

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：福安国家基本气象站迁建项目

项目单位：福建省福安市气象局

法定代表人：薛周华

地 址：福安市韩城棠发洋

联 系 人：李轶群

电 话：15892106036

送审时间：2024 年 8 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 10 月

福安国家基本气象站迁建项目

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: 350007

联系人: 张晓刚

电话: 13655035418

电子邮箱: 569048872@qq.com

福安国家基本气象站迁建项目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：王朋朋（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）

福安国家基本气象站迁建项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	福安市坂中畲族乡			
	建设内容	本项目主要建设气象防灾减灾中心业务用房 1 栋、附属用房 1 栋、气象观测场 1 座、农业观测实验平台 2 座、大门值班室，并配套道路及硬化、天桥、绿化、给排水、电力、消防等附属工程。			
	建设性质	新建		总投资（万元）	4276.84
	土建投资（万元）	3269.32		占地面积（hm ² ）	永久：1.9790 临时：0.09（均位于用地红线内）
	动工时间	2024.09		完工时间	2026.08
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.85	1.85	/	/
	取土（石、砂）场	/			
	弃土（石、渣）场	/			
项目区概况	涉及重点防治区情况	涉及省级水土流失重点治理区		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 268.84t，其中：新增水土流失量 254.09 t。			
防治责任范围（hm ² ）		1.9790			
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（%）	27
水土保持措施	（1）主体工程区 工程措施：本项目原地貌占用的林地有可剥离的表土资源，可剥离表土面积为 1.2hm²，剥离厚度按林地 0.10m；绿化覆土按乔木、灌木平均覆土厚度 0.2m，草皮、草籽、植草护坡平均覆土厚度 0.1m；工程施工后期，本方案拟对主体工程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，恢复灌溉水渠等；项目区雨水管网敷设在区内道路下方，管道采用 UPVC 双壁波纹管，管径为 DN200～DN400。 措施工程量：表土剥离 0.12 万 m³，表土覆盖 0.12 万 m³，全面整地 0.77hm²，雨水管网 926m，雨水口 37 座。 植物措施：景观绿化主要为建构筑物四周空地绿化；项目区整平至设计标高后，场地内道路沿线挖填方形成边坡，观测场南侧和东北侧产生填方边坡，附属用房北侧产生填方边坡，户外运动场地北侧及东侧产生填方边坡，拟采用植草护坡的方式进行绿化。 措施工程量：景观绿化工程 5941.50m²，植草护坡 1758.50m²。 临时措施：项目施工期间在地块四周沿红线范围内设置临时排水沟，排水沟采用土质				

梯形断面结构，底宽 0.3m，高 0.4m，边坡比 1: 0.2；临时排水沟出口处修建临时沉沙池，沉沙池采用梯形断面、土质结构，底长 1m，底宽 0.5m，深 1.2m；本方案拟在施工出入口布设洗车台，洗车台采用 C20 混凝土浇筑，洗车台长 10m，宽 3.4m；洗车台一侧配套建设三级沉沙池，沉沙池池箱长 3.60m，宽 2.00m，深 1.20m，采用砂浆砌砖，砌筑厚度 24cm，表面采用 M7.5 水泥砂浆抹面 2cm；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。 措施工程量：临时排水沟 926m，临时沉沙池 1 座，洗车台 1 座，三级沉沙池 1 座，密目网苫盖 4000m²。 （2）施工生产生活区 临时措施：本方案拟在施工生产生活区周边设置临时排水沟，排水沟采用土质梯形断面结构，底宽 0.3m，深 0.4m，边坡比 1: 0.2；临时排水沟出口处修建临时沉沙池，沉沙池采用梯形断面、土质结构，底长 1m，底宽 0.5m，深 1.2m；本方案拟采取彩条布临时苫盖砂石料。 措施工程量：临时排水沟 91m，临时沉沙池 1 座，彩条布苫盖 400m²。 （3）表土堆场区 临时措施：本方案拟在表土堆场区四周开挖临时排水沟，排水沟采用土质梯形断面结构，底宽 0.3m，高 0.4m，边坡比 1: 0.2；临时排水沟出口处修建临时沉沙池，沉沙池采用梯形断面、土质结构，底长 1m，底宽 0.5m，深 1.2m；本方案拟在四周采取编织土袋拦挡措施，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；本方案拟对表土堆场区采取密目网苫盖措施。 措施工程量：临时排水沟 89m，临时沉沙池 1 座，编织袋拦挡 85m，密目网苫盖 500m²。				
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	33.85	植物措施	31.60
	临时措施	8.85	水土保持补偿费	1.9791
	独立费用	建设管理费	0.30	
		水土保持监理费	0.00	
		设计费	3.00	
	总投资	91.16		
编制单位		福州市川汇环境工程有限公司	建设单位	福建省福安市气象局
法人代表及电话		余丽琦	法人代表及电话	薛周华
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	福安市韩城棠发洋
邮编		350007	邮编	355000
联系人及电话		张晓刚/13655035418	联系人及电话	李轶群/15892106036
电子信箱		569048872@qq.com	电子信箱	/
传真		/	传真	/

目 录

1 项目概况	5
1.1 项目组成及工程布置	5
1.2 编制依据、设计水平年和执行防治标准等级	11
1.3 施工组织	13
1.4 工程占地	21
1.5 土石方平衡	23
1.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	26
1.7 施工进度	26
2 项目区概况	27
2.1 自然环境	27
2.2 水土保持敏感目标现状	29
3 项目水土保持评价	31
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	31
3.2 建设方案与布局水土保持评价	31
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	35
4 水土流失分析与预测	37
4.1 水土流失现状	37
4.2 水土流失影响因素分析	37
4.3 土壤流失量预测	38
4.4 水土流失危害分析	43
4.5 指导性意见	43
5 水土保持措施	45
5.1 防治区划分	45
5.2 措施总体布局	45

5.3 分区措施布设	46
5.4 施工要求	54
6 水土保持监测	57
6.1 范围与时段	57
6.2 内容和方法	57
6.3 点位布设	59
6.4 实施条件和成果	60
7 水土保持投资估算及效益分析	65
7.1 投资估算	65
7.2 效益分析	73
8 水土保持管理	77
8.1 组织管理	77
8.2 后续设计	77
8.3 水土保持监测	77
8.4 水土保持监理	77
8.5 水土保持施工	78
8.6 水土保持设施验收	78

附件

附件 01 方案编制委托书

附件 02 福安市发展和改革局关于福安国家基本气象站迁建项目可行性研究报告的
批复

附件 03 福安市发展和改革局关于福安国家基本气象站迁建项目可行性研究报告的
批复

附件 04 福建省人民政府关于福安市 2024 年度第八批次农用地转用和土地征收的
批复

附件 05 专家意见

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 分区防治措施总体布局图

附图 07 监测点位布置图

附图 08 水土流失防治责任范围图

附图 09 主体工程区、表土堆场区临时排水沟及沉沙池典型设计图

附图 10 主体工程区洗车台及三级沉沙池典型设计图

附图 11 施工生产生活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 植物措施典型设计图

1 项目概况

1.1 项目组成及工程布置

1.1.1 项目基本情况

习近平总书记高度重视气象事业发展，在福建工作期间多次作出重要指示，亲自指导、亲自推动气象基础设施建设，为福建创造了宝贵的思想财富、精神财富和实践成果。近年来，福建气象综合实力不断增强，气象防灾减灾和保障民生作用更加突出。福建将深入学习贯彻习近平总书记关于气象工作重要指示精神，以新一轮合作协议的签署为契机，进一步加强统筹谋划，把气象高质量发展纳入经济社会发展规划，加快推进气象现代化建设；进一步强化先行先试，深入推进气象高质量发展先行试点省建设，加快打造“数字气象”示范区、“海上福建”气象保障样板区、“清新福建”生态气象典范区和两岸气象融合发展先行区；进一步强化协同配合，弘扬“马上就办、真抓实干”等优良作风，全力推进合作协议落细落实，促进福建“十四五”气象高质量发展。

福建站在新的起点，发展势头强劲，新一轮省部合作协议的签署，标志着中国气象局与福建省政府进一步推进福建气象高质量发展迈开新步伐、迈上新台阶。中国气象局将持续深化落实省部合作，在科技、政策、资金和人才等方面加大对福建的支持力度，全面提高气象服务保障新时代新福建建设的能力。

根据合作协议，双方将持续深化合作，共同提高气象防灾减灾能力、数字气象保障能力、海洋气象保障能力、生态文明气象保障能力，共推气象科技创新和人才培养、人工影响天气工作高质量发展，探索两岸气象融合发展，推进气象基础保障能力提升，以更好地服务保障新时代新福建建设和八闽百姓福祉安康。为加快推进福安市综合设施改善和一流现代业务平台建设，夯实气象台站基础业务服务，建立科学的服务流程，提供一流的服务，全面提高气象防灾减灾能力和成效，率先基本实现现代化，福建省福安市气象局提出实施福安国家基本气象站迁建项目，促进福安气象事业全面发展。因此，本项目的建设是必要的。

本项目用地面积 19790.04m²，建筑占地面积 1500 m²，总建筑面积为 2880.00 m²，项目主要建设气象防灾减灾中心业务用房 1 栋、附属用房 1 栋、气象观测场 1 座、农业观测实验平台 2 座、大门值班室，并配套道路及硬化、天桥、绿化、给排水、电力、消防等附属工程。

建设地点：福安市坂中畲族乡五洲山。

1 项目概况

本项目工期为 2024 年 9 月~2026 年 8 月，总工期 24 个月。目前场地正在进行三通一平工程，业务用房等主体工程尚未开工。场地内道路已从当地公路连接到气象观测场，道路路面铺碎石；观测场正在场平，地表部分扰动，开挖土石方回填在场内。其余场地及临时建设尚未扰动。

项目总投资 4276.84 万元，土建投资 3269.32 万元，资金来源为申请一般债券资金。

本项目总用地面积为 1.9790hm²，其中：永久占地 1.9790hm²，临时占地 0.09hm²（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；临时占地为施工生产生活区和表土堆场区占地。项目占地类型为科研用地。

本项目土石方挖填总量 3.70 万 m³，其中：土石方开挖量 1.85 万 m³；土石方回填量 1.85 万 m³；无借方；无余（弃）方。

表 1.1-1 主要技术经济指标表

一、项目基本情况			
项目名称	福安国家基本气象站迁建项目		
建设单位	福建省福安市气象局		
建设地点	福安市坂中畲族乡	工程性质	新建
总投资	4276.84 万元	土建投资	3269.32 万元
总工期	2024 年 9 月~2026 年 8 月，总工期 24 个月		
二、项目规模与内容			
序号	项目	数值	单位
1	总征地面积	19790.04	m ²
2	总建筑面积	2880	m ²
3	计容建筑面积	3060	m ²
4	不计容建筑面积	320	m ²
5	容积率	0.15	/
6	建筑密度	7.57	%
7	绿地面积	5941.5	m ²
8	绿地率	30	%
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	1.9790	/	1.9790

施工生产生活区		/	*0.04	*0.04	
表土堆场区		/	*0.05	*0.05	
合计		1.9790	*0.09	1.9790	
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	借方	余方
（1）	主体工程区	1.81	1.80	/	/
（2）	施工生产生活区	0.03	0.00		
（3）	表土堆场区	0.01	0.05		
合计		1.85	1.85	/	/

1.1.2 平面布局

本项目位于福安市坂中畲族乡五洲山，拟建场地东侧 300m 处为交溪，西侧紧邻五洲山公园，南侧 500m 处为坂中畲族乡人民政府，北侧为福庆禅寺。

本项目主入口布设在本地块南侧，位于气象防灾减灾中心业务用房和附属用房之间，以主入口正对的道路硬地为分界线，一侧为观测工作区，一侧为值班生活区。

气象防灾减灾中心业务用房：气象防灾减灾中心业务用房的核心功能——观测平台，和观测区保持视线畅通，同时保持视线变化宽度，和观测区的间距保持不小于 10H，同时其他业务用房尽量利用较好朝向，面南背北。

附属用房：独立位于场地东侧，但是和市政道路保持一定距离，使职工生活片区相对独立于工作观测区，互不干扰。

气象观测区：位于场地北侧居中，保持和所有相邻建筑物的间距在 10H 以上。

农业观测实验平台：位于场地东南侧。

户外运动场地：位于场地东侧。

场地内车道呈“一”形布置，考虑建筑功能的特殊性，观测站内的主干道直接与道路出口大门连接，防止了视觉干扰，同时也保证了工作和生活分区的独立性和安全性，上述车道兼做消防车道可满足火灾扑救的需要。规划场地交通较为便利。

1.1.3 竖向布置

经现场踏勘结合设计资料，拟建场地原始地貌属丘陵地貌区，起伏较大，西高东低、北高南低，地块整体坡度较缓，平缓地面积较大且主要集中在西侧山顶及中部山腰部分。场地现状高程为 60.80m~106.74m，设计标高为 73.00m~101.00m，气象观测区现状高程

为 100.08m~106.74m，设计标高为 101.00m，气象防灾减灾中心业务用房现状高程为 82.95m~94.73m，设计标高 81.00m，附属用房现状高程为 75.80m~78.69m，设计标高 77.00m，户外运动场地现状高程为 71.02m~73.64m，设计标高 73.00m。本项目整体上依托现有地形分台阶布置，观测场在场地西侧高处，业务用房、广场及附属用房布置在场地中部，户外运动场地布置在场地东侧，东南侧场地保留现有地形及植被，不扰动的场地与红线之间的植被保留；于其他填方边坡与自然边坡处修建挡墙，放坡及施工控制在用地红线内，场地内挖填方边坡采用植草护坡进行防护。场地现状为林地和农村道路。

