

类别：建设类

生产建设项目水土保持方案报告表

项 目 名 称：福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程

项目单位或个人(签章)：福安市城市建设项目管理有限公司

法 定 代 表 人：阮晓东

地 址：福安市城南街道棠兴路806号福安市行政服务中心20层

联 系 人：林星彤

电 话：18750346671

报 批 时 间：2025 年 4 月

福建省水利厅制



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (副本)

单位名称：福建绿景生态工程咨询有限公司

法定代表人：陈伟塘

单位等级：★★★ (3星)

证书编号：水保方案(闽)字第 20220004 号

有效期：自 2022 年 12 月 01 日至 2025 年 11 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022 年 12 月



项目联系人：张族秋

联系电话：18705087802

电子邮箱：597991056@qq.com

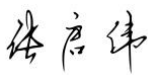
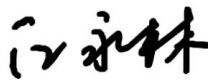
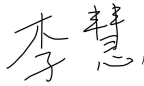
联系地址：福州市晋安区福马路大名城 7 座 606

福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程

水土保持方案报告表

责任页

(福建绿景生态工程咨询有限公司)

批 准:	陈伟塘	总经理	
核 定:	卢建国	高级工程师	
审 查:	张启伟	工程师	
校 核:	江永林	工程师	
项目负责人:	谢培焜	工程师	
编 写:			
李慧	工程师	第 2、3、5、7 章节	
谢培焜	工程师	第 1、4、6、8 章节	

福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程水土保持方案报告表特性表

项目名称		福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程		流域管理机构	太湖流域管理局		
涉及省(市、区)		福建省	涉及地市或个数	宁德市	涉及县或个数	福安市	
项目规模		本次福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程起点与纬三路交叉，随后向南延伸与现状纬四路平交，起点桩号为 K0+000 向南延伸至终点桩号 K0+176.153，道路路线全长 176.153m，设计时速 20km/h，道路红线标准宽度 12m，双向两车道，按城市支路标准建设。		总投资（万元）	1167.80	工程费用投资（万元）	919.79
动工时间		2025 年 3 月中旬	完工时间		2025 年 8 月	设计水平年	2026 年
工程占地（hm ² ）		0.4371	永久占地（hm ² ）		0.3017	临时占地（hm ² ）	0.1714
土石方量（万 m ³ ）			挖方		填方	借方	余（弃）方
			0.9548		2.0344	1.0796	0
重点防治区名称			工程所在地城阳镇已列入福建省省级水土流失重点治理区				
地貌类型			冲洪积平原及剥蚀残丘地貌	水土保持区划		南方红壤丘陵区	
土壤侵蚀类型			水力侵蚀	土壤侵蚀强度		微度	
防治责任范围面积（hm ² ）			0.4371	容许土壤流失量 [t/(km ² .a)]		500	
土壤流失预测总量（t）			22.08	新增土壤流失量（t）		18.62	
水土流失防治标准执行等级			南方红壤区一级标准				
防治目标	水土流失治理度（%）		98	土壤流失控制比		1	
	渣土挡护率（%）		98	表土保护率（%）		不计	
	林草植被恢复率（%）		98	林草覆盖率（%）		27	
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	土地整治 0.0769hm ² ，透水砖 353m ² ，土质草沟 73m。	行道树 32 株、路堤喷播植草 0.0769hm ² 。		临时排水沟 292m、沉沙池 4 口、塑料布苫盖 2050m ² 。		
	箱涵工程区	土地整治 0.0384hm ²	撒播草籽 0.0384hm ²		塑料薄膜苫盖 800m ²		
	填平区	土地整治 0.0955hm ²	撒播草籽 0.0955hm ² 。		临时排水沟 107m、沉沙池 1 口、塑料薄膜苫盖 960m ² 。		
投资（万元）		1.9763	8.4286		1.5559		
水土保持总投资(万元)		18.3435	独立费用（万元）		5.4600		
监理费（万元）		0.00	监测费（万元）	0.00	补偿费（万元）		0.4731
方案编制单位		福建绿景生态工程咨询有限公司		建设单位		福安市城市建设项目管理有限公司	
法人代表及电话		陈伟塘		法人代表及电话		阮晓东	

1 综合说明

地址	福州市闽江大道 216 号闽江 春晓 7 号楼 802 室	地址	福建省宁德市福安市城 南街道棠兴路 806 号福安 市行政服务中心 20 层
邮编	350011	邮编	355000
联系人及电话	张族秋/18705087802	联系人及电话	林星彤/18750346671
传真	/	传真	/
电子信箱	597991056@qq.com	电子信箱	/

福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程

水土保持方案报告表

(附件)

建设单位：福安市城市建设项目管理有限公司

编制单位：福建绿景生态工程咨询有限公司

2025 年 4 月

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	水土保持防治责任范围	6
1.5	水土流失防治目标值	7
1.6	项目水土保持评价结论	9
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	水土保持投资及效益分析成果	11
1.10	结论	12
2	项目概况	13
2.1	项目组成及工程布置	13
2.2	施工组织	20
2.2.1	施工组织	20
2.2.2	施工工艺	21
2.3	工程占地	23
2.4	土石方平衡	24
2.5	拆迁安置及专项设施改（迁）建	29
2.6	施工进度安排	29
2.7	自然概况	30
3	主体工程水土保持评价	34
3.1	主体工程选址水土保持评价	34
3.2	建设方案与布局水土保持分析评价	35

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	43
4 水土流失分析与预测	45
4.1 水土流失现状	45
4.2 水土流失影响因素分析	45
4.3 水土流失量调查	46
4.4 水土流失量预测	46
4.5 水土流失危害分析	54
4.6 指导性意见	55
5 水土保持措施	56
5.1 防治区划分	56
5.2 措施总体布局	56
5.3 分区措施布设	57
5.4 施工要求	65
6 水土保持监测	70
7 投资概算及效益分析	74
7.1 投资概算	74
7.2 效益分析	80
8 水土保持管理	83
8.1 组织管理	83
8.2 后续设计	83
8.3 水土保持监理	84
8.4 水土保持施工	85
8.5 水土保持设施验收	85

附件:

附件 01 水土保持方案编制委托书

附件 02 福安市自然资源局关于城阳新坦洋仓储边路网边角地的国有建设用地划拨决定书（安政地〔2022〕352 号）；

附件 03 福安市自然资源局关于福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程(一期)的建设用地规划许可证（地字第 35098120240002 号）；

附件 04 福安市发展和改革局关于福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程可行性研究报告的批复（安发改审批〔2024〕9 号）

附件 05 福安市自然资源局关于福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程设计方案的审定通知书（安自然资审规〔2024〕58 号）；

附件 06 福安市发展和改革局关于福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程初步设计及概算的批复（安发改审批〔2024〕33 号）；

附件 07 土石方综合调配说明

附图:

附图 01 地理位置图

附图 02 项目 google 影像图

附图 03 水系图

附图 04 土壤侵蚀强度分布图

附图 05 道路总体布置图

附图 06 道路纵断面设计图

附图 07 道路一般路基设计图

附图 08 道路标准横断面设计图

附图 09 箱涵（含改渠）平面设计图

附图 10 箱涵纵断面设计图

附图 11 改渠结构大样图

附图 12 分区防治措施总体布局图（含监测点位图）

附图 13 排水、沉沙措施典型设计图

附图 14 水土保持植物措施典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

本次项目位于岩湖坂片区，是福安市岩湖坂片区近期开发建设的重点。经四路是岩湖坂片区南北走向的主要通道之一，项目建设将进一步完善岩湖坂片区路网系统，构建区域的交通联系，为片区对外交通及内部交通联系提供服务，对居民交通出行起到重要作用。经四路的建设可以大幅度提高区域的可达性，由此刺激交通需求的增长，这已成为城市发展一种有效手段。对促进产业以及商贸、会展、研发等新兴产业，带动周边地区经济发展，促进产业升级和转型，将岩湖坂片区打造成为区域发展的一个重要发展地区。

本项目的建设，将进一步发挥岩湖坂片区的交通和区位优势，能完善片区路网，对推动区域内部地块的开发，扩大城市规模，促进土地开发利用，促进人口、资源等要素不断聚集都具有重要意义。

随着社会经济的不断发展、生活水平的不断提高、生活质量的不断改善，人们对生存环境、生活环境及城市基础设施条件的要求越来越高，城市道路的完善建设，必然给人们工作和生活的出行带来便捷。本项目的建设，是改善整个城市的交通环境和居住环境，提高居民生活质量的需要。

1.1.1.2 项目基本情况

本次福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程起点与纬三路交叉，随后向南延伸与现状纬四路平交，起点桩号为 K0+000 向南延伸至终点桩号 K0+176.153，道路路线全长 176.153m，设计时速 20km/h，道路红线标准宽度 12m，双向两车道，按城市支路标准建设。道路设计内容包括：道路工程、交通工程、箱涵工程、给排水工程、电气工程、绿化工程等。

本项目为新建建设类项目，建设工期 6 个月，项目已于 2025 年 3 月中旬开工建设，计划于 2025 年 8 月中旬完工。项目总投资为 1167.80 万元，其中项目单项工程费 919.79 万元，由福安市城市建设项目管理有限公司负责建设。

根据建设用地规划许可证及国有建设用地划拨决定书，本项目已审批的用地面积约

3017m²，建设单位提供的相关设计资料，本项目临时占地面积为 1714m²，本工程征占地总面积 4731m²。

按分区，本项目道路工程区（含边坡）占地面积约 2894m²，箱涵工程区（扣除与路基工程重叠部分）占地面积约 832m²，填平区占地面积约 955m²，施工场地区占地面积约 50m²。

本项目原地貌占地类型为耕地、林地、其他农用地、建设用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等。本项目占用耕地约 1050m²，占用林地约 792m²，其他农用地约 278m²，建设用地约 356m²，交通运输用地约 50m²，水域及水利设施用地约 1063m²，其他土地约 1142m²。

根据用地性质，本项目永久占地面积约 3017m²，临时占地约 1714m²。

本工程挖填方总量为 2.9892 万 m³，挖方量约 0.9548 万 m³，其中道路工程开挖量约 0.3683 万 m³，箱涵工程开挖量约 0.2805 万 m³，管线工程开挖量约 0.3060 万 m³；填方总量为 2.0344 万 m³，其中道路工程回填量约 1.1741 万 m³，箱涵工程回填量约 0.2682 万 m³，管线工程回填量约 0.2979 万 m³，填平区回填量约 0.2942 万 m³。本项目需外借土石方量约 1.0796 万 m³，其中外借土方量约 0.9114 万 m³，外购垫层砂量约 0.1682 万 m³。根据建设单位提供资料，本项目外借土方主要来源于宁德市民族中学新校区(高中部)周边路网工程一期项目余方。本项目不另行设置专门取土、石料场，有利于防止建设项目建设产生的水土流失。

1.1.2 项目前期工作

1、本项目前期工作开展情况

2016 年 4 月，福州城建设计研究院有限公司完成《福安市岩湖坂路网一期工程 岩土工程勘察报告》

2022 年 10 月 31 日，取得福安市自然资源局关于城阳新坦洋仓储边路网边角地的国有建设用地划拨决定书——安政地〔2022〕352 号

2024 年 1 月 30 日，取得福安市发展和改革局关于福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程可行性研究报告的批复（安发改审批〔2024〕9 号）

2024 年 3 月 7 日，取得福安市自然资源局关于福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程（一期）的建设用地规划许可证

2024 年 4 月，中晟汇创建设发展有限公司完成《福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工

程施工图设计文件》

2024 年 4 月 7 日，福安市自然资源局关于福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程设计方案的审定通知书——安自然资审规〔2024〕58 号

2024 年 4 月 12 日，福安市发展和改革局关于福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程初步设计及概算的批复——安发改审批〔2024〕33 号

2、项目施工进展情况

（1）项目实施进展情况

经现场调查及建设单位介绍，本项目已于 2025 年 3 月中旬进场进行施工，计划于 2025 年 8 月中旬全部完工。本项目属于补报的水土保持方案。目前正在进行箱涵及路基工程施工，地表裸露面较多。本项目主体工程对道路设计了景观绿化及边坡防护的水土保持措施。本方案结合现场实际情况，拟对道路及施工场地补充临时排水、沉沙、苫盖等措施。

（2）项目已实施的水土保持措施情况说明

本项目已实施的水土保持措施主要为边坡苫盖塑料薄膜约 450m²，该塑料薄膜可以减少自然降雨对边坡的冲刷，进而降低水土流失。

（3）项目已实施的土石方工程量情况说明

根据现场调查及咨询建设单位，本项目箱涵工程区的土石方已开挖，并进行换填，已开挖的土石方量约 2805m³，回填垫层砂约 187m³；填平区回填土方量约 816m³。

4、方案编制情况：根据《中华人民共和国水土保持法》及《福建省水土保持条例》等有关法律、法规，为预测该项目水土流失影响，确定其在生态环境方面的可行性，并指导下一阶段的项目建设管理工作，福安市城市建设项目管理有限公司委托我司编制该项目水土保持方案，接受委托后，我司立即组织相关编制人员进行了项目的现场调查，同时收集其他相关资料。在 2025 年 4 月，完成了《福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程水土保持方案报告表（送审稿）》。送审稿通过专家评审后，我司根据专家评审意见对报告表进行了认真细致的修改，并形成报批稿，供主管部门审批。

在报告表编制过程中，得到了项目建设单位及各有关水行政主管部门等的大力支持与协助，在此致以诚挚的谢意！

1.1.3 自然概况

场地位于福安市岩湖坂片区，交通较为便利。场地属冲、洪积平原及剥蚀残丘地貌

单元。地形起伏较大，现状地面高程约 17.09~25m，沿线主要为菜地、树丛、房屋、寺庙、现状道路、沟渠、堆填土石等。

福安市属亚热带海洋性季风气候，全市历年平均气温 13.6℃~19.8℃，中部河流两岸在 18℃以上，中低山地区在 16.5℃以下，大于等于 10℃积温为 6247℃。平均日照年时数 1836.6 小时。项目区多年平均降水量 1646mm，年平均水面蒸发量为 894mm。

对本工程影响的的水系主要为位于设计排洪沟附近的沟渠水，该水渠水质浑浊，河渠宽约 6m，实地勘测得渠水深度约为 3m，流速约为 5m/s，就近生活污水排放对该地表水影响显著。

根据现场调查，本项项目沿线土壤主要以红壤为主。

经现场调查，本项目内原地貌主要为农用地及房屋，项目红线范围内原地貌林草植被覆盖率约为 35.21%。项目区占地范围内未发现国家和省级重点保护的动植物。

经现场踏勘，本项目线路地表为本项目内原地貌植主要为农用地及未利用地等，水土流失程度小，为微度水土流失，平均侵蚀模数约 450t/km²·a，土壤流失容许值为 500t/km²·a 项目区水土流失主要以水力侵蚀为主。

本项目位于福安岩湖坂片区，经现场调查及查阅相关资料，项目所在福安市城阳县属于福建省省级水土流失重点治理区。根据福建省水功能区划，工程所在地涉及的赛江流段（岩湖水厂取水口下游 100m-龟湖入口）属于赛江福安景观、农业用水区。

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 年 6 月 29 日通过，2010 年 12 月 25 日修订通过，2011 年 3 月 1 日起施行）

（2）《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日修订通过，自 2015 年 1 月 1 日起施行)

（3）《中华人民共和国水法》（1988 年 1 月 21 日通过，2002 年 8 月 29 日修订通过，自 2002 年 10 月 1 日起施行，2016 年 7 月 2 日修订通过，2016 年 9 月 1 日施行）

（4）《中华人民共和国防洪法》（1997 年 8 月 29 日通过，自 1998 年 1 月 1 日起施行，2009 年 8 月 27 号第一次修正，2015 年 4 月 24 日第二次修正，2016 年 7 月 2 日第三次修正）

（5）《建设项目环境保护管理条例》（1998 年 11 月 18 日通过，自 1998 年 11 月

29日起施行，2017年8月1日修订通过，2017年10月1日施行）

（6）《中华人民共和国环境影响评价法》（2002年10月28日通过，自2003年9月1日起施行；2016年7月2日修订通过，2016年9月1日施行；2018年12月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议做出修订）

（7）《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订）

（8）《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正，自2020年1月1日起施行）

（9）《福建省水土保持条例》（2014年5月22日福建省第12届人民代表大会常务委员会第九次会议通过，根据2022年5月27日福建省第十三届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过的《福建省人民代表大会常务委员会关于修改〈福建省气象条例〉等三项涉及“放管服”改革的地方性法规的决定》修正）

1.2.2 规范性文件

（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年1月17日发布，2023年3月1日起施行）

（2）水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知（办水保〔2018〕135号）

（3）水利部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）

（4）《福建省发展和改革委员会 福建省财政厅关于制定我省水土保持补偿费收费标准等有关事项的函》（闽发改价格函〔2023〕199号）

（5）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）

（6）《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）

1.2.3 技术规范与标准

（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）《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）

- (4) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）
- (5) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）
- (6) 《水利水电工程沉砂池设计规范》（SL 269-2019）
- (7) 《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）
- (8) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL 73.6-2015）
- (9) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）
- (10) 《防洪标准》（GB 50201-2014）
- (11) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）
- (12) 《水土保持监理规范》(SL/T 523-2024)
- (13) 《水土保持监测技术规范》(SL/T227-2024)

1.2.4 相关资料与文件

- (1) 《福建省水土保持规划》（2016-2030 年）
- (2) 《福安市水土保持规划》（2017-2030 年）
- (3) 《福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程岩土工程勘察报告》（福州城建设计研究院有限公司，2016 年 4 月）
- (4) 《福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程施工图设计文件》《福建省迅捷交通科技有限公司，2021 年 8 月）
- (5) 委托书

1.3 设计水平年

本项目总工期为 6 个月，工程已于 2025 年 3 月中旬开工，计划于 2025 年 8 月中旬全部完工。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定，建设类项目设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，本方案取项目完工后一年，因此本水土保持方案的设计水平年定为 2026 年。

1.4 水土保持防治责任范围

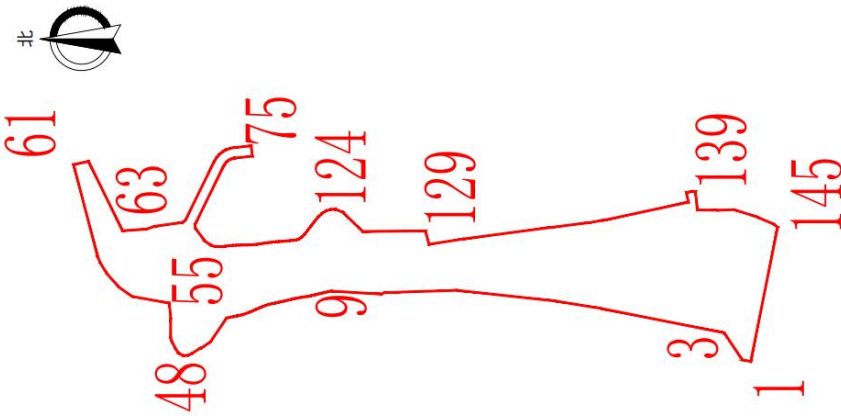
根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定，生产建设项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围总面积 4371m²，包括永久占地 3017m²及临时占地 1714m²。本项目防治责任单位为福安市城市建设项目管理有限公司。水土流

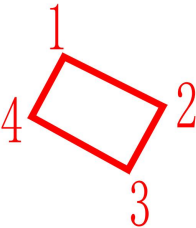
失防治责任范围矢量数据属性表详见表 1.4-1，水土流失防治责任范围坐标详见表 1.4-2，主要拐点坐标示意图详见图 1.4-1。

表 1.4-1 防治责任范围矢量数据属性表

	FID	Shape*	面积	组成部分	
数据类型	/	/	Double	Text	
数据长度	1	Polygon	2745	永久占地	路基工程区
			149	临时占地	
			2894	小计	
	2		272	永久占地	箱涵工程区
			560	临时占地	
			832	小计	
	3		955	临时占地	填平区
	4		50	临时占地	施工场地区
计量单位	/	/	m²	无	

表 1.4-2 防治责任范围主要拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
项目主体工程红线拐点坐标								
								
