

类别：

编号：

生产建设项目水土保持方案报告表

项 目 名 称： 武平岩前普集农光互补光伏电站一期

项目单位或个人（签章）：武平普集太阳能科技发展有限公司

法 定 代 表 人： 陈伟

地 址： 福建省龙岩市武平县岩前镇新丰街

联 系 人： 巫树传

电 话： 18060351787

报 送 时 间： 2023 年 12 月

福建省水利厅制



统一社会信用代码

91350824MA33U9935K

营业执照

(副本)

副本编号: 1-1



扫描二维码
“国家企业信用信
息公示系统”了解
更多登记、备案、
许可、监管信息。

名称 龙岩霞光环保咨询服务有限公司

注册资本 壹佰万圆整

类型 有限责任公司(自然人独资)

成立日期 2020年05月08日

法定代表人 洪霞

营业期限 2020年05月08日至 长期

经营范围 环保咨询;环保工程专业承包相应资质等级承包工程范围的工
程施工;环保技术推广服务;其他未列明的节能技术推广服
务;室内环境治理;水土保持技术咨询服务;其他未列明批发
业;其他未列明零售业。(依法须经批准的项目,经相关部门
批准后方可开展经营活动)

住所 福建省龙岩市武平县平川街道政府路50-
115号

登记机关



武平岩前普集农光互补光伏电站一期水土保持方案
报告表责任页

(龙岩霞光环保咨询服务有限公司)

批 准:	洪霞	总经理	
核 定:	陈增超	高工	
审 查:	詹秋婷	工程师	
校 核:	张兰兰	工程师	
编 写:			
张兰兰	工程师	第 2、5、7、8 章节及 图纸	
郑域	助理工程师	第 1、3、4、6 章节	

武平岩前普集农光互补光伏电站一期水土保持方案报告表

项目概况	项目位置		龙岩市武平县岩前镇灵岩村				
	建设内容		本项目主要是利用武平县普集农业发展有限公司已建的农业大棚顶上建设一个规模为 10MW 农光互补光伏电站。主要建设内容为利用已建农业大棚建设光伏阵列，建设一座光伏电站、一座农产品加工车间，以及配套的停车场、硬化场地和绿化等。				
	建设性质		建设类		总投资（万元）	8498	
	土建投资（万元）		1200		占地面积（hm ² ）		永久：0.67
							临时：0.13
	动工时间		2017 年 1 月		完工时间		2024 年 7 月
	土石方（万 m ³ ）		挖方	填方	借方		余（弃）方
			0.20	1.24	1.04		0.00
取土（石、砂）场		无					
弃土（石、渣）场		无					
项目区概况	涉及重点防治区情况		武平县岩前镇属于闽西省级水土流失重点治理区		地貌类型		山前冲积平原地貌
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/km ² ·a]		400		容许土壤流失量[t/km ² ·a]		500
项目选址（线）水土保持评价			本项目建设不涉及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，不涉及占用国家确定的水土保持长期定位观测站。不涉及自然保护区、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。项目区内未发现珍稀动植物，名树古木等。从水土保持角度分析：项目选址基本不存在水土保持制约性因素，符合要求的。				
预测水土流失总量			在没有任何防护措施情况下，工程预测时段内因开挖扰动而可能产生的水土流失量为 23.72t，其中施工期 20.09t，自然恢复期 3.62t，工程原地貌水土流失量 3.45t，工程新增水土流失量 20.27t。				
防治责任范围（hm ² ）			0.7936				
防治标准等级及目标	防治标准等级			南方红壤区建设类一级标准			
	水土流失治理度（%）			98	水土流失控制比		1.0
	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	措施类型	措施名称	布设位置		结构形式		工程量
	工程措施	土地整治	绿化区域		整地力求平整，耕深 0.2 ~ 0.3m		0.22hm ²
		剥离表土	占地类型为草地的区域		剥离表土 20 ~ 30cm		0.03 万 m ³
		覆盖表土	绿化区域		覆表土 30cm		0.03 万 m ³

		雨水管网	道路下方	DN300-400	120m
	植物措施	景观绿化	规划绿化区域	种植乔木、灌木和草皮	900m ²
		播撒草籽	临时建设区	播撒狗牙根草籽	0.13hm ²
	临时措施	排水沟 (0.5*0.5)	用地红线内侧	矩形，断面，砖砌，尺寸底宽 0.5m×深度 0.5m，厚度 0.12m	383m
		排水沟 (0.3*0.3)	施工场地四周	尺寸底宽 0.3m×深度 0.4m，厚度 0.12m	40m
		沉砂池	排水沟相应位置和出水口处	长 4m，宽 2m，深 1.5m，沉砂池采用 M7.5 砖砌结构，砌筑厚度 0.24m	4 个
		洗车台	出入口处	洗车台长 7.5m，宽 4.5m，混凝土浇筑厚度 0.3m，铺碎石垫层 0.2m	1 个
		临时覆盖	临时堆放土方和裸露地表	彩条布	3640m ²
		土质排水沟	临时建设区外围	采用梯形断面，尺寸底宽 0.4m×深度 0.4m，边坡坡比 1: 0.5，M7.5 水泥砂浆抹面	35m
		编织袋装土挡墙	临时建设区外围	土袋错位堆砌，梯形断面，高 1m，顶宽 0.5m，两侧坡比 1: 0.5	70m
水土保持投资估算 (万元)	工程措施		2.96	植物措施	11.92
	临时措施		18.12	水土保持补偿费	0.7936
	独立费用	建设管理费		0.38	
		水土保持监理费		0.00	
		设计费		2.00	
		水土保持验收费		1.00	
	基本预备费			1.36	
总投资		38.54			
编制单位		龙岩霞光环保科技有限公司		建设单位	武平普集太阳能科技发展有限公司
法人代表及电话		洪霞		法人代表及电话	陈伟
地址		龙岩市武平县岩前镇政府路 50-115 号		地址	福建省龙岩市武平县岩前镇新丰街
邮编		364300		邮编	364302
联系人及电话		洪霞/13906078435		联系人及电话	巫树传/18060351787
电子邮箱				电子邮箱	
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	5
1.6 项目水土保持评价结论	6
1.7 水土流失预测结果	7
1.8 水土保持措施布设成果	7
1.9 水土保持监测方案	7
1.10 水土保持投资估算及效益分析成果	7
1.11 结论	8
2 项目概况	9
2.1 项目组成及工程布置	9
2.2 施工组织	12
2.3 工程占地	15
2.4 土石方平衡	16
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（拆）建	20
2.6 施工进度安排	20
2.7 自然概况	21
3 项目水土保持评价	25
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	25
3.2 建设方案与布局水土保持评价	25
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	29

4 水土流失分析与预测	30
4.1 水土流失现状	30
4.2 水土流失影响因素分析	30
4.3 土壤流失量预测	31
4.4 水土流失危害分析	39
4.5 指导性意见	40
5 水土保持措施	41
5.1 防治区划分	41
5.2 措施总体布局	41
5.3 分区措施布设	42
5.4 施工进度安排	53
6 水土保持监测	54
6.1 范围和时段	54
6.2 内容和方法	54
6.3 点位布设	55
6.4 实施条件和成果	56
7 投资估算与效益分析	58
7.1 投资估算	58
7.2 效益分析	65
8 水土保持管理	67
8.1 组织管理	67
8.2 后续设计	68
8.3 水土保持监测	69
8.4 水土保持监理	69
8.5 水土保持施工	70
8.6 水土保持设施验收	71

附件:

附件 01 委托书

附件 02 福建省投资项目备案表

附件 03 武平县人民政府关于原桃溪林业站地块等六个地块控制性详细规划的批复

附件 04 武平岩前普集农光互补光伏电站一期项目用地红线图

附件 05 土石方利用协议

附件 06 武平县岩前普集农光互补分布式发电项目农业大棚、支架顶租赁合同

附件07关于武平岩前普集农光互补光伏电站一期依法缴纳水土保持补偿费和开展水土保持设施自主验收工作的承诺函

附件08关于落实武平岩前普集农光互补光伏电站一期水土保持措施的承诺函

附件09水土保持方案（含承诺制项目）专家评审意见

附件10公示截图

附图:

附图 01 项目地理位置图

附图 02 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 03 项目区水系图

附图 04 项目区遥感影像图

附图 05 项目总平面布置图

附图 06 水土流失防治责任范围图

附图 07 分区防治措施总体布局图

附图 08 主体工程区水土保持措施设计图

附图 09 沉沙池设计图

附图 10 洗车台设计图

附图 11 施工场地水土保持措施设计图

附图 12 表土堆场水土保持措施设计图

附图 13 植物措施典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设必要性

近年来光伏发电技术快速发展，光伏电池组件光电转换效率逐年提高及系统集成技术日趋成熟，装机容量不断增加，发电成本逐步降低，已成为公认的，替代能源之一。本项目充分利用当地电力系统能源结构，实现电力供应多元化，提高电网中可再生能源发电的比例，优化电源结构，推动社会和经济的可持续发展。

太阳能光伏电站不但可以给当地电网提供电力，而且农光互补光伏电站可以作为农业及工业相结合的观光项目接待游客，具有良好的示范效应，和一定的地区影响力，让公众认识和接受光伏发电技术。

综上所述，本项目的建设是非常有必要的。

(2) 基本情况

项目位于武平县岩前镇灵岩村，有现状道路可到达项目工程区。经纬度 $116^{\circ} 13' 51.59''$ E， $24^{\circ} 51' 42.73''$ N。

本项目主要是利用武平县普集农业发展有限公司已建的农业大棚顶上建设一个规模为 10MW 农光互补光伏电站。主要建设内容为利用已建农业大棚建设光伏阵列，建设一座光伏电站、一座农产品加工车间，以及配套的停车场、硬化场地和绿化等。

本工程总占地面积 0.80hm^2 ，其中永久占地 0.67hm^2 ，临时占地 0.13hm^2 。永久占地为主体工程区占地，为已批复红线占地，临时占地为红线外临时建设区用地，施工场地和表土堆场设置于主体工程区红线范围内，不重复计算。本项目占地类型主要为建设用地、交通运输用地、水域和草地。

本项目土石方总挖方 0.20 万 m^3 ，总填方 1.24 万 m^3 ，借方 1.04 万 m^3 ，从武平县十方镇中和村上山岭朱象玉等 10 户房后崩塌治理工程进行调运，无外运土石方。

项目总工期 14 个月，分为两个阶段，第一阶段为 2017 年 1 月~2017 年 8 月，主要建设光伏阵列、临时光伏电站和临时道路，第二阶段为 2024 年 2 月至 2024 年 7 月，主要建设光伏电站、农产品加工车间和配套绿化和硬化。总投资 8498 万元，其中土建投资 1200 万元。建设资金由武平普集太阳能科技发展有限公司自行筹措。

本项目需拆除临时光伏电站建筑面积 812.26m^2 ，拆除后在批复的用地红线内新建光

伏电站。因此，本项目不涉及移民（拆迁）安置问题，工程区内也不涉及专项设施改（迁）建。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2016年10月，建设单位向福建省发展和改革委员会进行了项目备案，取得了福建省投资项目备案表。

2017年5月，福州岩海岩土工程有限公司完成了本项目岩土工程勘察报告。

2017年7月，福建省电力勘测设计院完成了《武平岩前普集农光互补光伏电站工程可行性研究报告》。

根据《中华人民共和国水土保持法》和《福建省水土保持条例》等有关法律、法规，从事可能引起水土流失的建设单位和个人，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。水土保持方案是生产建设项目总体设计的重要组成部分，是设计和实施水土保持措施以及加强水土保持日常监督管理的技术依据。水土保持方案的编制和实施，有利于遏制水土资源破坏，保护、恢复和重建生态环境，确保水土资源的可持续利用。为了做好本项目建设的水土保持工作，建设单位委托龙岩霞光环保咨询服务有限公司编制该项目的水土保持方案。接受任务后，我公司积极组织人员，认真查勘现场，在与建设单位及主体工程设计单位认真沟通的基础上，按照生产建设项目水土保持技术标准等要求，于2024年1月编制完成了《武平岩前普集农光互补光伏电站一期水土保持方案报告表》，以下简称方案，供主管部门审批。

在报告表编制过程中，得到了项目建设单位、主体设计单位、武平县水利局等的大力支持与协助，在此致以诚挚的谢意！

1.1.3 自然简况

项目用地地貌上属于山前冲积平原地貌单元。勘察场地为空地，地势较为平坦，场地地面标高变化297~298.06m。场地现状主要为草地、道路和池塘。

项目区气候类型属中亚热带海洋性季风气候。气候温暖湿润，雨量充沛，雨热同期，降雨相对集中，干湿季节明显，四季分明，多年平均气温19.4℃。多年平均降水量为1737mm。降水量的月际变化：4~9月为多雨期，其中5~6月为全年最多，10~3月为少雨期，其中11月为全年最少。大致可分为2~4月的春雨季、5~6月的梅雨季、7~9月的台风雷雨季和10~1月的少雨季。境内年平均日照时数1688h，年平均蒸发量为1474.7mm。年平均风速2.1m/s，瞬时最大风速17m/s，瞬间风速达到19m/s。

根据现场调查，本项目东侧 20~25m 处有一现状自然沟道，该自然沟道自南向北，经过本项目东侧后，拐向西侧，最终流入中赤河。该现状沟道宽度 6~19m，为自然沟道，尚未进行防护。

项目区植被发育良好，项目用地范围内主要植被为自然生长的灌木丛和杂草，项目周边主要为水稻等农作物。项目用地范围现状林草覆盖率约 19%。

项目区内土壤类型主要为红壤，根据现场调查，本项目占地类型为草地的面积约 0.14hm²，占用草地在扰动前应进行表土剥离，根据现场表土实际厚度，本项目表土剥离厚度 20~30cm，经计算，本项目共剥离表土 0.03 万 m³。

项目所在区域水土流失的类型为以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 500t/km²·a。土壤侵蚀类型为水力侵蚀，强度为微度。本项目所在地武平县岩前镇属于闽西省级水土流失重点治理区，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水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日颁布施行，2010 年 12 月 25 日修订，自 2011 年 3 月 1 日起施行）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993 年 8 月 1 日颁布施行，2011 年 1 月 8 日修订施行）；

