

省道 S613 庆安高铁站连接线工程

水土保持方案报告书

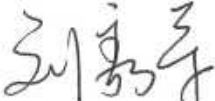
建设单位：庆安县交通运输局

编制单位：黑龙江进源工程设计有限公司

二〇二六年三月

省道 S613 庆安高铁站连接线工程水土保持方案报告书
责任页

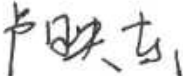
(黑龙江进源工程设计有限公司)

批准：刘秀荣（工程师）

核定：孙宇（工程师）

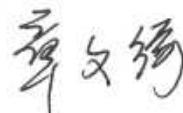
审查：王宏伟（工程师）

校核：李佳（工程师）

项目负责人：卢映东（研究员级高级工程师）

编写：周轩竹（工程师）（参编 2-7 章）

章文绮（工程师）（参编第 1 章、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	7
1.5 水土流失防治目标	7
1.6 项目水土保持评价结论	8
1.7 水土流失预测结果	10
1.8 水土保持措施布设成果	11
1.9 水土保持监测方案	14
1.10 水土保持投资及效益分析成果	14
1.11 结论	15
2 项目概况	1
2.1 项目组成及工程布置	1
2.2 施工组织	10
2.3 工程占地	21
2.4 土石方平衡	21
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	24
2.6 施工进度	24
2.7 自然概况	24
3 项目水土保持评价	30
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	30
3.2 建设方案与布局水土保持评价	31

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	39
4 水土流失分析与预测	40
4.1 水土流失现状	40
4.2 水土流失影响因素分析	40
4.3 土壤流失量预测	43
4.4 水土流失危害分析	49
4.5 指导意见	49
5 水土保持措施	52
5.1 防治区划分	52
5.2 措施总体布局	53
5.3 分区措施布设	58
5.4 施工要求	60
6 水土保持监测	65
6.1 范围和时段	65
6.2 内容、方法及频次	65
6.3 监测点位布设	70
6.4 实施条件和成果	71
7 水土保持投资估算及效益分析	75
7.1 投资估算	75
7.2 效益分析	89
8 水土保持管理	92
8.1 组织管理	92
8.2 后续设计	93
8.3 水土保持监测	93

8.4 水土保持监理	94
8.5 水土保持施工	95
8.6 水土保持设施验收	95

附件:

- 附件 1 关于省道 S613 庆安高铁站连接线工程可行性研究报告的批复（黑发改交通〔2025〕924 号）
- 附件 2 国家级两区落地上图成果查询结果
- 附件 3 省道 S613 庆安高铁站连接线工程弃土综合利用意向协议
- 附件 4 关于征求省道 S613 庆安高铁站连接线工程设置取土场相关意见函的复函
- 附件 5 省道 S613 庆安高铁站连接线工程用地预审与选址意见书
- 附件 6 黑龙江省交通运输厅关于省道庆安高铁站连接线工程初步设计的批复

附图:

- 附图 1 省道 S613 庆安高铁站连接线工程地理位置图
- 附图 2 省道 S613 庆安高铁站连接线工程水系图
- 附图 3 省道 S613 庆安高铁站连接线工程土壤侵蚀强度分布图
- 附图 4 黑龙江省水土流失重点预防区和重点治理区划图
- 附图 5 省道 S613 庆安高铁站连接线工程平面图

- 附图 6 省道 S613 庆安高铁站连接线工程路线平、纵面缩图
- 附图 7 省道 S613 庆安高铁站连接线工程分区防治措施总体布局图
- 附图 8 省道 S613 庆安高铁站连接线工程水土保持措施典型设计图
- 附图 9 绥化市水土流失重点预防区和重点治理区划图
- 附图 10 庆安县水土流失重点预防区和重点治理区划图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

省道 S613 庆安高铁站连接线工程是《黑龙江省省道网规划（2023 年-2035 年）》规划中的省道之一，项目连接了嘉临公路（G222 国道）和鹤哈高速-三莫公路连接线，使该区域的路网相互协调和合理衔接。省道 S613 庆安高铁站连接线工程的建设能够打通庆安镇通往高铁站的交通通道，促进区域经济发展；改善路网结构，提高运输效率；提供畅通、高效的运输网络，促进沿线产业园、旅游业及经济社会发展。

建设本项目是开启全面建设社会主义现代化国家新征程、建设社会主义交通强国的需要；是落实黑龙江省公路网规划，增强区域路网功能的需要；也是落实庆安县国民经济和社会发展第十四个五年规划，按照“倚园兴业、滨水安居”的空间布局模式，加快“三区六心”一体化建设，优化庆安县城布局，连接高铁站，促进区域经济发展的需要。省道 S613 庆安高铁站连接线作为连接高铁站的唯一通道，建设已经势在必行。

1.1.1.2 项目概况

省道 S613 庆安高铁站连接线工程为新建工程，位于黑龙江省绥化市庆安县庆安镇，地理位置介于东经 127°29'~127°31'，北纬 46°51'~46°52'之间。

本项目起点位于嘉临公路（G222 国道）与解放路交叉口，自北向南沿规划解放路布线，跨格木克河，经格木克河堤坝后折向西，沿规划站前大街布线，经庆安南站，与建民路平交后，向西延伸至鹤哈高速-三莫公路连接线。路线起点地理坐标为东经 127°30'05"，北纬 46°51'59"，路线终点地理坐标为东经 127°29'12"，

北纬 46°51'06"。主要控制点：庆安高铁站。

省道 S613 庆安高铁站连接线工程全长 2.981km，为设计速度 60km/h 的一级公路标准，汽车荷载等级为公路-I 级。项目主要包括路基工程，路面工程，桥梁工程，交叉工程。

项目占地面积 12.91hm²，全部为永久占地，按工程类型划分，路基工程区占地面积 12.59hm²，桥梁工程区占地面积 0.18hm²，交叉工程区占地面积 0.14hm²。占地类型为耕地、林地、草地、商业服务业用地、工矿用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。

根据施工图纸进行分析计算，项目动用土石方总量为 25.67 万 m³，其中挖方 11.71 万 m³（含表土剥离 2.78 万 m³），填方 13.96 万 m³（含表土回覆 0.68 万 m³），借方 12.88 万 m³，余方 10.63 万 m³。借方采购自疙瘩山福宝源采石场，余方运送至既有国道嘉荫至临江公路庆铁界至绥化段改扩建工程弃土场，用于料场回填及绿化。剥离得到表土分别用于工程自身绿化、苗木栽植、高标准农田建设。

项目全线拆迁、架高电力线杆 8 根，电讯线杆 4 根；光缆 500m，涉及土石方量已计入工程土石方量汇总，拆迁采用货币补偿方式。

本项目施工生产生活区租用庆安县现有闲置房屋、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现有道路。项目设置 11 处表土暂存场，位于路基沿线永久占地范围内，用于堆放绿化工程所需表土。项目施工用水采用地下水及河流、沟渠取水；施工电力由附近村镇供应；施工区域移动通讯网已全面覆盖，对外通讯联络便利，施工通讯使用移动通讯方式。

本项目计划开工时间为 2026 年 4 月，完工时间为 2026 年 10 月，总工期 8 个月，本项目投资 13101.6791 万元，其中土建投资 12477.7897 万元，资金来源为使用建设资金补贴 1000 万/km，不足部分由庆安县人民政府筹集。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2024年6月17日，黑龙江省交通运输厅下发《黑龙江省交通运输厅关于下发“十四五”普通省道综合货运枢纽中期调整项目库的通知》（黑交发〔2024〕171号），将本项目纳入项目库中。

2024年12月，华设设计集团股份有限公司出版《黑龙江省级公路线位规划调整研究报告》，规划省道S613庆安高铁站连接线线位，规划里程长度约3km。

2025年3月25日，省道S613庆安高铁站连接线工程上报国家发展改革委的提级论证获得通过。

2025年3月，黑龙江省林业设计院编制完成《省道S613庆安高铁站连接线工程可行性研究报告》。

2025年10月28日，黑龙江省发改委下发黑发改交通函〔2025〕924号文《关于省道S613庆安高铁站连接线工程可行性研究报告的批复》。

2025年11月，黑龙江省林业设计院编制完成《省道S613庆安高铁站连接线工程两阶段初步设计》。

2025年12月，黑龙江省交通运输厅下发黑发改交通函〔2025〕357号文《关于省道庆安高铁站连接线工程初步设计的批复》。

2026年3月，黑龙江进源工程设计有限公司编制完成《省道S613庆安高铁站连接线工程耕地耕作层土壤剥离利用方案》，并由庆安县自然资源局组织专家完成了评审论证。

根据《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》等有关法律法规的规定，庆安县交通运输局委托黑龙江进源工程设计有限公司开展省道S613庆安高铁站连接线工程水土保持方案报告书的编制工作。我公司项目组对工程前期设计资料进行了全面分析，并对施工现场进行详细勘察，对项目区的自然环境、社会环境、生态环境及水土流失与防治现状等进行了调查，按照

《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及相关规程规范要求，编制完成《省道 S613 庆安高铁站连接线工程水土保持方案报告书》。

1.1.3 自然简况

项目区位于绥化市庆安县境内，位于黑龙江省中部的松嫩平原与小兴安岭余脉的交汇地，属平原地貌，交通较为便利。项目区属温带季风气候，多年平均气温 1.69℃，多年平均蒸发量 983.1mm，多年平均降水量 577mm，无霜期 132d，最大冻土深度 2.2m，多年平均风速 3.0m/s。项目区土壤类型主要为黑土、暗棕壤、草甸土。区内林草植被类型主要为阔叶林、针阔混交林、杂草草甸，植被覆盖率约 70~80%。

根据《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），项目区不涉及小流域，不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《绥化市水土保持规划（2019-2030 年）》，项目区位于市级水土流失重点预防区；根据《庆安县水土保持规划（2019-2030 年）》，项目区位于县级水土流失重点治理区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区为东北黑土区，原地貌土壤侵蚀模数 $600\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀类型为水蚀，侵蚀强度为轻度。本工程的建设不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区。

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》（中华人民共和国主席令第 39 号，2010 年 12 月 25 日，2011 年 3 月 1 日起实施）；

(2) 《黑龙江省水土保持条例》（2017 年 12 月 27 日黑龙江省第十二届人

民代表大会常务委员会第三十七次会议通过)；

(3) 《中华人民共和国黑土地保护法》(2022年6月24日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十五次会议通过)；

(4) 《黑龙江省黑土地保护利用条例》(2021年12月23日黑龙江省人大第二十九次会议通过,2024年3月1日施行)；

(5) 《中华人民共和国土地管理法》(根据2019年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议《关于修改〈中华人民共和国土地管理法〉、〈中华人民共和国城市房地产管理法〉的决定》第三次修正)。

1.2.2 部委规章

(1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》(2023年1月17日水利部令第53号发布)。

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) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号)；

(4)《水利部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)；

(5) 《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

(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) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (4) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL 73.6-2015）；
- (5) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；
- (6) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）；
- (7) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；
- (8) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- (9) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GBT51240-2018）；
- (10) 《水土保持工程质量验收与评价规范》（SL/T 336-2025）；
- (11) 《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2025）；
- (12) 《水土保持监理规范》（SL/T 523-2024）。

1.2.5 技术资料

- (1) 《黑龙江省 2024 年水土保持公报》（黑龙江省水利厅）；
- (2) 《黑龙江省水土保持规划（2015-2030 年）》（黑龙江省水利厅，2016 年 7 月）；
- (3) 《庆安县水土保持规划》（庆安县水务局）；
- (4) 《省道 S613 庆安高铁站连接线工程工程可行性研究报告》（黑龙江省林业设计院，2025 年 3 月）；
- (5) 《省道 S613 庆安高铁站连接线工程两阶段初步设计》（黑龙江省林业设计院，2025 年 11 月）；
- (6) 建设单位提供的其他相关技术资料。

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），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。本项目为建设类项目，施工期

为 14 个月（2026 年 4 月至 2027 年 6 月），故确定本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）和《黑龙江省水土保持条例》规定，本工程水土流失防治责任范围指建设单位永久征地、临时征占地、租用地和管辖使用土地的范围。

- 1.以主体工程征占地、工程布置及施工时序等为依据确定建设区面积。
- 2.根据建设类工程的设计内容，确定本工程的防治责任范围。

本项目为新建工程，建设单位本着节约用地的原则，综合规划为主体工程区一个一级防治分区，经统计本项目占地总面积 12.91hm²，永久占地面积 12.91hm²，占地类型为耕地、林地、草地、商业服务业用地、工矿用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地；本项目不涉及临时用地。本项目位于绥化市庆安县，占地面积具体数据见表 1-1。

表 1-1 水土流失防治责任范围

单位：hm²

行政区划	项目区域	占地性质	占地面积
绥化市庆安县	路基工程区	永久占地	12.59
	桥梁工程区		0.18
	交叉工程区		0.14

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，不涉及小流域。根据《绥化市水土保持规划（2019 年-2030 年）》、《庆安县水土保持规划（2019 年-2030 年）》，项目区属于市级水土流失重点预防区、县级水土流失重点治理区。根据依据《生产建设项目水

土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本方案水土流失防治总体标准按东北黑土区一级标准执行。

1.5.2 防治目标

1.水土流失防治标准定性指标

根据本项目建设特点、项目区环境现状等，明确本项目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.水土流失防治标准定量指标

项目区土壤侵蚀强度为轻度，土壤流失控制比调整为 1.0；项目区位于城市区，渣土防护率提高 1%；项目区处于市级水土流失重点预防区、县级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中 3.2.2 第 4 条规定，林草覆盖率应为 25%，但由于本项目为公路工程，项目区大部分需硬化，可绿化面积不足，因此将林草覆盖率调整至 17%。考虑项目区干旱程度、土壤侵蚀强度以及项目特点等因素，确定本方案防治目标。本项目执行的防治标准详见表 1-2。

表 1-2 水土流失防治目标

防治指标	一级防治标准的防治目标值		调整防治目标值			本方案采用的防治目标值	
	施工期	设计水平年	土壤侵蚀强度为轻度	城市区	水土流失重点治理区	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	-	97					97
土壤流失控制比	-	0.9	+0.1				1.0
渣土防护率(%)	95	97		+1		96	98
表土保护率(%)	98	98				98	98
林草植被恢复率(%)	-	97					97
林草覆盖率(%)	-	25					17

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

依据《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），该项目不涉及小流域，不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区，查询结果见附件2。

根据《绥化市水土保持规划（2019年-2030年）》、《庆安县水土保持规划（2019年-2030年）》，项目区属于市级水土流失重点预防区、县级水土流失重点治理区。

本项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目建设区域不可避免地占用了市级水土流失重点预防区、县级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的约束性要求，本方案采取了补救措施并提高了防治标准。本项目水土流失防治标准采用东北黑土区一级标准，并且提高土壤流失控制比。本项目主体工程选线符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的约束性要求。

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，主体设计对于非沿河路段路堤边坡采用植草防护，沿河路段路堤边坡采用工字型护坡砖防护。

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。借方外购于疙瘩山福宝源石场,余方送至既有国道嘉荫至临江公路庆铁界至绥化段改扩建工程弃土场,用于料场回填及绿化综合利用,水土流失防治责任已纳入国道嘉荫至临江公路项目。

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免雨季堆土。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表土剥离、路堤边坡植草防护、路堤边坡工字型护坡砖防护、道路绿化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

项目建设将产生水土流失总量为 1289t,新增水土流失量为 1093t。施工期产生水土流失总量为 1067t,其中新增水土流失量为 912t;自然恢复期水流失量为 222t,其中新增水土流失量为 181t。通过上述分析可以看出,施工期(含施工准备期)是本工程水土流失治理的重点时段,重点治理区域主要是路基工程区。

若项目建设产生的水土流得不到有效的治理,会导致原地表抗蚀强度降低,土壤流失、土地生产力下降;大量固体废物进入格木克河,给河流的防洪抗旱带来不利影响;还会导致路基边坡崩塌、剥落甚至滑坡。综上所述,水土流失会对项目区周边居民的生产生活环境及公路营运安全造成不利影响。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土流失防治分区

根据工程的特点、施工工艺及项目区内的自然条件等，结合水土流失防治责任范围及防治分区的原则，确定本工程防治分区。

表 1-3 工程防治分区一览表

一级分区	二级分区	面积 (hm ²)
主体工程区	路基工程区	12.59
	桥梁工程区	0.17
	交叉工程区	0.14
合计		12.91

一、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工程区内的耕地进行表土剥离，剥离面积为水田 6.37hm²、旱地 1.93hm²。水田剥离厚度 0.3m，剥离量 1.91 万 m³；旱地剥离厚度 0.25m，剥离量 0.49 万 m³。

本方案新增对施工范围内的林地、草地进行表土剥离，剥离面积为林地 1.31hm²、草地 0.21hm²。林地剥离厚度 0.2m，剥离量 0.26 万 m³；草地剥离厚度 0.2m，剥离量 0.04 万 m³。

路基工程区共计剥离表土 2.7 万 m³。

(2) 表土回覆

本方案新增对项目绿化区域进行表土回覆，回覆面积 22547m²，覆土厚度 0.3m。

(3) 工字型护坡砖护坡

主体设计沿河路段路基边坡采用工字型护坡砖进行护坡，采取边坡满铺防护设计方案。护坡工程量 836m³。

2.植物措施

(1) 边坡植草

主体设计对路堤填方边坡小于 4m 路段采用植草防护（除沿河路段外，边坡坡度均小于 4m），草籽可选择早熟禾、黑麦草等，撒播密度为 103kg/hm²，撒播面积 15332m²，共需草籽用量 157.92kg。

(2) 道路绿化:

本项目主体设计道路绿化工程含人行道行道树、路侧绿化带。

人行道行道树：沿人行道行列式树池栽植糖槭，栽植间距为 6m，选择胸径为 8-10cm，树高 5.0-5.5m，树干中心至机动车道路缘石外侧距离为 1.0m，自然形态。行道树采用树池栽植，树池个数为：913 个，规格为：1.2m × 1.2m，树池面积：1315 平方米。

路侧绿化带：主体设计以沿绿化带中心线行列式栽植榆叶梅（H=1.2-1.5m；P=1.2-1.5m，间距 2.5m），宽度为 1.0m。绿化带内栽植小叶丁香剪型篱（剪型篱高度为 0.8m，宽度为 1.0m）。

3.临时措施

密目网苫盖及拆除：表土剥离后，用于工程自身绿化的表土堆置于路基工程区，进行密目网覆盖，绿化工程开展前，拆除密目网。密目网防护面积 4895m²。

编织袋装土拦挡：方案新增表土剥离后，用于工程自身绿化的表土堆置于路基工程区，进行编织袋装土拦挡，绿化工程开展前，拆除拦挡。编织土袋拦挡采用矩形断面，底宽 0.3m，高 0.3m。经估算，该区域共需编织袋装土填筑与拆除 79.2m³。

二、桥梁工程区

1.工程措施

(1) 表土剥离

主体设计施工前对桥梁工程区内的耕地进行表土剥离，剥离面积为水田

0.17m²。水田剥离厚度 0.3m，剥离量 0.05 万 m³。

三、交叉工程区

1.工程措施

(1) 表土剥离

方案新增在施工前对交叉工程区内的林地进行表土剥离，剥离面积为林地

0.14m²。剥离厚度 0.2m，剥离量 0.03 万 m³。

1.8.2 水土流失工程量

1.主体已有水土保持措施工程量

工程措施：表土剥离 2.45 万 m³、工字型护坡砖护坡 836m³。

植物措施：路基边坡植草防护 15332m²、道路绿化 7215m²。

2.方案新增水土保持措施工程量

工程措施：表土剥离 0.33 万 m³、表土回覆 0.68 万 m³。

临时措施：密目网苫盖及拆除 4895m²、编织袋装土拦挡及拆除 79.2m³。

表 1-3 水土保持工程量汇总表

水土保持防治措施		措施量		工程量			备注
		单位	合计	项目	单位	合计	
工程措施							
路基工程区	表土剥离	hm ²	9.82	耕地表土剥离*	万 m ³	2.4	主体已有
		hm ²		林、草地表土剥离	万 m ³	0.3	方案新增
	表土回覆	hm ²	2.25	表土回覆	万 m ³	0.68	方案新增
	工字型护坡砖护坡*	m ³	836	工字型护坡砖护坡	m ³	836	主体已有
桥梁工程区	表土剥离*	hm ²	0.17	表土剥离	万 m ³	0.05	主体已有
交叉工程区	表土剥离	hm ²	0.14	表土剥离	万 m ³	0.03	方案新增
植物措施							
路基工程区	道路绿化*	hm ²	0.72	栽行道树	棵	913	主体已有
				行道树	hm ²	0.13	
				绿化带	hm ²	0.59	
	边坡植草*	hm ²	1.53	植草	hm ²	1.53	主体已有
撒播量				kg	157.92		
临时措施							

路基工程区	密目网苫盖及拆除	m ²	4895	铺设密目网	m ²	4895	方案新增
				拆除密目网	m ²	4895	
	编织袋装土拦挡及拆除	m ³	79.2	编织袋装土拦	m ³	79.2	方案新增
				挡及拆除	m	880	方案新增

注：标注*为主体已有措施设计。

1.9 水土保持监测方案

《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），结合本项工程的实际情况确定监测方法采取实地调查的方法。根据监测内容及要求实际调查获取监测数据，设计水平年对原有地面扰动及恢复的完好性和运行情况项目监测采用实地调查的方法进行。

本项目水土保持监测范围为 12.91hm²，监测时段为 2026 年 4 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 1-4。

表 1-4 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	桥梁工程区	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	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	调查监测法、测钎法、遥感监测法、无人机监测法

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 1093.58 万元。其中主体已列费用 965.87 万元，方案新增费用 127.71 万元。本方案新增工程措施费用 3.47 万元、监测措施费用 51.79

万元、施工临时工程费用 5.71 万元、独立费用 41.05 万元、预备费 10.2 万元、水土保持补偿费 154906.8 元，计费面积 129089m²。

通过实施本方案，工程扰动地表基本得到全面治理，项目建设引起的水土流失得到防治。按照方案设计的目标和要求，可治理水土流失面积 12.91hm²，林草植被建设面积达到 2.25hm²，可减少水土流失量 1224t。

设计水土流失总治理度达 100%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率达 99%，表土保护率达 100%，林草植被恢复率达 100%，林草覆盖率 17%，六项指标均达到目标值。

1.11 结论

通过对主体工程水土保持的分析论证，本项目选线和建设方案符合水土保持法律法规、标准规范的规定，主体设计考虑了一定的水土流失防治措施，但尚不能达到水土保持的要求，认真落实本方案采取的各项水土保持措施，能够达到控制水土流失，保护生态环境的目的。

本方案从水土保持角度对工程设计、施工和建设管理提出如下要求：

(1) 项目水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位应在下一阶段优化水土保持设计，将水土保持设计纳入主体工程后续设计中，并按照已经批复的水土保持方案，及时实施水土保持措施；

(2) 建设单位应保证水土保持资金投入。对设计的水土保持措施加以落实，选择具备水土保持施工能力的单位保质保量地完成水土保持各项措施；

(3) 建设单位应加强施工管理，通过监理、监测等手段对施工进行监督，发现问题及时解决，能够达到水土保持设施验收的要求。

表 1-5 水土保持方案特性表

项目名称	省道 S613 庆安高铁站连接线工程		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	新建路线总长 2.981km	总投资(万元)	13101.6791	土建投资(万元)	12477.7897
动工时间	2026 年 4 月	完工时间	2027 年 6 月	设计水平年	2027 年
工程占地(hm ²)	12.91	永久占地(hm ²)	12.91	临时占地(hm ²)	0
土石方量(万 m ³)		挖方	填方	借方	余(弃)方
项目组成	主体工程区	11.71	13.96	12.88	10.63
重点防治区名称		绥化市水土流失重点预防区、庆安县水土流失重点治理区			
地貌类型		平原区	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)		12.91	容许土壤流失量[t/km ² ·a]		200
土壤流失预测总量(t)		414.12	新增土壤流失量(t)		231.61
水土流失防治标准执行等级		东北黑土区水土流失防治指标一级标准			
防治指标	水土流失总治理度(%)	97	土壤流失控制比		1.0
	渣土防护率(%)	98	表土保护率(%)		98
	林草植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)		17
防治措施及工程量	工程措施	植物措施		临时措施	
主体工程防治区	表土剥离 2.78 万 m ³ ; 表土回覆 2.25 万 m ³ ; 工字型护坡砖护坡 836m ³ 。	道路绿化工程 7215m ² ; 路堤边坡植草 15332m ² 。		密目网苫盖及拆除 4895m ² ; 编织袋装土拦挡及拆除 79.2m ³	
投资(万元)	576.18		393.16		5.71
水土保持总投资(万元)	1093.58		独立费用(万元)		41.05
监理费(万元)	16.5	监测费(万元)	51.79	补偿费(元)	154906.8
方案编制单位	黑龙江进源工程设计有限公司		建设单位	庆安县交通运输局	
法定代表人	刘秀荣		法定代表人	王玉健	
地址	黑龙江省哈尔滨市南岗区文景街 40-9 号 1 单元 12 层 1202 号		地址	黑龙江省绥化市庆安县中央西大街 100 号	
邮编	150000		邮编	152400	
联系人/电话	周轩竹/13149603711		联系人/电话	13149603711	