1	40464184.7779	2999587.5807	50	40464187.376	2999751.1414	99	40464218.0346	2999731.4491
2	40464185.2772	2999590.0556	51	40464188.3526	2999751.8438	100	40464218.0642	2999730.4576
3	40464192.9316	2999595.128	52	40464190.5669	2999752.9757	101	40464218.1196	2999729.4849
4	40464199.8938	2999630.2714	53	40464191.5102	2999753.3167	102	40464218.2131	2999728.5333
5	40464201.9994	2999643.2204	54	40464197.0246	2999753.2755	103	40464218.3645	2999727.5452
6	40464205.0844	2999671.4455	55	40464201.4047	2999753.6518	104	40464218.5356	2999726.5166
7	40464204.4261	2999692.1824	56	40464203.3718	2999764.4033	105	40464218.6799	2999725.4658
8	40464203.9863	2999693.131	57	40464206.1721	2999768.284	106	40464218.8	2999724.4171
9	40464204.8688	2999707.4202	58	40464210.0176	2999771.6291	107	40464218.9022	2999723.3721
10	40464204.6843	2999708.3426	59	40464213.0944	2999773.4889	108	40464218.9927	2999722.3318
11	40464204.4732	2999709.272	60	40464214.7213	2999774.1598	109	40464219.0778	2999721.2973
12	40464204.2451	2999710.209	61	40464240.9613	2999781.0103	110	40464219.1634	2999720.2695
13	40464204.0101	2999711.1546	62	40464241.8814	2999776.7211	111	40464219.2556	2999719.2493
14	40464203.7784	2999712.11	63	40464222.1015	2999767.0695	112	40464219.3603	2999718.2373
15	40464203.5607	2999713.0769	64	40464222.5143	2999760.3783	113	40464219.4719	2999717.3268
16	40464203.3679	2999714.0571	65	40464223.3695	2999757.7843	114	40464219.7323	2999716.5728

17	40464203.2146	2999715.0316	66	40464224.4431	2999749.9002	115	40464220.2909	2999715.8098
18	40464203.0728	2999715.9741	67	40464224.9916	2999749.1383	116	40464221.1604	2999714.9726
19	40464202.907	2999716.8984	68	40464241.9242	2999740.7861	117	40464222.2517	2999714.0955
20	40464202.7195	2999717.8251	69	40464242.9285	2999740.1812	118	40464223.4665	2999713.1873
21	40464202.5155	2999718.7547	70	40464243.8178	2999739.4172	119	40464224.7112	2999712.2425
22	40464202.3002	2999719.6877	71	40464244.5764	2999738.5126	120	40464225.8978	2999711.2457
23	40464202.0793	2999720.6251	72	40464245.1554	2999737.5013	121	40464226.9415	2999710.1676
24	40464201.8582	2999721.5677	73	40464245.5662	2999736.4032	122	40464227.7461	2999708.9558
25	40464201.6424	2999722.5166	74	40464245.788	2999735.2521	123	40464228.125	2999707.6543
26	40464201.4378	2999723.4729	75	40464246.321	2999730.2633	124	40464228.192	2999706.4468
27	40464201.2558	2999724.4078	76	40464243.338	2999729.9445	125	40464228.1928	2999706.1668
28	40464201.0494	2999725.2925	77	40464242.805	2999734.9333	126	40464227.3403	2999704.0634
29	40464200.7666	2999726.1905	78	40464242.7594	2999735.2636	127	40464221.8787	2999698.4642
30	40464200.4243	2999727.0975	79	40464242.6783	2999735.5911	128	40464221.9939	2999680.9717
31	40464200.039	2999728.0154	80	40464242.4684	2999736.2346	129	40464221.9318	2999680.4565
32	40464199.6281	2999728.9469	81	40464242.1145	2999736.804	130	40464218.2141	2999679.4966
33	40464199.2099	2999729.8948	82	40464241.6792	2999737.3134	131	40464219.7392	2999669.6358
34	40464198.8034	2999730.8632	83	40464241.171	2999737.7499	132	40464223.0068	2999644.9672
35	40464198.4286	2999731.8566	84	40464240.5971	2999738.0956	133	40464224.3681	2999633.8404
36	40464198.1063	2999732.8798	85	40464223.8836	2999746.3397	134	40464225.051	2999629.8232
37	40464197.865	2999733.9118	86	40464222.8495	2999746.249	135	40464225.1561	2999629.2054
38	40464197.7683	2999734.4211	87	40464219.1592	2999743.5401	136	40464230.2121	2999605.4224
39	40464197.5776	2999735.3986	88	40464217.9543	2999741.7788	137	40464232.9575	2999605.9294
40	40464197.3831	2999736.3784	89	40464217.6051	2999740.6736	138	40464233.2861	2999604.4544
41	40464197.2111	2999737.2498	90	40464217.5966	2999739.9692	139	40464233.1991	2999603.3554
42	40464190.2432	2999742.0277	91	40464217.5628	2999738.9672	140	40464228.0336	2999602.8258
43	40464188.5739	2999744.5893	92	40464217.5923	2999738.0418	141	40464227.9427	2999597.0508
44	40464188.4996	2999744.9852	93	40464217.6529	2999737.6061	142	40464228.0971	2999592.2514
45	40464187.037	2999747.2275	94	40464217.8086	2999736.5974	143	40464225.9207	2999585.5243
46	40464186.5648	2999748.2308	95	40464217.9115	2999735.5505	144	40464223.8514	2999580.8234
47	40464186.4277	2999749.4059	96	40464217.9708	2999734.5098	145	40464223.0646	2999579.8917
48	40464186.4959	2999749.7721	97	40464218.0015	2999733.4777	1	40464184.7779	2999587.5807
49	40464187.0635	2999750.8356	98	40464218.0182	2999732.4567			
施工场地拐点坐标								
序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
								
1	40464182.2865	2999580.8506	3	40464187.44	2999571.7811	1	40464182.2865	2999580.8506
2	40464190.2485	2999576.8796	4	40464179.7012	2999576.0439			

1.5 水土流失防治目标值

1.5.1 执行标准等级

本项目所在地位于福安市城阳镇，城阳镇已列入福建省省级水土流失重点治理区，需对工程设计防治标准提高等级，并对施工工艺进行优化，且处于城区范围内。根据《生

产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），项目水土流失防治标准应执行南方红壤区一级标准。

1.5.2 防治目标

本项目水土流失防治标准等级采用南方红壤区一级标准，根据项目区属于轻微度侵蚀及项目规划进行修正，确定本项目在施工期和设计水平年 2 个时段水土流失防治指标值如下：

1.5-2 水土流失防治指标值

编号	防治标准 防治指标	标准值（一级）		修正参数			采用标准	
		施工期	设计水平年	土壤侵蚀强度	项目规划	所属区域	施工期	设计水平年
1	水土流失治理度（%）	—	98				*	98
2	土壤流失控制比	—	0.90	≥1			*	1.0
3	渣土防护率（%）	95	97			+1	96	98
4	表土保护率（%）	92	92				/	/
5	林草植被恢复率（%）	—	98				*	98
6	林草覆盖率（%）	—	25			+2	*	27

注：本项目已动工，场地内未发现可剥离表土，本方案不计表土保护率

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目所在地位于福安市城阳镇，城阳镇已列入为省级水土流失重点治理区，且处于城区范围内，需对工程设计防治标准提高等级，并对施工工艺进行优化。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），项目水土流失防治标准应执行南方红壤区一级标准。

从水土保持角度分析，主体工程选线涉及水土保持制约性因素，但对防治标准进行提高以及对施工工艺进行优化的要求在满足本方案提出的要求下，本项目选址基本符合水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）本工程建设方案与布局基本符合水土保持要求，主要的不足是水土流失防护措施不够完善，本方案将给予补充完善。

（2）本项目未占用基本农田保护区、生态公益林、自然保护区、风景名胜区及饮用水源保护区等敏感区域，项目占地是可行的。本项目原地貌占地类型为农用地及未利

用地，工程占地符合水土保持要求。本项目征占地区域除了道路硬化区域不可恢复外，其它区域均可进行植被恢复，工程建成后因建设而引起的水土流失将得到有效控制。从水土保持角度考虑，本方案认为本工程占地是可行的。

(3) 主体工程设计在总体布局、土石方平衡、施工组织、施工方法与工艺方面大体上是合理可行的，但在项目区临时排水系统布置等防护措施未见充分考虑。建议下一阶段的主体工程设计中根据本水保方案的设计进行补充完善，使之能满足项目区建设的要求。

总的来说，本项目施工组织、施工方法以及工艺基本符合水土保持要求。

(4) 经分析界定，主体设计的土质草沟、种植行道树、路堤喷播草籽、塑料薄膜苫盖、撒播草籽等措施界定为水土保持措施，纳入本方案防治措施体系，相应投资纳入水土保持总投资中，本方案不重复设计。方案结合实际情况，补充完善相关水土流失防治措施。

综上所述，项目建设基本可行。

1.7 水土流失预测结果

(1) 已施工期间现场调查水土流失情况

本项目已于2025年3月初。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中“已开工项目补报水土保持方案的，还应对已造成的水土流失量进行调查”。根据最新的遥感影像图，结合现场调查，截至2025年4月下旬，本项目已扰动面积为4731 m²。本方案对已造成的水土流失量进行调查，调查时段为2025年3月中旬-2025年4月下旬。经计算，本项目调查阶段预测的水土流失量为0.73 t。

(2) 经预测，本项目在未采取任何防护措施的情况下，可能造成的水土流失总量为22.08t，其中原地貌流失量3.46t，工程新增流失量18.62t。

从区域上看，路基工程区水土流失量较大，应作为重点防治区，采取完善的工程措施及植物措施加以防护；从时段上看，项目区水土流失量在施工期为水土流失防治和水土保持监测的重点。水土流失主要危害：项目施工破坏原地貌，加剧水土流失，对周边水系、市政道路产生一定水土流失等。目前本项目正在经历施工期，本方案拟对其补充了临时排水沟、沉沙、塑料薄膜苫盖的防护措施，可有效降低施工期间产生的水土流失；待后续景观绿化措施实施后，工程区内基本无裸露地表。工程整体水土保持效果良好，项目不会对周边产生不良的水土流失影响。

1.8 水土保持措施布设成果

本项目水土流失防治分区有 4 个：路基工程区、箱涵工程区、填平区、施工场地区，主要水土保持措施有：

（1）道路工程区

工程措施：透水砖 353m²，土质草沟 73m，土地整治 801m²；

植物措施：种植行道树 32 株、路堤喷播植草防护 769m²；

临时措施：临时土质排水沟 292m、沉沙池 4 口、塑料布苫盖 2050m²。

（2）箱涵工程区

工程措施：土地整治 384m²；

植物措施：撒播草籽 384m²；

临时措施：塑料布苫盖 800m²。

（3）填平区

工程措施：土地整治 384m²；

植物措施：撒播草籽 384m²；

临时措施：塑料布苫盖 800m²。

（4）施工场地区

施工场地区位于已硬化的人行道处，主要作为活动板房放置场所，未扰动地表，未造成水土流失，该防治区不再布设水土保持措施。

1.9 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资 18.3435 万元（其中主体设计已列水保措施投资 9.8817 万元，方案补充水保措施投资 8.4618 万元）。本项目工程措施投资 1.9763 万元、植物措施投资 8.4286 万元、监测措施 0 万元（本项目为报告表，建设单位根据需要可自行监测）、临时措施 1.5559 万元、独立费用 5.4600 万元、基本预备费 0.4496 万元、水土保持补偿费 0.4731 万元。

项目水保措施实施后，可减少水土流失总量 19.00t；水土流失治理度为 99.92%，土壤流失控制比为 1.25，渣土防护率 99.96%，表土保护率不计，林草植被恢复率为 98.32%，林草覆盖率为 44.47%。到设计水平年，除了表土保护率不计外，其余各项水土流失防治指标均能达到建设类项目一级防治标准的要求或行业规定的标准，使新增的水土流失得到了有效控制。

1.10 结论

1.10.1 结论

(1) 本项目所在地位于福安市城阳镇，城阳镇已列入省级水土流失重点治理区，且处于城区范围内，需对工程设计防治标准提高等级，并对施工工艺进行优化。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），项目水土流失防治标准应执行南方红壤区一级标准。

从水土保持角度分析，主体工程选线涉及水土保持制约性因素，但对防治标准进行提高以及对施工工艺进行优化的要求在满足本方案提出的要求下，本项目选址基本符合水土保持要求。

(2) 主体工程推荐方案设计中的工程选址、总平面布局、施工组织、施工工艺和土石方挖填等均符合水土保持限制性规定。

(3) 项目水保方案实施后，水土流失六项指标均能满足要求，使新增的水土流失得到了有效控制。

总的来说，在切实落实本方案补充完善的各项水土保持措施的前提下，从水土保持角度考虑，本项目是可行的。

1.10.2 建议

本方案对本项目后续提出以下建议：

(1) 项目水土保持方案批复后，建设单位应根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）要求，建设单位应及时组织第三方机构开展水土保持设施自主验收，验收合格并经公示后报水保方案原审批机关备案。

(2) 建设单位应加强水土保持措施的管护，尤其是植物措施，建设单位应及时巡查，如发现植被损坏、枯死，应及时补种。

总之，在落实各项水土保持措施时，各个单位各负其责，相互协作和监督，使水土保持措施真正做到“三同时”，确保项目正常建设运行。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

- 1、项目名称：福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程
- 2、建设单位：福安市城市建设项目管理有限公司
- 3、项目地点：福安市城阳镇岩湖村
- 4、项目性质：新建建设类；
- 5、建设工期：2025 年 3 月~2025 年 8 月，工期为 6 个月；
- 6、投资：项目总投资为 1167.80 万元，其中项目工程费为 919.79 万元。
- 7、项目区域概况：本项目位于福安市岩湖村，场地属冲、洪积平原，地形起伏较大。本次设计道路起点与纬三路 T 字交叉，起点桩号 K0+000，之后向南延伸，终点与现状纬四路平交，终点桩号 K0+176.153。沿线主要为菜地、树丛、房屋、寺庙、现状道路、沟渠、堆填土石等。

2.1.2 项目建设内容及规模

本次福安市岩湖坂新坦洋右侧道路工程起点与纬三路交叉，随后向南延伸与现状纬四路平交，起点桩号为 K0+000 向南延伸至终点桩号 K0+176.153，道路路线全长 176.153m，设计时速 20km/h，道路红线标准宽度 12m，双向两车道，按城市支路标准建设。道路设计内容包括：道路工程、交通工程、箱涵工程、给排水工程、电气工程、绿化工程等。

2.1.3 主要技术指标

本项目所采用的主要技术指标详见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目主要技术指标一览表

序号	指标名称		规范值	采用值
1	道路等级		城市支道	城市支道
2	设计速度（Km/h）		20	20
3	平曲线最小半径	一般值（m）	60	210
		极限值（m）	40	
4	不设超高最小平曲线半径（m）		70	210
5	停车视距（m）		20	20
6	最大纵坡（%）		8	1
7	最小纵坡（%）		0.3	0.842

8	最短坡长（m）		60	96.153
9	凸型竖曲线最小半径	一般值（m）	150	
		极限值（m）	100	
10	凹型竖曲线最小半径	一般值（m）	150	
		极限值（m）	100	
11	路基宽度（m）		12	
12	路面设计年限（年）		30	
13	设计荷载		城-B 级	

2.1.4 项目原地貌情况说明

根据建设单位提供资料,本项目原地貌主要为耕地、林地、其他农用地、建设用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等,其场地较其中水域及水利设施用地主要为规划预留的沟渠。

2.1.5 道路工程

2.1.4.1 平面设计

本次设计道路起点与纬三路 T 字交叉,起点桩号为 K0+000,之后向南延伸,终点与现状纬四路平交,终点桩号为 K0+176.153,道路路线全长 176.153m,按城市支道标准建设,双向两车道,设计时速为 20km/h,道路红线标准宽度为 12m。

全线设置 1 处平曲线,半径为 210m,无超高,在圆曲线内侧设置加宽,加宽值按 II 类取值。各项指标均满足规范标准。

本项目道路东侧现状房屋需部分拆迁;因此需对本次设计道路路线在规划路线的基础上进行优化调整。

2.1.4.2 纵断面设计

本项目道路东侧现状房屋需部分拆迁,因此需对本次设计道路和排洪箱涵布设置进行优化调整,本项目道路竖向设计因管线布设覆土需求进行调整道路竖向起点高程,终点以现状纬四路交叉口高程来控制;其余根据现状已建高程来控制。

表 2.1-2 纵断面标高控制一览表

序号	控制点名称	规划/实测高程 (m)	设计高程 (m)	控制因素
1	纬三路交叉口 (K0+000)	24 (规划高程)	24.6	因管线布设覆土需求进行调整
2	纬四路交叉口 (K0+176.153)	24.312 (实测高程)	24.312	接现状实测高程

经设计,项目沿线现状标高基本处于 19~25m,本项目最大纵坡度为 1%,对应最大

坡长为 80m；最小纵坡度为 0.842%，对应最小坡长为 96.153m。设置一处竖曲线，半径为 $R=3200\text{m}$ 。各项指标均到达规范要求。

2.1.4.3 横断面设计

本项目规划定位为城市支路，根据交通流量预测、规模论证结果及初步设计批复，实施宽度为 12 米，为双向 2 车道，两侧设置人行道，设计速度为 20km/h。道路横断面设计详见“道路标准横断面设计图”，具体横断面如下：

$12\text{m}=2.5\text{m}$ （人行道含 $1\text{m}\times 1.5\text{m}$ 树池）+ 3.5m （机动行道）+ 3.5m （机动行道）+ 2.5m （人行道含 $1\text{m}\times 1.5\text{m}$ 树池）。

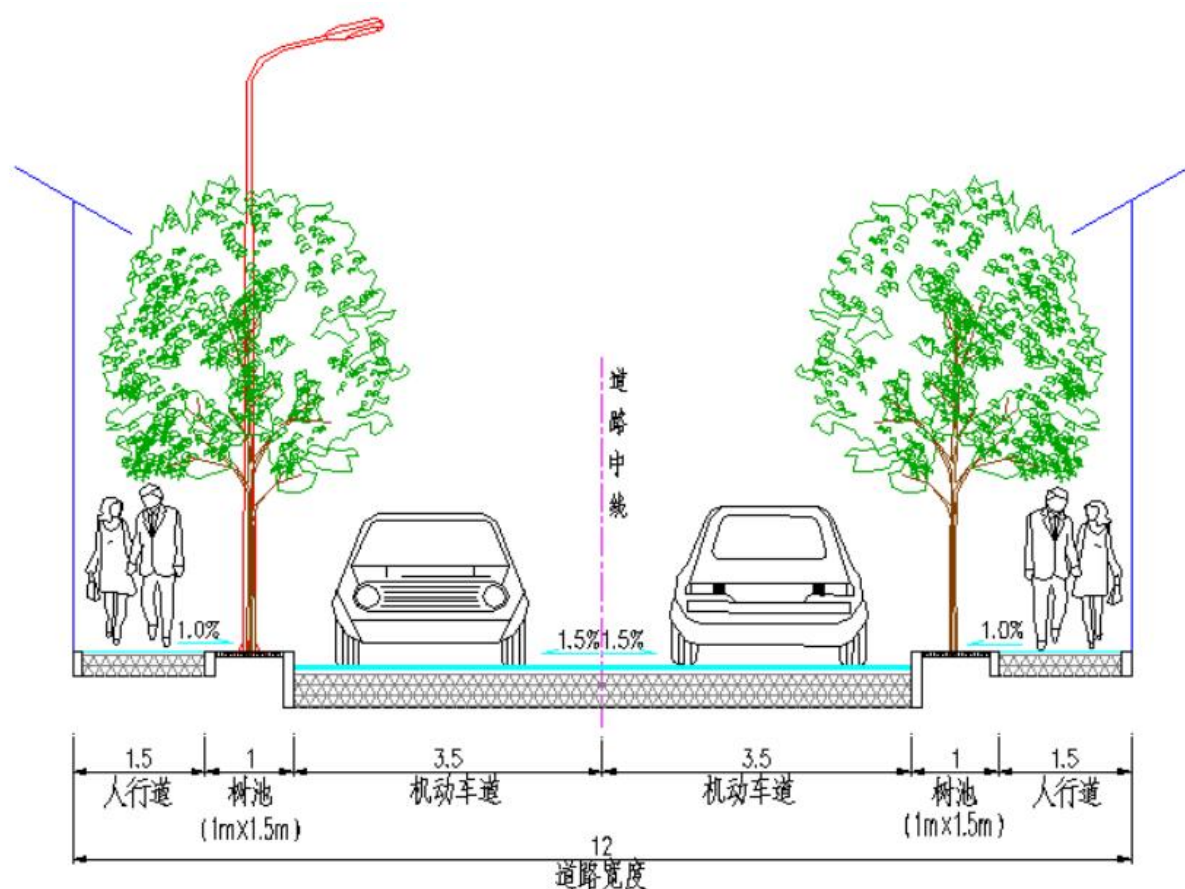


图 2-1 标准横断面图

2.1.4.4 路线交叉口设计

① 交叉口概况

本项目包含 2 处平面交叉。交叉口一览表如下表：

表 2.1-3 沿线交叉口一览表

序号	路线交叉桩号	被交道路	被交叉道路等级	平交类型
1	K0+000	纬三路	城市支路	平 B2 类
2	K0+176.153	纬四路	城市支路	平 B2 类

本项目根据道路规划，与本项目相交的纬三路与纬四路均为城市支路，按照《城市道路交叉口设计规划》（CJJ152-2010），本次设计交叉口均采用减速让行的交通组织型式。