(3) 《福建省水土保持条例》（2014 年 5 月 22 日通过，自 2014 年 7 月 1 日起施行，2022 年 5 月 27 日修订）；

(4) 中共中央办公厅、国务院办公厅《关于加强新时代水土保持工作的意见》（2023 年 1 月 3 日公开）。

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

(6) 《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）；

(7) 《水利厅办公室关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177 号）

(8) 《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）

1.2.2 技术规范与标准

- （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）《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）
- （4）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）
- （5）《防洪标准》（GB50201-2014）
- （6）《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）
- （7）《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GBT51240-2018）
- （8）《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）
- （9）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）

1.2.3 相关资料与文件

（1）《武平岩前普集农光互补光伏电站工程可行性研究报告》（福建省电力勘测设计院，2017年1月）

（2）项目区的其他资料

1.3 设计水平年

根据建设单位计划，本项目总工期为14个月，项目已于2017年1月开工，于2017年8月完成了临时光伏电站和临时进场道路建设，计划于2024年2月开始在批准的用地红线内新建光伏电站等建设内容，并拆除临时光伏电站和临时进场道路，预计2024年7月完工。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年。因此，本方案的设计水平年拟定为主体工程完工后的后一年，即2025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）的规定，生产建设项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围为0.7936hm²，包括主体工程区、施工场地、表土堆场和临时建设区。防治责任范围主要拐点坐标详见表1.4-1。

本项目光伏阵列区仅租用武平县普集农业发展有限公司已建的农业大棚顶部和支架，未进行征占地和地表扰动，因此，光伏阵列区不计入本项目的水土流失防治责任范围内。

表 1.4-1 防治责任范围主要拐点坐标表（2000 坐标系）

防治分区	序号	X	Y	序号	X	Y
主体工程区	1	2751324.471	39421694.921	10	2751343.174	39421815.351
	2	2751274.757	39421798.495	11	2751341.074	39421807.708
	3	2751282.405	39421801.630	12	2751331.847	39421788.169
	4	2751275.528	39421818.407	13	2751333.398	39421784.938
	5	2751296.231	39421826.893	14	2751351.115	39421774.921
	6	2751293.155	39421834.398	15	2751352.365	39421766.168
	7	2751294.158	39421834.434	16	2751346.187	39421748.293
	8	2751326.226	39421835.691	17	2751346.407	39421739.116
	9	2751334.401	39421833.481	18	2751349.760	39421709.252
	S=6667m ²					
临时建设区	1	2751296.231	39421826.89	11	2751284.169	39421759.65
	2	2751293.155	39421834.4	12	2751283.503	39421760.13
	3	2751292.012	39421839.09	13	2751271.034	39421791.84
	4	2751251.646	39421823.05	14	2751276.798	39421794.24
	5	2751278.009	39421757.1	15	2751274.757	39421798.5
	6	2751276.564	39421756.35	16	2751282.405	39421801.63
	7	2751279.44	39421748.96	17	2751275.528	39421818.41
	8	2751281.103	39421748.27	18	2751296.231	39421826.89
	9	2751285.506	39421758.07	19	2751293.155	39421834.4
	10	2751284.733	39421759.39			
S=1269m ²						
防治责任范围=7936m ²						

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的有关规定，开发建设项目水土流失防治标准的等级应按项目所处水土保持敏感程度和水土流失影响程度来确定。

（1）按本工程区所处区域水土保持敏感程度划分：项目区不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等直接产生重大水土流失影响。本项目位于武平县岩前镇，不属于县级以上城市区域的，但项目 500m 范围内有居民点。

（2）按本工程区所处区域水土流失影响程度：本项目位于武平县岩前镇，根据水利部办公厅关于印发《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》的通知（办水保[2013]188 号），项目所在的武平县不属于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）》，本项目所在地武平县岩

前镇属于闽西省级水土流失重点治理区。

本项目所在地武平县岩前镇属于闽西省级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）有关规定，本工程水土流失防治标准执行等级按南方红壤区建设类项目一级标准执行。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本工程水土流失防治标准执行南方红壤区一级防治标准。

①根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）4.0.7，本项目所在的武平县是以轻度侵蚀为主的区域，因此本方案将土壤流失控制比应不小于 1。

②根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定：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，应提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。本工程无法避让省级水土流失重点治理区，因此将林草覆盖率提高 2%。

表 1.5-1 水土流失防治目标

序号	防治标准 防治指标	标准规定（一级）		按土壤 侵蚀强 度修正	按项目 所处区 位修正	按项目 实际情 况修正	采用标准	
		施工期	设计水 平年				施工 期	设计 水平年
1	水土流失治理度（%）	—	98				—	98
2	土壤流失控制比	—	0.90	≥1			—	1.0
3	渣土防护率（%）	95	97				95	97
4	表土保护率（%）	92	92				92	92
5	林草植被恢复率（%）	—	98				—	98
6	林草覆盖率（%）	—	25			+2	—	27

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本工程所在地属于闽西省级水土流失重点治理区；不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不属于全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，本项目选址符合水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

本方案从工程建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工工艺等方面对主体设计进行水土保持分析评价，主体设计基本满足水土保持要求。

根据评价结果，主体工程中界定为水土保持措施有洗车台、雨水管网和景观绿化。

本方案拟根据项目实际情况，给予补充完善水土保持措施体系。

1.7 水土流失预测结果

在没有任何防护措施情况下，工程预测时段内因开挖扰动而可能产生的水土流失量为 23.72t，其中施工期 20.09t，自然恢复期 3.62t，工程原地貌水土流失量 3.45t，工程新增水土流失量 20.27t。

1.8 水土保持措施布设成果

本工程水土流失防治分为 4 个一级分区，即主体工程区、施工场地、表土堆场和临时建设区。根据本项目水土流失防治分区的水土流失特点，采取水土保持工程措施和植物措施对各防治分区进行综合防治。各防治分区均布置有适宜的水土保持措施。各类水土保持措施构建成完整的水土流失防治措施体系。本项目水土保持措施具体为：

主体工程区：剥离表土 0.03 万 m^3 ，土地整治 0.09 hm^2 ，覆表土 0.03 万 m^3 ，雨水管网 120m，景观绿化 900 m^2 ，洗车台 1 个，彩条布覆盖 2000 m^2 ，沉砂池 2 个（砖砌，长 4m，宽 2m，深 1.5m），排水沟 383m（砖砌，矩形，底宽 0.5m，深 0.5m）。

临时建设区：土地整治 0.13 hm^2 ，播撒狗牙根草籽 10.4kg，彩条布覆盖 1300 m^2 。

施工场地：排水沟 40m（砖砌、矩形，底宽 0.3m，深 0.3m），沉砂池 1 个，彩条布覆盖 100 m^2 。

表土堆场：彩条布覆盖 240 m^2 ，编织袋装土挡墙 70m，临时排水沟 35m，沉砂池 1 个。

1.9 水土保持监测方案

监测内容包括水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测和水土保持措施监测。监测时段：2017 年 1 月至 2017 年 8 月和 2024 年 2 月至 2025 年 12 月，共 29 个月。本项目为已开工补报方案的项目，2017 年 1 月至 2017 年 8 月，为已开工时段，采用调查监测。**实际监测**从 2024 年 2 月开始，至设计水平年末 2025 年 12 月结束，共 23 个月。本项目为已开工补报方案的项目，2017 年 1 月至 2017 年 8 月，为已开工时段，采用调查监测。

监测方法采用地面观测、实地量测、资料分析法。监测点位布设情况：本项目共设监测点 5 个，其中主体工程区 2 个监测点，施工场地 1 个监测点、表土堆场 1 个监测点和临时建设区布设 1 个监测点。

1.10 水土保持投资估算及效益分析成果

本项目水土保持总投资为 38.54 万元（包括主体已列投资为 13.78 万元，方案新增

投资 24.76 万元)，其中工程措施投资为 2.96 万元，植物措施投资 11.92 万元，临时措施投资 18.12 万元，独立费用 3.38 万元，基本预备费 1.36 万元，水土保持补偿费 0.7936 万元。

根据水土流失现状调查及项目水土流失防治方案工程量的计算，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 99.80%，土壤流失控制比可达 1.25，渣土防护率可达 99.34%，表土保护率可达 93.75%，林草植被恢复率可达 99.26%，林草覆盖率可达 27.30%。项目水土流失防治指标均能达到南方红壤区一级标准的要求，使新增的水土流失得到了有效控制。

1.11 结论

本工程所在地属于闽西省级水土流失重点治理区；不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不属于全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，本项目选址符合水土保持要求。项目水土保持方案实施后，水土流失六项指标均达到水土保持技术规范要求，使新增的水土流失得到了有效控制。方案建议主体进一步优化设计，提高项目绿化水平，提升林草覆盖率。总的来说，在切实落实本方案补充完善的各项水土保持措施的前提下，从水土保持角度考虑，本项目是可行的。针对本项目实际情况，提出以下要求：

（1）项目尽量避免降雨时段施工。雨季施工时要加强施工管理，采取相应的临时防护措施，尽量减少工程建设所造成的水土流失量。

（2）工程建设所需石、砂料、种植土外购，施工单位选择手续齐全的砂石料场和种植土供应场来进行砂石料、种植土的外购，并在签订外购砂、石料、种植土的合同中明确水土流失防治责任，同时报当地水行政主管部门备案。

（3）坚决贯彻以防为主的方针，在同承包商签订施工合同时，明确水土流失防治责任，施工单位应避免在施工过程中随意扩大扰动面积。

（4）建议建设在施工过程中落实各项水土保持措施，将项目建设造成的水土流失降到最低程度。

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：武平岩前普集农光互补光伏电站一期
- 2、建设单位：武平普集太阳能科技发展有限公司
- 3、建设地点：武平县岩前镇灵岩村
- 4、工程性质：建设类项目
- 5、建设工期：14 个月，2017 年 1 月~2017 年 8 月、2024 年 2 月至 2024 年 7 月
- 6、项目总投资：8498 万元，其中土建投资 1200 万元

2.1.1.1 项目地理位置

项目位于武平县岩前镇灵岩村，有现状道路可到达项目工程区。经纬度116° 13′ 51.59″ E，24° 51′ 42.73″ N。项目地理位置详见附图-01。

2.1.1.2 建设内容及建设规模

建设内容：本项目主要是利用武平县普集农业发展有限公司已建的农业大棚顶上建设一个规模为10MW农光互补光伏电站。主要建设内容为利用已建农业大棚建设光伏阵列，建设一座光伏电站、一座农产品加工车间，以及配套的停车场、硬化场地和绿化等。

表 2.1-1 项目经济技术指标

项目	单位	数量	备注
红线面积	平方米	6666.7	
建筑占地	平方米	2708	
建筑面积	平方米	10336	
容积率		1.55	
建筑系数	%	40.62	
绿地面积	平方米	900	
绿地率	%	13.5	

2.1.1.3 项目现状

根据现场调查，本项目于 2017 年 1 月开工建设，建设了光伏阵列，以及临时光伏电站和临时进场道路，于 2017 年 8 月建设完成并投入使用。

由于征地问题，本项目现状建设的临时光伏电站和临时进场道路为临时租用土地进行建设，现已在办理用地手续，但根据《岩前镇新风街 01 地块控制性详细规划》，用地红线不包括现状已建设的临时光伏电站和临时进场道路，后续将对其进行拆除，并在

批准的红线范围内建设光伏电站和农产品加工车间等。



图 2.1-2 场地现状照片

2.1.2 项目组成及布置

2.1.2.1 项目总平面布置

本项目位于武平县灵岩村，205 国道与规划新南街交叉口东北侧。光伏电站设置在地块东南角，在光伏电站西侧设置一座农产品加工车间，并在农产品加工车间的北侧设置停车场，沿着建筑物四周设置了道路和绿化。

2.1.2.2 竖向设计

本项目场地总体自四周高，中间低。地势有起伏，场地地面标高变化 297~298.06m。根据主体设计，本项目设计标高为 299.20m。

2.1.2.3 项目组成

根据项目功能特点与水土流失特点，将主体工程由建构筑物、道路及广场、景观绿化和管线工程以及临时建设区等组成。

1、建构筑物

建构筑物占地面积 2708m²，包括 1 栋光伏电站和 1 栋农产品加工车间。

2、道路及广场

道路及广场区面积约 2941.3m²，主要包括红线范围内的道路、地面硬化和停车位等。

本地块内设有消防车道，宽度大于或等于 4 米，转弯半径 12 米。共设置小车位 22 个。

3、景观绿化

本项目绿化面积约为 900m²，本项目绿化主要分布在场内道路两侧及建筑物四周，形成有效的景观绿化。

树种选择以适合当地生长为主，根据不同的种植地、不同的功能要求选择，不同树高、各异树冠、常绿落叶、形形色色叶状的搭配，编织一幅四季景色各异、赏心悦目的景观。

4、临时建设区

2017 年建设时由于征地问题，本项目永久用地尚未批复，建设单位为了尽快投入使用，采用租地形式，在光伏阵列北侧租用土地建设了临时光伏电站和临时进场道路，占地面积约 0.12hm²。在本项目用地批复以后，将拆除临时光伏电站和临时进场道路，并进行植被恢复整治。

5、管线工程

一、给排水设计

（1）给水设计

给水水源由陈田水库引入，通过武平县城供水一体化供水网络接入本片区，项目区的用水由道路市政给水管网分别引两路给水管，在场地内形成环形给水管网，以满足地块内生活和消防用水的要求。生活给水采用钢塑复合管丝接及 PPR 给水管热熔连接；排水采用加厚塑料螺旋排水管及配件，采用承插胶接；消防水管用内外壁热镀锌无缝钢管；所有配件材质与管材相匹配。

（2）排水设计

- 1、采用雨、污分流制。
- 2、生活污水经化粪池初步处理后，统一排入市政污水管网。
- 3、屋面雨水由雨水立管收集后，经室外雨水管网汇合分别排入市政雨水管网。
- 4、雨水经室外管网汇集后直接排入市政雨水管网。雨水排水采用双壁波纹管，管径 DN300-400，采用橡胶密封圈连接。根据主体设计，本项目雨水管网最终接入地块周边现状排水系统。