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：省道 S613 庆安高铁站连接线工程

建设性质：新建

项目法人单位：庆安县交通运输局

地理位置：黑龙江省绥化市庆安县庆安镇，项目区地理中心坐标为东经 127°29' ~ 127°31'，北纬 46°51' ~ 46°52' 之间。

建设内容及任务：设计路线起于嘉临公路（G222 国道）与解放路交叉口，自北向南沿规划解放路布线，跨格木克河，经格木克河堤坝后折向西，沿规划站前大街布线，经庆安南站，与建民路平交后，向西延伸至鹤哈高速-三莫公路连接线。

工程等级与规模：路线全长 2981m，其中，建设大桥 105.26m/1 座；涵洞 6 道，公路平面交叉 5 处，总用地面积 12.91hm²，路基宽度 26.5m，设计速度 60km/h，公路等级为一级公路。

项目投资：总投资 13101.6791 万元，其中土建投资 12477.7897 万元。

建设工期：工程总工期 14 个月，计划于 2026 年 4 月开工，于 2027 年 6 月完工。

表 2-1 省道 S613 庆安高铁站连接线工程项目技术指标表

一、总体概况				
项目名称		省道 S613 庆安高铁站连接线工程		
建设地点		黑龙江省绥化市庆安县庆安镇		
建设性质及建设单位		新建，庆安县交通运输局		
建设规模		本项目路线里程 2.981km，路基宽度 26.5m，大桥 105.26m/1 座；涵洞 6 道，公路平面交叉 5 处，公路等级为一级公路。		
工程投资		本项目总投资 13101.6791 万元，土建投资 12477.7897 万元。		
建设工期		本工程预计开工时间为 2026 年 4 月，完工时间为 2027 年 6 月，总工期 14 个月。		
项目组成	主体工程区	永久占地 12.91hm ² ，路线起于嘉临公路（G222 国道）与解放路交叉口，自北向南沿规划解放路布线，跨格木克河，经格木克河堤坝后折向西，沿规划站前大街布线，经庆安南站，与建民路平交后，向西延伸至鹤哈高速-三莫公路连接线。		
施工条件	施工材料供应	1.砂、砂砾：由庆安砂场购买； 2.石料：由疙瘩山于福民采石场购买； 3.水泥：采用绥化北方水泥厂生产的水泥； 4.矿粉：由小岭石场购买； 5.沥青：由盘锦沥青储运站购买； 6.钢材、木材：钢材、木材由绥化市供应，其他地产材料由庆安镇供货； 7.其他材料：由沿线供应商处购买。		
	施工用水	项目地下水储量丰富，水质满足工程用水需要，除拌和站、生活用水等必须使用地下水外，其他工程可就近在河流、沟渠取水。		
	施工用电	项目道路照明、监控设施等由现有电网供电。		
二、工程占地				
项目	单位	占地面积及性质		
		永久占地	临时占地	合计
路基工程区	hm ²	12.59	0	12.59
桥梁工程区	hm ²	0.18	0	0.18
交叉工程区	hm ²	0.14	0	0.14
合计	hm ²	12.91	0	12.91
三、工程土石方量				
项目	单位	挖方	填方	动用土方总量
主体工程区	万 m ³	11.71	13.96	25.67
合计	万 m ³	11.71	13.96	25.67

2.1.2 项目组成及工程布置

2.1.2.1 工程布置

1.平面布置

本项目起点位于嘉临公路（G222国道）与解放路交叉口，自北向南沿规划解放路布线，跨格木克河，经格木克河堤坝后折向西，沿规划站前大街布线，经庆安南站，与建民路平交后，向西延伸至鹤哈高速-三莫公路连接线，路线全长2.981km。

主要控制点：庆安高铁站。

沿线主要城镇：庆安镇。

沿线主要河流：格木克河。

沿线主要公路：嘉临公路、鹤哈高速-三莫公路连接线。

2.竖向布置

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，主要考虑高铁片区竖向规划，并结合桥梁标高、站前广场标高及市政排水等因素综合进行拉坡设计，纵断面设计标高位置为路基中心线（与平面设计线位置一致）。

项目最大纵坡 2.37%，最短坡长 240m，竖曲线最小长度 170.922m，竖曲线占路线总长比例为 41.46%。

本次项目纵断面设计主要控制因素如下：

（1）K0+000 ~ K0+290 段临鑫鹏广场小区，为保证小区排水设计标高应低于小区地坪标高，K0+290 处设计标高 177.57m，较小区地坪标高 177.85m 低 28cm。

（2）根据高铁片区竖向规划，本项目起点至吉庆路以路代堤，设计标高应满足防洪要求，本项目在 K0+100 ~ K0+380m 设计高程设计水位标高但不满足规划高程要求，因此在此路段迎水侧路基边缘设置 50cm 高挡浪墙，防止波浪侵袭

及雍水后路面过水。

(3) K0+500~K0+900 跨格木克河，设置大桥一座后衔接堤防，根据防洪影响评价报告，设计水位为 176.92m,故桥面控制高程为 176.92(设计水位)+1.5 (桥下净空)+1.4 (梁高+铺装)=179.82m; 与堤防交叉处(K0+872)，设计标高 178.37m，较堤坝标高 178.22m 高 15cm。

(4) K1+550~K1+664 为站前广场范围，庆安南站场地标高为 178.11m，设计标高与站房正负零最小高差为 45cm，站前广场坡向本项目坡度为 0.4%。

5.K2+313 处与建民路平面交叉位置，设计标高 175.84m 与现状道路同高。

2.1.2.2 项目组成

主体工程由路基工程、路面工程、桥涵工程、交叉工程组成。

1.路基工程

(1) 路基横断面布设

依据《公路工程技术标准》(JTGB01—2014)规定，确定路基宽度及横断面布置。路基宽度 26.5m，绿化带 1.0m+人行道 3.5m+硬路肩 0.75m+行车道 2×3.5m+中间带 2m+行车道 2×3.5m+硬路肩 0.75m+人行道 3.5m+绿化带 1.0m。

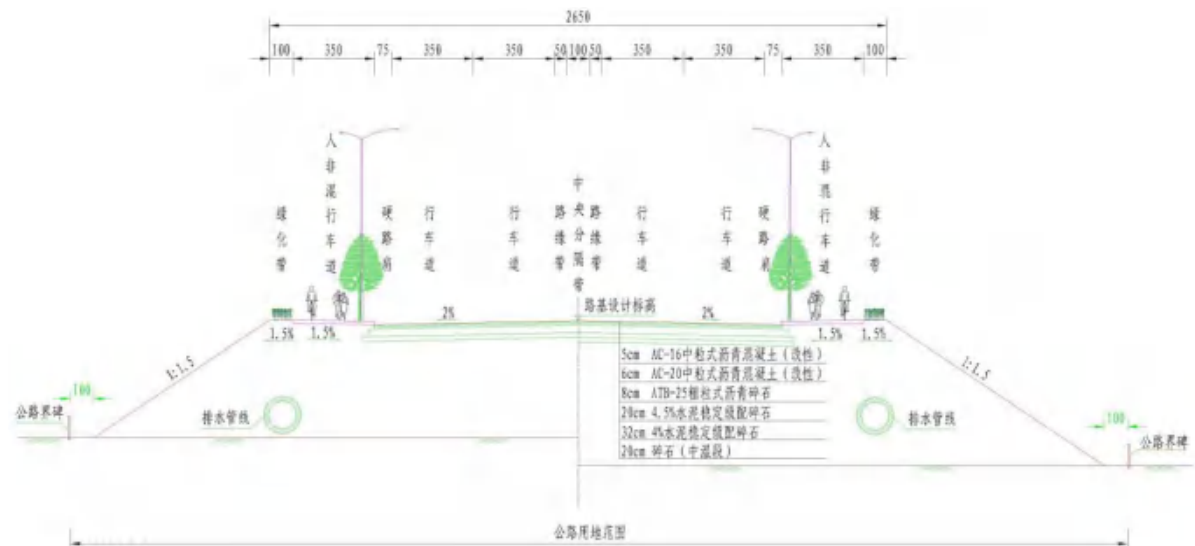


图 2-2 路基标准横断面图

(2) 路基边坡设计

本项目按照《公路路基设计规范》(JTG D30-2015)选用边坡坡率,一般路段路基边坡坡率为 1:1.5,沿河路堤路基边坡坡率为 1:2(沿河路堤边坡范围为:K0+030~K0+880 右侧路基边坡和 K0+525~K0+880 左侧路基边坡)。

(3) 护坡道

根据地形、地质情况,在满足路基稳定和挖填平衡的条件下合理选择护坡道宽度。新建路段填方边坡坡脚一般均设置护坡道,护坡道宽度采用 1.0m。

(4) 路拱横坡、超高渐变率及超高方式

考虑路面排水需要,路面越粗糙,要求路拱横坡越大,但路拱坡度太大对行车不利。根据本项目路面类型、当地自然条件等因素,从满足规范要求、方便施工等方面考虑。全线正常路段路缘带、行车道、硬路肩为 2.0%,人行道为反向 1.5%。当圆曲线半径 $R < 1500\text{m}$ 时,在曲线上设置超高,超高方式采用绕路基中心旋转,超高过渡在缓和曲线内完成,本项目无设超高曲线。全线无圆曲线半径 $R < 250\text{m}$ 的路段无加宽。JD1 为折角,按加铺转角形式设计。

(5) 路基填土高度、路堤最大高度及其控制因素

本项目位于城镇化区域,大部分路段路基高度满足城市规划及水利规划要求。仅 K0+150~K0+380 路段为了满足起点与现有市政路高程顺接要求,并与路侧现有建筑物地坪及商服出入口相协调,此路段设计高程低于水利设计堤顶高程约 30cm 并且不满足规划高程要求,但满足设计水位要求,本次设计在此路段迎水侧路基边缘设置 50cm 高防浪墙,防止波浪侵袭及雍水后路面过水。

根据沿线地下水位、地表水情况、沿线土质及路基填料,对于本项目地下水位较高段、河滩路段、水田段等中湿路段采用设置级配碎石功能层方案。

本项目道路中桩处最大填高 6.12m,位于 K0+630 柯木克大桥小桩号桥头位置,此处拉坡高度受柯木克大桥桥梁设计高度控制。

(6) 路基边坡防护

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的防护方案。

根据本项目实际情况，具体设置情况如下：

①路堤填方边坡小于 4m 路段，采用植草防护（除沿河路段外，边坡坡度均小于 4m）。

②沿河路段，路堤易受水冲刷，威胁路基稳定，路基边坡采用工字型护坡砖进行护坡。结合本项目的实际情况，本次设计采取边坡满铺防护的设计方案。

2.路面工程

（1）机动车道路面结构

上面层：4cm AC-13 细粒式沥青混凝土（改性）；

中面层：6cm AC-20 中粒式沥青混凝土（改性）；

下面层：8cm ATB-25 粗粒式沥青碎石；

基层：20cm 4.5% 水泥稳定级配碎石；

底基层：32cm 4% 水泥稳定碎石；

功能层：20cm 级配碎石（中湿段）

路面总厚度为 70cm（干燥）、90cm（中湿）。

沥青混凝土路面设计在基层顶面撒铺透层油，透层油采用道路用阳离子乳化沥青 PC-2，用量为 1.1 L/m²。沥青面层之间撒铺粘层油，粘层油采用改性乳化沥青 PCR，沥青用量为 0.45 kg/m²。在基层顶面设置的封层采用撒布热基质沥青（90 号）后，铺设 4.75~9.5mm 碎石的结构，热沥青撒铺量为 1.023kg/m²，碎石用量为 5.0m³/1000m²，碎石撒布量为满铺的 70%，热沥青碎石封层要求对碎石采用预裹覆处理，采用 90 号沥青，用量为 0.3%（总质量的百分比），封层采用同步碎石封层施工。

(2) 人行道结构

8cm 彩色防滑承重步道板

3cm M10 水泥砂浆

20cm 4.5%水泥稳定级配碎石

20cm 级配碎石

步道板的抗压强度不小于 Cc50，抗折强度不小于 Cf5.0，防滑等级 R3，相应防滑性能指标 BPN≥65。

(3) 桥面铺装

上面层：4cm AC-13 细粒式沥青混凝土（改性）；

下面层：6cm AC-20 中粒式沥青混凝土（改性）；

水泥混凝土桥面板应进行精铣刨处理，处理后的构造深度为 0.5cm，然后在其上铺设热沥青防水层，热沥青防水层采用 SBS 改性沥青，改性沥青撒布量为 1.2kg/m²。喷洒改性沥青后，立即撒布 4.75~9.5mm 粒径的预拌碎石，撒布量为满铺的 70%，以便沥青和撒布的石料能有效的粘结、固定，撒布时沥青防水粘结层温度应不低于 100℃。石料需预先采用油石比为 0.3%的热沥青进行预裹，拌合温度在 150~170℃。桥面铺装面层之间设置粘层，粘层油采用 PCR 型改性沥青，沥青撒布量为 0.45L/m²。护栏和伸缩缝与沥青混合料铺装层的接触部位采用热沥青进行封缝防水处理，沥青洒布量 1.4kg/m²。

3. 桥涵工程

本项目新建大桥 105.26m/1 座，新建涵洞 6 道，均为钢筋混凝土箱涵。

表 2-2 全线桥梁设置一览表

序号	中心桩号	桥名	跨径 (孔-m)	交角	桥宽	桥梁 全长 (m)	结构类型			备注	跨越 水体	
							上部 结构	下部结构				
								桥墩	桥台			基础
1	K0+680	格木克河大桥	5-20	90°	净 17.5m+2× 3.5m人行 道 +2×0.5m	105.26	装配式 预应 力混 凝土 小	柱式 桥墩	肋式 桥台	桩基 基础	新建	格木 克河

					护栏		箱梁				
--	--	--	--	--	----	--	----	--	--	--	--

(1) 汽车荷载等级：公路-I 级。

(2) 设计洪水频率：桥涵采用城市防洪规划洪水频率 1/20。

(3) 桥涵宽度：新建桥梁全宽净 17.5m 车行道+2×3.5m 人行道+2×0.5mSB 级金属梁柱式护栏=25.5m；涵洞与路基同宽。

(4) 地震：本项目所在区域地震动峰值加速度 0.10g，抗震设防烈度VII度，根据《公路工程抗震规范》(JTG B02-2013)和《公路桥梁抗震设计规范》(JTG/T 2231-01-2020)，对该区域内的桥梁等构造物进行抗震设防。一级公路上的大桥，桥梁抗震设防类别为 B 类，桥梁抗震措施等级为三级，桥梁抗震设计方法为 1 类，应进行 E1 和 E2 地震作用下的抗震分析和抗震验算，并满足桥梁结构抗震体系的要求以及相关构造和抗震措施要求。

(5) 流冰：全线河流、沟渠无流冰。

(6) 通航：全线河流、沟渠无通航要求。

(7) 环境类别：II 类冻融环境。

(8) 冻深：根据调查，本项目所在区域标准冻深 2.2m。

(9) 桥涵结构设计安全等级：桥梁一级、涵洞二级。

4.交叉工程

本次设计按照各路口的现状实际情况和交通量特征，采用不同的平面交叉型式，共设置平交道口 5 处，其中：十字交叉 2 处，T 型交叉 3 处。

本项目为新建公路，平面交叉除起终点与现有一级、二级公路接外，其余均为新建。其中起点与嘉临公路、主线与吉庆路、终点与鹤哈高速-三莫公路连接线三处交叉，均采用渠化设计；其余交叉均采用加铺转角形式，交叉平均间距 0.596km。

5.绿化工程

本项目绿化工程的主要内容为道路两侧绿化。绿化工程不但会大大的改善沿

线的城市景观，而且可以过滤车辆驶过时扬起的尘土，减少噪音和震动，同时还能充分利用道路的空间作为公共卫生和防火安全的保证地带。道路绿化是改善环境最经济、最方便的措施之一。省道 S613 庆安高铁站连接线道路工程全长 2981m，绿化面积 7215m²，包括行道树绿化带，路侧绿化带宽为 1.0 米。

①人行道行道树

沿人行道行列式树池栽植糖槭,栽植间距为 6m，选择胸径为 8-10cm，树高 5.0-5.5m，树干中心至机动车道路缘石外侧距离为 1.0m，自然形态。行道树采用树池栽植，树池个数为：913 个，规格为：1.2m×1.2m，树池面积：1315 平方米。

②路侧绿化带

本段道路路侧绿化带宽度为 1.0m。以沿绿化带中心线行列式栽植榆叶梅（H=1.2-1.5m；P=1.2-1.5m,间距 2.5m），绿化带内栽植小叶丁香剪型篱（剪型篱高度为 0.8m，宽度为 1.0m）。

6.排水工程

本项目道路排水均为地下管线排水，已按《黑龙江省绥化市庆安县 2024 年排水管网新建及改造工程项目》另立项实施，排水工程线位、标高等技术指标均按本项目道路工程指标设计，排水工程设计本项目不再考虑，施工时排水工程与道路工程统一协同施工。管网沿道路布置，雨水排入周边区域天然河道及建民路与吉庆街交口处现状雨水检查井；污水统一汇集至建民路，经一体化污水提升站提升后排水建民路与吉庆街交口处现状污水检查井。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

2.2.1.1 交通条件

1.外部交通

本项目可利用沿线其他相关公路运输相关施工机械设备、材料、人员、外购

材料。对于筑路所需大宗物资、砂石材料等，施工前应做好储运工作，以防因施工影响材料的运输。与本项目有密切关联的外部交通主要有国道（G222）嘉荫-临江公路庆安过境段、鹤哈高速-三莫公路连接线、解放路。

国道（G222）嘉荫-临江公路庆安过境段已成为城市主干路，设计速度 60km/h，路面宽 30.0m，沥青混凝土路面，于 2014 年建成，使用状况良好。本项目终点与嘉荫-临江公路平交。

鹤哈高速-三莫公路连接线为城市主干路，设计速度 60km/h，路面宽 23m，沥青混凝土路面，使用状况良好。本项目终点与鹤哈高速-三莫公路连接线平交。

解放路为城市主干路，设计速度 60km/h，路面宽 25m，沥青混凝土路面，使用状况良好。本项目起点位置为解放路南延。

2.内部交通

本项目设置临时便道 0.4km、临时便桥 42m/1 座、便涵 6 道，占地位置均位于永久用地范围内，新建临时道路不增加临时用地。

表 2-3 施工便道、便桥、便涵一览表

序号	名称	桩号	长度（m）	宽度（m）	占地面积（m ² ）
1	格木克河大桥施工便道 (含施工便桥42m/1座)	K0+680.0	100	7	700
2	钢筋混凝土箱涵便道	K0+960.5	50	7	350
3	钢筋混凝土箱涵便道	K1+049.0	50	7	350
4	钢筋混凝土箱涵便道	K1+404.5	50	7	350
5	钢筋混凝土箱涵便道	K2+306.5	50	7	350
6	钢筋混凝土箱涵便道	K2+319.5	50	7	350
7	钢筋混凝土箱涵便道	K2+944.0	50	7	350
合计			400	/	2800

2.2.1.2 施工用水

项目地下水储量丰富，水质满足工程用水需要，除拌合站、生活用水等必须使用地下水外，其他工程可就近在河流、沟渠取水。

2.2.1.3 施工用电及通讯

施工用电从项目区附近就近接引，来自当地供电局。项目区对外通讯良好，可接收附近县市联通、移动无线通信信号。

2.2.2 建筑材料

1.石料

疙瘩山福宝源采石场：该石场位于庆安县尹家屯，盛产辉绿岩。所产石料质地较好，石料等级为Ⅱ级以上。所产碎石可用于基层及桥涵工程，生产的片、块石可用于路基排水、防护工程。

2.砂、砂砾

庆安砂场：砂场位于呼兰河流域，主要生产砂，砂质纯净，级配良好，含泥量小。该砂场储量丰富，公路运输便利，已开采多年，可用于路面、桥涵及排水防护工程。

3.水泥

绥化北方水泥厂位于绥化市东部，绥庆路东 500m。主要生产各种型号水泥及高细矿渣粉，广泛应用于公路施工，民用建筑业。年产量 150 万吨，该水泥主要性能特点：早期强度高和易性好，强度增进率快，水泥抗冻性好、耐磨性好、抗蚀性强。可由公路运至拌合站。

4.其他材料

矿粉由小岭石场供应，该石场位于阿城小岭镇，盛产玄武岩。所产石料质地较好，石料等级为Ⅱ级以上。所产碎石可用于沥青混凝土路面，并可用于生产机制砂。沥青由盘锦沥青储运站购买。钢材、木材由绥化市供应，其他地产材料由庆安镇供货。

外购材料均可通过汽车运输至项目沿线。本项目施工期间可利用现有公路及区域内县、乡、村公路作为施工便道，但区内交通对施工会产生一定的影响。因此对于筑路所需大宗物资、砂石材料等，施工前要做好储运工作。

2.2.3 施工布置

2.2.3.1 取土场

本项目不设置取土场，借方全部外购。疙瘩山福宝源石场提供借方，同时负责石方运输的安全责任和相应水土流失防治责任。

2.2.3.2 弃土、弃渣场

本项目共选择弃土场 1 处，为既有国道嘉荫至临江公路庆铁界至绥化段改扩建工程弃土场。该弃土场位于丰收乡西南侧老砖厂，地理位置位于 $127^{\circ} 34' 18''$ ，北纬 $46^{\circ} 52' 04''$ 。

本项目土方运至该弃土场，用于料场回填及绿化工程，相关工程量已计入国道嘉荫至临江公路项目，水土流失防治责任已纳入国道嘉荫至临江公路项目。弃土场选择合理。



图 2-3 丰收乡弃土场现状

2.2.3.2 生产生活区

本项目位于庆安县城城区，施工生产生活区租用庆安县庆安镇空闲房屋，不新增占地。

2.2.4 施工方法与工艺

2.2.4.1 路基工程施工

1. 施工前准备

(1) 进行施工现场踏查，核定工程数量，进行图纸会审和技术交底，编制实施性的施工组织设计。

(2) 进行临建工作，施工前设备、人员、材料配备。

(3) 进行导线点、水准点恢复及加密，对路线的横、纵断面进行测量。

(4) 对挖方、借土场及料场的路基填料按《公路土工试验规程》（JTG 3430-2020）规定的方法进行土的颗粒大小分析，含水量，液限、塑限，土的最大干容重、最佳含水量试验，密度，土的强度（CBR）值，有机质含量及易溶盐

总量等试验。

(5) 经监理工程师核准后, 按公路标准占地图, 进行公路用地放样; 开挖占地界沟, 占地界沟要始终保持清晰、明显、线形顺直、无淤塞、排水通畅。

(6) 进行路基用地范围的树木砍伐或移植清理、树根的挖除及坑穴填平夯实、表土剥离工作, 防止基底受水浸泡。清出的种植土不得丢弃, 应整齐码放在路基两侧坡脚外和公路用地界之间, 或在其它适合存放的地点集中堆放, 用于路基边坡及绿化用土。

(7) 在路基施工前, 选择地质条件、断面形式均具有代表性的, 长度不小于 200m 路段作为试验路段。以确定合理的机具配备、人员配备、材料的选择、材料的最佳含水量、松铺系数、碾压遍数, 总结合理的施工方案。

2.特殊路基处理

(1) 软土地基换填砂砾施工

①软土地基开挖换填砂砾时要严格按设计文件要求的长度、宽度、深度开挖, 如实地情况与设计不符, 应及时上报变更。

②开挖后视基底土质含水量大小及土质情况进行相应的处理, 必须用履带式推土机碾压 2~3 遍后整平、清理干净、切齐立边, 弹软和淤泥必须清除后, 进行压路机压实作业, 检查验收合格后回填砂砾。

③用于回填的材料必须满足《公路软土地基路堤设计与施工技术细则》(JTG/T D31-02-2013) 的规定, 并提前备好至现场或储运至施工方便的场所。

④开挖回填深度按照设计执行, 第一层厚度不应小于 30cm, 一次性填筑, 压实后每层 20cm 继续回填; 如果基底情况不好, 必须加深处理, 回填第一层不少于 50cm, 压实后每层 20cm 继续回填到封层。

⑤开挖后的段落要立即回填, 要注意小段成型, 随卸随压, 经自检、抽检、验收合格后再回填下一层, 确保基底压实度不小于 90%; 并在满足监理程序的

前提下，尽可能回填至原地面以上，以利于自然排水。

(2) 低填浅挖路段施工

①粘性土基底路段，按设计文件要求深度挖除原地基土，换填砂砾并分层压实，以保证路槽下压实度。

②砂性土基底路段，按设计文件要求深度挖出原地基土，翻松后重新分层压实，以保证路槽下压实度。

③路基开槽后应做好临时排水，并及时回填压实，以免雨水浸泡基底。

④注意回填要及时，坚持小段成型的原则，填筑以高出原地面为原则，以形成自然排水沟，免受水害。

(3) 桥涵两侧路基土换填

①桥涵结构强度达到 70%后，方可采用透水性好、强度高的材料进行填筑。

②桥涵两侧要设置过渡段，以给施工机械留出足够的作业面，涵洞两侧各 20m，桥头两侧各 30m。

③桥台台背、涵洞两侧过渡段与顶部路基相接处应分层挖台阶，每层填筑压实厚度不大于 15cm，压实度均不小于 96%，合格率为 100%。路肩土必须与正常回填同步进行，并挖好排水槽。

