	局保护地提供国家级自然保护区替换部分 (黑龙江挠力河国家级自然保护区 2022 年 3 月 10 日; 黑龙江饶河东北黑蜂国家级自然保护区 2022 年 6 月 15 日; 黑龙江扎龙国家级自然保护区 2024 年 10 月 28 日)	*.shp 格式, 2000 坐标系
3	局保护地提供省级自然保护区替换部分 (12 个省级保护区 2022 年 3 月 11 日之前; 拉林河口自然保护区 2022 年 4 月 10 日; 黑龙江南北河省级自然保护区 2023 年 8 月 29 日; 黑龙江嘟噜河省级自然保护区、黑龙江桦川湿地省级自然保护区、黑龙江佳木斯沿江湿地省级自然保护区、黑龙江黑鱼泡省级自然保护区 2024 年 11 月 16 日、整合优化前黑龙江呼玛河省级自然保护区)	*.shp 格式, 2000 坐标系
4	原黑龙江省林业监测规划设计院提供森林公园 (桃山国家森林公园 (无功能分区)、红松林国家森林公园 (无功能分区) 2022 年 6 月 29 日由局保护地替换、黑龙江虎皮沟国家森林公园 2024 年 5 月 9 日由局保护地替换); 湿地公园 (黑龙江大庆黑鱼湖湿地公园 2022 年 6 月替换)	*.shp 格式, 2000 坐标系
5	参考自然保护区整合优化前地质公园、市(县)级自然保护区、部分森林公园; (2023 年 2 月 14 日保护地替换大兴安岭塔林地级自然保护区)	*.shp 格式, 2000 坐标系
6	参考 2022 年 8 月份上报国家林草局风景名胜区数据	*.shp 格式, 2000 坐标系
7	2023 年国土三调变更成果	*.shp 格式, 2000 坐标系
8	“三区三线”整合优化后自然保护区界线 (2022 年 11 月 23 日国土空间规划院提供)	*.shp 格式, 2000 坐标系

附件6 哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程弃土综合利用意向协议

哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程

弃土综合利用意向协议

甲方：铁力市交通运输局

乙方：伊春森工铁力林业局有限责任公司森林生态建设部

双方本着平等互利、友好协商的原则，依据《中华人民共和国民法典》等法律法规的规定，结合本工程实际情况，为明确各方案责任，遵守平等、自愿、公平和诚实信用的原则，就哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程土石方废弃事宜达成以下协议，以共同遵守：

第一条、工程概况

1.1 工程名称：哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程

1.2 工程地点：黑龙江省绥化市庆安县

1.3 合同内容：甲方建设哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程过程中，施工过程中路基开挖将产生一定量的弃土，项目弃方由甲方负责外运乙方接收，进行综合利用，填埋土石方约 4万立方米，数量按实际发生确定。

第二条、协议内容

2.1 甲方采用防护措施完好的渣土车将弃土运至乙方指定地点，乙方保证接受甲方施工产生的全部弃土，并运送至 铁力林业局区域老旧料场、建设苗圃，中心地理坐标：128.369669236/47.201642625;128.248497762/47.126422756 用于 料场回填/苗圃运营建设 进行综合利用，不得转卖给其他第三方。弃土综合利用过程中的水土流失防治责任由乙方负责。

2.2 乙方应有专门人员在现场负责甲方的运输车辆，以保证甲方弃土运输的顺利进行。

2.3 弃方处理产生的费用由甲、乙双方另行协商确定。

2.4 遇有下列情况之一，双方协商一致，工期顺延：

- (1) 因不可抗力的影响；
- (2) 重大的设计变更、修改而增加的工作量，使甲方工程进度无法按原计划进行；
- (3) 甲方原因的工期调整。

2.5 发生不可抗力，甲方有责任积极组织抢补措施并相应调整计划，尽一切可能保证工期。

2.6 本协议经双方代表签字盖章生效，一式二份，双方各执一份。

甲方（盖章）



乙方（盖章）



法定代表人（委托代理人）

签字

李宝波
2026.1.12

签订日期：

法定代表人（委托代理人）

签字

签订日期：

2026.1.12

附件7 土石方购买意向协议

土石方购买意向协议

甲方：铁力市交通运输局

乙方：黑龙江省八达路桥建设有限公司铁力分公司

双方本着平等互利、友好协商的原则，结合本项目实际情况，就哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程路基填筑外购土石方达成以下购买意向协议，以共同遵守：

一、工程概况

根据《哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程两阶段初步设计》，哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程路基填筑需外购土石方约 5.59 万立方米。

二、协议内容

1、乙方提供甲方所需且符合施工标准的土石方，作为甲方路基建设回填方，实际购买数量、方式、价格等具体内容以签订合同为准。

2、任意一方如有特殊原因（含价格因素）无法供应或使用，本协议作废。

3、取土及运输过程中产生的水土流失防治责任由乙方负责。

4、本意向协议经双方代表人签字加盖单位公章后生效，一式两份，双方各执一份。

甲方（公章）

乙方（公章）

代表（签字）：

张立波

代表（签字）：

肖迪

2026 年 1 月 13 日

2026 年 1 月 13 日

附件 2 采矿许可证



附件8 工程施工驻地房屋征用意向协议

工程施工驻地房屋征用意向协议

甲方：铁力市交通运输局

乙方：高双彬

哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程已由黑龙江省发展和改革委员会立项批复。为保障项目顺利推进，明确施工驻地使用事宜，甲乙双方经友好协商，达成如下意向协议。

一、场地使用目的及用途

(一) 甲方因本项目施工需要，拟使用乙方拥有合法使用权的房屋作为本项目的施工驻地，包括施工管理人员办公、临时会议、资料存储、施工人员宿舍等与项目施工管理直接相关的用途。

(二) 场地使用范围：具体位置位于铁力市日月峡镇，面积约为180平方米，占地类型为建设用地。

(三) 使用期限：至本项目施工任务全部完成、施工单位撤离办公驻地之日止，具体期限根据项目施工进度调整。

二、双方义务

(一) 甲方权利与义务

1.1 该房屋仅用于本项目办公驻地，甲方不得擅自改变房屋用途。

1.2 征用期限届满或本协议终止后，甲方应将该房屋及附属设施返还给乙方。

1.3 应合理使用并爱护房屋及附属设施，不得擅自对房屋进行改建、扩建或拆除，如因施工管理需要进行必要的简易装修，应事先书面征得乙方同意，并承担相关费用。

1.4 如因甲方原因造成房屋损坏或引发安全事故的，由甲方承担全部责任及损失。

(二) 乙方权利与义务

2.1 应保证所提供的房屋符合本协议约定的使用要求，确保房屋及附属设施能够正常使用。

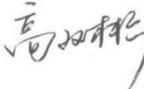
2.2 有权对甲方的房屋使用情况进行监督，如发现甲方擅自改变房屋用途、损坏房屋设施或违反相关管理规定的，有权要求甲方整改或赔偿。

2.3 因不可抗力因素导致本协议无法履行的，应及时通知甲方。

三、其他

房屋使用费用等其他补充内容以签订正式合同为准。

甲方代表： 

乙方代表： 

2026年1月12日

附件9 场地租赁意向协议书

场地租赁意向协议书

甲方：铁力市交通运输局

乙方：铁力市路桥工程股份有限公司

哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程已由黑龙江省发展和改革委员会立项批复。为保障项目顺利推进，明确施工过程中拌合站、桥梁预制场的场地使用事宜，甲乙双方经友好协商，达成如下意向协议。

一、场地使用目的及用途

(一) 甲方因本项目施工需要，拟使用乙方拥有合法使用权的场地作为本项目的拌合站及桥梁预制场。

(二) 场地使用范围：具体位置位于铁力市路桥工程股份有限公司的硬化场地内，占地面积约为27000平方米，占地类型为建设用地。

(三) 场地使用期限：至本项目相关施工任务完成并清理退场之日止，具体期限根据项目施工进度调整。

二、双方义务

(一) 甲方权利与义务

1.1 按照本协议约定的用途使用场地，不得擅自改变场地用途或扩大使用范围。

1.2 负责场地使用期间的施工安全管理，确保施工过程中不发生安全事故。

1.3 负责场地使用期间的环境保护工作，采取有效措施减少施工扬尘、噪音、污水等对周边环境的影响，施工结束

后及时对场地进行清理。

1.4 施工结束后，及时清理场地内的施工设备、材料及废弃物，将场地恢复至使用前的状态。

(二) 乙方权利与义务

2.1 按照本协议约定向甲方提供符合使用要求的场地，并确保场地在使用期限内的正常使用。

2.2 有权对甲方的场地使用情况进行监督，如发现甲方擅自改变场地用途、违反安全或环保规定等行为，有权要求甲方整改或赔偿。

2.3 配合甲方协调场地周边的相关关系，为甲方施工创造良好的环境。

三、其他

场地使用费用相关内容以签订正式合同为准。



甲方(公章)