气象防灾减灾中心业务用房为 3 层框架结构，高 13.50m，设计室内地坪标高为 81.00m，1 层层高 5.4m，2 层层高 3.6m，3 层层高 4.5m。

附属用房为 2 层框架结构，高 7.80m，设计室内地坪标高为 77.00m。

地下设备房层高-3.6m，采用框架结构。

1.1.4 项目组成

(1) 建构筑物

本项目建设气象防灾减灾中心业务用房 1 栋、附属用房 1 栋、气象观测场 1 座、农业观测实验平台 2 座、大门值班室，并配套道路及硬化、天桥、绿化、给排水、电力、消防等附属工程。用地面积 19790.04m²，建筑占地面积 1500 m²，总建筑面积为 2880.00 m²，其中防灾减灾中心业务用房 1650m²、生活配套用房 880 m²、大门值班室 30 m²、地下设备房（消防水池，不计容）面积 320 m²，计容建筑面积 3060.00 m²，不计容建筑面积 320 m²，容积率 0.15，建筑密度 7.57%，绿地面积 5941.5 m²，绿地率 30%，机动车停车位 20 个。

(1) 观测场

观测站场地为 30m×30m，农业气象观测用地为 4m×10m×10m，需填平抬高观测场，三面形成护坡，观测场内安装监测系统，确保仪器安全。观测场四周建立完整的基座，其宽度、高度为 0.15-0.20m。

(2) 气象防灾减灾中心业务用房

防灾减灾中心业务用房为一座“近一字形”的建筑，以求得方便的内部联系和较好的观测角度，内部功能分区上，主要集中设置了地面气象观测、决策气象服务、农业气象观测、应急服务、气象科普展厅、防雷工作室、科技图书阅览室、仪器设备维修平台、综合业务平面、人影作业指挥平台、远程教育室、突发公共事件应急指挥及信息发布、信息网络机房、档案资料室等功能。1 层建筑面积 595 m²，为门厅、科普展厅、党建室、

防雷中心；2 层建筑面积 423 m²，为局长室、业务用房、公共接待室、小型会议室、机要室；3 层建筑面积 580 m²，为会议室、值班室、网络机房、业务平台、会商室；屋顶层建筑面积 62 m²。

（3）附属用房

本项目建设生活附属用房 1 栋，建筑面积 880 m²，采用框架结构。主要包括职工值守班休息室、柴油发电机房、水泵房及消防水池。1 层建筑面积 462 m²，为门厅、餐厅、厨房、值班室、健身活动室、职工之家；二层建筑面积为 388 m²，为值班室、套间、阅览室、文体活动室；屋顶层建筑面积为 30 m²。地下设备房建筑面积 320 m²，大门值班室 m²，均采用框架结构。

建筑物外观追求简洁明快、轻盈流畅、新颖实用的建筑风格。充分利用建筑自身形体变化，并运用柔和淡雅的色彩和富于韵律化组合，在体现建筑性格的同时，从外观上创造轻松宁静的气氛。外墙装饰要求采用美观、耐久、节能的高标准建材，不得使用瓷砖贴面，沿建筑物外轮廓设置线型霓虹灯饰。外门窗采用保温节能窗。

（2）基础型式

根据项目场地的地质、水文及临近建筑基础形式与埋深等相关资料，本项目采用浅基础，以卵石作为基础持力层，设计时需进行不均匀沉降验算，基础类型为筏板基础、条形基础、独立基础。

（3）道路交通系统

福安市交通区位优势明显，交通网络发达。福安市沈海高速公路和温福铁路横贯南部沿海，宁上高速公路和福寿高速公路、沈海高速复线分别穿过西部、北部区域在城区交汇，建设中的白马铁路支线及规划中的衢宁铁路交叉贯穿全境。福安还是海西东北翼的交通枢纽和闽浙赣内陆的重要物资集散地，白马港素有“黄金水道”之称，为国家一类对外开放口岸。本项目场址位于福建省福安市坂中畚族乡五洲山内，区域内道路已与周边已有道路连接，交通较为便捷。

（4）给排水工程

1）给水系统

(1)水源：本项目从市政给水管网引入一条 DN150 给水管，在建筑群周围形成环网作为本工程室内外消防及生活给水水源，引入管上设水表计量。室内生活、生产用水采用钢塑复合管及 PP-R 给水管配件；室外给水采用 DN100PE 给水管。

(2)给水系统：本项目用水均由市政给水管网直接供水。

(3)室外消防给水工程：消防给水采用生活、生产、消防合一制，在主干管环网上布置室外消火栓，其半径不大于 120m 设置。

2) 排水系统

储能站内排水包括生活污水、地面雨水、含油废水等，排水系统采用雨、污水分流制。

①雨水系统

屋面雨水：建筑屋面雨水均采用外排水系统排除。室外雨水管采用 UPVC 双壁波纹管，采用橡胶密封圈连接。场地雨水，采用福安市暴雨强度公式，大部分雨水经雨水口排入雨水管沟，再排入城市雨水干管。

屋面雨水用雨落管下排至地面散水沟最后进入地面雨水管，道路小径处设地面雨水口、雨水管等雨水收集系统。收集后的雨水进入市政雨水干管。

雨水管网规划：建设项目内雨水管布置采用网状和枝状相结合的方式，管道沿道路单侧布置。

根据管线综合总平面图，项目区雨水管网敷设在区内道路下方，场区内的雨水经管网收集后，就近排至附近沟渠。本项目共计雨水管网 926m，管道采用 UPVC 双壁波纹管，管径为 DN200~DN400，雨水口 37 座。

②污水排水系统

生活污水按用水量的 85%计算，排水实行雨污分流制。污水管采用 UPVC 双壁波纹管，采用橡胶密封圈连接。经室外化粪池雨水管道汇集后直接排入规划道路市政污水管网。

污水管网规划：建设项目内污水管网布置采用网状和枝状相结合的方式，管道沿道路单侧布置，污水管道管径为 DN200-DN400。

管材选择：污水管采用 UPVC 排水管，主管埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，覆土埋深 $\geq 0.7\text{m}$ 。

(5) 景观绿化工程

本项目绿地面积 5941.5m^2 ，绿地率 30%（不含植草护坡和场地内保留的植被）。项目规划系根据本地块情况和周边环境进行规划设计的，依据总体规划布置绿地，主要以灌木、草坪、绿化带进行绿化，在项目区内种植易栽种、成活快、观赏价值较高的花草树木，创造一个良好的休闲活动环境。

(5) 边坡工程

根据项目地形图及平面布置图，本项目挖方主要在场内道路沿线，挖填方形成边

坡,要采取植草护坡,边坡高度 1~2m;场地北侧设计标高与红线沿线现有标高形成 2-8m 的高差,需要设置挡土墙防护;本项目整平至设计标高后,观测场南侧和东北侧产生 1-2m 的填方边坡,拟采用植草护坡的方式进行绿化,西侧和东侧边坡保留现有地形;气象防灾减灾中心业务用房西侧产生 5-12m 挖方边坡,需要设置挡土墙防护;附属用房北侧产生 1-2m 填方边坡,拟采取植草护坡的方式进行绿化;户外运动场地西侧产生 4m 的挖方边坡,拟采取挡土墙防护,北侧及东侧产生 1-2m 填方边坡,户外运动场地南侧边坡保留现有地形。经统计,建设挡土墙 5000m³,植草护坡 1758.5m²,共保留现有绿化 3000m²。

1.2 编制依据、设计水平年和执行防治标准等级

1.2.1 编制依据

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》(2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布,自 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)

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) 《水利水电工程制图标准基础制图》(SL73.1-2013)

- (8) 《防洪标准》（GB50201-2014）
- (9) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）

3、技术资料

(1) 《福安国家基本气象站迁建项目可行性研究报告》，永信恒昌工程管理有限公司，2024 年 5 月

1.2.2 设计水平年

本项目为建设类项目，项目建设工期为 2024 年 9 月~2026 年 8 月，本方案设计水平年定为主体工程完工后的后一年，即 2027 年。

1.2.3 执行防治标准等级

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）和福建省水利厅印发的《福建省水土保持规划（2016-2030 年）》，本项目所在地未列入国家级水土流失重点防治区，本项目列入福建省水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，项目执行南方红壤区建设类项目一级标准。

2、防治目标

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 27%。

表 1.2-1 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	+2	/	27

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；

1.3 施工组织

1.3.1 施工组织

(1) 施工水电

项目周边已连通了自来水、排水及雨水管道已具备使用条件；项目用电及电信网线由项目旁的电力电信网线引入。现有配套设施能够保证该项目的正常运行。

(2) 交通条件

本项目场址位于福建省福安市坂中畚族乡五洲山内，现状依靠现有村道与东部松潭路相接，区域内道路已与周边已有道路连接，交通较为便捷。

(3) 建筑材料

砖材、石料、砂等建材在福安市有足够的生产供应能力。福安市水泥、钢材等建材市场体系较为完善，品种齐全，供应充足，能确保本项目所需材料的采购供应。

(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。

1.3.2 施工临时设施

(1) 施工生产生活区

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，本方案拟在用地红线内布设 1 处施工生产生活区，位于地块西南侧，占地面积 0.04hm^2 ，占地类型为科研用地，现状为林地及农村道路。场地平整后用作施工生产生活区用地，时序上可满足要求。施工生产生活区用于堆放水泥、砂石料等，布置混凝土拌合站，以及布设简易房用于施工人员的休息、生活和办公以及钢筋加工等，可以满足施工所需。待项目施工结束后，拆除临建设施，恢复硬化及绿化，绿化面积计入主体工程，不重复计列。

(2) 表土堆场区

本项目原地貌占用林地，有可剥离的表土资源，本项目观测场及主体建筑分段施工，观测场及场地内道路先行修建，剥离的表土就近回填至绿化地块及填方边坡；后期主体工程施工时，剥离的表土，部分用于已形成场地的绿地地块回填，保留其余部分用于主体建筑物周边绿化用土，保留的表土集中堆放在表土堆场，用于后期绿化覆土。本方案

拟在用地红线内布设 1 处表土堆场，位于项目区东侧，占地面积 0.05hm^2 ，占地类型为科研用地，规划用途为户外运动场地，可堆放容量约 1000m^3 ，可以满足建筑物周边绿化所需表土使用。表土平均堆高不超过 2m，堆放过程中周边进行拦挡、排水及沉沙措施，待场地平整和基础设施完工后，回填表土并清理场地，恢复硬化，用于建设户外运动场地，施工时序上可以满足要求。

1.3.3 施工工艺

（1）场地平整

在施工前期，应先进行场地平整，场地平整主要是将项目区回填平整至设计标高，满足项目区各建构筑物施工需求。对于场地内其它地上、地下障碍物应清除，排除地面积水。

场地平整采用挖掘机和推土机，挖填土石方在区内相互就近调用。土石方开挖采用挖掘机结合人工开挖，推土机搬运分层摊铺，用重型碾压机碾压之前，先用推土机低速行驶 4~5 遍，使表面平实，摊铺厚度为 20~25cm，土层施工中，严格控制含水量，使天然含水量接近最优含水量，以确保土层的施工质量。

对于开挖平整过程中形成的裸露面，应采用人工夯实的方式或硬化处理，场平工程应避开雨季，并尽量即挖即填。

（2）基础开挖及回填

各主要建筑物基础开挖采用机械化大开挖，反铲挖掘机挖土，自卸车运土，推土机配合下进行联合作业，根据施工机械和开挖深度情况，挖到所需深度。挖除的土方预留部分，作为基槽回填和空地平整用土。回填采用机械和人工相结合的方法，土方由挖掘机装土自卸车运土，推土机铺土、摊平，用振动碾压机碾压，边缘压实不到之处，铺以人工和电动冲击夯实。

（3）独立基础

本项目部分建构筑物采用独立基础。

①土地的初步整平

除去地面杂草及垃圾，然后进行初步整平。

②定位放线

在工地旁边找一个标志性建筑物从其引一坐标以确定要建的建筑物的位置。

根据引过来的坐标，按照图纸轴线及施工要求进行放线和复测，为保证轴线位置正

确，龙门桩用钢管和扣件搭设。当定位复核完成后，将主要轴线用钢锯在钢管上锯出痕迹。

③土方开挖

使用正铲挖机，挖到要求深度 200mm，再用人工挖土，人工挖至设计标高、清底、修边，验槽。

④砼垫层施工

基槽验收通过后即进行砼垫层施工，垫层施工前排除积水，铲除淤泥，支好模板后进行浇捣，用平板震动机震捣。确保垫层的厚度和强度，达到设计要求。砼浇筑完毕应重视养护工作，宜在 12h 内浇水用塑料薄膜覆盖，保持砼面湿润状态。常温下应养护 5~7 天。

⑤模板工程

基础部分模板全部采用组合钢模板，支撑系统采用普通钢管扣件。使用钢模板经济且可循环利用基础不用抹灰故不要外观整洁。防震缝的宽度一般为 50~70mm。防震缝之间可加木头或者泡沫，待到拆模板时再把木头或泡沫拿掉。