2.1.4.5 路基设计

1、一般路基

本项目为城市支路，路基填料的强度和粒径要求应满足现行规范要求，必须密实、均匀、稳定、干燥，，应注意控制填料的最佳含水量。压实度应满足规范要求，路基顶面回弹模量不小于 25Mpa。

表 2.1-4 路基压实度及填料最小强度要求

项目分类	路面底面以下深度 (cm)	最低压实度 (%)	填料最小 CBR 值 (%)	填料最大粒径 (cm)
填方路基	0~30	92	5	10
	30~80		3	10
	80~150	91	3	15
	> 150	90	2	15
零填及挖方路基	0~30	92	5	10
	30~80	-	3	10

注：表中压实度数值均为重型击实标准。

(1) 一般填方路基

本项目沿线填高在 8m 以内，边坡坡率采用 1:1.5。在路基填筑前进行清表、换填等处理，在现状房屋建筑拆迁后仍需对房屋地梁进行拆迁，并回填砂性土，填料最大粒径应小于 150mm。

当地面横坡小于 1:5 时，在清表过后可直接在天然地面上填筑路堤；地面横坡缓于 1:5~1:2.5 时，原地面应挖台阶，台阶宽度不应小于 2m。

(2) 一般挖方路基

本项目局部挖浅路段 0-0.6m，边坡率采用 1:1。

(3) 低填浅挖路基

路床顶面至地面高度小于 80cm 的低填路段，若 CBR 值或压实度不能到达要求，应

超挖至路床以下 30cm 并换填透水性材料或回填合格土；一般土质路段的浅挖路基，当 CBR 值、压实度或土基回弹模量等数据不符合模范要求时，应在路床顶部以下超挖 30cm，再换填透水性材料或回填合格土。

2、边坡防护

项目道路基段大部分都为填方路段，路基段填高均小于 8m，坡面防护考虑植草护坡。

3、路基、路面排水

（1）路基排水

本项目路基主要为填方，拟在路堤左侧与填平区相接处的边坡底部增设一条植草沟，该植草沟采用土质梯形结构，断面尺寸为 0.6m × 0.6m，边坡比为 1:0.5，经计算，该排水沟长约 73m。

（2）路面排水

路面排水通过道路横向排水排入道路雨水算及雨水管集中排放入箱涵内。

2.1.4.6 路面工程

1、机动车道路面结构

面层：4cm 厚 AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土

0.3~0.6L/m² PC-3 乳化沥青粘层

8cm 厚 AC-20C 中粒式沥青混凝土

1cm 乳化沥青下封层（0.9~1L/m²）

0.7~1.5L/m² PC-2 乳化沥青透层

基层：15cm 5%水泥稳定碎石

底基层：15cm 5%水泥稳定碎石

垫层：20cm 级配碎石

总厚度共计：63cm

2、人行道路面结构

面层：6cm 环保透水砖

找平粘结层：3cm 干硬性水泥砂浆

基层：15cm 透水水泥混凝土

垫层：10cm 级配碎石

总厚度共计：34cm

2.1.6 箱涵工程

根据《福安市岩湖坂片区控制性详细规划》中，本项目东侧为规划排洪渠 8m 宽明渠，经现场踏勘，东侧部分加盖房屋距离渠道过近，根据汇水流量计算，若采用明渠方案，则涉及拆迁量较大，实施困难，因此对原排洪渠走向改线至道路内并与现状排洪箱涵衔接。

1、箱涵工程

本项目道路起点中心线处新建 1-4.5m×3m 箱涵，之后向南延伸并渐变至现状箱涵处（与现状箱涵衔接），箱涵全长 165m。该箱涵起点接 4.5m×3m 改沟（改沟长 32m，与现状明沟衔接），终点接经四路已建箱涵。排水箱涵共设 4 座检查井及 2 个雨水管接入点，箱涵实施时应注意预留检查井和接入点位置，并对孔洞处设置局部加强钢筋。

2、改渠工程

根据主体设计，本项目涉及 2 条改渠，详情如下：

改渠 1 起点衔接现状明沟，终点与新建箱涵的起点相接，改渠长约 32m，采用 C20 片石砼明渠矩形结构，断面尺寸为 4.5m×3.0m。

改渠 2 起点与现状自然沟道相接，终点与改渠 1 相接，该改渠长约 47.35m，采用 C20 混凝土明渠矩形结构，断面尺寸为 0.6m×0.6m。

表 2.1-5 箱涵及改渠一览表

序号	桩号范围	结构类型	尺寸	涵长	洞口构筑物		安全栏杆 (m)
					进口	出口	
1	PK0+000-PK0+165	箱涵	4.5m*3m	165	接改渠 1	顺接现状箱涵	
1	改渠 1	明渠	4.5m*3m	32	接现状沟渠	接本次设计箱涵	64
1	改渠 2	明渠	0.6cm*0.6cm	47.35	接现状沟渠	接改渠 1	

2.1.7 填平区

根据建设单位提供资料，在道路终点区域（桩号 K0+100~K0+172.664）东侧区域现状为凹地，其现状高程为 18.235~19.484m；该区域左侧为本次实施的道路工程，其设计高程为 24.312~25.138m，该区域右侧现状为居民区，其现状高程为 21.405~21.731m。根据主体设计，该区域为填平区，该场地占地面积约 955m²，该填平区后续主要作为绿化用地。

2.1.8 给排水工程

2.1.8.1 给水工程

①根据《福安市岩湖坂片区控制性详细规划-给水工程规划》，本项目在经四路无规划给水管。为方便周边地块用水，本次设计在经四路新建给水管，管径 DN100，给水管道单侧布置于道路西侧的机动车道下，间隔 120 左右预留横穿支管供给地块用水，并于各个交叉路口预留横穿管，与相交道路衔接形成环状管网。

②给水管道采用 200mm 中粗砂垫层基础，管道基础地基承载力应不小于 100KPa，管道两侧及管顶回填中粗砂至管顶以上 0.5m，填方应按要求分层压实。

表 2.1-6 给水工程主要材料表

名称	规格	单位	数量	材料	备注
球墨铸铁管，DN200	K9 级	米	209		
球墨铸铁管，DN150	K9 级	米	37		

2.1.8.2 排水工程

①雨水管布置情况

根据《福安市岩湖坂片区控制性详细规划-雨水工程规划》，本项目在经四路无规划雨水管。为方便周边地块及道路路面的排水，本次设计在经四路新建雨水管，管径 d600~800，雨水管道单侧布置于道路东侧的机动车道下，收集道路两侧及面的雨水在 K0+080 道路最高点处分别向东西两边排放，在下游就近汇入新建的箱涵中。道路两侧根据规划道路及小区开口位置预埋雨水支管，间隔约在 80~120m 左右。

②根据《福安市岩湖坂片区控制性详细规划-污水工程规划》，本项目在经四路规划 DN300 污水管，北接上游污水自北向南排入下游现状污水管。本次设计在经四路新建污水管，管径 DN300，污水管道单侧布置于道路西侧的机动车道下，收集道路两侧的污水自北向南排入下游桩号 K0+175 检查井所处的现状污水管。道路两侧根据规划道路及小区开口位置预埋污水支管，间隔约在 80~120m 左右。

本次设计排水管道要求管道基础地基承载力不应小于 100KPa。雨水管回填采用中粗砂回填至管顶 500mm，管顶 500mm 以上部分按路基要求回填。

表 2.1-7 排水工程主要数量表

编号	名称	规格	单位	数量	材料	备注
1	雨水口	单算偏沟式雨水口	座	19	砖砌	

2	II级钢筋混凝土管	d600	米	138		
3	III级钢筋混凝土管	d800	米	6		
4	HDPE 缠绕增强管	DN300	米	128		
5	HDPE 缠绕增强管	DN500	米	30		
6	HDPE 缠绕增强管	DN300	米	222		环刚度 $\geq 8.0\text{KN/m}^2$

2.1.9 绿化工程

1、路基工程区

本项目绿化设计内容主要为人行道行道树种植及路基边坡绿化。本项目行道树选用香樟，株距 6m，种植穴采用上宽 1.20m，深 1.0m，下宽 0.75m；经计算，本项目行道树种植约 32 株。本项目路堤边坡绿化采用液压喷播植草防护，绿化防护面积约 769m²。

2、箱涵工程区

箱涵工程区除了硬化区域外，均采用撒播草籽进行绿化，绿化面积约 384m²。

3、填平区

根据主体设计，填平区后续场地平整后利用方向为绿化，采用撒播草籽进行绿化，绿化面积为 995m²。

表 2.1-8 绿化工程量表

名称	单位	数量	规格 (cm)	树穴 (cm)	基肥 (kg)	备注
一	道路工程区					
行道树	株	32	高度 550-600，冠幅 300-350，胸径 15	120*100	20	移植苗，保留骨架，3 级以上主分支
喷播植草	m ²	769	满喷	/	/	
二	箱涵工程区					
撒播草籽	m ²	384	12g/m ²			
三	填平区					
撒播草籽	m ²	955	12g/m ²			

2.2 施工组织

2.2.1 施工组织

(1) 施工场地

根据现场调查，在项目终点（项目红线外）南侧已硬化的人行道路，布设活动板房作为施工场地，未对硬化区域造成扰动，该施工场地占地面积约 0.0050hm²。

(2) 临时表土堆场

根据现场调查，本工程已实施，场地内未发现可剥离表土，本项目区内不设置临时表土堆场。

（3）临时中转场

根据现场调查，本项目开挖土方直接回填至填平区内，无需布设新的中转场。

（4）施工交通

福安市岩湖坂片区位于福安市北部，邻近 G104 线，且片区内已建有纬四路、纬三路和经四路三条支路，可作为运输材料和施工机械进出的通道。

（5）主要材料供应

钢材、木材、水泥、沥青、汽油等主要外购材料以市场为主渠道进行供应。

（6）施工用水用电

项目建设区域环境条件较好，交通方便，水、电供应充足，各项配套设施齐全。本项目的供水、供电等能源均可直接接入市政供水管网及市政电网。。

2.2.2 施工工艺

一、路基工程

（1）路基回填施工

路基回填前应排水、晾晒，并进行填前压实。路基应分层填筑，每层厚度不大 30cm。施工工序为：挖除树根、排除地表水-清除表层土、杂草-平地机、推土机整平-压路机压实-路基填筑压实。路基填筑前，按设计进行放样，填土应先填低洼地段，后填一般地段，先填路中，再填路边，保持有一定的路拱和纵坡，以利路基排水。填筑土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其他方法铲除修整。

（2）路基开挖施工

路堑开挖前，应根据设计进行道路中线测量，并放出开挖线桩，放线时定位要准确，两侧各预留 0.20~0.30m 不开挖，待开挖后进行人工刷坡。开挖前应按设计位置做好坡顶截水系统，待排水完善后开挖。边坡开挖采用横向全宽挖掘法、逐层顺坡自上而下开挖的办法施工，严禁下部掏空开挖。开挖以机械开挖为主，当机械开挖至靠近边坡 0.2m~0.30m 时，改为人工修坡。当开挖接近路基施工标高时，采用人工配合推土机施工。路堑施工要做到路基表面平整、密实，曲线圆顺、边线顺直，边坡坡面平顺稳定，无亏坡。

二、排洪渠施工工艺

(1) 施工准备:

确保施工现场平整,排水畅通,满足施工需求;按照设计要求采购合格的施工材料,并进行检验、验收;根据施工需要配置相应的施工设备,并进行维护和保养。

(2) 测量放线:

根据设计图纸进行测量放线,确定基坑开挖的边界和标高。

(3) 基坑开挖:

采用人工配合小型挖掘机进行开挖,基槽开挖完成后进行地质检查和验收;

沟底预留 10cm~20cm 人工修整到位。

(4) 垫层铺设:

当沟底设计有碎石或砂垫层时,采用挂线控制标高,人工夯填铺设。

(5) 钢筋加工与安装:

钢筋采用机械加工,保护层采用不低于混凝土设计强度的混凝土垫块;钢筋绑扎应按规定进行,确保钢筋骨架的稳定性和保护层厚度。

(6) 模板安装与混凝土浇筑:

模板安装时,确保模板的稳定性和平整度,模板安装完后进行加固;混凝土采用机械拌制,运输车运输,振动棒振捣,分段、分层连续进行浇筑;浇筑完成后进行表面压光和养护。

(7) 养护与缺陷处理:

采用覆盖洒水养护,确保混凝土充分养护;对混凝土缺陷进行处理,如表面压光、弹性密封膏填充止水缝。

三、换填施工工艺

(1) 施工准备: 在施工前,需要进行技术准备和测量准备。技术准备包括组织主要技术人员进行图纸会审和技术交底,确保每个人了解工程施工质量、进度和安全要求。测量准备则包括导线、水准复测和原地面复测,绘制路基横断面图,并施放路基中线和边线。

(2) 挖除劣质土: 首先需要挖除劣质土至设计标高,并预留人工修整层以避免超挖。基底需要整平碾压,压实度应达到 90%以上。换填材料应分层铺设,每层厚度不超过 30 厘米,并采用振动压路机进行碾压,碾压时轮宽重叠 1/3。

(3) 材料要求: 换填材料应符合设计要求,如 CBR 值和粒径等。常用的换填材料

包括天然级配砂石、人工级配砂石、灰土等。材料应质地坚硬、不含有机杂物，且颗粒级配良好。例如，天然级配砂石可采用中砂、粗砂、砾砂、碎石或石屑等，且含泥量不应超过 3%。

(4) 施工方法：换填施工通常采用分层填筑和分层压实的方法。每层厚度控制在 30 厘米以内，使用振动压路机进行碾压，确保密实度达到 95% 以上。施工过程中需注意基底高程误差不超过 ± 50 毫米，平面位置偏差不超过 ± 100 毫米。

(5) 质量检测：换填施工完成后，需要进行质量检测，确保换填材料的 CBR 值、压实度等指标符合设计要求。质量检测包括对换填材料的物理力学性质进行试验检测，确保换填层的承载力和稳定性

四、路堤边坡喷草

(1) 坡面平整及清理

坡面应顺直、圆滑、平整且稳定，将坡面不稳定的石块或杂物清除，不得有松石、危石，边坡修整后凸出或凹进均不应大于 10cm。对于不利于草种生长的坡面应先填厚度不小于 10cm 的园土，并用水润湿让其自然沉降至稳定。

(2) 覆盖无纺布

喷播后当天应及时覆盖无纺布，从上到下平整覆盖，坡顶延伸 30cm 用土压住；两幅相接叠加 10cm，然后用竹筷或 8# 铁线做成的“U”型钉进行固定，固定间距 100cm。待草长到 5~6cm 或 2~3 片叶时，揭去无纺布，揭布前应控水，揭布后及时补水，最好选在下午 3 点后揭布。无纺布撒下后，应组织人员及时收集，不得遗落在现场。

(3) 养护

喷播 1~2 天后开始养护，养护初期应让坡面保持湿润状态，初期养护时间为 45~60 天，以每天浇水为主，早晚各一次，早晨养护时间应在 10 点以前完成，晚上养护在 4 点后开始，避免在强烈阳光下进行喷水养护，以免造成生理性缺水和诱发病虫害。待草长到 10cm 以上时靠自然降水，但如果连续高温干旱时间超过 5 天，应安排浇水。初期注意拔除杂草；后期在开春和入冬前视草的长势进行施肥。

2.3 工程占地

根据建设用地规划许可证及国有建设用地划拨决定书，本项目已审批的用地面积约 3017m²，建设单位提供的相关设计资料，本项目临时占地面积为 1714m²，本工程征占地总面积 4731m²。

按分区，本项目道路工程区（含边坡）占地面积约 2894m²，箱涵工程区（扣除与路基工程重叠部分）占地面积约 832m²，填平区占地面积约 955m²，施工场地区占地面积约 50m²。

本项目原地貌占地类型为耕地、林地、其他农用地、建设用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等。本项目占用耕地约 1050m²，占用林地约 792m²，其他农用地约 278m²，建设用地约 356m²，交通运输用地约 50m²，水域及水利设施用地约 1063m²，其他土地约 1142m²。

根据用地性质，本项目永久占地面积约 3017m²，临时占地约 1714m²。

表 2.3-1 工程占地一览表

项目组成	占地类型及面积（m ² ）							小计	占地性质及面积（m ² ）	
	耕地	林地	其他农用地	建设用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地		永久占地	临时占地
道路工程区	1050	792	43	356		324	329	2894	2745	149
箱涵工程区			235			414	183	832	272	560
填平区						325	630	955		955
小计	1050	792	278	356	0	1063	1142	4681	3017	1664
施工场地区					50			50		50
	1050	792	278	356	50	1063	1142	4731	3017	1714

2.4 土石方平衡

（一）表土平衡

本项目已开工，根据现场调查，无表土可剥离。因此不涉及表土平衡。

根据主体工程设计资料及现场勘查，项目建设区土方主要为土质较好，经过添加肥料改良后，可满足本项目景观绿化种植要求，因此，本项目主体工程景观绿化不再另行回覆其他种植土，而是在项目场地平整结束后，直接对景观绿化区采取施加肥料改良土壤并进行土地整治之后，直接进行绿化。

（二）土石方平衡

本工程土石方挖填作业主要包括主体工程区路基工程、箱涵工程、综合管线工程以及填平区回填等。

1、挖方量

主体工程区：

①道路工程：

根据主体工程设计资料及现场勘查，现状地面高程约 17.09~25m，工程局部浅挖 0~0.6m，经计算，该项目需开挖土方量约 1157m³；施工过程中，需要对道路沿线水田、菜地及杂填土等不良表层进行换填处理，经计算，需换填土方量约 1853m³；对拆迁房屋地基进行拆除，经计算，拆迁房屋基础等建筑垃圾约 673m³。

所以，本工程道路工程区开挖量为 3683m³。

表 2.4-1 拆迁建筑垃圾数量

拆迁类型	面积 (m ²)	转换比例	破除路面厚度 (m)	建筑垃圾数量 (m ³)
砖房	78.0	1:1.2		93.6
简易房	15.0	1:0.5		7.5
棚房	373.0	1:0.9		406.57
小计	/	/		507.67
破除路面	550.0		0.3	165
合计				672.67

②箱涵工程:

根据建设单位提供资料，箱涵工程采用钢筋混凝土矩形结构。本项目箱涵工程施工过程中，采用钢板桩进行边坡防护，改渠区域采用放坡开挖。箱涵涵底设计高约 17.8~18.3m，现状地面高约为 19~22m，根据工程设计，箱涵工程区平均挖深 2m。经计算，箱涵工程项目需要开挖土石方 2805m³，其中开挖土方量约 1849m³，不良基础换填量约 956m³。

③管道工程:

管道工程主要为路基工程内铺设的管道，根据主体工程的设计，管底距离地表约为 1.10-1.50m 左右，计算得管道工程总体挖方量为 3060m³。

④施工场地:

施工场地布置在已硬化的人行道上，不扰动地表，不涉及土石方挖填。

⑤填平区:

填平区现状为工程开挖凹地，根据建设单位提供资料，该区域在后续作为绿化用地，场地内无开挖土石方。

综上，本项目的土石方开挖量为 9548m³

2、填方量

(1) 路基工程

根据主体工程设计资料及现场勘查，本项目沿线填高在 8m 范围内，同时需对部分

区域进行换填，经计算，本项目换填需回填合格土方量约 1853m^3 ，路基回填土方量约 9888m^3 ，所以，本项目路基工程需回填土方 11741m^3 。

(2) 箱涵工程

根据箱涵工程设计，需对箱涵进行砂碎土换填，计算回填至箱涵涵顶以上 0.5m 为界限。经计算，本项目箱涵施工需回填土方量约 1990m^3 ，回填垫层砂量约 692m^3 ，箱涵所需回填土石方量为 2682m^3 。

(3) 管道工程

根据主体工程设计，对管道进行中砂垫层及土方回填，经计算，本项目管道工程施工需回填土石方量共约 2979m^2 ，其中土方量约 1989m^3 ，回填中砂量约 990m^3 。

(4) 填平区

根据建设单位提供资料及现场调查，本项目填平区原地貌比新建路基及周边现有建筑基础低，需进行场地回填，回填后的利用方向为绿化，所以，本项目区内的建筑垃圾（主要为建筑拆除的碎砖、石）及换填产生的土方。经咨询主体设计，本项目产生的建筑垃圾及换填产生的土方，可作为该填平区的回填土方。经计算，填平区需要填土土方量为 2942m^3 。

(5) 施工场地

本项目施工场地利用已有硬化平整地，工程完工后恢复其原为人行道的功能，不涉及土石方挖填。

综上，本项目的回填土石方量为 20344m^3 。

3、借方量

本项目建设主要以填方为主，项目建设缺失方总量为 10796m^3 ，其中土方量约 9114m^3 ，该缺方拟从周边建设项目外借；垫层砂约 1682m^3 ，该砂方来源主要为外购。