二、供电系统

电源由高压电缆进入变配电室，项目建筑物用电均从变电所内低压柜接出，低压供电电压 380/220V，项目用电有保障，同时，项目还将自备柴油发电机组，以备断电。

三、通讯系统

项目通讯系统引自市政电信、有线电视管网。

四、管线开挖断面说明

当工程管线交叉敷设时，自地表面向下的排列顺序如下：电力管线、给水管线、雨水排水管线、污水排水管线。

根据管径大小，埋设深度和土质情况，确定底宽和边坡坡度。一般使用挖掘机开挖，当开挖深度距设计标高约200—300mm时改用人工清底，严防超挖。

2.2 施工组织

2.2.1 施工组织

1、施工材料

本项目所需片石、块石、沙、砾石等均向当地合法专营砂石单位统一采购，不另设取料场，项目所需的混凝土采用商品砼。料场水土流失防治责任由供应方负责，不包括在本项目防治范围内。

2、施工水电

工程区施工用水、用电引自附近村庄给水管网和电源，可满足工程施工要求。无需新建施工供水和施工供电工程，无需新增占地。

3、施工交通

（1）场外交通

项目区主要场外有现状 205 国道和现状道路可到达工程区，工程对外交通便利，无需新建施工便道。

（2）场内交通

本项目用地范围地势平坦，项目内施工临时道路可借助区内场地，不另行布设。因此，本项目场内外交通便利，无需设置施工便道，无需新增临时用地。

4、施工临时设施

（1）施工场地

根据现场实际情况，本方案拟将施工场地设置在地块东北角，位于红线内，占地面积约 0.03hm²，占地类型为草地，施工场地主要为施工单位办公生活临时建筑等。

表 2.2-1 施工场地基本情况一览表

项目名称	位置	占地面积 (hm^2)	汇水面积 (hm^2)	微地形	占地 类型
施工场地	地块东南角, 红线内	0.03	基本无汇水	平地	草地

(2) 表土堆场

为保护表土资源, 需对可剥离的表土进行剥离, 并集中进行堆放和保存。本方案拟定设置 1 处表土堆场, 设置于项目地块北侧 (设计规划为停车位区域), 占地面积约 0.02hm^2 , 占地类型为草地。表土堆场平均堆放堆高 $2\sim 3\text{m}$, 考虑堆放边坡为 1: 1, 可堆放 0.05 万 m^3 , 能够满足本项目的堆放需求。

表 2.2-2 表土堆场基本情况一览表

名称	位置	占地面积 (hm^2)	可容表土 (万 m^3)	拟堆表土 (万 m^3)	占地 类型
表土堆场	农产品加工车间 1 北侧, 设计停车场内, 红线内	0.02	0.05	0.03	草地

(3) 临时建设区

根据现场调查, 在光伏阵列区建设完成后, 由于征地问题, 光伏电站用地尚未办理, 建设单位为能够及时将项目投入使用, 采用租地方式作为临时建设区, 临时建设了临时光伏电站和临时进场道路。临时建设区占地面积 1269m^2 , 现状临时建设区已全部被建筑物覆盖或已被地表硬化。

2.2.2 施工工艺

方案结合主体工程施工, 从水保角度考虑, 对易造成水土流失的施工工艺进行简述。

1、场地平整

(1) 土方施工工艺

场地整平施工采用机械化挖掘机开挖、推土机装车、自卸车转运、碾压机压实, 边角地段和坡面由人工进行修补。场地平整主要是挖填土石方工程, 最小填方压实度不小于 90%。填方过程中应检查排水措施, 每层填筑厚度、含水量控制、压实程度、填筑厚度及压实遍数应根据土质, 压实系数及所用机具确定。

(2) 土方主要施工时序

按主体设计要求进行土方开挖, 并将挖掘出来的土方运到低洼处填方区做填料。开挖方式应根据地段的深度和纵向长度, 以及地形、土质、土方调配情况和开挖机械设备的因素确定, 以加快施工进度和提高工作效率。

土方填筑前对于存在的不平之处应首先予以整平, 然后进行碾压 (填筑碾压) 达到

规范要求的压实度。对于需要填筑的地段坡度较大时应首先从低处填起分层填筑，并应在原有坡面上修筑台阶以利新旧土的结合，厚度应根据分层填筑的厚度加以确定。

2、土石方开挖、调运、回填

土石方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。预留土方自卸车运临时建设区，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。

土石方的开挖应采取局部就近的原则，避免大开大挖。调运应注意防撒漏和扬尘，土方回填也是采取局部就近的原则。项目回填土方基本能够做到随挖随填，随运随填，土方不进行临时中转堆放。

3、管道敷设

(1) 管道开挖：开挖前现场进行清理，根据管径大小，埋设深度和土质情况，确定底宽和边坡坡度。一般使用挖掘机开挖，只有当挖深较小，或避免对周围震动及需探险采用人工开挖。

(2) 管道基础：在管道基土上采用碎砖垫层找平夯实。浇筑混凝土垫层，管基在软地基地段时，视具体情况现场处理。

(3) 管道包封：管节堆放宜选择使用方便、平整、坚实的场地；堆放时必须垫稳，堆放高度应符合对顶。使用管节时必须自上而下依次搬运。

(4) 渠道回填：渠道回填应在管道安装，盖板安装就位后进行。回填应对称、分层进行，每层约 30cm，按要求夯实，以防移位，逐层测压实度。

4、道路工程

路基工程施工流程为：施工准备→基底处理→分层填筑→摊铺平整→洒水晾晒→碾压夯实→检验签证→路基修筑。路基施工以机械施工为主，施工主要涉及基础填筑。路基填筑采用分层填筑压实法，路基填筑材料综合利用自身开挖材料，路基的压实度按照设计规范要求。

5、绿化工程

①场地平整：清理地表，场地平整按预算定额规定在+10cm~+30cm 高差以内，平整绿化地面至设计坡度。

②基肥施放：各种花草树木均需按额定要求的基肥量施放基肥，要求施工种植前必须下足基肥，弥补绿地土壤瘦瘠对植物生长的不良影响，以使绿化尽快见效。

③苗木选择：选择适合当地的植物，植株健壮。

④定点放线：按施工图所标具体尺寸定点放线，若为不规则种植，应用方格网法及图中比例尺定点放线。

⑤树穴要求：树穴应符合设计要求，位置要准确。

⑥种植要点：种植时应先检查各种植点的土质是否符合设计要求，如有无足够的基肥、基肥与泥土拌匀程度等。按园林绿化常规的方法施工，要求基肥应与碎土充分混匀，种植土应敲碎分层捣实，最后起土圈并淋足定根水，大树设固定支撑。规则式种植的乔灌木，同一树种规格大小统一；成行列的乔木种植应成一直线，按种植乔木的自然高度依次排列。丛植或群植的乔灌木，苗木选择要求应在绿化苗木规格表规定内浮动，高低错落有致，灵活地布置，注重植物的生态特性。分层种植的花灌木应按划定的种植范围内种植，依设计要求和花灌木的花叶颜色进行选择，有序地种植，种植带边缘轮廓其种植密度应小于规定密度，平面线形应流畅，高低层次分明，且与周边植物高差不小于300mm。

⑦种植时间：景观绿化工程种植时间安排在建构筑物工程完工后的春季，避免长时间的裸露。

2.3 工程占地

本工程总占地面积 0.80hm²，其中永久占地 0.67hm²，临时占地 0.13hm²。永久占地为主体工程区占地，为已批复红线占地，临时占地为红线外临时建设区用地，施工场地和表土堆场设置于主体工程区红线范围内，不重复计算。本项目占地类型主要为建设用地、交通运输用地、水域和草地。工程占地面积统计详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程征占地情况表

项目组成	占地类型及面积 (hm ²)				小计	占地性质
	建设用地	交通运输用地	水域	草地		
主体工程区	0.05	0.08	0.40	0.14	0.67	永久占地
施工场地	0.00	0.00	0.00	*0.03	*0.03	临时占地
表土堆场	0.00	0.00	0.00	*0.02	*0.02	
临时建设区	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	
小计	0.05	0.08	0.40	0.27	0.80	

注：1、*表示施工场地和表土堆场位于主体工程区内，不重复计算。

2、本项目光伏阵列区仅租用大棚支架和顶部，实际不占用土地，其面积不计入本项目工程占地。

2.4 土石方平衡

2.4.1 土石方平衡原则

(1)根据主体设计资料，工程开挖的部分土方在材质、时序等能满足填筑利用，充分利用以减少工程弃方。

(2)根据主体工程竖向设计原则，工程建设时严格按照竖向标高设计，避免深挖高填活动。

2.4.2 土石方平衡

本工程属于建设类项目，土石方均产生于建设期，根据项目特点及工程区地形地貌等条件，工程建设过程中土石方主要来源于项目区场地平整及建构筑物基础开挖和回填等几方面。土方开挖及调运，主要以挖掘机、铲车等机械作业为主。

本项目土石方总挖方 0.20 万 m^3 ，总填方 1.24 万 m^3 ，借方 1.04 万 m^3 ，从武平县十方镇中和村上山岭朱象玉等 10 户房后崩塌治理工程进行调运，无外运土石方。土石方平衡见表 2.4-2 和图 2.4-1。

1、土石方开挖

(1) 表土剥离

根据现场调查，本项目占地类型为草地的面积约 0.14 hm^2 ，占用草地在扰动前应进行表土剥离，根据现场表土实际厚度，本项目表土剥离厚度 20~30cm，经计算，本项目共剥离表土 0.03 万 m^3 。

(2) 建筑垃圾

根据现场调查，本次建设需要拆除临时光伏电站建筑面积 812.26 m^2 ，拆除地面硬化 716 m^2 ，经计算，拆除共产生建筑垃圾 0.08 万 m^3 。产生的建筑垃圾进行破碎，回填至红线内池塘底部。

(3) 场地平整

根据现状地形图和主体设计的设计标高，本项目现状标高低于设计标高，因此，本项目场地平整无需进行土石方开挖。

(4) 建筑物基础

根据主体设计，本项目共建设 1 栋光伏电站和 1 栋农产品加工车间，建构筑物基础采用条形基础。根据基础规模及数量计算，建筑物基础共开挖土石方 0.04 万 m^3 。

(5) 管线工程

根据主体设计管线工程中管径，埋深等数据进行计算，管线开挖土方约 0.05 万 m^3 。

(6) 施工场地

本项目施工场地红线范围内，土石方计入场地平整范围，不重复计算。

(7) 表土堆场

本项目临时堆土场红线范围内，土石方计入场地平整范围，不重复计算。

合计：本项目土石方开挖总量约 0.20 万 m^3 。

2、土石方回填

(1) 覆盖表土

根据主体设计，本项目绿化面积约 900 m^2 ，进行绿化前，需在绿化范围内覆盖表土提高植被成活率。表土平均覆盖厚度为 30cm，经计算，本项目需要覆盖表土 0.03 万 m^3 。

(2) 场地平整

根据现状地形图和设计标高，本项目红线范围内有部分用地现状为池塘，需要进行回填，池塘面积约 0.40 hm^2 ，需要回填深度约 2.7m。其他用地略低于设计标高，也需要回填，非池塘用地回填面积 0.27 hm^2 ，回填深度约 0.3m。经计算，本项目场地平整共需回填土石方 1.16 万 m^3 。

(3) 管线工程

管线铺设完成后，需对开挖边坡进行回填，根据管线管径、埋设等数据进行计算，需回填土方约 0.03 万 m^3 。

(4) 建筑物基础

根据主体设计，建构筑物基础采用独立基础。根据基础规模及数量计算，建筑物基础共回填土石方 0.02 万 m^3 。

(5) 施工场地

本项目施工场地红线范围内，土石方计入场地平整范围，不重复计算。

(6) 临时堆土场

本项目临时堆土场红线范围内，土石方计入场地平整范围，不重复计算。

合计：本项目土石方回填总量约 1.24 万 m^3 。

3、借方来源

本项目共有外借土方 1.04 万 m^3 ，根据建设单位提供的土方调运协议，本项目所需外借土方从武平县十方镇中和村上山岭朱象玉等 10 户房后崩塌治理工程进行调运。武平县十方镇中和村上山岭朱象玉等 10 户房后崩塌治理工程位于武平县十方镇，该项目共需要外运土方 2 万 m^3 ，与本项目的运距约 20km，该项目土石方工程施工时间

2023 年 12 月至 2024 年 2 月。因此，从施工时序、运距和土石方量等方面考虑，本项目外借土方从武平县十方镇中和村上山岭朱象玉等 10 户房后崩塌治理工程进行调运回填是合理可行的。

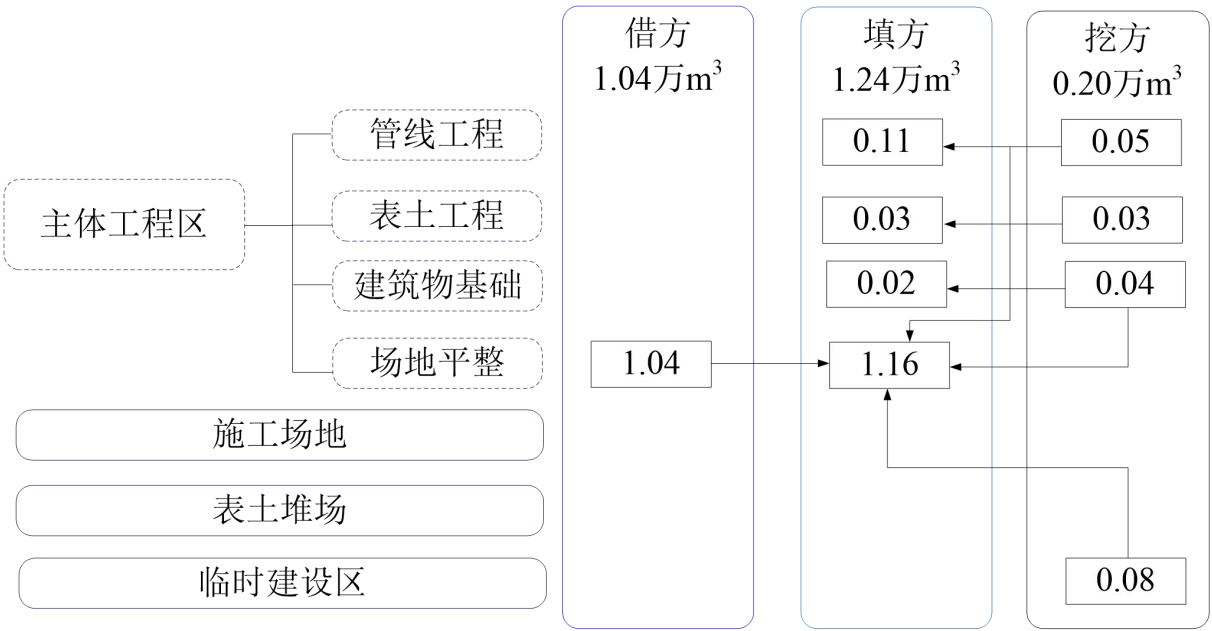


图 2.4-1 项目土石方流向框图

表 2.4-1 项目土石方平衡及流向表

项目名称		挖方	填方	调入		调出		外借		余方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
主体工程	管线工程	0.05	0.03	0.00		0.02	场地	0.00		0.00	
	建筑物基础	0.04	0.02	0.00		0.02	场地	0.00		0.00	
	表土工程	0.03	0.03	0.00		0.00		0.00		0.00	
	场地平整	0.00	1.16	0.12	基础+管 线+临建	0.00		1.04	武平县十方镇中和村上山岭朱 象玉等 10 户房后崩塌治理工程	0.00	
	小计	0.12	1.24	0.12		0.04		1.04		0.00	
施工场地		0.00	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00	
表土堆场		0.00	0.00	0.00		0.00		0.00		0.00	
临时建设区		0.08	0.00	0.00		0.08	场地	0.00		0.00	
合计		0.20	1.24	0.12		0.12		1.04		0.00	