④必须配备小型压实设备，大型压路机必须能下到作业面进行压实作业，边角部位用小型机具压实。

⑤涵洞两侧及桥台台背的填土与压实必须同时对称进行，防止结构承受单侧压力导致破坏。

(4) 旧路帮宽段土方施工

①旧路帮宽段清除表土 30cm，下挖宽度为旧路坡脚至路基宽度范围内，挖除后对基底进行碾压。挖除土方规则码放在路基宽度范围外。

②碾压完成后，自旧路土路肩向内 50cm 向下挖台阶至地面，台阶竖向高

度不大于 1.5m，台阶水平做成向内 3%坡度。当边坡高度小于 2m 时不挖台阶直接切除旧路边坡。

- ③选用优质材料回填土厚度 30cm，碾压成型后对表面进行冲击压实。
- ④冲击压实后正常进行路基填筑施工。
- ⑤帮宽路基应给予一定的沉降期，应禁止当年路基、当年路面的施工安排。

3.填方路基

(1) 松散材料填筑路基

①填料每层填筑压实厚度控制在 $20\pm 2\text{cm}$ ，松铺厚度按试验段所确定的松铺系数铺筑。

②填筑的材料含水量控制在最佳含水量 $\pm 1\% \sim 2\%$ 以内，摊铺采用推土机推平，人工配合找平。精平采用人工配合平地机进行，保证作业面均匀平整，无坑包现象。

- ③填料采用同层位碾压，压实遍数及压实机具的配备由试验段确定。
- ④压实完成后及时自检报检，经检验合格后方可进行下一步作业。

4.挖方路基施工

(1) 一般挖方施工

①场地清理完工后，将根据设计文件制定的开挖断面图及土方调运图表上报监理工程师检查认可后，方能进行路基开挖。

②确定开挖后，必须保证现场的设备完好率和人员配备，务求在最短的时间内完成保通。

③路基开挖前做好截水沟，并在施工期间修建临时排水设施。

④对挖出的适用材料用于路基填筑，非适用材料用于填方路基护坡道，利用方不能及时利用的要有必要的存放场地，并及时提出处理措施。

⑤挖方施工标高应考虑由试验确定的压实下沉量，挖方过程中应避免超挖，

超挖部分必须以适用材料回填并检测其压实度。开挖至施工标高后，如路床表层下为不符合规定的土，应清除换填适用材料。

⑥开挖时必须注意对设计文件未示出的地下管线、光缆和其他构造物的保护。

⑦路基挖方路段应经检测合格后进入下道工序，否则应翻挖重新压实，或者换填合适的填筑材料。

2.2.4.2 路面工程施工流程及工艺

1.施工前准备工作

(1) 计算路段内各点的设计标高。

(2) 进行详细的技术交底。

(3) 对进场材料进行试验，得到监理工程师认可后方可进场。（此工作备料期间完成）。拌和场进行硬化处理。

(4) 恢复中线，复核、加密水准点。

2.施工现场

(1) 培路肩

①培肩方法为人工削坡或利用方借土进行均匀铺筑，推土机铺筑摊铺，其厚度应为基层厚度乘以松方系数。

②培肩土要求：要松散，含水量适宜，无树根、草根，土最大粒径不超过 5cm，不允许用风化砂，细砂等不可塑土培肩。

③培肩时应挂出培肩的外缘线和内侧边缘线，并用水准仪准确放出路肩松方厚度。

④培肩质量要求：

1) 外边缘和内边缘顺直且相互平行。

2) 表面平整，顺适，纵向不能有起伏凹凸处。

3) 厚度、宽度满足要求。

⑤切槽

1)切槽前应用履带拖拉机、胶轮压路机对路肩土进行初步压实,压 3-4 遍,且不能漏压,用平地机刮平,最后用振动压路机静压。

2)切槽前精确放出基层边缘线。

3)人工切槽,要求顺直,不能有缺土或掉齿现象,路肩表面人工用耙子扒平。

4)切槽土保证清理干净,没有浮土,并将所有切除土用四轮车运走,不能扔在路基边坡上。

5)路肩每隔 30m 左右设一道卸水槽,设置位置应在段落最低处。

(2)施工放样

①在准备好的下承层断面准确放样,标出基层边缘二点桩,分别测出各点标高,并在桩外侧 30—50cm 处加设一个高程,平整度控制桩,位置与中心桩相适应。

②放样钢钎垂直钉入,钉入深度 10cm。

③测高程时,水准尺应放在横杆上。

④钢丝线张力在 10KN 以上,以保证钢丝线在两钢钎之间不出现挠度变形。

⑤挂上钢丝线,摊铺机行走前应再次检校高程。

(3)混合料拌和

基层混合料掺拌时,根据已经完成的配合比,将各种粒料进行掺配,控制好水泥用量和含水量。随机检查化验,调整水泥剂量达到设计要求,粒料控制在标准级配曲线之内,配合比不能随意调整。

(4)人工配合机械摊铺

①摊铺机必须采用带有电脑自动找平装置的摊铺机,并且要求两台摊铺机梯次一次全幅摊铺,不准单机作业。

②卸料后，开动摊铺机工作，摊铺机的行走尽量保持一定速度，一般控制在 1 ~ 2m/min。

③摊铺机工作中注意料仓进料情况，保证料仓进料饱满，同时防止料仓前堆料过多影响机械正常工作。

④摊铺时，严禁车辆和人员碰线。

⑤摊铺时随时检查，调整摊铺系数。

⑥根据摊铺的速度和摊铺机的工作性能，合理配备运输车辆，尽可能保证施工作业的连续性。

⑦摊铺时挑出混合料中的杂物及超出尺寸的颗粒。

⑧用 3 ~ 5 人一辆手推车装有新拌合料跟在摊铺机之后，及时清除粗集料窝和粗集料袋，并用新拌合的混合料填补。

⑨应根据运距和施工时的天气情况随时对含水量进行调整。

⑩在每个作业段两侧各放 2 ~ 3 人，对两侧进行整形处理。

(5) 碾压

①每个作业面配备 2 ~ 3 台振动压路机 (CA25) (或与其击振力相当)，1 台胶轮压路机。

②拌合到碾压终了的时间控制在水泥初凝时间以内。

③应在含水量稍大于最佳含水量 2%左右时进行碾压。

④碾压应重叠 1/2 轮宽，每个碾压段一般为 50m 左右

⑤稳压速度控制在 1.5 ~ 1.7km/h，振压速度控制在 2.0 ~ 2.5km/h，稳压 (静压) 1 遍，振压 4 遍，再用胶轮压路机碾压 2 遍。

⑥碾压时，停车位置不要在同一断面，应呈阶梯状。

⑦严禁压路机调头急刹车，停车要缓慢，以消除产生的拥包。

⑧碾压后用 3m 直尺逐段进行平整度检测，重点为施工接头处及碾压接头

处。

(6) 接头处理

①每天应多留出 3~5m 的收尾段落留做次日施工的开始起步位置，次日施工前应提前派人切除这段过渡部位，找出标高合格点的位置，将摊铺机停车就位，待标高调整合格后，开始工作。

②接头处摊铺：熨平板应与已成型路面重叠 10cm，并在其下垫板条。板条厚度加上已完路面的高度等于摊铺松铺厚度。摊铺机起步时速度要略慢于正常摊铺速度。

(7) 养生

碾压完成后应及时进行覆盖养生。养生时间不少于 7 天。养生采用土工布覆盖饱水养生方法，洒水车不能在养生期末到的基层上面行驶，养生合格标准应以土工布表面保持润湿为准，养生期间封闭交通并设立禁行标志及绕行标志

2.3 工程占地

本项目工程共占地 12.91hm²，其中永久占地 12.91hm²。主体工程区占地面积为 12.91hm²。

表 2-2 工程占地统计表

单位：hm²

行政区划	项目区域	占地性质	占地类型	占地面积 (m ²)
绥化市庆安县	主体工程区	永久占地	耕地	84729
			林地	14515
			草地	2057
			商业服务业用地	1762
			工矿用地	13796
			住宅用地	32
			交通运输用地	7136
			水域及水利设施用地	5062
合计				129089

2.4 土石方平衡

2.4.1 土石方平衡

通过资料分析，项目动用土石方总量为 25.67 万 m³，其中挖方 11.71 万 m³（含表土剥离 2.78 万 m³），填方 13.96 万 m³（含表土回覆 0.68 万 m³），借方 12.88 万 m³，余方 10.63 万 m³。

本项目借方全部外购，外购地点为疙瘩山福宝源石场。

本项目经表土剥离得到的土方 2.78 万 m³ 中，0.68 万 m³ 表土用于工程自身绿化使用；0.6 万 m³ 表土用于庆发路与经纬街交汇处西南地块育苗基地栽植苗木使用；1.5 万 m³ 表土用于庆安县 2025 年高标准农田建设项目补充设计第三标段进行高标准农田建设使用，利用地点位于庆安县平安镇平安村。

其余余方 8.53 万 m³ 运送至既有国道嘉荫至临江公路庆铁界至绥化段改扩建工程弃土场，用于料场回填及绿化，水土流失防治责任已纳入国道嘉荫至临江公路项目。

表 2-3 土石方平衡表

单位 万 m³

项目区		开挖	回填	借方		余方	
				数量	来源	数量	去向
主体工程区	土方	8.93	0.4			8.53	综合利用
	石方		12.88	12.88	外购		
	表土	2.78	0.68			1.5	高标准农田建设
						0.6	栽植苗木

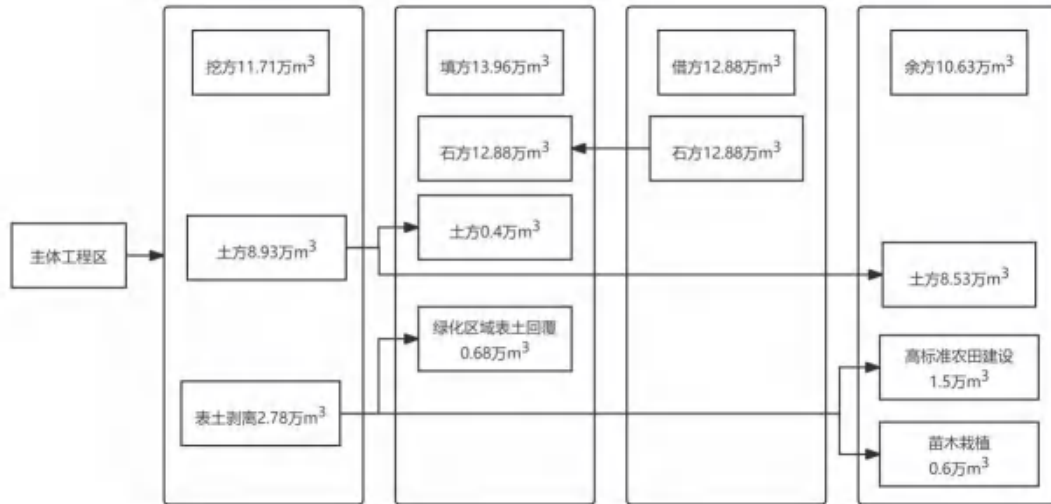


图 2-3 土石方流向图

2.4.2 表土平衡及临时堆土场

2.4.2.1 表土剥离

本项目表土剥离的范围为主体工程区涉及的耕地、林地、草地，剥离总面积为 10.13hm²，其中，水田剥离厚度为 0.3m，旱地剥离厚度为 0.25m，林地剥离 0.2m，草地剥离 0.2m。主体工程区剥离量 2.78 万 m³。

表 2-4 表土平衡分析表

名称	地类	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	表土剥离 (万 m ³)	回覆面积 (hm ²)	回覆厚度 (m)	表土回覆 (万 m ³)
路基工程区	水田	6.37	0.3	1.91	2.25	0.3	0.68
	旱地	1.93	0.25	0.49			
	林地	1.31	0.2	0.26			
	草地	0.21	0.2	0.04			
桥涵工程区	水田	0.17	0.3	0.05	/	/	/
交叉工程区	林地	0.14	0.2	0.03	/	/	/
合计		10.13		2.78	2.25		0.68

2.4.2.2 临时堆土场布置

为保护表土，施工前进行表土剥离，剥离的土方中用于工程绿化使用的土方堆置于路基工程区，堆土体断面为梯形，施工结束后再将表土回覆。共计需堆存

0.68 万 m³。路基工程区临时堆土高度 4 米，边坡比 1: 2，上顶宽 4 米，下底宽 20 米，侧边长度为 20 米。计算可得单个土堆占地面积 400m²，外表面积 445m²，容量约 661m³，为满足土方堆存需要，共设置 11 个临时土堆，临时堆土占地面积 4400m²，临时堆土外表面积 4895m²。

临时堆土表面铺设密目网防护，在表土回覆前拆除，防护面积 4895m²。临时堆土四周使用编织袋装土拦挡，在表土回覆前拆除，共需填筑及拆除 79.2m³。

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目移民安置主要采取资金补偿措施，具体补偿方案需要居民与建设方、有关事业单位、政府部门协商解决，不在本方案考虑范围内。全线拆迁、架高电力线杆 8 根，电讯线杆 4 根；光缆 500m 需要进行改迁，相关工程量已计入工程土石方量汇总。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

2.6.1 总体进度安排

本项目计划开工时间为 2026 年 4 月，计划竣工时间为 2027 年 6 月，总工期 14 个月。

表 2-5 项目建设计划进度表

项目	施工期（包括施工准备期 1 个月）（2026 年 4 月~2027 年 6 月）														
	2026										2027				
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
施工准备	■														
路基工程	■														
桥涵工程	■														
路基防护工程	■														
绿化工程	■														
路面工程	■														
其他工程	■														

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本项目位于黑龙江省中部的松嫩平原与小兴安岭余脉的交汇地带，公路自然区划属Ⅱ₂区，即东北中部山前重冻区。东与铁力市隔安邦河、伊吉密河相望，东南与通河县相邻，东北与伊春市接壤，南与巴彦县、木兰县毗邻，西与绥化市为邻，北与绥棱县相连。西距省会哈尔滨 170km，东距伊春 178km，北距黑河 470km，距鹤岗 280km，总面积 5469 平方 km。

地貌属于低山丘陵平原区，地形呈南北长，东西狭窄，中间凹进为畎的古字的形状。海拔在 160~820m 之间，平均海拔为 450m 左右，平原区的平均海拔为 200m 左右。南部和北部为山地，近山地区多丘陵漫岗，中部从东而西为呼兰河及其支流冲击而形成的平原。地形的总趋势是东陡西缓，东高西降，南北高，中间低，从而形成了不对称的阶梯式的高低相间的侵蚀山地、侵蚀堆积台地和堆积河谷平原。

2.7.2 地质

2.7.2.1 工程地质

建筑场地钻探深度范围内为河流冲积平原地貌区域内的第四系中更新统洪冲积层（ Q_2^{pal} ），基岩地层主要为白垩系下统嫩江组（ K_2^n ）

路线所经地带冬季受极地大陆气团控制，严寒干燥；夏季受副热带海洋气团的影响，气候炎热多雨；春秋两季因受冬、夏季风交替影响，气候多变，春季多大风，降水少、蒸发快，易发生干旱；秋季多寒潮侵袭，降温急剧，易发生冻害。冬季雪害、夏季水毁是公路交通的主要威胁，由于冬季降温较快，水分易积聚形成聚冰带，春季升温缓慢，水分不易下渗，致使公路易发生冻胀、翻浆，对路基、路面的强度和稳定性产生不利影响。为此，路基填料应尽可能选择冻胀小的材料填筑，并保证路基的填土高度，同时还应采取必要的措施隔温、排水、截断毛细水上升，防止冻胀翻浆。

根据前期资料，本项目沿线大部分路段地形相对平缓，受特殊地形地貌、地

质构造、岩土性质等的控制和影响，不良地质现象主要有软弱土。未发现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，场地地层条件好，路基土土质均匀性好，层位稳定，工程力学性能较好路段，在道路施工时建议清除表土 30~60cm，压实地层为欠固结状态的素填土。工程力学性能较差路段，在道路施工时建议处理软弱土。

2.7.2.2 水文地质

项目区地下水主要为上层滞水和潜水。上层滞水埋藏于黏性土层中，由雨水、融雪水等渗入时被黏性土层阻滞而形成，埋藏较浅，一般水量不大，局部水量较大，受季节性影响较大；孔隙潜水赋存于上部砂、砾层中，水量丰富。水位与河流水位基本一致，补给主要为大气降水及河流侧向渗流。

河谷平原低洼地带地表常年积水或季节性积水、排水困难，路线局部钻孔揭露有地下水，分布于在黏性土和下部砂类土中，分布不连续。本地区为Ⅱ类环境。本次勘察在孔位中取样，进行工程地质简分析，地下水类型为 H—C、N 型水，pH 值分别为 6.55、7.29，按照《公路工程地质勘察规范》中地下水腐蚀性的判定标准，判定地下水对混凝土有弱腐蚀性，地下水对钢筋混凝土结构中钢筋有微腐蚀性。

2.7.2.3 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目所在区域地震动峰值加速度为 0.05g，特征周期 0.35s，地震烈度为 VI 度，依据交通部颁发的《公路工程技术标准》《公路工程抗震设计规范》，本次设计按 VI 度设防。

2.7.3 气象

庆安县属于中温带大陆性季风气候，在极地大陆气团的控制下，冬季漫长，气候严寒、干燥。夏季受副热带海洋气团影响，降雨集中，气候温热、湿润。春秋两季是冬夏季风交替，气候多变。春季多大风，降雨少，易发生干旱；秋季降

温急剧，常有霜冻发生。

项目区多年平均降水量 577mm，最大降水量 753mm，最小降水量 379mm，降雨集中在 6~9 月；多年平均蒸发量 983.1mm，多年平均气温 1.69℃，极端最低气温 -41.8℃，最高气温 39.2℃； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的平均积温为 2750℃；最大冻土深度 2.2m；无霜期 132d；多年平均风速 3.0m/s，累年全年主导风向为北风、西北风，大风日数 29 天。

表 2-6 项目建设计划进度表

项目	单位	数量
多年平均降水量	mm	577
最大年降水量	mm	753
多年平均气温	℃	1.69
极端最高气温	℃	39.2
极端最低气温	℃	-42.7
年均蒸发量	mm	983.1
全年日照时数	h	2643.2
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的平均积温	℃	2750
无霜期	d	132
最大冻土深度	m	2.2
多年平均风速	m/s	3.0

注：庆安县气象局 1975 年—2022 年气象资料。

2.7.4 水文

庆安县的地表水主要来源于客水和降雨集水。县境内主要河流有 9 条，总流程 791km，集水面积 5905km²。多年平均地表径流总量为 23.3 亿 m³。其中以呼兰河及其支流为主。降水年内分配按季平均降水比例：春季（2~4 月）降水量为 32.6mm，占全年降水量的 5.6%；夏季（5~7 月）降水量为 284.7mm，占全年降水量的 49.2%；秋季（8~10 月）降水量为 243.9mm，占全年降水量的 42.2%；冬季（11~1 月）降水量为 17.3mm，占全年降水量的 3%。1 月份最少，29 年平

均为 2.6mm；8 月份最多，平均为 157.3mm。

项目所在地区水系主要是呼兰河，本项目位于呼兰河左岸。呼兰河是松花江上游左岸的一条大支流，发源于小兴安岭西南侧，流经松嫩平原东部 13 个市县，在哈尔滨以下 4km 处由左岸注入松花江，全长 523km，总流域面积 35683km²。项目所在地区呼兰河左岸主要支流有格木克河、双银河。

格木克河，发源于庆安县境南部的大顶子山。从源头南流北下，于新民乡北端的耿家屯接纳双银河水后，折向西北，于欢胜乡永利村腰窝堡屯西北汇入呼兰河。流经左右两岸的大罗镇、新胜乡、新民乡、元宝乡、久胜镇、庆安镇、欢胜乡等乡镇的部分地区。县境内流程 92km，集水面积 803km²，多年平均地表径流量 0.76 亿 m³。

双银河，发源于县境南部的庙岭。源头分东西二支流南流北下：东流经大泉眼水库和东风林场，分割大罗镇辖境为东西两部分，再北流成为新民乡、建民乡及元宝乡的界河；西流从巨宝山乡南端，经靠山水库北流，成为巨宝山、大罗镇两乡镇的界河后，进入建民乡巨源泡屯东南 1.5km 处，与东流汇为一流，共为界河，流至新民乡北端的耿家屯西部汇入格木克河。境内流程 40km，集水面积 435km²，多年平均地表径流量为 0.65 亿 m³。

2.7.5 土壤及植被

2.7.5.1 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。

项目区占用耕地部分土壤为黑土。本项目表土剥离范围项目建设占用的水田、旱地，剥离总面积为 84729m²，其中，水田剥离厚度为 0.3m，旱地剥离厚度为 0.25m。主体工程区剥离量 24453.45m³。

2.7.5.2 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、胡桃楸、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。庆安县主要乡土草种有长药八宝、菊芋、山丹等。

项目区植被类型主要为阔叶林、针阔混交林、杂草草甸，区内主要植被为山杨、榆、落叶松、绣线菊、珍珠梅等，生长情况良好。林草覆盖率约 70%~80%。

项目区占用林地 14515m²，已取得黑龙江省林业和草原局批复的《使用林地审核同意书》（黑林地许准〔2026〕2号）。该项目占用草地 2057m²，全部位于城镇开发边界内，按规定无需办理使用草原审核同意书。

2.7.6 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《绥化市水土保持规划（2019-2030年）》，项目区位于市级水土流失重点预防区；根据《庆安县水土保持规划（2019-2030年）》，项目区位于县级水土流失重点治理区。

项目所在区域范围内不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《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）的规定，本方案对主体工程的水土保持约束性条件做了一一排查，详见表 3-1、3-2、3-3。

表 3-1 项目选址与《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	第十七条 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目借方全部外购，不涉及在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内取土、挖砂、采石。	符合要求
2	第十八条 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	项目区水土流失以轻度侵蚀为主，不涉及水土流失严重、生态脆弱区。	符合要求
3	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治理区和重点治理区；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。	项目区属于绥化市水土流失重点预防区、庆安县水土流失重点治理区，无法避让，本方案提出提高防治标准，优化施工工艺等要求，可以有效控制可能造成的水土流失。	符合要求

表 3-2 项目选址与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）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.水土流失重点治理区和重点治理区；	项目区属于绥化市水土流失重点预防区、庆安县水土流失重点治理区，无法避让，本方案提出提高防治标准，优化施工工艺等要求，可以有效控制可能造成的水土流失。	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；	项目不占用河流两岸、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	项目区属于绥化市水土流失重点预防区、庆安县水土流失重点治理区，无法避让，本方案提出提高防治标	符合要求

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察站。	准，优化施工工艺等要求，可以有效控制可能造成水土流失。
-------------------------------	-----------------------------

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《绥化市水土保持规划（2019年-2030年）》、《庆安县水土保持规划（2019-2030年）》，项目区属于绥化市水土流失重点预防区、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。通过工程、植物及临时措施相结合的方式，有效控制水土流失。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案水土保持评价

本工程为新建项目，建设内容为公路工程。项目起于嘉临公路（G222国道）与解放路交叉口，自北向南沿规划解放路布线，跨格木克河，经格木克河堤坝后折向西，沿规划站前大街布线，经庆安南站，与建民路平交后，向西延伸至鹤哈高速—三莫公路连接线。

在保证路基边坡稳定的情况下，通过对比造价、原材料及工程建设后生态恢复方面，选择了工字型护坡砖防护及边坡植草防护。从水土保持角度考虑，工字型护坡砖防护配合边坡植草防护，可以起到生态防护和美观的作用，且项目充分利用路基清表土作为边坡植物生态防护使用，以利于恢复植被，达到节省用地的效果。施工期项目临时堆土严格控制在项目永久占地红线范围内，道路施工全部

利用现有乡镇道路，减少了新建施工便道占地。因此本方案认为公路建设方案合理。

综上，主体工程建设方案符合减少占地、减少扰动、减少土石方挖填方量要求，并在保证工程质量及安全的要求下，考虑到生态和植被的恢复。工程所在地属于市级水土流失重点预防区、县级水土流失重点治理区，无法避让，项目要求主体在施工时严格扰动范围、优化施工工艺等，措施实施后能够满足法律法规、技术规范的要求，通过采取各项水土保持措施，尽可能减少由于工程建设引起的水土流失情况。在此基础上，本工程的建设符合水土保持要求。本方案经综合分析后认为该项目的建设方案是合理可行的。