⑥钢筋工程

弹出钢筋位置线→绑扎底板钢筋→绑扎基础梁钢筋→绑扎柱插筋→隐检验收。梁柱交接时，柱的钢筋放于内钢筋的内侧，这是为了满足保护层的要求。否则要做一些特殊处理。拉结筋（每隔 400cm 放一条）。模板间安置了拉结条，防止浇注混凝土时模板膨胀，模板上方用钢筋支撑以防止模板向里收缩。

⑦砼工程

混凝土的计量必须严格按照现场混凝土配合比进行，施工现场实行混凝土原材料车过磅的原则，严格把好混凝土的计量关。混凝土的自由坠落高度不应超过 2m，可采取串筒送料的方法控制混凝土自高处倾落的自由高度。混凝土的浇捣应分层进行，每层厚度不应超过振捣器作用部分长度的 1.25 倍（约 500mm）。

混凝土养护在混凝土表面二次压实后进行。混凝土养护采用覆盖塑料薄膜后再覆盖草帘的保温保湿养护方法。塑料薄膜内应保持有凝结水。

混凝土按不超过 100m³ 同配比混凝土取标准养护试块不少于一组外，还应留置一组同条件养护试块。现场混凝土试块留置应在浇筑地点随机取样制作。

⑧拆模

先支后拆，后支先拆

⑨土方回填

将回填土分层回填夯实。压实系数不小于 95%。室内的回填土回至地坪垫层以下高度。

(4) 筏板基础施工

筏板基础的施工工序：基础垫层、防水层、防水层保护层、筏板基础钢筋绑扎、基础模板支设、基础混凝土浇筑、混凝土养护。

①地坑开挖，如有地下水，应采用人工降低地下水位至基坑底 50cm 以下部位，保持无水的情况下进行土方开挖和基础结构施工。

②基坑土方开挖注意保持基坑底上的原状结构，如采用机械开挖时，基坑底面以上 20~40cm 厚的土层，应采用人工清除，避免超挖或破坏基土。如局部有软弱土层或超挖，应进行换填，并夯实。基坑开挖应连续进行，如基坑挖好后不能立即进行下一道工序，应在基底以上留置 150~200mm 一层不挖，待下道工序施工时再挖至设计基坑底标高，以免基土被扰动。

③当筏板基础长度很长（40m 以上）时，应考虑在中部适当部位留设贯通后浇缝带，以避免出现温度收缩裂缝和便于进行施工分段流水作业；对超厚的筏形基础，应考虑采取降低水泥水化热和浇筑入模温度的措施，以避免出现过大温度收缩应力，导致基础底板裂缝。

④混凝土浇筑，应先清除地基或垫层上淤泥和垃圾，基坑内不得存有积水；木模应浇水湿润，板缝和孔洞应予堵严。

⑤浇筑高度超过 2m 时，应使用串筒、溜槽（管），以防离析，混凝土应分层连续进行，每层厚度为 250~300mm。

⑥浇筑混凝土时，应经常注意观察模板、钢筋、预埋铁件、预留孔洞和管道有无走动情况，发现变形或位移时，应停止浇筑，在混凝土初凝前处理完后，再继续浇筑。

⑦混凝土浇筑振捣密实后，应用木抹子搓平或用铁抹子压光。

⑧基础浇筑完毕，表面应覆盖和洒水养护，时间不少于 7d，必要时应采取保温养护措施，并防止浸泡地基。

⑨在基础底板上埋设好沉降观测点，定期进行观测、分析，作好记录。

(5) 条形基础

条形基础是一种长度远大于宽度的基础形式，主要用于将上部结构的荷载传递至地基，满足地基承载力和变形要求。

施工前准备工作:

工具准备: 钢尺、胶线、石灰粉、锤子、长钉、软水管、打夯机等。

材料准备: 钢筋、工程沙、水泥、石子、红砖、模板等。

施工流程:

1) 基坑放线挖槽: 清除施工区域障碍物, 根据基准线和图纸确定开挖边线, 并进行验槽。

2) 垫层浇筑: 修整基坑, 浇筑 C20 混凝土垫层, 并进行洒水养护。

3) 红砖砌筑: 按照图纸尺寸进行红砖砌筑, 处理墙体交接及转角处。

4) 水电预埋施工: 敷设水电管道, 确保预埋管件不受损。

5) 钢筋施工: 选用、弯钩及调直钢筋, 安装保护层底板及侧面保护层。

6) 模板安装: 安装基础模板, 保证形状尺寸和相互位置的准确。

7) 混凝土浇筑: 分段分层浇筑混凝土, 保证振捣密实, 进行养护。

8) 基础回填土: 清理基底表面杂物, 分层填土并夯实。

9) 室内地面浇筑: 铺设防潮层, 浇筑混凝土地面, 注意保护预埋水电管道。

施工要点:

①模板安装: 确保模板强度、刚度满足要求, 便于拆卸改装。

②混凝土浇筑: 分段分层连续进行, 不留施工缝, 注意振捣密实和养护。

③质量控制: 防止温度收缩裂缝和露筋现象, 确保混凝土配合比、振捣等符合规范。

安全与环保措施

①安全措施: 检查基坑土质, 防止触电、机械伤害等。

②环保措施: 定时清理施工现场, 分类集中堆放废料。

(6) 挡墙工程

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。

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, 应清洗干净。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；砌筑应分层错缝，按座浆法支砌，严禁采用灌浆法；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；工作段分段位置宜在伸缩缝和沉降缝之处，各段水平缝应一致。分段砌筑时，相邻段的高差不宜超过 1.2m。

③沉降缝及泄水孔设置

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，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 50×50×50cm 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。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实。

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。

（7）管线工程施工

1）工艺流程

施工放样→管沟开挖（槽壁支护）→垫层、基础施工→管道安装→管座及接口施工→管沟回填。

2）施工方法

施工放样：精确测量放线，做好装点固定保护；

管沟开挖：管沟开挖由专人指挥、看护，土方开挖后，应在设计槽底高程以上保留

一定余量，避免超挖；

垫层、基础施工：槽底以上 20cm 必须用人工修整地面，槽底的松散土、淤泥、大石块等要及时清除，并保持沟槽干燥，修整好地面，立即进行基础施工。沟槽形成后，在槽底面上铺 20cm 砂垫层，并用机械振动夯实，密实度达 90%以上；

管道安装：管道基础验收合格后，方可进行管道施工，管道安装前，应虚铺 5~10cm 的砂层，以确保腋部充填饱满，管道安装应在厂方技术人员的指导下完成；

管沟回填：管道安装回填应分区对称进行，严禁单侧回填，两侧填土填筑高差不得超过 30cm。沟槽回填完毕后，应尽早回填到路床底，防止地下水的浮力对管道的破坏。

(8) 植草护坡施工

1) 施工工艺

边坡修整→松土除杂→种植覆盖→施肥养护。

2) 施工方法

①边坡修整

路堤边坡修整回填完工后，应进行人工边坡修整，以达到设计边坡。坡面应进行平整，清理垃圾等杂物。

②松土除杂

边坡修整好后，用人工对坡面土层进行松土，并铺筑耕植土，松土厚度不大于 30cm。在松土过程中还应将土层中的杂草、垃圾清除干净，并将大块土击碎。

③撒种覆盖

A、草种选择

各草护坡选用生产快，耐旱、耐高温、耐水淹、耐贫瘠、耐酸性、耐碱性，能安全越冬的草种。同时要求护坡草坪根系发达、强劲、密集交叉覆盖性好。具体草种应按照设计或监理工程师的指示进行购买。

B、播种方法

考虑采用撒草籽或铺砌草皮两种方式完成草皮护坡工程施工。采用人工撒播法撒播前将草种按一定的比例混合均匀，撒种前，沿坝坡横向整排撒播推进，以 50m 为一播段。

C、草种覆盖

每撒播段完工后，及时用半园耙覆盖坡面表上，再用人工拍压，以使草种稳定，不流失。

④施肥、养护

种草完成后,在规定的时间内应进行施肥和养护,以保证当年出苗和成活率在 80% 以上。冬季低温播种时,塑料薄膜保温促苗,防止幼苗冻伤。

⑤草块移植铺设

A、铺栽草皮的草源应生长良好,密度高,而且有足够面积的草。

B、草块切成 30cm×30cm,厚 2~3cm 的方块。

C、铺设草块可采取密铺或间铺,密铺应互相衔接不留缝隙,要求快速成坪,间铺草块,各草块间的缝隙不得超过 4~6cm,当草缝隙宽为 4cm 时,草块必须占草坪总量的 70%以上,间隙间回填好草,草块铺设后应压实,浇水。

3) 草皮护坡质量要求

①播种草皮全覆盖率达到 90%。

②密铺草皮无枯死,生长正常,覆盖率达到 95%。

(9) 道路工程

地块内道路施工严格执行相关规范、规程的规定,质量检查与验收标准应符合相关标准的规定。

1) 土方开挖:先测量放样,放出中线及开挖边线,按规范要求的厚度清除表层土,采用推土机推至路线两侧,装载机装车,自卸汽车运至指定地点堆放。

2) 土方回填:对路基占地范围内按施工规范要求清除表层杂草、树根、淤泥等影响路基质量的不合格材料,用推土机清除,清除物采用汽车运至指定地点。然后进行布料摊铺,回填料摊铺整平后,用振动压路机碾压,第一遍用振动压路机静压,第二遍用强振压实,碾压密实验收合格后进行下道工序施工,分层回填至路基设计高程。

3) 路面基层施工:碎石基层,采用自卸汽车运输,摊铺机摊铺,压路机碾压成型、养生。

4) 水泥砼路面施工:混凝土板按一个车道宽度为一块路面板宽度来铺筑,边模采用钢模,高度与混凝土板厚度相等。路面砼采用商品砼,自卸汽车运输,运输车辆要防止漏浆、离析,注意遮盖,防止水分蒸发。混凝土混合料到达摊铺地点后,进行砼的摊铺和振捣,然后进行表面整修和防滑处理。

5) 养生与拆模:在砼终凝后覆盖,采用覆盖草袋养生,每天均匀洒水,保持潮湿状态,注意洒水时不能有水流冲刷,蓄能期内,每天对含水材料润湿 2~3 次,防止砼板裂缝。砼强度达到一定要求后,进行拆模,拆模时不得损坏砼板边、角,保证模板完好。

(10) 绿化工程

景观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，然后全面整地回填耕植土、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落叶乔木栽植：挖树穴→施基肥→放置树苗→加土至 1/2→分层夯实→加土至地表→支撑绑扎→在树穴周围筑土围→浇足底水。

③草皮铺植：土地的平整与翻耕→排水及灌溉系统→草坪种植施工→草坪的养护管理。

1.4 工程占地

1.4.1 工程占地

本项目总用地面积为 1.9790hm²，其中：永久占地 1.9790hm²，临时占地 0.09hm²（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；临时占地为施工生产生活区和表土堆场区占地。项目占地类型科研用地，现状为林地及农村道路。

本项目组成、占地性质、占地类型、占地面积等情况详见表 1.4-1。

表 1.4-1 工程征占地情况表 单位：hm²

项目组成	占地类型		占地性质	
	科研用地	小计	永久占地	临时占地
主体工程区	1.9790	1.9790	1.9790	/
施工生产生活区	*0.04	*0.04	/	*0.04
表土堆场区	*0.05	*0.05	/	*0.05
合计	1.9790	1.9790	1.9790	*0.09

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。

1.4.2 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 1.9790hm²。

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福建省福安市气象局，由其负责组织实施该项目的水土流失防治工作。

表 1.4-2 水土流失防治责任范围主要拐点坐标表

点号	经纬度坐标		2000 国家大地坐标系		备注
	经度 E	纬度 N	X	Y	
J1	119°37'26.31"	27°6'57.95"	40462716	3000550	主体工程区（永久占地）临时用地在用地红线内
J2	119°37'26.96"	27°6'57.86"	40462734	3000547	
J3	119°37'27.94"	27°6'57.28"	40462761	3000530	
J4	119°37'28.90"	27°6'57.37"	40462787	3000532	
J5	119°37'30.75"	27°6'56.76"	40462838	3000513	
J6	119°37'34.90"	27°6'56.84"	40462952	3000515	
J7	119°37'34.90"	27°6'55.07"	40462952	3000461	
J8	119°37'34.50"	27°6'54.72"	40462941	3000450	
J9	119°37'34.00"	27°6'54.60"	40462927	3000447	
J10	119°37'32.95"	27°6'54.79"	40462899	3000452	
J11	119°37'32.22"	27°6'54.64"	40462878	3000448	
J12	119°37'31.82"	27°6'54.64"	40462867	3000448	
J13	119°37'31.15"	27°6'54.77"	40462849	3000452	
J14	119°37'29.61"	27°6'54.42"	40462806	3000441	
J15	119°37'28.31"	27°6'53.79"	40462771	3000422	
J16	119°37'27.92"	27°6'53.76"	40462760	3000421	
J17	119°37'27.04"	27°6'53.97"	40462736	3000428	
J18	119°37'26.58"	27°6'54.55"	40462723	3000446	
J19	119°37'25.75"	27°6'57.13"	40462700	3000525	
J20	119°37'26.14"	27°6'57.83"	40462711	3000546	

表 1.4-3 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	1.9790	Double
2	Ring	施工生产生活区	hm ²	*0.04	Double
3	Ring	表土堆场区	hm ²	*0.05	Double