代表(签字):



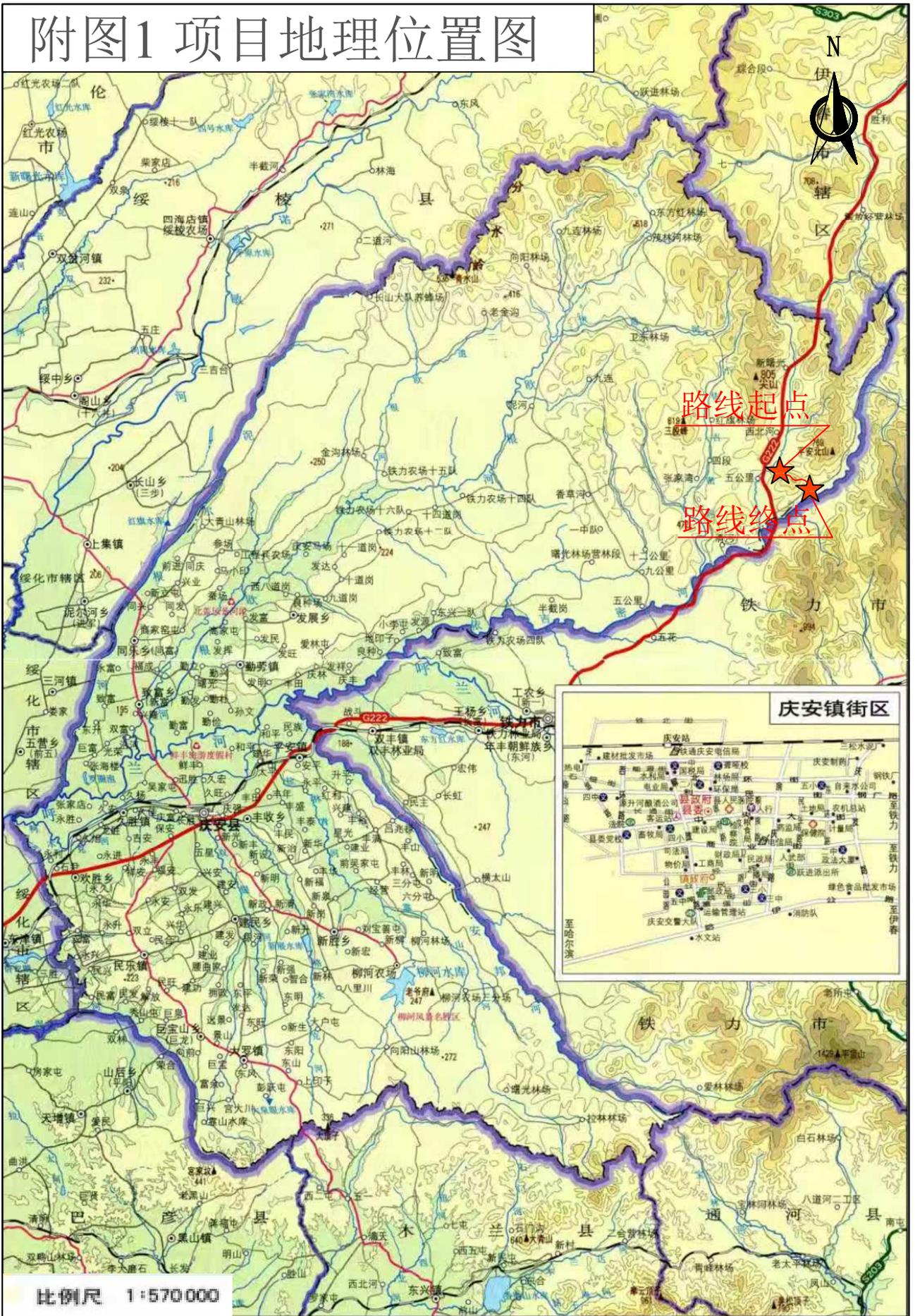
乙方(公章)

代表(签字):