4、弃方：本项目不良基础及建筑垃圾均可用于填平区内进行回填，本项目施工过程中不产生弃方。

总论：

本工程挖填方总量为 2.9892 万 m^3 ，挖方量约 0.9548 万 m^3 ，其中道路工程开挖量约 0.3683 万 m^3 ，箱涵工程开挖量约 0.2805 万 m^3 ，管线工程开挖量约 0.3060 万 m^3 ；填方总量为 2.0344 万 m^3 ，其中道路工程回填量约 1.1741 万 m^3 ，箱涵工程回填量约 0.2682 万 m^3 ，管线工程回填量约 0.2979 万 m^3 ，填平区回填量约 0.2942 万 m^3 。本项目需外借

土石方量约 1.0796 万 m^3 ，其中外借土方量约 0.9114 万 m^3 ，外购垫层砂量约 0.1682 万 m^3 。根据建设单位提供资料，本项目外借土方主要来源于宁德市民族中学新校区(高中部)周边路网工程一期项目余方。本项目不另行设置专门取土、石料场，有利于防止建设项目建设产生的水土流失。

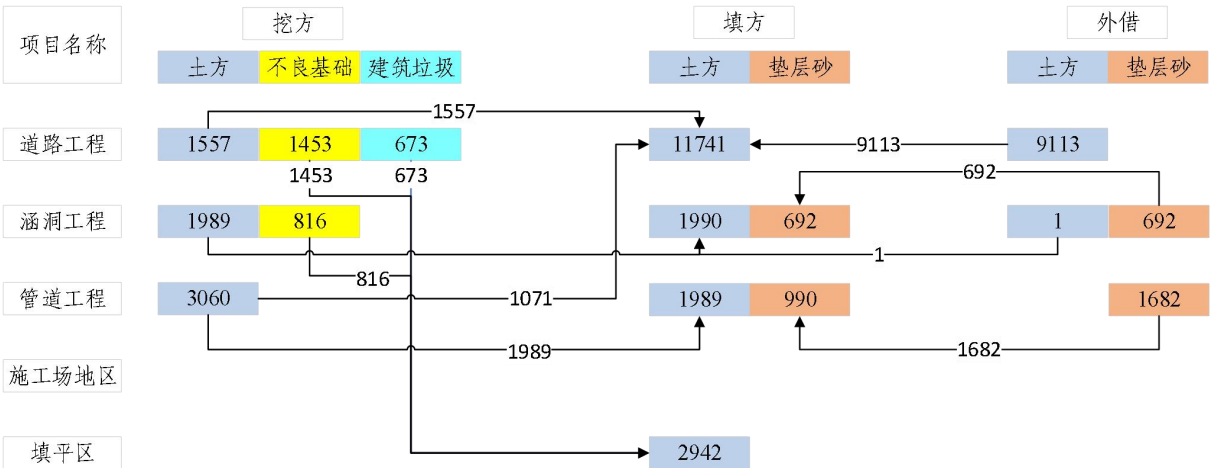
宁德市民族中学新校区(高中部)周边路网工程一期项目位于福安市坂中畲族乡工程占地面积约 0.63 hm^2 ，工程土石方挖填总量为 4.29 万 m^3 ，其中挖方量约 3.62 万 m^3 ，回填量约 0.67 万 m^3 ，需外运约 2.95 万 m^3 ，该项目土石方开挖施工时间为 2025 年 4 至 2025 年 8 月。

项目土石方平衡详见表 2.4-1 及图 2.4-1。

表 2.4-1 土石方数量测算一览表 m³

项目名称		挖方				填方			调入		调出		弃方		借方			
		小计	土方	不良基础	建筑垃圾	小计	土方	垫层砂	土方	来源	土方	去向	数量	去向	小计	土方	垫层砂	来源
主体工程区	道路工程	3683	1557	1453	673	11741	11741	0	1071		2126		0		9113	9113		A+B
	箱涵工程	2805	1989	816		2682	1990	692			816		0		693	1	692	
	管道工程	3060	3060			2979	1989	990			1071		0		990		990	
	小计	9548	6606	2269	673	17402	15720	1682	1071	0	4013	0	0		10796	9114	1682	
施工临时设施	施工场地					0							0	0	0			
	填平区					2942	2942		2942				0		0			
	小计	0	0	0	0	2942	2942	0	2942	0	0	0	0	0	0		0	
合计		9548	6606	2269	673	20344	18662	1682	4013		4013	0	0	0	10796	9114	1682	

注：1、土石方均以自然方表示；2、挖方+调入+借方=填方+调出+弃方；3、上表中 A 表示宁德市民族中学新校区(高中部)周边路网工程一期项目；B 表示合法合规市场购买。



注：1.土石方均以自然方表示；2.挖方+借方=填方+弃方。

图 2.4-1 土石方平衡流向框图 （单位：m³）

2.5 拆迁安置及专项设施改（迁）建

本项目拆迁面积约 466 m²，其中砖房 78 m²，简易房 15 m²，棚房 373 m²。

本项目拆迁采用货币补偿方式，不涉及安置；本项目不涉及专项设施改（迁）建

2.6 施工进度安排

本项目预计施工工期为 6 个月，根据前期工作和设计进度安排，本工程可定于 2025 年 3 月开工，2025 年 8 月建成。

工程施工进度详见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目实施计划表（2025 年 3 月-2025 年 8 月）

年份 月份 工程 项目	2025 年					
	3	4	5	6	7	8
施工准备	⇒					
路基工程		⇒	⇒	⇒		
箱涵工程		⇒	⇒			
给排水工程				⇒	⇒	
路面工程					⇒	
绿化工程						⇒
配套附属工程					⇒	
竣工验收						⇒

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

场地位于福安市城阳镇，场地属冲洪积平原及剥蚀残丘地貌单元。地形起伏较大，现状地面高程约 17.09~25m，沿线主要为菜地、树丛、房屋、寺庙、现状道路、沟渠、堆填土石等。

2.7.2 地质

工程区地层岩性主要由第四系人工填土（ $Q4^{ml}$ ）、第四系全新统冲洪积层（ $Q4^{al+pl}$ ）、等。现分述如下表。

表 2.7-1 场地地层结构表

编号	土层名称	层厚(m)	层顶深度 (m)	层顶高程 (m)	土层描述
①	杂填土	0.80 ~ 6.80	0.00	17.09 ~ 41.65	褐黄色，稍湿，松散为主，成分复杂，分布不均，以粘性土为主，主要含砂、砖块、碎石、水泥块，硬杂质含量约 25%，堆填不超过 2 年，为欠固结状态。除钻孔 DK2a、DK3、DK4、FK2、GK1、HK4、HK5，其余完成施工钻孔均揭示有该层。
① ₂	素填土	0.80 ~ 10.00	0.00 ~ 1.70	17.82 ~ 40.44	褐黄色、灰褐色，以粘性土为主，堆填约为 5 年，正常固结。仅钻孔 AK1、AK2、AK2a、BP1、BP2、BP4、BP6、DK5、FK2、HK4、HK5 揭示有该层。
②	(泥质) 粉砂	0.70 ~ 5.80	0.00 ~ 7.70	14.86 ~ 25.57	灰色、深灰色，饱和，冲积成因，松散为主，主要矿物成分为石英颗粒，级配不良，石英颗粒呈亚棱角状。粒径 2-0.25mm 颗粒含量约占 35%，0.25-0.75 颗粒含量约占 39%，小于 0.075mm 颗粒含量 约占 26%。完成施工钻孔中，钻孔 AK1、BK1、BK4、CK4、CK6、DK1~DK4、DK2a、FK1、FK2、GK1、HK2、HK4~HK7、QK1~QK9 揭示该层。
③	粉质粘土	1.50 ~ 11.80	0.80 ~ 7.10	17.22 ~ 35.84	褐黄色，灰黄色，可塑，以粘性土为主，偶见少量风化产物，均匀性中等，刀切面较光滑，稍有光泽，干强度及韧性中等，无摇振反应。完成施工钻孔中，钻孔 AK2a、BK2、BP1、BP6、CK2、IK1 揭示有该层。
④	卵石	1.30 ~ 13.00	2.70 ~ 13.40	13.36 ~ 21.97	杂色，饱和。呈密实状，主要由卵石、圆砾、中粗砂及粘性土组成，其中，卵石含量约占 70%，砂含量约占 19%，粘性土含量约占 5%，卵砾石原岩成份为中等风化的火成岩，质地坚硬，磨圆度一般，多呈亚圆状，粒径大多在 3-8cm 之间，个别可达 10cm 以上，间隙由砂及粘性土充填，胶结程度一般。完成施工钻孔中，钻孔 AK1、AK2、AK2a、BK1~BK4、BK3a、CK2、DK1~DK4、DK2a、FK1、FK2、GK1、HK2、HK4~HK7、QK3~QK7 揭示有该层。
⑤	残积砂质 粘性土	1.60 ~ 6.60	2.30 ~ 16.30	10.19 ~ 37.17	褐黄色，可塑，除少量石英颗粒外，其余矿物均已风化成粘土状，原岩结构依稀可见。刀切面粗糙，稍有光泽，干强度及韧性中等，无摇振反应。完成施工钻孔中，仅钻孔 AK2、AK4、AK7、AK2a、BP1~BP6、CK6、IK1、IK3 揭示有该层。

⑥	全风化花岗岩	1.40 ~ 12.60	5.46 ~ 32.17	2.60 ~ 14.80	褐黄色，花岗结构，原岩结构已基本破坏，但尚可辨认，母岩为花岗岩，岩体完整程度为极破碎，遇水易软化、崩解，属极软岩，岩体基本质量等级为 V 类。完成施工钻孔中，仅钻孔 AK4/AK7、AK8、BP1、BP2、BP4、~ BP6、CK2、CK6、DK5、IK3 揭示有该层。
⑦	砂土状强风化花岗岩	1.78 ~ 15.75	11.50 ~ 20.60	6.14 ~ 23.57	砂土状强风化花岗岩：褐黄色，花岗结构，散体状构造，主要由石英、长石及少量黑云母等暗色矿物组成，风化裂隙发育，岩体完整程度为极破碎，手掰易散，属极软岩，岩体基本质量等级分类为 V 类，遇水易软化、崩解。完成施工钻孔中，仅 BP1/BP2、BP4、BP6、CK2、CK6、DK5、IK3。
⑧	碎块状强风化花岗岩	1.10	29.00	12.47	碎块状强风化花岗岩：灰白、褐黄，花岗结构，碎块状构造，主要由石英、长石及黑云母等暗色矿物组成，风化裂隙发育，裂隙面多以次生矿物及铁锰氧化物所充填，岩体完整程度为极破碎，岩石坚硬程度属软岩，岩体基本质量等级分类为 V 类。仅钻孔 BP2 揭示有该层。
⑨	微风化花岗岩	0.70 ~ 1.22	11.90 ~ 22.20	3.69 ~ 12.62	微风化花岗岩：灰白色，结构清晰，中粗粒结构，主要成岩矿物有长石及石英，岩芯呈柱状，裂隙面见铁锰质渲染，锤击声脆。RQD 值约为 70~80。岩体完整程度为较完整，岩石坚硬程度为坚硬岩，岩体基本质量等级分类为 II 类。完成施工钻孔中仅钻孔 DK1、DK5 揭示该层。岩石饱和抗压强度值分别为 125.3MPa、131.1MPa。

2.7.3 气象

根据近 30 年福安市气象部门气象观测资料，福安市属亚热带海洋性季风气候，具有温暖湿润、四季分明、夏长冬短、光热充足、雨量充沛、台风频繁的特点。全市历年平均气温 13.6℃~19.8℃，中部河流两岸在 18℃以上，中低山地区在 16.5℃以下，大于等于 10℃积温为 6247℃。极端最高气温 43.2℃，最低气温-5.2℃。平均日照年时数 1836.6 小时，年日照率达 42%。主要灾害性天气有台风、洪涝、干旱、大风等。项目区多年平均降水量 1618mm，年平均相对湿度 83%，年平均水面蒸发量为 894mm。台风影响本区时间多为 5、6、7、8 月。据统计，对本区有影响的台风平均每年 3.2 次，7~9 月为台风盛期尤其以 8 月份最盛，台风登陆时常伴有大雨或暴雨，瞬时风速可达 40m/s。

通过查阅宁德市暴雨等值线图得出各时段暴雨特征值见表 2.7-2。

表 2.7-2 项目区暴雨特征值一览表

历时	暴雨参数			各频率设计暴雨值		
	均值 (mm)	Cv (mm)	Cs/Cv (mm)	20%	10%	5%
1h	50	0.41	3.5	64.40	77.30	89.80
6h	86	0.51	3.5	114.20	143.90	172.80
24h	130	0.45	3.5	169.90	207.80	244.50

2.7.4 水文

福安市境内水系发达，河流流域面积 30 平方公里以上的有 19 条，20 平方公里以上的有 23 条。主要河流交溪，干流 162 千米(境内 95 千米)，流域 5549 平方千米(境内 1658 平方千米)，上源东溪、西溪，中游称长溪、富春江，下游为赛江、白马河，支流有茜洋溪、穆阳溪。还有独流入海的赤溪（钱塘溪）。项目区内无较大水系，距项目区最近的较大水系为塞江。

富春江属于赛江流域。降水量丰沛，多年平均年降水量 1748mm，降水水汽来源主要由西北和北方面补给本区。受气候和地形影响，降水量空间差异明显，呈地带性分布，形成自西北向南部递增的趋势，并随着海拔的升高而增加，流域内降水量的年内分配不均，每年 3-4 月为春雨期，降水量占全年的 16~21%，5-6 月为梅雨期，降水量占全年的 25~35%，7~9 月为台风雷降雨期，极易产生灾害性洪水，降水量占全年的 30~35%，10~2 月受冷高压控制，降雨偏少，仅占 17~21%。降水量的年际之间变化也很大，西北山区锋面雨和台风雨影响兼而有之，年降水量 CV 在 0.16~0.20 之间；沿海地带台风雨影响较甚，故年降水量 CV 值也稍大，一般在 0.18~0.22 之间。年降水量的极值（最大与最小）之比多在 2.0~2.5 倍。

对本工程影响的的水系主要为位于设计排洪沟附近的沟渠水，该水渠水质浑浊，河渠宽约 6m，实地勘测得渠水深度约为 3m，流速约为 5m/s，就近生活污水排放对该地表水影响显著。

2.7.5 土壤

福安市土壤有 7 个土类、15 个亚类。以亚类区分：在耕地土壤中有红土、冲积土、海滨风沙土、盐土、水稻土、红土居多，分别占耕地土壤的 64%和 32.9%。在森林土壤中有红壤、粗骨性红壤、黄红壤、水化红壤、粗骨性红壤、黄红壤、水化红壤、粗骨性黄壤、酸性紫色土、山地草垫土、海滨风沙土八个亚类，其中以红壤与粗骨性红壤分布最广，分别占森林土壤的 68.6%和 15%。根据现场调查，本项项目沿线土壤主要以红壤为主。

2.7.6 植被

福建省植被区划中，福安市属常年温暖叶林地带的常绿槲类照叶林小区。典型植被类型有 6 种，常绿针叶林、灌木林、常绿阔叶林、针阔叶混交林、竹林、草坡。以常绿针叶林和灌木林居多，全市均有分布，主要有马尾松、杉木林、柳杉林、黑松林，多数

为人工林，部分为原生的常绿阔叶林受破坏后，造成水土流失，林地干燥，周围有马尾松母树播入种子而自然形成的次生林，福安市森林覆盖率达 65.98%。

根据现场勘查及历史影像资料，本工程原地貌主要为房屋，农用地及现状道路等，存在部分杂草，开工前植被覆盖率约为 35.21%。

2.7.7 其他

本项目位于福安市城阳镇岩湖村，经现场调查及查阅相关资料，项目所在福安市未列入国家级水土流失重点防治区，城阳镇已列入省级水土流失重点治理区，本项目建设未占用基本农田、自然保护区、生态公益林、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地及其它需要特殊保护的敏感区域。

3 主体工程水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

3.1.1 主体工程选址水土保持制约性因数评价

根据《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于主体工程选址（线）的水土保持限制和约束性规定，经现场勘查，结合工程主体工程设计资料，对本项目主体工程选址（线）制约性因素进行分析，详见表 3.1-1。

表 3.1-1 主体工程选址（线）水土保持评价表

名称	约束性规定	本工程情况	相符性分析
《中华人民共和国水土保持法》	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。	本项目不涉及上述区域	符合要求
	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带。禁止开垦、开发植物保护带。	本项目不涉及上述区域。本项目不涉及植物保护带	符合要求
	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。	本项目所在地位于城阳县，属于省级水土流失重点治理区，且无法避让，已对工程设计提高防治标准且优化施工工艺	符合要求
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）	主体工程选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	本项目不涉及植被保护带	符合要求
	主体工程选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不涉及上述区域	符合要求
	主体工程选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。		

根据表 3.1-1 评价结果，本项目所在福安市城阳县为省级水土流失重点治理区，需对工程设计防治标准提高等级，并对施工工艺进行优化。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），项目水土流失防治标准应执行标准为南方红壤区一级标准。增加工程施工过程中的水土保持措施，减少工程施工过程中产生的水土流

失量。

从水土保持角度分析，主体工程选线涉及水土保持制约性因素，但对防治标准进行提高以及对施工工艺进行优化的要求在满足本方案提出的要求下，本项目选址基本符合水土保持要求。

3.2 建设方案与布局水土保持分析评价

3.2.1 工程建设方案评价

建设方案评价详见表 3.2-1。

表 3.2-1 建设方案的水土保持评价

序号	要求内容	分析意见	解决办法
1	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	根据主体工程设计提供的路线纵断面图，本项目各路段填高均不大于 20m，挖深均不大于 30m，主体设计已对边坡采取了挡土墙、植物护坡等措施。	/
2	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本工程位于福安市岩湖村，为城镇区	主体工程设计了较为完善的边坡绿化及排水措施。
3	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。	本项目不属于输电工程，不存在上述情况。	/
4	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的建设项目，建设方案应符合下列规定：	本项目所在福安市城阳县属于省级水土流失重点治理区	/
1)	应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥隧方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。	项目全部填高均不超过 8m	/
2)	截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	项目给排水工程已针对进行优化	/
3)	宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。	根据主体工程建设布设集水沉沙措施	方案补充设置排水、沉沙措施
4)	提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	/	主体工程设计了较为完善的绿化工程及边坡绿化措施。

根据表 3.2-1 分析结果，本工程建设方案与布局基本符合水土保持要求。从水土保持角度分析，在满足本方案提出的要求下，主体工程布局是合理可行的。

3.2.2 工程占地评价

根据建设用地规划许可证及国有建设用地划拨决定书,及建设单位提供的相关设计资料,本工程征占地总面积 4731m^2 ,其中道路工程区(含边坡)占地面积约 2894m^2 ,箱涵工程区(扣除与路基工程重叠部分)占地面积约 832m^2 ,填平区占地面积约 955m^2 ,施工场地区占地面积约 50m^2 。

本项目原地貌占地类型为耕地、林地、其他农用地、建设用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等。本项目占用耕地约 1050m^2 ,占用林地约 792m^2 ,其他农用地约 278m^2 ,建设用地约 356m^2 ,交通运输用地约 50m^2 ,水域及水利设施用地约 1063m^2 ,其他土地约 1142m^2 。

根据用地性质,本项目永久占地面积约 3017m^2 ,临时占地约 1714m^2 。

(1) 从项目占地是否满足节约用地和减少扰动的要求分析评价

本项目施工过程中,施工场地布设在项目范围外,但是其主要为活动板房的安装,无需扰动地表,减少水土流失,本项目占地满足节约用地和减少扰动的要求;本项目土石方随挖随填,不布设临时中转场,减少扰动地表面积,减少水土流失,符合水土保持要求。

(2) 从临时占地是否满足施工要求分析评价

本项目施工场地主要作为临时办公场所,其施工人员,均租住在周边民房内,无需专门布设生活区,其施工场地满足施工要求;本项目填平区后续主要为绿化,本工程区内开挖的不良地质及建筑垃圾,可直接回填至回填区域内,无需布设临时中转场等临时设施,满足减少扰动地表面积的要求;本工程已施工,现场未发现可剥离表土,不布设临时表土堆场,符合施工要求。

经分析,临时占地满足施工要求。

(3) 从占地类型分析评价

本项目占地类型为耕地、林地、其他农用地、建设用地、交通运输用地、水域及水利设施用地及未利用地,占地类型符合福安市城阳镇土地利用总体规划要求,未占用永久基本农田及生态红线等,项目占地类型符合要求。