2.4.3 表土平衡

(1) 表土剥离

根据现场调查，本项目占地类型为草地的面积约 0.14hm²，占用草地在扰动前应进行表土剥离，根据现场表土实际厚度，本项目表土剥离厚度 20~30cm，经计算，本项目共剥离表土 0.03 万 m³。

(2) 覆表土

根据主体设计，本项目绿化面积约 900m²，进行绿化前，需在绿化范围内覆盖表土提高植被成活率。表土平均覆盖厚度为 30cm，经计算，本项目需要覆盖表土 0.03 万 m³。

因此，本项目共剥离表土 0.03 万 m³，绿化所需覆表土 0.03 万 m³，本项目表土在项目内自平衡，无需外借或外运。

表 2.4-2 表土平衡及流向表 单位：万 m³

项目名称	剥离表土	覆盖表土	调入		调出		借方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源
主体工程区	0.03	0.03	0.00		0.00		0.00	
施工场地	0.00	0.00	0.00		0.00		0.00	
临时建设区	0.00	0.00	0.00		0.00		0.00	
表土堆场	0.00	0.00	0.00		0.00		0.00	
小计	0.03	0.03	0.00		0.00		0.00	

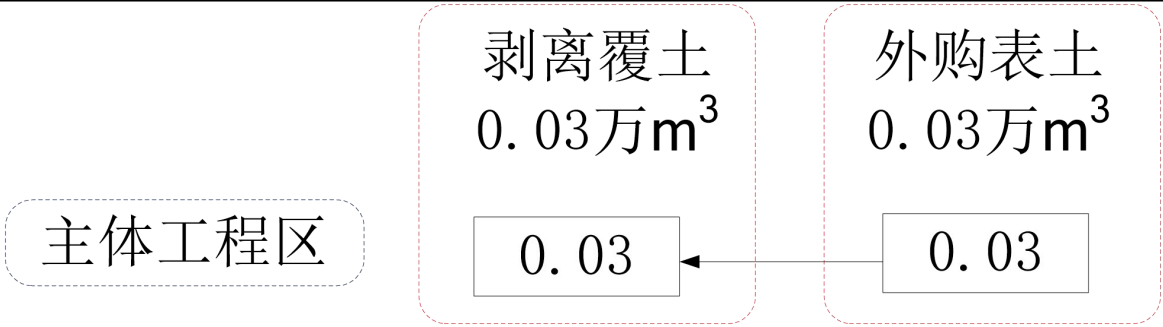


图 2.4-2 表土平衡及流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（拆）建

本项目需拆除临时光伏电站建筑面积 812.26m²，拆除后在批复的用地红线内新建光伏电站。因此，本项目不涉及移民（拆迁）安置问题，工程区内也不涉及专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度安排

本项目属于建设类项目，项目总工期 14 个月，分为两个阶段，第一阶段为 2017 年 1 月~2017 年 8 月，主要建设光伏阵列、临时光伏电站和临时道路，第二阶段为 2024

年 2 月至 2024 年 7 月，主要建设光伏电站、农产品加工车间和配套绿化和硬化。项目施工具体进度安排见下表 2.6-1。

表2.6-1项目施工进度表

项目	2017								2024						
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7
施工准备															
光伏阵列															
临时建设区															
场地平整															
建构筑物															
道路及广场															
景观绿化区															
管线工程															

2.7 自然概况

(1) 地形地貌

项目用地地貌上属于山前冲积平原地貌单元。勘察场地为空地，地势较为平坦，场地地面标高变化297～298.06m。场地现状主要为草地、道路和池塘。

(2) 地质

根据本次钻探揭露，本场地内地层结构自上而下依次为①粉质粘土、②中砂、③卵石、④粘土，现将各岩土层的岩性特征分述如下：

①粉质粘土：褐灰色、灰黄色，呈可塑状态，主要为粘性土，无摇震反应，干强度中等，韧性中等，切面有光泽，均匀性差。该层在场地内均有分布，揭露厚度为 1.90～3.70m，平均厚度 2.94m。

②中砂：灰黄色，饱和，松散状态，主要以粒径大于 0.075mm 的颗粒为主，主要成分是石英砂，棱角状，级配一般，该层在 ZK2-3 孔缺失，其余各孔均有分布，层顶埋深 1.90～3.00m，层顶高程 295.26～296.38m，厚度 0.90～1.60m，平均 1.22m。

③卵石：杂色，饱和，主要呈松散－稍密状态，主要成分由卵石、圆砾、中粗砂及粘性土组成，其中，卵石含量约占 61.23%，圆砾含量约占 13.58%，砂含量约占 14.73%，粘性土含量约占 10.45%，砾卵石质地较坚硬，磨圆度一般，呈亚圆状，粒径大多在 3—8cm 之间，个别可达 8cm 以上，个别砾碎石表面略有风化迹象，颗粒间主要由粘性土及砂粒充填，胶结程度一般。该层在场地内均有分布，层顶埋深 3.50～4.10m，层顶高

程 294.31 ~ 294.78m, 揭露厚度约 5.00m。

④粘土 (P_{qs})：褐黄色，灰褐色，硬塑状态。主要由粘性土组成、含铁锰质等，稍有光泽、干强度中等、韧性中等，无摇振反应。该层仅在 ZK1、7 号孔揭露，揭露层顶埋深 8.70—10.20m，揭露层顶标高 288.08~289.53，揭露厚度 10.00—11.40m。

根据区域地质资料，场地属于岩溶地带，本次勘察钻孔有限，虽未揭露土洞，不排除钻孔之间存在土洞的可能性。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)福建省区域划一览表，武平县岩前镇抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，抗震设计分组属第一组。

据现场踏勘，本场地及其周边未见明显的岩溶、滑坡、崩塌、泥石流、地裂缝或危(滚)石等不良地质现象。无产生岩溶塌陷地灾的岩性及岩溶水环境条件；全场地及附近无地下采矿或开采地下水的活动，未见地面沉降、地裂缝、塌陷等地质灾害。

(3) 气象

项目区气候类型属中亚热带海洋性季风气候。气候温暖湿润，雨量充沛，雨热同期，降雨相对集中，干湿季节明显，四季分明，多年平均气温 19.4℃ 之间。多年平均降水量为 1737mm。近年来最多年降水量为 2414.5mm，最少年降水量 1060.2mm。降水量的月际变化：4~9 月为多雨期，其中 5~6 月为全年最多，10~3 月为少雨期，其中 11 月为全年最少。大致可分为 2~4 月的春雨季、5~6 月的梅雨季、7~9 月的台风雷阵雨季和 10~1 月的少雨季。境内年平均日照时数 1688h，年平均蒸发量为 1474.7mm。境内全年以静风频率最多，占 35%，其次是冬半年(10-3 月)的北风，占 18%，夏半年的偏南风占 11%。年平均风速 2.1m/s，瞬时最大风速 17m/s，瞬间风速达到 19m/s。武平县主要气象资料见表 2.7-1。

表 2.7-1 主要气象资料特征值一览表

项目	单位	数量	项目	单位	数量
多年平均降水量	mm	1737	年日照小时	小时	1688
年均气温	℃	19.4	无霜期	天	286
最高气温	℃	38.2	年均风速	m/s	2.1
最低气温	℃	-6.3	最大风速	m/s	19

根据《福建暴雨等值线图集》查得暴雨设计参数，项目区暴雨特征值见表 2.7-2。

表 2.7-2 项目区暴雨特征值一览表

历时	暴雨参数			各频率设计暴雨值 (mm)		
	均值 (mm)	变差系数 Cv	Cs/Cv	10%	5%	2%
1h	48	0.40	3.5	73.44	85.44	99.84
6h	75	0.45	3.5	120	141	168.75
24h	115	0.40	3.5	175.95	204.7	239.2

(4) 水文

武平县境内群山叠嶂，溪流密布，流域面积 50km² 以上的溪河有 18 条，境内总长 499.4km，县内流域面积 2283km²，呈放射形向东西南北流出县境，分属梅江、汀江和赣江三个水系：梅江水系流域面积 1297.2km²，占全县总面积的 54.1%，流域面积大于 50km² 的溪流有 9 条，分属松源河、中山河、下坝河 3 条干流；汀江水系流域面积 908.3km²，占全县总面积的 40.5%，流域面积大于 50km² 的溪河有 8 条，分属桃溪河、汀江两千流；赣江水系流域面积仅 77.5km²，占全县总面积的 5.4%。

本项目所在区域属于梅江水系中的中山河支流中赤河流域，中赤河是中山河上游左岸的一级支流，发源于广东省蕉岭县光广福镇留畲村，流经广东省的广福镇，福建省的岩前镇、上坊、石福里，上赤、河东村和中赤乡，沿途纳入上坊溪，处明溪、船靠溪、老屋场溪、万营溪和园田坑溪等小支流，在下坝乡下营车子峰汇入石窟河，流域集雨面积 443km²，河长 52.0km，坡降 10.0‰。

根据现场调查，本项目东侧 20~25m 处有一现状自然沟道，该自然沟道自南向北，经过本项目东侧后，拐向西侧，最终流入中赤河。该现状沟道宽度 6~19m，为自然沟道，尚未进行防护。

(5) 植被

武平县在福建省植被区划中，隶属南岭东部闽西博平岭山地常绿阔叶林小区。群落植物多为亚热带常绿树种，分属 6 个植被型，95 个群系，533 个群丛，共有植被种类 167 科，1191 种。其中裸子植物 9 科、20 种，被子植物 126 科、1082 种，蕨类植物 32 科、89 种。武平县林草植被覆盖率约为 79.7%。

根据现场调查，项目区植被发育良好，项目用地范围内主要植被为自然生长的灌木丛和杂草，项目周边主要为水稻等农作物。项目用地范围现状林草覆盖率约 19%。

(6) 土壤

武平县气候温暖，雨量充沛，阳光充足，干湿交替明显，常绿阔叶林遍地可见，土壤脱硅富铝化过程强烈，形成大面积地带性红壤。同时，在地带性红壤分布区内，由于

地形复杂，海拔相差较大，水热气候条件的差异等原因，还有黄壤等土壤的垂直分布和非地带性紫色土等土壤的区域分布。

根据现场勘查，项目区内土壤类型主要为红壤，根据现场调查，本项目占地类型为草地的面积约 0.14hm^2 ，占用草地在扰动前应进行表土剥离，根据现场表土实际厚度，本项目表土剥离厚度 $20\sim 30\text{cm}$ ，经计算，本项目共剥离表土 0.03 万 m^3 。

（7）水土保持敏感区

根据水利部办公厅关于印发《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》的通知（办水保[2013]188号）和《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》（闽水办〔2016〕29号），本项目所在地武平县岩前镇属于闽西省级水土流失重点治理区。

项目区不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园，且不属于县级及以上城市区域，也不涉及划定的饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区。项目周边 500m 范围内有居民点。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

项目场地位于龙岩市武平县岩前镇，有现状道路可到达项目工程区。项目区不涉及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，不涉及占用国家确定的水土保持长期定位观测站。项目所在地不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不占用饮用水水源保护区、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。项目区内未发现珍稀动植物，名树古木等。

本项目位于龙岩市武平县岩前镇，属于闽西省级水土流失重点治理区，本工程通过提高水土流失防治目标值、植被建设标准，予以控制水土流失。项目建设对地表进行扰动，将改变了工程区内的地表现状，在项目建设完成后，部分地表进行了硬化，部分进行了绿化，整个项目区内的水土流失将陆续减少，不会造成不可恢复的水土流失。项目区附近水、电方便，可直接引接，无需新建水电设施，客观上也减少了水土流失隐患。项目占地类型为草地、交通运输用地、建设用地和水域，已规划为建设用地，目前已取得武平县自然资源局批复的用地红线，本项目用地符合水土保持要求。

本项目东侧 20~25m 处有一现状自然沟道，本项目施工期的临时排水排入该自然沟道，通过相应的水土保持措施，可将项目施工过程中水土流失对该自然沟道的影响降至最低。项目红线距离现状自然沟道岸线有 20~25m，施工过程不会对自然沟道造成影响。

因此，从水土保持角度看，本项目选址基本不存在水土保持制约性因素，选址是符合要求的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目总平面布置紧凑合理，功能分区明确；出入口与现有道路连接，场外交通方便。施工场地充分利用了红线内用地，减少土石方挖填，并减少了地表扰动面积，有利于控制水土流失的影响。

项目建设方案以项目区和周边环境的关系为基础，严格控制竖向标高，选择最佳建设地点和施工方案，力求把工程施工对周边环境的不良影响降到最低。因此，本项目的建设方案是符合水土保持要求的。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积 0.80hm^2 ，其中永久占地 0.67hm^2 ，临时占地 0.13hm^2 。永久占地为主体工程区占地，为已批复红线占地，临时占地为红线外临时建设区用地，施工场地和表土堆场设置于主体工程区红线范围内，不重复计算。本项目占地类型主要为建设用地、交通运输用地、水域和草地。