3.2.2 工程占地评价

(1) 占地面积评价

本项目工程共占地 12.91m²，全部为永久占地 12.91m²。永久占地为主体工程区。本项目占地切实贯彻执行《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国公路法》等土地管理法律法规，依法、科学、集约规范用地。

本项目属 II 类地形区一级公路，项目用地指标与《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124 号）相符性评价见表 3-3。

表 3-3 项目用地指标与《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124 号）相符性评价

序号	功能分区	数量	申请用地面积 (hm ²)	指标控制面积 (hm ²)	指标对应条件	结论
1	路基工程	2.981	12.5906	14.9458	《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124 号）中表 4.0.5-2 规定，II 类地形区一级公路路基工程用地指标确定指标值为 5.0137 公顷/公里，该项目控制用地面积标准为 14.9458 公顷。	符合要求
2	桥梁工程	1	0.1746	0.2180	《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124 号）中公式 5.0.2 规定，桥梁用地指标 $S=B \times (L-W) \div 10000$ ，计算得出该项目桥梁工程控制用地面积标准为 0.2180 公顷。	符合要求

3	交叉工程	2	0.1437	0.2267	《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124号）中表 7.4.2 规定，公路设计速度 60 公里/小时，T 形平面交叉用地指标为 0.1000 公顷/处，十字形交叉用地指标为 0.1267 公顷/处，该项目交叉工程控制用地面积标准为 0.2267 公顷。	符合要求
---	------	---	--------	--------	---	------

从表 3-3 可以看出，本项目用地面积符合用地指标要求，满足水土保持要求。

（2）临时占地

本工程未新增临时占地，施工期间外部运输充分利用现有道路，内部施工便道利用本工程路基占地。临时堆土场设置于路基沿线永久占地范围内，施工生产生活区租用庆安镇现有闲置房屋、场地。从水土保持角度分析，该项工程占地是合理的。

（3）占地类型评价

本项目占用耕地、林地、草地、商业服务业用地、工矿用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。耕地为一般农田，未占用基本农田和生产力较高的水田，也未占用一、二级林地，符合水土保持对占地类型的要求，占地类型满足水土保持要求。

（4）占地性质评价

从占地性质分析，项目区占地均为永久占地从占地性质来看，工程施工过程中的占地布局紧凑，全部为线路永久占地，可有效地控制施工的扰动范围，利于水土保持，占地性质满足水土保持要求，主体设计占地性质合理。

综上，本项目用地能够满足《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124号）的占地指标要求，在保证建设用地的前提下，从选线到设计的各个阶段均认真贯彻合理利用每一寸土地的理念。综合分析土地利用的经济效益、社会效益及环境效益，认为征用土地后不会对沿线生产和人民生活造成较大影响，项目建成后还会带动和发展沿线的经济。因此，认为项目的建设用地是合理的。

3.2.3 土石方平衡评价

(1) 土石方平衡评价

通过资料分析，项目动用土石方总量为 25.67 万 m³，其中挖方 11.71 万 m³（含表土剥离 2.78 万 m³），填方 13.96 万 m³（含表土回覆 0.68 万 m³），借方 12.88 万 m³，余方 10.63 万 m³。

工程建设中的土石方工程主要源于工程施工过程中产生挖方、填方等。本项目借方全部外购，外购地点为疙瘩山福宝源石场，并由供应商负责水土流失防治责任。

本项目经表土剥离得到的土方 2.78 万 m³ 中，0.68 万 m³ 表土用于工程自身绿化使用；0.6 万 m³ 表土用于庆发路与经纬街交汇处西南地块育苗基地栽植苗木使用；1.5 万 m³ 表土用于庆安县 2025 年高标准农田建设项目补充设计第三标段进行高标准农田建设使用，利用地点位于庆安县平安镇平安村。

本项目余方 8.53 万 m³ 运送至既有国道嘉荫至临江公路庆铁界至绥化段改扩建设工程弃土场用于料场回填及绿化，弃土场绿化等相关工程量已计入国道嘉荫至临江公路项目，水土流失防治责任已纳入国道嘉荫至临江公路项目。

主体工程土石方挖填施工兼顾施工便利性、运距合理性、时序可行性、节点适宜性、投资节约性、占地减少、重复搬运避免、扰动与开挖面积控制等要求，设计施工标准与工程量合理，土石方平衡满足水土保持要求。

(2) 表土资源保护评价

经调查分析，本项目占地类型为耕地、林地、草地、商业服务业用地、工矿用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。区域土壤类型为黑土、草甸土及杂填土。部分土壤可进行表土剥离，施工前对表土进行剥离。项目可剥离表土面积 101301m²，剥离表土面积 101301m²，实现了可剥离区域全部剥离，表土剥离后，工程利用部分集中堆置于路基工程区，施工后期用于回覆路基边坡和施工道路，用于绿化覆土，基本符合水土保持要求。现阶段主体设计仅设计了

表土剥离、回覆和施工后植被恢复。尚未对表土实施防护措施，且施工期表土裸露无防护，场地四周无截排水措施，容易造成水土流失，下一步应按照方案设计加强施工期临时防护，以防止施工期水土流失。基本符合水土保持要求。

综上，符合水土保持技术要求和表土的保护要求。

(3) 临时堆土场布置

为保护表土，施工前进行表土剥离，剥离的土方中用于工程绿化使用的土方堆置于路基工程区，堆土体断面为梯形，施工结束后再将表土回覆。共计需堆存 0.68 万 m^3 。路基工程区临时堆土高度 4 米，边坡比 1: 2，上顶宽 4 米，下底宽 20 米，侧边长度为 20 米。计算可得单个土堆占地面积 $400m^2$ ，外表面积 $445m^2$ ，容量约 $661m^3$ ，为满足土方堆存需要，共设置 11 个临时土堆，临时堆土占地面积 $4400m^2$ ，临时堆土底边周长共 880m，临时堆土外表面积 $4895m^2$ 。

临时堆土表面铺设密目网防护、编织袋装土拦挡，在表土回覆前拆除。密目网防护面积 $4895m^2$ ，编织袋装土拦挡 $79.2m^3$ 。临时堆土堆置集中设计，堆土高度低，边坡角度小，堆置较为规范。从临时堆土场布设的参数分析，本项目临时堆土场布设满足施工时序，减少了临时占地数量，减少了扰动面积，符合水土保持的要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目借方外购，借方由供应商疙瘩山福宝源石场运往项目区指定地点，该供应商负责土方运输安全和相应的水土流失防治责任，本项目不设置取土场。

表 3-4 取土（石、砂）场设置相符性评价表

序号	规范条款	《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020）规定	本项目情况	相符性分析
1	取土（石、砂）场设置分析	在河流、湖泊及一定范围内取土（石、砂）的应符合河道管理的有关规定	不涉及	符合要求
2		综合考虑取土（石、砂）结束后的土地恢复利用	本项目不设置取土场	符合要求
3		不应在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区设置取土（石、砂）场	本项目不设置取土场	符合要求

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目产生其余余方 8.53 万 m³，运至既有国道嘉荫至临江公路庆铁界至绥化段改扩建工程弃土场，用于料场回填、绿化综合利用，水土流失防治责任已纳入国道嘉荫至临江公路项目。

表 3-5 弃土（石、渣）场设置相符性评价表

序号	规范条款	《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020）规定	本项目情况	相符性分析
1	弃土（石、砂）场设置分析	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不应设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	不涉及	符合要求
2		应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地	本项目充分利用既有国道嘉荫至临江公路庆铁界至绥化段改扩建工程弃土场	符合要求
3		应综合考虑弃土（石、砂）结束后的土地恢复利用	弃土场绿化等相关工程量已计入国道嘉荫至临江公路项目	符合要求
4		不应在可能对公共设施、基础设施、工业企业、居民点、遗址保护区等有重大影响区域设置弃土（石、渣）场	不涉及	符合要求

3.2.6 施工方法与工艺评价

（1）施工时序

本项目计划于 2026 年 4 月开工建设，经调查，土建工程避免在大风和暴雨天气进行土建施工，同时，在施工期间本方案增加临时防护措施，排除水土流失

隐患。在路基施工过程中，应注重施工时序安排，加强工序衔接，筑基后及时碾压成型，抓紧基层施工，有效避免土方裸露，减少水土流失路面施工结束后，进行边坡防护。工程设计的施工进度安排总体较为合理。

(2) 施工工艺

根据本项目各工程建设特点，采取以机械施工为主，人工配合对零星场地进行平整的方法基本满足水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

在主体工程相关设计中，从工程自身安全和危害防治角度，已采取了部分工程防护措施，水土保持对客观上起到了防治水土流失功效的措施进行评价，将具有水保功能，符合水土保持界定为水土保持措施的工程纳入本方案防治体系中。

一、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工程区内的耕地进行表土剥离，剥离面积为水田 6.37hm²、旱地 1.93hm²。水田剥离厚度 0.3m，剥离量 1.91 万 m³；旱地剥离厚度 0.25m，剥离量 0.49 万 m³。

(2) 工字型护坡砖护坡

沿河路段路基边坡采用工字型护坡砖进行护坡，采取边坡满铺防护设计方案。护坡工程量 836m³。

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，主体设计对本区耕地实施表土剥离措施，剥离的表土用于路基边坡绿化覆土、苗木栽植、高标准农田建设。主题设计未考虑表土回覆及临时堆土防护措施，本方案补充对绿化区域进行表土回覆、密目网苫盖及拆除、编织袋装土拦挡防护措施。

2.植物措施

(1) 边坡植草

路堤填方边坡小于 4m 路段,采用植草防护(除沿河路段外,边坡坡度均小于 4m),草籽可选择早熟禾、黑麦草等,撒播密度为 $103\text{kg}/\text{hm}^2$,撒播面积 15332m^2 ,共需草籽用量 157.92kg 。

(2) 道路绿化:

本项目道路绿化工程含人行道行道树、路侧绿化带。

人行道行道树:沿人行道行列式树池栽植糖槭,栽植间距为 6m,选择胸径为 8-10cm,树高 5.0-5.5m,树干中心至机动车道路缘石外侧距离为 1.0m,自然形态。行道树采用树池栽植,树池个数为:913 个,规格为: $1.2\text{m} \times 1.2\text{m}$,树池面积:1315 平方米。

路侧绿化带:宽度为 1.0m。以沿绿化带中心线行列式栽植榆叶梅($H=1.2-1.5\text{m}$; $P=1.2-1.5\text{m}$,间距 2.5m),绿化带内栽植小叶丁香剪型篱(剪型篱高度为 0.8m,宽度为 1.0m)。

分析评价:主体设计对路基边坡采取植草护坡、道路绿化防护,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,符合水土保持要求。

二、桥梁工程区

1.工程措施

(1) 表土剥离

主体设计施工前对桥梁工程区内的耕地进行表土剥离,剥离面积为水田 0.17m^2 。水田剥离厚度 0.3m,剥离量 0.05万 m^3 。

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。

三、交叉工程区

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，主体设计未设计对本区林地进行表土剥离措施，本方案予以补充，剥离的表土堆放至路基工程区表土储存区并加以防护，待工程施工结束，用于路基边坡绿化覆土。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

出于主体工程安全角度考虑，主体工程设计各类防护措施，在满足总体工程需要的同时，也具有水土保持效果。在本方案编制过程中，对主体工程采取的防护措施进行分析与评价，论证其防护措施的水土流失防治能力，有助于主体工程设计的进一步优化，同时还可以进一步完善工程水土保持防治体系，避免措施的重复设计。

通过对主体工程的可研设计资料的统计，主体工程设计中具有水土保持功能措施并计入水土保持方案投资的措施为耕地表土剥离、工字型护坡砖护坡、边坡植草、道路绿化工程。

表 3-6 具有水土保持功能措施汇总表

序号	工程或费用名称	单位	数量	合计（万元）
1	表土剥离（耕地）	万 m ³	2.45	19.9684
2	工字型护坡砖护坡	m ³	836	552.7418
3	边坡植草	hm ²	1.53	17.8971
4	道路绿化	hm ²	0.72	375.2661
合计				965.8734

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）》，庆安县水土流失总面积为616.85km²，水力侵蚀面积616.85km²，其中轻度侵蚀面积595.33km²，中度侵蚀面积16.24km²，强烈侵蚀面积3.71km²，极强烈侵蚀面积1.43km²，剧烈侵蚀面积0.14km²，分别占总流失面积的96.52%、2.63%、0.60%、0.23%、0.02%。

表 4-1 庆安县水土流失现状统计表

侵蚀强度	水力侵蚀面积 (km ²)	比例 (%)
轻度侵蚀	595.33	96.51
中度侵蚀	16.24	2.63
强烈侵蚀	3.71	0.60
极强烈侵蚀	1.43	0.23
剧烈侵蚀	0.14	0.02
合计	616.85	100.00

注：数据来源于《黑龙江省水土保持公报（2024年）》。

项目所在区域地势平坦，水土流失以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度为轻度。根据《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），项目区不涉及小流域，不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《绥化市水土保持规划（2019-2030年）》，项目区位于市级水土流失重点预防区；根据《庆安县水土保持规划（2019-2030年）》，项目区位于县级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目执行东北黑土区一级标准，容许土壤流失量为200t/km²·a，土壤侵蚀背景值为600/km²·a。

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。

表 4-2 项目建设对水土流失影响因素分析表

时期	分区名称	水土流失影响因素
建设期 (含施工准备期)	主体工程区	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。
	桥梁工程区	桥涵施工扰动地表，破坏植被
	交叉工程区	交叉道路施工扰动地表，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 12.91hm²，损毁植被面积 10.13hm²，详见下表。

表 4-3 工程建设扰动原地貌、损毁植被面积统计表

分区名称	扰动面积	占地类型			
		耕地	林地	草地	非植被地表
主体工程区	12.59	8.3	1.31	0.21	2.77
桥梁工程区	0.18	0.17			0.01
交叉工程区	0.14		0.14		
合计	12.91				

4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量预测

本工程余方 8.53 万 m³，余方送至既有国道嘉荫至临江公路庆铁界至绥化段改扩建工程弃土场，用于料场回填综合利用，水土流失防治责任已纳入国道嘉荫至临江公路项目。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

依据工程布局、扰动地表时段、扰动形式以及扰动强度和特点，本项目预测单元划分为路基工程区、桥梁工程区、交叉工程区。

4.3.2 预测时段

水土流失预测时段划分为施工期（包括施工准备期）和自然恢复期。

（1）施工期

本项目预计于 2026 年 4 月开工建设，计划 2027 年 6 月完工，工期 14 个月，此阶段扰动程度高，水土流失显著，是重点预测时段。根据主体工程进度安排，按最不利情况考虑，确定施工期水土流失预测时段为 2 年。

（2）自然恢复期

依据项目区现状土地类型、当地的水热条件和立地条件，依靠自然恢复能够形成保土保水生态功能。土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，应根据当地自然条件决定，一般情况湿润区取 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年，本项目所在地庆安县属于半湿润区，故自然恢复期预测时段

按3年计。

根据不同预测单元施工结束后地面的处理方式,结合工程平面布置以及项目区地形地势,对不同预测单元施工期和自然恢复期的预测面积进行了详细的统计。

预测单元的划分以及不同时期各预测单元面积详见表4-3。

表4-3 水土流失预测范围及时段表

单位: a、hm²

预测单元	预测范围	占地面积	施工期				自然恢复期	
			扰动面积	临时堆土占地面积	临时堆土外表面面积	预测时段	面积	预测时段
路基工程区	扰动地表、临时堆土	12.59	12.23	0.36	0.41	2	2.25	3
桥梁工程区	扰动地表	0.18	0.18			2		3
交叉工程区	扰动地表	0.14	0.14			2		3
合计		12.91	12.55	0.36	0.41	2	2.25	3

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》(SL773-2018),各调查和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。

表4-4 生产建设项目土壤流失类型划分

一级分类	二级分类	三级分类	说明
水蚀作用下的土壤流失	工程开挖面	上方无来水工程开挖面	路基工程区、桥梁工程区、交叉工程区扰动后土壤侵蚀模数推求
	工程堆积体	上方无来水工程堆积体	施工期临时堆土扰动后土壤侵蚀模数推求
	一般扰动地表	植被破坏型一般地表扰动	植被恢复区土壤侵蚀模数推求

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. 上方无来水工程开挖面扰动后土壤侵蚀模数

上方无来水工程开挖面土壤侵蚀类型的扰动区域土壤流失量采用以下公式计算：

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

式中：

M_{kw} —上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

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。

$$G_{kw} = 0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$$

式中：

ρ —土体密度， g/cm^3 ；

SIL—粉粒（0.002-0.05mm）含量，取小数；

CLA—粘粒（<0.002-mm）含量，取小数。

$$L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57}$$

$$\lambda = \lambda_x \cos\theta$$

式中：

λ —计算单元水平投影坡长，m；对一般扰动地表，水平投影坡长 $\leq 100m$ 时，按实际值计算；水平投影坡长 $> 100m$ 时，按100m计算。

$$S_{kw} = 0.8\sin\theta + 0.38$$

式中：

θ —计算单元坡度，（°），取值范围 0°至 90°。

由上述公式计算得本项目工程施工期土壤流失量。

表 4-5 上方无来水工程开挖面土壤流失量计算表

序号	项目	因子	路基工程区	桥梁工程区	交叉工程区
1	上方无来水工程开挖面土壤流失量 (t)	M_{kw}	103	2	1
	扰动后土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)		420	420	405
2	降雨侵蚀力因子	R	1717.7	1717.7	1717.7
3	开挖面土质因子	G_{kw}	0.0046	0.0046	0.0046
4	开挖面坡长因子	L_{kw}	1.29	1.29	1.29
5	开挖面坡度因子	S_{kw}	0.825	0.825	0.794
6	水平投影面积(hm^2)	A	12.23	0.18	0.14

2、上方无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，上方无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无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。上方无来水工程堆积体土壤流失量公式如下：

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

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， $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ ；

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

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， hm^2 。

各预测单元均按照多年平均这一时间尺度计算上方无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 4-5。

表 4-5 上方无来水工程堆积体土壤流失量计算表

序号	项目	因子	路基工程区
1	上方无来水工程堆积体土壤流失量 (t)	M_{dw}	350
	扰动后土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)		48564
2	工程堆积体形态因子	X	0.92
3	降雨侵蚀力因子	R	1717.7
4	工程堆积体土石质因子	G_{kw}	0.3281
5	工程堆积体坡长因子	L_{kw}	1.2921
6	工程堆积体坡度因子	S_{kw}	1.4498
7	水平投影面积(hm^2)	A	0.36

3、植被破坏型一般地表扰动后土壤侵蚀模数

根据各调查单元土壤流失类型划分，自然恢复期土壤流失量依据植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算，涉及的调查单元为植被恢复区（路基边坡、绿化工程）自然恢复期。各调查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

$$M_{yz} = RKL_y S_y BETA$$

式中：

M_{yz} —植被破坏型一般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 。

各调查单元均按照多年平均这一时间尺度计算植被破坏型一般扰动地表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 4-7、4-8、4-9。

表 4-7 植被破坏型一般扰动地表土壤流失量计算表（自然恢复期 第一年）

序号	项目	因子	公式	植被恢复区
1	植被破坏型一般扰动地表土壤流失量 (t)	M_{yz}	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	147
	扰动后土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)			6540
2	降雨侵蚀力因子	R		1717.7
3	土壤可蚀性因子	K		0.0380
4	坡度因子	S_y		11.19
5	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	0.37
6	植被覆盖因子	B		0.242
7	工程措施因子	E		1
8	耕作措施因子	T		1
9	水平投影面积(hm^2)	A		2.25

表 4-8 植被破坏型一般扰动地表土壤流失量计算表（自然恢复期 第二年）

序号	项目	因子	公式	植被恢复区
1	植被破坏型一般扰动地表土壤流失量 (t)	M_{yz}	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	26
	扰动后土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)			1135
2	降雨侵蚀力因子	R		1717.7
3	土壤可蚀性因子	K		0.0380
4	坡度因子	S_y		11.19
5	坡长因子	L_y		0.37
6	植被覆盖因子	B		0.042
7	工程措施因子	E		1
8	耕作措施因子	T		1
9	水平投影面积(hm^2)	A		2.25

表 4-9 植被破坏型一般扰动地表土壤流失量计算表（自然恢复期 第三年）

序号	项目	因子	公式	植被恢复区
1	植被破坏型一般扰动地表土壤流失量 (t)	M_{yz}	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	8
	扰动后土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)			351
2	降雨侵蚀力因子	R		1717.7
3	土壤可蚀性因子	K		0.0380

4	坡度因子	S_y		11.19
5	坡长因子	L_y		0.37
6	植被覆盖因子	B		0.013
7	工程措施因子	E		1
8	耕作措施因子	T		1
9	水平投影面积(hm^2)	A		2.25

(3) 土壤流失总量计算

综上所述,本项目原地貌水土流失量为 196t,工程建设期间在无水土保持设施的前提下,水土流失总量为 1289t,其中新增土壤流失量为 1093t。

4.4 水土流失危害分析

项目建设因开挖、压占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,具体表现在以下几方面:

(1) 对当地生态环境的影响: 本项目施工建设活动扰动大面积土地,施工临时占地破坏原有生态环境,使项目区域范围内水土流失加剧,如临时堆土场管理不当时,容易发生片蚀、浅沟蚀等形式的水土流失。

(2) 项目土石方工程改变了地面物质组成,破坏了土壤结构,一些含有丰富有机质的表层土壤易被侵蚀,降低土壤生产力。

(3) 对周边的影响: 在风力作用下会产生扬尘,将影响到大气环境质量,对其周边的道路,居住区等环境产生不良影响。

(4) 对工程本身的影响: 施工过程中,对原生态水土资源干扰程度较大,受项目区基础开挖等因素的影响,土壤侵蚀强度加剧,若无完善的防护措施,在雨季或暴雨时极易产生水土流失,给工程建设造成影响。

4.5 指导意见

4.5.1 防治重点部位的指导性意见

通过水土流失预测,本工程建设不同预测区域的水土流失量分析计算具体见表 4-10。

表 4-10 分区预测水土流失量一览表

序号	预测区域	预测流失量	所占比例
1	路基工程区	1279	99%
2	桥梁工程区	6	0.5%
3	交叉工程区	4	0.5%

本项目路基工程区所产生的水土流失量较大，因此，将路基工程区作为重点预测单元。

4.5.2 防治重点时段的指导性意见

由于预测时段、占地面积等预测基础数据不同，主体工程区水土流失量在时间上亦呈不均衡分布。

表 4-10 分区预测水土流失量一览表

时期	流失量			所占比例
	路基工程区	桥梁工程区	交叉工程区	
施工期（含施工准备期）	1057	6	4	82%
自然恢复期	222			18%
合计	1289			100%

可以看出施工期（含施工准备期）是水土流失发生的主要阶段，将施工期（含施工准备期）作为重点防治和监测时段。

4.5.3 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

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定以及主体工程布局及生产特点，结合本项目建设新增水土流失方式、侵蚀强度，本项目的水土流失防治一级分区为主体工程区，将二级分区中的路基工程区作为水土流失重点治理区，具体详表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区表

防治分区		防治面积 (hm ²)	水土流失特点	备注
一级分区	二级分区			
主体工程区	路基工程区	12.59	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	重点治理区
	桥梁工程区	0.18	桥涵基础挖填形成大面积裸露易产生水土流失	
	交叉工程区	0.14	交叉道路基础挖填形成大面积裸露易产生水土流失	

合计	12.91	
----	-------	--

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，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，临时堆土集中堆放；
- 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 措施防治体系和总体布局

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，确定水土保持措施的总体布局。项目水土流失防治将以植物措施、工程措施、临时措施相结合，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，建立完善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

(1) 工程措施：施工前路基工程区进行表土剥离；施工结束后对可绿化区域进行表土回覆；沿河路段路基边坡采用工字型护坡砖进行护坡，采取边坡满铺防护设计方案

(2) 植物措施：路堤填方边坡小于 4m 路段，采用植草防护（除沿河路段外，边坡坡度均小于 4m），草籽选择早熟禾、黑麦草等；沿人行道行列式树池栽植糖槭；以沿绿化带中心线行列式栽植榆叶梅，绿化带内栽植小叶丁香剪型篱。

(3) 临时措施：表土剥离后，用于工程自身绿化的表土堆置于路基工程区，进行密目网覆盖、编织袋装土拦挡，表土回覆开展前，拆除密目网及编织袋拦挡。

2.桥梁工程区

(1) 工程措施：施工前对桥梁工程区内的耕地进行表土剥离。

3.交叉工程区

(1) 工程措施：施工前对交叉工程区内的林地进行表土剥离。

表 5-2 水土保持工程防治措施体系表

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、草地	表土剥离*
		路基边坡绿化	表土回覆
		路基两侧	工字型护坡砖护坡
	植物措施	路基边坡	路堤边坡植草防护*
		路面	植行道树、绿化带*
	临时措施	表土临时堆土场	密目网苫盖及拆除
编织袋装土拦挡及拆除			
桥梁工程区	工程措施	占用耕地	表土剥离*

