

类别：建设类

编号：

生产建设项目水土保持方案报告表

项目名称：观音阁至双桃洋道路

项目单位：周宁城镇建设投资有限公司

法定代表人：吴康平

地 址：福建省宁德市周宁县狮城镇桥南街 86 号

联 系 人：邱晓燕

电 话：0593-5635717

送审时间：2026 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：福州市川汇环境工程有限公司
法定代表人：余丽琦
单位等级：★★ (2星)
证书编号：水保方案(闽)字第20230024号
有效期：自2023年10月01日至2026年09月30日

发证机构：中国水土保持学会
发证时间：2023年11月

观音阁至双桃洋道路
水土保持方案报告表

方案编制单位：福州市川汇环境工程有限公司

法定代表人：余丽琦

地址：福建省福州市仓山区金山工业园桔园洲38号楼228单元

邮编：265.060807

联系人：张晓刚

电话：13655035418

电子邮箱：569048872@qq.com

观音阁至双桃洋道路水土保持方案报告表 责任页

(福州市川汇环境工程有限公司)

批 准：余丽琦 总经理

核 定：李义军 高级工程师

审 查：李义军 高级工程师

校 核：林臻 助理工程师

项目负责人：张晓刚（高级工程师）

编 写：马辉（助理工程师）（第 2、3、5、8 章及附图）

曾朱莹（助理工程师）（第 1、4、6、7 章）

观音阁至双桃洋道路

水土保持方案报告表

项目概况	位置	周宁县狮城镇			
	建设内容	本项目主要建设内容包含路线全长 0.42km，采用小交通量农村公路四级公路(I类)标准进行建设，路基宽度 6.5m，设计速度 15km/h，水泥混凝土路面，新建圆管涵 1 道，长 8m，尺寸为 1-φ 1.0m 及其他配套设施等。			
	建设性质	新建	总投资（万元）	265.0608	
	土建投资（万元）	168.6414	占地面积（hm ² ）	永久：0.9013 临时：0.015（均位于用地红线内）	
	动工时间	2025 年 6 月	完工时间	2025 年 12 月	
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		3.16	1.60（含利用方 0.50）	/	1.56
	取土（石、砂）场	/			
弃土（石、渣）场	/				
项目区概况	涉及重点防治区情况	不涉及国家级和省 级水土流失重点防 治区	地貌类型	丘陵地貌	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² a)]	310	容许土壤流失量 [t/(km ² a)]	500	
项目选址（线）水土保持评价		本项目选址基本不存在制约因素，符合水土保持法、水土保持规范及水土保持相关文件的限制性规定要求，项目建设基本可行。			
预测水土流失总量		可能产生的水土流失量为 73.80t，其中：新增水土流失量 70.9t。			
防治责任范围（hm ² ）		0.9013			
防治标准等级及目标	防治标准等级	南方红壤区一级标准			
	水土流失治理度（%）	98	土壤流失控制比	1.00	
	渣土防护率（%）	97	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	98	林草覆盖率（%）	22	
水土保持措施	<p>（1）主体工程区</p> <p>工程措施：项目施工期间对林地进行表土剥离，实际剥离面积 0.090hm²，剥离厚度 0.11m，剥离表土 0.01 万 m³。绿化覆土厚度 0.50m，共计绿化覆土总量 0.01 万 m³；本方案对主体工程绿化区域进行全面整地 200m²；边沟和截水沟均采用矩形断面，宽 0.5m，高 0.5m，C20 砼浇筑，浇筑厚度 0.15m。急流槽采用 C15 砼结构，矩形断面，宽 0.6m，高 0.5m，浇筑厚度 0.30m。经统计，本项目共计布设边沟 612m，截水沟 166m，急流槽 25m，跌水井 4 座。</p> <p>措施工程量：表土剥离 0.01 万 m³，表土覆盖 0.01 万 m³，全面整地 200m²，边沟 612m，截水沟 166m，急流槽 25m，跌水井 4 座。</p> <p>植物措施：绿化工程主要为道路两侧及边坡绿化。</p>				

<p>措施工程量：景观绿化 200m²。 临时措施：①临时排水沟：临时排水沟采用砂浆抹面梯形断面结构，长 610m，断面尺寸为底宽 0.3m，高 0.4m，边坡比 1: 0.5。 ②临时沉沙池：设置临时沉沙池 2 座，采用砂浆抹面梯形断面结构。底长 1.0m，底宽 0.5m，深 1.0m，边坡比 1: 0.5。 ③施工过程中对场地挖填产生的裸露地表采取密目网临时覆盖 1500m²。 措施工程量：临时排水沟 610m，临时沉沙池 2 座，密目网苫盖 1500m²。</p> <p>(2) 施工场地区 ①临时排水沟：施工场地区周边设置临时排水沟 50m，采用现浇砼结构，底宽 0.2m，高 0.3m，边坡比 1: 0.5。 ②彩条布苫盖：砂石料临时堆放期间，为防止暴雨期间造成的泥土冲刷，采取密目网临时苫盖措施，彩条布苫盖 100m²。 措施工程量：临时排水沟 50m，彩条布苫盖 100m²。</p> <p>(3) 表土堆场区 ①临时排水沟：在施工场地区周边设置临时排水沟 40m，临时排水沟采用砂浆抹面梯形断面结构，底宽 0.3m，高 0.4m，边坡比 1: 0.5。 ②在坡脚处四周堆砌土袋，土袋错位堆砌，编织袋拦挡设为梯形断面，高 1.0m，顶宽 0.5m，两侧坡比 1: 0.5，布设编织袋拦挡 30m。 ③土方堆放期间，为防止大风天气造成的尘土飞扬和暴雨期间造成的泥土冲刷，对表土堆场采取密目网苫盖措施，表土堆场区共计铺盖密目网 50m²。 措施工程量：临时排水沟 40m，编织袋拦挡 30m，密目网苫盖 50m²。</p>				
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	13.91	植物措施	3.60
	临时措施	4.55	水土保持补偿费	0.9013
	监测措施	4.25	预备费	3.59
	独立费用	建设管理费	1.05	
		水土保持监理费	4.50	
		设计费	4.05	
总投资	40.41			
编制单位	福州市川汇环境工程有限公司	建设单位	周宁城镇建设投资有限公司	
法人代表及电话	余丽琦	法人代表及电话	吴康平	
地址	福建省福州市仓山区金山工业园桔园洲 38 号楼 228 单元	地址	福建省宁德市周宁县狮城镇桥南街 86 号	
邮编	265.060807	邮编	355400	
联系人及电话	张晓刚/13655035418	联系人及电话	邱晓燕/0593-5635717	
电子信箱	569048872@qq.com	电子信箱	/	
传真	/	传真	/	

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	4
1.4 水土流失防治责任范围	4
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	7
1.8 水土保持措施布设成果	8
1.9 水土保持监测方案	9
1.10 水土保持投资及效益分析成果	10
1.11 结论	10
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
2.3 工程占地	25
2.4 土石方平衡	25
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	29
2.6 施工进度	29
2.7 自然概况	29
3 项目水土保持评价	33
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	33
3.2 建设方案与布局水土保持评价	33
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	40

4	水土流失分析与预测	43
4.1	水土流失现状	43
4.2	水土流失影响因素分析	43
4.3	土壤流失量预测	44
4.4	水土流失危害分析	49
4.5	指导性意见	50
5	水土保持措施	51
5.1	防治区划分	51
5.2	措施总体布局	51
5.3	分区措施布设	51
5.4	施工要求	57
6	水土保持监测	61
6.1	范围与时段	61
6.2	内容和方法	61
6.3	点位布设	63
6.4	实施条件和成果	63
7	水土保持投资估算及效益分析	67
7.1	投资估算	67
7.2	效益分析	73
8	水土保持管理	84
8.1	组织管理	84
8.2	后续设计	84
8.3	水土保持监测	84
8.4	水土保持监理	84
8.5	水土保持施工	84

8.6 水土保持设施验收.....	85
-------------------	----

附件

附件 01 方案编制委托书

附件 02 周宁县交通运输局关于观音阁至双桃洋道路一阶段施工图设计文件的批复

附件 03 福建省林业局使用林地审核同意书

附图

附图 01 项目区地理位置图

附图 02 项目区水系图

附图 03 项目区水土流失现状图

附图 04 项目区水土流失重点防治区划图

附图 05 总平面布置图

附图 06 纵断面图

附图 07 分区防治措施总体布局图

附图 08 监测点位布置图

附图 09 水土流失防治责任范围图

附图 10 主体工程区临时排水沟及沉沙池典型设计图

附图 11 施工场地区临时措施典型设计图

附图 12 表土堆场区临时措施典型设计图

附图 13 项目区遥感图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

经济要发展，交通须先行。“十三五”以来，县委、县政府始终将交通补短板作为统筹城乡发展、增进民生福祉的重大战略举措，大力实施国省干线建设及农村公路提升工程，着力突破“路”的发展瓶颈，从农村公路的延伸，到国省干线的开通、铁路的崛起，联通山海大交通格局跃然而出。农村道路的建设畅通了发展的“毛细血管”，解决了交通条件制约农业生产和经济发展的瓶颈。

本项目为观音阁至双桃洋道路，采用小交通量农村公路四级公路(I类)标准进行建设，本项目的建设能极大缩短观音阁通往双桃洋的交通里程，建设观音阁通往正禄林场的通道带动正禄林场旅游业的发展。本项目的建设不仅完善了狮城镇农村公路网，同时促进了正禄家庭林场乡村旅游的发展，具有重要意义。因此，本项目的建设是必要的。

本项目位于周宁县狮城镇，狮城镇的交通条件十分便利。

根据福建省林业局使用林地审核同意书，总征地面积 0.9013hm^2 。主要建设内容包括路线全长 0.42km ，采用小交通量农村公路四级公路(I类)标准进行建设，路基宽度 6.5m ，设计速度 15km/h ，水泥混凝土路面，新建圆管涵 1 道，长 8m ，尺寸为 $1-\phi 1.0\text{m}$ 及其他配套设施等。

本项目工期为 2025 年 6 月~2025 年 12 月，总工期 7 个月。项目总投资 265.0608 万元，土建投资 168.6414 万元。资金来源为建设单位自筹。

本项目总用地面积为 0.9013hm^2 ，其中：永久占地 0.9013hm^2 ，临时占地 0.0150hm^2 （均位于用地红线内，占地不重复计列）。永久占地为主体工程区征地面积；临时占地为施工场地区和表土堆场区占地，位于用地红线内。项目原始占地类型为林地和其他土地。

本项目土石方挖填总量 4.26 万 m^3 ，其中：土石方开挖量 3.16 万 m^3 （含表土剥离 0.01 万 m^3 ）；土石方回填量 1.10 万 m^3 （含表土覆盖 0.01 万 m^3 ）；利用方 0.50 万 m^3 ，主要为用于加工成骨料及浆砌石等建筑材料的石方；无借方；余方 1.56 万 m^3 ，用于正禄林场周边林业道路维修，绿化覆土和配套设施填方使用，实现综合利用。

本项目的拆迁安置工作采用货币补偿的方式进行，不包括在本项目中。

1.1.2 项目前期工作进展情况

(1) 项目前期工作进展情况

业主单位委托编制完成《观音阁至双桃洋道路施工图设计》，并于 2025 年 1 月 26 日取得周宁县交通运输局以“周交审批[2025]1 号”印发的“关于观音阁至双桃洋道路一阶段施工图设计文件的批复”。本项目已由福建省林业局出具使用林地审核同意书闽宁周林地审[2025]10 号，本方案予以认可。

(2) 方案编制工作情况

根据《中华人民共和国水土保持法》等有关法律、法规，从事可能引起水土流失的生产建设单位和个人，必须采取措施保护水土资源，并负责治理因生产建设活动造成的水土流失。建设单位于 2026 年 3 月委托福州市川汇环境工程有限公司编制本项目的水土保持方案。接受委托后我公司成立了项目组，并组织有关人员对项目区进行了深入调查并收集了有关资料，按照水土保持方案报告书编制的相关规范与要求，编制完成《观音阁至双桃洋道路水土保持方案报告表》，以下简称本方案。

(3) 前期工作进展

项目场地原始占地主要为林地和其他土地，目前已完工，属于补报方案。

1.1.3 自然简况

本项目位于周宁县狮城镇，项目所在区地貌类型属丘陵地貌。气候属中亚热带海洋性季风气候。项目区平均气温为 14.6℃。7 月份气温最高，月平均为 24℃。1 月份气温最低，月平均为 5℃。降雨量项目区多年平均降雨量 2069mm。项目区场地土壤类型主要为红壤。项目区项目区原地貌植被以林地和其他土地为主。境内森林覆盖率 73.05%。

按全国水土流失类型区的划分，项目区属于南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/(km² a)。项目所在区土壤侵蚀强度为微度，平均土壤侵蚀模数背景值为 310t/(km² a)。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188 号），周宁县未列入国家级水土流失重点防治区；根据《福建省水土保持规划（2016-2030 年）》“两区”划分成果，本项目所在地狮城镇未列入省级水土流失重点防治区。

项目区不涉及饮用水源保护区、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、重要湿地等其他环境敏感区域。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规和规范性文件

(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，自2011年3月1日起施行）

(2) 《福建省水土保持条例》（2014年5月22日通过，2014年7月1日起施行，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）

(3) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部〔2023〕53号令，办水保[2023]177号，2023年3月1日起施行）

(4) 《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）

(5) 《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号）；

(6) 《福建省水利厅关于印发福建省水土保持规划(2016-2030年)的通知》（福建省水利厅，2016年5月）；

(7) 《关于印发〈生产建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》（水保监[2020]3号）；

(8) 《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）；

(9) 《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》（办水保[2019]172号）；

(10) 《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）；

1.2.2 技术标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）

(3) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）

(4) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）

- (5) 《水利水电工程沉沙池设计规范》（SL/T 269-2019）
- (6) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）
- (7) 《防洪标准》（GB50201-2014）
- (8) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）
- (9) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）
- (10) 《水土保持监理规范》（SL/T523-2024）
- (11) 《水利水电工程制图标准基础制图》（SL73.1-2013）

1.2.3 技术资料

(1) 《观音阁至双桃洋道路施工图设计》，皓筠工程设计有限公司，2024 年 12 月。

1.3 设计水平年

本项目为建设类项目，项目建设工期为 2025 年 6 月~2025 年 12 月，本方案设计水平年定为主体工程完工后的第二年，即 2026 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）中 4.4.1 条：“生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时征地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域”。本项目防治责任范围为永久征地及临时占地面积，无其他使用与管辖区域，因此，防治责任范围为 0.9013hm²。

根据《中华人民共和国水土保持法》，本项目建设过程中造成的水土流失防治责任单位为周宁城镇建设投资有限公司，由其负责组织实施该项目的水土流失防治工作。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围主要拐点坐标表

点号	2000 国家大地坐标系		经纬度坐标		备注
	X	Y	经度 E	纬度 N	
J1	2999681.1932	40436244.6402	119° 21' 25.4049"	27° 6' 26.2342"	主体工程区（永久占地）临时用地在用地红线内
J2	2999677.6813	40436239.7768	119° 21' 25.2290"	27° 6' 26.1193"	
J3	2999693.6554	40436228.0053	119° 21' 24.7987"	27° 6' 26.6363"	
J4	2999716.4104	40436225.9043	119° 21' 24.7182"	27° 6' 27.3752"	
J5	2999745.1563	40436273.5905	119° 21' 26.4440"	27° 6' 28.3170"	
J6	2999805.9879	40436301.5384	119° 21' 27.4473"	27° 6' 30.2979"	
J7	2999816.1587	40436332.1306	119° 21' 28.5560"	27° 6' 30.6334"	

J8	2999827.1437	40436354.5871	119° 21' 29.3692"	27° 6' 30.9940"
J9	2999823.9245	40436388.2650	119° 21' 30.5924"	27° 6' 30.8950"
J10	2999851.5140	40436429.8486	119° 21' 32.0969"	27° 6' 31.7982"
J11	2999875.3970	40436507.1733	119° 21' 34.8996"	27° 6' 32.5869"
J12	2999894.7120	40436511.4558	119° 21' 35.0515"	27° 6' 33.2151"
J13	2999887.1524	40436538.5968	119° 21' 36.0382"	27° 6' 32.9740"
J14	2999845.5732	40436513.2054	119° 21' 35.1241"	27° 6' 31.6190"
J15	2999836.7417	40436500.6023	119° 21' 34.6682"	27° 6' 31.3300"
J16	2999837.7273	40436462.4175	119° 21' 33.2818"	27° 6' 31.3557"
J17	2999812.7415	40436407.6141	119° 21' 31.2969"	27° 6' 30.5349"
J18	2999809.7902	40436369.4836	119° 21' 29.9132"	27° 6' 30.4327"
J19	2999798.4184	40436352.8483	119° 21' 29.3114"	27° 6' 30.0605"
J20	2999805.9297	40436334.6126	119° 21' 28.6480"	27° 6' 30.3015"
J21	2999779.7383	40436302.6218	119° 21' 27.4915"	27° 6' 29.4453"
J22	2999729.05419	40436297.1759	119° 21' 27.3032"	27° 6' 27.7978"
J23	2999721.4149	40436275.3726	119° 21' 26.5131"	27° 6' 27.5460"
J24	2999701.5814	40436284.6287	119° 21' 26.8528"	27° 6' 26.9032"
J25	2999707.2606	40436262.9458	119° 21' 26.0646"	27° 6' 27.0841"
J26	2999720.6787	40436260.4112	119° 21' 25.9701"	27° 6' 27.5196"
J27	2999708.2274	40436233.3936	119° 21' 24.9916"	27° 6' 27.1106"

表 1.4-2 防治责任范围矢量数据属性表

FID	Shape	组成部分	计量单位	面积	数据类型
1	Ring	主体工程区	hm ²	0.9013	Double
2	Ring	施工场地区	hm ²	*0.01	Double
3	Ring	表土堆场区	hm ²	*0.005	Double