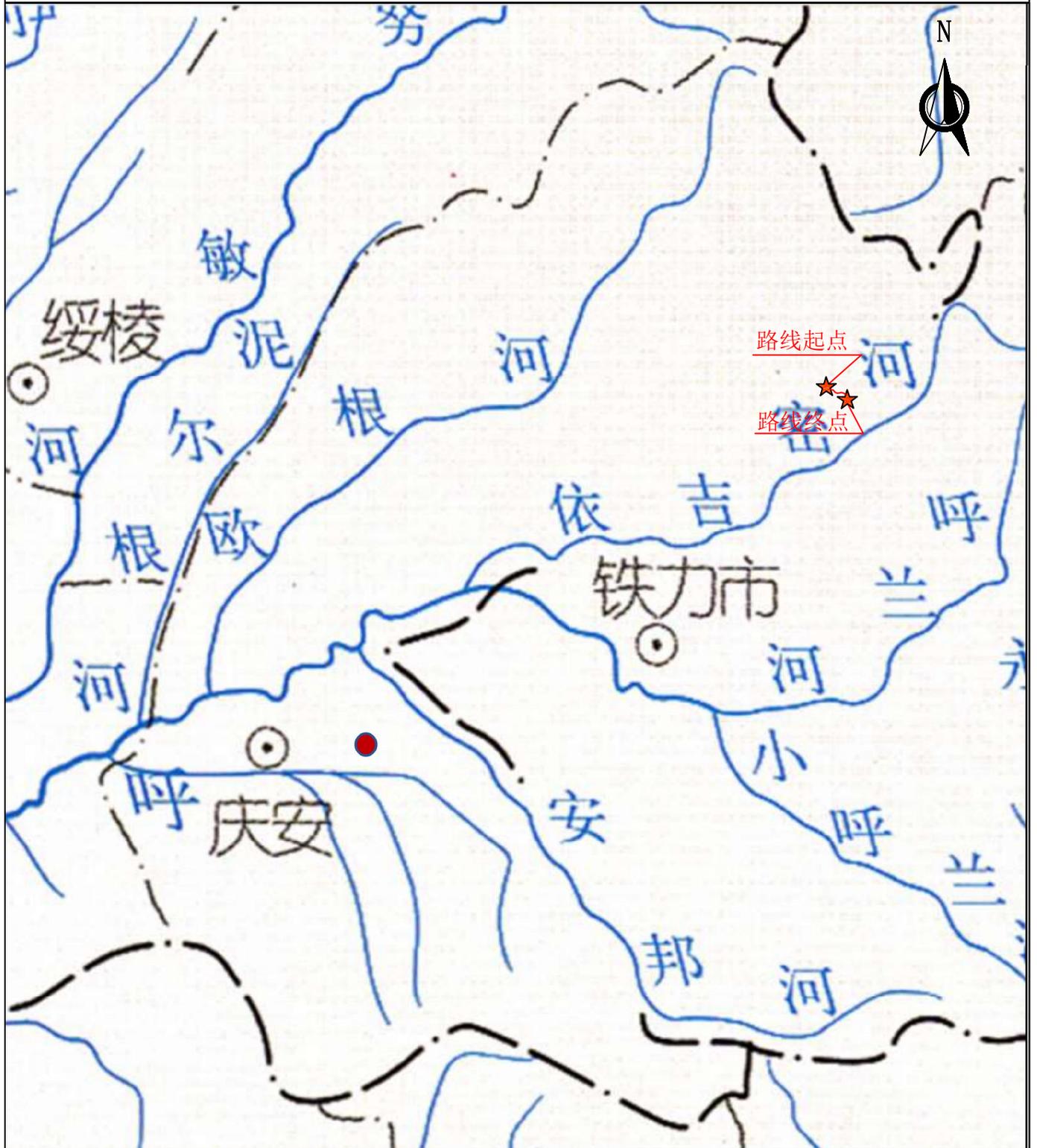


2026年1月13日

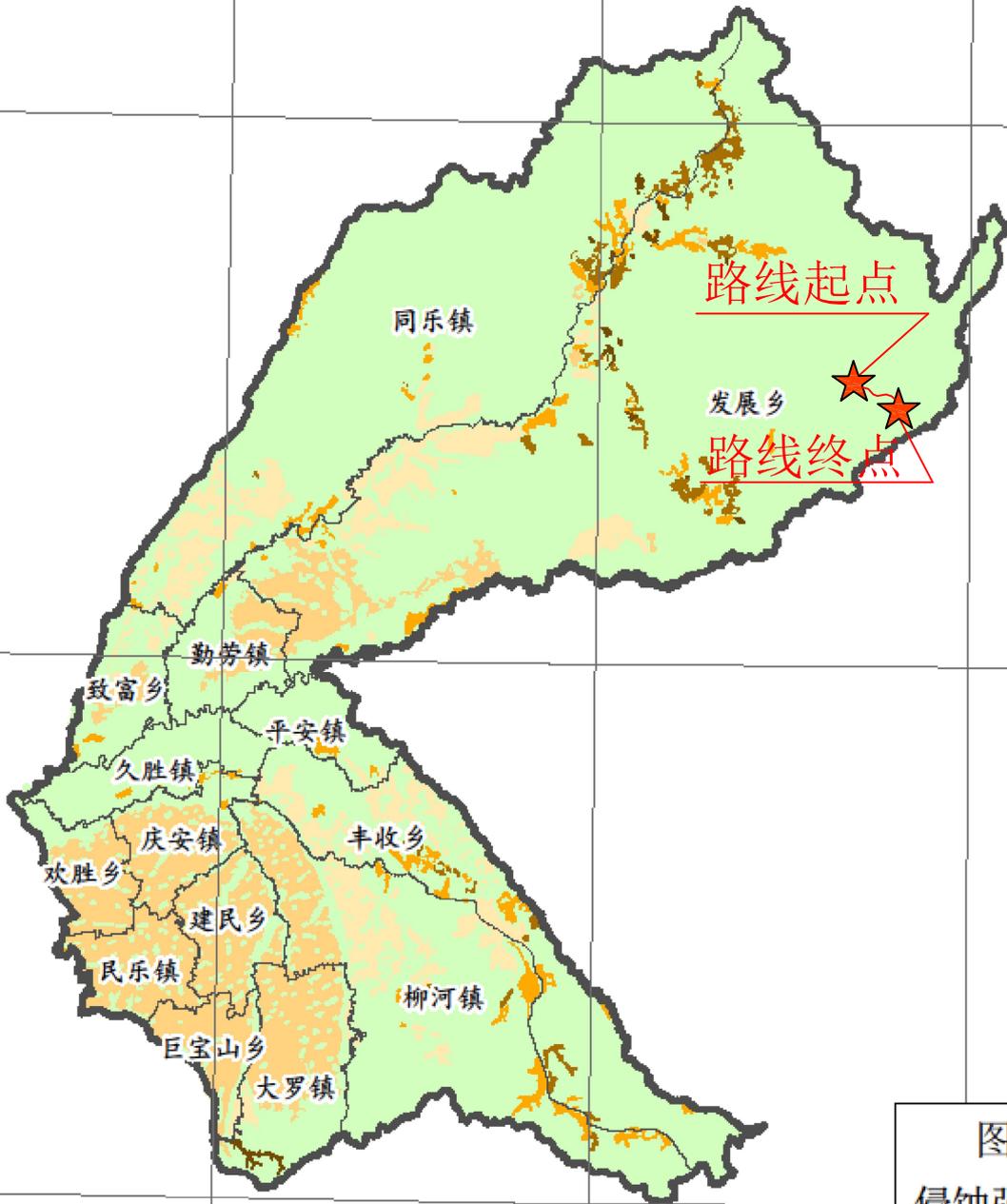
附图1 项目地理位置图



附图2 项目区水系图



附图3 项目区土壤侵蚀强度分布图



路线起点

路线终点

图例

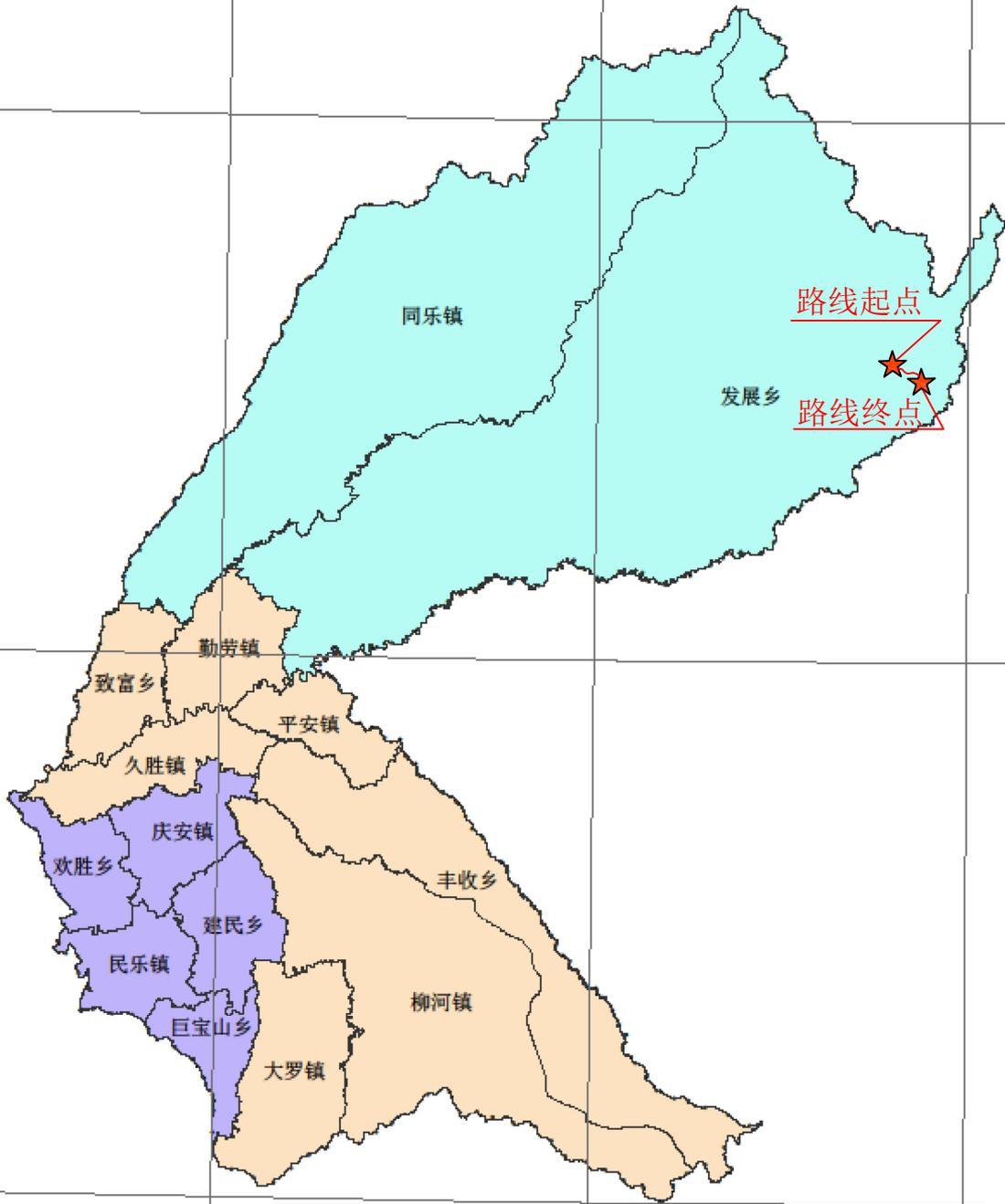
侵蚀强度

- 微度侵蚀
- 轻度侵蚀
- 中度侵蚀
- 强烈侵蚀
- 极强烈侵蚀
- 剧烈侵蚀