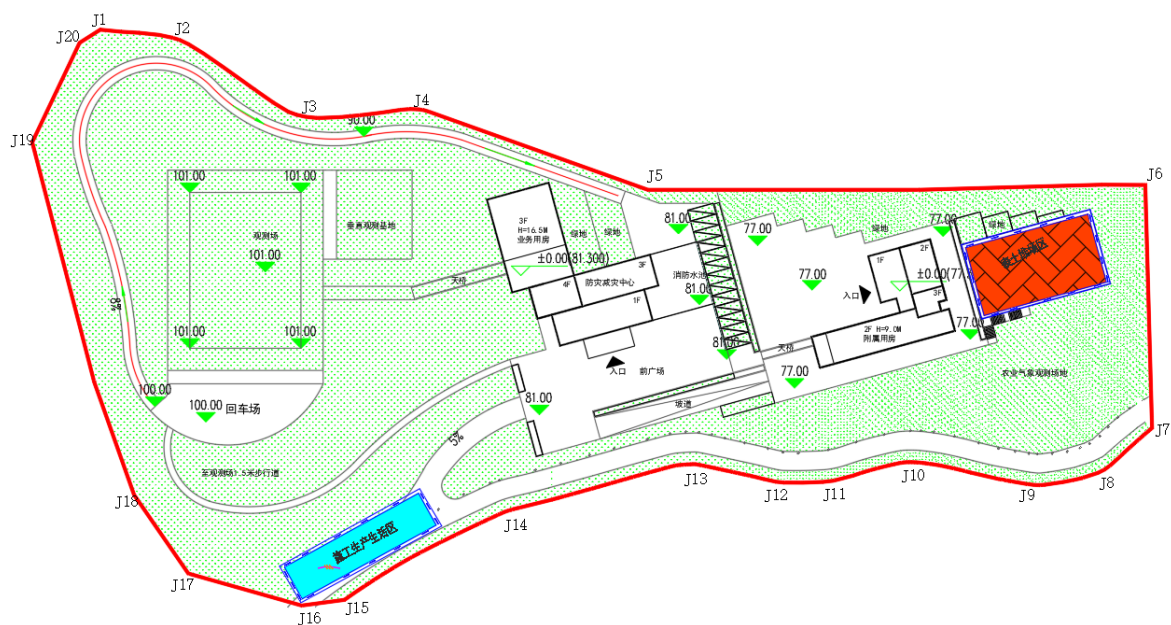


图 1-1 水土流失防治责任范围主要拐点图

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。

1.5 土石方平衡

1.5.1 表土平衡

本项目原地貌占用的林地有可剥离的表土资源，本项目观测场及主体建筑分段施工，观测场及场地内道路先行修建，剥离的表土已就近回填至填方边坡；后期主体工程施工时，剥离的表土，部分用于已形成场地的绿地地块回填，保留其余部分用于主体建筑物周边绿化用土，保留的表土集中堆放在表土堆场，作为后期景观绿化覆土。保留原有地形及绿地的场地，仅对局部微地形进行平整，部分植物进行优化，表土不剥离。扣除现有扰动的面积（0.2hm²）、原来的农村道路面积（0.2hm²）和保留的原有绿化面积（0.3hm²），本项目表土可剥离面积为 1.2hm²，剥离厚度按林地 0.1m，共剥离表土 0.12 万 m³。绿化覆土按乔木、灌木平均覆土厚度 0.2m，草皮、草籽、植草护坡平均覆土厚度 0.1m，共绿化覆土 0.12 万 m³。

表 1.5-1 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	
		数量	数量	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
(1)	主体工程区	0.10	0.12	0.02	(2) (3)						
(2)	表土堆场区	0.01				0.01	(1)				

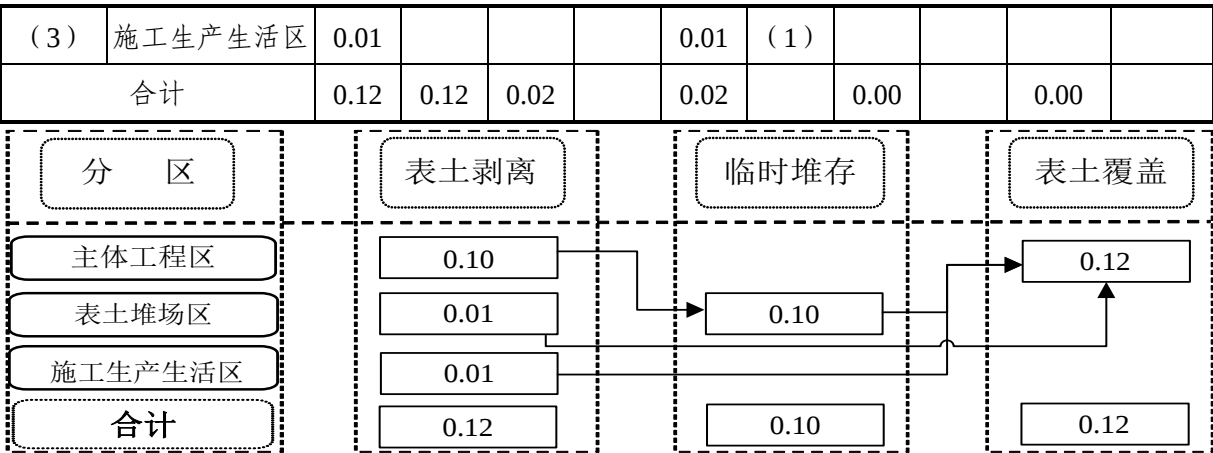


图 1-2 表土平衡流向框图 单位：万 m³

1.5.2 土石方平衡

(1) 主体工程区

①场平工程

经现场踏勘结合设计资料，本项目地块原地貌标高为 60.80m~106.70m，以山地为主，起伏较大，西高东低、北高南低，地块整体坡度较缓，大体由西向东逐渐降低，形成山坡地。

气象观测区现状高程为 100.08m~106.74m，设计标高为 101.00m，气象防灾减灾中心业务用房现状高程为 82.95m~94.73m，设计标高 81.00m，附属用房现状高程为 75.80m~78.69m，设计标高 77.00m，户外运动场地现状高程为 71.02m~73.64m，设计标高 73.00m。挖填方形成场地，实现土石方平衡。根据主体设计，本项目观测场及主体建筑分段施工，观测场及场地内道路先行修建，剥离的表土已就近回填至填方边坡；后期主体工程剥离的表土，部分用于已形成场地的绿地地块回填，其余部分表土集中堆放在表土堆场。据估算，本项目场平工程挖方 1.37 万 m³；填方 1.64 万 m³；调入 0.32 万 m³，来源于基础工程、管网工程开挖多余土石方，调出 0.05 万 m³ 用于表土堆场区场平。

②基础工程

本项目建构筑物采用筏板基础、条形基础和独立基础，本工程平均开挖深度为 -1.2m，放坡系数确定为 0.5。经统计，施工过程中挖方 0.25 万 m³，填方 0.11 万 m³，调出土石方 0.14 万 m³ 至场地低洼处回填。

③管网工程

本项目管网工程包括雨、污水和消防等各类管网管线工程等。本项目雨水管网总长共 926m，管网选取 DN200~DN400 双壁波纹管，污水和消防等各类管网管线同沟埋设，

平均埋深 1.3m，平均开挖断面 1.15m^2 。本项目管网工程挖方 0.19万 m^3 ，扣除管网及回填的砂垫层，填方 0.05万 m^3 ，调出 0.14万 m^3 用于主体工程区场平工程。

(2) 施工生产生活区

本项目施工生产生活区先剥离表层土壤回填至本项目东南侧原有林地内，再进行局部开挖，平整场地。本项目施工生产生活区挖方 0.03万 m^3 ，调出 0.03万 m^3 （含表土 0.01万 m^3 ，就近回填至保留绿化区）进入主体工程区。

(3) 表土堆土场区

本项目表土堆土场区先剥离表层土壤回填至场地东南侧现有林地内，再进行局部回填，平整场地。本项目表土堆土场区土石方开挖量共计 0.01万 m^3 ，调出 0.01万 m^3 表土就近回填至保留绿化区，填方 0.05万 m^3 ，从主体工程调入。

综上，本项目土石方挖填总量 3.70万 m^3 ，其中：挖方 1.85万 m^3 （含表土 0.12万 m^3 ）；填方 1.85万 m^3 （含表土 0.12万 m^3 ）；无借方；无余（弃）方；

本项目土石方平衡及流向见表 1.5-1，土石方平衡及流向框图见图 1-2。

表 1.5-1 项目土石方平衡及流向表 单位：万 m^3

序号	项目名称	挖方	填方	调入		调出		借方		余（弃）方	
		数量	数量	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
(1)	主体工程区	1.81	1.80	0.32		0.33		0.00			
①	场平工程	1.37	1.64	0.32	②③(2)(3)	0.05	(3)				
②	基础工程	0.25	0.11			0.14	①				
③	管网工程	0.19	0.05			0.14	①				
(2)	施工生产生活区	0.03	0.00			0.03	①				
(3)	表土堆场区	0.01	0.05	0.05	(1)	0.01	①				
合计		1.85	1.85	0.37		0.37		0.00		0.00	

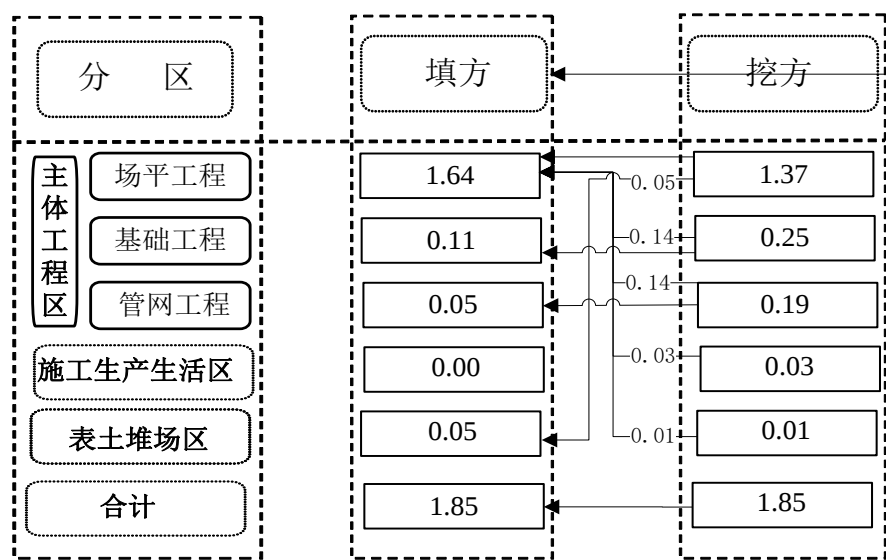


图 1-2 项目土石方平衡及流向框图 单位：万 m³

1.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

项目的建设过程中不存在拆迁安置与专项设施改（迁）建工程。

1.7 施工进度

本项目属于建设类项目，计划于 2024 年 9 月开工建设，于 2026 年 8 月完工，总工期为 24 个月。项目施工具体进度安排见下表 1.7-1。

表 1.7-1 工程进度计划表

工程项目	2024年				2025年												2026年							
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
施工准备	■																							
场平及基础施工	■	■	■																					
建构筑物施工				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
附属配套工程																	■	■	■	■	■	■	■	■

2 项目区概况

2.1 自然环境

2.1.1 地质

(1) 地质及地层岩性

赛江为弱谷式基岩港湾海岸，沿江两岸为低山丘陵环抱的海积平原，其沉积物为第四系淤泥质粘土和亚粘土，淤泥层的承载力低，分布较广，在淤泥层下为河流相洪、冲积层的卵石层。赛岐两岸所出露的基岩，主要是侏罗系山岩和燕山期的花岗岩，其受风化作用较强，使岩石地表有坡积和残积物，坡积和残积物多由亚粘土，中粗砂等组成，厚度 3~5 m。地下水为孔隙潜水，含水岩性主要是砂砾石层。

项目区内地表有部分基岩露面。区域内暂未发现泥石流、滑坡等不良地质现象。由于地势较陡峭，可在安全防护和加固工程的基础上，进行低强度适量开发建设活动；勘察及施工阶段可加强对崩塌等地质灾害的进一步细致排查，尽量避免在潜在地质灾害。地表浅部暂未发现溶洞、岩溶塌陷等岩溶现象，深部不具备大面积岩溶空洞的条件，也无地下采空区和地下人防工程。

(2) 抗震设防烈度与抗震设防标准

拟建场地位于福建省福安市，据第五代《中国地震动参数区划图》，福安市抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。

2.1.2 地形地貌

福安市地处鹫峰山脉、太姥山脉和洞宫山脉之间，这三大山脉控制着全市的地形骨架。山体走向大致呈北东-南西展布，或呈北西-南东走向。山岭延伸的方向与构造线基本一致。中部交溪河岸两侧呈平原或丘陵，低山、中山三级或四级阶梯状分布。地势从北向南倾斜，东、西部高，中间低，全市地形成南北走向的狭长谷地。

本项目位于福安市坂中畚族乡五洲山内，属丘陵地貌，项目区以山地为主，现状高程 60.80m~106.74m，起伏较大。

2.1.3 水文

福安市境内水系发达，河流流域面积 30 km² 以上的有 19 条，20 平方公里以上的有 4 条，河流除钱塘溪、山溪等单独入海外，主要为交溪水系。年径流量的时、空分布与降水基本吻合，78%集中在春末至秋初（4~9 月），其中 4~6 月梅雨季径流量占全年的 45%。西部为河谷丘陵，东部沿海河谷少，北部山区、南部沿海平原多。境内溪流