注：*表示施工临时设施位于用地红线内，不重复计列防治责任范围。

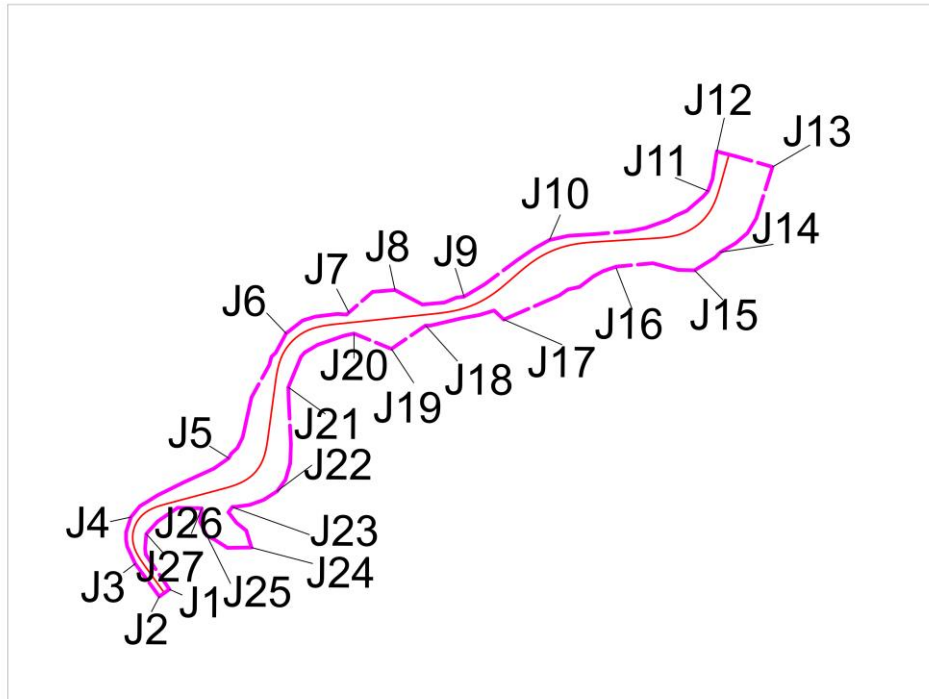


图 1-1 水土流失防治责任范围主要拐点图

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]第 188 号文），周宁县未列入国家级水土流失重点防治区；根据福建省水利厅印发的《福建省水土保持规划（2016-2030 年）》，狮城镇未列入省级水土流失重点防治区。但项目位于县级以上城市区域。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，因此本项目执行南方红壤区一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《小交通量农村公路工程设计规范》（JTG/T 3311-2021），公路绿化应满足行车视距要求，宜贴近自然设计，方便管养，不宜过度绿化，结合主体设计林草设计，本项目林草覆盖率取 2%。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434—2018）表 4.0.2-5，在南方红壤区水土流失防治指标值一级标准基础上，对土壤流失控制比和林草覆盖率进行调整，调整后的水土流失防治目标值如下：水土流失治理度为 98%，土壤流失控制比为 1.00，渣土防护率为 97%，表土保护率为 92%，林草植被恢复率为 98%，林草覆盖率为 2%。

表 1.5-1 本项目水土流失防治目标

防治指标	南方红壤区标准（二级）		调整值	采用标准	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	-	98	/	-	98
土壤流失控制比	-	0.90	≥1.0	-	1.00
渣土防护率(%)	95	97	/	95	97
表土保护率(%)	92	92	/	92	92
林草植被恢复率(%)	-	98	/	-	98
林草覆盖率(%)	-	25	-23		2

注：①土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1.00，本项目土壤流失控制比取 1.00；

②根据《小交通量农村公路工程设计规范》(JTG/T 3311-2021)，公路绿化应满足行车视距要求，宜贴近自然设计，方便管养，不宜过度绿化，结合主体设计林草设计，本项目林草覆盖率取 2%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)文件要求，逐一对照分析各制约性因素。经过现场调查了解并咨询有关责任部门，确认本项目工程范围内以下情况：

- (1) 本项目不涉及国家级和省级水土流失重点防治区。
- (2) 本项目不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。
- (3) 项目建设区范围内不存在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，国家确定的水土保持长期定位观测站。

通过以上项目制约性因素分析，本项目建设基本不存在上述水土保持制约因素，项目建设基本可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

主体设计根据道路纵断面设计，利用地形，减少土石方量，修建护肩保证场地稳定，总体上竖向设计避免借方，余方综合利用，整体布局合理。

总体来看，本项目建设方案与布局符合水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

(1) 本项目预测时段内未采取任何水保措施下开挖扰动而可能产生的水土流失量为 73.80t，其中：原地貌水土流失量 2.89t，新增水土流失量 70.9t。

(2) 本项目扰动地表面积为 0.9013hm^2 ，损毁植被面积为 0.7740hm^2 。

(3) 本项目水土流失主要集中在主体工程区，作为水土流失防治和监测的重点区域，施工期为水土流失防治和监测的重点时段。

项目起点位于观音阁，终点位于双桃洋，靠近正禄林场，施工过程中，不可避免的对项目区周边交通造成影响。土石方堆积过程中，若不做好遮盖、拦挡等措施，易造成土石方洒落，水土流失进入正禄林场，造成道路泥泞，影响村民出行，同时可能淤积道路排水设施，影响排水；本项目周边有林地，工程施工造成项目区内原地表的扰动，扰动裸露面在雨水的冲刷下极易产生水土流失，若不做好水土流失防治工作，裸露的挖填面在雨水的冲刷下会形成面蚀或沟蚀，泥沙易被雨水冲刷到地块周边林地内，可能造成埋压植被，堵塞灌溉设施，造成林业损失；项目在施工过程中，水土流失、灰尘、噪音和施工进出车辆等都会对周边居民的正常生活产生影响。本项目已完工，未发生水土流失危害。

1.8 水土保持措施布设成果

本项目水土流失防治分区可分为主体工程区、施工场地区、表土堆场区 3 个防治分区。根据各水土流失防治分区的水土流失特点，结合主体工程设计，采取水土保持工程措施和植物措施相结合的方式对各防治分区进行综合治理。

(1) 措施布设

1) 主体工程区

①工程措施

根据施工资料，项目施工期间对林地进行表土剥离，实际剥离面积 0.090hm^2 ，剥离厚度 0.11m ，剥离表土 0.01万 m^3 。绿化覆土覆土厚度 0.50m ，共计绿化覆土总量 0.01万 m^3 ；施工期间对主体工程绿化区域进行全面整地 200m^2 ；边沟和截水沟均采用矩形断面，宽 0.5m ，高 0.5m ，C20 砼浇筑，浇筑厚度 0.15m 。急流槽采用 C15 砼结构，矩形断面，宽 0.6m ，高 0.5m ，浇筑厚度 0.30m 。经统计，本项目共计布设边沟 612m ，截水沟 166m ，急流槽 25m ，跌水井 4 座。

②植物措施

本项目道路绿化 350m^2 ，绿化工程主要为部分路肩及边坡。

③临时措施

临时排水沟采用砂浆抹面梯形断面结构，长 610m ，断面尺寸为底宽 0.3m ，高 0.4m ，

边坡比 1: 0.5; 设置临时沉沙池 2 座, 采用砂浆抹面梯形断面结构。底长 1.0m, 底宽 0.5m, 深 1.0m, 边坡比 1: 0.5; 施工过程中对场地挖填产生的裸露地表采取密目网临时覆盖 1500m²。

2) 施工场地区

施工场地区周边设置临时排水沟 50m, 采用现浇砼结构, 底宽 0.2m, 高 0.3m, 边坡比 1: 0.5; 砂石料临时堆放期间, 为防止暴雨期间造成的泥土冲刷, 采取密目网临时苫盖措施, 彩条布苫盖 100m²。

3) 表土堆场区

在施工场地区周边设置临时排水沟 40m, 临时排水沟采用砂浆抹面梯形断面结构, 底宽 0.3m, 高 0.4m, 边坡比 1: 0.5; 在坡脚处四周堆砌土袋, 土袋错位堆砌, 编织袋拦挡设为梯形断面, 高 1.0m, 顶宽 0.5m, 两侧坡比 1: 0.5, 布设编织袋拦挡 30m; 土方堆放期间, 为防止大风天气造成的尘土飞扬和暴雨期间造成的泥土冲刷, 对表土堆场采取密目网苫盖措施, 表土堆场区共计铺盖密目网 50m²。

(2) 措施工程量汇总

本项目已完工, 以下措施已全部实施。

1) 主体工程区

工程措施: 表土剥离 0.01 万 m³、表土覆盖 0.01 万 m³、全面整地 200m², 边沟 612m, 截水沟 166m, 急流槽 25m, 跌水井 4 座。

植物措施: 道路绿化 200m²。

临时措施: 临时排水沟 610m, 临时沉沙池 2 座, 密目网苫盖 1500m²。

2) 施工场地区

临时措施: 临时排水沟 50m, 彩条布苫盖 100m²。

3) 表土堆场区

临时措施: 临时排水沟 40m, 编织袋拦挡 30m, 密目网苫盖 50m²。

1.9 水土保持监测方案

水土保持监测主要采用定位监测、调查监测及资料分析的方法。监测内容主要包括水土流失自然影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害等。

监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束, 已于 2025 年 6 月开工建设, 于 2025

年 12 月完工，设计水平年为 2026 年，因此监测时段为 2025 年 6 月~2026 年 12 月，共 19 个月。本项目已完工，截止目前未发生水土流失危害，后续进行补充监测。

本项目监测点分别位于主体工程区、施工场地区和表土堆场区，共设监测点 5 个。监测工作由业主自行组织实施或委托相关单位完成。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资为 40.41 万元，各项投资中：水土保持工程措施投资为 13.91 万元，植物措施投资 3.60 万元，水土保持监测措施 4.25 万元，临时措施投资 4.55 万元，独立费用 9.61 万元（水土保持监理费 4.50 万元），预备费 3.59 万元，水土保持补偿费 0.9013 万元。

项目水土保持措施实施并发挥效益后，项目水土流失治理度可达 99.94%，土壤流失控制比可达 1.09，渣土防护率可达 99.09%，表土保护率 95.24%，林草植被恢复率可达 99.01%，林草覆盖率可达 2.22%，各项指标均能达到方案设定的防治目标值。

本项目可治理水土流失面积 0.9008hm²、林草植被建设面积 0.0200hm²、可减少水土流失量 70.9t。

1.11 结论

项目选址基本合理，项目建设区域内不存在水土保持制约性因素。项目主体设计中采用的各类措施具有防治水土流失的作用，为具有水土保持功能的措施。工程施工采用的施工工艺，技术可靠，土石方平衡基本合理。项目建设中采取水土保持措施后，项目区水土流失得到了有效的控制。从水土保持角度论证，本项目的建设是可行的。目前项目已完工，主要建议如下：

（1）建议建设单位加强沿线边坡的监测及巡查，有失稳情况时及时采取措施治理，确保发挥功能。

（2）后期需定期清理排水设施，防止淤积或破损。

水土保持方案特性表

项目名称	观音阁至双桃洋道路		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	周宁县
项目规模	本项目主要建设内容包含路线全长 0.42km, 农村公路四级公路(I类), 新建圆管涵 1 道, 长 8m, 尺寸为 1-φ1.0m 及其他配套设施等。	总投资(万元)	265.0608	土建投资(万元)	168.6414
动工时间	2025 年 6 月	完工时间	2025 年 12 月	设计水平年	2026 年
工程占地(hm ²)	0.9013	永久占地(hm ²)	0.9013	临时占地(hm ²)	0.015 (全部位于用地范围内)
土石方量(万 m ³)		挖方	填方	借方	余(弃)方
		3.16	1.60(含利用方 0.50)	/	1.56
重点防治区名称	不涉及国家级或省级水土流失重点防治区				
地貌类型	丘陵地貌	水土保持区划	南方红壤区		
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)	0.9013	容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]	500		
土壤流失预测总量(t)	73.80	新增土壤流失量(t)	70.9		
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	1.00
	渣土挡护率(%)		97	表土保护率(%)	92
	林草植被恢复率(%)		98	林草覆盖率(%)	2
防治措施及工程量	工程措施		植物措施		临时措施
	(1) 主体工程区: 表土剥离 0.01 万 m ³ 、表土覆盖 0.01 万 m ³ 、全面整地 200m ² , 边沟 612m, 截水沟 166m, 急流槽 25m, 跌水井 4 座。		(1) 主体工程区: 道路绿化 200m ² 。		(1) 主体工程区: 临时排水沟 610m, 临时沉沙池 2 座, 密目网苫盖 1500m ² ; (2) 施工场地区: 临时排水沟 50m, 彩条布苫盖 100m ² ; (3) 表土堆场区: 临时排水沟 40m, 编织袋拦挡 30m, 密目网苫盖 50 m ² 。

投资 (万元)	13.91		3.60		4.55
水土保持总投资 (万元)	40.41		独立费用 (万元)		9.61
监理费 (万元)	4.50	监测措施费 (万元)	4.25	补偿费 (万元)	0.9013
分省措施费 (万元)	/		分省补偿费	/	
方案编制单位	福州市川汇环境工程有限公司		建设单位	周宁城镇建设投资有限公司	
法定代表人	余丽琦		法定代表人	吴康平	
地址	福建省福州市仓山区金山工业园桔园洲 38 号楼 228 单元		地址	福建省宁德市周宁县狮城镇桥南街 86 号	
邮编	265.060807		邮编	355400	
联系人及电话	张晓刚/13655035418		联系人及电话	邱晓燕/0593-5635717	
传真	/		传真	/	
电子邮箱	569048872@qq.com		电子邮箱	/	

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：观音阁至双桃洋道路

(2) 建设单位：周宁城镇建设投资有限公司

(3) 建设地点：周宁县狮城镇

(4) 建设性质：新建

(5) 建设内容及规模：根据福建省林业局使用林地审核同意书，总征地面积 0.9013hm²，起点 K0+000 与现状道路直线段（现状道路设计速度 15km/h，路基宽度 6.5m，路面宽度 6.0m，水泥混凝土路面）顺接，路线由西向东沿北侧山坡展线，终点位于双桃洋，测设桩号为 K0+420。路线全长 0.42km，采用小交通量农村公路四级公路 (I类)标准进行建设，路基宽度 6.5m，设计速度 15km/h，水泥混凝土路面。

建设内容主要包括新建道路 0.42km，新建圆管涵 1 道，长 8m，尺寸为 1-φ1.0m 及其他配套设施等。

(6) 建设工期：项目已于 2025 年 6 月开工建设，于 2025 年 12 月完工，总工期 7 个月。

(7) 项目投资：项目总投资 265.0608 万元，其中土建投资 168.6414 万元。资金来源为建设单位自筹。

表 2.1-1 主要技术经济指标表

一、项目基本情况			
项目名称	观音阁至双桃洋道路		
建设单位	周宁城镇建设投资有限公司		
建设地点	周宁县狮城镇	工程性质	新建
总投资	265.0608 万元	土建投资	168.6414 万元
总工期	2025 年 6 月~2025 年 12 月，总工期 7 个月		
二、项目规模与内容			
序号	项目	数值	单位
1	总征地面积	0.9013	hm ²
2	路线总长	0.42	km

3	路基宽度	6.5	m		
4	涵洞	1	道		
5	公路等级	四级公路(I类)	级		
6	设计行车速度	15	km/h		
7	平曲线最小半径	15/2	m/处		
8	最大纵坡	11.3/1	%/处		
9	最短坡长	45	m		
10	凸型竖曲线最小半径	240/1	m/处		
11	凹型竖曲线最小半径	600/1	m/处		
三、项目组成及占地面积					
项目组成		占地面积 (hm ²)			
		永久占地	临时占地	合计	
主体工程区		0.9013	/	0.9013	
施工场地区		/	*0.01	*0.01	
表土堆场区		/	*0.005	*0.005	
合计		0.9013	*0.015	0.9013	
注: *表示施工临时设施位于用地红线内, 不重复计列占地面积。					
四、项目土石方挖填工程量 (万 m³)					
项目组成		挖方	填方	利用方	余方
(1)	主体工程区	3.16	1.10	0.50	1.56
(2)	施工场地区				
(3)	表土堆场区				
合计		3.16	1.10	0.50	1.56

2.1.2 项目地理位置

本项目位于周宁县狮城镇, 起点位于观音阁, 终点位于双桃洋, 狮城镇的交通条件十分便利。

2.1.3 总体布置

本项目位于周宁县狮城镇, 起点位于观音阁, 终点位于双桃洋。

本项目新建道路 0.42km, 新建圆管涵 1 道, 长 8m, 尺寸为 1-φ1.0m 及其他配套设施等。



图 2-1 现状图

2.1.4 项目组成

根据福建省林业局使用林地审核同意书，总征地面积 0.9013hm^2 ，主要建设内容包括新建道路 0.42km ，新建圆管涵 1 道，长 8m ，尺寸为 $1-\phi 1.0\text{m}$ 及其他配套设施等。

2.1.4.1 路基工程

(1) 横断面设计

本项目路基宽度 6.5 米，全路幅水泥混凝土路面。

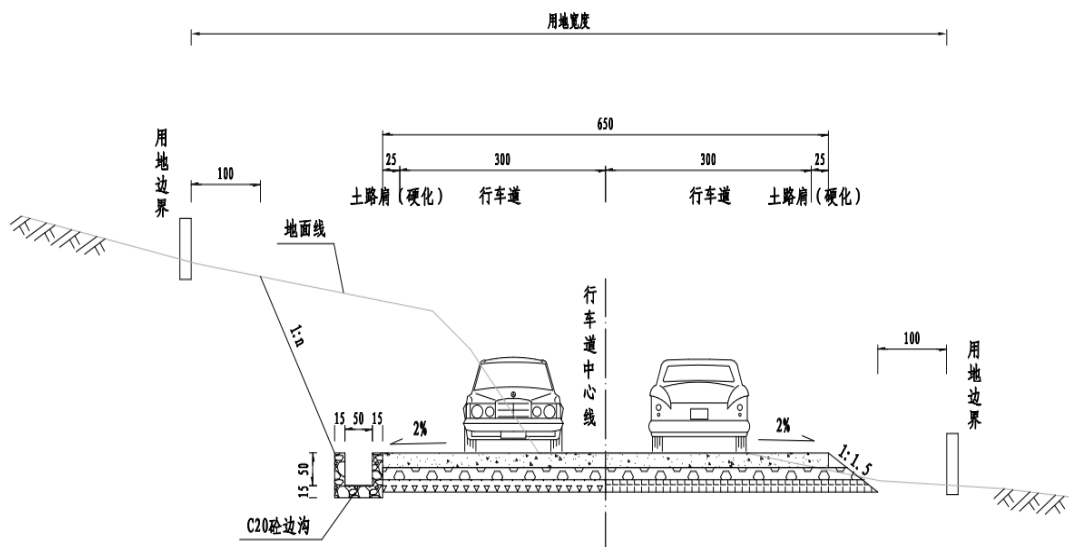


图 2-2 6.5m 路基标准横断面图

(2) 纵断面设计

路线主要控制点有：路线起终点标高、沿线村庄房屋、沿线各平面交叉等。

表 2.1-3 路基主要控制点汇总表

桩号	主要控制点	原地面标高 (m)	设计高程 (m)	挖填高差 (m)	备注
K0+000	起点	946.40	946.40	0	道路起点
K0+220	村道	953.87	964.146	10.276	
K0+340	村道	973.60	973.351	-0.249	
K0+420	终点	989.11	980.55	-8.56	道路终点