0 5 10 15 20 km

1:500,000

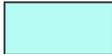
附图4 庆安县水土流失重点预防区和重点治理区划分图



0 5 10 15 20
km

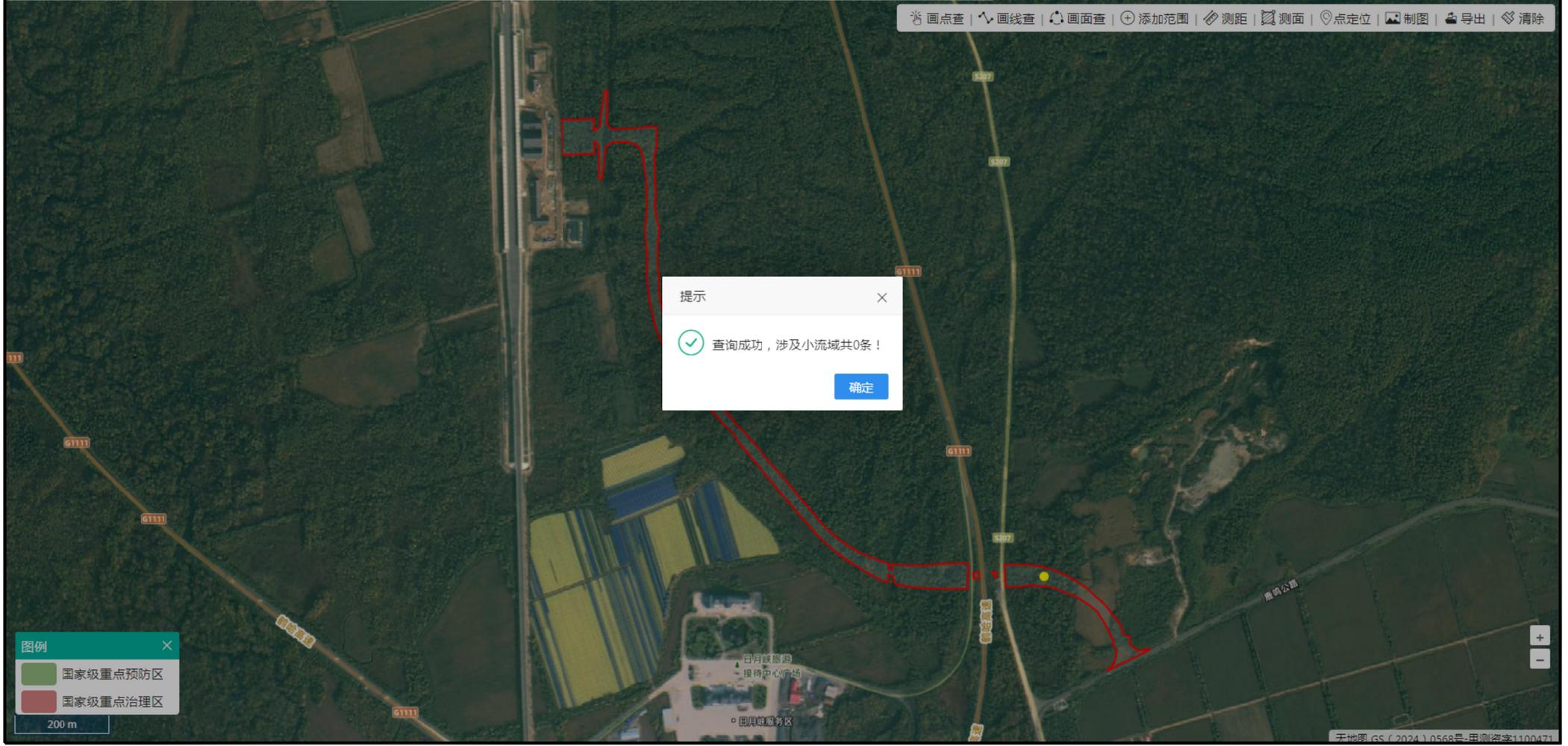
1:500,000

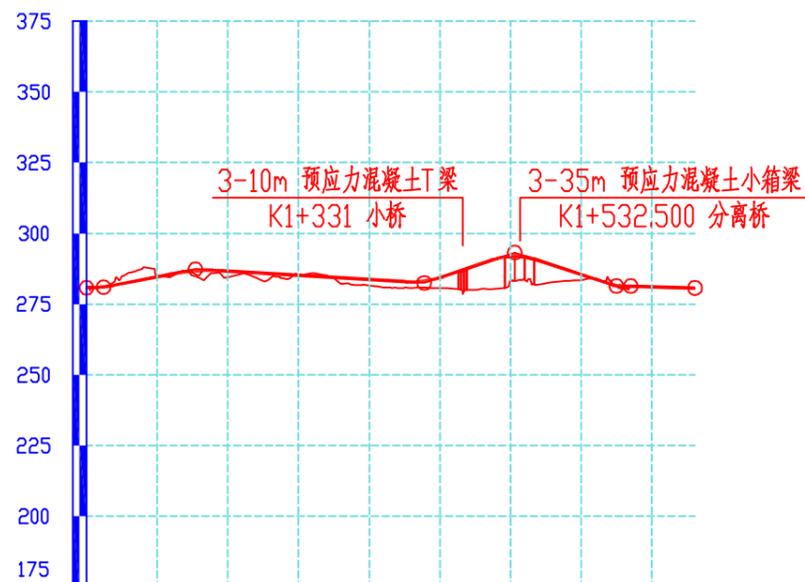
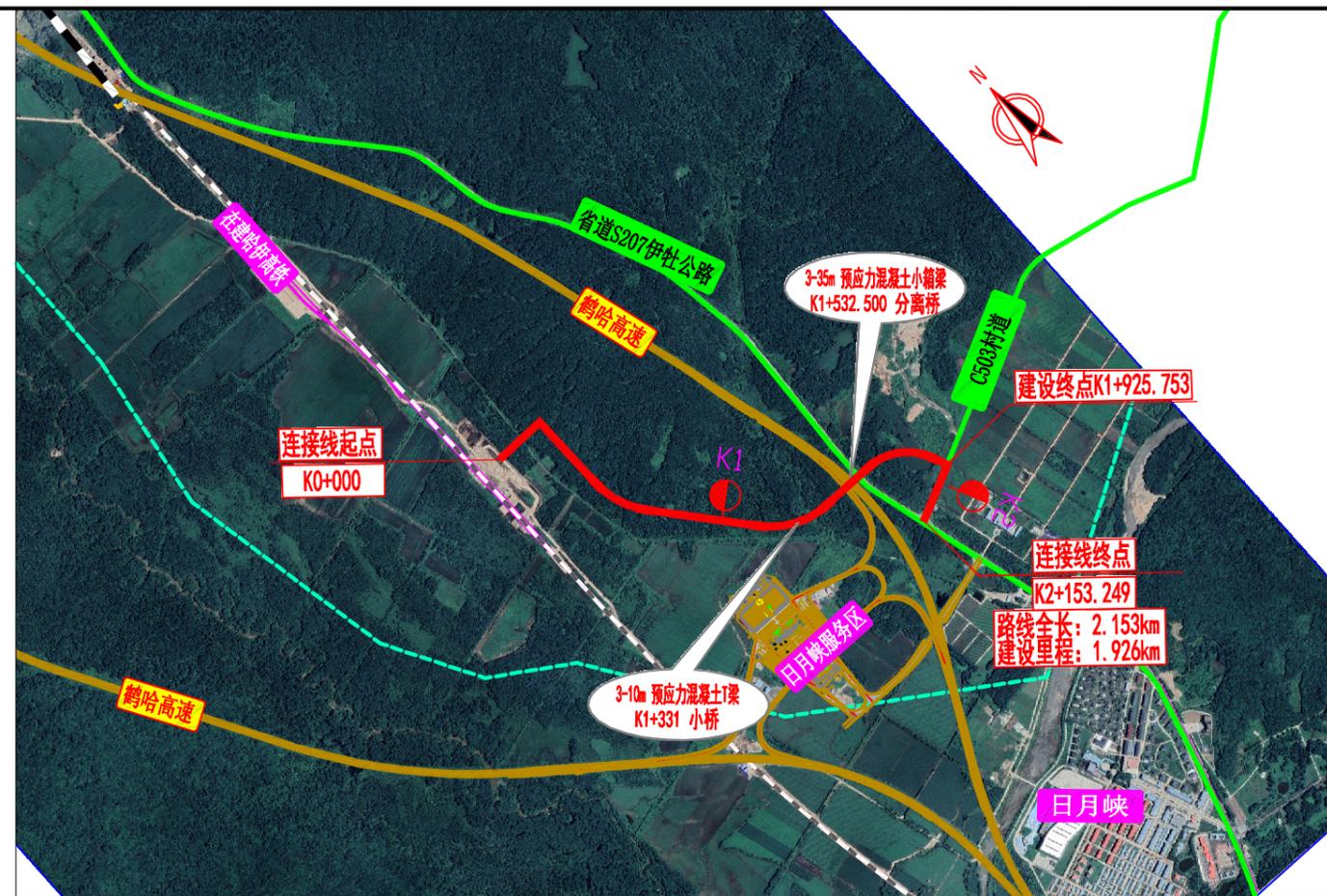
图例