有：交溪、东溪、西溪、茜洋溪、穆阳溪。海水表层水温年平均 $20^{\circ}\text{C} \sim 21^{\circ}\text{C}$ ，1 月最低，平均 $11.2^{\circ}\text{C} \sim 11.4^{\circ}\text{C}$ ；8 月最高，平均 $28.3^{\circ}\text{C} \sim 32^{\circ}\text{C}$ ，极端高温 33°C ，极端低温 10°C 。海水盐度常年在 $25.0\text{‰} \sim 29.0\text{‰}$ 之间，最低值为 12.5‰ ，盐度在海区的变化趋势是自港道内端向外口逐渐增高。白马港的盐度常低于其他海区，退潮后更低。福安市潮汐属半日潮类型，每一太阴日（24 小时又 50 分钟）中各有两次高潮和低潮。一涨一落的时间相隔 12 小时 25 分，一天内两次潮的高度几乎相等，涨落潮的时间也差不多长。大潮潮差 $6 \sim 7 \text{ m}$ ，小潮潮差 $3 \sim 4 \text{ m}$ 。正常月最高潮位在农历初三和十八前后。正常年最高潮位在农历八、九月的初三和十八前后，1969 年 9 月 27 日受台风影响，白塔水文站实测最大海潮水位 5.3 m 。

本项目在福安市坂中畲族乡，坂中畲族乡境内河道属长溪流域，长溪流经境内河道长 8 km 。

2.1.4 气象

福安市气候温暖湿润，属中亚热带海洋性季风气候，多年平均年降雨量 $1350 \sim 2050 \text{ mm}$ ，历年最大降水量 2190.8 mm ；多年平均蒸发量为 1057.4 mm ；年均气温 $13.6 \sim 19.8^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 43.2°C ，极端最低气温为 -5.2°C ；无霜期约 285 d ，霜冻期为 11 月～次年 2 月；全年主导风向为东风，夏季盛行东南风，静风频率为 60% ，年均风速 1.2 m/s ，最大风速 12 m/s 。

福安各地年平均降水量为 $1350 \sim 2050 \text{ mm}$ ，自东南沿海向西北山地递增，降水量在全年分配上主要集中于 3～9 月。3～4 月为春雨季节，年平均降水量为 $260 \sim 340 \text{ mm}$ ；5～6 月为梅雨季节，年平均降水量为 $380 \sim 660 \text{ mm}$ ；7～9 月为台风雷阵雨季节），年平均降水量为 $430 \sim 800 \text{ mm}$ ；10 月至次年 2 月为少雨季节，年平均降水量为 $250 \sim 370 \text{ mm}$ 。

主要气象指标见表 2.1-1，项目区的暴雨参数见表 2.1-2。

表 2.1-1 项目区主要气象指标统计表

行政区	历年平均气温	历年极端最高气温	历年极端最低气温	全年日照	多年平均降雨量	相对湿度	历年平均风速
	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	h	mm	%	m/s
福安市	17.0	43.2	-5.2	1906	1571	80	1.5

表 2.1-2 短历时降雨强度一览表单位：mm

降雨历时	年最大点雨量均值	Cv	Cs/Cv	设计频率暴雨值 (mm, P = %)				
				20	10	5	2	1
60min	50	0.40	3.5	64.0	76.5	89.0	104.0	115.5
6hr	80	0.45	3.5	104.8	128.0	150.4	180.0	201.6
24hr	140	0.50	3.5	186.2	232.4	278.6	338.8	383.6

2.1.5 土壤

福安土壤分为 6 个土类：即砖红壤性红壤、黄壤、红壤、黄红壤、冲积土、风沙土、盐土、水稻土，19 个亚类，50 个土属，51 个土种。其中，砖红壤性红壤所占面积最大，其次红壤土类，以及水稻土类等。土壤类型随海拔升高有规律地组成垂直带谱，红壤土类分布海拔 0~900m，其中 300m 以下为红泥土和水稻土；黄红壤亚类分布海拔 500~900m，黄壤土类分布海拔 700~1440m 之间，山地草甸土分布在海拔 1400m 白云山顶。

经现场勘察，项目区土壤类型为红壤，本项目占地 1.9790hm²，扣除现有扰动的面积（0.2hm²）、原来的农村道路面积（0.2hm²）和保留的原有绿化面积（0.3hm²），本项目表土可剥离面积为 1.2hm²，剥离厚度按林地 0.1m，共剥离表土 0.12 万 m³。

2.1.6 植被

福安市原生植被为亚热带常绿阔叶林，现仅在部分边远山区少量残存，是重要的水源地和特种用材林。分布较多的是次生群落和人工造林，全市森林植被，在地形、气候、土壤等环境因素的综合影响下，大致可分为三个带：（1）东南部海拔 500m 以下滨海丘陵平原地带分布含热带成份较多的常绿、阔针叶林。（2）西、北部和西南、东北部海拔 800m 以上中山地带分布含温带成份较多的针阔耐寒种类；（3）中部海拔 500-800m 的低山地带分布为亚热带成份较多的热带、温带过渡地带的针阔混交林带。本市乔木类型主要有马尾松、杉木、柳杉、黄山松、黑松、木荷、樟木、楠木、台湾相思、银合欢、榕树等。

经现场勘察，项目区原地貌植被以马尾松等为主，林草覆盖率 90%。

2.2 水土保持敏感目标现状

2.2.1 水土流失现状

（1）项目区水土流失现状

项目区域所属土壤侵蚀类型区为以水力侵蚀为主的南方红壤区，其土壤侵蚀强度容

许值为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。项目所在区主要是水力侵蚀，水土流失以微度水土流失为主，土壤侵蚀模数背景值为 $310\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

(2) 项目区水土保持分区情况

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），福安市坂中畲族乡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）》，坂中畲族乡列入福建省水土流失重点治理区。

2.2.2 水土保持敏感区

项目区范围内不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等生态环境敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《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水土流失重点防治区，但涉及福建省级水土流失重点治理区，本项目优化了平面布置和竖向设计，减少了占地和土石方量，避免弃方，并设置了挡墙、硬化以及景观绿化等措施，有效治理了项目建设过程中产生的水土流失，基本符合水土保持要求。

（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，本项目建设基本可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本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；	本项目不属于公路、铁路工程，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：		/
	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	符合要求	

	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。	符合要求	/
	3) 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。	符合要求	布设沉沙池。
	4) 提高植物措施标准, 林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	符合要求	已提高林草覆盖率。

3.2.2 工程占地评价

(1) 本项目总用地面积为 1.9790hm², 其中: 永久占地 1.9790hm², 临时占地 0.09hm² (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; 无余方, 不设弃土场。临时设施位于用地红线内可以满足施工需要, 占地不存在缺项漏项。

(2) 根据主体工程设计资料, 本项目主体工程位于福安市坂中畲族乡五洲山内, 《福安市人民政府关于申请 2024 年度第八批次土地征收的请示》(安政文〔2024〕210 号) 申请已由福建省人民政府批复, 相关土地手续正在办理, 本方案予以认可。本项目建设单位严格控制用地范围, 避免红线外占地。

(3) 在临时占地方面, 本项目施工生产生活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, 可以满足施工要求。

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 3.70 万 m³, 其中: 土石方开挖量 1.85 万 m³; 土石方回填量 1.85 万 m³。

本项目土石方挖方主要为场地平整、基础工程、管网工程开挖, 填方主要为场地回填、基础、管网回填等。项目区回填方利用场地、基础、管网工程开挖的多余土石方。

本项目整体上依托现有地形分台阶布置, 由高到低分别为气象防灾减灾中心业务用房、附属用房、户外运动场地, 挖填方形成场地, 区间内调配, 实现土石方平衡, 避免借方和弃方。根据主体设计, 本项目观测场及主体建筑分段施工, 观测场及场地内道路先行修建, 剥离的表土已就近回填至填方边坡; 后期主体工程剥离的表土, 部分用于已形成场地的绿地地块回填, 其余部分表土集中堆放在表土堆场。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。	已避开植被相对良好的区域和基本农田区，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	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	工程土石方综合利用，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

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。	主体设计未考虑。	本方案补充。
	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。	主体设计未考虑。	本方案补充。
	临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取	不涉及。	

	临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。		
	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，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

主体工程道路及场地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，均可对地表起到很好的防护作用，减轻项目区的土壤流失，但路面及场地硬化对雨水入渗不利，会增加地表径流。因此，此项措施不界定为水土保持措施。

（2）雨、污水管网

主体工程设计有雨水管网工程，通过雨水排水管网，可以有效的收集地表径流水流，使区内汇水以有序、安全的方式出流，很好的保证了项目区排水的畅通，可以避免因雨水而造成的新的水土流失，具有较好的水土保持作用和防治效果。在项目区周边还规划有污水管网，生活污水经化粪池初步处理后就近排入地块南侧市政道路上的污水干管。

由于污水管网是以主体工程功能为主的工程，此处不界定为水土保持措施。雨水管网工程是以排水功能为主，此处界定为水土保持措施。

根据管线综合总平面图，项目区雨水管网敷设在区内道路下方，场区内的雨水经管网收集后，就近排至附近沟渠。本项目共计雨水管网 926m，管道采用 UPVC 双壁波纹管，管径为 DN200~DN400，雨水口 37 座。

（3）景观绿化工程

本项目绿地面积 5941.5m²，绿地率 30%（不含植草护坡和保留原有绿地面积）。绿化工程主要为建构筑物周边空地绿化。主体设计现阶段没有对项目区内绿化工程进行详细设计，仅匡算了绿化面积。现阶段本方案从水土保持和生态景观方面对本项目景观绿化提出设计方案，仅供参考，下一阶段业主将委托具有园林设计资质的单位对本项目的

景观绿化进行专门的设计。鉴于此项措施本身为水土保持措施，界定为水土保持措施。

(4) 边坡工程

根据项目地形图及平面布置图，本项目挖方主要在场内道路沿线，挖填方形成边坡，要采取植草护坡，边坡高度 1~2m；场地北侧设计标高与红线沿线现有标高形成 2-8m 的高差，需要设置挡土墙防护；本项目整平至设计标高后，观测场南侧和东北侧产生 1-2m 的填方边坡，拟采用植草护坡的方式进行绿化，西侧和东侧边坡保留现有地形；气象防灾减灾中心业务用房西侧产生 5-12m 挖方边坡，需要设置挡土墙防护；附属用房北侧产生 1-2m 填方边坡，拟采用植草护坡的方式进行绿化；户外运动场地西侧产生 4m 的挖方边坡，拟采取挡土墙防护，北侧及东侧产生 1-2m 填方边坡，户外运动场地南侧边坡保留现有地形。经统计，建设挡土墙 5000m³，植草护坡 1758.5m²，共保留现有绿化 3000m²。

根据审查要点，挡土墙不界定为水保措施，植草护坡界定为水保措施。

3.2.7.2 施工临时设施

根据施工需要，本方案拟新增 1 个施工生产生活区、1 个表土堆场区，主体设计未考虑其防护措施，本方案予以补充完善。

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					
一	主体工程区			27.94	
1	雨水管网	m	926	27.94	道路下方
	DN200UPVC 双壁波纹管	m	428	8.56	
	DN400UPVC 双壁波纹管	m	498	14.94	
	雨水口	座	37	4.44	

第二部分 植物措施					
一	主体工程区			31.60	
1	景观绿化工程		969.5	23.06	建筑物四周空地
	黄金榕球	株	50	4.14	
	相思树	株	40	8.74	
	马尼拉草皮	m ²	600	10.18	
2	植草护坡	m ²	1758.5	8.54	
合计				59.54	

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还不够完善，需进一步完善水土保持措施体系。本方案在主体工程已有措施的基础上，进行补充和完善，并对项目采取的水土保持措施在第五章进行典型设计。

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》，延平区土地总面积 188000hm²，水土流失总面积 14873hm²，流失率为 7.91%。其中轻度流失面积 13488hm²，中度流失面积 960hm²，强烈流失面积 320hm²，极强列流失面积 70hm²，剧烈流失面积 35hm²。

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
连江县	188000	14873	7.91	13488	960	320	70	35

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 1.9790hm²，占地全部扰动，扰动地面积为 1.9790hm²。

本项目保留部分原有林地（0.3hm²），损毁植被面积为 1.6hm²。

本项目占地类型主要为工程占地类型为科研用地。

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，挖方 1.85 万 m³；填方 1.85 万 m³，区间调配 0.37 万 m³，无弃方。

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、施工生产生活区和表土堆场区 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	1.8890	0.7700
施工生产生活区	0.0400	
表土堆场区	0.0500	/
合计	1.9790	0.7700

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	1.70	2.00
施工生产生活区	0.10	/
表土堆场区	0.10	/

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、施工生产生活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	施工生产生活区
1	一般扰动	M	$M=100\times R\times K_{yd}\times L_y\times S_y\times B\times E\times T$	8024	5874
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	7688	7688
1.2	土壤可蚀性因子	K _{yd}	$K_{yd}=K\times N$	0.007	0.007
	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	0.0031	0.0031
	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	$L_y=(\lambda/20)^m$	1.379	1.045
	水平投影长度	λ	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	100	21
	坡长（m）	λ _x	平均长度 m （超过 100m 按 100m 算）	100	21
	单元坡度（°）	θ	平均坡度 °	0.1	0.1

	坡长指数	m	$0 \leq 1^\circ$ 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	0.2	0.2
1.4	坡度因子	S_y	$S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$	1.146	1.146
	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, ($\text{km}^2 \cdot \text{a}$);

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

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

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: $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$