交叉工程区	工程措施	占用林地	表土剥离
-------	------	------	------

注：标注*为主体已有措施设计。

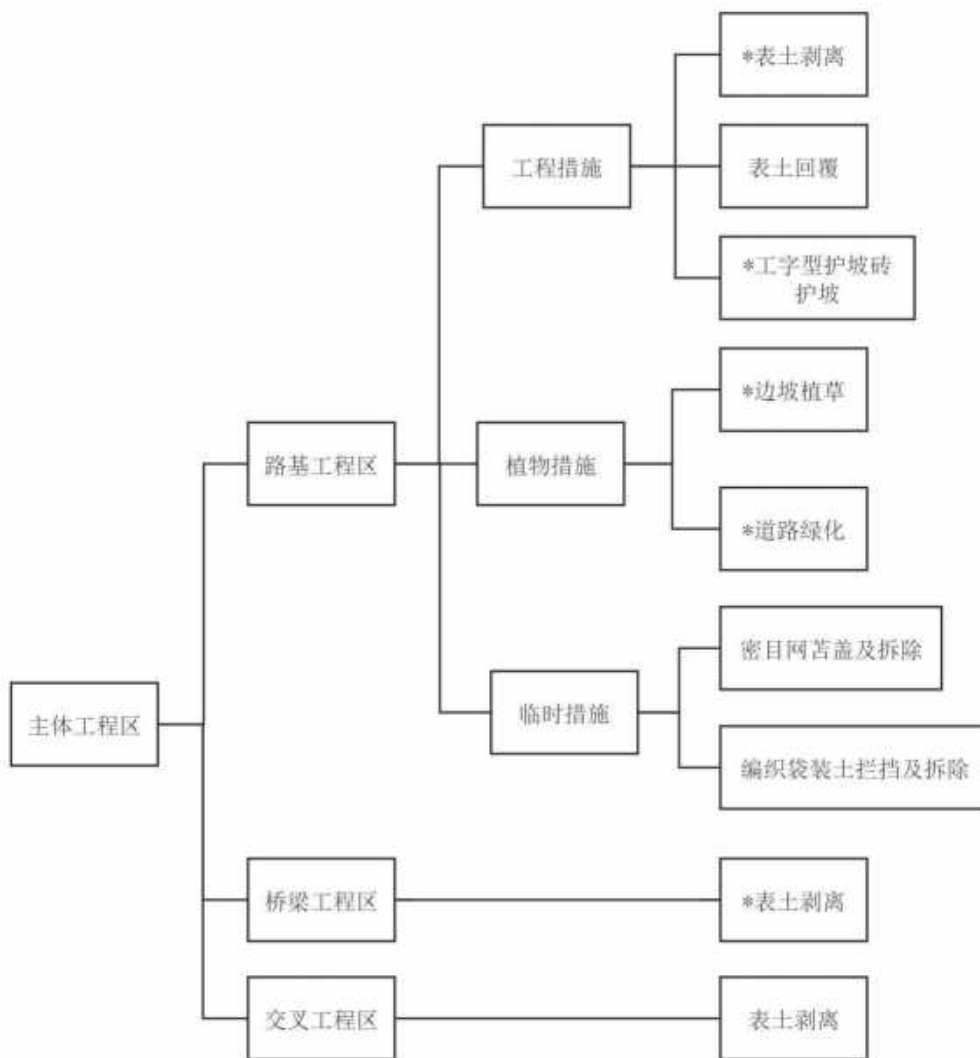


图 5-1 水土保持措施体系框图

5.2.3 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。

5.2.4 工程等级及设计标准

1.工程级别划分

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），植被恢复与建设工程级别应根据工程级别、周边环境、绿化工程所处位置等规定进行确定。土地整治工程级别为1级、植被恢复与建设工程级别为3级。

2.设计标准

(1) 土地整治工程

本项目土地整治工程级别确定为1级。土地整治工程根据工程扰动占压、土地恢复利用方向确定主要内容为表土剥离及堆存、土地平整及翻松、表土回覆。根据表土厚度及分布均匀程度，确定剥离厚度和施工方式，扰动后地面相对平整或粗平整后的土地进行翻松，覆土厚度根据土地利用方向确定。

(2) 植被恢复与建设工程

项目所在地区为城镇区，按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）5.11.3的要求，工程项目区域涉及城镇、饮水水源保护区和风景名胜区的，应提高一级。

主体工程区域的路基两侧绿化带植被防护级别为3级，应根据生态保护和环境保护要求，按生态公益林绿化标准执行；降水量为250mm~400mm的区域，

应以灌草为主；降水量在 250mm 以下的区域，应以封禁为主并辅以人工抚育。

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 of 《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) 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。

5.3 分区措施布设

5.3.1 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工程区内的耕地进行表土剥离，剥离面积为水田 6.37hm²、旱地 1.93hm²。水田剥离厚度 0.3m，剥离量 1.91 万 m³；旱地剥离厚度 0.25m，剥离量 0.49 万 m³。

本方案新增对施工范围内的林地、草地进行表土剥离，剥离面积为林地 1.31hm²、草地 0.21hm²。林地剥离厚度 0.2m，剥离量 0.26 万 m³；草地剥离厚度 0.2m，剥离量 0.04 万 m³。

路基工程区共计剥离表土 2.7 万 m³。

(2) 表土回覆

本方案新增对项目绿化区域进行表土回覆，回覆面积 2.25hm²，覆土厚度 0.3m。

(3) 工字型护坡砖护坡：主体设计沿河路段路基边坡采用工字型护坡砖进行护坡，采取边坡满铺防护设计方案。护坡工程量 836m³。

2.植物措施

(1) 边坡植草：主体设计路堤填方边坡小于 4m 路段，采用植草防护（除沿河路段外，边坡坡度均小于 4m），草籽可选择早熟禾、黑麦草等，撒播密度为 103kg/hm²，撒播面积 15332m²，共需草籽用量 157.92kg。

(2) 道路绿化：

本项目主体设计道路绿化工程含人行道行道树、路侧绿化带。

人行道行道树：主体设计沿人行道行列式树池栽植糖槭，栽植间距为 6m，选择胸径为 8-10cm，树高 5.0-5.5m，树干中心至机动车道路缘石外侧距离为 1.0m，自然形态。行道树采用树池栽植，树池个数为：913 个，规格为：1.2m × 1.2m，树池面积：1315 平方米。

路侧绿化带：主体设计以沿绿化带中心线行列式栽植榆叶梅（H=1.2-1.5m；P=1.2-1.5m，间距 2.5m），宽度为 1.0m。绿化带内栽植小叶丁香剪型篱（剪型篱高度为 0.8m，宽度为 1.0m）。

3.临时措施

密目网苫盖及拆除：方案新增表土剥离后，用于工程自身绿化的表土堆置于路基工程区，进行密目网覆盖，绿化工程开展前，拆除密目网。密目网防护面积 4895m²。

编织袋装土拦挡：方案新增表土剥离后，用于工程自身绿化的表土堆置于路基工程区，进行编织袋装土拦挡，绿化工程开展前，拆除拦挡。编织土袋拦挡采用矩形断面，底宽 0.3m，高 0.3m。经估算，该区域共需编织袋装土填筑与拆除 79.2m³。

5.3.2 桥梁工程区

1.工程措施

(1) 表土剥离

主体设计施工前对桥梁工程区内的耕地进行表土剥离，剥离面积为水田 0.17m²。水田剥离厚度 0.3m，剥离量 0.05 万 m³。

5.3.3 交叉工程区

1. 工程措施

(1) 表土剥离

方案新增施工前对交叉工程区内的林地进行表土剥离，剥离面积为林地 0.14m²。剥离厚度 0.2m，剥离量 0.03 万 m³。

表 5-3 水土保持工程量汇总表

水土保持防治措施		措施量		工程量			备注
		单位	合计	项目	单位	合计	
工程措施							
路基工程区	表土剥离	hm ²	9.82	耕地表土剥离*	万 m ³	2.4	主体已有
		hm ²		林、草地表土剥离	万 m ³	0.3	方案新增
	表土回覆	hm ²	2.25	表土回覆	万 m ³	0.68	方案新增
	工字型护坡砖护坡*	m ³	836	工字型护坡砖护坡	m ³	836	主体已有
桥梁工程区	表土剥离*	hm ²	0.17	表土剥离	万 m ³	0.05	主体已有
交叉工程区	表土剥离	hm ²	0.14	表土剥离	万 m ³	0.03	方案新增
植物措施							
路基工程区	道路绿化*	hm ²	0.72	栽行道树	棵	913	主体已有
				行道树	hm ²	0.13	
				绿化带	hm ²	0.59	
	边坡植草*	hm ²	1.53	植草	hm ²	1.53	主体已有
撒播量				kg	157.92		
临时措施							
路基工程区	密目网苫盖及拆除	m ²	4895	铺设密目网	m ²	4895	方案新增
				拆除密目网	m ²	4895	
	编织袋装土拦挡及拆除	m ³	79.2	编织袋装土拦挡	m ³	79.2	方案新增
				拆除	m	880	方案新增

注：标注*为主体已有措施设计。

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织

(1) 与主体工程相配合、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、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

(2) 按照“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

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

本项目水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。工程措施主要包括表土剥离、回覆、工字型护坡砖护坡；植物措施包括边坡防护、道路绿化；临时措施包括密目网苫盖措施。主要施工方法如下：

(1) 表土剥离与回覆

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) 工字型护坡砖护坡

首先，根据边坡坡度的设计要求，进行边坡地基处理，清理杂草、树根和突起物，用合适的材料填孔并敲击，使坡面平整密实，满足护坡砖边坡的设计要求；其次，在已完成的基础表面铺设土工布或级配碎石；接着，沿边缘开挖基坑，用合适的材料填坑底并夯实，沿下边缘修筑趾墙，用混凝土或毛石混凝土修筑剩余的趾墙并锚入趾墙，使趾墙完全满足设计要求；然后，从下缘开始连锁铺设三排连锁护坡砖，河道护坡砖的长度方向沿水流方向反向铺设，一排砖沿下缘的一半砌入趾墙内并用毛石或混凝土趾墙锚固，沿二排连锁的下缘与趾墙面相交；接着，其他护坡砖从左（或右）下角开始铺设，铺设方向应平行于趾墙，但不垂直

于趾墙，以防累积误差，影响铺设质量；最后，在上缘挡墙内铺设联锁河道护坡砖，建造上缘挡墙，并在上缘与上缘挡墙锚固一些联锁砖。如果需要对联锁砖表面进行颜色处理，清理联锁砖表面的浮灰等杂物。

（3）撒播种草

首先，在施工前对路肩及路基边坡进行平整处理，清除杂草、石块等杂物，确保播种区域土壤疏松、平整；其次，根据设计要求的草籽撒播量（80kg/hm²），采用机械或人工方式均匀撒播草种，确保草种覆盖全面；撒播后，用细土或腐殖质覆盖草种，厚度以不露草种为宜，以保持土壤湿度和防止草种被雨水冲刷；最后，根据天气和土壤湿度情况，适时进行浇水养护，确保草种发芽生长。在施工过程中，需注意保护周边环境，避免对原有植被和土壤造成破坏。

（4）道路绿化

绿化范围内，工程前期土方挖方、填方工程量由道路施工方完成。绿化施工进场前要求土方标高为边石以下 40cm，在此基础上填种植土 30cm。根据地勘报告，表层为杂填土，不能作为种植土。

种植土深：草地大于 30cm，花灌木大于 50cm，乔木在种植土球周围有大于 80cm 的合格土层，若受现场地物条件限制，可依实与质监单位商定。种植层需与地下层连接，无水泥板、沥青、石层等隔断，以保持土壤毛细管功能使液体、气体的上下贯通。在耕翻中，若发现土质不符合要求，必须换合格土。换土后应压实，使密度达到 80%以上，以免沉降。

对草坪、花卉种植地施基肥，翻耕 25~30cm，搂平耙细，去除杂物，平整度和坡度符合设计要求。

（5）铺设密目网

1) 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。

2) 施工时序：与土埂拦挡措施配合实施。

(6) 编织袋土埂拦挡

1) 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。

2) 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。

7) 拆除编织袋土埂

1) 施工方法: 人工拆除土埂, 用铁锹铲破编织袋, 利用土方。

2) 施工时序: 随土方的回填利用, 陆续拆除。

5.4.4 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确定后, 才能作为治理成果进行数量统计。

根据《水土保持综合治理-验收规范》(GB/T15773-2008)及《黑龙江省水利厅关于转发〈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〉的通知》(黑水函〔2017〕464号)等的相关规定: 水保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。

本项目对植物工程施工质量提出以下要求: 草籽播种时间选在春季或秋季, 秋播不宜太晚, 要求出苗后能有一个月的生长期, 以利于越冬。播种深度考虑到项目区土壤比较粘重及草籽的种类, 一般在 2cm-3cm 最佳, 播种后需要压土。当年出苗率与成活率在 90% 以上。

5.4.5 运行期水土保持要求

项目运行期间, 建设单位要建立一系列的规章制度和管护措施, 实行边坡绿化等水土保持设施管理、维修、养护目标责任制, 分工明确, 各区域管护落实到人, 奖惩分明, 使水土保持设施发挥其功能。

5.4.6 水土保持工程施工进度安排

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》中规定防治开发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》的相关要求，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。

本工程受主体施工制约，水保措施实施进度呈现非连续性。临时防护工程及其它水土保持工程随着主体工程进度而逐步安排。

表 5-4 项目区水土保持措施实施进度表

项目		施工期（包括施工准备期 1 个月）（2026 年 4 月~2027 年 6 月）													
		2026										2027			
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
主体工程区															
措施	表土剥离														
	表土回覆														
	工字型护坡砖护坡														
	撒播种草														
	道路绿化														
	密目网苫盖														
	密目网拆除														
	编织袋装土拦挡														
	拆除编织袋装土拦挡														

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.2.1 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 129089m²，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、草地、商业服务业用地、工矿用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。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 129089m²。

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/T51240-2018），水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束。因此本工程监测时段从施工准备期前开始开展本底值（未扰动）监测，到设计水平年结束，监测时段为 2 年（2026 年 4 月~2027 年 12 月）。

6.2 内容、方法及频次

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/T51240-2018），《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），结合本工程的实际情况确定项目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。具体为：

1.水土流失影响因素监测包括：

- （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

(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，选用测钎法和沉砂池法。

①沉砂池法：利用项目区域内设置的沉砂池测量雨季或者较大暴雨后沉砂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砂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 $0.5 \sim 1\text{cm}$ 、长 $50 \sim 100\text{cm}$ 、类似钉子形状的钢钎相距 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 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。每次暴雨后和汛期终了以及时段末，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（ m^3 ）；

Z—侵蚀厚度（mm）；

S—水平投影面积（ m^2 ）；

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。

（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 6-1 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。 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。
	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。	
	桥梁工程区	沉淀池、基础边坡	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。	
	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 监测点位布设

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，具体点位详见表 6-2。

表 6-2 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	桥梁工程区	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	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	调查监测法、测钎法、遥感监测法、无人机监测法

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员

水土保持监测人工包括外业和内业两部分人工。外业内容包括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 监测仪器

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 6-3。

表 6-3 监测仪器一览表

序号	监测设施	数量	监测损耗计费方式
1	测钎	200 支	易损品，全计
2	风向风速仪	1 台	按 10%折旧
3	自记雨量计	1 台	按 10%折旧
4	植被盖度监测仪	1 台	按 10%折旧
5	手持 GPS 定位仪	2 套	按 10%折旧
6	测距测高仪	2 套	按 10%折旧

7	照相机	1 台	监测单位自备
8	笔记本电脑	1 台	监测单位自备
9	无人机	1 台	监测单位自备

6.4.3 监测成果要求

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。

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

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

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持投资估算编制的项目划分、费用构成、估算表格等依据《水利部关于发布〈水利工程设计概(估)算编制规定〉及水利工程系列定额的通知》(水总〔2024〕323号)编写。

(2) 水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、机械台时费与主体工程一致。

(3) 估算定额、取费项目及费率与主体工程一致。

(4) 水土保持补偿费单列。

(5) 本方案主体已列单价价格水平年与主体工程一致,采用2026年第一季度。

7.1.1.2 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

7.1.2.1 项目划分及费用构成

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。

7.1.2.2 编制方法

项目根据水利部《水利部关于发布〈水利工程设计概(估)算编制规定〉及水利工程系列定额的通知》(水总〔2024〕323号)的要求,本方案水土保持投资由工程措施费、植物措施费、独立费用、预备费和水土保持补偿费组成,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位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，项目位于二类区，人工工资预算单价为 6.75 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、用电价格均与主体工程一致，用水价格为 1.8 元/m³，用电价格为 1.44 元/kW·h，0 号柴油预算价格 6677.56 元/t。

（4）施工机械台时费

按照《水土保持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。

表 7-1 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）	4.8	7	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	4.8	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 7-2 定额费率表

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 1.25 亿元，本项目建设期观测费通过直线内插法计算结果为 51.79 万元，最终建设期观测费为 51.79 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同类项目市场价格预估）。

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 57.24 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 II 级，调整系数为 1；本项目海拔在 2001m 以下，高程调整系数 1.0；故本项目工程建设监理费为 $16.5 \times 1.0 \times 0.85 \times 1.0 = 16.5$ 万元。

表 7-3 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 7-4 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 57.24 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 7-5 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

本项目水土保持投资按一至四部分投资合计为 57.24 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 6-3-1，复杂程度为Ⅲ级，调整系数为 0.61；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 $9.0 \times 0.9 \times 0.61 \times 0.7 = 3.46$ 万元。

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 129089m²，计征面积为 129089m²，因此水土保持补偿费为 154906.8 元。

7.1.3 水土保持投资概算成果

本工程水土保持总投资为 1093.58 万元。其中主体已列费用 965.87 万元，方案新增费用 127.71 万元。本方案新增工程措施费用 3.47 万元、监测措施费用 51.79 万元、施工临时工程费用 5.71 万元、独立费用 41.05 万元、预备费 10.2 万元、水土保持补偿费 154906.8 元，计费面积 129089m²。

表 7-6 水土保持工程投资总估算表

单位：万元

序号	新增水土保持措施投资					主体已列投资	合计
	工程或费用名称	建筑安装工程费	设备购置费	独立费用	合计新增费用		
第一部分：工程措施		3.47			3.47	572.71	576.18
一	主体工程区	3.47			3.47	572.71	576.18
(一)	表土剥离	1.17				19.97	21.14
(二)	表土回覆	2.30					2.30
(三)	工字型护坡砖护坡					552.74	552.74
第二部分：植物措施						393.16	393.16
一	主体工程区					393.16	393.16
(一)	边坡植草					17.90	17.90
(二)	道路绿化					375.26	375.26
第三部分：监测措施		51.79			51.79		51.79
一	水土保持监测						
二	弃渣场稳定监测						
三	建设期观测费	51.79			51.79		51.79
第四部分：施工临时工程		5.71			5.71		5.71
一	临时防护工程	3.12			3.12		3.12
(一)	主体工程区	3.12			3.12		3.12
1	苫盖防护	1.78			1.78		1.78
2	临时拦挡	1.34			1.34		1.34
二	其他临时工程	1.10			1.10		1.10

7 水土保持投资估算及效益分析

三	施工安全生产专项	1.49			1.49		1.49
第五部分：独立费用				41.05	41.05		41.05
一	建设管理费			17.13	17.13		17.13
二	工程建设监 理费			16.5	16.5		16.5
三	科研勘测设 计费			7.42	7.42		7.42
I	一至五部分 合计	60.97		41.05	102.02	965.87	1067.89
II	预备费			10.20	10.20		10.20
III	水土保持补 偿费	每 m ² 1.2 元（不足 1 m ² 按 1 m ² 计）					15.49068
水土保持总投资							1093.58

表 7-7 主体已列水土保持工程投资

单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	合计（万元）
1	表土剥离（耕地）	hm ³	2.45	19.9684
2	工字型护坡砖护坡	m ³	836	552.7418
3	边坡植草	hm ²	1.53	17.8971
4	道路绿化	hm ²	0.72	375.2661
合计				965.8734

表 7-8 水土保持补偿费表

单位：m²、元

项目	计征面积	补偿单价	补偿费
工程征占用土地	129089	1.2	154906.8

表 7-9 分部工程估算表 (方案新增)

单位: m²、元

序号	新增水土保持措施投资					备注
	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)	
第一部分: 工程措施					34703.72	
一	主体工程区				34703.72	
(一)	表土剥离	100m ²	166	70.4	11686.4	
(二)	表土回覆	100m ³	68	338.49	23017.32	
第二部分: 植物措施					0	
第三部分: 监测措施					517900	
一	水土保持监测				0	
二	弃渣场稳定监测				0	
三	监测期观测费				517900	
第四部分: 临时施工工程					57068.55	
一	临时防护工程				31146.42	
(一)	主体工程区				31146.42	
1	苫盖防护				17753.68	
	密目网苫盖	100m ²	48.95	314.26	15383.03	
	密目网拆除	100m ²	48.95	48.43	2370.65	
2	临时拦挡				13392.74	
	编织袋装土拦挡	100m ³	0.792	15416.14	12209.55	
	编织袋装土拦挡拆除	100m ³	0.792	1493.93	1183.19	
二	其他临时工程	%	2.00	552603.72	11052.07	
三	施工安全生产专项	%	2.50	594802.21	14870.06	
第五部分: 独立费用					410538.53	
一	建设管理费				171338.53	
(一)	项目经常费				162193.45	
1	水土保持工程管理费	%	2.00	609672.27	12193.45	
2	水土保持竣工验收费				150000	

7 水土保持投资估算及效益分析

(二)	技术咨询费	%	1.5	609672.27	9145.08	
二	工程建设监理费				165000	
三	科研勘测设计费				74200	
1	工程勘测设计费				74200	
新增投资						1020210.8

表 7-10 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
01162	表土剥离	100m ²	70.4	4.73	8.11	42.98	1.67	2.87	4.23		5.81
01166	表土回覆	100m ³	338.49	33.75	50.18	184.42	8.05	13.82	20.32		27.95
03003	铺设密目网	100m ²	314.26	105.12	112.29		11.52	16.03	17.15		23.59
03003-b	密目网拆除	100m ²	48.43	32.85	0.66		1.78	2.47	2.64		3.64
03056	编织袋装土填筑	100m ³	15416.14	7634.34	4097.15		621.77	864.73	925.26		1272.89
03057	编织袋装土拆除	100m ³	1493.93	1103.76	33.11		60.25	83.80	89.66		123.35

表 7-11 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	6677.56	6660	2.145	0.35	15.06
密目网	m ²	1.03	1	0.03	0.00005	0.002
编织袋	个	1.23	1.2	0.03	0.0001	0.002

表 7-12 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)
柴油	加油站--工地	2	$0.55 \times (1+0.5+0.2+0.25) \times 2$	t	2.145
密目网	厂家-工地	25	$0.55 \times (1+0.5+0.2+0.25) \times 25$	1000m ²	26.81
编织袋	厂家-工地	25	$0.55 \times (1+0.5+0.2+0.25) \times 25$	1000个	26.81

表 7-13 施工机械台时费表

序号	定额编号	台时费 (元/台时)	其中				
			折旧费	修理及替 换设备费	安拆费	人工费	动力燃 料费
74kW 推土机	01054	110.2	16.81	20.92	0.86	14.18	57.43
0.5m ³ 挖掘机	01001	122.13	21.28	20.55		16.2	64.10

7.2 效益分析

7.2.1 防治效果预测

本方案实施后，将有利于保障工程安全运行，绿化、美化环境，恢复改善工程占压、挖损、扰动破坏的土地及植被，恢复土地生产力，最大程度地控制项目区水土流失，在开发、利用自然资源环境的同时，达到保护自然资源环境的目的，使人们建立一种与自然环境互养共生的平衡关系。

1. 各类指标

本项目设计水平年项目建设区面积 12.91hm^2 ，对各建设区域分别采取相应的水土流失治理措施后，可治理水土流失面积 12.91hm^2 ，林草植被建设面积达到 2.25hm^2 ，表土剥离量 2.78 万 m^3 。

2. 水土流失防治目标达到情况

本方案实施后，扰动地表基本得到全面治理，项目建设引起的水土流失得到防治。

(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
 $= 12.91 / 12.91 = 100\%$ 。

(2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 容许土壤流失量 / 治理后年平均土壤流失量 = $200 / 200 = 1$ 。

项目区容许土壤流失量 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。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 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，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。该工程共产生临时堆土 0.68 万 m^3 ，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%。 ，渣土防护率可达到 98%。

(4) 表土保护率

表土保护率=保护表土量/可剥离表土总量

本项目可剥离表土剥离量 2.78 万 m³，保护表土量 2.78 万 m³，采用集中堆放，并采取拦挡、苫盖、编织袋护脚等防护措施或即剥即用保护措施，能够保证表土全部回覆利用，可有效的防止水土流失，表土保护率可达到 100%。