(1) 从工程占地性质分析，本项目永久占地为主体工程占地，在项目建设完成后，占地或绿化或硬化，水土流失轻微。本项目临时建设区为临时占地，位于红线范围外，拆除建筑物和地表硬化后，可恢复植被。项目用地符合节约用地和减少扰动的要求，符合水土保持要求。

(2) 从占地类型分析，本项目占地类型为建设用地、交通运输用地、水域和草地，用地符合岩前镇新风街01地块控制性详细规划，不占用耕地等生产力较高的土地，占地类型符合水土保持要求。

(3) 从占地的可恢复性分析，建设内容有建筑物、管线敷设、道路广场硬化和景观绿化。项目建设完成后，改变了原有地貌，不能恢复。但占地范围或绿化或硬化了，水土流失轻微。但临时占地在施工结束后可恢复原地貌或进行绿化，符合水土保持要求。

(4) 本项目排水、供电、施工用水等可直接连接市政设施，不设置取土场、弃渣场等设施，从根本上减少了地表扰动，符合水土保持要求。

本项目工程占地在数量、占地性质、占地类型和可恢复性等方面达到水土保持要求，项目的工程占地是可行的。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目土石方总挖方 0.20万 m^3 ，总填方 1.24万 m^3 ，借方 1.04万 m^3 ，从武平县十方镇中和村上山岭朱象玉等 10 户房后崩塌治理工程进行调运，无外运土石方。

1) 土方开挖采用随挖随运随填的方式，减少了临时堆土用地，减少了地表扰动，有利于水土保持。从施工时序上，是合理可行的。

2) 本项目充分保护了表土资源，对可剥离的表土进行了剥离保护，项目所需的绿化覆土利用剥离的表土，充分利用了可剥离的表土。从水土保持角度考虑，本项目表土资源的剥离利用是合理可行的。

3) 本项目建设引起的土石方施工不可避免地对项目区的水土流失起到较为明显的促进作用，尤其是回填土方的临时堆置引起的水土流失是相当直观的。但是主体工程在针对土方平衡的规划及实际施工方面做了较为完善的准备，极大程度地实现了土方的可

持续利用，降低对项目自身及其他环境的不利影响，体现了水土保持的宗旨，满足水土保持要求。

4) 砂石料运输中采用自卸汽车进行运输，车辆为性能良好、车厢封闭较好、证件齐全的车辆，运输车辆不超载，车厢上部全部用篷布覆盖，避免运输过程中砂石料散落污染项目区周边道路及周边环境，对水土保持有利。

综上所述，本项目土石方平衡节点适宜、时序可行、运距合理，挖填数量符合最优优化原则。本项目土石方平衡符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目所需借方从武平县十方镇中和村上山岭朱象玉等 10 户房后崩塌治理工程进行调运，因此，无需设置专门的取土（石、料）场，因此工程不存在取土（石、料）场选址的限制性因素问题。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目无弃土弃渣。因此，本项目未设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场，因此不存在弃土（石、渣）场选址的限制性因素问题。

3.2.6 施工方法与工艺评价

本工程主要采用机械化施工，机械化施工便于加快施工进度，但会增加扰动面积，造成水土流失影响范围较大，施工过程中机械来回运输也会增加地表的扰动频次和扰动范围，对占地造成水土流失影响。本方案对场地平整等施工工艺进行分析评价。

1、场地平整

在施工前期，应先进行场地平整，场平主要是将项目区平整至设计标高。场平应先清除原地面较大块石及建筑垃圾，土方开挖项目采取机械开挖作业方式。

场地平整全部采用大型挖掘机和推土机，开挖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，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。场地平整主要采用机械化施工，能够大大提高施工效率，减少施工时间，能够有效减少水土流失。

2、土石方开挖、调运、中转、回填

土石方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。采用机械开挖，大大减少了施工时间，能够有效减少水土流失。

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，辅以人工和电动冲击夯实。回填土方经过碾压后，较为稳定，水土流失轻微。

3、道路工程（管线、排水沟）

管线开挖采用机械式开挖，根据管径大小，埋设深度和土质情况，确定底宽和边坡坡度。开挖的土方先临时堆积于管线一侧，期间用彩条布进行临时苫盖，待回填后多余的土方应及时回填至场地内，防止产生多余的水土流失。

分析与评价：以上施工工艺的设计在一定程度上有利于水土流失的防治，从水土保持的角度认为是可行的。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本项目主体工程设计和施工中，从工程施工、运营安全及环境保护角度出发，已对各建设区域采取了防护措施，有效地减少了工程建设中所产生的水土流失，这些防护措施既属于主体工程的一部分，又具有水土保持功能，主体设计基本能够满足水土保持要求。

1、路面及广场硬化

项目区内道路路面及广场硬化能有效防止降水对地面的直接冲刷，对防止地表的土壤流失具有非常好的作用，大大减少了裸露地表的面积，具有一定的水土保持功能，但该工程是以主体设计功能为主，不纳入水土保持防护体系。

2、围墙

项目施工前期，在用地红线边界布设围墙，保证了施工人员及外来人员的安全，有效阻隔了项目施工对周边环境的影响，能将水土流失基本控制在项目区内，围挡用于项目施工区与外界隔离，保障施工安全，降低噪声和灰尘对周边环境的影响，根据主导功能原则，围墙不界定为水土保持措施。

3、雨污水管网

（1）雨水管网

根据主体设计，本项目共布设雨水管网 120m，管径 DN300-400。通过雨水管网，可以有效地收集地表径流水流，使区内汇水以有序的、安全的方式出流，很好地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。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）附录 D，雨水管应界定为水土保持措施。雨水管网纳入水土保持防护体系。

(2) 污水管网

在项目区周边还规划有的污水管网，生活污水经化粪池初步处理后排入城市污水干管，鉴于该工程是以主体设计功能为主，不纳入水土保持防护体系。

4、景观绿化

根据主体设计资料，本项目共布设景观绿化面积 900m²，景观绿化不仅起到美化环境、减轻并防治污染、净化和改善大气的环境质量等作用，还可以改善地温和气温，改善小气候。植物体通过根系对土壤的固着作用，以及植物枝叶和地被植物的有关作用能达到涵养水源的目的，并能阻止或减少地表径流，降低和防止雨水冲刷地表，避免水土流失，其本身就是水土保持措施之一。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）附录 D，植物建设应界定为水土保持工程，因此，本项目景观绿化纳入水土保持防护体系。

5、洗车台

主体设计在主要出入口布设一座洗车台，共布设1个洗车台，对进出项目区的施工器械及土方运输车进行清洗，尽量减少项目区内的松散土方对外界环境造成影响。洗车台具有水土保持效果，应将洗车台纳入本项目的水土流失防治措施体系内。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

通过对主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析评价，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）附录 D 中的界定原则，将以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施。根据分析评价结果，本项目主体工程设计中界定为水土保持措施的有洗车台、雨水管网和景观绿化等，具体工程量和投资详见表 3.3-1。

表 3.3-1 水土保持措施界定汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	单价	投资（万元）
一	主体工程区				13.78
(一)	工程措施				2.00
1	雨水管网	m	120.0		2.00
(二)	植物措施				10.80
1	景观绿化	m ²	900		10.80
(三)	临时措施				0.97
1	洗车台	个	1		0.97
	人工挖柱坑	m ³	34	40.53	0.14
	现浇 C15 砼	m ³	10.2	683.41	0.70
	碎石垫层	m ³	6.8	205.50	0.14
合计					13.78

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（2022），武平县水土流失总面积 135.39km²，水土流失面积占土地总面积的 5.13%。其中轻度流失 103.99km²，占水土流失总面积的 76.80%；中度流失 27.25km²，占水土流失总面积的 20.13%；强烈流失面积 3.15km²，占水土流失总面积的 2.33%。极强烈流失面积 0.96km²，占水土流失总面积的 0.71%，剧烈流失面积 0.04km²，占水土流失总面积的 0.03%。

表 4.1-1 武平县水土流失现状表 单位：km²·%

行政区	水土流失总面积及 占土地总面积比例	流失强度及流失比例				
		轻度	中度	强度	极强度	剧烈
武平县	135.39	103.99	27.25	3.15	0.96	0.04
比例	5.13	76.80	20.13	2.33	0.71	0.03

土壤侵蚀类型主要是水力侵蚀为主，多为面蚀、沟蚀，降雨是产生水土流失的主要动力。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本项目所经地区属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）。

本项目土地利用类型较简单，土壤类型以红壤为主，水土流失以水力侵蚀为主，主要表现为面蚀，土壤侵蚀强度为微度。结合规划区水土流失现状、植被、地形、土地利用类型、土壤等因素，综合确定本项目背景侵蚀模数为 400t/（km²·a）。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因分析

项目建设过程中，造成水土流失的因素主要包括侵蚀外营力和工程建设施工，侵蚀外营力主要有降水、风力；项目建设施工改变了侵蚀外营力与土壤抗侵蚀力之间的自然相对平衡，加剧了水土流失。本项目水土流失成因主要表现为以下几方面：

- (1) 侵蚀外营力。在降水、风力外营力的作用下，扰动地表造成的水土流失。
- (2) 工程建设施工。项目在建设过程中，由于场地平整、建构筑物建设、道路及广场建设和景观绿化施工等，对原地貌及地表植被造成严重破坏，使土壤结构疏松，抗侵蚀力减弱，因此加剧了土壤侵蚀。
- (3) 在工程建设完成初期时，由于植被尚未完全恢复，项目绿化区域所产生的水土流失。

4.2.2 水土流失特点分析

本项目建设可能产生的水土流失，其主要特点如下：

(1) 扰动地表区域水土流失类型以水力侵蚀为主，局部存在重力侵蚀在工程建设过程中产生的水土流失以水力侵蚀为主，但局部地方由于开挖、回填，土石方临时堆放形成的边坡，是重力侵蚀的高发区域。

(2) 扰动地表区域相对集中

由于项目中不涉及外部供水、供电等配套工程的建设，因此项目建设过程中造成的水土流失区域也相对集中，随主体工程的施工及总体布局呈带状分布。

(3) 水土流失时段集中

本项目施工期由于土石方开挖形成较大面积的裸露地表，填土面土壤和堆土结构较松散，在雨季很容易形成水土流失；施工期结束工程区内已地面硬化或被建筑物占压，绿化空地也已采取了相应的绿化措施，水土流失相对减弱。

4.2.3 开挖扰动地表面积

本项目在施工过程中不可避免地扰动陆域地表，造成水土流失。本项目扰动地表面积包括项目建设区，合计地表面积为 0.80hm^2 。

4.2.4 损毁植被面积

根据本项目原地貌等相关资料，本项目建设损毁植被主要为占用的草地，因此，本项目建设共损毁植被面积为 0.27hm^2 。

4.2.5 弃渣（砂、石、土、废渣）量

本项目土石方总挖方 0.20万 m^3 ，总填方 1.24万 m^3 ，借方 1.04万 m^3 ，从武平县十方镇中和村上山岭朱象玉等 10 户房后崩塌治理工程进行调运。本项目无弃土弃渣。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元和范围

本工程水土流失预测范围即为项目区建设面积，经合计总面积为 0.80hm^2 。预测单元为工程建设扰动地表的时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。本项目预测单元划分为主体工程区、施工场地、表土堆场和临时建设区。本项目预测单元详见表 4.3-1。

表 4.3-1 工程水土流失预测单元及面积一览表

预测单元	土壤侵蚀面积（hm ² ）	
	施工期	自然恢复期
主体工程区	0.62	0.09
临时建设区	0.13	0.13
施工场地	0.03	/
表土堆场	0.02	/

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）和工程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、表土堆场和临时建设区。

本项目预测时段为施工期（含施工准备期）和自然恢复期，预测时段不足一年的，超过雨（风）季长度（4~9月）的按全年计算，不超过雨（风）季长度的按占雨（风）季长度的比例计算。

各个区域的施工期均不同，按最不利的因素考虑，由于本项目地处亚热带海洋性季风气候，雨量充沛，林草植被恢复较快，水土流失预测时段植被恢复期为2年。水土流失各预测区预测时段见表4.3-2。

表 4.3-2 水土流失预测时段表

预测区域	预测时段			
	施工期		自然恢复期	
	起止时间	年（a）	起止时间	年（a）
主体工程区	2024.2-2024.7	0.50	2024.8-2026.7	2
临时建设区	2017.1-2017.8	0.67	2024.2-2026.1	2
施工场地	2024.2-2024.7	0.50	/	/
表土堆场	2024.2-2024.7	0.50	/	/

4.3.3 土壤侵蚀模数

（1）原地貌土壤侵蚀模数

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）、水土流失遥感调查资料和该区水土流失现状调查资料、水文手册、土壤侵蚀模数等值线图，结合野外现场踏勘、调查分析，项目建设区开工前水土流失程度为微度，针对当地的地形、地貌、降雨、土壤、植被等水土流失影响因子的特性及预测对象受扰动情况，确定本工程区域土壤侵蚀模数背景值为400t/km²·a。

（2）扰动后土壤侵蚀模数

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），扰动后土壤侵蚀模数

可采用数学模型、试验观测等方法确定，本项目采用数学模型法确定扰动后土壤侵蚀模数。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），主体工程区的扰动后土壤侵蚀模数采用上方无来水工程开挖面进行确定，施工场地和临时建设区的扰动后土壤侵蚀模数采用地表翻扰型进行确定，表土堆场采用上方无来水工程堆积体进行确定，计算公式如下：

1、地表翻扰型

（1）公式

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA..... \text{（公式 4-1）}$$

$$k_{yd}=NK$$

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

K_{yd} ：地表翻扰后土壤可蚀性因子， $\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{a}/(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$

N ：地表翻扰后土壤可蚀因子增大系数，取值 2.13

K ：土壤可侵蚀性因子， $\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{a}/(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$

L_y ：坡长因子；根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》， L_y 采用以下经验公式计算：

$$L_y=(\lambda/20)^m..... \text{（公式 4-2）}$$

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

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

θ —计算单位坡度， $(^\circ)$ ，取值范围为 $0^\circ \sim 90^\circ$ ；

m —坡长指数，其中 $\theta \leq 1^\circ$ 时， m 取 0.2； $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ 时， m 取 0.3； $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$ 时， m 取 0.4； $\theta > 5^\circ$ 时， m 取 0.5；