(4) 从占地可恢复性分析评价

施工结束后,除了地面硬化、工程措施区域不可恢复外,其余可恢复植被的区域进行绿化,工程建成后因建设而引起的水土流失得到有效控制。

(5) 结论

综上,从水土保持角度分析,本项目工程占地符合水土保持要求,但施工时应严格控制征占地范围内,节约用地,减少地表扰动和植被损坏范围。

3.2.3 土石方平衡分析评价

本工程挖填方总量为 2.9892 万 m^3 ,挖方量约 0.9548 万 m^3 ,其中道路工程开挖量约 0.3683 万 m^3 ,箱涵工程开挖量约 0.2805 万 m^3 ,管线工程开挖量约 0.3060 万 m^3 ;填方总量为 2.0344 万 m^3 ,其中道路工程回填量约 1.1741 万 m^3 ,箱涵工程回填量约 0.2682 万 m^3 ,管线工程回填量约 0.2979 万 m^3 ,填平区回填量约 0.2942 万 m^3 。本项目需外借土石方量约 1.0796 万 m^3 ,其中外借土方量约 0.9114 万 m^3 ,外购垫层砂量约 0.1682 万 m^3 。根据建设单位提供资料,本项目外借土方主要来源于宁德市民族中学新校区(高中部)周边路网工程一期项目余方。本项目不另行设置专门取土、石料场,有利于防止建设项目建设产生的水土流失。

(1) 表土剥离与利用评价

根据现场调查,本工程前期施工过程中,未对表土进行剥离,后期绿化区域内回填土方加入有机肥或复合肥进行土壤改良,增加植被成活率。

(2) 土石方是否符合最优化原则评价

根据主体设计,本项目统计的土石方挖方包含了所有建设内容产生的土石方,统计无漏项,本工程回填均采用自身开挖土石方,减少余(弃)方。符合要求。

(3) 余方是否首先考虑综合利用

本项目余方主要为不良地质换填产生的土方及拆迁产生的建筑垃圾,该土方及建筑垃圾可直接回填至填平区内,该填平区现状为凹坑,后续规划为绿地,满足要求。

(4) 土石方资源化、减量化分析评价

本工程回填土石方充分利用了项目的挖方,减少了弃渣量,有利于水土保持。根据现场调查及查阅相关资料,本项目开挖的余方均可用于本工程区内回填,未产生弃方,符合减量化的要求。

(5) 土石方借方来源可行性分析评价

1) 施工时序上,宁德市民族中学新校区(高中部)周边路网工程土石方开挖时间为 2025 年 4 月至 2025 年 8 月,其开挖的土方,可直接运至本项目区内回填,在施工时序上,满足要求;

2) 土方数量是否满足本项目需求上分析评价

宁德市民族中学新校区(高中部)周边路网工程一期项目位于福安市坂中畲族乡工程占地面积约 0.63hm², 工程土石方挖填总量为 4.29 万 m³, 其中挖方量约 3.62 万 m³, 回填量约 0.67 万 m³, 需外运约 2.95 万 m³, 其土方数量满足本项目要求。

3) 在土石方运输路线及距离上分析评价

①运输距离

宁德市民族中学新校区(高中部)周边路网工程一期项目位于富春江西岸, 距离本项目距离约 2km, 本项目运输距离合理。

②运输路线

本项目运输路线为宁德市民族中学新校区(高中部)周边路网工程一期项目→福穆线(坂中大桥)→新华中路→本项目区内。运输路线经过城区范围, 本方案要求, 建设单位需督促施工单位在运输过程中的做好土石方防护措施, 减少水土流失。

综上, 本项目土石方在运输过程中, 做好相应的防护措施情况下, 符合水土保持要求。

(6) 评价结论

综上所述, 本工程土石方挖填数量符合最优化原则, 土石方调配合理, 余方去向可行, 符合资源化、减量化的要求, 总体而言, 本工程土石方平衡, 符合水土保持要求。

3.2.4 取土(石、砂)场设置评价

项目外借方由建设单位从周边在建项目进行调配。本项目不另行单独设置取土、石料场, 因此, 不涉及取土(石、砂)场, 避免了因设置取土(石、料)场而造成的水土流失, 符合水土保持要求。

3.2.5 弃渣场设置评价

本项目开挖的余方全部用于场地内回填, 无弃方。本项目无需设置专门的弃渣场, 有利于防治建设项目建设产生的水土流失。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工组织分析评价

(1) 交通运输条件

项目区周边有新华北路, 项目区周边的交通便利, 满足项目运输要求, 不用新增施工便道。

(2) 建筑材料

本工程所需的砂、石、水泥等建筑材料，全部通过周边建筑市场购买，利用既有道路运至施工区。建设单位在购买时与供应方签订协议书，明确外购砂石料水土流失防治责任由供应方负责。建筑材料在运输过程中，需采取覆盖的保护措施，防止沿途散溢。

(3) 施工时序

本项目计划总工期 6 个月，已于 2025 年 3 月开工，于 2025 年 8 月完工。按照施工进度安排，无法避开雨季。施工单位雨天应停止土石方工程施工，场地内还需布设临时沉沙、临时覆盖等临时防护措施。因此，从水土保持角度分析，在加强临时防护的情况下，项目施工时序满足水土保持要求。

(4) 施工布置

本项目共布设 1 处施工场地。
施工场地主要用于布设项目部等。该场地布设在人行道上，该场地占地面积约 50m²，场地平坦，满足施工的要求；场地临近道路，交通便利。施工场地布置满足施工要求，场地布设合理。

根据主体设计和建设单位提供的资料，主体工程施工组织的水土保持分析评价详见表 3.2-4。

表 3.2-2 主体工程施工组织水土保持分析评价

要求内容	分析意见	解决方法
应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。	施工场地布设在项目征地范围外，场地内未发现植被，避开了植被相对较好区域，符合要求。	
应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。	本项目挖方直接运至项目红线范围内填平区域回填，不存在重复开挖情况。	
在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路和居民点时，开挖土石必须设计渣石渡槽、溜渣洞等专用设施，将开挖的土石渣导出。	未处于河岸陡坡处开挖土石方；开挖下方不存在河渠、公路、铁路及居民点。	
弃土、弃石、弃渣应分类堆放	项目不存在弃方、弃石及弃渣。	
外借土石方应预先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、渣）应选择合规的料场。	本项目外借土方从周边在建项目调配，符合要求。	
工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）和临时占地数量。	本项目施工不划分标段。	
大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度，爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	本项目无大型料场，符合要求。	

根据表 3.2-4 分析可知，主体工程施工组织设计基本符合水土保持制约性规定要求，从水土保持角度考虑是合理的。

综上,本项目的施工组织在一定程度上有利于水土保持,符合减少水土流失的要求。但施工期间,还应加强临时防护,减少裸露时间和范围。

3.2.6.2 施工工艺分析评价

本项目施工采用机械化施工,适当配合人工施工。本项目箱涵开挖时,采用钢板桩护坡,机械开挖,箱涵施工完成后,按主体设计直接回填。道路路基基础换填开挖时,采用机械开挖,回填采用分层填筑法施工,逐层进行压实;回填土石方形成边坡采用喷播植草进行防护,在施工时,在填平区布设排水沟、沉沙池及密目网苫盖等措施,保证地表径流排导顺畅。

主体设计对回填边坡及场地内布设了完善的防护措施,场地施工工艺已考虑到场地内排水和路堤边坡防护,从而减少了项目施工过程中的水土流失,符合减少水土流失的要求。但施工期间,还应加强沉沙、苫盖、拦挡等临时防护,减少水土流失。

管线工程综合规划,同时施工,避免了土方重复开挖回填;管线沟槽分段分层施工,避免了沿线大开挖;管沟开挖土方临时堆放在沟槽一侧,需采取临时苫盖措施;机械和人工相配合施工,管道敷设后及时回填土方,有利于减少水土流失,符合水土保持要求。

综上,主体设计拟采用的施工工艺及施工方法在一定程度上体现了水土保持要求,对于施工过程中防治水土流失起到了积极的促进作用。但主体设计未考虑沉沙池、临时苫盖等措施,本方案拟补充完善。

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 道路工程区

(1) 路面硬化工程

本项目主体工程路面结构采用混凝土路面结构,能有效地控制降雨及地表径流对原地表的溅蚀、冲刷的作用,彻底消除了土壤流失的动力源泉,可对地表土壤起到很好的防护作用,减轻项目区的土壤流失,但此项工程是主体工程建设的组成部分,且路面硬化对雨水入渗不利,会增加地表径流。根据水土保持工程界定原则,路面硬化工程不界定为水土保持措施。

(2) 雨水排水管

雨水排水管主要是为了对地表径流进行有序排导,避免地表径流冲刷地表造成水土流失,根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)附录D,公路建设项目的路面排水设施不界定为水土保持工程,因此雨水排水管不界定为水土保持措施。

(3) 景观绿化

根据主体设计方案,本工程在人行道设置绿化,树种选用香樟,种植间距为6米,种植行道树约32株;对道路边坡实行喷播植草绿化,共计绿化面积约769m²。绿化不仅增加了区内的植被覆盖度,美化了项目区的景观,同时植被的拦挡及根系的固持作用、截留作用,都可减弱雨水对地面的冲刷,起到涵养径流,防治水土流失,调节项目区生态环境的作用,符合水土保持要求,因此行道树及场地绿化界定为水土保持措施。工程量见下表。

(4) 土质草沟

根据主体设计,在本项目道路左侧与填平区相接处,布设了一条土质草沟,断面尺寸为0.6×0.6m,长约73m。

其排水沟洪峰流量及过流能力计算如下:

①设计标准

采用5年重现期的10min短历时暴雨进行复核。

②洪峰流量

永久排水沟设计排水流量按下式计算:

$$Q_m = 16.67 \varphi q F \quad (3-1)$$

式中: Q_m —设计洪峰流量 (m³/s);

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度 (mm/min);

φ —径流系数;

F —汇水面积 (km²)。

由于工程场址及其邻近地区无10年以上自记雨量计资料,需利用标准降雨强度等值线图及有关转换系数,按下式计算降雨强度:

$$q = C_p C_t q_{5,10} \quad (3-2)$$

式中: q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度 (mm/min);

C_p —重现期转换系数;

C_t —降雨历时转换系数;

$q_{5,10}$ —5年重现期和10min降雨历时的标准降雨强度 (mm/min)

降雨历时 t 为10min;查中国60min降雨强度转换系数 C_{60} 等值线图, C_{60} 取0.40;查中国5年一遇10min降雨 $q_{5,10}$ 等值线图, $q_{5,10}$ 为2.0mm/min;查重现期转换系数 C_p

表， C_p 取 1.0；查降雨历时转换系数（ C_t ）表， C_t 取 1.0。设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度 q 按公式 3-2 计算，平均降雨强度计算结果详见表 3.2-2。

表 3.2-2 设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度计算表

重现期转换系数 C_p	降雨历时转换系数 C_t	5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度 $q_{5,10}$ (mm/min)	设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度 (mm/min) q
1.0	1.0	2	2.00

经计算，该道路路基的汇水面积详见下表。本工程区的径流系数取 0.7，5 年重现期和 10min 降雨强度 2mm/min，按公式 3-1、3-2 计算，洪峰流量计算结果详见表 3.2-3。

表 3.2-3 土质草沟的洪峰流量

项目区	换算系数	径流系数 K	雨力 I (mm/h)	汇水面 F (km ²)	最大洪峰流量 Q (m ³ /s)
路基工程区土质草沟	16.67	0.7	2	0.002	0.047

②断面设计

采用试算法进行过水断面设计，利用公式：

$$Q = AC\sqrt{Ri} \dots\dots\dots (3-3)$$

式中： A—过水断面面积；
C—谢才系数， $C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$ ；
R—水力半径， $R = \frac{A}{X}$ ；
n—糙率，n 值根据材质取值；
X—湿周；
i—沟道纵坡；

断面尺寸验算详见表 3.2-4。

表 3.2-4 土质草沟过流能力校核表

名称	汇水面积 (km ²)	洪峰流量 (m ³ /s)	设计断面尺寸 (m)						过流能力 (m ³ /s)
			底宽	水深	安全超高	沟深	边坡坡比	比降 %	
路基工程土质草沟	0.002	0.047	0.6	0.5	0.1	0.6	1:0.5	0.4	0.303

通过验算，该排水沟的过流能力大于其最大洪峰流量，本方案设计临时排水沟断面能满足其排水要求。

(5) 透水砖

根据主体设计，本工程人行道采用透水砖铺设。

分析评价：透水砖工程除了能满足通行需要，同时提高了道路建设区土体的抗侵蚀能力，并且不会减少地表径流的渗透量，具有较好的保土保水作用。根据水土保持界定原则，透水混凝土工程应界定为水土保持工程。

（6）临时苫盖

根据主体设计，本项目在施工期间，路基工程区内主体已布设 450m² 塑料薄膜苫盖；塑料薄膜苫盖能减少地表径流直接冲刷路面，进而减少水土流失。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）附录 D，塑料薄膜苫盖应界定为水土保持措施。

3.2.7.2 箱涵工程区

（1）根据主体设计，在箱涵工程区开挖边坡回填后进行撒播草籽绿化，绿化面积约 384m²，绿化不仅增加了区内的植被覆盖度，美化了项目区的景观，同时植被的拦挡及根系的固持作用、截留作用，都可减弱雨水对地面的冲刷，起到涵养径流，防治水土流失，调节项目区生态环境的作用，符合水土保持要求，因此该绿化界定为水土保持措施。

3.2.7.3 填平区

根据主体设计，在填平区内进行撒播草籽绿化，绿化面积约 955m²，绿化不仅增加了区内的植被覆盖度，美化了项目区的景观，同时植被的拦挡及根系的固持作用、截留作用，都可减弱雨水对地面的冲刷，起到涵养径流，防治水土流失，调节项目区生态环境的作用，符合水土保持要求，因此该绿化界定为水土保持措施。

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》（GB50433-2018）规定，主体工程设计及实施界定为水土保持措施并纳入水土保持措施体系的措施有：

（1）道路工程区：土质草沟73m，透水砖353m²；种植行道树32株、路堤喷播草籽防护769m²；塑料薄膜苫盖450m²。

（2）箱涵工程区：撒播草籽384m²。

（3）填平区：撒播草籽955m²。

表 3.3-1 水土保持工程界定汇总一览表

序号	项目名称	单位	工程量	投资（万元）	备注
一	路基工程区			9.3911	
1	土质草沟	m	73	0.12	未实施
2	透水砖	m ²	353	1.2355	未实施
3	种植行道树	株	32	6.4	未实施
4	路堤喷播草籽防护	m ²	769	1.538	未实施
5	塑料薄膜苫盖	m ²	450	0.0976	已实施
二	箱涵工程区			0.1407	
1	撒播草籽	m ²	384	0.1407	未实施
三	填平区			0.3499	
1	撒播草籽	m ²	955	0.3499	未实施
合计				9.8817	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据《福建省水土保持公报 2023》，福安市水土流失面积 152.75km²，其中轻度水土流失面积 137.92km²，中度水土流失面积 10.35km²，强烈水土流失面积 3.29km²，极强烈水土流失面积 0.81km²，剧烈水土流失面积 0.38km²。水土流失现状详见表 4.1-1。

表 4.1-1 水土流失现状表 单位：km²

行政区划	水土流失面积	流失率 (%)	轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
			面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
福安市	152.75	8.13	137.92	90.29	10.35	6.78	3.29	2.15	0.81	0.53	0.38	0.25

通过对项目区及建设区现场踏勘、调查及查阅相关资料，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，项目区原生地表属微度流失。经现场踏勘，本项目建设区原地面主要为房屋，农用地及未利用地，水土流失程度小，为微度水土流失，原生地貌平均侵蚀模数约 450t/km²·a。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本项目所涉地区属水力侵蚀类型区中的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 扰动地表面积

根据项目主体工程设计方案及对项目区的现场实地踏勘，本项目征占地面积为 4731m²，项目建设过程中，施工场地布设于已硬化平整地占地 50m²，未对原有场地土壤进行扰动，因此不计入扰动地表面积，因此本项目建设过程中扰动地表面积为 4681m²。

4.2.2 损毁植被面积

根据历史影像资及现场勘查，本项目原地貌主要为已有村道，存在部分杂草，植被覆盖率为 35.21%，因此项目建设损毁植被面积约 1666m²。

4.2.3 弃土弃渣量

本工程挖填方总量为 2.9892 万 m³，挖方量约 0.9548 万 m³，其中道路工程开挖量约 0.3683 万 m³，箱涵工程开挖量约 0.2805 万 m³，管线工程开挖量约 0.3060 万 m³；填方总量为 2.0344 万 m³，其中道路工程回填量约 1.1741 万 m³，箱涵工程回填量约 0.2682 万 m³，管线工程回填量约 0.2979 万 m³，填平区回填量约 0.2942 万 m³。本项目需外借

土石方量约 1.0796 万 m³，其中外借土方量约 0.9114 万 m³，外购垫层砂量约 0.1682 万 m³。根据建设单位提供资料，本项目外借土方主要来源于宁德市民族中学新校区(高中部)周边路网工程一期项目余方。本项目不另行设置专门取土、石料场，有利于防止建设项目建设产生的水土流失。

4.3 水土流失量调查

本项目已于 2025 年 3 月初。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 中“已开工项目补报水土保持方案的，还应对已造成的水土流失量进行调查”。根据最新的遥感影像图，结合现场调查，截至 2025 年 4 月下旬，本项目已扰动面积为 4731 m²。本方案对已造成的水土流失量进行调查，调查时段为 2025 年 3 月中旬-2025 年 4 月下旬，共计 1.5 个月，约 0.13 年。调查计算结果如下：

表 4.3-1 项目区水土流失量调查表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值(km ² ·a)	扰动后土壤侵蚀模数(km ² ·a)	侵蚀面积(m ²)	侵蚀时间(a)	背景流失量(t)	调查流失量(t)	增加流失量(t)
路基工程区	施工期	450	1200	0.2894	0.13	0.16	0.45	0.29
箱涵工程区	施工期	450	1200	0.0832	0.13	0.04	0.12	0.08
填平区	施工期	450	1300	0.0955	0.13	0.05	0.16	0.11
施工场地区	施工期	450	0	0.0050	0.13	0	0	0
合计		/	/	0.4731	/	0.25	0.73	0.48

经统计，本项目调查阶段预测的水土流失量为 0.73 t。

4.4 水土流失量预测

4.4.1 预测单元

本方案根据项目区地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近原则，将本项目水土流失划分为道路工程区、箱涵工程区、填平区及施工场地区。详见表 4.4-1。

表 4.4-1 水土流失预测单元表 单位 m²

预测区域	一级分类	二级预测单元	三级预测单元	工程占地	各时段预测面积	
					施工期	自然恢复期
路基工程区	水力作用下的土壤流失	工程开挖面	上方有来水	0.2894	0.2894	0.0801
箱涵工程区		工程开挖面	上方有来水	0.0832	0.0832	0.0384
填平区		工程堆积体	上方有来水	0.0955	0.0955	0.0955
施工场地区		/	/	0.0050	/	/
合计				0.4731	0.	0.2140

注：本项目施工场地布设在已硬化区域，不对其水土流失进行预测。

4.4.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），建设类项目水土流失的预测分施工期（含施工准备期）和自然恢复期 2 个阶段进行。本项目的预测时段为施工期（含施工准备期）和自然恢复期，各区的水土流失预测范围及时限详见表 4.4-2。

表 4.4-2 各防治分区水土流失预测单元及时段统计表 单位：a

预测区域	一级分类	二级预测单元	三级预测单元	工程占地	各时段预测时段	
					施工期	自然恢复期
路基工程区	水力作用下的土壤流失	工程开挖面	上方有来水	0.2894	0.86	2.00
箱涵工程区		工程开挖面	上方有来水	0.0832	0.22	/
填平区		工程堆积体	上方有来水	0.0955	0.86	2.00
施工场地区		/	/	0.0050	/	/

注：本项目施工时间从 3 月至 8 月，全时段在雨季范围内，预测时间按施工时间占雨季长度计算。

4.4.3 土壤侵蚀模数

4.4.3.1 土壤侵蚀模数背景值的确定

水土流失背景值，项目区原地貌水土流失量。根据水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）、2021 年水土流失遥感调查资料和该区水土流失现状调查资料、水文手册、土壤侵蚀模数等值线图，结合野外现场勘察、调查分析，项目区水土流失以水蚀为主，针对当地的地形、地貌、降雨、土壤、植被等水土流失影响因子的特性及预测对象受扰动情况，确定本工程区域土壤侵蚀模数背景值为 $450t/km^2 \cdot a$ 。

4.4.3.2 扰动地表后土壤侵蚀模数的确定

本项目扰动单元小于 20 个，因此各扰动单元均为典型扰动单元。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），扰动后土壤侵蚀模数可采用数学模型、试验观测等方法确定，本项目采用数学模型法确定扰动后土壤侵蚀模数。

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），道路工程区及箱涵工程区施工扰动后土壤侵蚀模数采用上方有来水工程开挖面进行确定。填平区采用上方有来水的工程堆积体计算；施工场地区布设在已硬化区域，不再对其进行水土流失预测。本项目扰动后的土壤流失量按以下公式计算：

表 4.3-3 各区域水土流失预测数学模型法公式采用一览表

预测分区	预测时段(a)	
	施工期侵蚀时间	自然恢复期
路基工程区	上方有来水工程开挖面	植被破坏型
箱涵工程区	上方有来水工程开挖面	/
填平区	上方有来水工程堆积体	植被破坏型