(5) 林草植被恢复率

本项目占地范围内可恢复林草植被面积 2.25hm²，绿化面积 2.25hm²，林草植被恢复率可达到 100%。

(6) 林草覆盖率

本项目建设区总面积 12.91hm²，绿化面积 2.25hm²，林草覆盖率达到 17%。

通过实施本方案，扰动地表基本得到全面治理，项目建设引起的水土流失得到防治。按照方案设计的目标和要求，水土流失治理度达 100%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率达 98%，表土保护率达 100%，林草植被恢复率达 100%，林草覆盖率 17%。详见表 7-4。

通过统计计算，本方案实施后，各项指标均达到预定防治目标值，说明通过本方案的实施，临时堆土场及扰动区域得到有效防护，工程施工中破坏的植被采取了前述水保措施后将逐步恢复，可治理水土流失面积 12.91hm²，林草植被建设面积达到 2.25hm³，减少水土流失量 1224t。本工程各项水土保持措施实施后，能达到防治水土流失的作用，至设计水平年水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率，林草覆盖率均能达到方案设计的目标值。因此，从水土保持角度来说可行的。

表 7-4 设计水平年水土流失防治目标计算结果

防治指标	指标值	计算依据	设计实现值	评估结果
水土流失治理度(%)	97	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	100	达标

土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度	1.0	达标
渣土防护率(%)	98	采取措施的临时堆土量/临时堆土总量	98	达标
表土保护率(%)	98	采取保护措施的表土量/可剥离表土总量	100	达标
林草植被恢复率(%)	97	林草植被面积/可恢复林草植被面积	100	达标
林草覆盖率(%)	17	林草类植被面积/建设区扰动土地总面积	17	达标

7.2.2 效益分析

本方案实施后,将有效地控制因工程建设造成的新增水土流失,恢复和重建因工程建设而破坏的地表状况,改善工程建设区及周边地区的生产和生活环境,促进区域的经济发展。

(1) 基础效益

方案在对产生水土流失的区域采取临时防护等,按照方案设计的目标和要求,各项措施实施后,因工程建设带来的水土流失将得到有效控制,同时减轻了工程建设区的原生水土流失,取得了良好的蓄水保土效益。

(2) 生态效益

项目区布设的植被恢复措施,使项目区内的生态环境达到新的平衡,从根本上保持水、土、植物互养互持的状态,储藏绿色资源,使项目区的生态环境逐步走向良性循环,生态效益显著。

(3) 社会效益

水土保持措施的实施有效地控制了工程建设中水土流失的产生,为工程的安全施工和安全运行提供保证。并且水土保持措施的实施,更直观地让民众接触到、看到水土保持工作,有利于提高项目区政府及居民保护水土资源、保护生态环境的意识。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 机构设置

根据国家法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位组织成立水土保持方案实施管理机构，建立健全水土保持管理的有关规章制度，建立水土保持工程档案。设专人负责水土保持工作，协调水土保持方案与主体工程的关系，负责水土保持工程的组织实施和检查指导工作，全力保证该项目的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与各级水行政主管部门加强联系，自觉接受各级水行政主管部门的监督检查。

8.1.2 管理职责

- (1) 认真执行水土保持法规和标准；
- (2) 制定并组织实施水土保持方案计划；
- (3) 建立水土保持工程档案；
- (4) 项目正式开始时以及每年的年初应向审批机关及当地的水行政主管部门报告建设信息及水土保持工作情况。
- (5) 领导和组织项目的水土保持监测；
- (6) 负责本方案水土保持工程的招投标工作；
- (7) 检查项目水土保持措施落实情况，注重积累并整理水土保持资料，特别是质量评定的原始资料和临时防护措施的影像资料；
- (8) 负责推广应用水土保持先进技术和经验；
- (9) 组织开展项目的水土保持专业培训、提高人员素质水平；
- (10) 负责建立健全方案实施、检查、验收的具体办法和制度，切实保证年度的水土保持工作按本方案的要求落到实处；

(11) 负责组织项目水土保持设施自主验收工作，并向方案批复水行政主管部门报备；

(12) 负责合理安排使用水土保持资金。

8.1.3 管理制度

根据质量管理要求，建立岗位责任制，落实管理要求，制定项目水土保持工作，管理办法。将水土保持工程纳入项目的招标投标管理体系，在设计、施工、监理、验收各个环节逐一落实，合同文件中应有明确的水土保持条款。水土保持工程和主体工程一起参与招投标工作。对参与招投标的施工单位，进行严格的资质审查，确保施工质量。水土保持工程可单独进行招投标，也可分别落实到主体工程各主体标内。招标文件明确承包商的水土流失防治责任范围、水土保持要求、工程质量、设计参数和费用计量支付办法等内容。

8.2 后续设计

项目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，水土保持方案相应地发生变化，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

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

1. 监理单位及要求

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），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施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万 m^3 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。本项目挖填土石方总量25.67万 m^3 ，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师承担监理任务。

2. 监理工作

建立水土保持监理档案；工程监理文件中应落实水土保持工程监理的具体内

容和要求，由监理单位控制水土保持工程的进度、质量和投资。

根据有关法律法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取检查、旁站和指令文件等监理方式进行现场监督检查、监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施，通过质量控制、进度控制和投资控制，保证水土保持设施的如期建设和功能的正常发挥，结合现场巡查，提出要求限期完成有关的水土保持工作。

在施工的各个阶段，随时进行质量监督，及时向建设单位汇报施工中出现的問題。对施工中的临时防护措施应有影像资料；编制水土保持监理工作报告，作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告的必备专题报告，定期归档监理成果。

8.5 水土保持施工

为了保证工程水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，本方案采取业主治理的方式，派专人负责工程建设中的水土保持管理和实施工作，按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位保质保量地完成水土保持各项措施，保证水土保持工程效益的充分发挥。同时对施工单位组织《中华人民共和国水土保持法》学习、宣传工作，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。同时应配备水保专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政主管部门的监督检查。并且施工管理应满足下列要求：

- 1.施工期应严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动。
- 2.设立保护地表及植被的警示牌，施工过程中应注重保护表土与植被。
- 3.注意施工及生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。
- 4.建成的水土保持设施应有明确的管理维护要求。

8.6 水土保持设施验收

本项目完工后投产使用前，建设单位应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。水土保持设施验收报告编制完成后，建设单位应当按照《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）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持设施验收工作的通知》（办水保〔2016〕227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）、《黑龙江省水利厅关于转发〈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〉的通知》（黑水函〔2017〕464号）等水土保持法律法规、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，水土保持设施验收组中应当至少有一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家，明确水土保持设施验收合格的结论。然后通过建设单位的官方网站或其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告；对公众反映的问题和意见，建设单位应当及时予以处理或者回应。公开水土保持设施验收材料后、投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。材料接收无误后，取得报备证明文件，水土保持设施验收工作即完成，项目可投产使用。

黑龙江省发展和改革委员会文件

黑发改交通〔2025〕924号

关于省道 S613 庆安高铁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省道 S613 庆安高铁站连接线工程可行性研究报告的请示》（黑交呈〔2025〕272号）及有关材料收悉。经研究，现批复如下：

一、省道 S613 庆安高铁站连接线工程，是《黑龙江省省道网规划（2023年~2035年）》规划的30条连接线之一，是庆安南站对外连接，实现公铁转换的重要通道。为满足区域居民日常生活需要的通行需求，同意实施省道 S613 庆安高铁站连接线工程。（项目代码：2405-231224-04-01-717993）

二、项目起始于国道嘉临公路（G222）K504+757，利用旧路走廊带自北向南布线，经鑫鹏广场小区后开辟新线继续向南布线，跨格木克河，经格木克河堤坝后向西前行，经高铁庆安南站，终于鹤哈高速（G1111）至三莫公路连接线，路线全长 2.981 公里。项目建设期为 2 年，项目法人单位为庆安县交通运输局。

主要控制点：庆安高铁站。

三、建设规模及技术标准

项目建设里程 2.981 公里（K0+000-K2+980.798），采用一级公路标准建设。

技术指标应符合交通运输部颁发的《公路工程技术标准》（JTBO1-2014）中的规定。

四、投资估算及资金筹措

估算总投资 13386.06 万元，由庆安县人民政府自筹解决。

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 2312242025XS0005551 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

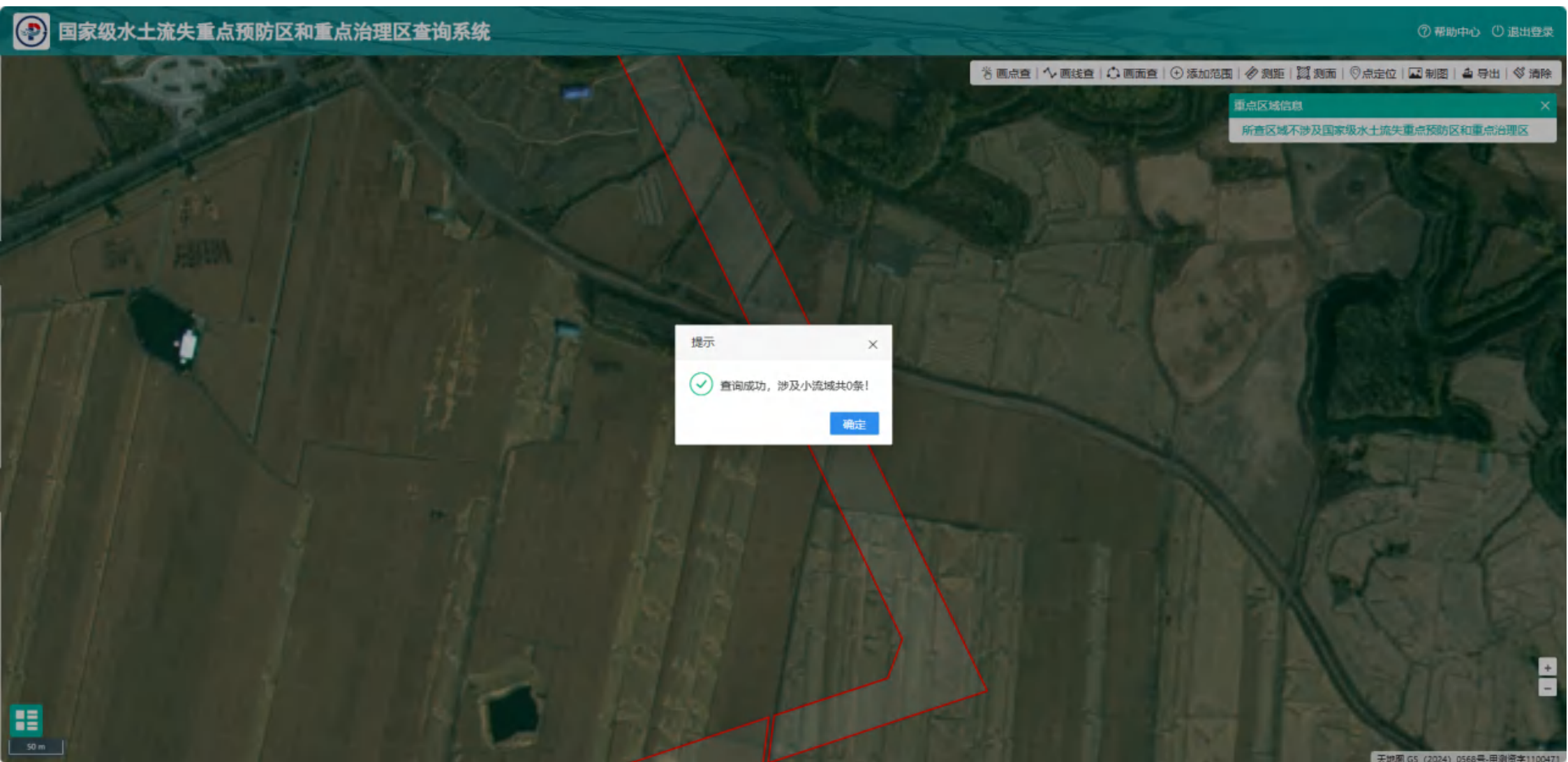
我委提出变更申请，我委将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

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



附件3

省道 S613 庆安高铁站连接线工程 弃土综合利用意向协议

甲方： 庆安县交通运输局

乙方： 庆安县丰收乡人民政府

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，就省道 S613 庆安高铁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：省道 S613 庆安高铁站连接线工程

1.2 工程地点：黑龙江省绥化市庆安县

1.3 合同内容：甲方建设省道 S613 庆安高铁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 8.5 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 丰收乡西南侧老砖厂既有国道嘉荫至临江公路庆铁界至绥化段改扩建工程弃土场，地理位置位于 127° 34' 18"，北纬 46° 52' 04"，用于 料场回填、场地绿化建设进行综合利用，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。



法定代表人 (委托代理人)

签字

签订日期 2026.4.13

法定代表人 (委托代理人)

签字

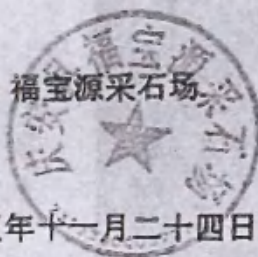
签订日期 2026.4.13

附件4

关于征求省道 S613 庆安高铁站连接线工程 设置取土场相关意见函的复函

庆安县交通运输局：

你单位《关于征求省道 S613 庆安高铁站连接线工程设置取土场
相关意见的函》函件我单位已收悉，我单位按要求核实，可以提供路
基填筑材料。



二零二五年十一月二十四日

中华人民共和国
建设项目
用地预审与选址意见书

用字第 2312242025XS0005551号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求，核发此书。



核发机关 庆安县自然资源局

日期 2025-08-12



基 本 情 况	项目名称	S613庆安高铁站连接线
	项目代码	2405-231224-04-01-717993
	建设单位名称	庆安县交通运输局
	项目建设依据	《黑龙江省省道网规划（2023年-2035年）》黑交发（2024）20号
	项目拟选位置	庆安县庆安镇
	拟用地面积 （含各地类明细）	137611平方米（农用地10.7736公顷，其中，水田6.5454公顷、旱地1.9312公顷、乔木林地1.6256公顷、其他草地0.4650公顷、农村道路0.0531公顷、坑塘水面0.0157公顷、沟渠0.1376公顷；建设用地2.6309公顷，其中，商业服务业设施用地0.2327公顷、工业用地1.3800公顷、城镇住宅用地0.0032公顷、公路用地0.3371公顷、城镇村道路用地0.6447公顷、水工建筑用地0.0332公顷；未利用地0.3566公顷，其中，河流水面0.3566公顷）
拟建设规模	总面积13.7611公顷（农用地10.7736公顷，其中，水田6.5454公顷、旱地1.9312公顷，乔木林地1.6256公顷、其他草地0.4650公顷、农村道路0.0531公顷、坑塘水面0.0157公顷、沟渠0.1376公顷；建设用地2.6309公顷），不占用永久基本农田	
附图及附件名称		

遵守事项

- 一、本书是自然资源主管部门依法审核建设项目用地预审和规划选址的法定凭据。
- 二、未经依法审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
- 三、本书所需附图及附件由相应权限的机关依法确定，与本书具有同等法律效力，附图指项目规划选址范围图，附件指建设用地要求。
- 四、本书自核发起有效期三年，如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理本书。

黑龙江省交通运输厅文件

黑交发〔2025〕357号

黑龙江省交通运输厅关于省道 庆安高铁站连接线工程初步设计的批复

庆安县人民政府：

《关于报送〈省道 S613 庆安高铁站连接线工程初步设计〉审批的申请函》（庆政函〔2025〕29号）收悉。根据省发展和改革委员会《关于省道 S613 庆安高铁站连接线工程可行性研究报告的批复》（黑发改交通〔2025〕924号，项目代码：2405-231224-04-01-717993）确定的建设规模、技术标准和估算总投资，经审查，批复如下：

一、建设规模与技术标准

（一）项目起自国道嘉临公路(G222)K504+757处，利用

旧路走廊带自北向南布线，经鑫鹏广场小区后辟新线跨格木克河，经格木克河堤坝后向西布线，经高铁庆安南站，止于鹤哈高速（G1111）至三莫公路连接线，全长 2.981 公里。

全线设置大桥 105.26 米/1 座，涵洞 6 道，与等级公路平面交叉 3 处。

（二）全线采用一级公路标准建设，设计速度 60 公里/小时，路基宽度 26.5 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）及《城镇化地区公路工程技术标准》（JTG 2112—2021）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,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。

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. 沥青面层厚 18 厘米, 即 4 厘米 AC-13 细粒式改性沥青混凝土上面层、6 厘米 AC-20 中粒式改性沥青混凝土中面层, 8 厘米 ATB-25 粗粒式沥青碎石下面层。

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。

核定项目概算总金额 131,016,791 元,其中:建筑安装工程费 97,841,568 元,土地使用及拆迁补偿费 17,518,706 元,工程建设其他费 9,417,623 元,预备费 6,238,895 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。项目法人单位庆安县交通运输局应进一步明确工程质量安全管理岗位职责,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)项目由绥化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

六、路线交叉

原则同意初步设计的路线交叉设计方案。

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。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，消除交通事故隐患，确保行车安全。

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。

政辅助工作。

(五) 项目建设期为 2 年。

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 10 日



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，绥化市交通运输局，黑龙江省林业设计
研究院。

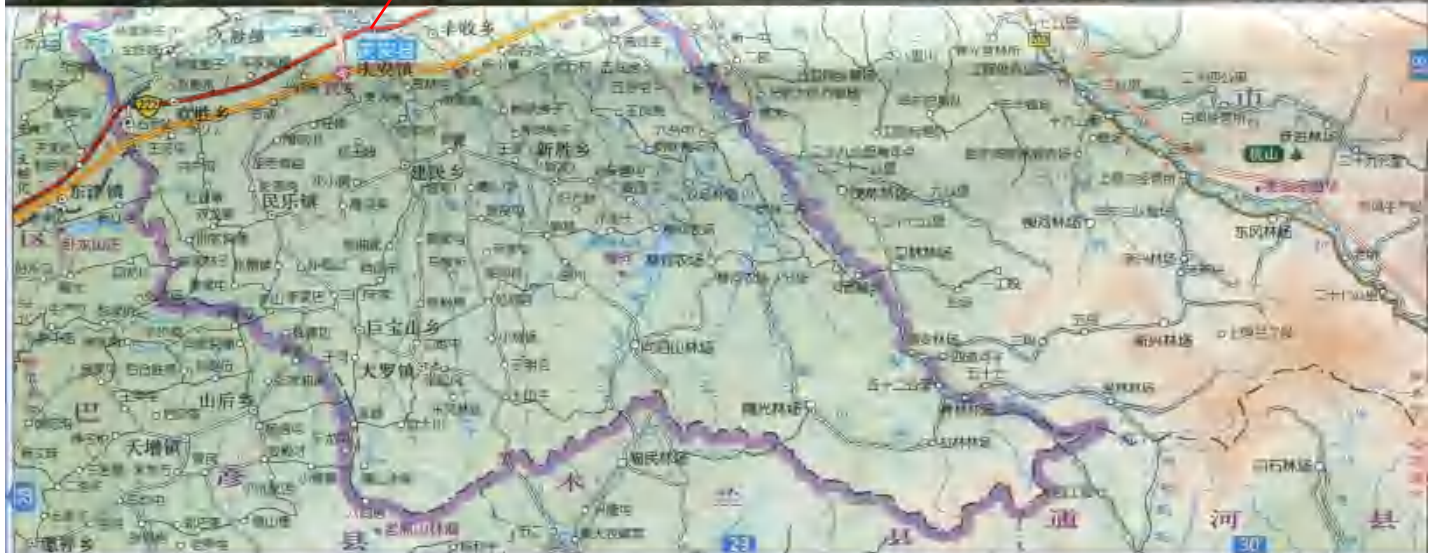
黑龙江省交通运输厅办公室

2025年12月10日印发

附图 1



项目区位置



【地理位置】 位于市境东侧，东邻铁力市，南与巴彦、木兰、通河县毗连，西接北林区，西北与绥化县，东北与阜宁县接壤。

【人口面积】 人口40万，面积5607平方公里。

【地形】 地势南北高，中间低，北部和南部属丘陵地区，中部为呼兰三河谷平原区。

【最高山峰】 柴山，海拔805米。

【河流湖泊】 呼兰河、双根河、泥尔根河、依吉密河、枯木克河及柳河水库等。

【交通】 担任铁路，鹤哈高速、222国道横穿过境，县乡公路连接乡村，构成交通网。

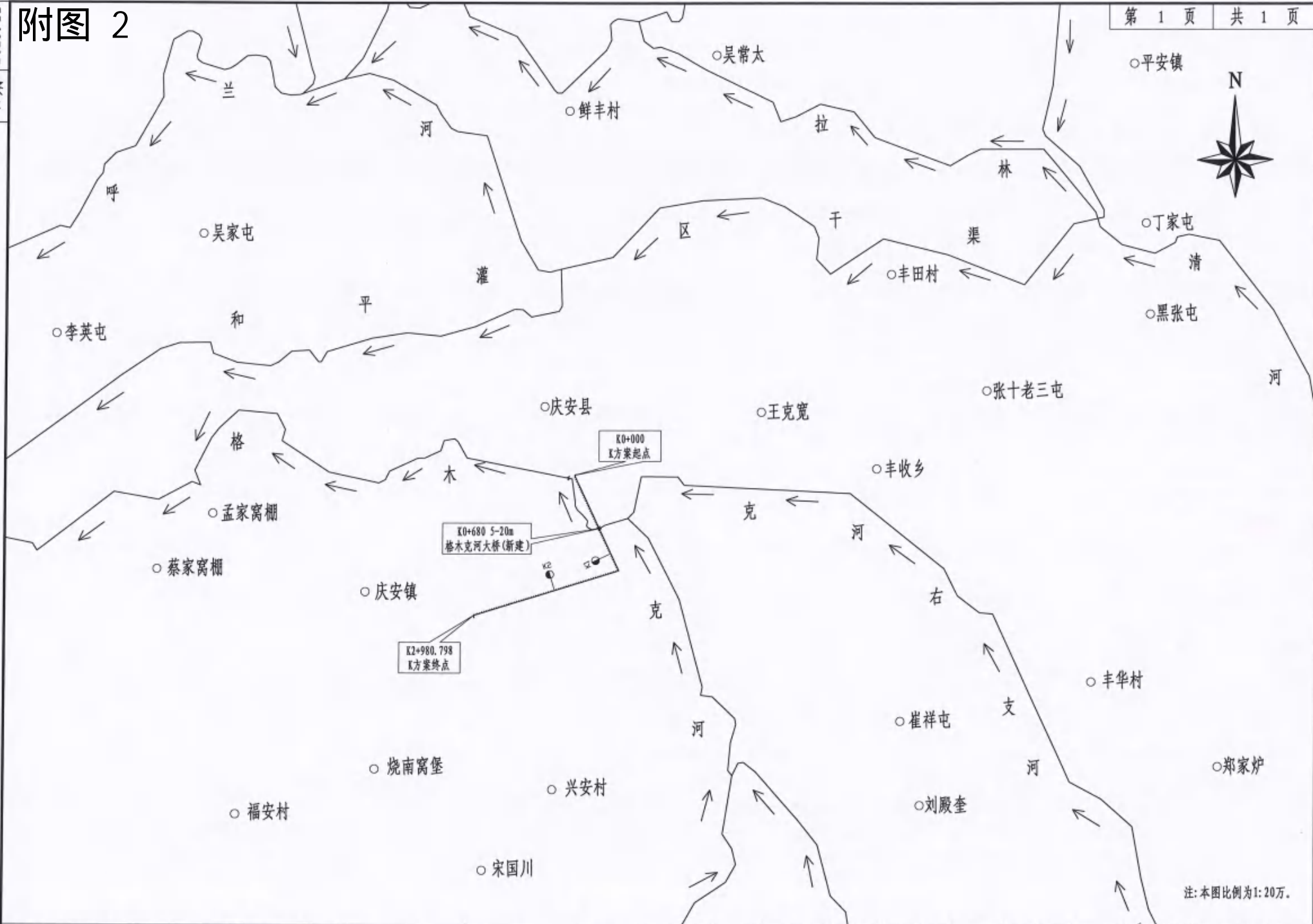
【资源】 矿产资源有煤、铁、粘土、玉石、蒙脱石、泥炭、大理石、珍珠岩、石膏、页岩、石英石、花岗岩、石膏、辉绿岩等。林木资源有落叶松、樟子松、水曲柳、柞、柞子树种，是国家商品木材基地之一。盛产木耳、元蘑、猴头、榛子、山核桃、榛子等山产品以及人参、党参、刺五加、五味子等中药材。

【经济】 是全国商品粮大县之一，全国绿色食品生产先进县。农业盛产水稻、大豆、玉米等粮食作物和蓝莓、甜菜、烤烟、瓜菜等经济作物。形成食品、医药为主导，化工、建材、机械加工、矿产4大支柱产业体系。庆安县是全国开发绿色食品生产最早的县，有“中国绿色食品之乡”的美誉。