λ_x —计算单元斜坡长度， m 。

S_y ：坡度因子；

B ：植被覆盖因子；

E ：工程措施因子；

T ：耕作因子。

A ：计算单元的水平投影面积， hm^2 ；按 1hm^2 计算单元的水平投影面积计算土壤侵蚀模数。

（2）取值

① R 根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》 $R=0.067 \cdot P_d^{1.627}$ ，本项目位于龙岩市武平县，其多年平均降雨量为 1737mm， R 值为 12509.19；

② K 根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》附表 C.1，本项目位于龙岩市武平县， K 值为 0.0028；

③ L_y 、 S_y ：选取预测区多个点值计算，均衡后取代表值；

④ B 取值：主体工程区和施工场地在施工期水土流失重点区域由于地表开挖，植被破坏，表土裸露，取最大值 $B=1.0$ 。

⑤ E 取值：主体工程区施工期间在工程区域内地表裸露，直接采用机械作业，或虽有采取措施但尚在的最初期， E 应取最大值，即 $E=1.0$ 。

⑥ T 取值：根据占地类型取值，如占地为非农用地，即 $T=1.0$ ，如原地表为农用地，应根据耕作措施进行取值，取值参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》表 7 和表 8。

表 4.3-3 地表翻扰型土壤侵蚀模数计算表

防治分区	施工场地区	临时建设区
降雨侵蚀因子 R	12509.19	12509.19
土壤可蚀性因子 K	0.0028	0.0028
调整系数 N	2.13	2.13
坡长因子 L_y	1.07	1.07
坡度因子 S_y	0.56	0.56
水土保持植被因子 B	1	1
水土保持工程因子 E	0.335	1
耕作因子 T	1.00	1
单位面积土壤流失量 $t/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$	14.93	44.58
土壤侵蚀模数 $t/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	1493	4458

2、上方无来水工程开挖面

主体工程区土壤侵蚀模数可按照上方无来水工程开挖面土壤流失量公式计算。上方无来水工程开挖面土壤流失量计算公式如下：

$$M_{kw} = R G_{kw} L_{kw} S_{kw} A \dots \dots \dots (\text{公式 4-3})$$

M_{kw} ：上方有来水工程开挖面计算单元土壤流失量， t

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

$$R = 0.067 \cdot P_d^{1.627} \dots \dots \dots (\text{公式 4-4})$$

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

$$G_{kw} = 0.004 e^{(4.28 \text{SI}(1-\text{CLA})) / \rho} \dots \dots \dots (\text{公式 4-5})$$

L_{kw} ：上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲

$$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57} \dots\dots\dots (公式 4-6)$$

S_{kw} : 上方有来水工程开挖面坡度因子, 无量纲

$$S_{kw}=0.80\sin\theta+0.38 \dots\dots\dots (公式 4-7)$$

A : 计算单元的水平投影面积, hm^2 ; 按 $1hm^2$ 计算单元的水平投影面积计算土壤侵蚀模数。

表 4.3-4 上方有来水工程开挖面土壤侵蚀模数表

预测单元	主体工程区
降雨侵蚀因子 R	12509.19
土体密度 ρ	2.6
粉粒含量 SIL	0.4
黏粒含量 CLA	0.20
坡长 λ	10
坡度 θ	35
上方无来水工程开挖面土质因子 G_{kw}	0.007
上方无来水工程开挖面坡长因子 L_{kw}	0.67
上方无来水工程开挖面坡度因子 S_{kw}	0.84
单位面积土壤流失量 $t/(hm^2 \cdot a)$	47.88
土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	4788

3、上方无来水工程堆积体

临时建设区采用《生产建设项目土壤流失量测算导则》中的经验公式, 公式如下:

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

M_{dw} —上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t ;

X —工程堆积体形态因子; 侵蚀面为倾斜平面的堆积体, 其取值为 1.0

R —降雨侵蚀力因子, $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$; 本项目位于龙岩市武平县, R 值为 12509.19;

G_{dw} —上方无来水工程堆积体土石质因子, $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$, 该取值计算公式为 $G_{dw}=a_1e^{b_1\delta}$;

L_{dw} —上方无来水工程堆积体坡长因子, 无量纲; 其计算公式为 $L_{dw}=(\lambda/5)^{f_1}$;

S_{dw} —上方无来水工程堆积体坡度因子, 无量纲; 其计算公式为 $S_{dw}=(\theta/25)^{d_1}$;

A —计算单元的水平投影因子, hm^2 。

4.3-5 上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数表

防治分区	表土堆场
降雨侵蚀因子 R	12509.19
土壤可蚀性因子 K	0.0028
工程堆积体形态因子 X	1.00
上方无来水工程堆积体土石质因子 G_{dw}	0.033
上方无来水工程堆积体坡长因子 L_{dw}	0.868
上方无来水工程堆积体坡度因子 S_{dw}	0.320
水土保持植被因子 B	1
水土保持工程因子 E	0.335
耕作因子 T	1.00
单位面积土壤流失量 $t/(hm^2 \cdot a)$	113.88

4、植被破坏型

自然恢复期土壤流失量参照植被破坏型一般扰动地表流失量计算，公式如下：

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

式中：

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

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

L_y —坡长因子，无量纲；

S_y —坡度因子，无量纲；

B—植被覆盖因子，无量纲；

E—工程措施因子，无量纲；

T—耕作措施因子，无量纲。

A：计算单元的水平投影面积， hm^2 ；按 $1hm^2$ 计算单元的水平投影面积计算土壤侵蚀模数。

4.3-6 自然恢复期各单元扰动后土壤侵蚀模数表

预测单元	主体工程区	临时建设区
降雨侵蚀因子 R	12509.19	12509.19
土壤可蚀性因子 K	0.0028	0.0028
坡长因子 L_y	1.99	1.99
坡度因子 S_y	1.46	1.46
水土保持植被因子 B	0.242	0.242
水土保持工程因子 E	0.335	0.335
耕作因子 T	1	1
单位面积土壤流失量 $t/(hm^2 \cdot a)$	8.25	8.25
土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	825	825

综上所述，本项目各防治分区在各施工阶段的土壤侵蚀模数如下：

表 4.3-6 土壤侵蚀模数一览表

序号	预测单元	土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	
		施工期	自然恢复期
1	主体工程区	4788	825
2	临时建设区	4458	825
3	施工场地	1493	/
4	表土堆场	11388	/

4.3.4 预测结果

(1) 预测公式

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， $i=1, 2, 3 \cdots, n-1, n$ ；

F_{ji} -第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积（ km^2 ）；

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

T_{ji} -第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长（ km^2 ）；

(2) 水土流失量预测结果

在没有任何防护措施情况下，工程预测时段内因开挖扰动而可能产生的水土流失量为 23.72t，其中施工期 20.09t，自然恢复期 3.62t，工程原地貌水土流失量 3.45t，工程新增水土流失量 20.27t。

表 4.3-7 项目区水土流失量预测表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值 t/(km ² •a)	扰动后侵蚀模数 t/(km ² •a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
主体工程区	施工期	400	4788	0.62	0.50	1.24	14.84	13.60
	自然恢复期	400	825	0.09	2.00	0.72	1.48	0.76
	小计					1.96	16.33	14.37
临时建设区	施工期	400	4458	0.13	0.67	0.35	3.88	3.53
	自然恢复期	400	825	0.13	2.00	1.04	2.14	1.10
	小计					1.39	6.03	4.64
施工场地	施工期	400	1493	0.03	0.50	0.06	0.22	0.16
	小计					0.06	0.22	0.16
表土堆场	施工期	400	11388	0.02	0.50	0.04	1.14	1.10
	小计					0.04	1.14	1.10
合计						3.45	23.72	20.27

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、淤积河流等问题，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。

1) 对工程项目本身可能造成的危害

工程建设过程中，一方面扰动原地形地貌，损坏原有的土地，使其原有的水土保持功能降低或丧失，带走土壤表层的营养元素，降低土壤肥力，对土地资源的再生利用带来不利影响；另一方面开挖、填方、碾压等，损坏原有水土保持设施，形成裸露面和大量松散的土石方等，使工程区土壤可蚀性指数升高，表层土抗蚀能力减弱，从而使其原有的水土保持功能下降，造成水土流失，对当地生态环境造成一定的影响。项目区降雨量和暴雨强度较大，土石方开挖、填筑以及地质条件较差的地段，在施工期，如果防护不当则有产生滑坡、崩塌等水土流失形态的潜在危险，一旦发生，将延误工期，甚至危及施工安全，带来较大的经济损失。

2) 对项目周边环境可能造成的危害

工程建设过程中，项目建设区内的原地貌将会被严重扰动，因此，建设将导致地表土层遭到破坏，这大大地降低了地表土壤的抗蚀能力，加重水土流失；而且工程建设过程中将产生大量的土方，如不加强管理和防护，任意堆弃将可能导致土方直接冲入市政排水系统等现象，从而造成土方在市政排水系统内淤积，影响排水能力，同时可能造成水质污染，在旱季产生扬尘，影响生态环境和空气质量，危害周边居民生活质量和健康。项目土石方开挖造成地表植被破坏，从而造成地表裸露，影响自然景观视觉。特别是本项目可视范围内，如水土保持措施采取不到位，不采取相应的绿化措施，必将对本工程景观视觉造成不良影响。

3) 泥沙淤积水利设施，影响排洪能力

项目建设过程中破坏了原有地表，且土石方工程数量较大，如不采取有效的水土流失防治措施，施工过程中产生的松散土方可能随地表径流进入现状排水系统最终进入河流内，将导致溪流泥沙含量的增加，淤积水利设施，从而降低溪沟的行洪能力。

施工过程中，在降雨和水力的作用下，泥沙有可能通过排水系统侵入周边地域排水系统，造成排水系统的淤塞，影响排水抗涝能力减弱，一旦遇到强降雨，有可能造成工程区内及部分周边地域排水不畅，产生渍涝。

4) 可能引发地质灾害

项目建设生产过程中，土方临时堆放，如不采取有效的防护措施，在自重及风化作用下处于不稳定状态，易崩塌，加上项目区降水量丰沛，容易引发地质灾害。

4.5 指导性意见

(1) 防治措施的指导性建议

根据水土流失强度的预测结果，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水力侵蚀防治措施应以工程措施和植物措施相结合。因此本方案在工程防护措施的基础上，完善植物措施防治，使工程的防治措施形成一个完善、有效的水土流失防治体系，在保障工程建设顺利完成的同时，使水土流失得到有效控制，区域生态环境得到保护与改善。

(2) 施工进度的指导性建议

根据预测结果，施工期是水土流失发生的主要时期，在施工过程中主体工程区是水土流失发生的重点区域。因此施工过程中应及时安排水土保持防护措施，主体工程区的排水措施应首先安排，各项防护措施应及时到位，做到及时、不漏。

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

采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区，参考同类工程建设经验，将本工程划分为主体工程区、施工场地、表土堆场和临时建设区 4 个防治分区。

表 5.1-1 水土流失防治分区一览表

防治分区	面积 (hm ²)	主要施工特点	水土流失特征	防治特点
主体工程区	0.67	建筑物基础开挖填筑、路面硬化、景观绿化、机械碾压等	地表扰动，开挖面裸露，降雨径流冲刷产生面蚀、沟蚀	覆土、排水沉沙、景观绿化
临时建设区	0.13	拆除现有临时光伏电站和地表硬化，并进行绿化	地表扰动，开挖面裸露，降雨径流冲刷产生面蚀、沟蚀	覆土、播撒草籽绿化
施工场地	*0.03	基础设施建设、使用、拆除，建材堆放	地表扰动	临时排水、临时覆盖
表土堆土场	*0.02	土方临时堆放、编织土袋挡墙，土方堆放、彩条布覆盖	地表扰动	临时覆盖
小计	0.80			

5.2 措施总体布局

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的工程布设的合理性和有效性，采取行之有效的防治措施。水土保持措施总体布局见表 5.2-1 和图 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施布局表

防治分区	措施类型	主体已列界定的水土保持工程	新增水土保持措施
主体工程区	工程措施	雨水管网	剥离表土、土地整治、覆表土
	植物措施	景观绿化	
	临时措施	洗车台	排水沟、沉砂池、彩条布覆盖
临时建设区	工程措施		土地整治
	植物措施		播撒草籽
	临时措施		彩条布覆盖
施工场地	临时措施		排水沟、沉砂池、彩条布覆盖
表土堆场	临时措施		彩条布覆盖、临时拦挡、临时排水沟、沉砂池

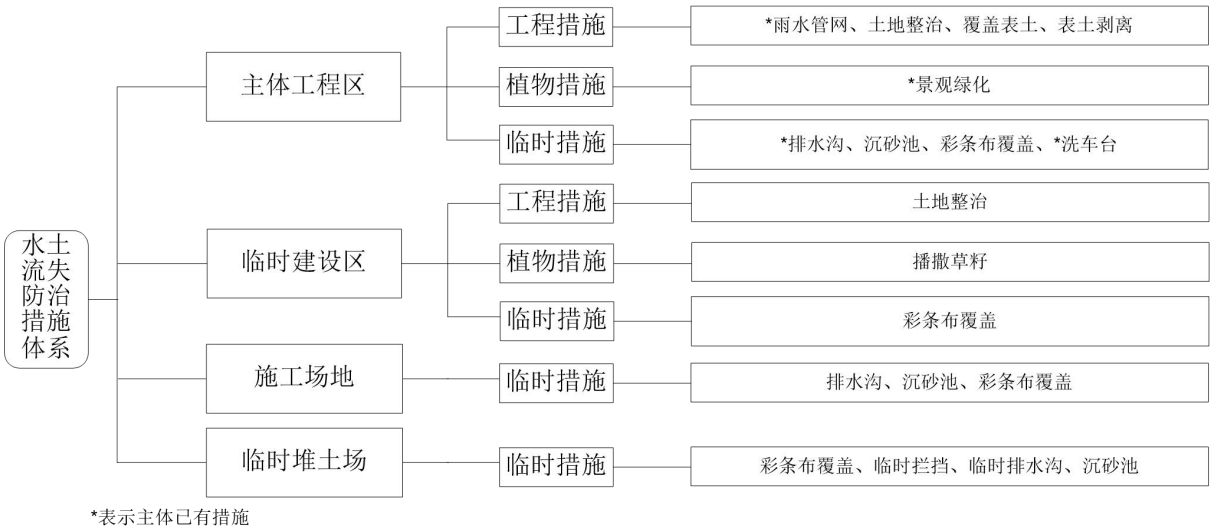


图 5.2-1 水土流失防治措施体系图

5.3 分区措施布设

5.3.1 主体工程区

一、工程措施

(1) 剥离表土

根据现场调查，本项目占地类型为草地的面积约 0.14hm²，占用草地在扰动前应进行表土剥离，根据现场表土实际厚度，本项目表土剥离厚度 20~30cm，经计算，本项目共剥离表土 0.03 万 m³。