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	$M_{yz} = 100 \times R \times K \times L_y \times S_y \times B \times E \times T$	661
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	7688
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	0.0031
1.3	坡长因子	L_y	$L_y = (\lambda/20)^m$	1
	水平投影长度	λ	$\lambda = \lambda_x \cos \theta$	19
	坡长 (m)	λ_x	现状长度 m (超过 100m 按 100m 算)	20
	单元坡度 ($^\circ$)	θ	现状坡度 $^\circ$	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	0.2
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	0.242
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	$M_{dw} = 100 \times X \times R \times G_{dw} \times L_{dw} \times S_{dw}$	15078
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	7688
1.3	工程堆积体土石质因子	G_{dw}	$G_{dw} = a_1 e^{b_1 \delta}$	0.023
	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}	$L_{dw} = (\lambda/5)^{f_1}$	0.72
	坡长 (m)	λ	现状长度 m	3
	上方无来水工程	f_1	查《生产建设项目土壤流失量测算	0.751

	坡长因子系数		导则》（SL773-2018）表 11	
1.5	堆积体坡度因子	S_{dw}	$S_{dw}=(\theta/25)^{d1}$	1.26
	坡度（°）	θ	现状坡度 °	30
	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	1.259

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	8024	661
施工生产生活区	5874	/
表土堆场区	15078	/

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/（km².a）；

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 268.84，其中：原地貌水土流失量 14.75，新增水土流失量 254.09t。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

预测区域	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）	1.8890	8024.00	310	1.70	257.67	9.95	247.72
	自然恢复期	0.7700	661.00	310	2.00	10.18	4.77	5.41
	小计					267.85	14.72	253.13
施工生产生活区	施工期（含施工准备期）	0.04	5874.00	310	0.10	0.23	0.01	0.22
	小计					0.23	0.01	0.22
表土堆场区	施工期（含施工准备期）	0.0500	15078.00	310	0.10	0.75	0.02	0.74
	小计					0.75	0.02	0.74
合计						268.84	14.75	254.09

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	14.72	257.67	10.18	267.85	99.63	253.13
施工生产生活区	0.01	0.23		0.23	0.09	0.22
表土堆场区	0.02	0.75	/	0.75	0.28	0.74
合计	14.75	258.66	10.18	268.84	100.00	254.09
占总流失量%	5.49	96.21	3.79	100.00		94.51

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。本项目在建设过程中可能造成的水土流失危害主要在以下几个方面：

（1）项目建设对道路及居民点的影响

项目区沿村道建设，施工过程中，不可避免的对项目区周边交通造成影响。土石方运输过程中，若不做好遮盖等措施，水土流失进入周边道路，淤积排水设施，扬尘影响

周边居民，影响居民出行，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

本项目原地貌占用林地，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；东南侧存在农田，水土流失可能埋压植被，堵塞灌溉设施；造成林业损失，影响农作物生长。

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，因此应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，应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，因此施工过程中应及时安排水土保持防护措施，各项防护措施应及时到位，大的土石方挖填工程应避开雨季，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、施工生产生活区和表土堆场区。

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。
施工生产生活区	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。施工生产生活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。	在施工生产生活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。	应做好表土堆场的排水、拦挡、遮盖措施，并在场区内布设临时排水沟，并将其与项目区周边的排水系统衔接。

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：主体工程已有雨水管网、景观绿化工程和植草护坡等措施，本方案补充表土剥离、表土覆盖、全面整地、临时排水沟、临时沉沙池、洗车台、三级沉沙池和密目网苫盖措施。

（2）施工生产生活区：主体工程未考虑本防治区的水保措施，本方案补充临时排水沟、临时沉沙池和彩条布苫盖措施。

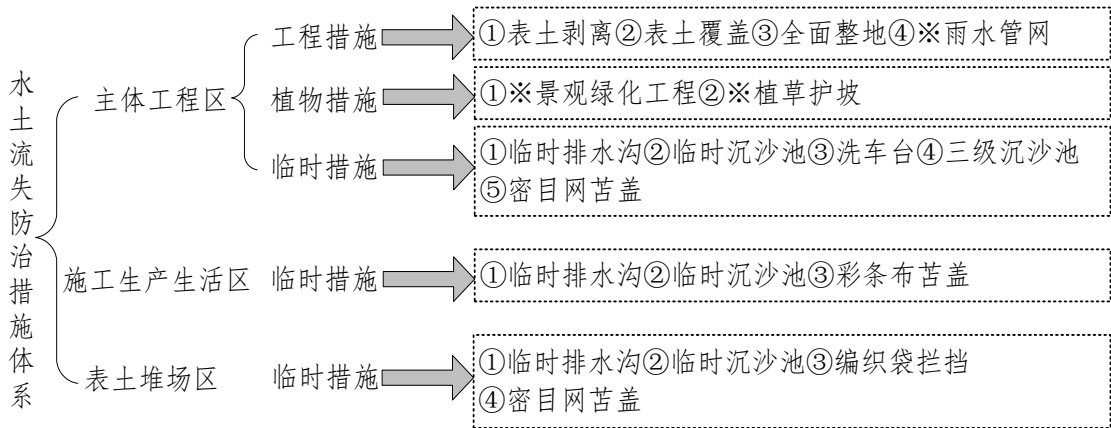
(3) 表土堆场区：主体工程未考虑本防治区的水保措施，本方案补充临时排水沟、临时沉沙池、编织袋拦挡和密目网苫盖措施。

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雨水管网	①表土剥离②表土覆盖③全面整地
	植物措施	①景观绿化工程 ②植草护坡	/
	临时措施	/	①临时排水沟②临时沉沙池③洗车台 ④三级沉沙池⑤密目网苫盖
施工生产生活区	临时措施	/	①临时排水沟②临时沉沙池③彩条布苫盖
表土堆场区	临时措施	/	①临时排水沟②临时沉沙池③编织袋拦挡 ④密目网苫盖



注：“※”表示主体已设计的水土保持措施。

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

本项目原地貌占用的林地有可剥离的表土资源，本项目观测场及主体建筑分段施工，观测场及场地内道路先行修建，剥离的表土已就近回填至填方边坡；后期主体工程

施工时，剥离的表土，部分用于已形成场地的绿地地块回填，保留其余部分用于主体建筑物周边绿化用土，保留的表土集中堆放在表土堆场，作为后期景观绿化覆土。保留原有地形及绿地的场地，仅对局部微地形进行平整，部分植物进行优化，表土不剥离。扣除现有扰动的面积（ 0.2hm^2 ）、原来的农村道路面积（ 0.2hm^2 ）和保留的原有绿化面积（ 0.3hm^2 ），本项目表土可剥离面积为 1.2hm^2 ，剥离厚度按林地 0.1m ，共剥离表土 0.12 万 m^3 。

2) 表土覆盖

绿化覆土按乔木、灌木平均覆土厚度 0.2m ，草皮、草籽、植草护坡平均覆土厚度 0.1m ，共绿化覆土 0.12 万 m^3 。

3) 全面整地

工程施工后期，本方案拟对主体工程绿化及边坡区域进行全面整地，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，恢复灌溉水渠等。经估算，本防治区共需全面整地 0.77hm^2 。

4) 雨水管网（已界定为水土保持措施）

根据管线综合总平面图，项目区雨水管网敷设在区内道路下方，场区内的雨水经管网收集后，就近排至附近沟渠。本项目共计雨水管网 926m ，管道采用 UPVC 双壁波纹管，管径为 DN200~DN400，雨水口 37 座。

（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 5941.5m^2 ，绿地率 30%。景观绿化主要为建构筑物四周空地绿化。本次景观绿化植被选择黄金榕球、相思树、马尼拉草皮，根据主体设计资料统计，本项目共计栽植黄金榕球 360 株、相思树 120 株，铺植马尼拉草皮 5941.5m^2 。

2) 植草护坡（已界定为水土保持措施）

项目区整平至设计标高后，场地内道路沿线挖填方形成边坡，边坡高度 $1\sim 2\text{m}$ ；观测场南侧和东北侧产生 $1\sim 2\text{m}$ 的填方边坡；附属用房北侧产生 $1\sim 2\text{m}$ 填方边坡；户外运动场地北侧及东侧产生 $1\sim 2\text{m}$ 填方边坡；拟采用植草护坡的方式进行绿化。经统计，共计布设植草护坡 1758.5m^2 。

（3）临时措施

1) 临时排水沟

根据施工资料，项目施工期间在场地内道路一侧布设排水沟，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，在场地东南侧排除场地，临时排水沟采用土质梯形断面结构，长 926m，底宽 0.3m，高 0.4m，边坡比 1: 0.2，排水沟开挖后拍实，并定期清理。

根据主体工程设计资料，本项目排水系统暴雨频率标准为 5 年一遇排洪标准。因此，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，对临时排水沟采取 5 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。

$Q_m=0.278KIF$ （公式 5-1）

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 - 5 年一遇 1h 最大降雨强度，取 50.00mm；

F - 集水面积（ km^2 ）。

表 5.3-1 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 ）
临时排水沟	0.278	0.7	50.0	0.19	0.185

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 0.2m。

明渠均匀流公式 $Q=CA\sqrt{Ri}$ （公式 5-2）

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

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，本方案取比降最小值段校核计算；

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 $C = \frac{1}{n}R^{\frac{1}{6}}$ 进行计算；

n—糙率，砖砌砂浆抹面结构取 0.02，土质结构铺塑料布取 0.025，土质结构取 0.030。

根据以上公式及计算过程，临时排水沟设计断面尺寸结果见表 5.3-2。

表 5.3-2 临时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 h1	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
临时排水沟	0.3	0.4	0.2	0.16	0.2	0.71	0.068	0.10	0.030	22.56	0.19

通过校核计算，本防治区临时排水沟断面尺寸满足排水要求。

2) 临时沉沙池

临时排水沟出口处修建临时沉沙池，将项目区内汇集的雨水沉淀后排至周边沟渠。沉沙池设计参照《水利水电工程沉沙池设计规范》（SL269－2001），沉沙池宽宜取 1m~2m，长宜取 2m~4m，深宜取 1.5m~2.0m。其宽度宜为相连排水沟宽度的 2 倍，长度宜为池体宽度的 2 倍。

主体工程施工期间共需设置临时沉沙池 1 座。沉沙池采用梯形断面、土质结构，边坡比 1: 0.5，底长 1m，底宽 0.5m，深 1.2m，沉沙池定期清理。为防止意外，在沉沙池周边布设护栏，并设置警示牌。

3) 洗车台

本方案拟在施工出入口布设 1 座洗车台，用于施工车辆出入时清洗泥土和灰尘，防止车辆携带的泥土对周边道路造成灰尘和水土流失危害。

本项目洗车台采用 C20 混凝土浇筑，洗车台长 10m，宽 3.4m，为安全起见和车辆出行的便利，在洗车台上设置栅格板。

4) 三级沉沙池

施工期间在洗车台一侧配套建设 1 座三级沉沙池，用于泥沙的沉淀。沉沙池池箱长 3.60m，宽 2.00m，深 1.20m，采用砂浆砌砖，砌筑厚度 24cm，表面采用 M7.5 水泥砂浆抹面 2cm。

5) 密目网苫盖

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，防止雨水冲刷造成坡面滑塌和水土流失。密目网可重复利用，本防治区共需铺盖密目网约 4000m²。

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	0.12	方案新增

		剥离量	万 m ³	0.12	
	2	表土覆盖	万 m ³	0.12	方案新增
		覆土量	万 m ³	0.12	
	3	全面整地	hm ²	0.77	方案新增
	4	雨水管网	m	926	主体已有
		DN200UPVC 双壁波纹管	m	428	
		DN400UPVC 双壁波纹管	m	498	
		雨水口	座	37	
植物措施	1	景观绿化工程	m ²	5941.50	主体已有
		黄金榕球	株	360.00	
		相思树	株	120.00	
		马尼拉草皮	m ²	5941.50	
	2	植草护坡	m ²	1758.50	主体已有
临时措施	1	临时排水沟	m	926	主体已有
		人工挖截、排水沟	m ³	411.14	
	2	临时沉沙池	座	1	方案新增
		人工挖柱坑	m ³	6.20	
	3	洗车台	座	1	方案新增
		人工挖柱坑	m ³	68.00	
		碎石垫层	m ³	13.60	
		C20 砼浇筑	m ³	20.40	
	4	三级沉沙池	座	1	方案新增
		人工挖柱坑	m ³	16.29	
		普砖砌筑	m ³	7.65	
		M7.5 水泥砂浆抹面	m ²	30.24	
	5	密目网苫盖	m ²	4000	方案新增
		人工铺密目网	m ²	4000	

5.3.2 施工生产生活防治区

(1) 临时措施

1) 临时排水沟

为防治施工生产生活区扰动后造成水土流失，本方案拟在施工生产生活区周边设置临时排水沟，本防治区临时排水沟采用土质梯形断面结构，底宽 0.3m，深 0.4m，边坡比 1: 0.2，共需设置临时排水沟 91m。排水沟开挖后拍实，并定期清理。

排水沟过水能力校核详见表 5.3-4~表 5.3-5。

表 5.3-4 施工生产生活区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)
施工生产生活区	0.278	0.7	50.0	0.001	0.010

表 5.3-5 临时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
临时排水沟	0.3	0.4	0.2	0.003	0.2	0.71	0.068	0.10	0.030	22.56	0.026