-  水土流失重点预防区
-  水土流失重点治理区
-  非重点区

附图5 国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询系统结果图

帮助中心 退出登录



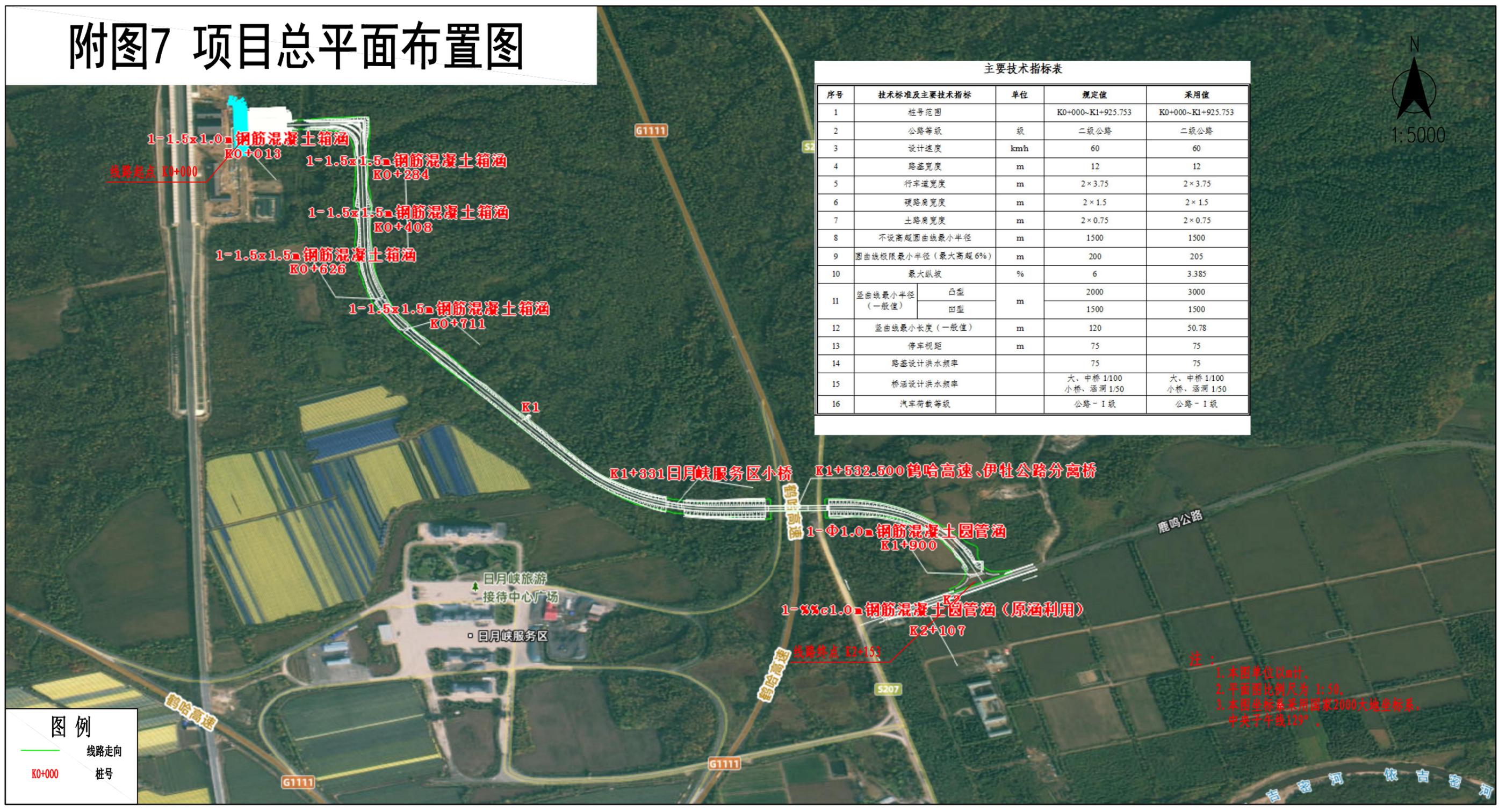


填挖高度(m)	0.140	2.200	2.088	8.436	0.021	0.000
设计高程(m)	280.760	286.630	283.630	291.600	281.138	280.700
地面高程(m)	280.620	284.430	281.542	283.164	281.117	280.700
里程桩号	K0+000	5	K1	5	K2	K2+153.249

注:

1. 本图平面比例为 1:25000, 纵断面
横向比例 1:25000, 纵向比例 1:2500。

附图7 项目总平面布置图



主要技术指标表

序号	技术标准及主要技术指标	单位	规定值	采用值
1	桩号范围		K0+000~K1+925.753	K0+000~K1+925.753
2	公路等级	级	二级公路	二级公路
3	设计速度	kmh	60	60
4	路基宽度	m	12	12
5	行车道宽度	m	2×3.75	2×3.75
6	硬路肩宽度	m	2×1.5	2×1.5
7	土路肩宽度	m	2×0.75	2×0.75
8	不设超高圆曲线最小半径	m	1500	1500
9	圆曲线极限最小半径(最大高差6%)	m	200	205
10	最大纵坡	%	6	3.385
11	竖曲线最小半径(一般值)	凸型	2000	3000
		凹型	1500	1500
12	竖曲线最小长度(一般值)	m	120	50.78
13	停车视距	m	75	75
14	路基设计洪水频率		75	75
15	桥涵设计洪水频率		大、中桥 1/100 小桥、涵洞 1/50	大、中桥 1/100 小桥、涵洞 1/50
16	汽车荷载等级		公路-I级	公路-I级



图例

—— 线路走向

K0+000 桩号

注：

1. 本图单位以m计。
2. 平面图比例尺为 1:50。
3. 本图坐标系采用国家2000大地坐标系，中央子午线129°。

附图8 分区防治措施总体布局图（含监测点位）



路基工程防治区防治措施：表土剥离*、表土回覆*、土质排水沟*、盖板水泥涵洞*、渗沟*、路堤边坡植草防护*、路堤边坡空心六棱预制块植草防护*、路肩撒播种草*、排水沟外侧空地撒播种草*、撒播种草*、铺设土工布*、密目网苫盖、编织袋装土拦挡

桥梁工程防治区防治措施：表土剥离*、泥浆沉淀池*、密目网苫盖、编织袋装土拦挡

交叉工程防治区防治措施：表土剥离*、交叉道路盖板涵排水沟*、泥浆沉淀池*、密目网苫盖、及拆除

序号	监测分区	监测点位	监测方法
1	路基工程区	路基边坡设置2个定位监测点，路堑边坡设置1个定位监测点，沿填土坡面设置2个定位监测点	调查监测法、测钎法、遥感监测法、无人机监测法
2	桥涵工程区	桥梁泥浆沉淀池1个监测点、基础边坡1个监测点，临时堆土坡面设置1个定位监测点	测钎法、沉砂池法、调查监测法
3	交叉工程区	桥梁泥浆沉淀池1个监测点、基础边坡1个监测点，临时堆土坡面设置1个定位监测点	测钎法、沉砂池法、调查监测法

序号	工程或费用名称	措施量			工程量		
		名称	单位	数量	名称	单位	数量
(一) 路基工程防治区							
1	工程措施	表土剥离*	hm ²	5.41	剥离量*	万 m ³	1.08
		表土回覆*	hm ²	2.33	回覆量*	万 m ³	1.12
		土质排水沟*	m	1960	土方量*	m ³	1412.00
		盖板水泥涵洞矩形边沟*	m	708	土方量*	m ³	572.00
		渗沟*	m	698	碎石*	m ³	1856.00
		路堤边坡植草防护*	hm ²	0.93	路堤边坡植草防护*	hm ²	0.93
2	植物措施	路堤边坡空心六棱预制块植草防护*	hm ²	0.54	路堤边坡空心六棱预制块植草防护*	hm ²	0.54
		路肩撒播种草*	hm ²	0.20	草籽量*	kg	15.98
		排水沟外侧空地撒播种草*	hm ²	0.39	草籽量*	kg	30.82
		撒播种草*	hm ²	0.65	草籽量*	kg	52.00
3	临时措施	铺设土工布*	m ²	6548	铺设土工布*	m ²	6548
		密目网苫盖	m ²	11587	密目网苫盖	m ²	11587
		编织袋拦挡	m	316	编织袋拦挡	m ³	60.00
(二) 桥梁工程防治区							
1	工程措施	表土剥离*	hm ²	0.06	剥离量*	万 m ³	0.01
2	临时措施	泥浆沉淀池*	座	1	泥浆沉淀池*	座	1
		密目网苫盖	m ²	308	密目网苫盖	m ²	308
		编织袋拦挡	m	60	编织袋拦挡	m ³	5.40
(三) 交叉工程防治区							
1	工程措施	表土剥离*	hm ²	0.13	剥离量*	万 m ³	0.03
2	临时措施	交叉道路盖板涵排水沟*	m	48	土方量*	m ³	296.20
		泥浆沉淀池*	座	1	泥浆沉淀池*	座	1
		密目网苫盖	m ²	1843	密目网苫盖	m ²	1843
		编织袋拦挡	m	160	编织袋拦挡	m ³	14.40