(2) 土地整治

为提高植物成活率，拟对景观绿化工程区用地进行土地整治，土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎土等，整地力求平整，耕深 0.2~0.3m。经估算，共需土地整治面积为 0.09hm²。

(3) 绿化覆土

本项目绿化面积为 900m²，后期按 30cm 的厚度进行覆土，经初步估算，需要覆土 0.03 万 m³。

(4) 雨水管网（主体已有）

根据主体设计图纸量测，场内共布设雨水管网约 120m，管径 DN300-400。雨水管网将场地内地表径流统一收集有组织外排，防止雨水漫流而产生水土流失，具有良好的水土保持功能。

二、植物措施

(1) 景观绿化（主体已有）

根据主体设计，本项目共布设了景观绿化 900m²，主体设计目前尚未对景观绿化进行详细的设计，未对树草种类、数量等进行详细的规定。

在下一步设计中，建设单位将委托相应的景观设计公司进行详细的景观绿化专项设计，本方案参照其他房地产项目的景观绿化设计，从水土保持角度进行建议。

①树草种选择及种苗要求

根据本项目景观绿化要求和项目区立地条件，植物品种的选择既要满足功能性和美观性，同时具有水土保持作用。从园林施工时序上考虑，为了更快达到保持水土的作用，缩短地表裸露的时间，建议先铺草皮后种树的施工时序。种植苗木前平整地形时保持中间略高，两边稍低，有利于防旱排涝。选择的苗木、种籽要求I级，并要有一签（标签）三证（植物检疫证、质量检验合格证、生产经营许可证）以确保苗木、种籽质量。

1) 行道树

本项目行道树可选择刺桐和黄槿，栽植株行距为 6m；行道树间设绿篱，采用鹅掌柴和红花继木，栽植密度 36 株/m²。

2) 广场空地绿化

乔木树种：四季桂、小叶紫薇、朴树、鸡爪槭、木槿等，栽植株行距 6m*6m。

灌木树种：红叶石楠和黄金榕球，栽植株行距 2m*2m。

色带植物：选择大花芦莉，栽植密度 49 株/m²，林下铺种草皮，采用满铺马尼拉草皮的方式。

3) 零星空地

零星空地可采用孤植乔灌的方式，乔木树种选择台湾相思和水蒲桃，孤植或单行栽植，株距 5m，灌木树种选择红叶石楠和黄金榕球，栽植株行距 2m*2m，林下铺种马尼拉草皮。

②栽植技术

a、种乔木

乔木栽植，采用穴状整地，植苗造林的方式，乔木苗木树高控制在 250cm—350cm，土球直径约 50cm。乔木种植坑一般为 80cm（上口边长）× 60cm（底部边长）× 60cm（坑深）。苗木必须生长健壮、根系发达、无病虫害、无机械损伤，苗木规格选用胸径 5cm 以上的营养袋装苗为佳。株行距为 6m×6m，栽后踏实，浇水。明穴栽植，随起苗，随造林，苗木运输及栽植时应保持土球完整不破坏。

b、种灌木

灌木栽植，采用穴状整地，植苗造林的方式，苗木规格选用冠径 80cm 及分支数 2 个分支以上的苗为佳。灌木种植坑一般为 60cm（上口边长）× 40cm（底部边长）× 40cm（坑深）。苗木要求必须生长健壮、根系发达、无病虫害、无机械损伤，株行距为 2m×2m，明穴栽植，随起苗，随造林，栽植时要求根系舒展，踩实捶紧。

春季种植，随整地随造林，种植前施底肥，回表土后种植。大乔木 $\Phi 15\text{cm}$ 以上每株 8kg 肥料：有机肥 5kg 作为底肥进行深施，回填 30cm—40cm 种植土以隔离根系，磷肥 3kg 与种植土拌合以促进根系生长；乔木 $\Phi 15\text{cm}$ 以下用量逐减，但乔木 $\Phi 8\text{cm}$ 以上不得低于 5kg，乔木 $\Phi 2\text{cm}$ 以上不得低于 2kg；灌木每株使用磷肥 0.5kg。苗木栽植前应进行相应的土地整治，包括平整土地、施肥、碎土等，整地力求平整。栽植后加强抚育管理，松土除草，防治病虫害，确保成活率，对死苗应及时清除并进行补植。

c、播撒草籽

草籽撒播量为 80kg/hm²，撒播前精细整地，将种子均匀撒播，播后浇水一次，以保证正常出苗。空地撒播草籽绿化防护，必须施足底肥，整平、耕翻、耙耱。项目区适宜的水土保持绿化草种有百喜草、香根草、狗牙根、马尼拉草、红草、春羽等，适宜种植期为春季。

d、铺设草皮

平整场地或坡面，清除石块及其他杂物，覆土，洒水润湿坡面；顺次把草皮铺于场地或坡面上，草皮块与块间保留 5mm 间隙，每块草皮四角用尖桩固定，并将草皮拍实，使之与坡面紧贴；及时洒水养护直至成坪，适时施肥，发现病虫害时应及时喷药，防止蔓延。

③植物措施初期抚育管理

绿化施工后，还应进行一到两年的抚育工程，包括松土、除草、灌溉、施肥、幼树管理、林地间种和幼林保护等。

具体的初期抚育管理如下：

松土除草：由于苗木冠层未郁闭，杂草生长很快，与苗木形成营养竞争，势必影响苗木的生长，因此必须及时松土除草，做到除早、除小、除了。除畦面外，步道和空地的杂草均应除尽。雨后和灌溉后表土微干时应立即松土，深度 5~10 厘米为宜，注意不得伤苗木的根茎，松土除草后要及时修理步道，泥土覆在畦面，整平。

肥水管理：施肥应注意基肥与追肥相结合，基肥可在移植时放入种植坑穴内，或在每年秋冬季节施放；追肥主要用复合肥，在生长季节进行撒施或穴施，全面追肥每年至少 3 次，有条

件的情况下可以在生长季节的每次发芽前及新叶转绿后各追一次肥，生长更快。施肥应与灌水相结合，以便能发挥施肥的效力。

整形修剪。作为绿化苗木的整形修剪以自然树形为主，做到因树造型，使冠/高比例适当，主侧枝分布匀称，树干完整，树冠丰满。整形修剪的时期一般休眠期以整形为主，修剪量可稍重些。生长期以调整树势为主，修剪量宜轻。对于幼小的苗木，除移植修剪外，不管是休眠期还是生长期，一般尽量不要修剪，以免削弱树势；移植不久树势仍较弱的苗木一般都不宜修剪；生长慢的树苗也不宜重剪。

项目区的绿化建议人工浇灌，并且项目区给水管网都布设完毕且很完善，可以直接接给水管人工灌溉。

三、临时措施

(1) 洗车台（主体已有）

施工单位在地块出入口处设置了 1 个洗车台，对车辆进行清洗。洗车台长 7.5m，宽 4.5m，混凝土浇筑厚度 0.3m，铺碎石垫层 0.2m，共布设 1 个洗车台。

洗车台的水源来自项目施工连接的市政给水管网，清洗车辆的水进入洗车台内，经过洗车台附近的沉砂池进行沉砂后，排入方案新增的排水沟内。

洗车台管护措施：洗车台在使用过程中应定时进行清理，避免因泥沙沉积影响洗车台的使用。

(2) 排水沟

为了能够更好地排出场地内的汇水，减少本项目施工对周边环境的影响，本方案拟地块红线内侧设置排水沟，排水沟经沉砂池沉砂后排入项目东侧现状自然沟道内。

①设计标准

根据《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，本工程截、排水沟采用 10 年一遇洪水标准设计。暴雨特征值见表 2.7-2。

②设计洪峰流量

按下列公式计算设计洪水流量。

$$Q_m = 0.278 K I F \dots\dots\dots (5-1)$$

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，根据流域特征系数，取 0.7；

I – 1h 最大降雨强度；

F – 集水面积（km²）；

根据相关水文资料统计，10 年一遇 1h 最大降雨强度为 73.44mm/h。排水沟洪峰流量见表 5.3-1。

表 5.3-1 排水沟洪峰流量计算

名称	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)
截水沟	0.278	0.7	73.44	0.0067	0.096

③断面设计

排水沟拟采用矩形砖砌排水沟，M7.5 砂浆抹面，底宽 0.5m，深 0.5m，比降约 1%，糙率 n 取 0.020，考虑了 10cm 安全超高进行设计。排水沟经沉砂池沉砂后排入项目周边现状排水沟。

采用试算法进行过水断面设计，按以上结构尺寸，利用公式 5-2:

$$A_{\text{设}} = \frac{Q_{\text{设}}}{C\sqrt{Ri}} \dots\dots\dots (5-2)$$

式中：Q – 设计坡面最大径流量（过水能力 m³/s）；

A – 过水断面面积；

R – 水力半径；

C – 谢才系数；

i – 沟道比降；

设计排水沟过水能力计算结果见表 5.3-2。

表 5.3-2 排水沟断面设计表

名称	断面尺寸		水力计算								
	底宽 b	高 h	水深 h	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
排水沟	0.5	0.5	0.4	0.002	0	1.3	0.2	0.154	0.020	36.60	0.128

排水沟过水能力大于其 10 年一遇的校核洪峰流量，能满足要求。经过量算，排水沟长度约 383m。

（3）沉砂池

本方案为避免对周边现状排水系统造成不良影响，拟在排水沟出水口处设置沉砂池进行沉沙，共布设 2 个沉砂池。

沉砂池设计参照《水利水电工程沉砂池设计规范》（SL269-2001），参照已有沉砂池经验，设计采用准静止泥沙沉降法。

泥沙下沉速率取定 $\omega = 24.4\text{mm/s}$ ，洪峰流量取10年一遇标准计算，采用箱式沉砂池，沉砂池长宽比取值范围为1.2~3，依据沉砂池池口面积试算。

进入沉砂池总泥沙量按以下公式计算：

$$W_s = \lambda \times M_s \times F / \gamma_c$$

式中： W_s ——进入沉砂池总泥沙量， m^3 ；

λ ——输移比，取为0.45， $1/a$ ；

M_s ——场地平均土壤侵蚀模数（ $\text{t/km}^2 \cdot \text{a}$ ）；

F ——汇水面积， km^2 ；

γ_c ——泥沙容重， t/m^3 。

沉砂池设计面积按以下公式试算：

$$S = k \times Q / \omega$$

式中： S ——沉砂池池口面积， m^2 ；

初定 $S = L \times B$ ， $L = (1.2 \sim 3)B$ （ L 为池长， B 为池宽）

k ——为影响因子，取为1.0；

Q ——洪峰流量， m^3/s ；

ω ——泥沙沉速， m/s 。

沉砂池容积按下式计算：

$$V = \varphi \times W_s / n$$

式中： V ——沉砂池容积， m^3 ；

φ ——沉砂池效率，取为75%；

W_s ——进入沉砂池总泥沙量， m^3 ；

n ——沉砂池清除次数。

则泥沙淤积深 $H_s = V/s$

泥沙有效沉降设计净水深 H_p 按以下公式计算：

$$H_p = L \times \omega / (k \times v)$$

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

沉砂池深： $H = H_s + H_p + H_0$

其中： H_s 为泥沙淤积深度， H_p 为泥沙有效沉降设计净水深， H_0 为设计超高，取为

0.3m。采用 $L=(1.2\sim 3)B$ ，设计沉砂池断面并验算其个数。

经计算，沉砂池采用矩形断面，长 4m，宽 2m，深 1.5m，在中间布设一道隔板。沉砂池采用 M7.5 砖砌结构，砌筑厚度 0.24m。沉砂池构造安全，沉淀效果明显，满足沉沙需求。

(4) 临时覆盖

管线工程沟槽开挖时将回填土堆放在沟槽一侧，由于开挖的土方临时堆置时为松散土体，降雨时极易发生水土流失。本方案拟在土方表面采用彩条布覆盖，同时施工过程中，碰到不良天气时，对裸露的地表采用彩条布进行临时覆盖。彩条布可多次重复使用。经估算，共需彩条布 2000m²。

表 5.3-1 主体工程区防治措施工程量一览表

序号	防护措施	单位	数量	备注
一	工程措施			
1	雨水管网	m	120	主体已有
2	土地整治	hm ²	0.09	
3	覆表土	万 m ³	0.03	
4	剥离表土	万 m ³	0.03	
二	植物措施			
1	景观绿化	m ²	900.00	主体已有
三	临时措施			
1	排水沟	m	383	
	人工挖截水沟	m ³	176.2	
	砌砖	m ³	126.4	
	M7.5 砂浆抹面	m ²	574.5	
2	临时覆盖			
	彩条布覆盖	m ³	2000	
3	洗车台	个	1	主体已有
	人工挖柱坑	m ³	34	
	C15 砼	m ³	10.2	
	碎石垫层	m ³	6.8	
4	沉砂池	个	2	
	人工挖柱坑	m ³	40.76	
	砖砌	m ³	16.74	

5.3.2 临时建设区

一、工程措施

为提高植物成活率，拟对临时建设区用地进行土地整治，土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎土等，整地力求平整，耕深 0.2~0.3m。经估算，共需土地整治面积为 0.13hm²。

二、植物措施

在临时建设区内的临时光伏电站和地表硬化拆除后，为减少水土流失，本方案拟在临时建设区内播撒草籽，草籽拟采用狗牙根草籽，播撒密度为 8g/m²。经计算，临时建设区共需播撒狗牙根草籽 10.4kg。

三、临时措施

临时建设区的临时排水可利用主体工程区设置的临时排水沟进行排水，临时建设区不再新建排水沟。

考虑到播撒草籽后，草籽成活并达到覆盖率需要一定的时间，本方案拟在临时建设区播撒草籽后，采用彩条布进行临时苫盖，能够提高植被成活率并减少水土流失。经计算，临时建设区需要苫盖彩条布 1300m²。