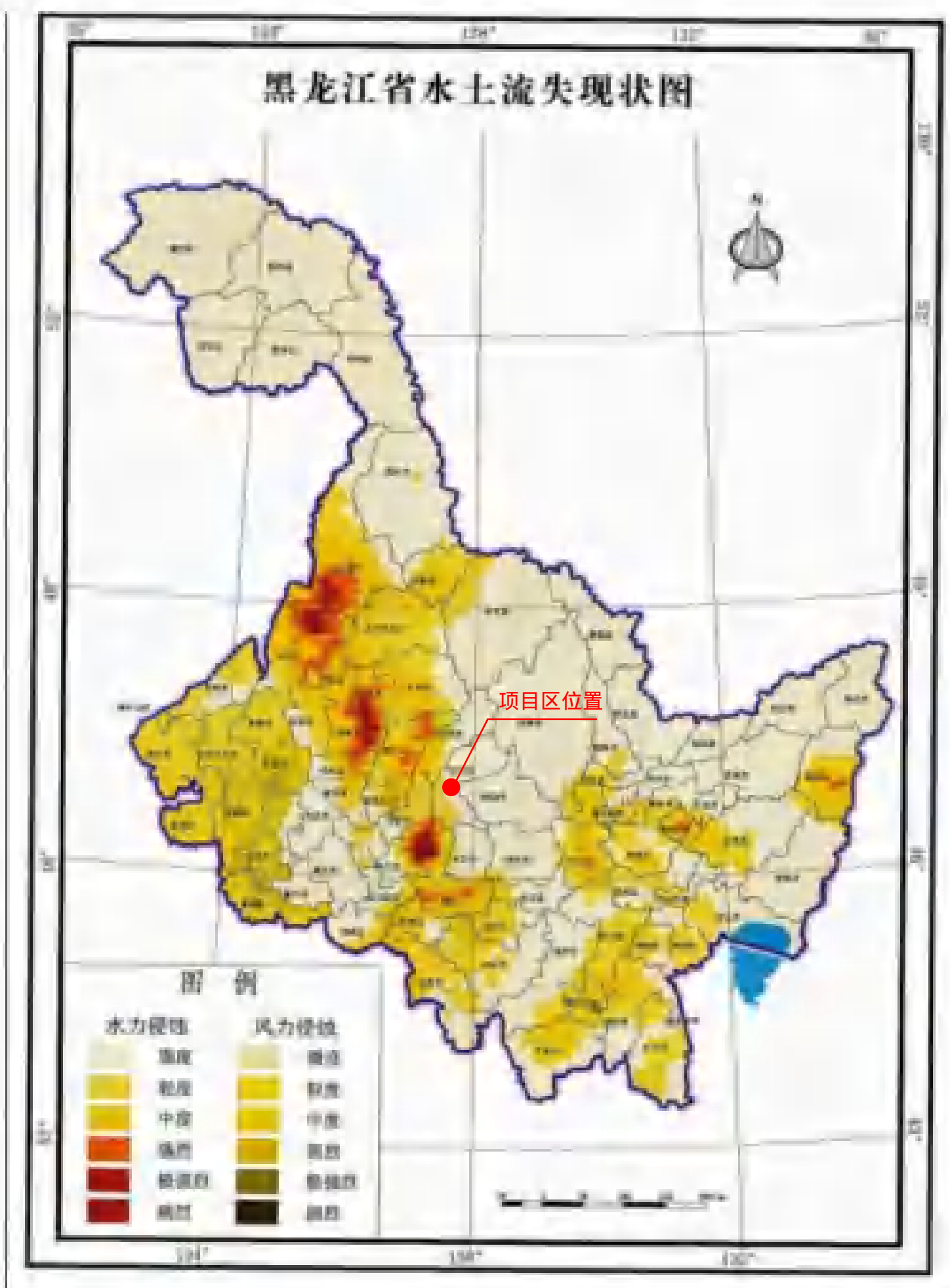
【风景名胜】 柳河风景区、鲜丰农场度假村。

【地方节庆】 庆安绿色食品节。

【景点介绍】 **柳河风景区** 地处庆安县城东南，柳河水库东，西、南三面环山，森林茂密，生长着松、杨、桦、柞等10多种优质树种，有几十种飞鸟走兽，有丰富的山野菜、野果和药材等，水库北侧是河谷平原，一马平川，良田万顷，空气清新，水库管理站和老干部疗养院坐落在此，柳河水库是以灌溉、防洪为主要功能的综合利用的中型水库。



附图 3



55°

124°

128°

132°

55°

附图4 黑龙江省水土保持重点预防区和重点治理区划分图

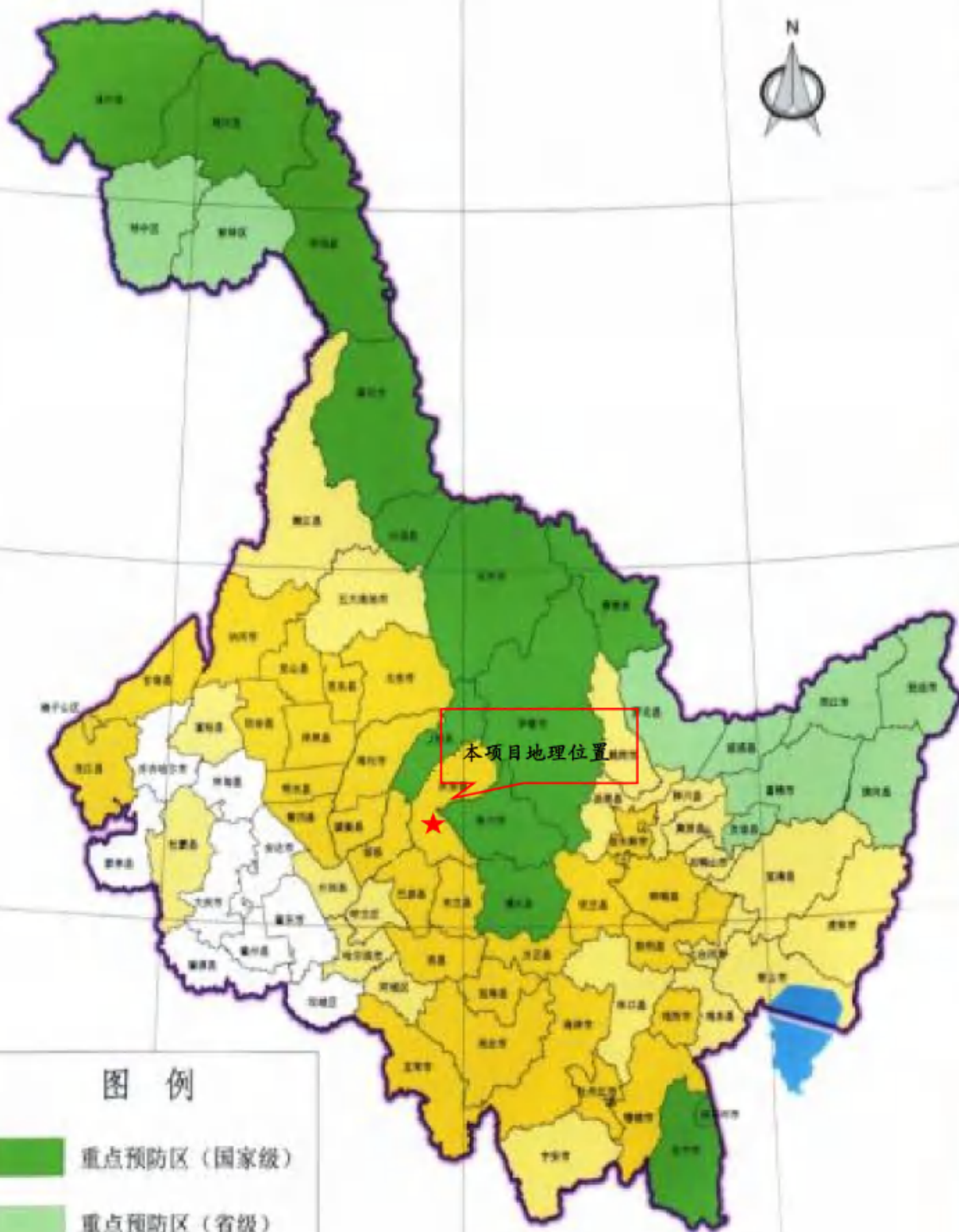
136°

53°

49°

45°

43°



本项目地理位置

图例

- 重点预防区（国家级）
- 重点预防区（省级）
- 重点治理区（国家级）
- 重点治理区（省级）



124°

128°

132°

附图5 省道S613庆安高铁站连接线工程平面图

日期 2025.11

K0+000~K0+700

第 1 页 共 5 页



庆安县鑫鹏广场

项目起点: K0+000
建设里程: 2.981Km

BP
K0+000

格木克河

格木克河改河

注:

- 1、本图比例为1: 2000;
- 2、坐标系统为2000国家大地坐标系, 中央子午线129°;
- 3、高程系统为1985国家高程基准。

日期 2025.11

K0+700~K1+400

第 2 页 共 5 页



1-2×1.6m 钢筋混凝土箱涵
K0+960.500

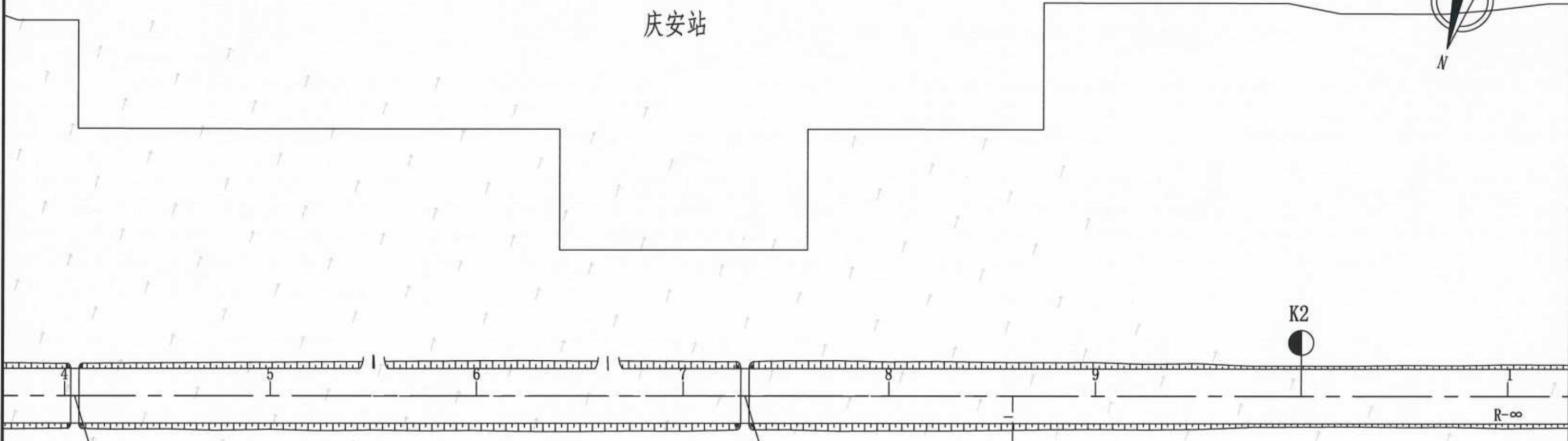
5-20m 装配式预应力混凝土小箱梁
K0+680 格木克河大桥

堤坝

格木克河改河



庆安站



1-2×1.6m 钢筋混凝土箱涵
K1+404.500

1-2×1.6m 钢筋混凝土箱涵
K1+730.000

庆安站



1-2×1.6m 钢筋混凝土箱涵
K2+288.000

1-2×1.6m 钢筋混凝土箱涵
K2+340.000

R-∞



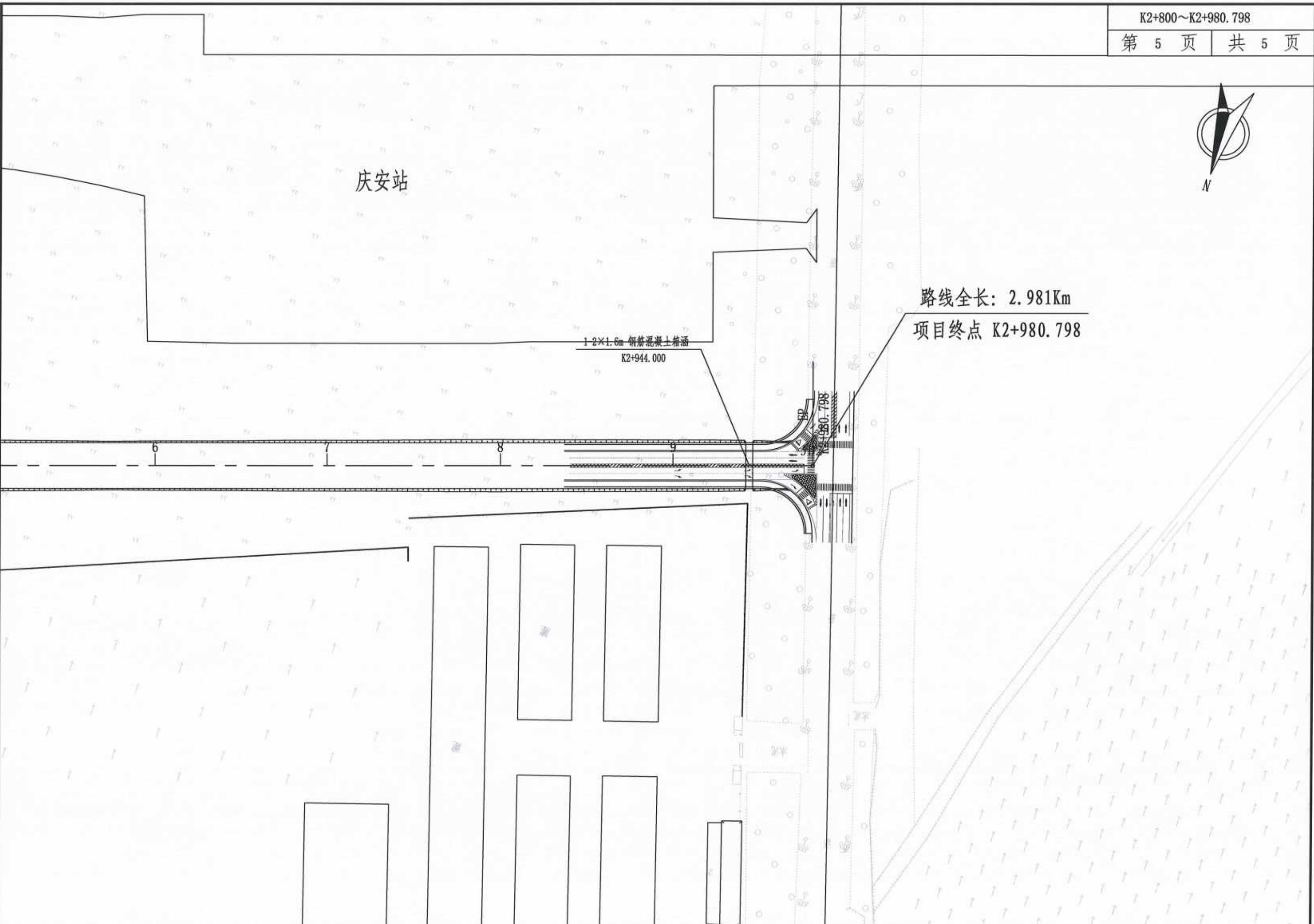


庆安站

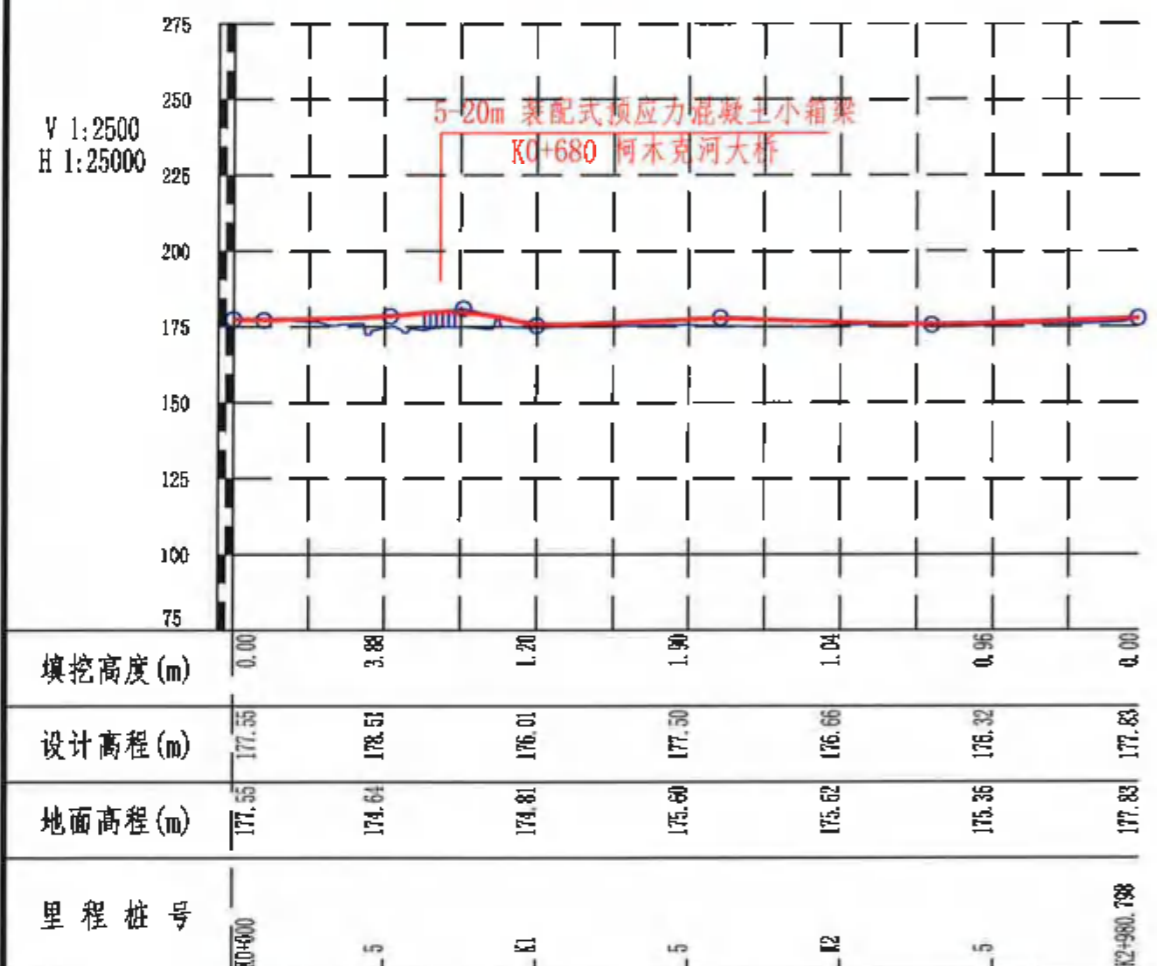
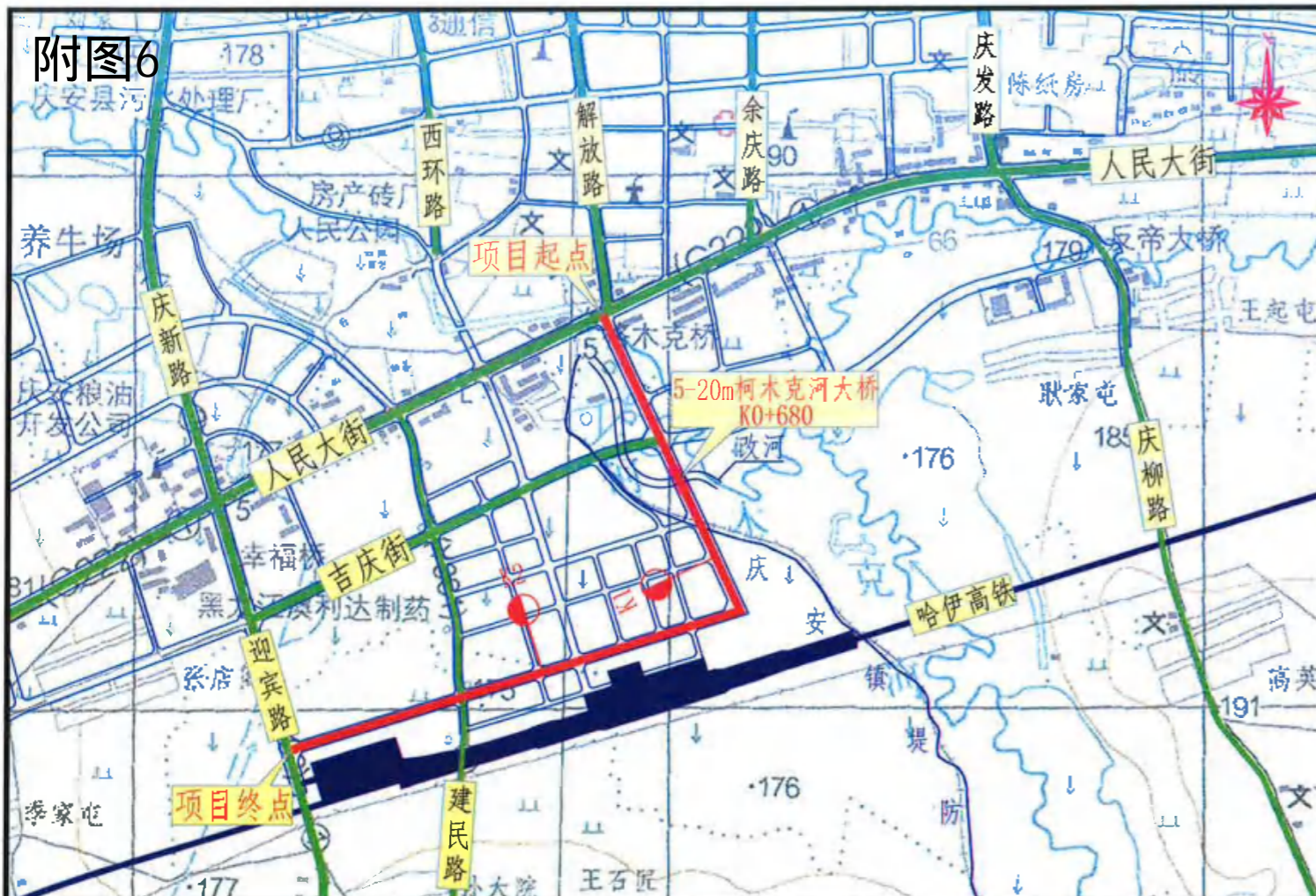
路线全长: 2.981Km