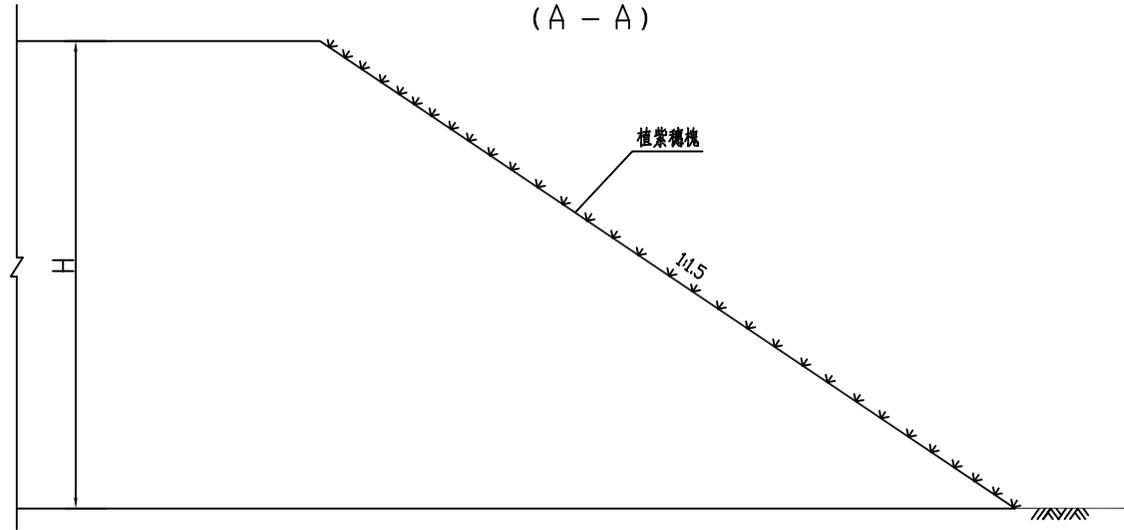
注：“*”为主体已有措施



哈尔滨东隆环保科技有限公司			
核定	孟令友	孟令友	(可研) 设计
审查	耿东颖	耿东颖	(水保) 部分
校核	田宜鑫	田宜鑫	哈伊高铁力日月峡站连接线工程
设计	郭冬梅	郭冬梅	
制图	李美红	李美红	分区防治措施总体布局图(含监测点)
比例			
设计证号		日期	2026.1
资质证号		图号	附图8

植物护坡剖面图

(A - A)

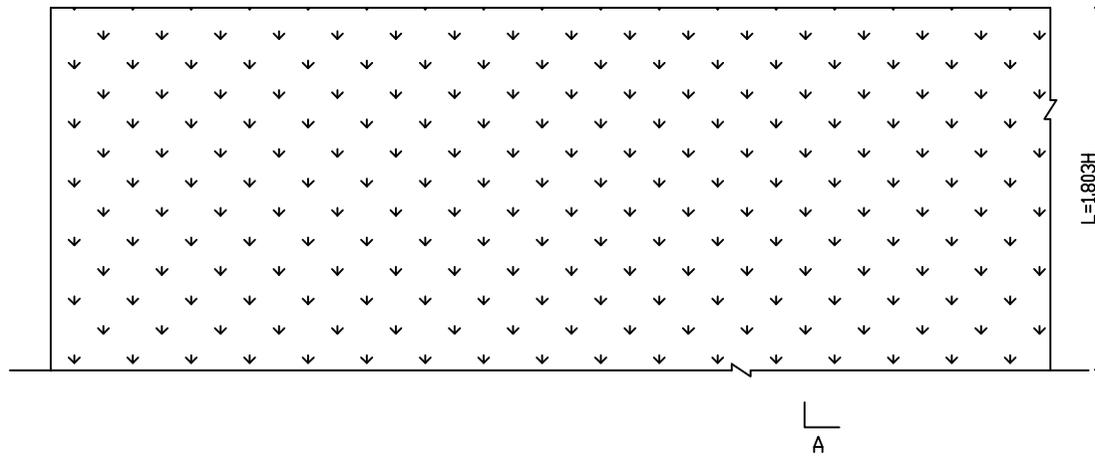


工程数量表

路基类型	单位工程量		
	边坡高度	边坡坡率	植紫穗槐 (m ² / m)
填方路基	H < 6m	1:1.5	1.803H
挖方路基	H < 4m	1:1.5	1.803H

植物护坡立面图

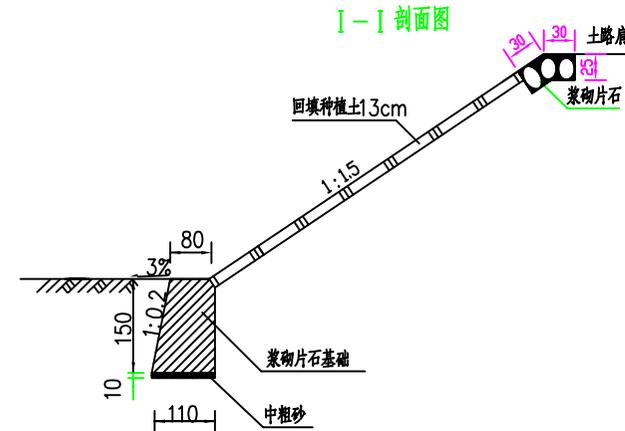
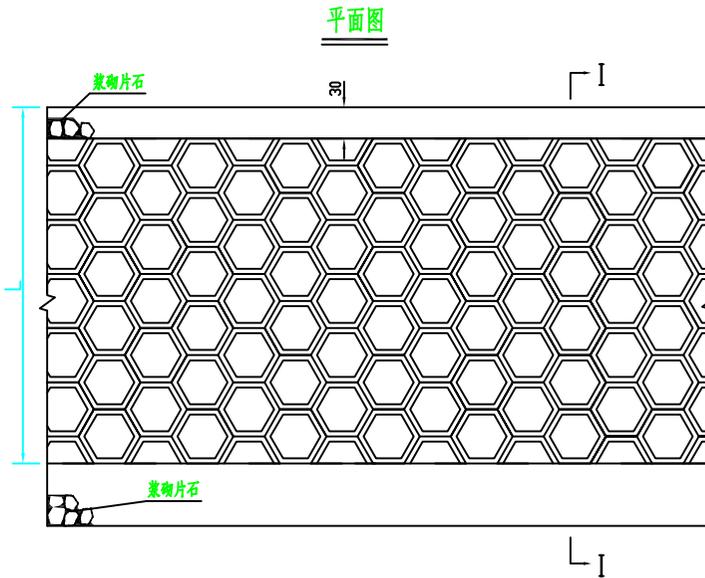
A



注:

1.除高度H、坡长L以m计外,其余均以cm计。

路堤边坡空心六棱块防护工程设计图



一块预制块材料数量表

钢筋编号	直径 (mm)	每根长度 (cm)	根数 (根)	共长 (m)	共重 (Kg)
1	∅6	172.6	1	1.73	0.384
C25 混凝土 (m³)					0.0123

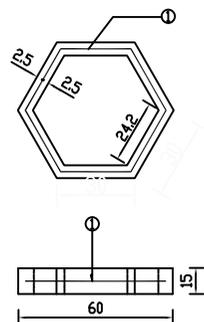
每延米工程数量表 (单侧)

水泥砼预制块 (m³)	HPB300 钢筋 (kg)	浆砌片石 (m³)	沥青麻絮 (m²/道)	挖基土方 (m³)	回填种植土 (m³)	植紫穗槐 (m²)	砂垫层 (m³)
0.052L-0.02	6374L-0.81	87.6368	1.5058	1.7468	0.085L-0.04	246523L-0.32	621

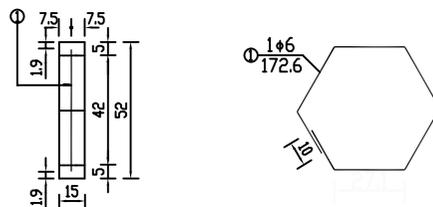
注:

- 1、本图尺寸均以cm计。
- 2、平面图投影面为路堤边坡坡面；图中 L 为防护坡长，H 为防护高度，均以m计。
- 3、预制块为C25水泥砼，预制块空心处回填13cm种植土。
- 4、铺砌前应先将路堤边坡整修夯实，要求预制块自下向上铺砌。
- 5、要求浆砌片石用未风化坚硬岩石，片石强度不低于MU40，砌筑用M10水泥砂浆，勾缝用M10水泥砂浆。
- 6、浆砌片石基础每隔15m设一道伸缩缝，缝宽2cm，缝内用沥青麻絮填塞紧密。
- 7、本图适用于填方大于等于6m的填方边坡路基防护。