通过校核计算，本防治区临时排水沟断面尺寸满足排水要求。

2) 临时沉沙池

本方案拟在临时排水沟出水口处修建沉沙池，将项目区内汇集的雨水沉淀后接入主体工程临时排水沟。经估算，共需设置临时沉沙池 1 座。沉沙池采用梯形断面、土质结构，底长 1m，底宽 0.5m，深 1.2m，沉沙池开挖后拍实，并定期清理。为防止意外，在沉沙池周边布设护栏，并设置警示牌。

3) 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，本方案拟采取彩条布临时苫盖措施，经统计，本防治区共需铺盖彩条布 400m²。

本防治区措施工程量见表 5.3-6。

表 5.3-6 施工生产生活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	91	方案新增
		人工挖排水沟	m ³	25.48	
	2	临时沉沙池	座	1	方案新增
		人工挖柱坑	m ³	6.20	
	3	彩条布苫盖	m ²	400	方案新增
		人工铺彩条布	m ²	400	

5.3.3 表土堆场防治区

(1) 临时措施

1) 临时排水沟

为防治水土流失，本方案拟在表土堆场周边开挖临时排水沟，本防治区临时排水沟采用土质梯形断面结构，底宽 0.3m，高 0.4m，边坡比 1: 0.2，临时排水沟总长 89m。排水沟开挖后人工夯实，并定期清理。

临时排水沟过水能力校核详见表 5.3-7~表 5.3-8。

表 5.3-7 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)
表土堆场区	0.278	0.7	50.0	0.001	0.010

表 5.3-8 临时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
临时排水沟	0.3	0.4	0.2	0.003	0.2	0.71	0.068	0.10	0.030	22.56	0.026

通过校核计算，本防治区临时排水沟断面尺寸满足排水要求。

2) 临时沉沙池

本方案拟在临时排水沟出水口处修建沉沙池，将项目区内汇集的雨水沉淀后接入主体工程临时排水沟。经估算，共需设置临时沉沙池 1 座。沉沙池采用梯形断面、土质结构，底长 1m，底宽 0.5m，深 1.2m，沉沙池开挖后拍实，并定期清理。为防止意外，在沉沙池周边布设护栏，并设置警示牌。

3) 编织袋拦挡

土石方在临时堆放期间，本方案拟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。本防治区共需编织袋拦挡 60m。

4) 密目网苫盖

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，本方案拟对表土堆场采取密目网苫盖措施。本防治区共需铺盖密目网约 500m²。

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	89	方案新增
		人工挖排水沟	m ³	24.92	
		人工铺彩条布	m ²	2.67	
	2	临时沉沙池	座	1	方案新增
		人工挖柱坑	m ³	6.20	
	3	编织袋拦挡	m	85	方案新增
		编织袋填筑	m ³	85.00	
		编织袋拆除	m ³	85.00	
	4	密目网苫盖	m ²	500	方案新增
		人工铺密目网	m ²	500	

5.3.5 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 0.12 万 m³，表土覆盖 0.12 万 m³，全面整地 0.77hm²，雨水管网 926m，雨水口 37 座。

植物措施：景观绿化工程 5941.50m²，植草护坡 1758.50 m²。

临时措施：临时排水沟 926m，临时沉沙池 1 座，洗车台 1 座，三级沉沙池 1 座，密目网苫盖 4000m²。

（2）施工生产生活区

临时措施：临时排水沟 91m，临时沉沙池 1 座，彩条布苫盖 400m²。

（3）表土堆场区

临时措施：临时排水沟 89m，临时沉沙池 1 座，编织袋拦挡 85m，密目网苫盖 500m²。

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	施工生产生活区	表土堆场区	
工程措施	1	表土剥离	万 m ³	0.12			0.12
		剥离量	万 m ³	0.12			0.12
	2	表土覆盖	万 m ³	0.12			0.12
		覆土量	万 m ³	0.12			0.12
	3	全面整地	hm ²	0.77			0.77

	4	雨水管网	m	926			926.00
		DN200UPVC 双壁波纹管	m	428			428.00
		DN400UPVC 双壁波纹管	m	498			498.00
		雨水口	座	37			37.00
植物措施	1	景观绿化工程	m ²	5941.50			5941.50
		黄金榕球	株	360.00			360.00
		相思树	株	120.00			120.00
		马尼拉草皮	m ²	5941.50			5941.50
	2	植草护坡	m ²	1758.50			1758.50
临时措施	1	临时排水沟	m	926	91	89	1106.00
		人工挖截、排水沟	m ³	411.14	25.48	24.92	461.54
	2	临时沉沙池	座	1	1	1	3.00
		人工挖柱坑	m ³	6.20	6.20	6.20	18.60
	3	洗车台	座	1			1.00
		人工挖柱坑	m ³	68.00			68.00
		碎石垫层	m ³	13.60			13.60
		C20 砼浇筑	m ³	20.40			20.40
	4	三级沉沙池	座	1			1.00
		人工挖柱坑	m ³	16.29			16.29
		普砖砌筑	m ³	7.65			7.65
		M7.5 水泥砂浆抹面	m ²	30.24			30.24
	5	编织袋拦挡	m			85	85.00
		编织袋填筑	m ³			85.00	85.00
		编织袋拆除	m ³			85.00	85.00
	6	彩条布苫盖	m ²		400		400.00
		人工铺彩条布	m ²		400		400.00
	7	密目网苫盖	m ²	4000		500	4500.00
		人工铺密目网	m ²	4000		500	4500.00

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。

(1) 工程措施

①表土剥离：人工清理杂草、剥离表土，机械运输至指定地点堆放。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。剥离的表土集中堆放并进行临时拦挡，待施工结束后用于覆土整地。

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

栽植乔木，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。

乔木需符合以下标准：

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，车箱内先垫上草袋等物。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、除蘖等措施进行管护；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。

5.4.2 水土保持措施进度安排

本项目计划于 2024 年 9 月开工建设，于 2026 年 8 月完工，工期 24 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			2024年				2025年												2026年																		
				9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月											
1	主体工程及设备安装																																					
	主体工程区	工程措施	表土剥离	==																																		
			表土覆盖																																			
			雨水管网	==																																		
	主体工程区	植物措施	景观绿化工程																																			
			植草护坡																																			
	主体工程区	临时措施	临时排水沟	-	■																																	
			临时沉沙池	-	■																																	
			洗车台	-	■																																	
			三级沉沙池	-	■																																	
2	施工生产生活区	临时措施	密目网苫盖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
			临时排水沟	-	■																																	
			临时沉沙池	-	■																																	
3	表土堆场区	临时措施	彩条布苫盖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
			临时排水沟	-	■																																	
			临时沉沙池	-	■																																	
			编织袋拦挡	-	■																																	
3	表土堆场区	临时措施	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 — — —

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 1.9790hm²。

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。

本项目计划于 2024 年 9 月开工建设，于 2026 年 8 月完工，设计水平年为 2027 年，监测时段为 2024 年 9 月~2027 年 12 月，共 40 个月。

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、施工生产生活区和表土堆场区 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），本项目水土保持监测点位布局应符合下列规定：

- （1）监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征；
- （2）监测点应与项目施工特性相适应；
- （3）监测点应按监测分区，根据监测重点布设，同时兼顾项目所涉及的行政区；
- （4）监测布设应统筹考虑监测内容，尽量布设综合监测点；
- （5）监测点应相对稳定，满足持续监测的要求。

监测点数量应满足水土流失及其防治效果监测于评价的要求，并应符合下列规定：

（1）植物措施监测点数量可根据抽样设计确定，每个有植物措施的监测分区应至少布设 1 个监测点；

（2）工程措施监测点数量应综合分析工程特点合理确定，本项目重点对象应至少各布设 1 个工程措施监测点；

（3）土壤流失量监测点数量应按项目类型确定，本项目每个监测分区应至少布设 1 个监测点。

根据上述原则以及实际监测情况，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	施工生产生活区			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。

水土保持监测费用根据工程实际情况考虑，将监测费用分为人工费、监测设备折旧费、消耗性材料费和监测设施费四部分。具体如下：

（1）人工费：共计监测费人工费 5.20 万元。

（2）监测设备折旧费：监测设备折旧费按 1.10 万元计。

（3）消耗性材料费：消耗的材料主要有测绳、土样盒、水样桶、皮尺、钢卷尺等，4 个监测点，按每个监测点消耗 500 元计算，共需 0.20 万元。

（4）监测设施费：不布设监测小区等设施。

本项目共计监测费用 6.50 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，具体为：

（1）监测实施方案：建设单位应在主体工程开工前1个月向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。监测实施方案的内容应包含建设项目及项目区概况、水土保持监测布局、监测内容与方法、预期成果及形式、监测工作组织与质量保证等5个部分。

（2）监测季度报表：在监测期间做好监测记录和数据整编，按季度编制监测季报。监测单位应当在每季度的第1个月内向审批方案的水行政主管部门（或者其他审批机关的同级水行政主管部门）报送上一季度的监测季报，同时提供相关影像资料；监测期间因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后1周内报送有关情况。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。

（3）监测总结报告：水土保持监测任务完成后，对监测结果要及时统计分析，撰写《生产建设项目水土保持监测总结报告》，监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告等监测成果中明确“绿、黄、红”三色评价结论，并及时报送建设单位与当地水土保持行政主管部门。三色评价赋分方法参见（办水保〔2020〕161号）附件2。

对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，生产建设单位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。

（4）监测数据：包括扰动土地情况监测记录表、土石方流向监测记录表、土壤流失状况监测成果表、水土保持措施监测成果表、水土保持工程防治效果监测成果表、水土流失危害监测记录表等相关表格。

(5) 监测图件：包括项目地理位置图、总体布置图、防治措施总体布局图、水土流失防治责任范围及监测点位布置图。

(6) 影像资料包括照片集和影音资料。照片集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) 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、土地整治等）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	

备注：1、监测季报三色评价得分为各项评价指标得分之和，满分为 100 分。

2、发生严重水土流失危害事件，或者拒不落实水行政主管部门限期整改要求的生产。

3、建设项目，实行“一票否决”，三色评价结论为红色，总得分为 0。

上述扣分规则适用超过 100 公顷的生产建设项目；不超过 100 公顷的生产建设项目，各项评价指标（除“水土流失危害”）按上述扣分规则的两倍扣分。

（8）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。详见表 6.4-3。

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。

表 6.4-3 水土保持成果资料清单

序号	资料名称	检查	水土保持设施竣工验收
1	监测委托合同	※	√
2	监测实施方案	√	√
3	原始监测记录表	√	√
4	监测季度报告表	√	√
5	水土保持监测意见	√	√
6	检查汇报材料	√	√
7	监测总结报告		√
8	监测照片集	※	√

序号	资料名称	检查	水土保持设施竣工验收
9	其他有关监测成果	※	※

注：符号“√”表示应提供，符号“※”表示宜提供。

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) 《关于颁发〈水土保持工程概(估)算编制规定和定额〉的通知》(水总[2003]67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) 《福建省水利厅关于重新调整水利水电工程计价依据增值税税率有关事项的通知》(闽水计财[2019]1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) 福建省水利厅关于颁布《福建省水利水电工程设计概(估)算编制规定》等造价文件的通知(闽水建设〔2021〕2号)

(6) 《福建省水利厅关于水利工程项目暂停采用预算定额编制概(估)算的通知》(闽水函[2021]25号)

3、价格水平年

本项目水土保持方案价格水平年确定为2024年第二季度。

4、基础单价

(1) 人工预算单价

福建省水利厅关于颁布《福建省水利水电工程设计概(估)算编制规定》等造价文

件的通知（闽水建设[2021]2号），人工预算单价按10.625元/工时。

（2）材料预算价格

参照福安市市场调查价格综合确定，工程措施材料预算价格采用主体工程的材料预算价格，植物措施中苗木、草籽等的预算价格以当地市场价格分析计取。

（3）施工机械台班费

根据水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总[2016]132号）的规定，施工机械台时费定额的折旧费除以1.15调整系数，修理及替换设备费除以1.11的调整系数，安装拆迁费不变。

（4）施工用水用电价格

①工程用水：依据当地工程用水价格，取2.60元/吨。

②工程用电：依据当地工程用电价格，取0.80元/度。

5、工程措施、植物措施单价

工程措施、植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。直接工程费包括直接费、其他直接费和现场经费。

表 7.1-1 本项目费率取值

工程类别	土石方工程	混凝土工程	植物措施	其它工程
其他直接费	1.8	2.3	1	1.8
现场经费	4	6	4	5
间接费	5.5	4.3	3.3	4.4
企业利润	7	7	5	7
税金	9.00	9.00	9.00	9.00

（1）直接费：包括人工费、材料费及机械使用费

人工费、材料费直接采用主体工程所列、不足部分采用当地市场价格。施工机械使用费采用主体工程机械台班费，不足部分按照《水土保持工程概（估）算定额》。

（2）其他直接费：包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、特殊地区施工增加费及其他。

（3）现场经费：包括现场管理费、临时设施费。

（4）间接费：包括企业管理费、财务管理费、其他费用。

（5）企业利润：按直接工程费和间接费之和作为计算基础。

（6）税金：包括营业税、城市维护建设税、教育费附加。

(7) 本工程扩大系数取 10%。

6、投资费用构成

开发建设项目水土保持投资费用包括：工程措施费、植物措施费、临时措施费、独立费用和预备费。

(1) 工程措施

水土保持工程措施费按设计工程量乘以工程单价进行计算。

(2) 植物措施

水土保持植物措施费由苗木、草、花的材料费和种植费组成，材料费按苗木、草、花的估算价格乘以数量进行计算；栽（种）费按《开发建设项目水土保持工程概（估）算定额》进行计算。