本项目最大填高 10.276m，位于 K0+220 处。本项目最大挖高 14.927m，位于 K0+103.514 处。

(3) 路面设计

1) 设计标准

水泥混凝土路面设计采用双轮组单轴荷载 100KN 作为标准轴载，设计使用年限 10 年。

2) 路面结构

面 层：20cm 水泥混凝土；

垫 层：8cm 厚填隙碎石基层。

(4) 路基工程

1、一般路基边坡设计

1) 路堤边坡高度小于等于 8m, 边坡率为 1:1.0~1:1.5, 当路堤边坡高度大于 8m 时, 超过部分边坡坡率为 1:1.75~1:2, 当边坡原地面较陡、临河或者有重要构造物时, 采用挡土墙或护脚处理。

2) 路堑土质边坡坡率一般为 1:0.5~1:1.0, 当路堑边坡高度大于 8m 时按 8m 一级, 逐级变缓坡率。岩性边坡坡率一般为 1:0.3~1:0.75, 当边坡高度大于 10m 时按 10m 一级逐级变缓坡率。一般岩性边坡及土质边坡高度大于 20m 于第二阶坡顶设置 2m 边坡平台。

2、半填半挖路段的设计

半填半挖路段由于结合部的土质密实度不同, 加上水文条件, 可能还有地下水的影响, 如处理不当使路基沉陷不均, 路面变形开裂, 甚至还会造成路基失稳。总结已有经验, 对半挖半填路段的设计, 提出如下处理原则:

1) 在填方和挖方结合部的纵向必须设置过渡段, 过渡段设在挖方段内, 根据地面自然坡情况而设, 长不小于 10m, 宽不小于 2m, 高 0.3~0.8m, 在结合部的挖方段挖成过渡段台阶式的路槽, 然后与填方段一起分层填筑, 分层碾压, 达到要求的密实度。

2) 在填方和挖方结合部的横向必须加强结合部之间的整体性, 主要措施是: 在挖方的边坡上根据地面自然坡挖成台阶宽 ≥ 2 米高 0.6m, 阶面呈 4%向内横坡, 在挖填方高度的交界处要设置盲沟, 在路基的坡脚要填筑一层透水性材料, 以利路基内的水排出; 在挖方路基设计标高之下要开挖高 0.3~0.8m 的路槽, 该路槽与填方一起分层填筑, 分层碾压, 达到要求的密实度。

3) 当地面横坡陡于 1:5 时, 应将原地面挖成向内倾斜的台阶, 台阶宽度 ≥ 2.0 m。

4) 原地面挖成的每级台阶均应用小型压路机具进行夯实。

3、挡墙设计

挡土墙墙身材料: 挡土墙采用 C20 片石混凝土浇筑, 挡土墙应严格按照各段挡土墙设计图及图中有关地基承载力要求。

表 2.1-4 挡土墙工程量一览表

序号	起讫桩号	位置	挡墙型式	墙长	平均墙高
				(m)	(m)
1	K0+210 ~ K0+223	左	仰斜式路堤墙	13.0	8.5

序号	起讫桩号	位置	挡墙型式	墙长	平均墙高
				(m)	(m)
2	K0+223 ~ K0+231	左	仰斜式路堤墙	8.0	7.3
3	K0+335 ~ K0+341	左	仰斜式路肩墙	6.0	3.0

表 2.1-5 路基防护工程量一览表

序号	起讫桩号	挡墙型式	位置	墙高	长度
				(m)	(m)
1	K0+200 ~ K0+210	护脚	左	3	10.0
2	K0+231 ~ K0+238	护脚	左	3	7.0
3	K0+330 ~ K0+335	护肩	左	1.5	5.0
4	K0+341 ~ K0+345	护肩	左	2	4.0

经统计，本项目共计布设仰斜式路堤墙 27m，护脚 17m，护肩 9m。

(5) 路基路面排水设计

1) 路基排水

本项目挖方路段、填土高度小于边沟深度的填方路段设置边沟或排水沟，边沟内墙用 C20 混凝土进行砌筑；当山坡汇水面积较大时，路堑坡顶外 1m 处设置截水沟；在填纵坡较陡的交接处和山坡上的截水沟出水口处、低洼处设置急流槽，将水引向排水沟、边沟、涵洞或自然河沟。

边沟采用矩形断面，宽 0.5m，高 0.5m，C20 砼浇筑，浇筑厚度 0.15m。

截水沟采用矩形断面，底宽 0.5m，高 0.5m，C20 砼浇筑，浇筑厚度 0.15m。

急流槽采用 C15 砼结构，矩形断面，宽 0.6m，高 0.5m，浇筑厚度 0.30m。

2) 路面排水

路面表面水一般采用漫流的形式通过路拱横坡将水排向路基两侧，然后通过边沟、排水沟等排水设施将水汇集排出路基外。

表 2.1-6 边沟工程量一览表

序号	起讫桩号	工程名称	位置	长度 (m)
1	K0+050 ~ K0+155	边沟 (50cm×50cm)	左	105
2	K0+065 ~ K0+070	边沟 (50cm×50cm)	右	5
3	K0+090 ~ K0+210	边沟 (50cm×50cm)	右	120
4	K0+165 ~ K0+210	边沟 (50cm×50cm)	左	45
5	K0+230 ~ K0+420	边沟 (50cm×50cm)	右	190
6	K0+255 ~ K0+327	边沟 (50cm×50cm)	左	72
7	K0+345 ~ K0+420	边沟 (50cm×50cm)	左	75
8	合计			612

表 2.1-7 截水沟及急流槽工程量一览表

序号	起讫桩号	工程名称	位置	长度 (m)
1	K0+265 ~ K0+420	截水沟 (50cm×50cm)	右	166
2	K0+265	急流槽	右	13
3	K0+420	急流槽	右	12

经统计, 本项目共计布设边沟 612m, 截水沟 166m, 急流槽 25m。

2.1.4.2 涵洞工程

(1) 主要技术标准

- ①设计荷载: 公路-II级;
- ②设计洪水频率: 1/25 年;
- ③地震动峰值加速度系数: 0.05;

(2) 总体布置

本路线涵洞位置方向的布设, 按进出口顺畅, 水流均匀、平顺, 有利于排泄等原则进行设计, 以免冲毁洞口或农田及其它构造物, 孔径按计算汇水流量并考虑养护、清淤的宽度而定, 涵洞的位置和数量充分考虑排洪要求。

本项目新建圆管涵 1 道, 长 8m, 尺寸为 1-φ1.0m。

表 2.1-8 涵洞工程一览表

序号	中心桩号	与路中线法向交角	管径(孔-米)	设计流量 (m ³ /s)	填土高度 (m)	涵长 (m)	洞口型式	
		(°)					进口	出口
1	K0+203.00	0	1-φ1.0	2.10	0.71	8.00	跌水井	八字墙

(3) 平面交叉工程

本项目共设平面交叉 1 处，全部为现状道路。

表 2.1-9 平面交叉工程一览表

序号	桩号	被交叉公路等级	交叉形式	处理形式
1	K0+080.000	四级I类	T型	竖向设计

(4) 改路工程

本道路共有改路 1 处，改路位于 K0+080 处右侧，改路长度 37.789m，路面宽度 6.0m，水泥混凝土路面。

表 2.1-10 改路又工程一览表

序号	起讫桩号或中心桩号	被改路改建标准			
		长度 (m)	结构类型型式	路面宽度 (m)	设计速度 (km/h)
1	AK0+000 ~ AK0+037.789	37.8	水泥砼	6.0	15.0

(5) 绿化工程

本项目绿地面积 200m²，绿地率 2.22%。绿化工程主要为边坡及道路周边空地乔灌木综合绿化和马尼拉草皮等。

2.2 施工组织

2.2.1 施工组织

(1) 施工水电

本项目位于周宁县狮城镇，施工用水、用电接入周边电网和自来水管，满足工程施工需求。

(2) 交通条件

本项目周边交通网发达，工程所需材料、沙、石、水泥等均通过已有道路运抵工地，因此本项目施工过程中不需要新建施工便道。

(3) 建筑材料

本项目所需片石、块石、沙、砾石等部分利用开挖料，不足部分外购，不另设取料场，砂石料场水土流失防治工作均由供应方负责。钢材、管道等其他建筑材料在市区采购，建筑材料满足项目建设需要。

(4) 通讯设施

该区域已实现了传输数字化的现代通讯网络，已建成移动通信网、互联网，通信条件良好，该区移动通讯效果良好，通信线路可从场址附近现有市政设施接入，通讯十分便利。

2.2.2 施工临时设施

(1) 施工场地区

根据项目区施工进度安排及总体布局，为便于施工组织管理、保证工程顺利进行，在用地红线内布设 1 处施工场地区。场地位于 K0+100 右侧，占地面积 0.01hm^2 ，原占地为林地，用途为规划道路，地势较为平缓。场地平整后用作施工场地区用地，时序上可满足要求。施工场地区用于堆放水泥、砂石料等，设置简易房等。场地紧邻场内道路及出入口，交通便利。目前已场地清理建设路面。

(2) 表土堆场区

为满足表土堆放的需要，在用地红线内布设 1 处表土堆场，用于临时堆放剥离的表土，场地位于桩号 K0+300 右侧，占地面积 50m^2 ，占地类型为林地。堆土平均堆高为 2.5m ，可堆放容量约 120m^3 。堆放过程中周边进行拦挡、排水及苫盖措施，表土清运后，目前已建设路面。

(3) 土石方中转场

本项目通过挖填形成场地，填方场地在修建挡墙后回填土石方，土石方随挖随填，余方装车后直接外运，经过调配可以满足施工要求，未设置土石方中转场地。

2.2.3 施工工艺

(1) 涵洞工程施工

①钢筋砼盖板涵（箱涵）台背采用透水性材料回填；涵台台背回填在盖板浇筑完毕后，在混凝土强度达到设计强度的 100% 后进行，并严格按水平分层填筑碾压，同时保证两边对称进行。涵洞顶上及涵身两侧不小于 2 倍孔径范围内的填土分层对称夯实，压实度达到 96% 以上；

②当结构为 RC 盖板涵，台帽施工前，台（墩）身顶面进行拉毛，设置向台后的倒坡，保证台（墩）身与台（墩）帽的连接；

③对于采用整体式基础的盖板涵，涵底铺砌采用 20cm 厚，并与基础材料一致，与基础一起同时浇注保证其整体式，使其支撑台身的效果更为明显。

④进出口八字墙处的横隔墙至洞身处的洞口铺砌与洞底铺砌等厚度，除设计图有特殊的规定外，均采用 40cm 厚；洞外铺砌除特殊规定外，其余均采用 C20 砼，厚度采用 30cm；改沟除特殊规定外，其余均采用 C20 砼，采用 30cm 厚，铺砌高度及长度按设计图中的设计进行施工。

⑤洞身在顺水流方向根据地形、地基土壤情况，每隔 4~6m 设置一道沉降缝，沉降缝贯穿整个断面（含基础）。沉降缝缝宽 1~2cm，缝内填沥青麻絮，顶板及侧壁与填土接触部涂厚约 1.5mm 热沥青各两道。

⑥排水涵洞施工前，对图纸特别是进出口标高进行现场仔细复核，保证进出口与实际衔接合理。

⑦凡是采用填石抬高的地基涵洞，压实度均满足填石路基要求。

（2）挡墙工程施工

施工工艺流程：准备工作→测量放样→基槽开挖→基底报验→基础定位测量→砌筑挡土墙墙身→养护→中间交工验收→反滤层设置及墙背回填→竣工验收。

①基槽开挖

挖基槽土石方采用挖掘挖机及人工配合进行开挖，机械挖到距设计基底 30cm 左右时预留一层人工开挖，防止超挖。挖基配合墙体施工分段进行，先测量放线，定出开挖中线及边线，起点及终点，设立桩标，注明高程及开挖深度，用 1m³ 反铲挖掘机开挖。在基槽的开挖过程中，根据实际需要设置排水沟、集水坑或盲沟进行排水，具体方法现场确定，以保证工作面干燥以及基底不被水浸泡。基坑开挖后，不能长期暴露，尺寸和基底承载力符合设计要求，基坑内不得有浮土、积水，并经监理工程师验收后方可施工。

②墙身砌筑

砌块在使用前必须浇水湿润，表面如有泥土、水锈，清洗干净。砌筑前按设计坡比设坡度架，坡度架用 10cm 宽 1cm 厚木条拼装而成，要求支立稳固，坡度准确。

砌筑分层错缝，按座浆法支砌，严禁采用灌浆法。砌筑前将基底撒水润湿，但不得过湿，防止污染石料。砌筑基础的第一层砌块时，如基底为岩层或混凝土基础，先将基

底表面清洗、湿润，再坐浆砌筑；如基底为土质，可直接坐浆砌筑。

浆砌时坐浆挤紧，嵌填饱满密实，不得有空洞。砌筑按“先砌筑角石、再砌筑面石、最后砌腹石”的顺序进行砌筑。角石选取比较方正、大小一致的石块并稍加修凿，角石砌好后将线移挂到角石上，再砌面石，面石留一运送填腹石料的缺口，砌完腹石后再补上缺口。腹石采取往运送石料方向倒退着砌筑的方法，先远处后近处。砌筑上层时，不振动下层，不得在已砌好的砌体上抛掷、滚动、翻转和敲击石块。工作段分段位置宜在伸缩缝和沉降缝之处，各段水平缝一致。分段砌筑时，相邻段的高差不宜超过 1.2m。

砌筑要求砂浆饱满、密实，其内不得填碎石，填以块石，以保证其强度。砌体表面平整，砌缝完好、无开裂现象，勾缝平顺、无脱落现象。

③沉降缝及泄水孔设置

沉降缝、泄水孔、反滤层的设置位置、质量和数量符合设计要求。挡土墙的伸缩缝和沉降缝宽 3cm(施工时缝内夹 3 公分厚的泡沫板或木板，施工完后抽出木板或泡沫板)从墙顶到基底沿墙的内、外、顶三侧填塞沥青麻丝，深 15cm。

挡墙背泄水孔入口处采用碎石层进行过滤，以免泄水孔堵塞，影响排水。泄水孔坡度向外，无堵塞现象；沉降缝整齐垂直，上下贯通。

挡土墙泄水孔为 $\phi 10$ 的硬质 PVC 管，泄水孔进口周围铺设 $50 \times 50 \times 50$ cm 碎石，碎石外包土工布，下排泄水孔进口的以下铺设 30cm 厚的粘土层并夯实。

④抹面及勾缝 墙顶采用 C20 砼压顶，M10 水泥砂浆抹面，厚度为 2cm，粉顶要求顶面平滑，坡度符合要求。墙面勾缝采用 M10 水泥砂浆勾自然缝，类型为凸缝。

⑤墙背回填 墙背回填在挡墙砌体经中间验收合格后，砌体砂浆强度达到设计强度的 75% 以后进行。填料选用碎石土，因基槽挖出的石块粒径过大，且适道路保通的需要，故挖基土不作为墙背填料使用，从弃土场选择性的反挖碎石土进行墙背回填。墙背回填与泄水孔反滤层同步进行，回填层厚 15~20cm，采用电动立式打夯机夯填。

⑥养护

砌筑好的基础、墙身等用透水土工布将其覆盖好，并经常洒水保持湿润，养护期一般不得小于 7 天。

(3) 一般路基施工

①路基施工前，做好清表工作，沿线路床内路段清除表层土 30~50cm，清表土结合附近地形进行集中堆放，以便今后绿化使用。路基回填前排水、晾晒，并进行填前压实。

②路堤填筑：采用水平分层填筑法施工，压实机具及施工工艺满足相关规范、规程

的规定和设计，要求注意控制填料的最佳含水量。每层厚度不大于 30cm，填筑至路堤顶面最后一层的最小压实厚度不小于 10cm。

③路基填筑时，边部加宽 30cm，与路基填料一起分层填筑、压实，不得出现贴坡现象，待碾压完毕后进行削坡修整。

④路床部分的填筑：无论是挖方路床还是填方路床，除填料强度和压实度要满足设计要求外，路床表面必须做成与路面一致的路拱横坡，以保证路面各结构层厚度均匀和内部排水的需要。采用机具碾压时，压实机具先轻后重，压实速度宜先慢后快，在直线路段压实机具的运行路线从路边缘向路中心碾压，再从路中心向两旁顺次碾压，以便形成路拱。

⑤施工作业段的衔接：两作业段的交接处，若不在同一时间填筑，先填筑的路段按 1:1 坡度分层留台阶；若两路段同时铺筑，则分层互相衔接，其搭接长度不得小于 3.0m。

(4) 路面施工

严格按照《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG F30-2014)、《公路路面基层施工技术细则》(JTG F20-2015)等的有关规定和各设计图中的具体说明进行施工，另外：

①面层下的基层、土路基施工，都必须按有关施工操作规程进行，做到均匀、密实、稳定、平整，影响路基强度稳定的地面水和地下水必须采取拦截或排出路基以外的措施。

②不同品种的水泥必须分别存放、分别搅拌、分别使用。

③混凝土的配合比必须通过试验试配，施工现场按试验决定的配方进行配料拌制，不得任意更改。

④浇捣抹平后的水泥混凝土面层做到平坦、微粗、密实、无抹痕、不落石子、无砂眼和气泡，整块路面一次成型，不得在面层进行补浆或洒干水泥。

⑤路面纵缝、横缝（胀缝、缩缝）根据设计要求设置，施工缝根据施工实际情况设置，其位置宜设在缩缝处。

⑥混凝土路面板允许拆模时间根据气温和混凝土强度增长速度而定。

⑦锯缝时必须掌握锯缝时间，一般时间自水泥砼成型后开始计算，在混凝土强度达到 8~12MPa 时进行，也可在工地用试锯法来确定合适的锯缝时间。

⑧混凝土路面板采用切割机割缝，伸缩缝必须垂直，全部贯通，传力杆必须与缝面垂直。

⑨混凝土板达到设计强度时方可开放交通，遇到特殊情况需要提前开通时，混凝土

板达到设计强度 80%以上，其车辆荷载不得大于设计荷载。

(5) 绿化工程

绿化工程主要由机械和人工结合完成，绿化前需清理场地内杂物，然后土地整治回填耕植土、种植绿化苗木、种植草皮和抚育管理。

绿化采用乔灌木和草分层搭配种植，其中，乔灌木采用穴植方式，种草采用撒播方式，树草种尽量选用本地适生树种和景观树种。

景观工程施工工艺：

①常绿乔木栽植：选树→切根→培育须根→平衡修剪→选择栽植时期→挖掘包装→装运→挖穴、土壤处理→种植→支撑绑扎→浇水→树干草绳包扎→喷雾防过量蒸腾。

②灌木球体及地被苗木栽植：苗木选择→疏枝摘叶→放样定位→包装、运输种植→排水及灌溉系统。

2.3 工程占地

本项目总用地面积为 0.9013hm²，其中：永久占地 0.9013hm²，临时占地 0.015hm²（均位于用地红线内，占地不重复计列）。永久占地为主体工程区征地面积；临时占地为施工场地区和表土堆场区占地，位于征地范围内。项目原始占地为林地和其他土地。