项目终点 K2+980.798

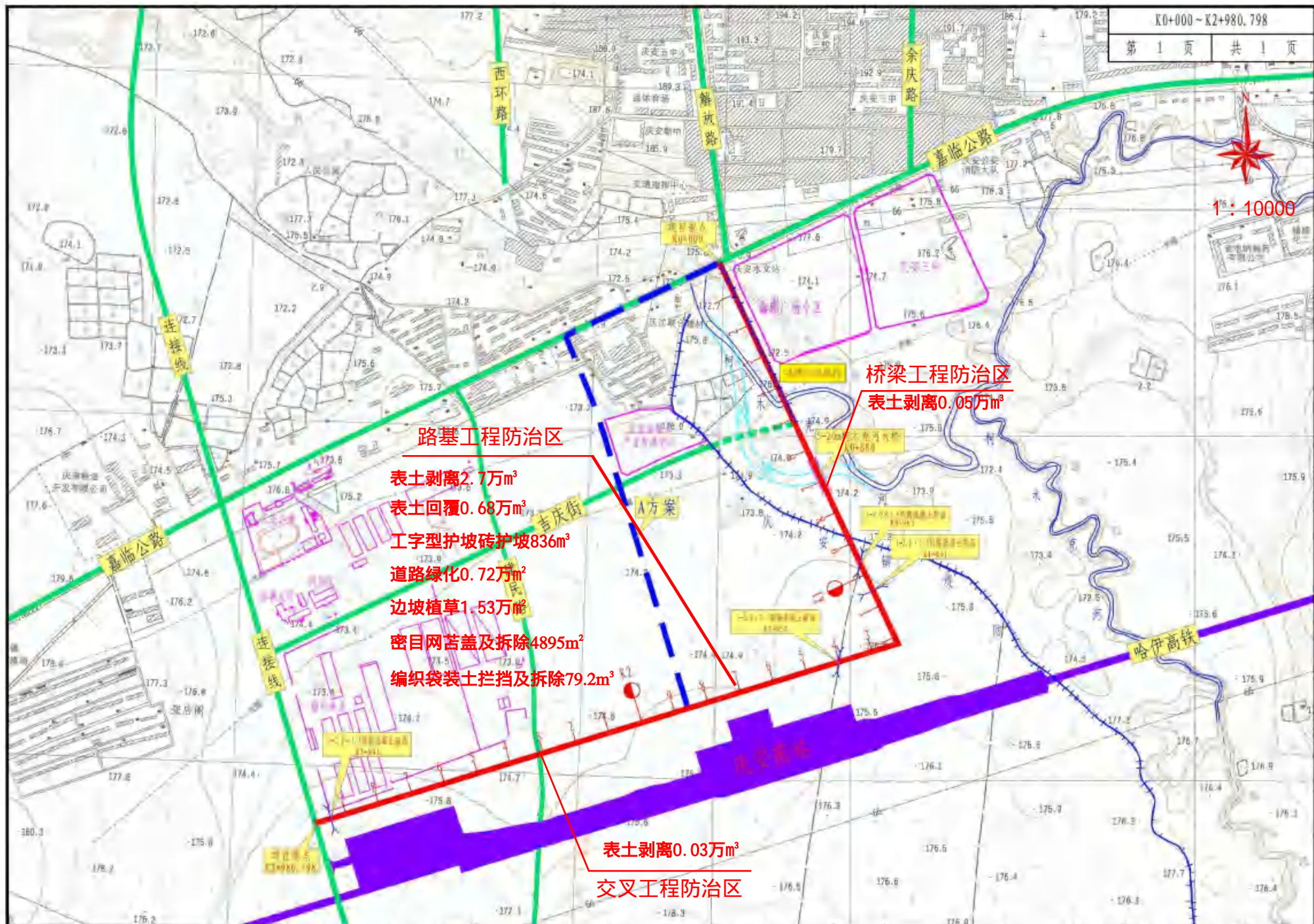
1-2×1.6m 钢筋混凝土箱涵
K2+944.000



附图6

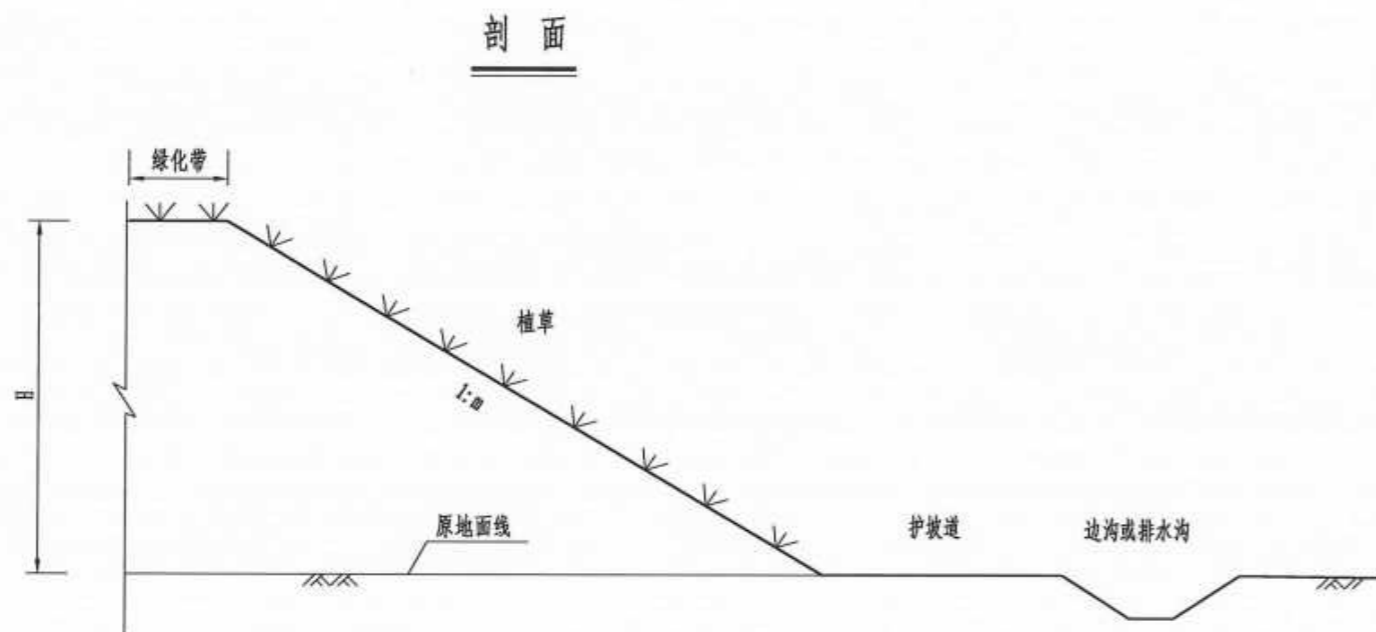


注：
1. 本图比例为1:25000；
2. 坐标系统采用2000国家大地坐标系；
3. 高程系统采用85国家高程基准。

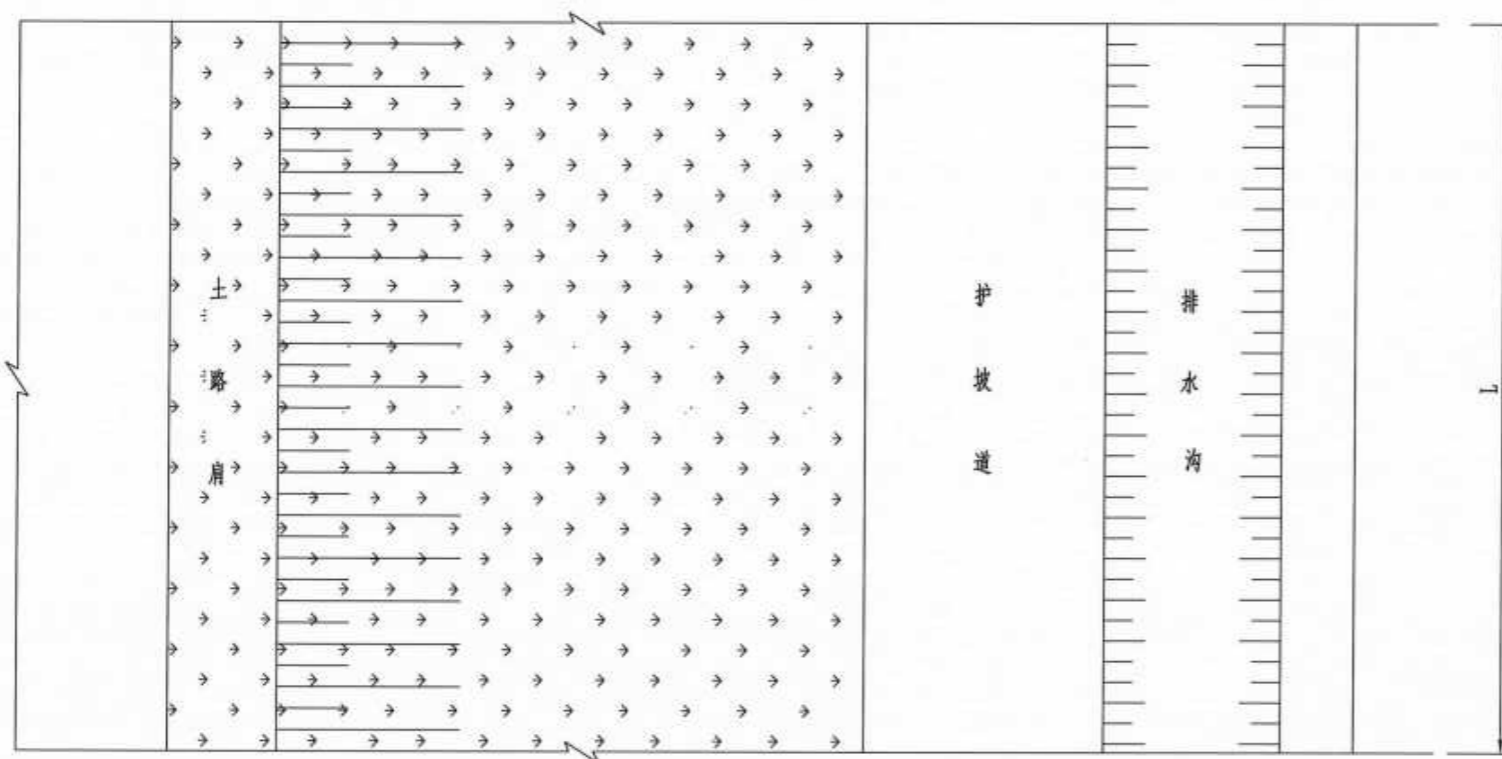


附图8 省道S613庆安高铁站连接线工程水土保持措施典型设计图

日期 2025.11



边坡平面

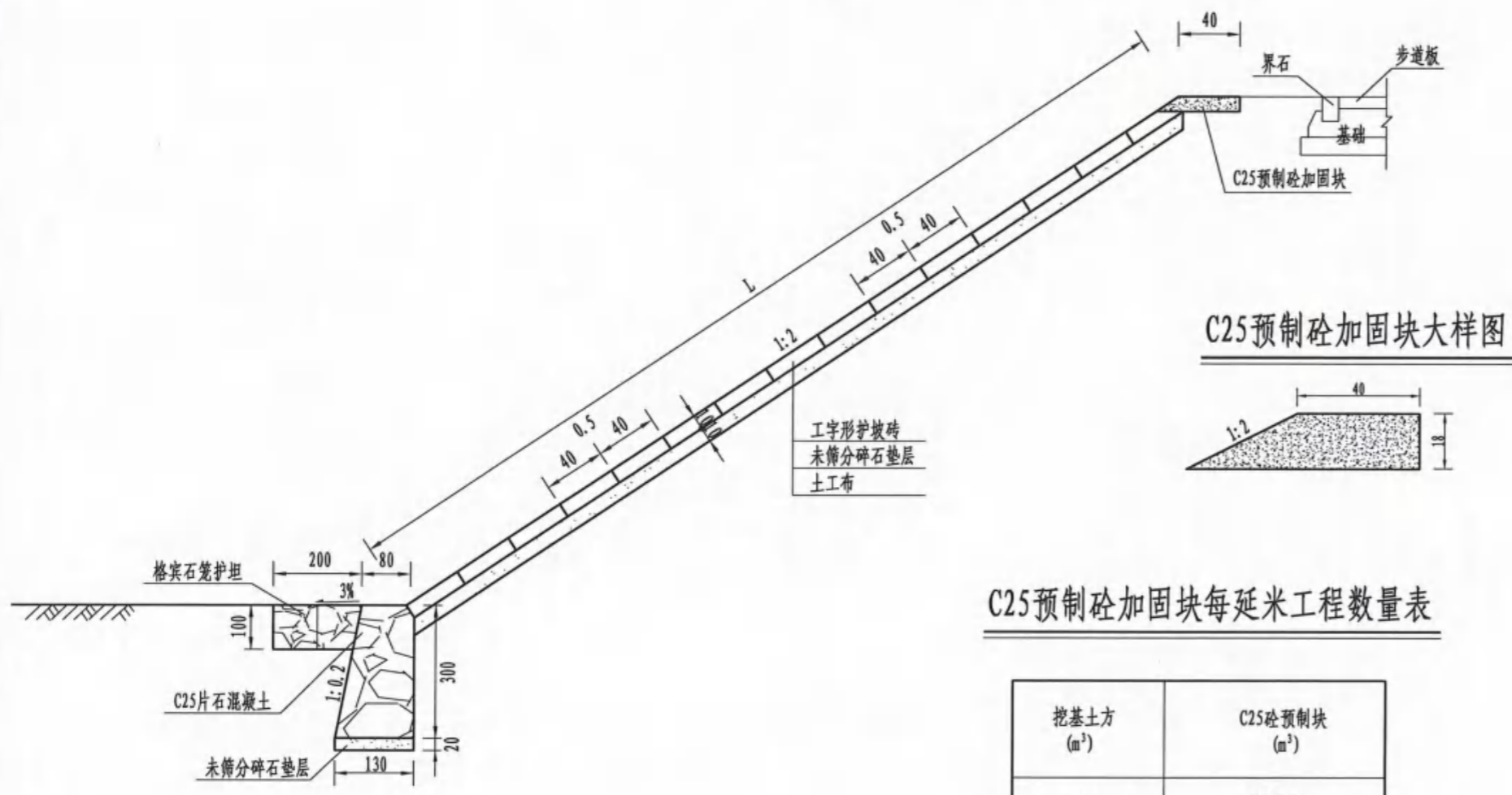


路基防护工程数量

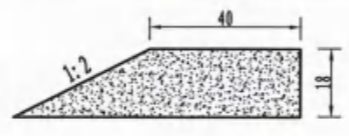
项目	植草 (m ² /m)	回填种植土 (m ³ /m)
坡率 m	$H \cdot \sqrt{1+m^2} + 1$	$0.15 \cdot (H \cdot \sqrt{1+m^2} + 1)$

注：
1. 除填土高度H、坡长L以m计外，其余均以cm计。
2. 本图适用于填方边坡高度小于6米以下路段。

沿河路堤实心工字形护坡砖铺装示意图



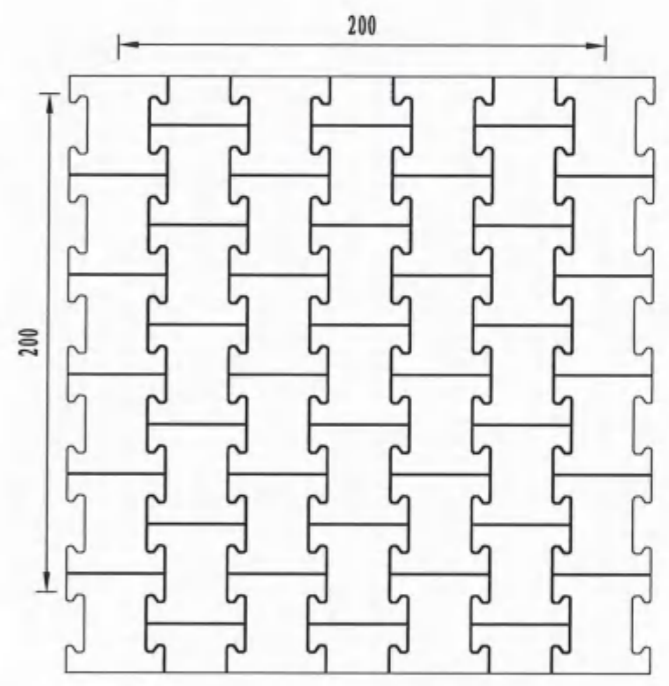
C25预制砼加固块大样图



C25预制砼加固块每延米工程数量表

挖基土方 (m³)	C25砼预制块 (m³)
0.1	0.1044

护坡砖铺装示意图



实心工字型护坡砖工程数量表

单块总面积 (m²/块)	C25砼预制块 (m³/m²)
0.133/1	0.103/1

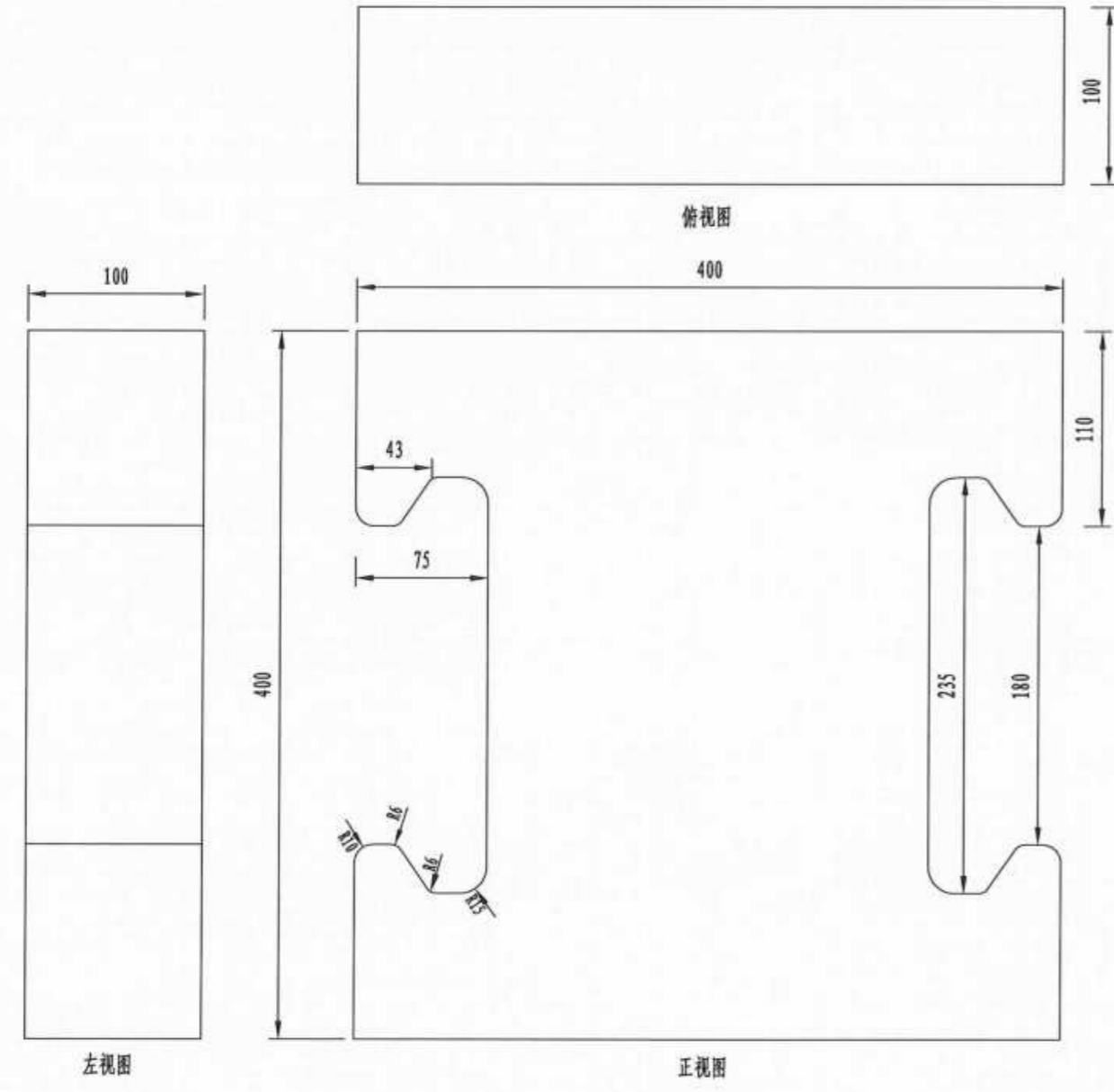
沿河路堤实心工字形护坡砖基础每延米数量表

C25片石混凝土 (m³)	沥青麻絮 (m²/道)	挖基土方 (m³)	防水土工布 (m²)	未筛分碎石垫层 (m³)	格宾石笼 (m³)
3.3	3.3	9.2	L	0.1L+0.28	2.0

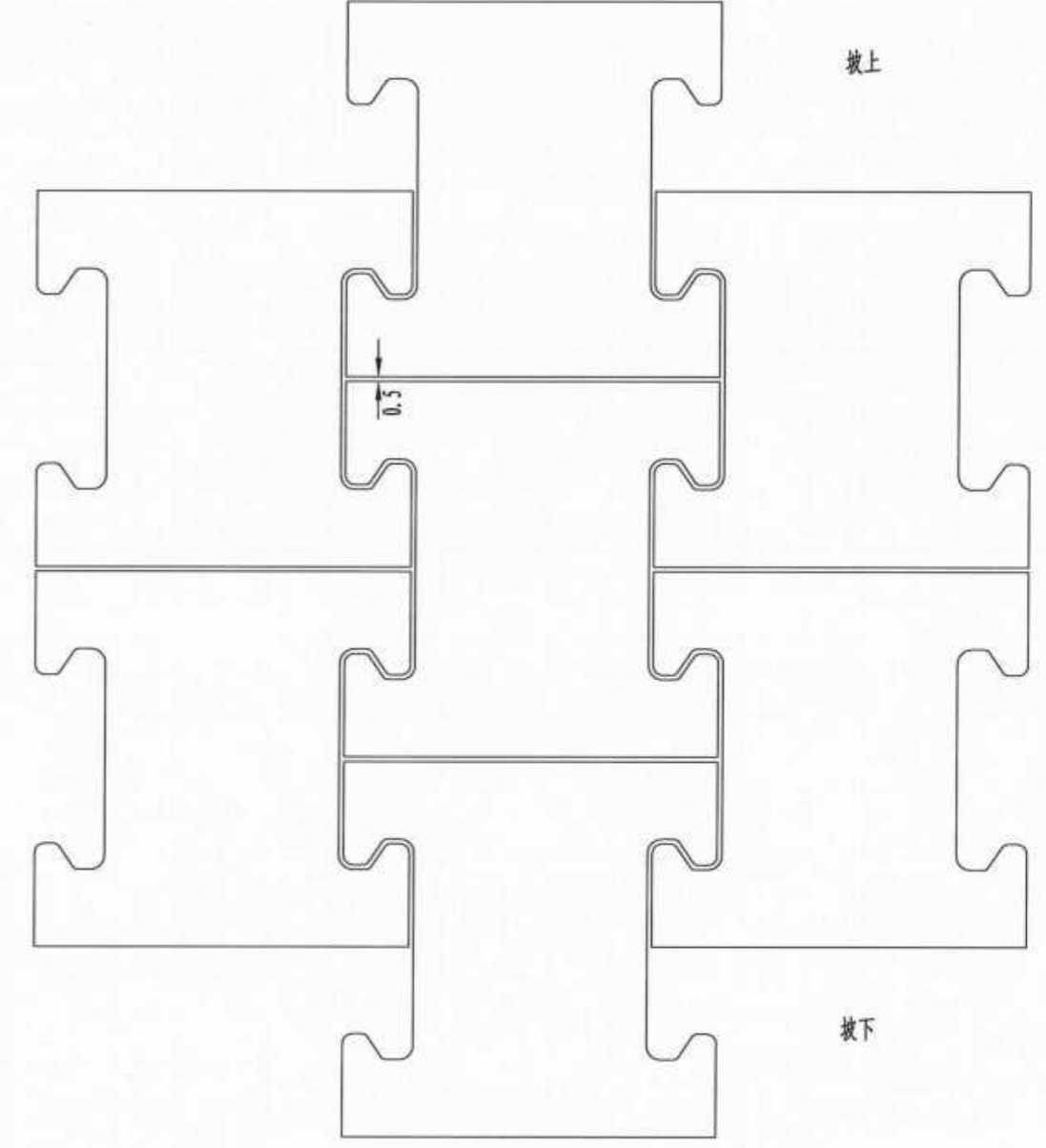
注:

- 1、本图比尺寸均以cm计。
- 2、图中L为路基边坡防护长度。
- 3、本图适用于桥头路基和河滩段路基防护。
具体段落为: K0+030~K0+880路基右侧边坡; K0+400~K0+880路基左侧边坡。
- 4、路堤工字形实心预制块满铺防护基础要求基底夯实并卧浆后再砌筑片石, 片石强度不低于MU40砌筑用M10水泥砂浆, 勾缝及抹面用M10水泥砂浆, 砌筑每15m设一道伸缩缝, 缝宽2cm, 缝内用沥青麻絮填塞紧密。
- 5、本实心预制块宜从坡底基础上向坡顶铺装, 用M10水泥砂浆勾缝, 防止施工过程中坡面受雨水冲刷和坡面松动塌滑。
- 6、具体施工方法按《公路路基施工技术规范》(JTG/T 3610-2019)执行。

工字型护坡砖设计图

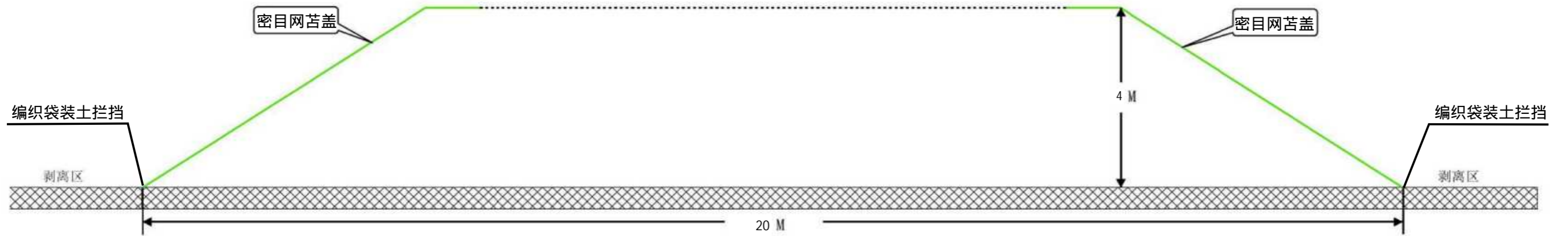


工字型实心砖铺装示意图



- 注:
- 1、图中尺寸以mm计。
 - 2、采用C25水泥混凝土压制或预制，每平方米约7.7块。
 - 3、为避免现场切割困难，边缘的半块可定做或集中切割，缝隙采用M10水泥砂浆灌缝。

临时堆土剖面图



编制单位：黑龙江进源工程设计有限公司		
制图	章文绮	省道S613庆安高铁站连接线工程
校核	李佳	
审查	王宏伟	临时堆土剖面图
核定	孙宇	

附图9

绥化市水土流失重点预防区和水土流失重点治理区分布图



附图10

庆安县水土流失重点预防区 和水土流失重点治理区分布图