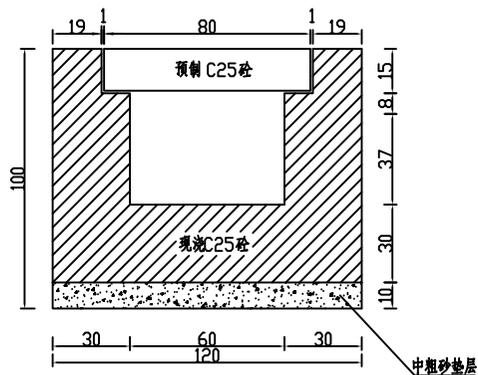
预制块大样图



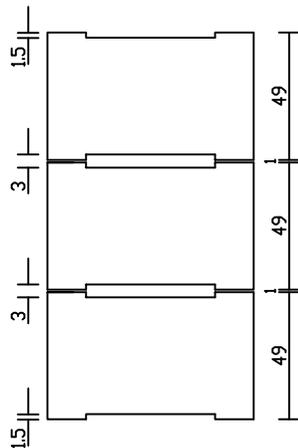
1号筋大样图



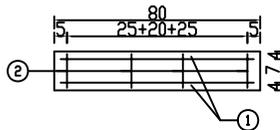
盖板水泥混凝土矩形边沟



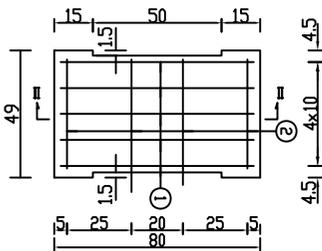
盖板布置平面图



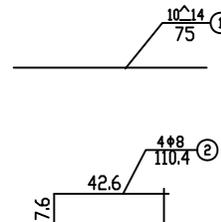
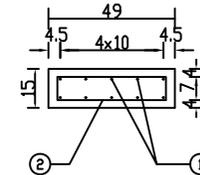
II-II 剖面



盖板配筋布置图



I-I 剖面



每延米材料工程数量表

断面形式	中粗砂垫层 (m³)	挖基土方 (m³)	预制C25砼 (m³)	现浇C25砼 (m³)	钢筋 (kg)	沥青麻絮 (m / 道)
盖板筑砌片石矩形边沟	0.12	0.84	0.12	0.687	21.638	0.687

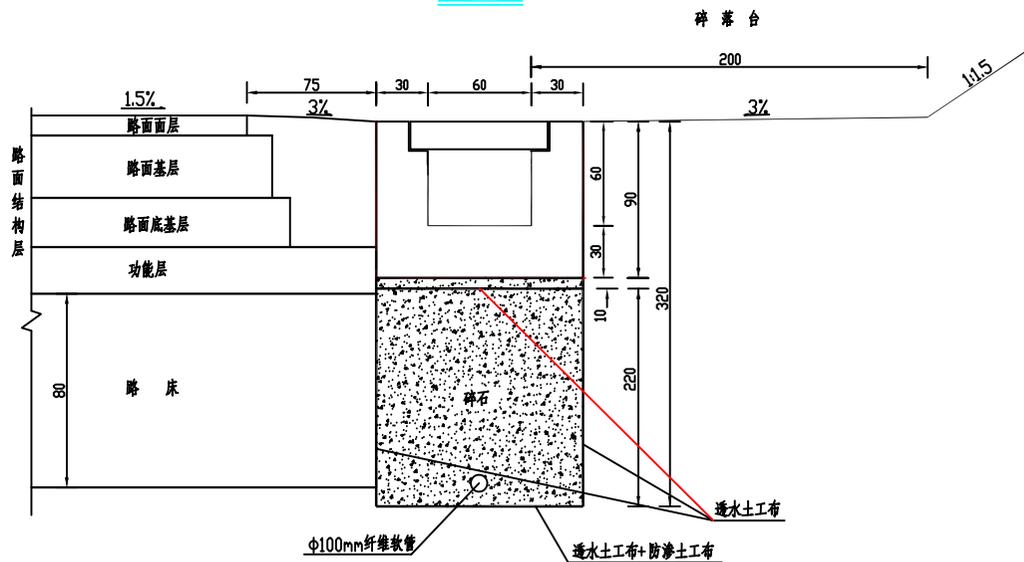
一块盖板材料数量表

钢筋编号	钢筋直径 (mm)	每根长 (cm)	根数	共长 (m)	共重 (kg)	总重 (kg)	C30混凝土 (m³)
1	14	75	10	7.5	9.075	10.819	0.06
2	8	110.4	4	4.416	1.744		

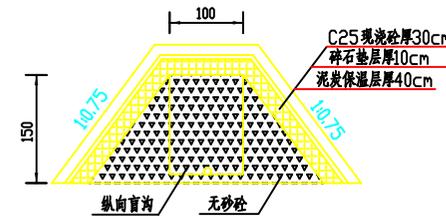
注:

1. 本图适用于挖方路段, 本图尺寸除钢筋直径以mm计外, 其余均以cm计。
2. 盖板采用C25混凝土预制, 盖板1号筋为HRB400级钢筋, 2号筋为HPB300级钢筋。
3. 具体路段详见《路基路面排水工程数量表》。
4. 砌筑片石前, 应对沟底及边坡夯实并卧浆后再砌筑片石。
5. 水泥混凝土边沟每15m留一道伸缩缝, 缝宽2cm, 缝内用沥青麻絮填塞密实, 以防漏水。

剖面图



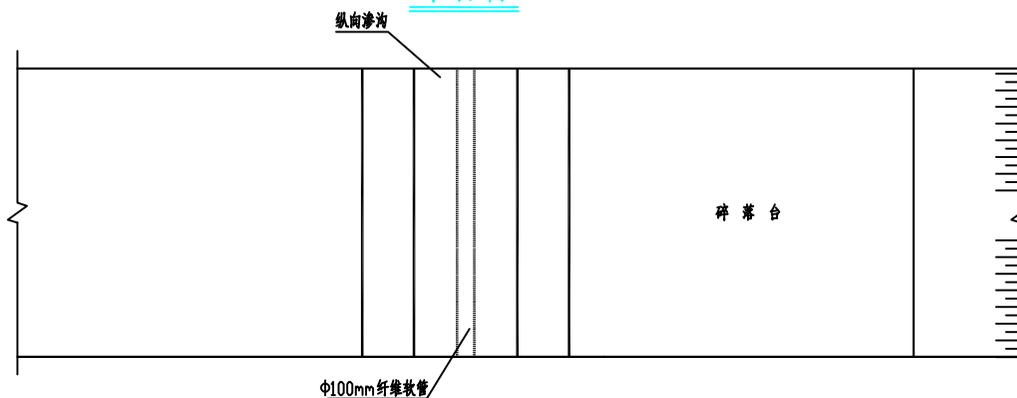
盲沟出水口设计图



出水口工程数量表(处)

C25 现浇混凝土 (m³)	无砂混凝土 (m³)	泥炭保温层 (m³)	碎石垫层 (m³)
10.54	15.94	10.90	3.16

平面图



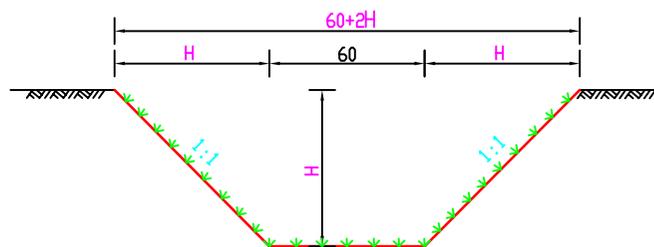
每延米工程数量表(单侧)

工程名称	碎石 (m³)	挖基土方 (m³)	纤维软管 (m)	防渗土工布 (m²)	透水土布 (m²)
纵向渗沟	2.64	2.64	1	1.2	6.8

注:

1. 本图为挖方段渗沟设计图。
2. 本图尺寸均以cm计。
3. 纵向渗沟出口设在填方边沟内, 纤维软管伸至沟底顶部。
4. 纤维软管要求抗腐蚀、耐酸碱, 管壁空隙率大于85%, 环刚度大于16kPa。
5. 纵向渗沟外侧包裹防渗土工布与透水土工布, 防渗土工布采用一布一膜复合土工布, 单位克重900g, 质量允差为-10%, 即最薄重量不能低于810g/m。透水土工布采用300g短丝土工布, 断裂强度为9.5kN/m。防渗土工布与透水土工布搭接方式采用自然搭接, 搭接部分为透水土工布。
6. 具体路段详见《路基路面排水工程数量表》。