本项目组成、占地性质、占地类型、占地面积等情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程征占地情况表 单位：hm²

项目组成	占地类型			占地性质	
	林地	其他土地	小计	永久占地	临时占地
主体工程区	0.7740	0.1273	0.9013	0.9013	
施工场地区	*0.01		*0.01		*0.01
表土堆场区	*0.005		*0.005		*0.005
合计	0.7740	0.1273	0.9013	0.9013	*0.015

注：*表示施工临时设施位于用地红线内，不重复计列占地面积。

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

建设单位在施工初期对表土进行剥离，并集中堆放在表土堆场，用于后期绿化覆土。根据有关资料，本项目占用林地面积为 0.7740hm²，根据施工实际及地形条件，扣除原有道路及地形陡峭地块，实际剥离面积 0.0900hm²，剥离厚度 0.1m，剥离表土 0.01 万 m³。

绿化覆土按乔木覆土厚度 0.8m、灌木覆土厚度 0.6m、地被覆土厚度 0.3m，平均覆土厚度 0.5m，共计绿化面积 200m²，覆土总量 0.01 万 m³。

表 2.4-1 表土平衡及流向表 单位：万 m³

序号	项目名称	挖方	填方	调入		调出		借方		余(弃)方	
		表土	表土	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
(1)	主体工程区	0.01	0.01								
(2)	施工场地区										
(3)	表土堆场区										
合计		0.01	0.01			0		0		0	

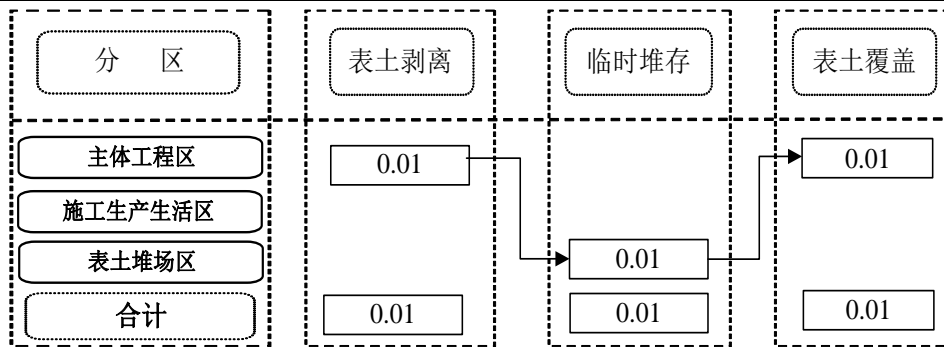


图 2-4 表土平衡流向框图 单位：万 m³

2.4.2 土石方平衡

(1) 主体工程区

(1) 主体工程区

主体工程区土石方主要为路基、涵洞、边坡及绿化土石方挖填等。路基开挖土石方临桩调配利用，石方部分运往施工场地区加工利用。拆迁采用货币补偿的方式，因此拆迁不纳入本方案。

根据主设资料统计，本项目主体工程土石方挖方总量 3.16 万 m³（含表土剥离 0.01 万 m³），土石方回填总量 1.10 万 m³（含表土回填 0.01 万 m³）；利用方 0.50 万 m³，主要为用于加工成骨料及浆砌石等建筑材料的石方；余方 1.56 万 m³，用于正禄林场周边林业道路维修，绿化覆土和配套设施填方使用，实现综合利用。

拆迁采用货币补偿的方式，主要为乔木补偿。

(2) 施工场地区

土石方计入主体工程区，不重复计算。

(3) 表土堆场区

土石方计入主体工程区，不重复计算。

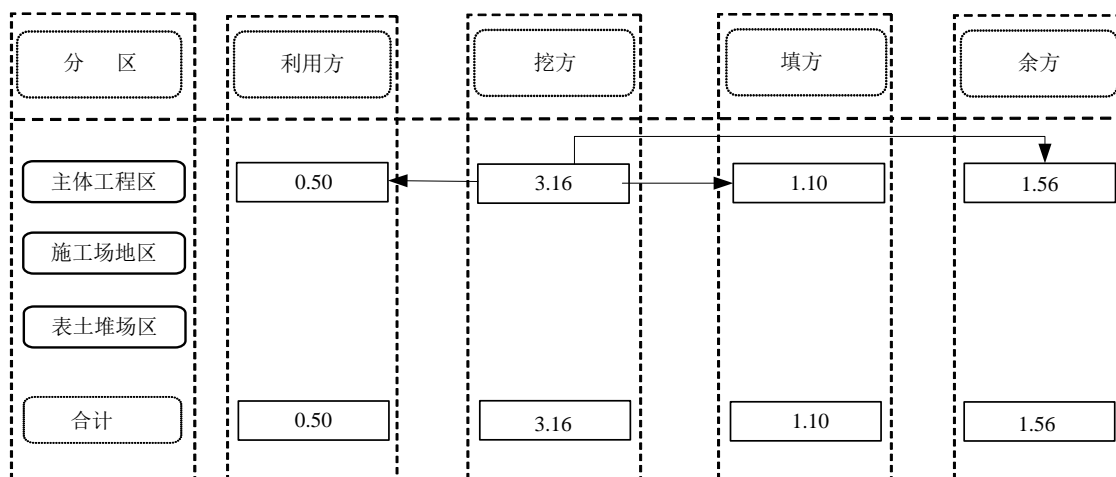
综上，本项目土石方挖填总量 4.26 万 m^3 ，其中：土石方开挖量 3.16 万 m^3 （含表土剥离 0.01 万 m^3 ）；土石方回填量 1.10 万 m^3 （含表土覆盖 0.01 万 m^3 ）；利用方 0.50 万 m^3 ，主要为用于加工成骨料及浆砌石等建筑材料的石方；无借方；余方 1.56 万 m^3 ，用于正禄林场周边林业道路维修，绿化覆土和配套设施填方使用，实现综合利用。

本项目土石方平衡及流向见表 2.4-2，土石方平衡及流向框图见图 2-5。

表 2.4-2 项目土石方平衡及流向表 单位: 万 m³

序号	项目名称	挖方			填方			调入				调出				利用方				余方			
		土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	来源	土方	石方	小计	去向	土方	石方	小计	去向	土方	石方	小计	去向
(1)	主体工程区	2.21	0.95	3.16	0.65	0.45	1.10									0.50	0.50	本项目加工利用	156		156	用于正禄林场周边林业道路维修,绿化覆盖土和配套设施填方	
①	K0+000~K0+420	2.21	0.95	3.16	0.65	0.45	1.10								0.50	0.50	156			156			
(2)	施工场地区																						
(3)	表土堆场区																						
合计		2.21	0.95	3.16	0.65	0.45	1.10									0.50	0.50		156		156		

注: 主体工程土石方中, 已包含表土剥离及回覆。

图 2-5 项目土石方平衡及流向框图 单位：万 m³

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目的拆迁安置工作采用货币补偿的方式进行。

2.6 施工进度

本项目属于建设类项目，已于 2025 年 6 月开工建设，于 2025 年 12 月完工，总工期为 7 个月。项目施工具体进度安排见下表 2.6-1。

表 2.6-1 工程进度计划表

工程项目	2025年			
	Q1	Q2	Q3	Q4
施工准备				
路面工程		■■■■		
配套工程				■■
绿化工程				■■■■

2.7 自然概况

2.7.1 地质

(1) 地下水

项目场地地下水主要赋存于深部基岩风化与(裂隙)带中、场地地下水按其含水介质和埋藏条件，主要为地表水和基岩裂隙水两种类型。

地表水主要赋存于场地表层土体中，主要接受大气降水及地表水补给，以地面蒸发和渗透形式排泄，且极易向邻近低洼处排泄；其透水性较强、富水性较弱，基岩裂隙水主要赋存于基岩风化与裂隙带中，受基岩风化程度和裂隙发育程度制约；据本勘探资

料，本场地基岩裂隙水贫乏。

(2) 地层岩性

线路沿线地层岩性复杂。上覆第四系全新统冲洪积层；第四系坡、残积层；下伏侏罗系南园组灰色凝灰熔岩、紫红色凝灰岩、灰色晶屑熔结凝灰岩。

①第四系及工程地质层组划分

第四系地层发育，分布广泛。其中全新统冲洪积粉质粘土、卵碎石层（ Q_4^{al+pl} ）主要分布于山间冲洪积盆地、谷地、沟谷及河流阶地等地貌区；残坡积层（ Q^{el-dl} ）广泛分布于全测区。

②侏罗系南园组（ J_3n ）：灰色凝灰熔岩及其风化层、紫红色凝灰岩、灰色晶屑熔结凝灰岩，广泛分布于全测区。

(3) 不良地质现象

根据建设单位提供资料，工程及其附近无全新活动性断裂通过，不考虑活动断裂的影响；场地及其附近现无人工地下工程和大面积开采地下水活动，不会产生地面沉降、地裂缝等灾害。场地整平后地势总体较平缓开阔，未见有滑坡、泥石流、崩塌等不良地质现象。

本项目场地未发现洞穴、防空洞、河道、墓穴、河滨、孤石等对工程不利的地下埋藏物或构筑物。

2.7.2 地貌

周宁县隶属于福建省宁德市，位于福建省东北部，介于北纬 $26^{\circ}53'-27^{\circ}19'$ ，东经 $119^{\circ}06'-119^{\circ}29'$ 之间，县境内土地总面积 1047km^2 。地处鹫峰山脉东麓，地势由西北向东南倾斜，平均海拔 800m ，为中山丘陵地带，中部县城海拔 880m ，平坦开阔，地表溪流发达。

项目场地属丘陵地貌，地势高差大，场地原地面高程在 $946.40\text{m}\sim 989.11\text{m}$ 之间，地势总体西低东高。场地主要为林地和其他土地。

2.7.3 水文

周宁县境内溪流纵横，水系发达，有大小溪流 54 条，河流天然落差大，水力资源十分丰富，境内流域总面积超过 100km^2 以上的溪流有 6 条(桃源溪、后垄溪、龙亭溪、纯池溪、周墩溪、七步溪)，流域总面积 $50\sim 100\text{km}^2$ 的有 5 条(东洋溪、八蒲溪、川中溪、

吾东溪、芹溪)。水量较丰富,水位季节变化大,上、下游河床坡度差别大,溪谷上游河床较平缓,下游则多峡谷,呈倒置现象,落差大,水流急。

狮城镇境内主要溪流有龙亭溪、东洋溪、半林溪、龙潭溪、陈凤溪、下洋溪等。平均年降水 2103mm,年降水量 1.15 亿 m^3 。其中龙亭溪境内流长 12.5km,东洋溪境内流长 6.5km,半林溪境内流长 7.4km,龙潭溪境内流长 3.5km,陈凤溪境内流长 3.2km,下洋溪境内流长 3.6km。

本项目区属于东洋河流域,东洋溪发源于浦源乡源头村及仙风山麓一带,流经溪坪、浦源、上洋、吴厝、端源、坂头、洋尾、狮城、仙溪,沿途吸纳东丘涧、上洋涧、萌底涧、洋尾涧、马岭涧,过鼓音祭汇入七步溪。全长 18km,流域面积 51.10 km^2 。

2.7.4 气象

周宁县属中亚热带海洋性季风气候。四季分明、冬长夏短、气候温和、雨量充沛。雾重、雨日多,相对湿度大。年平均日照为 1714.7 小时。项目区平均气温为 14.6 $^{\circ}C$ 。7 月份气温最高,月平均为 24 $^{\circ}C$ 。1 月份气温最低,月平均为 5 $^{\circ}C$ 。降雨量项目区多年平均降雨量 2069mm。境内降雨天数最多为 3 月、5 月和 8 月。无霜期 207 天,全年 $\geq 10^{\circ}C$ 积温 6966 $^{\circ}C$,历年平均风速为 2.2m/s,历年最大风速为 34m/s,全年主导风向为东东北风和南东南风;周宁县年平均蒸发量 1151.9mm。

根据《周宁县暴雨等值线图集》以及周宁县相关暴雨资料等,按 P-III 型频率曲线实线法得出各时段暴雨特征值见下表。

表 2.7-1 项目区主要气象指标统计表

历时	暴雨参数			各频率设计暴雨值			
	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	20%	10%	5%	2%
1h	42	0.37	3.5	53.3	62.75	71.99	83.16
6h	78	0.40	3.5	99.8	119.3	138.8	168.48
24h	135	0.46	3.5	177.4	217.6	256.8	310.5

2.7.5 土壤

境内土壤的成土母质系中生代火山岩和岩浆岩。土壤在成土诸因素的综合作用下种类多土层厚,有机质含量较高,酸性强,普遍缺磷、钾,微量元素丰缺不均,地带性分布明显。有 5 个土类,14 个亚类,33 个土属,41 个土种。

本项目区内土壤主要为花岗岩分化而成,土壤类型主要是酸性红壤,pH 值 4.6~6.2,土层深厚,土壤质地一般为砂质粘壤土~壤质粘土,肥力大多属于中~高水平,呈酸性反

应。

表 2.7-2 项目区可剥离表土分布一览表

项目名称	表土分布面积 (hm ²)		已剥离区域	表土厚度 (m)	剥离量 (万 m ³)
	林地	小计	林地	林地	
主体工程区	0.7740	0.7740	0.090	0.01	0.01
施工场地区	*0.01	*0.01			
表土堆场区		*0.005			
合计	0.7740	0.7740	0.090		0.01

2.7.6 植被

周宁县境内植被属中亚热带常绿阔叶林地带性植被。按福建植被分区，为闽中东戴云山——鹫峰山常绿槲类照叶林小区。原生植被主要有中亚热带常绿阔叶林、中亚热带常绿——落叶阔叶混交林、中亚热带湿性常绿阔叶林。因人为强度干涉，原生植被仅残存有壳斗科的榿、栲、栎、樟科的楠木类，杜英科、豆科的花榈等阔叶树种，已被天然次生的马尾松、黄山松、杉木、柳杉、木荷、杜英等针阔混交林和灌丛草坡以及人工林所代替，组成新的群落。森林植物有 99 科、450 种。境内森林覆盖率 73.05%。

根据资料查阅，本项目区原主要占地类型为林地和其他土地，主要生长着竹林、乔木、灌木和地被等。

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《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）文件要求，逐一对照分析各制约性因素。经过现场调查了解并咨询有关责任部门，确认本项目工程范围内以下情况：

- （1）本项目不涉及国家级和省级水土流失重点防治区。
- （2）本项目不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。
- （3）项目建设区范围内不存在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，国家确定的水土保持长期定位观测站。

通过以上项目制约性因素分析，本项目建设基本不存在上述水土保持制约因素，项目建设基本可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

主体设计根据道路纵断面设计，利用地形，减少土石方量，修建护肩保证场地稳定，总体上竖向设计避免借方，余方综合利用，整体布局合理。

总体来看，本项目建设方案与布局符合水土保持要求。本项目整体布局的水土保持分析评价详见表 3.2-1。

表 3.2-1 工程建设方案水土保持分析评价

限制性要求	要求内容	分析意见	解决办法
《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018)	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 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案；	本项目不存在高填深挖，符合要求。	/
	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；	符合要求。	/
	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，符合要求。	/
	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定：	本项目不涉及国家级和省级水土流失重点防治区。	/
	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	/	/

	用桥梁方案；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。		
	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。	/	/
	3) 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。	/	/
	4) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高1个~2个百分点。	/	/

3.2.2 工程占地评价

(1) 本项目总用地面积为 0.9013hm^2 ，其中：永久占地 0.9013hm^2 ，临时占地 0.015hm^2 （均位于用地红线内，占地不重复计列）。本项目无借方，不设取土场；余方 1.56万 m^3 ，用于正禄林场周边林业道路维修，绿化覆土和配套设施填方使用，实现综合利用，不设弃土场。临时设施位于用地红线内满足施工需要，占地不存在缺项漏项。

(2) 根据主体工程设计资料，本项目位于周宁县狮城镇，起点位于观音阁，终点位于双桃洋，根据福建省林业局使用林地审核同意书，项目占地面积 0.9013hm^2 ，其中林地 0.7740hm^2 ，用地取得主管部门同意，本方案予以认可。

(3) 在临时占地方面，本项目施工场地区和表土堆场区位于用地红线内，施工结束后清理场地，恢复规划用途。临时占地布设、施工时序均符合水土保持要求，满足施工要求。

综上，本工程占地符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目土石方挖填总量 4.26万 m^3 ，其中：土石方开挖量 3.16万 m^3 （含表土剥离 0.01万 m^3 ）；土石方回填量 1.10万 m^3 （含表土覆盖 0.01万 m^3 ），利用方 0.50万 m^3 ，主要为用于加工成骨料及浆砌石等建筑材料的石方；余方 1.56万 m^3 。

主体设计已考虑土石方平衡，随挖随填，利用开挖石方用于加工成骨料及浆砌石等建筑材料，有效利用开挖土石方，但仍有余方 1.56万 m^3 ，用于正禄林场周边林业道路维修，绿化覆土和配套设施填方使用，实现综合利用，运距小于 5km ，建设单位已签订土石方协议，符合水土保持要求。

为满足剥离表土的堆存需求，施工过程中布设 1 处表土堆场，面积 50m^2 ，用于剥离表土的临时堆存。表土堆场堆高 2.5m ，可堆放容量约 120m^3 。因此，项目区表土堆场区布设满足要求，避免了施工中临时土方不规范堆放造成的水土流失。

从水土保持的角度分析，项目区土石方做到挖、填、借、余总的平衡。因此，从水

土保持角度考虑，项目区的土石方平衡方案是可行的。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不产生借方，故项目不设置取土场，工程不存在取土（石、料）场选址的限制性因素。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目施工过程中不产生余（弃）方，故项目不设置弃渣场，不涉及弃渣场选址的限制性因素。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 主体工程施工组织设计

表 3.2-2 主体工程施工组织的水土保持分析评价

限制性要求	要求内容	分析意见	解决办法
《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018)	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。	施工场地布设在红线内，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。	符合要求。	/
	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、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、渣留洞等专门设施，将开挖的土石导出。	本项目不涉及，符合要求。	/
	弃土、弃石、弃渣应分类堆放	本项目不涉及，符合要求。	/
	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。	本项目不产生借方，符合要求。	/
	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。	本项目不涉及，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）方和临时占地数量	符合要求。	/