(3) 临时措施

施工临时防护措施指施工期间为防止水土流失所采取的临时措施，按设计方案的工程量乘以单价计算。

(4) 独立费用

①建设管理费按方案工程措施、植物措施及施工临时工程投资部分总和的 2%。

②勘测设计及方案编制费参照相关收费标准计列。

③工程建设监理费：本项目水土保持工程监理可纳入主体工程监理一并进行，本项目不计列监理费。

④水土保持监测费：按相关规范计算，包括人工费、监测设备折旧费、消耗性材料费和监测设施费四部分。本项目共计监测费 6.50 万元，其中人工费 5.20 万元，监测设备折旧费 1.10 万元，消耗性材料费 0.20 万元。

⑤水土保持设施验收费：根据工程量计列，共计 3.50 万元。

(5) 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）第三条规定：“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，下同），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，下同）……”。本项目总用地面积 19790.04m²，不足 1 立方米按 1 立方米级，因此本项目共需缴纳水土保持补偿费 1.9791 万元。

(6) 预备费

基本预备费按水土保持工程措施、植物措施、临时工程、独立费用四部分之和的 6% 计，本项目不计价差预备费。

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 91.16 万元，其中主体已有投资 59.54 万元，方案新增投资 31.62 万元。各项投资中：水土保持工程措施投资为 33.85 万元，植物措施投资 31.60 万元，临时措施投资 8.54 万元，独立费用 13.30 万元（其中：水土保持监测费 6.50 万元，水土保持监理费 0.00 万元），基本预备费 1.59 万元，水土保持补偿费 1.9791 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	建安 工程 费	林草工程费		独立 费用	其它 费用	总投资 (万 元)	其中	
			栽植 费	苗木 费				主体已列	方案新增
一	第一部分 工程措施	33.85					33.85	27.94	5.91
1	主体工程区	33.85					33.85	27.94	5.91
二	第二部分 植物措施		18.16	13.44			31.60	31.60	
1	景观绿化工程		13.03	10.03			23.06	23.06	
2	植草护坡工程		5.13	3.41			8.54	8.54	
三	第三部分 临时措施	8.85					8.85		8.85
(一)	临时工程	8.73					8.73		8.73
(二)	其他临时工程	0.12					0.12		0.12
一至三部分合计		42.70	18.16	13.44	0.00	0.00	74.30	59.54	14.76
四	第四部分 独立费用				13.30		13.30		13.30
1	项目建设管理费				0.30		0.30		0.30
2	勘测设计及方案编制费				3.00		3.00		3.00
3	水土保持监测费				6.50		6.50		6.50
4	水土保持监理费				0.00		0.00		0.00
5	水土保持设施验收费				3.50		3.50		3.50

一至四部分合计		42.70	18.16	13.44	13.30	0.00	87.59	59.54	28.05
五	基本预备费（一至三部分新增水土保持投资之和的6%）					1.59	1.59		1.59
六	水土保持补偿费					1.9791	1.9791		1.9791
七	水土保持总投资	42.70	18.16	13.44	13.30	3.57	91.16	59.54	31.62

(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(元)	备注
一	工程措施投资				338465.51	
1	表土剥离	万 m ³	0.12		20866.19	
	剥离量	万 m ³	0.12	173884.93	20866.19	
2	表土覆盖	万 m ³	0.12		34686.42	
	覆土量	万 m ³	0.12	289053.47	34686.42	
3	全面整地	hm ²	0.77	4562.21	3512.90	
4	雨水管网	m	926		279400.00	主体已有
	DN200UPVC 双壁波纹管	m	428	200.00	85600.00	
	DN400UPVC 双壁波纹管	m	498	300.00	149400.00	
	雨水口	座	37	1200.00	44400.00	

(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(元)	备注
一	植物措施投资				315990.07	
1	景观绿化工程	m ²	5941.50		230597.31	主体已有
	黄金榕球	株	360.00	115.00	41400.00	
	相思树	株	120.00	728.00	87360.00	
	马尼拉草皮	m ²	5941.50	17.14	101837.31	
2	植草护坡	m ²	1758.50	48.56	85392.76	主体已有

(4) 临时措施投资估算表

表 7.1-5 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(元)	备注
临时措施总投资					88495.43	
一	临时措施投资				87314.12	

1	临时排水沟	m	1106		14829.41	方案新增
	人工挖截、排水沟	m ³	461.54	32.13	14829.41	
2	临时沉沙池	座	3.00		2405.86	方案新增
	人工挖柱坑	m ³	55.8	43.08	2403.86	
3	洗车台	座	1.00		20386.15	方案新增
	人工挖柱坑	m ³	68.00	43.08	2929.53	
	碎石垫层	m ³	13.60	234.91	3194.82	
	C20 砼浇筑	m ³	20.40	699.11	14261.79	
4	三级沉沙池	座	1.00		5743.66	方案新增
	人工挖柱坑	m ³	16.29	43.08	701.80	
	普砖砌筑	m ³	7.65	569.81	4359.04	
	M7.5 水泥砂浆抹面	m ²	30.24	22.58	682.83	
5	编织袋拦挡	m	85.00		25312.12	方案新增
	编织袋填筑	m ³	85.00	271.49	23076.65	
	编织袋拆除	m ³	85.00	26.30	2235.47	
6	彩条布苫盖	m ²	400.00		1764.11	方案新增
	人工铺彩条布	m ²	400.00	4.41	1764.11	
7	密目网苫盖	m ²	4500.00		16875.00	方案新增
	人工铺密目网	m ²	4500.00	3.75	16875.00	
二	其他临时工程投资	%	2	59065.65	1181.31	

(5) 独立费用估算表：项目独立费用估算见表 7.1-6。

表 7.1-6 独立费用计算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	计费基数	费率	投资
第四部分 独立费用					132951.22
一	建设管理费	项	147560.94	新增水保措施的 2%	2951.22
二	科研勘测及方案编制费	项	主体土建投资		30000.00
三	水土保持监测费	项	按监测的实际工程量		65000.00
四	工程建设监理费	项	纳入主体工程监理		0.00
五	水土保持设施验收费	项	主体土建投资		35000.00

(6) 水土保持补偿费估算

本项目总征占地面积 19790.04m²，水土保持补偿费计算过程中，按建设实用地面积计征，费用为每平方米 1 元，不足 1 平方米的，按 1 平方米计，因此本项目共需缴纳水土保持补偿费 1.9791 万元。

水土保持补偿费估算见表 7.1-7。

表 7.1-7 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				19791.00	
1	征占用土地面积	m ²	19790.04		19791.00	
(1)	永久征地	m ²	19790.04	1.00	19791.00	
(2)	临时占地	m ²	900.00	/	900.00	
①	红线内临时占地	m ²	900.00	1.00	900.00	占地不重复计列

(7) 水土保持投资年度安排

水土保持措施投资结合主体工程施工进度安排，防治措施费用等根据建筑工程和植物工程施工进度支出，其它费用中科研勘测设计费一次性支出。投资年度安排见表 7.1-8。

表 7.1-8 分年度投资估算表 单位：万元

编号	工程或费用名称	合计	其中		
			2024 年	2025 年	2026 年
一	第一部分 工程措施	33.85	9.33	16.40	8.12
1	主体工程区	33.85	9.33	16.40	8.12
二	第二部分 植物措施	31.60	/	/	31.60
1	景观绿化工程	23.06	/	/	23.06
2	植草护坡	8.54	/	/	8.54
三	第三部分 临时措施	8.85	7.39	1.41	0.05
(一)	临时工程	8.73	7.35	1.37	0.01
(二)	其他临时工程	0.12	0.04	0.04	0.04
一至三部分合计		74.30	16.72	17.81	39.77
四	第四部分 独立费用	13.30	4.52	3.36	5.42
1	项目建设管理费	0.30	0.08	0.15	0.07
2	勘测设计及方案编制费	3.00	3.00	/	/
3	水土保持监测费	6.50	1.44	3.21	1.85
4	水土保持监理费	0.00	/	/	/
5	水土保持设施验收费	3.50	/	/	3.50
一至四部分合计		87.59	21.23	21.17	45.19
五	基本预备费（一至三部分新增水保投资之和的 6%）	1.59	0.53	1.06	/
六	水土保持补偿费	1.98	1.98	/	/
七	水土保持总投资	91.16	23.74	22.23	45.19

(8) 工程单价汇总表

工程单价汇总表见 7.1-9。

表 7.1-9 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	现场经费	间接费	企业利润	税金	扩大 10%
1	表土剥离	100m ³	1738.85	343.19	8.08	863.02	21.86	48.57	70.66	94.88	130.52	158.08
2	表土覆盖	100m ³	2890.53	1819.32	90.97	108.25	36.33	80.74	117.46	157.72	216.97	262.78
3	全面整地	1hm ²	4562.21	201.88	2486.00	498.04	57.35	127.44	185.39	248.93	342.45	414.75
4	人工挖截、排水沟	100m ³	3212.63	2178.13	65.34		40.38	89.74	130.55	175.29	241.15	292.06
5	人工挖柱坑	100m ³	4308.14	2949.50	58.99		54.15	120.34	175.06	235.06	323.38	391.65
6	M7.5 水泥砂浆抹面	100m ²	2258.04	911.63	629.83	16.72	35.84	93.49	72.56	123.20	169.49	205.28
7	铺筑碎石垫层	100m ³	23491.36	5393.25	10817.10		372.84	972.62	754.90	1281.75	1763.32	2135.58
8	C20 砼浇筑	100m ³	69910.74	7429.00	32435.18	8378.13	1109.57	2894.54	2246.60	3814.51	5247.68	6355.52
9	人工铺密目网	100m ²	375.08	170.00	92.21		4.72	13.11	12.32	20.47	28.15	34.10
10	人工铺彩条布	100m ²	441.03	170.00	138.31		5.55	15.42	14.49	24.06	33.10	40.09
11	编织袋填筑	100m ³	27149.00	12346.25	6633.00		341.63	948.96	891.87	1481.32	2037.87	2468.09
12	编织袋拆除	100m ³	2629.97	1785.00	53.55		33.09	91.93	86.40	143.50	197.41	239.09

(9) 主要材料单价汇总表

主要材料单价汇总表见 7.1-10。

表 7.1-10 主要材料估算价格汇总表

序号	项目	单位	价格(元)
1	风	m ³	0.21
2	电	kwh	0.80
3	水	m ³	2.60
4	水泥 32.5R	t	460.00
5	柴油	kg	5.98
6	中砂	m ³	120.00
7	碎石	m ³	105.00
8	普砖	千块	430.00
9	编织袋	个	2.00
10	密目网	m ²	0.80
11	彩条布	m ²	1.50

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恢复,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 1.9492 hm²、可恢复林草措施面积 1.0791hm²、可减少水土流失量 254.09t、渣土挡护量为 1.83 万 m³,表土剥离及保护量为 0.12 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: hm²

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	1.889	0.7384	0.7700	0.4513	1.2213	1.0791
施工生产生活区	0.0400	/	/	/	/	/
表土堆场区	0.0500	/	/	/	/	/
合计	1.9790	0.7384	0.7700	0.4513	1.2213	1.0791

注：主体工程区已扣除红线内的施工临时设施占地。

根据上表统计，本项目扰动地面积为 1.9790hm^2 ，扰动地表均造成水土流失，故本项目水土流失总面积为 1.9790hm^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 0.7384hm^2 ，水土保持措施面积 1.2213hm^2 ，故本项目水土流失治理达标面积为 1.9597hm^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 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，治理后每平方公里年平均土壤流失量为 $320\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

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 1.85万 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 1.83万 m^3 。

表土保护的数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可剥离表土总量为 0.13万 m^3 ，保护的表土数量为 0.12万 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景观园林绿化面积 5941.5m^2 、植草护坡面积 1758.5m^2 ，保留绿地面积 3000m^2 ，总面积为 1.0700hm^2 ，可恢复林草植被面积为 1.0796hm^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
水土流失总治理度(%)	98	水土流失治理达标面积	hm ²	1.9597	99.02
		水土流失总面积	hm ²	1.9790	
土壤流失控制比(%)	1.00	容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	1.56
		治理后每平方公里年平均土壤流失量	t/(km ² ·a)	320	
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	1.83	98.86
		永久弃渣、临时堆土总量	万 m ³	1.85	
表土保护率(%)	92	保护的表土数量	万 m ³	0.12	92.31
		可剥离表土总量	万 m ³	0.13	
林草植被恢复率(%)	98	林草类植被面积	hm ²	1.0700	99.11
		可恢复林草植被面积	hm ²	1.0796	
林草覆盖率(%)	27	林草类植被面积	hm ²	1.0700	54.07
		总面积	hm ²	1.9790	

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 99.02%，土壤流失控制比可达 1.56，渣土防护率可达 98.86%，表土保护率 92.31%，林草植被恢复率可达 99.11%，林草覆盖率可达 54.07%，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，在生产建设项目开工前办理水土保持方案审批手续，并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；在招投标文件和施工合同中明确承包商水土流失防治责任，确保各项水土保持设施达到设计的标准与质量；协调水土保持方案与主体工程的关系，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。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部〔2023〕53号令），水土保持方案自批准之日起满3年，生产建设项目方开工建设的，其水土保持方案应当报原审批部门重新审核。

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。工程竣工后，提供水土保持工程监理报告，作为水土保持设施验收的依据。

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。