土质梯形排水沟



每延米工程数量表

型 式	边沟土方 (m^3)
土质梯形排水沟	0.72

注：

1. 本图尺寸钢筋直径以mm计，其余均以cm计。
2. 施工中的有关要求按《公路路基施工技术规范》执行。

附图11 表土暂存场平面布置图



哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程面积汇总表

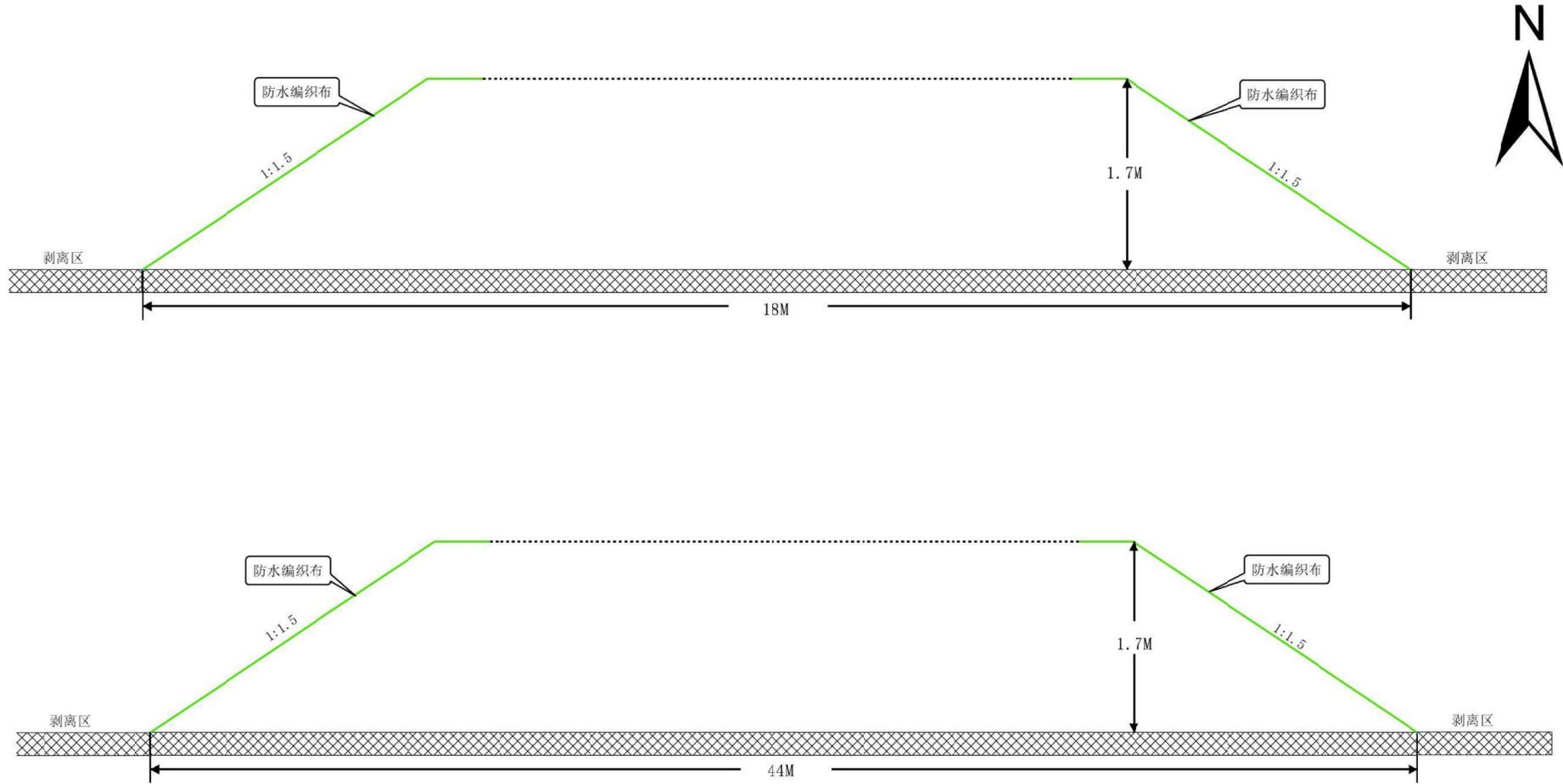
市	县(市)	林业局	权属单位名称	权属性质	总计	单位:公顷					
						耕地		农用地		交通运输用地	
						01	0103	03	0301 0303	10	1006
绥化市	庆安县	铁力林业局	铁力林业局直属	国有	5.6741	0.3824	5.0186	0.1967	0.0764		
总计					5.6741	0.3824	5.0186	0.1967	0.0764		

2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准
高斯-克吕格投影, 3度分带

1:5,000

数据来源: 庆安县2024年国土变更调查数据库
黑龙江北斗国土测绘有限公司 制图

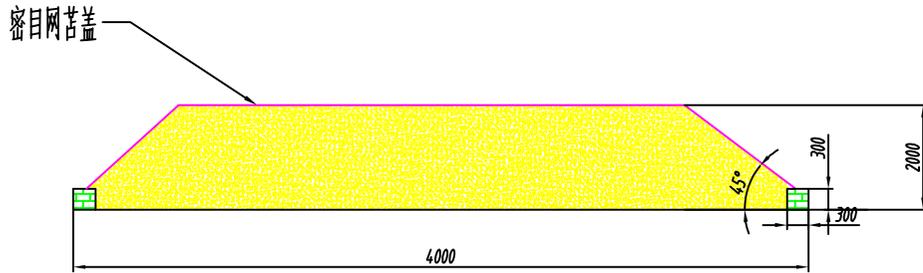
附图12 表土暂存剖面图



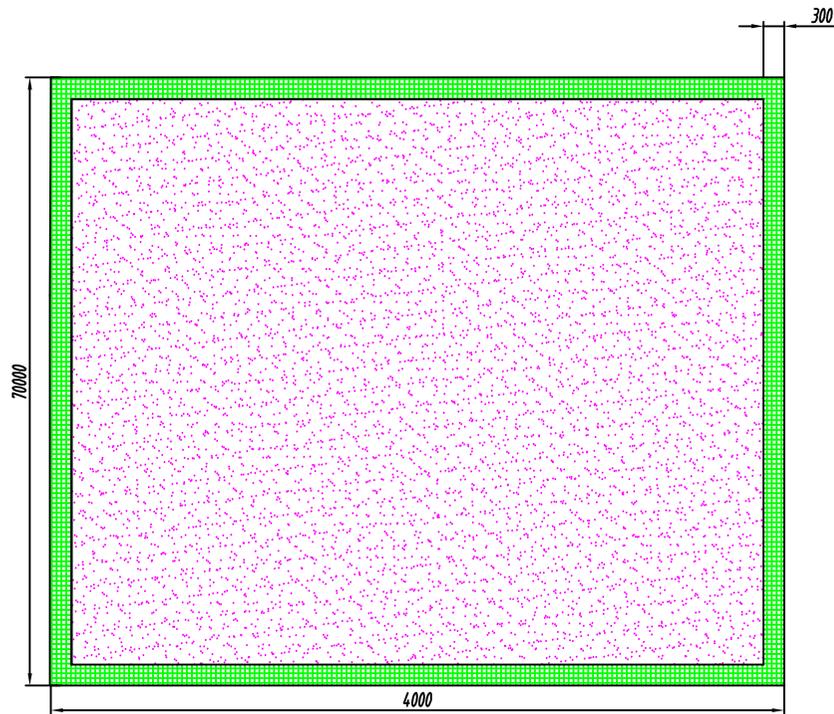
编制单位:	黑龙江北斗测绘有限公司
制图:	郭文昊
校核:	陈萍
审核:	朗宁
审定:	刘伟

哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程
存土场剖面图

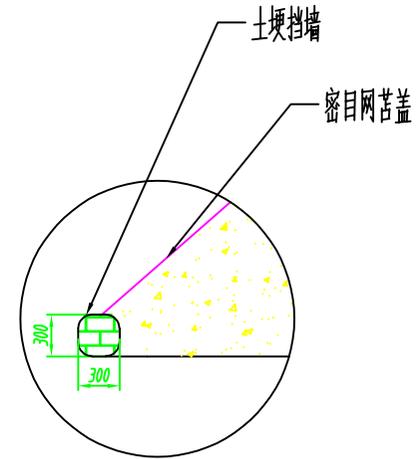
附图13 临时堆土防护措施典型设计图



临时堆土场防护措施左视图 1: 100



临时堆土场防护措施俯视图 1: 100



说明

- 1、图中单位都为mm计算；
- 2、堆土临时挡护措施应按照“先拦后弃”原则设置。
- 3、临时堆置区的堆土外表面用密目网覆盖，坡脚压盖土埂拦挡，土埂来自临时堆放的土方，施工结束后拆除回填。
- 4。图中为路基工程区回填土临时堆土场示意图，本项目共设置4处临时堆土场。

哈尔滨东隆环保科技有限公司			
核定	孟令友		(可研) 设计
审查	耿东颖		(水保) 部分
校核	田宜鑫		哈伊高铁铁力日月峡站连接线工程
设计	郭冬梅		
制图	李美红		临时堆土防护措施典型设计图
比例			
设计证号		日期	2026.1
资质证号		图号	附图13