通过上述表格分析可见，本项目主体工程施工组织设计符合水土保持的要求。

3.2.6.2 主体工程施工

临时措施不足，本方案补充设计，符合水土保持要求。对项目主体工程施工的水土保持分析评价见表 3.2-3。

表 3.2-3 主体工程施工的水土保持分析评价

限制性要求	要求内容	分析意见	解决办法
《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018)	施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。	符合要求。	/
	施工开始时应首先剥对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。	符合要求。	
	裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	已实施密目网苫盖减少裸露，填筑土方在场内随挖、随运、随填、随压，符合要求。	/
	临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	已采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施，符合要求。	/
	施工产生的泥浆应先通过泥浆箱沉淀，再采取其他处置措施。	不涉及。	/
	围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。	不涉及。	/
	弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。	不涉及。	/
	取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施。	不涉及。	/
	土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防治沿途散溢。	符合要求。	/

综上，施工过程中已有工程措施、植物措施和临时措施，主体工程施工基本符合水土保持的要求，主体工程施工基本符合水土保持的要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 主体工程区

(1) 路面及场地硬化

主体工程路面硬化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构物的组成部分，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，路面及场地硬化工程不界定为水土保持措施。

(2) 边坡防护工程

路基防护工程遵循动态设计理念，因地制宜地的防护形式，以达到路基稳定，改善环境景观，保护生态平衡的效果，本项目边坡防护采用仰斜式路堤墙、护脚、护肩的方式。根据主设资料统计，本项目共计布设仰斜式路堤墙 27m，护脚 17m，护肩 9m。

根据水土保持界定原则，仰斜式路堤墙、护脚、护肩主要为路基边坡稳定考虑，此

处不界定为水土保持措施。

(3) 路基排水工程

本项目挖方路段、填土高度小于边沟深度的填方路段设置边沟或盖板边沟，边沟内墙用 C20 混凝土进行砌筑；K0+265 ~ K0+420 处山坡汇水面积较大，路堑坡顶外设置截水沟；在填纵坡较陡的交接处和山坡上的截水沟出水口处、两侧低洼处设置急流槽，将水引向排水沟、边沟、涵洞或自然河沟。

边沟和截水沟采用矩形断面，宽 0.5m，高 0.5m，C20 砼浇筑，浇筑厚度 0.15m。

急流槽采用 C15 砼结构，矩形断面，宽 0.6m，高 0.5m，浇筑厚度 0.30m。

经统计，本项目共计布设边沟 612m，截水沟 166m，急流槽 25m。

本方案按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）以及《防洪标准》（GB50201-2014）要求，对排水沟采取 10 年一遇设计暴雨值进行校核。根据项目区降雨资料，按谢才公式进行计算。

$$Q_m = 0.278KIF \quad \dots\dots\dots \text{(公式 3-1)}$$

式中： Q_m - 坡面最大径流量（洪峰流量 m^3/s ）；

0.278 - 单位换算系数；

K - 径流系数，本项目取 0.70；

I - 10 年一遇 1h 最大降雨强度，取 62.75mm；

F - 集水面积（ km^2 ）。

表 3.2-4 集水区域洪峰流量计算

分区	换算系数	径流系数 K	雨力 I (mm/h)	汇水面积 F (km^2)	洪峰流量 Q (m^3/s)
边沟	0.278	0.7	62.75	0.0045	0.055
截水沟	0.278	0.7	62.75	0.004	0.049

按明渠均匀流公式谢才公式进行校核计算，计算得水深后增加安全超高 0.1m。

$$Q = CA\sqrt{Ri} \quad \dots\dots\dots \text{(公式 3-2)}$$

式中：A—排水沟过水断面面积， $A_{\text{设}} = \frac{Q_{\text{设}}}{C\sqrt{Ri}}$ ；

Q—设计坡面最大径流量（过流能力） m^3/s ；

C—谢才系数；

i —排水沟比降，根据地形条件而定；

R —水力半径：按式 $R=A/x$ 进行计算；

X —排水沟断面湿周；

C 值的计算：按式 $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$ 进行计算；

n —糙率，水泥砂浆抹面结构取 0.02。

根据以上公式及计算过程，排水沟设计断面尺寸结果见表 3.2-5。

表 3.2-5 排水沟断面及水力计算成果表

工程名称	断面尺寸 (m)		水力计算								
	底宽 b	高 h	水深 h_1	比降 i	边坡系数 m	湿周 X	过水断面 ω	水力半径 R	粗糙率 n	谢才系数 C	过水能力 Q
边沟	0.5	0.5	0.2	0.005	0	1.30	0.2	0.15	0.020	36.60	0.203
截水沟	0.5	0.5	0.2	0.005	0	1.30	0.2	0.15	0.020	36.60	0.203

通过校核计算，本防治区排水沟断面尺寸满足排水要求。

根据水土保持界定原则，边沟、截水沟和急流槽是以水土保持功能为主的措施，此处界定为水土保持措施。

(4) 跌水井

根据主体设计资料及现场调查，本项目在急流槽接入排水沟处设置跌水井，将边沟及截水沟汇集的雨水汇集后排入涵洞，进而排出。跌水井采用浆砌石结构，底宽和深均为 1.0m，内侧垂直。经统计，本项目共计布设跌水井 4 座，跌水井是以水土保持功能为主的措施，此处界定为水土保持措施。

(5) 涵洞

本项目沿线本项目沿线共计设置涵洞 1 道，长 8m，尺寸为 1- ϕ 1.0m。根据审查要点，公路工程排水涵洞具有水土保持功能，不界定为水土保持措施。

(6) 表土剥离

本项目原地貌占用的林地，有可剥离的表土资源。施工前期对其剥离并集中堆放在表土堆场，用于后期绿化覆土。根据有关资料，本项目占用林地面积为 0.7740hm²，根据施工实际及地形条件，扣除原有道路及地形陡峭地块，实际剥离面积 0.0900hm²，剥离厚度 0.1m，剥离表土 0.01 万 m³。

(7) 表土覆盖

绿化覆土按覆土厚度 0.5m，绿化面积 200m²，共计绿化覆土总量 0.01 万 m³。

(8) 全面整地

本方案对主体工程区绿化区域进行全面整地，采取人工和机械相结合的方式对土方进行翻晒、消毒、施肥，清除杂物等。经估算，本防治区共需全面整地 200m²。

(9) 道路绿化工程

本项目道路绿化面积为 200m²，道路绿化主要为部分路段路基外侧植树绿化，路基外侧绿化采用乔灌草综合绿化及铺马尼拉草皮绿化。根据审查要点，道路绿化工程界定为水土保持措施。

(10) 临时排水沟

根据施工资料，项目施工期间沿道路一侧设置临时排水沟，用于拦截和排放场地内雨水。施工期间收集的雨水，经临时沉沙池沉淀后，排入自然沟道，临时排水沟采用砂浆抹面梯形断面结构，长 610m，断面尺寸为底宽 0.3m，高 0.4m，边坡比 1: 0.5，排水沟定期清理。根据审查要点，临时排水沟界定为水土保持措施。

(11) 临时沉沙池

根据施工资料，项目施工期间在道路排水沟出水口设置临时沉沙池，用于沉淀泥沙，降低流速。

经统计，本防治区共设置临时沉沙池 2 座，沉沙池采用砂浆抹面梯形断面结构。沉沙池断面尺寸：底长 1.0m，底宽 0.5m，深 1.0m，边坡比 1: 0.5，沉沙池开挖后排实，并定期清理。根据审查要点，临时沉沙池界定为水土保持措施。

(12) 密目网苫盖

根据施工资料，项目施工期间采取密目网临时覆盖措施防护裸露地，防止雨水冲刷造成水土流失危害。密目网采用 1.8m×6m 的规格，网目密度≥2000 目/100cm²，密目网周边采取块石或木头压盖，密目网可重复使用，经统计，本防治区共计布设密目网苫盖 1500m²。根据审查要点，密目网苫盖界定为水土保持措施。

3.2.7.2 施工场地区

根据施工需要，本项目施工过程中布设 1 个施工场地区。

(1) 临时排水沟

根据施工资料，项目施工期间为防治施工场地区扰动后造成水土流失，在施工场地区周边设置临时排水沟，本防治区临时排水沟采用现浇砼结构，长 50m，断面尺寸为底宽 0.2m，高 0.3m，边坡比 1: 0.5，排水沟定期清理。排水沟出水口直接接入主体工程

排水沟。根据审查要点，临时排水沟界定为水土保持措施。

(2) 彩条布苫盖

根据施工资料，项目施工期间材料临时堆放期间，为防止暴雨期间造成的泥土冲刷，采用彩条布临时苫盖措施，经统计，本防治区共铺盖彩条布 100m²。根据审查要点，彩条布苫盖界定为水土保持措施。

3.2.7.3 表土堆场区

根据施工需要，本项目施工过程中布设 1 个表土堆场区。

(1) 临时排水沟

根据施工资料，项目施工期间为防治水土流失，在表土堆场周边开挖临时排水沟。临时排水沟采用砂浆抹面梯形断面结构，长 40m，断面尺寸为底宽 0.3m，高 0.4m，边坡比 1: 0.5，排水沟定期清理。排水沟出水口直接接入主体工程排水沟。根据审查要点，临时排水沟界定为水土保持措施。

(2) 编织袋拦挡

根据施工资料，项目施工期间土石方在临时堆放期间，在四周采取编织土袋拦挡措施。平均堆高不超过 3m，堆倒边坡 1: 2，为防止土体滑塌流失，在坡脚处四周堆砌土袋，土袋错位堆砌，编织袋拦挡设为梯形断面，高 1.0m，顶宽 0.5m，两侧坡比 1: 0.5。本防治区共实施编织袋拦挡 30m。根据审查要点，编织袋拦挡界定为水土保持措施。

(3) 密目网苫盖

根据施工资料，项目施工土石方堆放期间，为防止大风天气造成的尘土飞扬和暴雨期间造成的泥土冲刷，对表土堆场采取密目网苫盖措施。本防治区共铺盖密目网约 50m²。根据审查要点，密目网苫盖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

主体工程设计中各项具有水土保持功能的工程，不仅能够满足主体工程的运行，同时还有改善生态环境保持水土的功能。为了防止重复设计与投资，本方案设计应与主体工程设计紧密结合，并与主体设计的水土保持措施相衔接，将主体工程中具有水土保持功能的工程纳入水土保持措施体系中，并作为水土保持措施设计的基础条件之一，对不足部分进行补充和提出建议，以形成完整、科学的水土保持措施体系，满足水土保持方案设计的要

表 3.3-1 界定为水土保持工程的措施工程量及投资

序号	工程或费用名称	单位	工程量	总投资(万元)	位置
第一部分 工程措施				13.91	
一	主体工程区			13.91	
1	边沟	m	612	9.19	路基一侧
2	截水沟	m	166	2.93	路堑坡顶外
3	急流槽	m	25	0.94	截水沟出水口处、低洼处
4	跌水井	座	4	0.63	急流槽及排水沟末端
5	表土剥离	万 m ³	0.01	0.09	林地
6	表土覆盖	万 m ³	0.01	0.01	道路绿化处
7	土地整治	m ²	200	0.12	道路绿化处
第二部分 植物措施				3.60	
一	主体工程区			3.60	
1	道路绿化	m ²	200	3.60	道路一侧及边坡
第三部分 临时措施				3.55	
一	主体工程区			2.19	
1	临时排水沟	m	610	0.81	道路一侧
2	临时沉沙池	座	2	0.03	临时排水沟末端
3	密目网苫盖	m ²	1500	1.35	裸露边坡
二	施工场地			0.13	
1	临时排水沟	m	50	0.04	施工场地四周
2	彩条布覆盖	m ²	100	0.09	施工材料上方
三	表土堆场区			1.23	
1	临时排水沟	m	40	0.03	表土堆场四周
2	编织袋拦挡	m	30	1.15	表土堆场四周
3	密目网苫盖	m ²	50	0.04	表土堆场堆土上方
合计				21.06	

根据上述水土保持工程界定，从主体设计中已有的这些具有水土保持功能的工程看，本项目水土保持措施体系基本完善。

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 2024》，周宁县土地总面积 104700hm²，水土流失总面积 5982hm²，流失率为 5.71%。其中轻度流失面积 5639hm²，中度流失面积 302hm²，强烈流失面积 32hm²，极强烈流失面积 8hm²，剧烈流失面积 1hm²。

表 4.1-1 项目区水土流失现状表

行政区域	土地面积 (hm ²)	水土流失		各级强度流失 (hm ²)				
		面积 (hm ²)	流失率 (%)	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
周宁县	104700	5982	5.71	5639	302	32	8	1

通过对项目建设区现场踏勘、调查及查阅相关资料，项目所在区域水土流失以水蚀为主。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区域位于水力侵蚀一级类型区中的南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。受亚热带季风气候的控制，工程所在区域降雨集中且雨强较大，针对项目区地形、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，确定项目区原生地貌土壤侵蚀模数为 310t/(km² a)。

4.2 水土流失影响因素分析

从项目建设时段看，产生水土流失的环节主要在施工期，从施工工艺上看，产生水土流失主要是场地平整及基础挖填等。具体分析如下：

(1) 从建设时段分析

可能造成水土流失的因素包括自然因素和人为因素。自然因素包括地形地貌、地质、降雨、台风、土壤、植被等，人为因素包括场地平整及基础挖填等。由于该区域年均降雨量大且集中，在地表水集中的情况下，项目建设易造成大面积的水土流失。

施工期是本项目产生水土流失的主要时段，项目建设过程中，场地平整及基础挖填造成地表扰动，形成开挖裸露面，使其原来的水土保持功能降低或完全丧失，引发水土流失。

(2) 从施工工艺分析

本项目建设过程场地平整及基础挖填均可能造成水土流失。根据主体工程设计资料，本项目总占地面积约 0.9013hm²，占地全部扰动，扰动地面积为 0.9013hm²。

本项目沿线占用林地 0.7740hm²，属于施工损毁的植被，因此损毁植被面积为

0.7740hm²。

主体工程施工过程中，土石方挖、填、搬、运施工，是项目区建设过程造成水土流失的重点环节，本项目建设过程中，土石方开挖量 3.16 万 m³（含表土剥离 0.01 万 m³）；土石方回填量 1.10 万 m³（含表土覆盖 0.01 万 m³），利用方 0.50 万 m³，主要为用于加工成骨料及浆砌石等建筑材料的石方；余方 1.56 万 m³。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）和项目施工特点确定预测单元分区，预测范围包括：主体工程区、施工场地区和表土堆场区 3 个预测区域。

表 4.3-1 水土流失预测面积

预测分区	预测面积 (hm ²)	
	施工期 (含施工准备期)	自然恢复期
主体工程区	0.8863	0.020
施工场地区	0.01	/
表土堆场区	0.005	/
合计	0.9013	0.020

注：主体工程区预测时已扣除红线内的施工临时设施占地。

4.3.2 预测时段

根据各分区工程建设的施工进度安排、施工工艺、水土流失特点、当地水土流失规律及扰动地面植被恢复所需时间具体确定。预测时段分施工期(含施工准备期)和自然恢复期。

施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。

自然恢复期应根据当地自然条件确定，一般情况下湿润区取 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年，本项目所在地为湿润区，因此自然恢复期取 2 年。

表 4.3-2 水土流失预测时段表 单位：a

预测区域	施工期 (含施工准备期)	自然恢复期
主体工程区	1.00	2.00
施工场地区	0.50	/
表土堆场区	0.50	/

注：本项目不足 12 个月，但达到一个雨季长度，按一年计。

4.3.3 土壤侵蚀模数

本项目扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），扰动后各侵蚀单元的计算如下：

1、一般扰动地表

（1）本项目主体工程区、施工场地区和表土堆场区均为地表翻扰型一般扰动地表，按照下式计算：

$$M=100 \times R \times K_{yd} \times L_y \times S_y \times B \times E \times T$$

式中：

M--地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤侵蚀模数，(km² a)；

R--降雨侵蚀力因子，MJ mm/(hm² h)

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

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；

根据上式计算，地表翻扰型土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-3~4.3-4。

表 4.3-3 地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表 单位：t/(km² a)

序号	项目	因子	公式	土壤侵蚀模数	
				主体工程区	施工场地区
1	一般扰动	M	$M=100 \times R \times K_{yd} \times L_y \times S_y \times B \times E \times T$	8239	5847
1.1	降雨侵蚀力因子	R	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）表 C	7885.4	7885.4
1.2	土壤可蚀性因子	K _{yd}	$K_{yd}=K \times N$	0.005	0.005
	地表翻扰后土壤可蚀性因子	K	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）表 C	0.0023	0.0023
	地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数	N	取 2.13	2.13	2.13
1.3	坡长因子	L _y	$L_y = (\lambda/20)^m$	1.621	1.054
	水平投影长度	λ	$\lambda = \lambda_x \cos\theta$	100	26
	坡长（m）	λ _x	平均长度 m （超过 100m 按 100m 算）	100	26

	单元坡度 (°)	θ	平均坡度 °	0.3	0.2
	坡长指数	m	$\theta \leq 1^\circ$ 取 0.2、 $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ 取 0.3、 $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$ 取 0.4、 $\theta > 5^\circ$ 取 0.5	0.3	0.2
1.4	坡度因子	S_y	$S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$	4.929	2.784
	自然对数的底	e	取 2.72	2.72	2.72
1.5	植被覆盖因子	B	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 4、表 5	1	1
1.6	工程措施因子	E	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 6、表 7	1	1
1.7	耕作措施因子	T	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 8	1	1

(2) 本项目植被恢复期为植被破坏型一般扰动地表, 按照下式计算:

$$M_{yz} = 100 \times R \times K \times L_y \times S_y \times B \times E \times T$$

式中:

M_{yz} —植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤侵蚀模数, ($\text{km}^2 \text{ a}$);

R--降雨侵蚀力因子, $\text{MJ mm}/(\text{hm}^2 \text{ h})$

K--土壤可蚀性因子, $\text{t hm}^2 \text{ h}/(\text{hm}^2 \text{ MJ mm})$;

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;

根据上式计算, 自然恢复期土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-4。

表 4.3-4 自然恢复期土壤侵蚀模数计算表 单位: $\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$

序号	项目	因子	公式	土壤侵蚀模数
				主体工程区
1	一般扰动	M	$M_{yz} = 100 \times R \times K \times L_y \times S_y \times B \times E \times T$	502
1.1	降雨侵蚀力因子	R	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 C	7885.4
1.2	土壤可蚀性因子	K	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 C	0.0023
1.3	坡长因子	L_y	$L_y = (\lambda/20)^m$	1.62
	水平投影长度	λ	$\lambda = \lambda_x \cos \theta$	100