(1) 上方有来水工程开挖面

上方有来水工程开挖面公式如下：

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

$$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}\cdot S_{kw}$$

式中：

M_{ky} —上方有来水工程开挖面计算单元土壤侵蚀模数，t/（ $\text{km}^2\cdot\text{a}$ ）；

F_{ky} —上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子，MJ / hm^2 ；

G_{ky} —上方有来水工程开挖面土质因子，t · hm^2 /（ $\text{hm}^2\cdot\text{MJ}$ ）；

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；

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

R —降雨侵蚀力因子，MJ·mm/（ $\text{hm}^2\cdot\text{h}$ ），根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C 取值；

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

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；

上方有来水工程开挖面的参数取值详见表 4.3-4。

表 4.3-4 上方有来水工程开挖面参数汇总表

序号	项目	因子	公式	土壤侵蚀模数 t/（ $\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ）	
				路基工程区	箱涵工程区
1	工程开挖面（上方有来水）	M_{ky}	$M_{ky}=F_{ky}G_{ky}L_{ky}S_{ky}A+M_{kw}$	5991.71	5213.20
1.1	上方单次来水总量	F_{ky}	$F_{ky}=10000W^{0.95}$	1248.31	610.74
1.1.1	上方单宽次来水总量	W		0.112	0.053
1.2	工程开挖面土石质因子	G_{ky}	$G_{ky}=0.004e^{1.86SL(1-CLAY)p}$	0.007	0.008
1.2.1	自然对数的底	e		2.720	2.720

1.2.1	土体密度 (g/m ³)	ρ		1.920	1.920
1.2.2	粉粒 (0.002~0.05mm) 含量	SIL	查表	0.800	0.800
1.2.3	粘粒 (<0.002mm) 含量	CLA	查表	0.200	0.100
1.3	工程开挖面坡长因子	L_{ky}	$L_{ky}=(\lambda/5)^{-0.73}$	0.728	0.536
1.3.1	水平投影长度	λ	$\lambda=\lambda_x \cos \theta$	7.727	11.738
1.3.2	水平投影长度	λ_x		8.000	12.000
1.4	工程开挖面度因子	S_{ky}	$S_{ky}=1.18 \sin \theta+0.01$	0.405	0.345
1.4.1	坡度 (°)	θ		15.000	12.00
2	工程开挖面 (上方无来水)	M_{kw}	$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$	5988.98	5212.30
2.1	降雨侵蚀力因子	R	附表 C	7688.00	7688.00
2.2	工程开挖面土石质因子	G_{kw}	$G_{kw}=0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$	0.017	0.020
2.2.1	自然对数的底	e		2.720	2.720
2.2.2	土体密度 (g/m ³)	ρ		1.92	1.92
2.2.3	粉粒 (0.002~0.05mm) 含量	SIL	查表	0.8	0.8
2.2.4	粘粒 (<0.002mm) 含量	CLA	查表	0.2	0.1
2.3	工程开挖面坡长因子	L_{kw}	$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$	0.796	0.623
2.3.1	水平投影长度	λ	$\lambda=\lambda_x \cos \theta$	7.464	11.481
2.3.2	水平投影长度	λ_x		7.727	11.738
2.4	工程开挖面度因子	S_{kw}	$S_{kw}=0.8 \sin \theta+0.38$	0.587	0.546
2.4.1	坡度 (°)	θ		15	12

(2) 上方有来水工程堆积体 (施工临时设施区施工期):

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

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

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;

M_{dw} -----上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

R-----降雨侵蚀因子, MJ·mm/(hm²·h);

X-----工程堆积体形态因子, 无量纲;

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。

上方有来水工程堆积体的参数取值详见表 4.3-6。

表 4.3-5 上方有来水工程堆积体参数汇总表

序号	名称	因子	公式	土壤侵蚀模数 $t/(hm^2 \cdot a)$
				填平区
1	上方有来水工程堆积体	M_{ky}	$M_{dy}=F_{dy}G_{dy}L_{dy}S_{dy}A+M_{dw}$	5118.57
1.1	径流冲刷力因子	F_{dy}	$F_{dy}=10000W^{0.9}$	1248.313
1.1.1	上方单宽次来水总量	W		0.111882327
1.2	土石质因子	G_{dy}	$G_{dy}=a_2e^{b_2\delta}$	0.054
1.2.1	计算单元侵蚀面土体砾石含量	δ	取 0.1、0.2、0.3	0.1
1.2.2	工程堆积体土石质因子系数	a_2		0.064
		b_2		-1.71
1.3	坡度因子	S_{dy}	$S_{dy}=(\theta/25)^{d_2}$	0.015
1.3.1	坡度	$\theta(^{\circ})$		1.5
1.3.2	上方无来水工程堆积体坡度因子系数	d_2	查表	1.501
1.4	坡长因子	L_{dw}	$L_{dw}=(\lambda/5)^{f_l}$	0.199
1.4.1	计算单元水平投影长度 (m)	λ	$\lambda=\lambda_x \cos \theta$	29.990
1.4.2	计算单元斜坡长度	λ_x		30
1.4.3	上方无来水工程堆积体坡长因子系数	f_l	查表	-0.902
1.5	单位面积			1
2	上方无来水工程堆积体	M_{dw}	$M_{dw}=100 \cdot XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}$	5118.38
2.1	工程堆积体形态因子	X		1
2.2	降雨侵蚀力因子	R		7688
2.3	土石质因子	G_{dw}	$G_{dw}=a_1e^{b_1\delta}$	0.052
2.2.1	计算单元侵蚀面土体砾石含量	δ		0.1
2.2.2	上方无来水工程堆积体土石质因子系数	a_1	查表	0.075
2.2.3	上方无来水工程堆积体土石质因子系数	b_1	查表	-3.57
2.3	坡长因子	L_{dw}	$L_{dw}=(\lambda/5)^{f_l}$	3.840
2.3.1	计算单元水平投影长度 (m)	λ	$\lambda=\lambda_x \cos \theta$	29.990
2.3.2	计算单元斜坡长度	λ_x		30

2.3.3	上方无来水工程堆积体坡长因子系数	f_l	查表	0.751
2.4	坡度因子	S_{dw}	$S_{dw} = (\theta/25)^{d_l}$	0.033
2.4.1	坡度 (°)	θ (°)		1.5
2.4.2	上方无来水工程堆积体坡度因子系数	d_l	查表	1.212

(3) 植被破坏型 (自然恢复期):

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$K_{yd} = NK$$

式中:

M_{yd} -----地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

R -----降雨侵蚀因子, MJ·mm/(hm²·h);

K_{yd} -----地表翻扰后土壤可蚀性因子, t·hm²·h/(hm²·MJ·mm);

N -----地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲;

K -----土壤可蚀因子, t·hm²·h/(hm²·MJ·mm);

L_y -----坡长因子, 无量纲;

S_y -----坡度因子, 无量纲;

B -----植被因子, 无量纲。

E -----工程措施因子, 无量纲;

T -----耕作因子, 无量纲;

A -----计算单元的水平投影面积, hm²;

式中:

$$L_y = (\lambda/20)^m$$

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

λ -----计算单元水平投影坡长, m;

θ -----计算单元坡度, (°)。

m -----坡长指数;

λ_x -----计算单元斜坡长度, m;

$$S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3 - 6.3 \sin \theta)}]$$

e 为自然对数的底, 取值 2.72

$$T = T1 * T2$$

$T1$ -----整地及种植方式因子，无量纲；

$T2$ -----轮作制度因子，无量纲；

地表翻扰型的参数取值详见表 4.3-6。

表 4.3-6 植被破坏型参数汇总表

序号	名称	因子	公式	自然恢复期
一	植被破坏型	M	$M=100 \cdot RKL_y S_y BERT$	474.44
1	降雨侵蚀力因子	R		7688
2	土壤可蚀性因子	K		0.0033
3	坡长因子	L_y	$L_y = (\lambda/20)^m$	1.27
3.1	坡长 (m)	λ	$\lambda = \lambda_x \cos \theta$	44.94
3.2	水平投影长度	λ_x		45
3.3	坡长指数	m	$\theta \leq 1^\circ$ 时, m 取 0.2, $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ 取 0.3, $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$ 取 0.4, $> 5^\circ$ 取 0.5	0.30
4	坡度因子	S_y	$S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$	0.56
4.1	坡度 (°)	$\theta (^\circ)$	坡度	3
5	植被覆盖因子	B		0.75
6	工程措施因子	E		0.35
7	耕作措施因子	T		1

经整理本项目土壤侵蚀模数预测表详见下表：

表 4.4-7 本项目扰动后土壤侵蚀模数预测表

预测单元	扰动地表后土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	
	施工期 (含施工准备期)	植被恢复期
路基工程区	5991.71	474.44
箱涵工程区	5213.20	
填平区	5118.57	474.44

4.4.4 预测结果

4.4.4.1 预测方法

扰动地表水土流失量与水土流失因子有关（降雨、地形、地面组成物质、水土保持措施情况等），本项目水土流失主要发生在地面平整、主体建筑基础开挖与回填，由于施工过程中挖填形成的裸露面，在降雨时受径流水力冲刷而产生水土流失。预测方法采用模型法，土壤侵蚀模数参数通过模型法综合分析计算确定。

对项目建设区损坏地表形成新增侵蚀区域的水土流失量预测,采用扰动前后侵蚀模数分析计算。

水土流失量预测公式:

$$W = \sum_{i=1}^4 \sum_{k=1}^2 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

新增水土流失量预测公式:

$$\Delta W = \sum_{i=1}^4 \sum_{k=1}^2 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta M = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2}$$

式中: W——扰动地表土壤流失量, t;
 ΔW ——扰动地表新增土壤流失量, t;
n——预测单元, 1, 2, 3,n;
k——预测时段, 1, 2, 3, 指施工准备期、施工期和植被恢复期三个时段;
i——各预测单元;
 F_i ——第 i 个预测单元的面积, km^2 ;
 F_{ik} ——各工程区不同时段预测面积, km^2 ;
 M_{ik} ——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数, $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$;
 ΔM_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数, $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$;
 M_{i0} ——扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数, $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$;
 T_{ik} ——预测时段(扰动时段), a。

4.4.4.2 可能造成水土流失量

经预测, 本项目在未采取任何防护措施的情况下, 可能造成水土流失总量为 22.08t, 其中原地貌流失量 3.46t, 工程新增流失量 18.62t, 详见表 4.4-8。

表 4.4-8 本项目水土流失预测表 单位: t

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	扰动后侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	侵蚀面积 (hm^2)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
路基工程区	施工期	450	5991.71	0.2894	0.86	1.11	14.91	13.80
	自然恢复期	450	474.44	0.0801	2.00	0.72	0.76	0.04
	小计					1.83	15.67	13.84
箱涵工程区	施工期	450	5213.20	0.0832	0.22	0.08	0.95	0.87
	自然恢复期	450	474.44	0.0384	2.00	0.34	0.36	0.02
	小计					0.42	1.31	0.89

填平区	施工期	450	5118.57	0.0955	0.86	0.36	4.20	3.84
	自然恢复期	450	474.44	0.0955	2.00	0.85	0.90	0.05
	小计					1.21	5.10	3.89
合计						3.46	22.08	18.62

4.5 水土流失危害分析

根据水土流失预测结果分析,本工程建设造成的水土流失主要发生在施工期,因此必须采取相应水土流失防治措施。水土流失危害往往具有潜在性,若形成水土流失危害后才实施治理,不但造成了土地资源破坏和土地生产力下降等问题,而且治理难度大、费用高。因此根据相关经验,综合分析水土流失预测结果,对项目建设可能造成水土流失危害进行分析,根据预测结果采取相应防治措施。本工程在建设过程中可能造成水土流失危害主要在以下几个方面。

(1) 对工程项目本身可能造成的危害

由于降雨地表径流的作用,挖填形成的坡面以及地质条件较差的地段,在施工期间及运行期,如果防护措施不到位,则潜在着崩塌、滑坡等安全隐患。一旦发生,将影响场地出让操作运行,给工程本身带来经济损失。

(2) 影响区域生态环境,加剧项目区水土流失

项目建设过程中,占用土地,扰动地表,损坏原有土层结构和地表植被,使其原有的水土保持功能降低或丧失,在短期内难以恢复到原有水平;另一方面在施工中挖填形成的裸露坡面极易造成水土流失,使项目区土壤侵蚀模数远远超过容许范围,从而加剧项目区水土流失,若不采取水土保持措施将影响区域生态环境。

(3) 影响周边居民生产生活

工程周边村庄有大留村、北山村等村庄。项目施工期间对沿途居民影响主要表现在土石方及材料运输扬尘,破坏村落自然景观,并给沿线居民的生产、生活及出行带来不利影响。土石方及材料运输扬尘导致项目附近村庄空气中颗粒物增多,造成空气污染。项目通过运输车辆加盖篷布、道路洒水降尘等降低扬尘对项目附近村庄影响。

(4) 影响周边水系:本项目区位于赛江流域,工程建设过程中将扰动该区域的原始地形地貌,破坏地表植被,导致地表裸露,土质疏松,在雨季降雨的击溅下易产生水土流失,若该部分浊水汇入周边水域,可能会影响水质。

(5) 扬尘影响:本工程周边居民区较多,工程施工将进行大量的土石方挖填及运输,运输过程中土石方可能洒漏在运输途中,则遇降雨可能形成含泥水流,遇晴天且有

风条件则可能形成扬尘，影响生态环境和空气质量，危害沿线居民生活质量和健康。

(6) 影响自然景观：项目建设区土石方的开挖，破坏了地表植被，从而造成地表裸露，影响自然景观视觉。

4.6 指导性意见

4.6.1 综合分析

从区域上看，主体工程区水土流失量较大，应作为重点防治区，采取完善的工程措施及植物措施加以防护；从时段上看，项目区水土流失强度在施工期时强度最大，更容易造成严重的水土流失，施工期应为项目区水土流失防治和水土保持监测的重点。

(1) 突出重点

根据预测结果，植被恢复期是水土流失发生的主要时期，在施工过程中路基工程区是水土流失发生的重点区域。因此施工过程和植被恢复过程中应及时安排水土保持防护措施，填平区的排水措施应首先安排，各项防护措施应及时到位，做到及时、不漏。

(2) 择期施工

工程土石方开挖应尽量避免雨季水土保持防护措施应与工程建设同期落实，应注意雨季的临时防护措施。植物措施结合主体工程施工进度的安排、分期实施，植物措施宜在 3-5 月进行。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据分区依据和原则、结合实地调查结果，将本项目水土流失防治区划分 4 个防治分区，分别为路基工程区、箱涵工程区、填平区及施工场地区。

(1) 路基工程区：

本区占地面积 0.2894hm²，主要包括路基、管网工程、边坡和防护绿地等区域。

(2) 箱涵工程区

箱涵工程区部分区域与道路路基重叠，其纳入路基工程区内，未重叠部分占地面积约 0.0832hm²，该防治区为基坑开挖、箱涵施工及基坑回填。

(3) 填平区

本项目填平区现状为凹坑，其填平后的利用方向为绿化，场地占地面积约 0.0955hm²，该防治区主要为土方回填。

(4) 施工场地区：

本项目在项目红线终点外已硬化平整地，布设一处施工场地，占地 0.0050hm²，不计入扰动范围。

各水土流失防治分区情况详见下表：

表 5.1-1 工程水土流失防治分区划分表

分区	项目区 (hm ²)	分区概况
路基工程区	0.2894	路基填筑开挖回填建设等，综合管线管槽铺设、场区硬化等。水土流失主要发生在路基开挖回填施工过程中。路基施工产生的土石方一般表面裸露，结构松散，遇降雨易发生水土流失。项目实施过程中采取临时苫盖措施。
箱涵工程区	0.0832	箱涵基础开挖、沟槽回填；沟槽施工产生的土石方一般表面裸露，结构松散，遇降雨易发生水土流失。
填平区	0.0955	填平区主要为土方回填，在回填过程中，增加排水、沉沙池等措施。
施工场地区	0.0050	布设在已硬化的人行道区域，基本不产生水土流失
合计	0.4731	/

5.2 措施总体布局

根据本工程水土流失的特点，项目建设区水土流失防治将工程措施与植物措施相结合，做到“点、线、面”结合，形成完整的防护体系。根据不同施工区的特点，建立分区防治措施体系。根据本方案水土流失预测结果及水土保持分区，本项目水土流失防治

措施布置总体思路是：以防治水土流失、恢复植被、改善项目区的生态环境、保护主体工程正常安全运行为最终目的；同时配合主体工程设计中已有的水土保持设施布设水土流失防治措施体系。

按照上述原则，根据项目建设水土流失的特点，结合项目所在区域的自然和社会经济条件，在水土流失防治分区的基础上，对本项目区的水土流失防治总体布局做如下安排，详见表 5.2-1，水土流失综合防治体系详见图 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施总体布局一览表

防治分区	措施类型	主体设计	方案补充
道路工程区	工程措施	土质草沟	土地整治
	植物措施	种植行道树、喷播植草防护	
	临时措施	塑料薄膜苫盖	排水沟、沉沙池、塑料薄膜苫盖
箱涵工程区	工程措施		土地整治
	植物措施	撒播草籽	
	临时措施		塑料薄膜苫盖
填平区	工程措施		土地整治
	植物措施		撒播草籽
	临时措施		排水沟、沉沙池、塑料薄膜苫盖



图 5.2-1 项目水土保持措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 路基工程区

一、工程措施

1、土质草沟

根据主体设计，在路基工程左侧边坡坡底与填平区相接处，增设一条土质草沟，该草沟断面尺寸为 $0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，边坡比为 1:0.5，该土质边坡长约 73m。

根据第 3.2.7 章节对其过流能力分析评价，该排水沟过流能力满足要求。

2、透水砖

根据主体设计，本工程人行道采用透水砖铺设。透水砖铺设面积为 353m^2 。

3、土地整治（方案补充）

本项目绿化工程包括种植行道树 32 株，土地整治面积按其种植穴面积约 32m^2 ；道路边坡喷播植草面积约 769m^2 。本方案拟补充对这部分区域实施土地整治的措施，土地整治包括平整场地、施肥、翻地、碎土，整地力求平整。本项目土地整治面积约 801hm^2 。

二、植物措施

1、绿化（主体设计）

项目绿化设计内容主要为人行道绿化及路堤边坡喷播植草。

（1）种植行道树

人行道树选用香樟，间距 6 米种植，总共种植香樟约 32 株，种植穴上表面积为 32m^2 。

（2）边坡喷播植草绿化

本工程路基边坡防护面积约 0.0769hm^2 。

共计实施绿化面积为 0.0801hm^2 。绿化不仅增加了区内的植被覆盖度，美化了项目区的景观，同时植被的拦挡及根系的固持作用、截留作用，都可减弱雨水对地面的冲刷，起到涵养径流，防治水土流失，调节项目区生态环境的作用，符合水土保持要求，因此绿化界定为水土保持措施。

三、临时措施

根据建设单位提供资料及现场调查，本项目在道路路基边坡处，已进行塑料薄膜苫盖，已苫盖面积约 450m^2 。本方案拟在该防治区内增设临时排水沟、沉沙池及塑料薄膜苫盖等措施。

1、临时排水沟

本方案拟在道路路基边坡处布设临时排水沟，总长 282m，该道路右侧排水沟长约 189m，该排水沟出水口与现有的沟道及现有市政道路的雨水管相接；该道路左侧排水沟长约 93m，该排水沟出水口与现有沟道及填平区临时排水沟相接。

路基工程区排水沟采用土质梯形结构，边坡坡比 1:0.5，断面尺寸为 0.3m（底宽）×0.3m（沟深），沟底比降根据实际地形设计，沟身夯实后苫盖塑料薄膜。临时排水沟收集场地及周边雨水后经末端沉沙池沉淀排出。

其排水沟洪峰流量及过流能力计算如下：

①设计标准

采用 5 年重现期的 10min 短历时暴雨进行复核。

②洪峰流量

永久排水沟设计排水流量按下式计算：

$$Q_m = 16.67 \varphi q F \quad (5-1)$$

式中： Q_m —设计洪峰流量（ m^3/s ）；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（ mm/min ）；

φ —径流系数；

F —汇水面积（ km^2 ）。

由于工程场址及其邻近地区无 10 年以上自记雨量计资料，需利用标准降雨强度等值线图及有关转换系数，按下式计算降雨强度：

$$q = C_p C_t q_{5,10} \quad (5-2)$$

式中： q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（ mm/min ）；

C_p —重现期转换系数；

C_t —降雨历时转换系数；

$q_{5,10}$ —5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度（ mm/min ）

降雨历时 t 为 10min；查中国 60min 降雨强度转换系数 C_{60} 等值线图， C_{60} 取 0.40；查中国 5 年一遇 10min 降雨 $q_{5,10}$ 等值线图， $q_{5,10}$ 为 2.0mm/min；查重现期转换系数 C_p 表， C_p 取 1.0；查降雨历时转换系数（ C_t ）表， C_t 取 1.0。设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度 q 按公式 3-2 计算，平均降雨强度计算结果详见表 5.3-1。