	坡长 (m)	λ_x	现状长度 m (超过 100m 按 100m 算)	100
	单元坡度 (°)	θ	现状坡度 °	0.1
	坡长指数	m	$\theta \leq 1^\circ$ 取 0.2、 $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ 取 0.3、 $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$ 取 0.4、 $\theta > 5^\circ$ 取 0.5	0.3
1.4	坡度因子	S_y	$S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$	1.146
	自然对数的底	e	取 2.72	2.72
1.5	植被覆盖因子	B	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 4、表 5	0.149
1.6	工程措施因子	E	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 6、表 7	1
1.7	耕作措施因子	T	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 8	1

2、工程堆积体

本项目的表土堆场区按照上方无来水工程堆积体土壤流失量公式计算，按照下式计算：

$$M_{dw} = 100 \times X \times R \times G_{dw} \times L_{dw} \times S_{dw}$$

式中：

M_{dw} ——上方无来水工程堆积体测算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

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。

根据上式计算，上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-5。

表 4.3-5 上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算表 单位： $t/(km^2 \cdot a)$

序号	项目	因子	公式	土壤侵蚀模数
				表土堆场区
1	工程堆积体	M	$M_{dw} = 100 \times X \times R \times G_{dw} \times L_{dw} \times S_{dw}$	11195
1.1	工程堆积体形态因子	X	本项目为锥形堆积体形态，取 0.92	0.92
1.2	降雨侵蚀力因子	R	查表 C	7885.40
1.3	工程堆积体土石质因子	G_{dw}	$G_{dw} = a_1 e^{b_1 \delta}$	0.018
	砾石含量	δ	实地调查	0.4
	上方无来水工程堆积体土石质因子系数	a_1	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 9	0.075
	上方无来水工程堆积体土石质因子系数	b_1	查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)表 9	-3.57

1.4	堆积体坡长因子	L_{dw}	L_{dw}=(λ/5)^{f₁}	1.59
	坡长 (m)	λ	现状长度 m	9.3
	上方无来水工程 坡长因子系数	f ₁	查《生产建设项目土壤流失量测算 导则》(SL773-2018)表 11	0.751
1.5	堆积体坡度因子	S_{dw}	S_{dw}=(θ/25)^{d₁}	0.54
	坡度 (°)	θ	现状坡度 °	15
	上方无来水工程 坡度因子系数	d ₁	查《生产建设项目土壤流失量测算 导则》(SL773-2018)表 10	1.212

综上所述, 本项目各防治分区土壤侵蚀模数如表 4.3-6 所示。

表 4.3-6 本项目各预测单元土壤侵蚀模数表

预测区域	土壤侵蚀模数表 单位: t/(km ² a)	
	施工期 (含施工准备期)	自然恢复期
主体工程区	8239	502
施工场地区	5847	/
表土堆场区	11195	/

4.3.4 预测结果

项目建设过程中产生的土壤流失量预测按下式计算。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。当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时, 不再计算。

水土流失量预测公式:

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

式中: W——土壤流失量, t;

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

i——预测单元, i=3;

F_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积, km²;

M_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数, t/(km²a);

T_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 (a)

根据以上预测方法, 本项目预测时段内未采取任何水保措施下开挖扰动而可能产生的水土流失量为 73.80t, 其中: 原地貌水土流失量 2.89t, 新增水土流失量 70.9t。具体详见下表 4.3-7、4.3-8。

表 4.3-7 工程水土流失量计算表

预测分区	预测时段	扰动面积 (hm ²)	预测侵蚀模数 (t/km ² a)	背景强度 (t/km ² a)	侵蚀时间 (a)	可能造成的水土流失量 (t)	背景水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
主体工程区	施工期(含施工准备期)	0.8863	8239.00	310	1.00	73.02	2.75	70.27
	自然恢复期	0.0200	502.00	310	2.00	0.20	0.12	0.08
	小计					73.22	2.87	70.35
施工场地区	施工期(含施工准备期)	0.0100	5847.00	310	0.5	0.29	0.02	0.28
	小计					0.29	0.02	0.28
表土堆场区	施工期(含施工准备期)	0.0050	11195.00	310	0.5	0.28	0.01	0.27
	小计					0.28	0.01	0.27
合计						73.80	2.89	70.90

表 4.3-8 水土流失预测汇总表 单位: t

预测单元	背景流失量	扰动后流失量				新增流失量
		施工期(含施工准备期)	自然恢复期	小计	占总流失量%	
主体工程区	2.87	73.02	0.20	73.22	99.22	70.35
施工场地区	0.02	0.29	0.00	0.29	0.40	0.28
表土堆场区	0.01	0.28	0.00	0.28	0.38	0.27
合计	2.89	73.59	0.20	73.80	100.00	70.90
占总流失量%	3.92	99.73	0.27	100.00		96.08

4.4 水土流失危害分析

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、淤积周边沟渠等问题,而且治理难度大,费用高,因此必须根据有关经验教训,综合分析水土流失预测结果,对项目可能造成的水土流失危害进行预测,根据预测结果采取相应的防治措施。本项目已完工,未造成水土流失危害。

(1) 项目建设对正禄林场的影响

项目区在宁德市周宁县狮城镇正禄林场附近建设,施工过程中,不可避免的对项目区周边交通造成影响。土石方堆积过程中,若不做好遮盖、拦挡等措施,易造成土石方洒落,水土流失进入正禄林场,造成道路泥泞,影响村民出行,同时可能淤积道路排水设施,影响排水。

(2) 对周边林地的影响

本项目周边有林地，工程施工造成项目区内原地表的扰动，扰动裸露面在雨水的冲刷下极易产生水土流失，若不做好水土流失防治工作，裸露的挖填面在雨水的冲刷下会形成面蚀或沟蚀，泥沙易被雨水冲刷到地块周边林地内，可能造成埋压植被，堵塞灌溉设施，造成林业损失。

(3) 对周边居民的影响

项目在施工过程中，水土流失、灰尘、噪音和施工进出车辆等都会对周边居民的正常生活产生影响。因此，本项目妥善安排施工时间，减少正常休息时间高噪声设备的使用；同时，在居民区出入口和道路交叉口设置警示牌，施工期间对进出施工车辆进行清洗，避免水土流失对周边区域的影响。通过采取以上措施，一定程度上减少和降低水土流失及灰尘对周边居民的影响。

(4) 对项目自身的影响

边坡冲刷可能造成坍塌，水土流失造成道路泥泞，影响施工。

本项目已完工，未造成水土流失危害。

4.5 指导性意见

工程造成的水土流失主要表现在施工过程中对地面的扰动，在一定程度上改变、破坏了原有地貌，不同程度上对原有水土保持设施造成了损坏，造成土层松散、表土层抗侵蚀能力减弱，加剧了水土流失的发生与发展。工程应针对不同时段不同区域的水土流失特点，因地制宜，因害设防，设置相应的防治措施，制定行之有效的防治方案，遏制新增水土流失的发生与发展。

(1) 本项目水土流失主要集中在主体工程区，因此作为水土流失防治的重点区域。本项目属于建设类项目，水土流失主要集中在施工期，为水土流失防治的重点时段。

(2) 根据预测结果，施工期是水土流失发生的主要时期，因此施工过程中及时安排水土保持防护措施，各项防护措施及时到位，大的土石方挖填工程应避免雨季，水土保持防护措施应与工程建设同期落实，植物措施结合主体工程施工进度的安排、分期实施。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。本工程水土流失防治分为主体工程区、施工场地区和表土堆场区。

各防治分区特点见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区一览表

防治分区	施工要素及水土流失特点	水土流失防治要求
主体工程区	场地开挖、回填、平整，土石方调配和运输，景观绿化设施建设。地表植被和原地貌被破坏，土石方挖填量大，水土流失主要发生在施工期，呈点状或面状分布。	应尽量缩短土石方施工的时间，避免地表大面积裸露，土石方工程尽量在雨季来临之前完成，做好施工期间的遮盖、拦挡及排水等临时措施，并尽快实施项目区绿化工程。
施工场地区	场地平整，临建设施建设、拆除，建筑材料临时堆放、搬运，施工机械的停放以及布设简易房用于施工人员的休息、生活和办公。施工场地区在施工过程中扰动频繁，若场地内排水沉沙设施不完善，则可能造成水土流失。	在施工场地区内布设临时排水沟，并将其与项目区的排水系统衔接。
表土堆场区	场地平整，填土编织袋拦挡，用来堆放临时堆存表土。表土堆体表面裸露，遇降雨易产生水土流失，呈面状分布。	应做好表土堆场的拦挡、遮盖措施，施工结束后清理场地，恢复主体工程规划使用功能。

5.2 措施总体布局

水土流失防治按照“三同时”制度进行，根据水土流失预测结果、项目水土流失防治分区及各分区水土流失特点，结合主体工程中具有水土保持功能工程布设的合理性和有效性，采取行之有效的防治措施，对可能产生水土流失进行防治。总的指导思想为：工程措施和植物措施有机结合，充分发挥工程措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用覆土整地和林草措施涵养水源，实现水土流失彻底防治。

防治措施总体布局如下：

(1) 主体工程区：主体工程已有边沟、截水沟、急流槽和道路绿化、临时排水沟、临时沉沙池和密目网苫盖等措施，无需补充措施。

(2) 施工场地区：已实施临时排水沟和彩条布苫盖措施。

(3) 表土堆场区：已实施临时排水沟、编织袋拦挡和密目网苫盖措施。

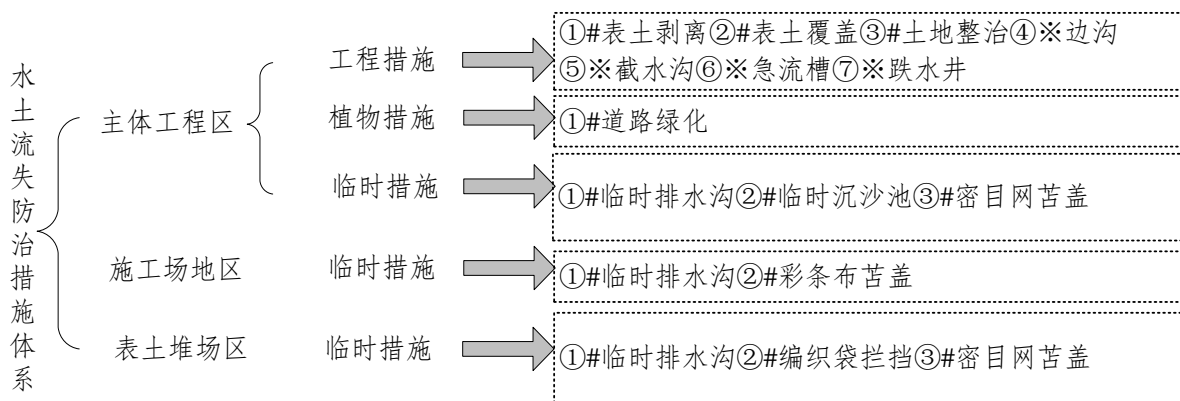
通过对主体工程的各项特性分析，在进行水土流失预测和对主体工程具有水土保持

功能项目进行评估的基础上，确定本项目的水土保持防治措施布局。

水土保持措施总体布局见表 5.2-1、图 5-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施体系表

防治分区	措施类型	主体已有	方案新增
主体工程区	工程措施	①表土剥离②表土覆盖③全面整地④边沟⑤截水沟⑥急流槽⑦跌水井	/
	植物措施	①道路绿化	/
	临时措施	①临时排水沟②临时沉沙池③密目网苫盖	/
施工场地区	临时措施	①临时排水沟②彩条布苫盖	/
表土堆场区	临时措施	①临时排水沟②编织袋拦挡③密目网苫盖	/



注：“※”表示主体已设计的水土保持措施，“#”表示已实施的水土保持措施。

图 5-1 水土保持防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 主体工程防治区

(1) 工程措施

1) 表土剥离（已界定为水土保持措施）

本项目原地貌占用的林地，有可剥离的表土资源。施工前期对其剥离并集中堆放在表土堆场，用于后期绿化覆土。根据有关资料，本项目占用林地面积为 0.7740hm^2 ，根据施工实际及地形条件，实际剥离面积 0.0900hm^2 ，剥离厚度 0.11m ，剥离表土 0.01万 m^3 。

2) 表土覆盖 (已界定为水土保持措施)

绿化覆土按乔木覆土厚度 0.8m、灌木覆土厚度 0.4m、地被覆土厚度 0.3m, 平均覆土厚度 0.5m, 共计绿化覆土总量 0.01 万 m³。

3) 全面整地 (已界定为水土保持措施)

本方案对主体工程区绿化区域进行全面整地, 采取人工和机械相结合的方式对土方进行翻晒、消毒、施肥, 清除杂物等。经估算, 本防治区共需全面整地 200m²。

4) 边沟、截水沟及急流槽 (已界定为水土保持措施)

本项目挖方路段、填土高度小于边沟深度的填方路段设置边沟或盖板边沟, 边沟内墙用 C20 混凝土进行砌筑; K0+265 ~ K0+420 处山坡汇水面积较大, 路堑坡顶外设置截水沟; 在填纵坡较陡的交接处和山坡上的截水沟出水口处、两侧低洼处设置急流槽, 将水引向排水沟、边沟、涵洞或自然河沟。

边沟和截水沟采用矩形断面, 宽 0.5m, 高 0.5m, C20 砼浇筑, 浇筑厚度 0.15m。

急流槽采用 C15 砼结构, 矩形断面, 宽 0.6m, 高 0.5m, 浇筑厚度 0.30m。

经统计, 本项目共计布设边沟 612m, 截水沟 166m, 急流槽 25m。

(2) 植物措施

1) 景观绿化工程 (已界定为水土保持措施)

本项目绿地面积 200m²。道路绿化主要为部分路段路基外侧绿化。道路绿化采取乔灌草综合绿化和铺马尼拉草皮等。

(3) 临时措施

1) 临时排水沟 (已界定为水土保持措施)

根据施工资料, 项目施工期间沿道路一侧及建筑物周边设置临时排水沟, 用于拦截和排放场地内雨水。施工期间收集的雨水, 经临时沉沙池沉淀后, 排入二中已有雨水系统, 临时排水沟采用砂浆抹面梯形断面结构, 长 610m, 断面尺寸为底宽 0.3m, 高 0.4m, 边坡比 1: 0.5, 排水沟开挖后拍实, 并定期清理。

2) 临时沉沙池 (已界定为水土保持措施)

根据施工资料, 项目施工期间在道路排水沟出水口设置临时沉沙池, 用于沉淀泥沙, 降低流速。

经统计, 本防治区共设置临时沉沙池 2 座, 沉沙池采用砂浆抹面梯形断面结构。沉沙池断面尺寸: 底长 1.0m, 底宽 0.5m, 深 1.0m, 边坡比 1: 0.5, 沉沙池开挖后排实, 并定期清理。

3) 密目网苫盖（已界定为水土保持措施）

根据施工资料，项目施工期间采取密目网临时覆盖措施防护裸露地施，防止雨水冲刷造成水土流失危害。密目网采用 1.8m×6m 的规格，网目密度 ≥ 2000 目/100cm²，密目网周边采取块石或木头压盖，密目网可重复使用，经统计，本防治区共计布设密目网苫盖 1500m²。

本防治区具体工程量见表 5.3-3。

表 5.3-3 主体工程区防治措施工程量表

措施类型	序号	防护措施	单位	工程量	备注
工程措施	1	表土剥离	万 m ³	0.01	已实施
		剥离量	万 m ³	0.01	
	2	表土覆盖	万 m ³	0.01	已实施
		覆盖量	万 m ³	0.01	
	3	全面整地	m ²	200	已实施
	4	边沟	m	612	主体已有
	5	截水沟	m	166	主体已有
	6	急流槽	m	25	主体已有
植物措施	1	道路绿化	m ²	200	主体已有
临时措施	1	临时排水沟	m	610	已实施
	2	临时沉沙池	座	2	已实施
	3	密目网苫盖	m ²	1500	已实施
		人工铺密目网	m ²	1000	

5.3.2 施工场地防治区

(1) 临时措施

1) 临时排水沟（已界定为水土保持措施）

根据施工资料，项目施工期间为防治施工场地区扰动后造成水土流失，在施工场地区周边设置临时排水沟，本防治区临时排水沟采用现浇砼结构，长 50m，断面尺寸为底宽 0.2m，高 0.3m，边坡比 1: 0.5，排水沟开挖后拍实，并定期清理。排水沟出水口直接接入主体工程排水沟。

2) 彩条布苫盖（已界定为水土保持措施）

根据施工资料，项目砂石料临时堆放期间，为防止暴雨期间造成的泥土冲刷，采取彩条布临时苫盖措施，经统计，本防治区共铺盖彩条布 100m²。

本防治区措施工程量见表 5.3-6。

表 5.3-6 施工场地区水土保持措施工程量表

措施类型	序号	防护措施	单位	工程量	备注
临时措施	1	临时排水沟	m	50	已实施
	2	彩条布苫盖	m ²	100	已实施
		人工铺彩条布	m ²	100	

5.3.3 表土堆场防治区

(1) 临时措施

1) 临时排水沟（已界定为水土保持措施）

根据施工资料，项目施工期间为防治水土流失，在表土堆场周边开挖临时排水沟。临时排水沟采用砂浆抹面梯形断面结构，长 40m，断面尺寸为底宽 0.3m，高 0.4m，边坡比 1: 0.5，排水沟开挖后拍实，并定期清理。

2) 编织袋拦挡（已界定为水土保持措施）

根据施工资料，项目土石方在临时堆放期间，在四周采取编织土袋拦挡措施。平均堆高不超过 3m，堆倒边坡 1: 2，为防止土体滑塌流失，在坡脚处四周堆砌土袋，土袋错位堆砌，编织袋拦挡设为梯形断面，高 1.0m，顶宽 0.5m，两侧坡比 1: 0.5。本防治区共实施编织袋拦挡 30m。

3) 密目网苫盖（已界定为水土保持措施）

根据施工资料，项目土石方堆放期间，为防止大风天气造成的尘土飞扬和暴雨期间造成的泥土冲刷，对表土堆场采取密目网苫盖措施。本防治区共铺盖密目网约 50m²。

本防治区措施工程量见表 5.3-9。

表 5.3-9 表土堆场区水土保持措施工程量表

措施类型	序号	防护措施	单位	工程量	备注
临时措施	1	临时排水沟	m	40	已实施
	2	编织袋拦挡	m	30	已实施
	3	密目网苫盖	m ²	50	已实施
		人工铺密目网	m ²	50	

5.3.6 防治措施工程量汇总

本项目主要水土保持措施如下：

(1) 主体工程区

工程措施: 表土剥离 0.01 万 m³、表土覆盖 0.01 万 m³、全面整地 200m², 边沟 612m, 截水沟 166m, 急流槽口 25m。

植物措施: 道路绿化 200m²。

临时措施: 临时排水沟 610m, 临时沉沙池 2 座, 密目网苫盖 1500m²。

(2) 施工场地区

临时措施: 临时排水沟 50m, 彩条布苫盖 100m²。

(3) 表土堆场区

临时措施: 临时排水沟 40m, 编织袋拦挡 30m, 密目网苫盖 50m²。

具体见表 5.3-10。

表 5.3-10 水土保持措施工程量汇总表

措施类型	序号	措施	单位	防治分区			合计
				主体工程区	施工场地区	表土堆场区	
工程措施	1	表土剥离	万 m ³	0.01			0.01
		剥离量	万 m ³	0.01			0.01
	2	表土覆盖	万 m ³	0.01			0.01
		覆盖量	万 m ³	0.01			0.01
	3	全面整地	m ²	200			200
	4	边沟	m ²	612			612
	5	截水沟	m	166			166
	6	急流槽	m	25			25
植物措施	1	景观绿化	m ²	200			200
临时措施	1	临时排水沟	m	610	50	40	700
	2	临时沉沙池	座	2			2
	3	编织袋拦挡	m			30	30
	4	彩条布苫盖	m ²		100		100
		人工铺彩条布	m ²		100		100
	5	密目网苫盖	m ²	1500		50	1550
		人工铺密目网	m ²	1500		50	1550

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

水土保持工程措施和临时措施采取与主体工程一致的施工工艺，绿化工程措施采取园林技术规范标准。

(1) 工程措施

①表土剥离：人工清理杂草、剥离表土。根据施工段的工程量的实际情况、土地类型及剥离表土厚度，选择合适的施工机械（人工配合推土机、钩机）进行施工，施工一片剥离一片，以避免地表裸露时间过长，利于减少水土流失。

②表土覆盖：机械运输配合人工覆土。对施工扰动的绿化区，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覆土整地：机械运输配合人工覆土。对施工扰动的绿化区，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

栽植灌木，主要涉及选苗、苗木运输、苗木栽植、撒播草籽和抚育管理等几个施工环节。

选苗：道路绿化用苗根据所需规格选用，一般乔木胸径 $\geq 5\text{cm}$ ，灌木高度 $\geq 1\text{m}$ ；迹地恢复用苗采用2年生幼苗，并达到一级壮苗标准。

灌木需符合以下标准：

根系发达而完整，主根短直，侧根和须根发育较多；苗干粗壮通直，有一定的适合高度，不徒长；主侧枝分布均匀，能构成完美树冠；无病虫害和机械损伤。

苗木运输：苗木采用汽车运输，带土球根苗为防车板磨损苗木，车厢内先垫上草袋等物。乔木苗装车时根系向前，树梢向后，顺序安放。同时，为防止运输期间苗木失水，苗根干燥，同时也避免碰伤，运输时将苗木用绳子捆住，苗木根部用浸水草袋包裹。

苗木栽植：为保持苗木的水分平衡，栽植前应对苗木进行适当处理，进行修根、浸水、蘸泥浆等措施处理。苗木栽植采用穴坑整地，包括挖坑、栽植、浇水、覆土保墒和清理等环节。首先人工挖坑，穴坑挖好后，栽植苗木采用2人一组，先填3~5cm表土于穴底，堆成小丘状，放苗入穴，看根幅与穴的大小和深浅是否合适，如不合适则进行

适当修理。栽植时，一人扶正苗木，一人先填入松散湿润的表土，填土约达穴深 1/2 时，轻提苗，使根呈自然向下舒展，然后踩实（粘土不可重踩），继续填满穴后，再踩实一次，最后盖上一层土与地面持平，乔木使填土与原根颈痕相平或高 3~5cm。穴面结合降雨和苗木需水条件进行整修，一般整修成下凹状，利于满足苗木的水分要求。

抚育管理：考虑栽植苗木主要为带土球根苗，在栽植后 2~3d 内浇一次水，以保幼树成活。其它灌溉的时机为早春前和干旱季节。植林初年，苗木根系分布浅，生长比较缓慢，抵抗力弱，任何不良外界环境都会对其生长造成威胁。因此，此阶段必须加强苗木管理，采取松土、灌溉、施肥、除藁等措施进行管护；对于自然灾害和人为损坏采取一定的补植措施，补植采用同种植物的大苗和同龄苗。

(3) 临时措施

①人工开挖排水沟、沉沙池：使用镐锹挖槽，抛土并倒运，现时修整底、边并拍实，底部铺塑料膜防冲。

②编织袋填土拦挡：一般采用人工装、拆，土源采用表层种植土，利于表土回填利用。编织袋直接或分层顺次平铺在堆土外侧即可。施工完毕编织袋挡土埂拆除后，编织袋能重复利用的，回收利用；不能重复利用的，集中处理。

③密目网苫盖：主要用于土方堆积面防护。土方堆放期间，采取密目网临时覆盖措施，密目网搭接，边角块石镇压。

④沉沙池清理：沉沙池内的泥沙需定期清理，防止沉沙池淤积造成泥沙乱流。

⑤泥浆沉淀池：沉淀池内的泥浆沉淀后需定期清理，防止泥浆沉淀池内泥浆饱和造成泥浆乱流。

5.4.2 水土保持措施进度安排

本项目已于 2025 年 6 月开工建设，于 2025 年 12 月完工，工期 7 个月。水土保持方案实施进度安排详见表 5.4-1。

表 5.4-1 主体工程及水土保持方案实施进度表

序号	工程项目		2025年				
			Q1	Q2	Q3	Q4	
1	主体工程			—————			
2	主体工程区	工程措施	表土剥离		==		
			表土覆盖				==
			边沟			=====	
			截水沟			=====	
			急流槽			=====	
			跌水井			=====	
		植物措施	道路绿化				•••••
			植草护坡				•••••
		临时措施	临时排水沟			— — —	
			临时沉沙池			— — —	
人工铺密目网				— — —	— — —		
3	施工场地区	临时措施	临时排水沟			— — —	•
			彩条布苫盖			— — —	•
4	表土堆场区	临时措施	临时排水沟			— — —	•
			编织袋拦挡			— — —	•
			密目网苫盖			— — —	•

注：主体工程施工进度 —————

工程措施施工进度 == == ==

植物措施施工进度 ••••••••

临时措施施工进度 — — —

6 水土保持监测

依据《福建省水土保持条例》第三十五条，依法报批水土保持方案报告表的生产建设项目，在项目建设过程中，生产建设单位应当自行对生产建设活动造成的水土流失进行监测，并将监测情况每年两次报送当地县级人民政府水行政主管部门。本报告中水土保持监测的内容和方法供建设单位自行开展监测工作的参考。

6.1 范围与时段

6.1.1 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）以及项目工程特点和水土流失特征，水土保持监测范围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。本项目监测范围为水土流失防治责任范围，面积为 0.9013hm²。

6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，建设类项目在建设期（含施工准备期）和试运行期应开展监测，从施工准备期开始至设计水平年结束。

本项目已于 2025 年 6 月开工建设，于 2025 年 12 月完工，设计水平年为 2026 年，监测时段为 2025 年 6 月~2026 年 12 月，共 19 个月。本项目已完工，截止目前未未发生水土流失危害，后续进行补充监测。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

水土保持监测内容应包括水土流失自然影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害等。

（1）水土流失自然影响因素

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

（2）扰动土地

项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况，项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

（3）水土流失状况

重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等。

(4) 水土流失防治成效

重点监测采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。

主要包括：

- ①植物措施的种类、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。

(5) 水土流失危害

应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

6.2.2 监测方法和频次

监测方法、频次应符合《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)和相关文件要求：

(1) 监测方法

针对不同监测内容和重点，结合工程实际，综合采取实地调查量测、查阅资料等多种方法，对生产建设项目水土流失进行定量监测和过程控制。

(2) 监测频次

①水土流失自然影响因素

地形地貌状况：整个监测期监测 1 次；地表物质：施工准备期和设计水平年各监测 1 次；植被状况：施工准备期前测定 1 次；气象因子：每月 1 次。

②扰动土地

地表扰动情况：每月监测 1 次。

③水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后及时加测。

④水土流失防治成效

至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。

⑤水土流失危害

结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后1周内完成监测。

6.3 点位布设

6.3.1 监测分区

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分区应以水土保持方案确定的水土流失防治分区为基础，根据建设项目特点划定监测分区。

根据本项目实际，本项目水土保持监测划分为主体工程区、施工场地区和表土堆场区3个监测分区。

6.3.2 监测点位布设

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），本项目共布设监测点位5个，其中工程措施监测点1个，植物措施监测点1个，土壤流失量监测点3个。详见下表：

表 6.3-1 监测点位布设一览表

序号	监测分区	工程措施监测点	植物措施监测点	土壤流失量监测点
1	主体工程区	1	1	1
2	施工场地区			1
3	表土堆场区			1

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员及监测费用

根据水土保持法律、法规及相关文件的要求，建设单位可按要求自行监测，也可委托有关机构监测。根据国务院（国发〔2015〕58号文件），监测机构要求具有从事生产建设项目水土保持监测工作相应能力和水平且具有独立法人资格的企事业单位。

水土保持监测费用根据工程实际情况考虑，将监测费用分为水土保持监测（土建设施、设备及安装）、弃渣场稳定性监测、建设期观测费三部分。具体如下：

- （1）水土保持监测：共计 1.50 万元。
- （2）弃渣场稳定性监测费：无弃渣场。
- （3）建设期观测费：按土建投资，采用内插法，2.37 万元。

本项目共计监测措施费 3.87 万元。

6.4.2 监测设施及设备

本项目水土保持监测设备及材料见表 6.4-1。

表 6.4-1 水土保持监测设备及材料表

序号	设备及材料名称	单位	数量
1	自计雨量器	个	1
2	测钎	根	100
3	钢卷尺	个	5
4	温度计	个	20
5	湿度计	个	20
6	电子天平	台	2
7	集流桶	个	10
8	流速仪	个	1
9	坡度仪	个	2
10	罗盘仪	个	1
11	便携 GPS	台	1
12	便携计算机	台	1
13	便携打印机	台	1
14	无人机	台	1
15	摄像机（相机）	台	1
16	越野车	辆	1

6.4.3 监测成果

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）及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号）的相关要求，本项目应当依法开展水土保持监测工作。实行水土保持监测“绿黄红”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“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。水土保持监测成果主要包括监测实施方案、监测季度报告、数据表（册）、监测总结报告及图件、影像资料等。生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

（1）三色评价

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），水土保持监测采取三色评价制度。

监测单位需依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，并在水土保持监测季报和监测总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价采用评分法，满分为100分；得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”色，不足60分的为“红”色。其中监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值，水土保持监测三色评价指标及赋分表见表6.4-2。

表 6.4-2 三色评价指标及赋分表

项目名称			
监测时段和防治责任范围		_____年第_____季度，_____公顷	
三色评价结论（勾选）		绿色 黄色 红色	
评价指标		分值	得分
		赋分说明	
扰动土地情况	扰动范围控制	15	擅自扩大施工扰动面积达到1000平方米,存在1处扣1分,超过1000平方米的按照其倍数扣分(不足1000平方米的部分不扣分)。扣完为止
	表土剥离保护	5	表土剥离保护措施未实施面积达到1000平方米,存在1处扣1分,超过1000平方米的按照其倍数扣分(不足1000平方米的部分不扣分)。扣完为止
	弃土(石/渣)堆放	15	在水土保持方案确定的专门存放地外新设弃渣场且未按规定履行手续的,存在1处3级以上弃渣场的扣5分,存在1处3级以下弃渣场的扣3分;乱堆乱弃或者顺坡溜渣,存在1处扣1分。扣完为止
水土流失状况		15	根据土壤流失总量扣分,每100立方米扣1分,不足100立方米的部分不扣分。扣完为止
水土流失防治成效	工程措施	20	水土保持工程措施(拦挡、截排水、工程护坡、全面整地等)落实不及时、不到位,存在1处扣1分;其中弃渣场“未拦先弃”的,存在1处3级以上弃渣场的扣3分,存在1处3级以下弃渣场的扣2分。扣完为止
	植物措施	15	植物措施未落实或者已落实的成活率、覆盖率不达标面积达到1000平方米,存在1处扣1分,超过1000平方米的按照其倍数扣分(不足1000平方米的部分不扣分)。扣完为止
	临时措施	10	水土保持临时防护措施(拦挡、排水、苫盖、植草、限定扰动范围等)落实不及时、不到位,存在1处扣1分。扣完为止
水土流失危害		5	一般危害扣5分;严重危害总得分为0
合计		100	

注：上述扣分标准为占地100公顷以上，100公顷以下双倍扣分。

(2) 检查报备

①水土保持设施竣工验收和检查时应提交监测成果，监测过程中的资料，应及时向水行政主管部门报备。

②生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

1、编制原则

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

(2) 水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率应与主体工程一致。

(3) 主体工程概(估、预)算定额中未明确的,采用水利部《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》。

(4) 编制依据应包括水土保持、主体工程和相关行业概(估)算定额及相关规定。

2、编制依据

(1) 《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)

(2) 《工程勘察设计收费标准》(国家计委、建设部计价格[2002]10号)

(3) 《关于印发2011年全国性及中央部门和单位行政事业性收费项目目录的通知》(财政部、国家发展改革委,财综[2012]47号)

(4) 《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、国家发改委、水利部、中国人民银行,财综[2014]8号)

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

(6) 《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)

3、价格水平年

本项目水土保持方案价格水平年确定为2026年第一季度。

4、基础单价

根据生产建设项目水土保持技术标准(GB50433-2018)要求,水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率应与主体工程一致。主体工程估算定额中未明确的,应采用水土保持或相关行业的定额、

取费项目及费率。

(1) 人工预算单价

本项目水土保持工程人工预算单价与主体工程人工单价一致，取 10.625 元/小时。

(2) 材料预算价格

主要材料预算价格，直接采用主体工程造价文件中选定的同类材料预算价格。

苗木、草、种子预算价格以苗圃或工程所在地市场价格加上运杂费和采购及报管费计算，价格不含增值税进项税额。苗木、草、种子的采购及保管费费率，按晕倒工地不含增值税价格的 0.55%~1.1% 计算，本项目取 1.1%。

其他材料预算单价采用工程所在地信息价格或者市场调查价格，价格不含增值税进项税额。

(3) 施工机械使用费

施工机械使用费依据《水利工程施工机械台时费定额》及有关规定计算。

(4) 施工用水、用电、用风价格

1) 工程用水：依据主体工程施工用水价格，取 3.28 元/吨。

2) 工程用电：依据主体工程施工用电价格，取 0.66 元/度。

3) 施工用风：按 0.18 元/m³ 计算。

(5) 砂石料单价

本项目水土保持工程砂石料单价与主体工程造价文件确定的砂石料单价保持一致。

(5) 材料基价

当计算的材料除税预算价格超过规定的限制价格（材料基价）时，应按基价计入工程单价参加取费，超过部分以材料补差的形式计算，列入单价表并记取税金。主要材料基价见下表：

表 7.1-1 主要材料基价表

序号	材料名称	单位	材料基价（元）
1	砂石料	m ³	70
2	块石	m ³	70
3	料石	m ³	70
4	水泥	t	260
5	钢筋	t	2580
6	柴油	t	3020

7	乔木	株	15
8	灌木	株	5
9	草皮	m ²	10
10	种子	kg	60

5、建筑安装工程单价编制

建筑工程单价由直接费、间接费、利润、材料补差、税金组成；

安装工程单价由直接费、间接费、利润、税金组成。

一、建筑工程单价

(1) 直接费：

1) 基本直接费。

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)。

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)

2) 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费费率。

(2) 间接费

间接费=直接费×间接费率

(3) 利润

利润=(直接费+间接费)×利润率

(4) 材料补差

材料补差=(材料预算价格-材料基价)×材料消耗量

(5) 税金

税金=(直接费+间接费+利润+材料补差)×税率

(6) 建筑工程单价

建筑工程单价=直接费+间接费+利润+材料补差+税金

(7) 扩大：除了钢筋制安工程乘以5%扩大系数外，其余扩大系数取10%。

二、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) 排灌设备安装费按排灌设备费的 6% 计算。

(2) 监测设备安装费按监测设备费的 5% 计算。

三、取费标准

其他直接费由冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、临时设施费、其他组成。按基本直接费的百分率计算。

表 7.1-2 其他直接费费率取值标准

工程类别	工程措施(除固沙及土地整治工程)(%)	工程措施(固沙及土地整治工程)(%)	植物措施(%)	监测措施(%)
冬雨季施工增加费	0.5	0.5	0.5	0.5
夜间施工增加费	0.3	/	/	0.3
临时设施费	2	1	1	2
其他	0.5	0.5	0.5	0.5
合计	3.3	2.0	2.0	3.3

表 7.1-3 间接费、利润及税金费率取值标准

工程类别	土方工程(%)	石方工程(%)	混凝土工程(%)	钢筋制安工程(%)	基础处理工程(%)	其他工程(%)	植物措施(%)
间接费	5	8	7	5	10	7	6
利润	7	7	7	7	7	7	7
税金	9	9	9	9	9	9	9
扩大	10	10	10	5	10	10	10

6、投资费用构成

生产建设项目水土保持工程估算由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用五部分及预备费、水土保持补偿费构成，具体划分如下：

水土保持工程估算 { 工程措施费
植物措施费
监测措施费
施工临时工程费
独立费用
预备费
水土保持补偿费

第一部分 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。

(3) 一级项目和二级项目按水土保持工程概估算编制规定执行，三级项目可根据水土保持初步设计阶段工作深度要求和工程实际情况调整。

第二部分 植物措施

按设计工程量乘以工程单价进行编制。

第三部分 监测措施

(1) 水土保持监测

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。

(2) 弃渣场稳定监测

根据弃渣场稳定监测需要，按照弃渣场稳定监测方案有关监测内容、设施设备进行计算。

(3) 建设期观测费

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，按下表所列标准计列。

表 7.1-4 建设期观测费标准

主体工程土建投资（亿元）	0.1	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
建设期观测费（万元）	14	20	30	35	42	48	55	63	68	73	79	85
主体工程土建投资（亿元）	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	25	30
建设期观测费（万元）	90	98	106	111	119	126	133	140	147	153	185	210
主体工程土建投资（亿元）	40	50	65	80	100							
建设期观测费（万元）	260	300	357	400	450							

注：1.监测期大于4年的项目，建设期观测费在表列标准基础上乘1.1的系数；监测期大于8年的项目，建设期观测费在表列标准基础上乘1.2的系数。

2.主体工程土建投资介于两数之间的，建设期观测费按照内插法计列。

3.主体工程土建投资超出100亿元的，建设期观测费按0.045%计列。

4.线性工程取费按线路长度L进行调整，50km<L≤200km时，建设期观测费在表列标准基础上乘1.05的系数；200km<L≤600km时，建设期观测费在表列标准基础上乘1.1的系数，L>600km时，建设期观测费在表列标准基础上乘1.2的系数。