表 5.3-1 设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度计算表

重现期转换系数 C_p	降雨历时转换系数 C_t	5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度 $q_{5,10}$ (mm/min)	设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（ mm/min ） q
1.0	1.0	2	2.00

经计算，该道路路基的汇水面积详见下表。本工程区的径流系数取 0.7，5 年重现期

和 10min 降雨强度 2mm/min，按公式 5-1、5-2 计算，洪峰流量计算结果详见表 5.3-2。

表 5.3-2 临时排水沟的洪峰流量

项目区	换算系数	径流系数 K	雨力 I (mm/h)	汇水面 F (km ²)	最大洪峰流量 Q (m ³ /s)
路基工程区排水沟	16.67	0.7	2	0.0013	0.030

②断面设计

采用试算法进行过水断面设计，利用公式：

$$Q = AC\sqrt{Ri} \dots\dots\dots(5-3)$$

式中： A—过水断面面积；
C—谢才系数， $C=\frac{1}{n}R^{\frac{1}{6}}$ ；
R—水力半径， $R=\frac{A}{X}$ ；
n—糙率，n 值根据材质取值；
X—湿周；
i—沟道纵坡；

断面尺寸验算详见表 5.3-3。

表 5.3-3 临时排水沟过流能力校核表

名称	汇水面积 (km ²)	洪峰流量 (m ³ /s)	设计断面尺寸 (m)						过流能力 (m ³ /s)
			底宽	水深	安全超高	沟深	边坡坡比	比降 %	
路基工程排水沟	0.001	0.030	0.3	0.2	0.1	0.3	1:0.5	0.4	0.035

通过验算，临时排水沟的过流能力大于其最大洪峰流量，本方案设计临时排水沟断面能满足其排水要求。

2、临时沉沙池

在临时排水沟末端设置临时沉沙池，使水流消能沉淀后再外排。临时沉沙池设计参照《深圳市生产建设项目水土保持技术规范》（DB4403 34-2019）附录 B，结合已有沉沙池经验，设计采用准静止泥沙沉降法。

假定：泥沙下沉速率取定 $\omega = 24.4\text{mm/s}$ ，洪峰流量取 5 年一遇标准计算，采用箱式沉沙池，临时沉沙池长宽比取值范围为 2~5，依据临时沉沙池池口面积试算。

进入临时沉沙池总泥沙量按以下公式计算：

$$W_s = \lambda \times M_s \times F / \gamma_c \dots\dots\dots 5-4$$

式中: W_s ——进入临时沉沙池总泥沙量, m^3 ;

λ ——输移比, 取为 0.45, $1/a$;

M_s ——场地平均土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$);

F ——汇水面积, km^2 ;

γ_c ——泥沙容重, t/m^3 , 取值 $1.65t/m^3$ 。

临时沉沙池设计面积按以下公式试算:

$$S=k \times Q/\omega \quad \dots\dots\dots 5-5$$

式中: S ——临时沉沙池池口面积, m^2 ;

初定 $S=L \times B$, $L=(2 \sim 5)B$ (L 为池长, B 为池宽)

k ——为影响因子, 取为 1.0;

Q ——洪峰流量, m^3/s ;

ω ——泥沙沉速, m/s 。

临时沉沙池容积按下式计算:

$$V=\varphi \times W_s/n \quad \dots\dots\dots 5-6$$

式中: V ——临时沉沙池容积, m^3 ;

φ ——临时沉沙池效率, 取为 75%;

W_s ——进入沉沙池总泥沙量, m^3 ;

n ——临时沉沙池清除次数。

则泥沙淤积深 $H_s=V/s$

泥沙有效沉降设计净水深 H_p 按以下公式计算:

$$H_p=L \times \omega/(k \times v) \quad \dots\dots\dots 5-7$$

式中 $v \leq 0.15m/s$, 计算中取 $0.15m/s$, 其余符号含义同上;

$$\text{临时沉沙池深: } H=H_s+H_p+H_0 \quad \dots\dots\dots 5-8$$

其中: H_s 为泥沙淤积深度, H_p 为泥沙有效沉降设计净水深, H_0 为设计超高, 取为 0.3m。采用 $L=(2 \sim 5)B$, 设计临时沉沙池断面并验算其个数。

在临时排水沟出口处布设临时沉沙池, 地表径流经沉沙池沉淀后排入周边水系, 该沉沙池采用土质梯形结构, 断面尺寸为下底边长 1.0m, 下底宽 0.5m, 深 1.0m, 内坡比 1:0.75, 池身夯实后苫盖塑料薄膜。路基工程区内共布设 4 座沉沙池, 在沉沙池四周做好临时拦挡防护及警示牌, 避免带来安全隐患。

3、塑料布苫盖（主体已有+方案补充）

根据现场勘查，施工单位已布设了约 450m²的塑料薄膜苫盖；因本工程场地内边坡还存在部分裸露区域，本方案对其补充塑料布苫盖的措施，补充塑料薄膜苫盖面积约 1600m²。

主体工程区水土保持措施工程量见表 5.3-4。

表 5.3-4 路基工程区水土保持措施工程量

序号	工程名称	单位	数量	备注
主体工程区				
一	工程措施			
1	土质草沟	m	73	主体已有
2	透水砖	m ²	353	主体已有
3	土地整治	hm ²	0.0801	方案补充
二	植物措施			
1	种植行道树	株	32	主体已有
2	喷播植草防护	hm ²	0.0769	
三	临时措施			
1	排水沟	m	292	方案补充
	人工开挖沟槽	m ³	39.42	
	塑料薄膜苫盖	m ²	284	
2	沉沙池	座	4	方案补充
	人工开挖柱坑	m ³	18.88	
	塑料薄膜苫盖	m ²	50.00	
3	临时苫盖	m ²	2050	
(1)	塑料薄膜苫盖	m ²	450	主体已有
(2)	塑料薄膜苫盖	m ²	1600	方案补充

5.3.2 箱涵工程区

箱涵工程区沟槽开挖时，采用钢板桩进行防护，且该箱涵工程与路基大部分重合，路基工程处已进行塑料薄膜苫盖及排水沟布设，箱涵工程区内后续对扰动后恢复的迹地进行撒播草籽绿化；所以，该防治本方案仅补充部分裸露区域的塑料薄膜苫盖。

一、工程措施

1、土地整治

该防治区后续撒播草籽绿化面积约 384m²。本方案拟补充对这部分区域实施土地整治的措施，土地整治包括平整场地、施肥、翻地、碎土，整地力求平整。

二、植物措施

1、撒播草籽

根据主体设计，在箱涵工程区内后续绿化撒播草籽面积约 0.0384hm²。

三、临时措施

根据现场勘查，本工程场地内边坡还存在部分裸露区域，本方案对其补充塑料布苫盖的措施，补充塑料薄膜苫盖面积约 800m²。

表 5.3-5 箱涵工程区水土保持措施工程量

序号	工程名称	单位	数量	备注
	箱涵工程区			
一	工程措施			
1	土地整治	m ²	384	方案补充
二	植物措施			
1	撒播草籽	m ²	384	主体已有
一	临时措施			
1	临时苫盖	m ²		
	塑料薄膜苫盖	m ²	800	方案补充

5.3.3 填平区

一、工程措施

(1) 土地整治（方案补充）

填平区为项目后续绿化地，进行撒播植草，共占地 0.0955hm²。在撒播草籽之前，本方案拟补充对这部分区域实施土地整治的措施，土地整治包括平整场地、施肥、翻地、碎土，整地力求平整。

二、植物措施

1、撒播草籽（主体已有）

本项目填平区后续作为绿化用地，根据主体设计资料，该填平区进行撒播草绿化，撒播草籽绿化面积约 0.0955hm²。撒播草种采用狗牙根草籽，撒播密度按 120kg/hm²。

三、临时措施

1、排水沟

本方案拟在填平区东侧与现有构筑物相邻处布设临时排水沟，总长 107m，该排水沟出水口与现有的箱涵相接。

该排水沟采用土质梯形结构，边坡坡比 1:0.5，断面尺寸为 0.4m（底宽）×0.3m（沟深），沟底比降根据实际地形设计，沟身夯实后苫盖塑料薄膜。临时排水沟收集场地及

周边雨水后经末端沉沙池沉淀排出。

其排水沟洪峰流量、过流能力按公式 5-1、5-2、5-3 计算如下：

表 5.3-6 临时排水沟的洪峰流量

项目区	换算系数	径流系数 K	雨力 I (mm/h)	汇水面 F (km ²)	最大洪峰流量 Q (m ³ /s)
填平区排水沟	16.67	0.7	2	0.0019	0.044

表 5.3-7 临时排水沟过流能力校核表

名称	汇水面积 (km ²)	洪峰流量 (m ³ /s)	设计断面尺寸 (m)						过流能力 (m ³ /s)
			底宽	水深	安全超高	沟深	边坡坡比	比降 %	
填平区排水沟	0.0019	0.044	0.4	0.2	0.1	0.3	1:0.5	0.4	0.048

通过验算，临时排水沟的过流能力大于其最大洪峰流量，本方案设计临时排水沟断面能满足其排水要求。

2、临时沉沙池

在临时排水沟末端设置临时沉沙池，使水流消能沉淀后再外排。临时沉沙池设计参照《深圳市生产建设项目水土保持技术规范》（DB4403 34-2019）附录 B，结合已有沉沙池经验，设计采用准静止泥沙沉降法。

经计算，在临时排水沟出口处布设 1 座临时沉沙池，地表径流经沉沙池沉淀后排入周边水系，该沉沙池采用土质梯形结构，断面尺寸为下底边长 1.0m，下底宽 0.5m，深 1.0m，内坡比 1:0.75，池身夯实后苫盖塑料薄膜；在沉沙池四周做好临时拦挡防护及警示牌，避免带来安全隐患。

3、塑料布苫盖（方案补充）

填平区内堆放松散土方，遇降雨时，极易产生水土流失，本方案对其补充塑料布苫盖的措施，实施工程量为 960m²。

填平区水土保持措施工程量见表 5.3-8。

表 5.3-8 填平区水土保持措施工程量汇总表

序号	工程名称	单位	数量	备注
	填平区			
一	工程措施			
1	土地整治	hm ²	0.0955	方案补充
二	植物措施			
2	撒播草籽防护	hm ²	0.0955	主体已有

序号	工程名称	单位	数量	备注
	填平区			
三	临时措施			
1	排水沟	m	107	方案补充
	人工开挖沟槽	m ³	14.45	
	塑料薄膜苫盖	m ²	104	
2	沉沙池	座	1	方案补充
	人工开挖柱坑	m ³	4.72	
	塑料薄膜苫盖	m ²	13.00	
3	临时苫盖	m ²	960	
	塑料薄膜苫盖	m ²	960	方案补充

5.3.4 施工场地地区

根据现场调查,本项目施工场地主要布设在已硬化的人行道上,其主要构筑物为活动板房,不扰动地表,不会造成水土流失,不对该区域布设临时防治措施。

5.3.5 防治措施工程量汇总

本项目主要水土保持措施工程量如下:

- 1、工程措施:土质草沟 73m,土地整治 0.2140hm²;
- 2、植物措施:种植行道树 32 株,喷播植草 0.0769hm²,撒播草籽 0.1339hm²;
- 3、临时措施:排水沟 399m,沉沙池 5 座,塑料薄膜苫盖 3810m²。

本项目水土保持措施工程量汇总见表 5.3-9。

表 5.3-9 水土保持措施工程量汇总表

序号	防护措施	单位	工程量			合计	备注
			路基工程区	箱涵工程区	填平区		
第一部分 工程措施							
1	土质草沟	m	73			73	
2	透水砖	m²	353			353	
3	土地整治	hm²	0.0801	0.0384	0.0955	0.2140	
第二部分 植物措施						0	
1	种植行道树	株	32			32	
2	喷播植草	m²	0.0769			0.0769	
3	撒播草籽	h m²		0.0384	0.0955	0.1339	
第三部分 临时措施						0	
1	排水沟	m	292		107	399	
2	沉沙池	座	4		1	5	
3	塑料薄膜苫盖	m²	2050	800	960	3810	

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

1、工程措施

土地整治：对场地内绿化区域地表，应该进行松土、回填，将土块打碎使之成为均匀的种植土，不能打碎的土块、碎石、树根、树桩和其他垃圾及时清除。通过松土、加填或挖除以保持地表的平整，达到要求。

2、植物措施

植物措施的实施应与当地林业部门协调合作，植物措施所需林木种苗和种子在项目筹备期与本地苗圃合同订购（合同注明需要苗或种时间及苗木规格），同时选择有经验的专业队伍进行施工，种植过程中使用保水剂、长效肥、微量元素、激素等，以保证林木及草种的成活率。

绿化管护的主要内容为：补植、土肥水管理、防治病虫害、杂草修剪及保护管理等。绿化管理工作分为重点管护和一般管护两个阶段。重点管护是指栽植验收之后 3-5 年，草地为 1 年之内，其管护目标应以保证成活、恢复生长为主。一般管护是指重点管护之后的长时间管护阶段。

①补植：以上植物措施，根据当地气候条件，栽种乔灌木树种尽量选择在春秋季节，栽种后需加强人工管护，栽种后未成活的，需在下一季度补种。

②修剪：一般树木下部出现死枝时开始进行，以后又出现 1-2 轮死枝时进行第二次修剪，时间为晚秋和早春较好，切忌在雨季和干热时期修剪。

③土壤管理：松土、培土宜结合施肥、浇水同时进行，还可采用客土、掺沙等土壤改良方法。松土深度一般为 5-10cm 为宜。对乔木 2~3 年中耕松土 1 次。

④施肥：重点管护期应根据植物的生物学特性、生长情况、土壤贫瘠程度，以及气候等因素，合理确定施肥量和施肥次数。乔灌木 3 年内每年追施一次。

⑤浇水的水量、次数、间隔时间以及浇水的方法和季节等，应制定详细的计划，并根据情况及时调整。乔木栽植后前 3 个月 1 周浇 1 次水，在重点管护期内，为保证成活，应适当浇水。

⑥预防病虫害：病、虫、杂草危害应用生态、栽培技术、生物、物理、化学和植物检疫等措施，进行综合防治。

3、临时措施

(1) 土质排水沟施工:

- ①施工放样: 排水沟分段施工, 分段放样, 根据路基中线放出两侧坡角线, 再根据边沟流水高程坡比放出沟、渠中线及边线。
- ②沟槽开挖: 放好边沟沟底、沟沿边线, 并用白灰在地上画出, 采用人工开挖。人工修整至设计尺寸, 不能扰动沟底及坡面原土层, 不允许超挖。
- ③塑料薄膜苫盖: 搭接, 边角石镇压。

(2) 土质沉沙池:

沉沙池基坑采用人工或机械进行开挖, 人工修整至设计尺寸, 不能扰动基坑底及坡面原土层, 采用人工对临时沉沙池池壁夯实并进行塑料薄膜苫盖。在沉沙池醒目处设安全警示牌, 防止意外发生。

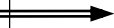
(3) 临时苫盖施工: 主要为临时堆土防护及施工裸露面防护, 堆土完成后铺设密目网或塑料薄膜, 搭接, 边角片石镇压。

5.4.2 水土保持措施实施进度安排

参照主体工程施工进度, 水土保持措施的实施进度与相应的工程进度衔接。各防治区内的水土保持措施配合主体工程同时实施, 相互协调, 有序进行, 一般以工程措施为主, 植物措施随后跟进。考虑到植物措施受栽种季节和生长特性的影响, 部分水土保持防护措施的实施进度结合施工实际情况具体确定。

参照主体工程施工进度, 水土保持措施的实施进度与相应的工程进度衔接。为充分发挥各种水土保持工程的防护作用, 施工中应对水土保持工程进行合理安排。

表 5.4-1 主体工程及水土保持方案实施进度表 (2024.3-2024.8)

防治区	防治措施类型	2025 年					
		3	4	5	6	7	8
主体工程							
路基工程区	工程措施						
	植物措施						
	临时措施						
箱涵工程	临时措施						
填平区	工程措施						

	植物措施						⇒
	临时措施		=====				⇒

6 水土保持监测

根据《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）、《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）要求，本项目依法编制水土保持方案报告表，并依照实行承诺制管理，无相关强制性开展监测工作要求。建设单位可根据需要自行开展监测工作。以下内容可供建设单位参考。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土保持监测范围应为水土流失防治责任范围，因本项目施工场地未扰动地表，不产生水土流失，本次不纳入监测范围；本次水土保持监测范围为路基工程、箱涵工程及填平区，故本项目的监测范围 0.4681hm²。

6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），监测时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束。本项目已于 2025 年 3 月开工，拟于 2025 年 8 月完工。所以，本项目监测时段为 2025 年 5 月至 2026 年 12 月，共计 1.66 年。

6.2 点位布设

本项目共设监测点 5 个，其中道路工程区 3 个，箱涵工程区 1 个，填平区 1 个。按监测点类型划分，其中植物措施监测点 1 个，工程措施监测点 1 个，土壤流失量监测点 3 个。监测点位布设情况详见表 6.3-1。

表 6.3-1 监测点位布设情况一览表

监测分区	监测点编号	数量 (个)	监测点类型		
			植物措施监测点	工程措施监测点	土壤流失量监测点
路基工程区	1~3#	3	1	1	1
箱涵工程区	4#	1	/	/	1
填平区	5#	1	/	/	1
合计		5	1	1	3

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员

本工程水土保持监测由建设单位成立专门监测机构或委托具有相应能力和水平的单位开展水土保持监测工作。监测应在现场设立监测项目部，监测项目部人员应不少于2名，设总监测工程师、监测工程师、监测员等岗位。

6.4.2 监测设施和设备

根据工程建设水土保持监测内容和方法的要求，水土保持监测所需的土建设施及主要仪器设备有：测量设备、采样设备、分析设备和其他设备等，具体参见表 6.4-1。监测的仪器设备由具有监测资质的单位提供，监测单位应根据监测工作中实际需要选择和优化监测设备，避免重复购置仪器，造成监测经费的浪费。

表 6.4-1 项目水土保持监测设备及材料表

序号	设施和设备	单位	数量	单价(元)	合计（万元）
(二)	设备费				3.2840
1	径流泥沙观测设备				0.6840
(1)	称重仪器				0.1600
①	电子天平	台	1	800	0.0800
②	台秤	台	1	800	0.0800
(2)	泥沙测量仪器				0.0080
①	(1L 量筒)	个	2	20	0.0040
②	比重计	支	2	20	0.0040
(3)	烘箱	台	1	2000	0.2000
(4)	取样玻璃仪器				0.1200
①	三角瓶	个	50	12	0.0600
②	量筒	个	50	12	0.0600
(5)	采样工具（铁铲、铁锤、水桶等）	批	1	1500	0.1500
(6)	风速仪	台	2	230	0.0460
2	降雨观测仪器				0.0520
(1)	自记雨量计	个	2	260	0.0520
3	侵蚀简易观测小区观测设备				0.0160
(1)	观测仪器（皮尺）	把	2	60	0.0120
(2)	观测仪器（钢卷尺）	把	2	20	0.0040
4	植被调查设备				0.6000

(1)	植被高度观测仪器（测高仪）	台	1	2000	0.2000
(2)	植被测量仪器（测绳、剪刀）等	批	1	800	0.0800
(3)	坡度仪	个	1	3200	0.3200
5	扰动面积、开挖、回填、弃渣调查				1.9320
(1)	手持式 GPS 定位仪	套	1	10000	1.0000
(2)	测钎	根	6	220	0.1320
(3)	摄像设备（无人机）	架	1	8000	0.8000

本方案水土保持监测费用根据工程实际情况考虑，监测费用包括土建设施费、设备及安装费、消耗性材料费和建设期观测费。

土建设施费：本项目主要采用沉沙池监测法，该沉沙池土建费用计入临时措施费用内，该处不重复计算。

设备及安装：用于监测的设备主要有：电子天平、烘箱、风速仪、自记雨量计、测高仪、坡度仪、全站仪、手持 GPS 定位仪、测钎、无人家等。

消耗性材料费：消耗的材料主要有 1L 量筒、比重计、三角瓶、测绳、剪刀土样盒、水样桶、皮尺、钢卷尺等。

建设期观测费：因本项目为报告表，建设单位根据自身需要做好监测工作，本项目不计监测费用。

6.4.3 监测成果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，监测成果应包括监测报告、监测数据、监测图件和影像资料。监测成果应采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份。

1、监测报告

监测报告包括监测实施方案、季度报告表、专项报告和总结报告。确定水土保持监测单位后，向相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》。监测期间，应编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，每季度第一个月底前报送上一季度水土保持监测季度报告。发生严重水土流失灾害事件时，应于事件发生后一周内完成专项报告。监测工作完成后，应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

根据《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），生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失情况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流

失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论，三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监督的重要依据。