第四部分 施工临时工程费

(1) 临时防护工程

临时防护工程按设计工程量乘以单价计算。

(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% 计算。

(3) 施工安全生产专项

施工安全生产专项按一至四部分建安工程（不含设备购置费）之和的 2.5% 计算。

第五部分 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 2.5% 计算（水土保持竣工验收费可按市场调节价计列或根据实际计算）。

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

水土保持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，根据实际行情计列。

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 20hm^2 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；征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200 万 m^3 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。本项目征占地面积为 0.9013hm^2 ，挖填土石方总量为 4.26 万 m^3 ，本项目已完工，水土保持监理已纳入主体监理。

本项目水土保持监理费为 4.5 万元。

(3) 科研勘测设计费

1) 工程科学研究试验费。一般按一至四部分投资合计的 0.5% 计列。

2) 工程勘测设计费。水土保持方案编制费根据实际计列。

第六部分 预备费

预备费按一至五部分投资合计的 10%~12% 计算，投资规模大的工程取中值或者小值，反之取大值，本项目取 10%。

生产建设项目水土保持工程不单独计列价差预备费。

第七部分 水土保持补偿费

按《福建省发展和改革委员会 福建省财政厅关于重新制定我省水土保持补偿费收费标准等有关问题的函》（闽发改价格函[2023]199号）第一条：“（一）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（不足一平方米的按1平方米计，下同），或者按照弃土弃渣一次性计征的，每立方米1元（不足一立方米的按1立方米计，下同）……”的有关规定，本项目补偿费按征占用土地面积计征，本项目征占用土地面积9013m²，共需缴纳水土保持补偿费0.9013万元。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 投资总估算

本项目水土保持总投资为40.41万元，各项投资中：水土保持工程措施投资为13.91万元，植物措施投资3.60万元，水土保持监测措施4.25万元，临时措施投资4.55万元，独立费用9.61万元（水土保持监理费4.50万元），预备费3.59万元，水土保持补偿费0.9013万元。

7.1.2.2 水土保持投资估算表

（1）水土保持方案投资估算总表

水土保持总投资估算见表7.1-2。

表 7.1-2 水土保持投资估算总表 单位: 万元

编号	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 (万元)
	第一部分 工程措施	13.91			13.91
一	主体工程防治区	13.91			13.91
(一)	土地整治工程	0.22			0.22
1	表土剥离	0.09			0.09
2	表土覆盖	0.01			0.01
(二)	防洪排导工程	13.69			13.69
1	边沟	9.19			9.19
2	截水沟	2.93			2.93
3	急流槽	0.94			0.94
4	跌水井	0.63			0.63
	第二部分 植物措施	3.60			3.60
一	主体工程防治区	3.60			3.60
(一)	景观绿化	3.60			3.60
1	道路绿化	3.60			3.60
	第三部分 监测措施	2.83	1.43		4.25
一	水土保持监测	0.46	1.43		1.88
(一)	土建设施	0.38			0.38
(二)	设备及安装	0.07	1.43		1.50
二	弃渣场稳定性监测				0.00
三	建设期观测费	2.37			2.37
	第四部分 施工临时工程	4.55			4.55
一	临时防护工程	3.55			3.55
(一)	主体工程防治区	2.19			2.19
1	临时排水工程	0.81			0.81
	人工挖截、排水沟	0.81			0.81
2	临时沉沙工程	0.03			0.03
	临时沉沙池	0.03			0.03
3	临时苫盖工程	1.35			1.35
	密目网苫盖	1.35			1.35
(二)	施工场地	0.13			0.13
1	临时排水工程	0.04			0.04
	临时截排水沟	0.04			0.04
2	临时苫盖工程	0.09			0.09
	彩条布苫盖	0.09			0.09

编号	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(万元)
(三)	表土堆场区	1.23			1.23
1	临时排水工程	0.03			0.03
	临时排水沟	0.03			0.03
2	临时拦挡工程	1.15			1.15
	编织袋拦挡	1.15			1.15
3	临时苫盖工程	0.04			0.04
	密目网苫盖	0.04			0.04
二	其他临时工程投资	0.41			0.41
三	施工安全生产专项	0.60			0.60
	第五部分 独立费用			9.61	9.61
一	建设管理费			1.05	1.05
二	工程建设监理费			4.50	4.50
三	科研勘测设计费			4.05	4.05
I	一至五部分合计	24.88	1.43	9.61	35.92
II	预备费(一至五部分投资合计的10%)	2.49	0.14	0.96	3.59
III	水土保持补偿费			0.9013	0.9013
	水土保持总投资	27.37	1.57	11.47	40.41

(2) 工程措施投资估算表

表 7.1-3 工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价(元)	总投资(万元)
	第一部分 工程措施				13.91
一	主体工程防治区				13.91
(一)	土地整治工程				0.22
1	表土剥离	万 m ³	0.01	90090.07	0.09
2	全面整地	m ²	200.00	6.05	0.12
	表土覆盖	万 m ³	0.01	5733.10	0.01
(二)	防洪排导工程				13.69
1	边沟	m	612.00	150.13	9.19
3	截水沟	m	166.00	176.22	2.93
4	急流槽	m	25.00	377.31	0.94
5	跌水井	座	4.00	1580.00	0.63

(3) 植物措施投资估算表

表 7.1-4 植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价(元)	总投资(万元)
----	---------	----	-----	-------	---------

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价(元)	总投资(万元)
	第二部分 植物措施				3.60
一	主体工程防治区				3.60
(一)	道路绿化工程				3.60
1	道路绿化	m ²	200.00	180.00	3.60

(4) 监测措施投资估算表

表 7.1-5 监测措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第三部分 监测措施				4.25
一	水土保持监测				1.88
(一)	土建设施				0.38
1	观测场地				0.07
	平整场地	m ²	25		0.02
	人工挖土	m ³	12.5	14.14	0.02
	刺铁围栏	m	20	25	0.05
2	观测设施(沉沙池法)				0.32
	人工挖柱坑	m ³	6.20	27.22	0.02
	M7.5 水泥砂浆砌砖	m ³	4.65	644.51	0.30
3	附属设施				0.00
	观测用房	m ²	0	0	0.00
	道路	m	0	0	0.00
(二)	设备及安装				1.50
1	监测设备、仪表				1.43
	自计雨量器	个	1	800	0.08
	测钎	根	100	10	0.10
	钢卷尺	个	3	30	0.01
	温度计	个	2	100	0.02
	湿度计	个	2	100	0.02
	电子天平	台	1	200	0.02
	集流桶	个	1	100	0.01
	流速仪	个	1	300	0.03
	坡度仪	个	2	100	0.02
	罗盘仪	个	5	40	0.02
	便携 GPS	台	1	300	0.05
	无人机	台	1	9000	0.90
	摄像机(相机)	台	1	1500	0.15

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
2	安装费	%	5	1.43	0.07
二	弃渣场稳定监测				0.00
三	建设期观测费	土建投资内插法计算			2.37

(5) 临时措施投资估算表

表 7.1-6 临时措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价(元)	总投资(万元)
	第四部分 施工临时工程				4.55
一	临时防护工程				3.55
(一)	主体工程防治区				2.19
1	临时排水沟	m	610.00		0.81
(1)	人工挖截、排水沟	m	288.6	28.10	0.81
2	临时沉沙工程				0.03
(1)	临时沉沙池	座	2.00		0.03
	人工挖柱坑	m ³	12.40	27.22	0.03
3	临时苫盖工程				1.35
(1)	密目网苫盖	m ²	1500.00		1.35
	铺密目网	m ²	1500.00	8.99	1.35
(二)	施工场地区				0.13
1	临时排水工程				0.04
(1)	临时截排水沟	m	50		0.04
	人工挖排水沟、截水沟	m ³	14	28.10	0.04
2	临时苫盖工程				0.09
(1)	彩条布苫盖	m ²	100.00		0.09
	人工铺彩条布	m ²	100.00	9.19	0.09
(三)	表土堆场区				1.23
1	临时排水工程				0.03
(1)	临时排水沟	m	40		0.03
	人工挖排水沟、截水沟	m ³	11.2	28.10	0.03
2	临时拦挡工程				1.15
①	编织袋拦挡	m	30		1.15
	编织袋填筑	m ³	30	357.66	1.07
	编织袋拆除	m ³	30	25.26	0.08
3	临时苫盖工程				0.04
①	密目网苫盖	m ²	50		0.04

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价(元)	总投资(万元)
	人工铺密目网	m ²	50	8.99	0.04
二	其他临时工程投资	%	2.00	20.33	0.41
三	施工安全生产专项	%	2.50	23.88	0.60

(6) 独立费用估算表：项目独立费用估算见表 7.1-7。

表 7.1-7 独立费用计算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第五部分 独立费用				9.61
一	建设管理费	项			1.05
1	项目经常费	%	26.31	2.500	0.66
2	技术咨询费	%	26.31	1.500	0.39
二	工程建设监理费	项	根据实际计列		4.50
三	科研勘测设计费	项			4.05
1	工程科学研究试验费	%	26.31	0.20	0.05
2	工程勘测设计费	项	1.00	40000.00	4.00

(7) 水土保持补偿费估算

本项目征占用土地面积 0.9013hm²，水土保持补偿费计算过程中，按征占用土地总面积计征，标准为每平方米 1 元，不足一平方的，按一平方计。水土保持补偿费估算见表 7.1-8。

表 7.1-8 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(元)	备注
一	水土保持补偿费				9013.00	
1	征占用土地面积	hm ²	0.9013		9013.00	
(1)	永久征地	hm ²	0.9013	1.00	9013.00	
(2)	临时占地	hm ²	0.015	/		
①	红线内临时占地	hm ²	0.015			占地不重复计列

(8) 施工机械台时费汇总表

施工机械台时费汇总表见 7.1-9。

表 7.1-9 施工机械台时费汇总表

序	名称及规格	台时	其中	定额编号
---	-------	----	----	------

号		费	折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	人工费	动力燃料费	
1	油动挖掘机 0.5m ³ (单斗)	135.11	21.28	20.55	0.00	25.50	67.78	01001
2	推土机 59kw	93.03	9.17	12.36	0.47	22.31	48.71	01053
3	推土机 74kw	121.62	16.81	20.92	0.86	22.31	60.72	01054
4	拖拉机 37kw	49.98	3.19	2.78	0.20	12.75	31.06	01072
5	拖拉机 59kw	56.30	3.19	2.78	0.20	0.00	50.13	01074
6	混凝土搅拌机 0.4m ³	45.65	9.08	7.91	0.67	22.31	5.68	02023
7	插入式振动器 1.1kw	2.27	0.25	0.69		0.8	0.53	02055
8	风(砂)水枪 6m ³ /min	28.85	0.17	0.30		22.3125	6.07	02090
9	自卸汽车 5.0t	72.63	6.47	9.37		12.75	44.04	03004
10	胶轮车	0.68	0.19	0.49				03076
11	卷扬机 3t	16.45	1.59	0.64	0.03	10.63	3.56	04153
12	汽车起重机 8t	94.15	16.04	11.66		25.50	40.95	04094
13	载重汽车 5t	72.63	6.47	9.37		12.75	44.04	03004

(9) 工程单价汇总表

工程单价汇总表见 7.1-10。

表 7.1-10 水土保持措施单价汇总表

序号	项目名称	单位	单价(元)	其中								
				人工费	材料费	机械费	其他直接费	间接费	利润	材料补差	税金	扩大 10%
1	全面整地(机械施工)	1hm ²	60504.13	201.88	42945.88	372.11	870.40	2663.42	3293.76	114.74	4541.59	5500.38
2	人工挖排水沟、截水沟	100m ³	2809.67	1960.31	58.81		66.63	104.29	153.30		210.90	255.42
3	人工挖柱坑	100m ³	2722.07	1917.81	38.36		64.55	101.04	148.52		204.33	247.46
4	铺密目网	100m ²	898.57	106.25	535.50		12.83	45.82	49.03	0.00	57.45	81.69
5	铺土工布	100m ²	919.20	170.00	486.48		13.13	46.87	50.15	0.00	69.00	83.56
6	编织袋填筑	100m ³	35765.53	12346.25	13683.63		520.60	1327.52	1951.46		2684.65	3251.41
7	编织袋拆除	100m ³	2526.20	1785.00	53.55		36.77	93.77	137.84		189.62	229.65
8	覆土	100m ³	51.20	7.44	5.85	26.98	0.81	2.05	3.02		5.06	
9	表土剥离	100m ³	900.90	596.06	59.61	0.00	13.11	33.44	49.16		67.62	81.90

(10) 主要材料单价汇总表

主要材料单价汇总表见 7.1-11。

表 7.1-11 主要材料估算价格汇总表

序号	项目	单位	价格(元)
1	风	m ³	0.18
2	电	kwh	0.660
3	水	m ³	3.28
4	水泥 32.5R	t	373.89
5	柴油	kg	7.06
6	中砂	m ³	131.40
7	有机肥	m ³	844.56
8	编织袋	个	4.11
9	密目网	m ²	4.69
10	狗牙根草籽	kg	133.32
11	边沟	m	150.13
12	截水沟	m	176.22
13	急流槽	m	377.31
14	跌水井	座	1580

7.2 效益分析

本项目水土保持方案实施后,项目区及扰动范围内的生态环境将得到明显改善,方案中对可绿化的占地都采取了绿化措施,随着林草的逐渐生长,植被郁闭度将不断提高,植物根系也逐渐发达,地面拦截径流蓄水能力和保护地表土壤能力都会逐年增强,从而使项目区内重塑地表面的新增土壤侵蚀及固有自然侵蚀从根本上得到有效控制,有效改善项目区的水土资源质量及自然生态环境,实现项目区与周边地区的生态协调发展。通过统计计算,本项目可治理水土流失面积 0.9008hm²、可恢复林草措施面积 0.0205hm²、可减少水土流失量 70.9t、渣土挡护量为 1.09 万 m³。

通过对项目水土流失防治责任范围内采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的水土保持综合防治措施,在相关水土保持措施发挥效益后,基本能够减少或遏制因项目建设而引起的新增水土流失量,促进项目建设区的生态系统的恢复。水土保持面积计算详见表 7.2-1。

表 7.2-1 设计水平年水土保持面积计算表 单位: hm^2

项目分区	扰动地表面积	地面硬化及永久建筑物占地面积	植物措施面积	工程措施面积	水土保持措施面积	可恢复林草措施面积
主体工程区	0.9013	0.8578	0.0200	0.0230	0.0430	0.0205
施工场地	/	/	/	/	/	/
表土堆场	/	/	/	/	/	/
合计	0.9013	0.8578	0.0200	0.0230	0.0430	0.0205

注: 设计水平年时, 施工临时设施占地已计入主体工程区。

根据上表统计, 本项目扰动地表面积为 0.9013hm^2 , 扰动地表均造成水土流失, 故本项目水土流失总面积为 0.9013hm^2 。

水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施, 是土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积, 以及建立良好排水体系, 并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。本方案措施实施后至设计水平年, 土壤流失量降低到容许土壤流失以下。本项目建成后地面硬化及永久建筑物占地面积 0.8578hm^2 , 水土保持措施面积 0.0430hm^2 , 故本项目水土流失治理达标面积为 0.9008hm^2 。

土壤流失控制比是指在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。本项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$, 治理后每平方公里年平均土壤流失量为 $460\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ 。

渣土防护率指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。本项目永久弃渣、临时堆土总量为 1.10 万 m^3 , 水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量为 1.09 万 m^3 。

表土保护的量是指对地表扰动区域的表土进行剥离(或铺垫)、临时防护、后期利用的数量总和, 本项目保留原有绿化区下的表土总量为 0.0105 万 m^3 , 保护的表土数量为 0.0100 万 m^3 。

林草类植被面积是指生产建设项目的防治责任范围内所有人工和天然的林地、草地面积。其中森林的郁闭度应达到 0.2 以上(不含 0.2); 灌木林和草地的郁闭度应达到 0.4 以上(不含 0.4)。本项目防治责任范围内林草类植被面积主要为各防治区植物措施面积, 总面积为 200m^2 , 可恢复林草植被面积为 202m^2 。

通过下表计算本项目六项水土流失防治效果指标。

表 7.2-2 水土流失防治效果指标计算表

评估项目	目标值	评估依据	单位	数量	评估结果可达值
水土流失治理度 (%)	98	水土流失治理达标面积	hm ²	0.9008	99.94
		水土流失总面积	hm ²	0.9013	
土壤流失控制比 (%)	1.00	容许土壤流失量	t/(km ² a)	500	1.09
		治理后每平方公里年平均土壤流失量	t/(km ² a)	460	
渣土防护率 (%)	97	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m ³	1.09	99.09
		永久弃渣、临时堆土总量	万 m ³	1.10	
表土保护率 (%)	92	保护的表土数量	万 m ³	0.0100	95.24
		可剥离表土总量	万 m ³	0.0105	
林草植被恢复率 (%)	98	林草类植被面积	hm ²	0.0200	99.01
		可恢复林草植被面积	hm ²	0.0202	
林草覆盖率 (%)	2	林草类植被面积	hm ²	0.0200	2.22
		总面积	hm ²	0.9013	

根据上表可知，项目水土保持措施实施并发挥效益后，项目水土流失治理度可达 99.94%，土壤流失控制比可达 1.09，渣土防护率可达 99.09%，表土保护率 95.24%，林草植被恢复率可达 99.01%，林草覆盖率可达 2.22%，各项指标均能达到方案设定的防治目标值。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

建设单位应专门成立水土保持工作管理机构，配置专职人员负责水土保持工作的组织、协调、管理，主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受有关水行政主管部门的监督检查；落实“三同时”制度，严格按照设计要求与标准组织施工；主体工程竣工验收时，应当按照有关要求同时自主开展水土保持设施验收。

8.2 后续设计

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)文件要求，生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。同时，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的；水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当及时按规定向水行政主管部门报批。

8.3 水土保持监测

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修改《福建省水土保持条例》第三十五条第二款规定“依法报批水土保持方案报告表的生产建设项目，在项目建设过程中，生产建设单位应当自行对生产建设活动造成的水土流失进行监测，并将监测情况每年两次报送当地县级人民政府水行政主管部门。”

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革，全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)文件要求，凡主体工程开展监理工作的生产建设项目，生产建设单位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。

8.5 水土保持施工

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

8.6 水土保持设施验收

生产建设单位在生产建设项目主体工程完工投产使用前应当按照《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）的规定自主开展水土保持设施验收。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入使用。

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）文件规定：“水土保持设施自主验收报备应当提交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。其中，实行承诺制或备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。”

水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。