①生产建设单位：要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

②监管部门：对监测季报和总结报告三色评价结论为“绿”色的，可不进行现场检查和验收核查，对监测季报和总结报告三色评价为“黄”色的，应随机抽取不少于 20% 的项目开展现场检查和验收核查。对季度报告和总结报告三色评价结论为“红”色的，应进行现场检查和验收核查。

③监测单位：对存在未按时报送监测季报、监测季报不符合规定、作出三色评价结论以及监测工作未按有关规定开展等情形的，要根据生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准、水土保持信用监管“两率”制度等规定，依法依规追究生产建设单位、监测单位及相应人员的责任，列入水土保持“重点关注名单”及“黑名单”，纳入全国及省级水利建设市场监管服务平台及信用平台。

2、监测数据

观测及调查数据真实可信，对于连续观测的项目，数据应连续，尽量不出现断点。监测数据按监测记录表格填写，作为监测成果的报告附表。

3、监测图件

监测图件包括项目区地理位置图、扰动地表分布图、监测分区与监测点分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等。

4、影像资料

影像资料包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。照片应包含监测项目部和监测点照片；同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张；照片应标注拍摄时间。

7 投资概算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则与依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一个重要组成部分。概(估)算的编制依据、价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、取费项目及费率等与主体工程一致,不足部分按水利部水总〔2024〕323号文颁布的《水土保持工程设计概(估)算编制规定》补充计算,包括人工费、机械台时费、材料费、苗木费等。

(2) 主要材料预算价格按照主体工程的材料预算价格计入。

(3) 水土保持工程设施的施工方法按常规施工组织考虑。

(4) 对主体已设计的水土保持措施将纳入水土保持投资总概(估)算中。

7.1.1.2 编制依据

(1) 关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知(财政部 国家发展改革委 水利部 中国人民银行财综〔2014〕8号);

(2) 关于印发《福建省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》的通知(闽财综〔2014〕54号);

(3) 水利部办公厅《关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号);

(4) 福建省财政厅 国家税务总局福建省税务局《关于做好水土保持补偿费等四项非税收入划转税务部门征收的通知》(闽财税〔2020〕23号);

(5) 国家税务总局福建省税务局 福建省水利厅《关于印发<福建省水土保持补偿费征缴工作流程>的通知》(闽税发〔2020〕47号);

(6) 《福建省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(闽水建设〔2021〕2号)

(7) 《福建省发展和改革委员会 福建省财政厅关于制定我省水土保持补偿收费标准等有关事项的函》(闽发改价格函〔2023〕199号);

(8) 《水土保持工程设计概(估)算编制规定》(水利部水总〔2024〕323号)。

7.1.2 编制说明与概（估）算成果

7.1.2.1 价格水平年

本项目水土保持方案价格水平年确定为 2025 年第 1 季度。

7.1.2.2 基础单价

（1）人工预算单价

本项目人工预算单价与主体工程人工预算单价保持一致，根据《福建省水利水电工程设计概（估）算编制 规定》（闽水建设〔2021〕2 号），普通工人人工单价为 85 元/工日，即 10.625 元/工时，技工人工单价为 120 元/工日，即 15 元/工时。

（2）材料预算价格

生产建设项目水土保持方案的材料预算单价应与主体工程保持一致，因此，主体工程中已有的材料预算单价本方案直接引用，小部分主体工程中未涉及的材料预算单价则根据当地市场价格加运杂费及采购保管费计算。本方案水、电单价取值与主体工程一致

（3）施工机械使用费

生产建设项目水土保持方案的施工机械使用费应与主体工程保持一致，因此，主体工程中已有的施工机械使用费本方案直接引用，小部分主体工程中未涉及的施工机械使用费则根据水利部水总〔2024〕323 号《水土保持工程设计概（估）算编制规定》计算。

7.1.2.3 基础单价

建筑安装工程费由直接费、间接费、利润、材料补差和税金组成。直接费包括基本直接费、其他直接费；间接费包括规费及企业管理费。

表 7.1-1 取费费率

费率	项 目	土石方工程	混凝土工程	其它工程	植物措施
1	其他直接费	3.3%	3.3%	3.3%	2.3%
3	间接费	5%	7%	7%	6%
4	利润	7%	7%	7%	7%
5	税 金	9%	9%	9%	9%
6	扩大系数	10%	10%	10%	10%

7.1.2.4 投资费用构成

根据《水土保持工程设计概（估）算编制规定》（水利部水总〔2024〕323 号）规定，生产建设项目水土保持工程建设费用由建筑安装工程费、设备费、独立费用、预备费和水土保持补偿费组成。

（1）工程措施

工程措施费按设计工程量乘以工程（设备）单价进行计算。

（2）植物措施

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

监测措施包含水土保持监测、弃渣场稳定监测及建设期观测费。

水土保持监测中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，安装费按设备费的百分率计算。

弃渣场稳定监测按照弃渣场稳定监测方案有关监测内容、设施设备等进行编制。

建设期观测费包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，可在具体监测范围、监测内容、监测方法及监测时段的基础上分项计算，或按主体工程土建投资合计为基数。

（4）施工临时工程

施工临时工程包括临时防护工程、其他临时工程和施工安全生产专项。临时防护工程指施工期为防止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；其他临时工程按一至三部分投资合计的 2% 计算；施工安全生产专项依据现行规定，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 建设管理费中项目经常费按一至四部分投资合计的 2.5% 计算（水土保持竣工验收收费可按市场调节价计列或根据实际计算）；技术咨询费可根据工作内容，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按实际计算）。

② 水土保持监理费：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。

③ 科研勘测设计费：参照《工程勘察设计收费标准》（国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号）经双方协商计算。

（6）预备费

基本预备费按一至五部分投资合计的 5% 计算。

（7）水土保持补偿费

根据《中华人民共和国水土保持法》第三十二条规定“在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴

纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理”，本项目应当缴纳水土保持补偿费。

根据《福建省发展和改革委员会 福建省财政厅关于制定我省水土保持补偿收费标准等有关事项的函》（闽发改价格函〔2023〕199号），对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征的，每平方米1元（不足1平方米的按1平方米计），或者按照弃土弃渣一次性计征的，每立方米1元（不足1立方米的按1立方米计）。

本项目按照征占用土地面积每平方米1元（不足1平方米的按1平方米计，下同）计征水土保持补偿费。

7.1.2.5 估算成果

本项目水土保持总投资 18.3435 万元(其中主体设计已列水保措施投资 9.8817 万元，方案补充水保措施投资 8.4618 万元)。本项目工程措施投资 1.9763 万元、植物措施投资 8.4286 万元、监测措施 0 万元（本项目为报告表，建设单位根据需要可自行监测）、临时措施 1.5559 万元、独立费用 5.4600 万元、基本预备费 0.4496 万元、水土保持补偿费 0.4731 万元。详见表 7.1-2 ~ 7.1-7。

表 7.1-2 总投资估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	主设已有	方案新增	总投资
第一部分 工程措施		1.9763			1.3555	0.6208	1.9763
1	路基工程区	1.5879			1.3555	0.2324	1.5879
2	涵洞工程区	0.1114				0.1114	0.1114
3	填平区	0.2770				0.2770	0.2770
第二部分 植物措施		8.4286			8.4286		8.4286
1	路基工程区	7.9380			7.9380		7.9380
2	涵洞工程区	0.1407			0.1407		0.1407
3	填平区	0.3499			0.3499		0.3499
第三部分 监测措施		0.0000	0.0000			0.0000	0.0000
1	水土保持监测	0.0000	0.0000			0.0000	0.0000
2	弃渣场稳定性监测	0.0000				0.0000	0.0000
3	建设期观测费	0.0000				0.0000	0.0000
第四部分 临时措施		1.5559			0.0976	1.4583	1.5559
一	临时防护工程	1.0562			0.0976	0.9586	1.0562
1	路基工程区	0.6161			0.0976	0.5185	0.6161
2	涵洞工程区	0.1736				0.1736	0.1736
3	填平区	0.2665				0.2665	0.2665
二	其他临时工程	0.2080				0.2080	0.2080
三	施工安全生产专项	0.2917				0.2917	0.2917

第五部分独立费用				5.4600	0.0000	5.4600	5.4600
1	建设管理费			2.9600		2.9600	2.9600
2	工程建设监理费			0.0000		0.0000	0.0000
3	科研勘测设计费			2.5000		2.5000	2.5000
I	一至五部分合计	11.9608	0.0000	5.4600	9.8817	7.5391	17.4208
II	预备费	0.4496				0.4496	0.4496
III	水土保持补偿费	0.4731				0.4731	0.4731
水土保持总投资 (I+II+III)		12.8835	0.0000	5.4600	9.8817	8.4618	18.3435

分部工程估算表见表 7.1-3:

表 7.1-3 分部工程估算表

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					0.7408
一	路基工程				0.3524
1	土地整治	hm ²	0.0801	29013.77	0.2324
2	土质草沟	m	73		0.1200
二	箱涵工程区				0.1114
1	土地整治	hm ²	0.0384	29013.77	0.1114
三	填平区				0.2770
1	土地整治	hm ²	0.0955	29013.77	0.2770
第二部分 植物措施					8.4286
一	路基工程区				7.9380
1	种植行道树	株	32	2000.00	6.4000
2	喷播植草防护	hm ²	0.0769	200000.00	1.5380
二	箱涵工程区				0.1407
1	撒播草籽防护	hm ²	0.0384	36649.00	0.1407
三	填平区	座			0.3499
1	撒播草籽防护	hm ²	0.0955	36649.00	0.3499
第三部分 监测措施					0.0000
一	水土保持监测				0.0000
二	弃渣场稳定性监测				0.0000
三	建设期观测费				0.0000
第四部分 临时措施					1.5559
一	临时防护工程				1.0562
(一)	路基工程区				0.6161

1	排水沟	m	292	11.72	0.1326
	人工开挖沟槽	m ³	39.42	18.03	0.0710
	塑料薄膜苫盖	m ²	284	2.17	0.0616
2	沉沙池	座	4		0.0387
	人工开挖柱坑	m ³	18.88	14.79	0.0279
	塑料薄膜苫盖	m ²	50	2.17	0.0108
3	临时苫盖		2050		0.4448
	塑料薄膜苫盖	m ²	450	2.17	0.0976
	塑料薄膜苫盖	m ²	1600	2.17	0.3472
(二)	箱涵工程区				0.1736
1	临时苫盖				0.1736
1	塑料薄膜苫盖	m ²	800	2.17	0.1736
(三)	填平区				0.2665
1	排水沟	m	107		0.0485
	人工开挖沟槽	m ³	14.45	18.03	0.0260
	塑料薄膜苫盖	m ²	104	2.17	0.0225
2	沉沙池	座	1		0.0097
	人工开挖柱坑	m ³	4.72	14.79	0.0069
	塑料薄膜苫盖	m ²	13	2.17	0.0028
3	临时苫盖	m ²	960		0.2083
	塑料薄膜苫盖	m ²	960	2.17	0.2083
二	其他临时工程	%	2.00	10.40	0.2080
三	施工安全生产专项	%	2.50	11.67	0.2917
第五部分 独立费用					5.4600
一	建设管理费				2.9600
(1)	项目经常费				2.7900
1)	除水土保持竣工验收费外的项目经常费	%	2.50	11.96	0.2900
2)	水土保持竣工验收费				2.5000
(2)	技术咨询费	%	1.50	11.96	0.1700
二	工程建设监理费				0.0000
三	科研勘测设计费				2.5000

水土保持补偿费估算表见表 7.1-4:

表 7.1-4 水土保持补偿费估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)	备注
一	水土保持补偿费				0.4731	
1	扰动地面积补偿费	m ²	4731	1.00	0.4731	
1.1	永久占地	m ²	3017	1.00	0.3017	
1.2	临时占地 (项目红线外)	m ²	1714	1.00	0.1714	
2	弃土 (石、渣) 补偿费	m ³	0.0000	1.00	0.0000	
注: 根据闽财综[2014]54 号文第七条第五点规定, 按其造成水土流失损害最大的一种计征方式征收该项目的水土保持补偿费, 本项目按征占地面积进行计取。收费标准按闽发改服价函〔2023〕199 号进行计算, 按 1 元/m ² 计取, 不足 1 平方米按 1 平方米计取。						

7.1.2.6 水土保持投资年度安排

根据“三同时”原则, 水土保持措施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用, 结合主体工程施工进度进行安排; 本项目无监测费用, 其他水土保持费用均在 2025 年内支出, 所以, 本项目不做年度安排。

7.2 效益分析

7.2.1 六项防治指标预期可到值

水土保持方案实施后, 通过水土保持工程措施建设, 有效地控制因工程建设而引发的水土流失, 截排水措施布设有效的拦截地表径流, 改善区域内水资源与水环境, 减弱地表径流的冲刷; 通过项目建设区景观绿化进行植被恢复, 增加了地面植被覆盖, 避免土地裸露, 有效固坡保土、减弱土壤侵蚀。有效的保护、恢复和改善项目区生态环境, 确保水土资源的可持续利用。

方案服务期末, 项目水土流失六项防治指标分析如下:

1、水土流失治理度

水土流失治理度为项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比, 本项目水土流失防治责任范围内水土流失总面积为 4727m², 经过完善相关水土保持措施后, 治理达标面积为 4731m², 水土流失治理度可达值为 99.92%。

2、土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。根据水土流失预测分析, 本工程产生的水土流失主要在施工临时设施的填平区上, 通过采取一系列的水土保持措施, 工程区内实施了排水、沉沙、

硬化、边坡防护、道路绿化等措施，项目建设区平均土壤流失量将降到 $400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，其土壤流失控制比为 1.25。

3、渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。本项目施工过程中临时堆放土石方 4931m^3 。采取各项水土保持措施后拦挡土石方量为 4929m^3 ，渣土防护率 99.96%。

4、表土保护率

表土保护率为项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目场地内无可剥离的表土，不计表土保护率。

5、林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。本项目可绿化面积 2140m^2 ，主体工程对道路进行景观绿化，对边坡采取植物护坡，实际植被恢复面积为 2104m^2 ，林草植被恢复率可达值为 98.32%。

6、林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。本项目占地总面积为 4731m^2 ，本项目林草类植被面积为 2104m^2 ，林草覆盖率可达值为 44.47%。

综上，项目水保措施实施后，水土流失治理度为 99.92%，土壤流失控制比为 1.25，渣土防护率 99.96%，表土保护率不计，林草植被恢复率为 98.32%，林草覆盖率为 44.47%。到设计水平年，除了表土保护率不计外，其余各项水土流失防治指标均能达到建设类项目一级防治标准的要求或行业规定的标准，使新增的水土流失得到了有效控制。

项目六项指标预测值得计算公式如下表：

表 7.2-1 六项指标预测值

评估项目	目标值	评估依据	数量	估算可达值	评估结果
水土流失治理度(%)	98	水土流失治理达标面积	4727.00	99.92	达标
		建设区水土流失面积	4731.00		
土壤流失控制比(%)	1	项目区土壤侵蚀容许值	500.00	1.25	达标
		方案实施后土壤的侵蚀强度	400.00		
渣土防护率(%)	98	采取措施后实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量	4929.00	99.96	达标

		永久弃渣、临时堆土数量	4931.00		
表土保护率 (%)	/	保护的表土数量	/	/	不计
		可剥离的表土总量	/		
林草植被恢复 率(%)	98	林草植被面积	2104.00	98.32	达标
		可恢复林草植被面积	2140.00		
林草覆盖率 (%)	27	林草植被面积	2104.00	44.47	达标
		项目建设区面积	4731.00		

7.2.2 方案实施后防治效果

(1) 水土流失控制程度

预测水土流失总量 22.08t，在本水土保持方案和主体工程中已有水土保持功能的工程实施后，水土流失将大大减轻，可减少水土流失总量 19.00t。

(2) 生态环境恢复及改善情况

水土保持方案实施后，工程永久征地范围可绿化区域进行景观绿化，临时占地经土地整治后绿化，至设计水平年，整个工程建设区域生态环境将得到较大改善。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

为保证水土保持方案的实施，使工程建设中新增水土流失得到有效地控制，维护工程建设区及周边生态环境的良性发展，建设单位应严格按照水土保持方案中所确定的治理措施、进度安排等实施计划，切实履行水土保持“三同时”制度，建设单位应制定相应的水土保持工作具体管理办法和制度，按水土保持方案拟定的实施计划和措施，组织协调方案的实施落实，以便使水土保持工程落到实处。建设单位、施工单位和监理部门应加强《中华人民共和国水土保持法》等的学习和宣传，在建设中按照水土保持法等有关法律法规执行，在实施过程自觉接受各级水行政主管部门的检查、监督，以保证水土保持措施按时、按质、按量完成。项目准备和建设生产应制定相应措施，确保水土保持工程正常运行。

8.2 后续设计

为了切实做好本项目的水土保持工作，本方案经有关水行政主管部门准予许可后，建设单位应委托具有相应工程设计资质的单位，将本方案确定的水土流失防治措施认真落实到主体工程的初步设计及施工图设计中，与主体工程同时实施。在主体工程的初步设计文件中，要将批复的防治措施和估算纳入，并单独成章，对水土保持方案和工程设计的变更应当及时按规定向有关水行政主管部门报批应及时到有关水行政主管部门备案。

水土保持工程的后续设计中，对临时工程的水保措施，建设单位必须按照方案要求实施，监理、监测单位应对其作出相应的结论，并保留影像资料。

在水土保持方案实施过程中，由于项目的地点、规模发生重大变化，或者如果由于方案批复的水土保持措施的位置或工程数量发生较大变更，应进行水土保持方案变更设计，并按规定重新报原审批该方案的机构审批。根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）第十六、十七条的规定：

第十六条 水土保持方案经批准后存在下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批：

- （一）工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；
- （二）水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上的；

(三) 线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 30%以上的;

(四) 表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的;

(五) 水土保持重要单位工程措施发生变化, 可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。

第十七条 在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的, 或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的, 生产建设单位应当开展弃渣减量化、资源化论证, 并在弃渣前编制水土保持方案补充报告, 报原审批部门审批。

8.3 水土保持监测

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通知》, 本项目水土保持监测可根据需要, 建设单位自行开展监测工作。

8.4 水土保持监理

水土保持监理是落实工程水土保持方案的重要措施, 通过水土保持监理可为有效防治水土流失提供质量保障, 确保达到水土保持方案提出的防治目标, 同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

(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; 征占地面积在 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万立方米以上的项目, 应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。本项目征占地面积 0.4731 公顷, 挖填土石方总量 2.9892 万立方米, 本项目水土保持监理工作可纳入主体工程监理内。

(2) 监理任务

①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、同时投产使用、同时验收等, 提出要求限期完成的有关水土保持工作。

②在施工的各个阶段随时进行质量监督, 提交监理日志、监理月报和临时防护措施

的影像资料，及时向业主汇报施工中出现的問題。

③对施工单位的水土保持季报、年报进行审查，提出审查、修改意见。

④依据有关法律、法规及工程承包合同，协助处理各种水土保持纠纷。

⑤编制水保监理报告（季报、年报），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专项报告；工作报告主要对水土保持监理工作进行总结，提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法，以及水土保持监理工作计划安排和工作重点；定期归档监理成果（特别是临时防护措施的影像资料和质量评定的原始资料）。

8.5 水土保持施工

水土保持方案实施过程中应采取“三制”质量保证措施，即实行项目管理制、工程招标投标制和工程监理制。以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计目标。在工程发包标书中应有水土保持要求，将水土保持工程列入招标合同，以合同条款形式明确承包商应承担的防治水土流失的责任、义务和惩罚措施。在招标文件中，建设单位应明确施工单位的施工责任，明确其防治水土流失的责任范围，使其严格履行施工合同，提高水土保持意识，在主体工程施工中，切实按照水土保持方案要求实施相应的水土保持措施，保证水土保持工程效益的充分发挥。中标单位在实施本方案时，对设计内容如有变更，应按有关规定实施报批程序。

8.6 水土保持设施验收

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《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）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（水保办〔2019〕172号）和《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）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）的要求，主体工程建设完工后，建设单位将按照有关要求自主开展水土保持设施验收。具体要求如下：

(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，生产建设单位应当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。第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织。承担生产建设项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目

水土保持设施验收报告编制的第三方机构。验收组成员主要由建设单位、施工单位、监理单位、水土保持方案编制单位、水土保持监测单位、水土保持设施验收编制单位等项目负责人及特邀专家等。

(2)明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持及其审批决定、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，生产建设单位应当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。水土保持设施自主验收材料由生产建设单位和接受报备的水行政主管部门双公开，生产建设单位公示二十个工作日，水行政主管部门定期公告。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

(4)报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开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。

工程已建成的水土保持设施由建设单位负责。建设单位指派专人负责各项设施的日常管护，要求对工程措施不定期检查，出现异常情况及时修复和加固；植物措施不定期进行抚育，出现死亡情况及时补植、更新，确保水土保持设施正常运行。

根据《中华人民共和国水土保持法》依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。