表 5.3-2 临时建设区水土保持措施工程量一览表

序号	防护措施	单位	数量	备注
一	工程措施			
1	土地整治	hm ²	0.13	
二	植物措施			
1	播撒草籽	hm ²	0.13	
	播撒草籽	hm ²	0.13	
	狗牙根草籽	kg	10.40	
三	临时措施			
1	临时覆盖			
	彩条布覆盖	m ³	1300	

5.3.3 施工场地

施工场地主要是在施工场地四周布设排水沟，并在排水沟出水口处设置沉砂池，施工场地内临时堆放的砂石料采用彩条布进行临时苫盖。

(1) 排水沟

为做好施工场地的排水，减少水土流失，本方案在施工场地周边布设了砖砌排水沟，靠近主体工程区排水沟一侧可利用该排水沟，不重复布设。排水沟汇水最终排入主体工程区新增排水沟内。

1) 设计标准

根据《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，本工程截、排水沟采用 10 年一遇洪水标准设计。

2) 设计洪峰流量

按公式 5-1 计算设计洪水流量。根据相关水文资料统计，10 年一遇 1h 最大降雨强度为 73.44mm/h。

表 5.3-3 排水沟洪峰流量计算

名称	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)
排水沟 (施工场地)	0.278	0.7	73.44	0.001	0.014

3) 断面设计

采用矩形断面，尺寸底宽 0.3m×深度 0.3m，厚度 0.12m，沟底比降 1‰。长度约为 40m。排水沟最终将径流排入主体工程区排水沟，最终排入项目东侧现状自然沟道。

采用试算法进行过水断面设计，按以上结构尺寸，利用公式 5-2 进行试算。

表 5.3-4 临时排水沟断面设计表

名称	断面尺寸		水力计算								
	底宽 b	高 h	水深 h	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
排水沟 (施工场地)	0.3	0.3	0.2	0.002	0	0.7	0.06	0.086	0.020	33.20	0.026

排水沟布设砖砌矩形排水沟，过水能力大于其 10 年一遇的校核洪峰流量，能满足要求。

(2) 沉砂池

为避免排水沟内泥沙对现状雨水系统造成不良影响，本方案拟在施工场地排水沟出水口处设置沉砂池。施工场地共布设 1 个沉砂池。

经计算，沉砂池采用矩形断面，长 4m，宽 2m，深 1.5m，在中间布设一道隔板。沉砂池采用 M7.5 砖砌结构，砌筑厚度 0.24m。沉砂池构造安全，沉淀效果明显，满足沉沙需求。沉砂池四周设置围栏，确保安全。

(3) 临时覆盖

为减少水土流失和经济损失，如遇雨季或雨日，对施工材料（沙、砂石等）用彩条布进行临时苫盖，需苫盖约 100m²。

表 5.3-5 施工场地水土保持措施工程量

序号	防护措施	单位	数量	备注
一	临时措施			
1	排水沟	m	40	
	人工挖截水沟	m ³	9.2	
	砌砖	m ³	5.6	
	砂浆抹面	m ²	36.0	
2	临时覆盖			
	彩条布覆盖	m ³	100	
3	沉砂池	个	1	
	人工挖柱坑	m ³	20.38	
	砖砌	m ³	8.37	

5.3.4 表土堆场

根据主体设计资料，主体设计未考虑到临时建设区的相应的防护措施，也未考虑到临时建设区的恢复整治问题。本方案拟补充表土堆放的临时拦挡、临时排水沟、沉砂池和临时覆盖问题。

(1) 临时拦挡

表土堆放前，先用袋装土挡墙进行临时拦挡。土方平均堆高 3m 左右，堆倒边坡 1:2，在坡脚处四周堆砌土袋，土袋错位堆砌，梯形断面，高 1m，顶宽 0.5m，两侧坡比 1: 0.5，挡墙长约 70m（土袋长 0.6m，装土后 33 袋/m³）。

(2) 临时排水沟

土袋挡墙外围布设土质排水沟，靠近红线一侧可利用主体工程区排水沟，不重复布设。表土堆场共需布设临时排水沟 35m，采用梯形断面，尺寸底宽 0.4m×深度 0.4m，边坡坡比 1: 0.5，开挖完成后对排水沟表面进行压实，M7.5 水泥砂浆抹面，沟底比降 0.5%。

1) 设计标准

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）本工程截、排水沟采用 10 年一遇洪水标准设计。

设计暴雨及参数：结合省短历时暴雨资料分析，按 P-III 型频率曲线适线法得出各时段暴雨特征值见表 2.7-2。

2) 设计洪峰流量

按公式进行计算，结果如下：

表 5.3-6 排水沟洪峰流量计算

名称	换算系数	径流系数 K	雨力 I (mm/h)	汇水面积 F (hm ²)	洪峰流量 Q (m ³ /s)
排水沟 (表土堆场)	0.278	0.7	73.44	0.05	0.007

注：汇水面积以表土堆场最大汇水面积进行计算。

3) 断面设计

采用试算法进行过水断面设计，利用公式计算，排水沟表面进行砂浆抹面，糙率取 0.020，设计排水沟过水能力计算结果见表 5.3-7。

表 5.3-7 排水沟断面设计表

名称	断面尺寸		水力计算								
	底宽 b	高 h	水深 h	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
排水沟 (表土堆场)	0.4	0.4	0.3	0.001	0.5	1.07	0.165	0.154	0.020	36.61	0.075

排水沟过水能力大于其 10 年一遇的校核洪峰流量，能满足要求。

(3) 沉砂池

在临时排水沟的径流排入主体工程区新增排水沟前先进行沉沙，临时建设区共需布设 1 个沉砂池。沉砂池采用矩形断面，长 4m，宽 2m，深 1.5m，在中间布设一道隔板。沉砂池采用 M7.5 砖砌结构，砌筑厚度 0.24m。沉砂池构造安全，沉淀效果明显，满足沉沙需求。沉砂池四周设置围栏，确保安全。

(4) 临时覆盖

为减少在表土等在表土堆场临时堆存时产生的水土流失，在临时堆土上覆盖彩条布，经估算，共需覆盖彩条布 240m²。铺设彩条布后，在顶部用土袋压顶。

表 5.3-8 表土堆场水土保持措施工程量

序号	措施名称	单位	工程量	备注
一	临时措施			
1	临时拦挡	m	70	
	袋装土挡墙填筑	m ³	77	
	袋装土挡墙拆除	m ³	77	
2	临时排水沟	m	35	
	人工挖沟槽	m ³	7.35	
	水泥砂浆抹面	m ²	43.05	
3	沉砂池	个	1	

序号	措施名称	单位	工程量	备注
	人工挖柱坑	m ³	13.5	
	砖砌	m ³	8.37	
4	临时覆盖			
	彩条布	m ²	240	

5.4 施工进度安排

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

表 5.4-1 水土保持措施施工进度安排表

防治分区	工程名称	2024					
		2	3	4	5	6	7
主体工程							
主体工程区	工程措施						
	植物措施						
	临时措施						
临时建设区	工程措施						
	植物措施						
	临时措施						
施工场地	临时措施						
临时建设区	临时措施						

注：主体工程施工进度

植物措施施工进度

工程措施施工进度

临时措施施工进度

6 水土保持监测

按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的有关规定，编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。实行承诺制或者备案制的项目，不要求开展水土保持监测工作，但生产建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

本工程属于实行承诺制的项目，不再开展水土保持监测工作。建设单位可根据实际情况决定是否开展水土保持监测工作。本章节内容仅供监测单位参考。

6.1 范围和时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土保持监测范围应为水土流失防治责任范围。故本项目的监测范围为本项目水土流失防治责任范围，即0.7936hm²。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号）中水土保持监测的基本要求，建设类项目的水土保持监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束。即2017年1月至2017年8月和2024年2月至2025年12月，共29个月。本项目为已开工补报方案的项目，2017年1月至2017年8月，为已开工时段，采用调查监测。实际监测从2024年2月开始，至设计水平年末2025年12月结束，共23个月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知》（办水保〔2015〕139号）要求，水土保持重点监测应包括以下内容：

（1）水土流失影响因素监测

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

（2）水土流失状况监测

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

（3）水土流失危害监测

- ①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；
- ②水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；
- ③对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害；
- ④项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；
- ⑤对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。

（4）水土保持措施监测

水土保持措施监测应包括以下内容：

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

6.2.2 监测方法

结合本项目建设实际情况，根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）相关规定，本工程监测方法主要采用地面观测、实地调查、资料分析法。

水土流失影响监测、水土流失危害监测和水土保持措施监测采用实地量测、资料分析的方法，点型扰动应全面量测；水土流失状况监测采用地面观测、实地量测、资料分析的方法。

6.2.3 监测频次

调查监测应根据监测内容和工程进度确定监测频次；取土（石、砂）量、弃土（石、渣）量面积、正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录 1 次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录 1 次；水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

6.3 点位布设

在全面了解水土流失及防治状况的基础上，选取具有代表性的监测点位。初步选定

监测点分别位于主体工程区、临时建设区、表土堆场和施工场地 4 个部分，共设监测点 5 个，其中主体工程区 2 个监测点，施工场地 1 个监测点、表土堆场 1 个监测点和临时建设区布设 1 个监测点。

6.4 实施条件和成果

工程属于建设类项目，水土保持监测由建设单位自行进行或委托相关单位进行，监测主体为建设单位。相关单位应根据水土保持监测技术规程编制水土保持监测实施计划，并落实具体监测工作。建设单位应安排专人进行水土保持监测技术学习和承担工程的水土保持监测任务。建设单位应接受地方水行政管理部门和监测管理机构的指导和监督，保证监测成果的质量。

6.4.1 实施条件

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

表 6.4-1 项目水土保持监测设备及材料表

类 型	序 号	监测设施及设备名称	单 位	数 量
测量设备	1	皮尺（100m）	件	4
	2	测 绳	件	5
	3	钢卷尺（3m）	件	3
	4	测 杆	件	40
	5	全站仪	台	1
	6	手持 GPS	台	1
	7	电子坡度仪	台	1
采样设备	1	取土钻	件	4
	2	环 刀	件	4
	3	采样器	件	8
	4	水样桶	件	4
	5	土样盒	件	8
分析设备	1	烧 杯	件	20
	2	量 筒	件	8
	3	比重计	件	2
	4	电子天平	台	1
	5	烘 箱	台	1
	6	干燥器	台	1
其他设备	1	数码相机	台	1
	2	笔记本电脑	台	1

6.4.2 实施成果

(1) 水土保持监测报告

水土保持监测报告要求主要包括 7 方面的内容。①综合说明：概述建设项目概况，开展水土保持监测的意义、任务来源以及监测任务的组织实施等。②编制依据：包括分类、法规、规章、规范性文件、技术规范与标准和相关资料等。③项目及项目区概况：包括项目建设概况、项目区自然和社会经济情况、项目区水土流失及其防治情况等。④水土保持监测布局：包括监测区域、范围及其分区、监测的程序等。⑤监测内容和方法：说明监测的内容和采取的主要方法。⑥监测结果分析：包括防治责任范围动态变化分析、项目区土壤侵蚀环境因子状态动态变化分析、水土保持防治效果分析等。⑦结论及建议：包括工程建设水土流失及其防治的综合评价、存在问题和有关建议等。

监测阶段报告应反映监测过程中建设项目水土保持工作情况、水土保持措施质量和进度等情况，特别是因工程建设造成的水土流失及其防治情况。

(2) 观测及调查数据

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

(3) 相关监测图件和影像资料

监测图件和影像资料要求包括工程地理位置图、水土流失防治责任范围图、工程建设前水土流失现状图、水土保持措施布局图和工程竣工后水土保持现状图和动态监测场景及摄影资料等。

(4) 监测成果要求

①监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

②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 投资估算与效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1)水土保持投资估算编制的主要工程单价、材料单价、施工机械台时费等与主体工程一致，采用主体工程的单价分析，不足部分采用水利部《水土保持工程概（估）算编制规定》和《福建省水利水电工程设计概（估）算编制规定》进行编制；

(2)主体工程中界定为水土保持功能的工程措施列入本方案的投资估算，但不作为基准值进行独立费用及预备费的计算。

7.1.1.2 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）及相关编制规定与定额）

(2)国家发改委《关于进一步放开建设项目专业服务费价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；

(3)《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）

(4)《福建省水利厅关于颁布〈福建省水利水电建筑工程概算定额〉等造价文件的通知》（闽水建设〔2021〕5号）

(5)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）

(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）

(7)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）

(8)国家税务总局福建省税务局 福建省水利局关于印发《福建省水土保持补偿费征缴流程》的通知（闽税发〔2020〕47号）

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

1、基础单价

（1）人工预算单价

本方案人工单价参照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），人工预算单价调整为：技工 120 元/工日，普工 85 元/工日。

（2）材料预算价格

材料价格采用 2023 年第四季度的武平县建筑工程信息价。生产建设项目水土保持方案的材料预算单价应与主体工程保持一致，因此，主体工程中已有的材料预算单价本方案直接引用，小部分主体工程中未涉及的材料预算单价则根据当地市场价格加运杂费及采购保管费计算。本方案水、电单价取值与主体工程一致。

（3）施工机械台班费

生产建设项目水土保持方案的施工机械台班费应与主体工程保持一致，因此，主体工程中已有的施工机械台班费本方案直接引用，小部分主体工程中未涉及的施工机械台班费则根据水利部水总[2003]67号文《水土保持工程施工机械台班费定额》计算。

（4）独立费用

①建设管理费按方案新增工程措施、植物措施及临时措施投资部分总和的 2%。

②工程建设监理费：本项目水土保持监理纳入主体工程监理中，不单独进行监理，不计算该项目的监理费。

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

④水土保持监测费：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），报告表不需要进行水土保持监测，所以，本方案不计算监测费。

⑤水土保持设施验收报告编制费：根据实际工作量计列。

⑥水土保持技术文件技术咨询服务费：根据水利部水土保持监测中心公告，自 2012 年 1 月 1 日起，取消水土保持技术文件技术咨询服务费。

（5）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扣除主体已有投资后数额的 6%计，本工程不计价差预备费。

（6）水土保持补偿费

水土保持补偿费：根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规规定，本项目应

按规定缴纳水土保持补偿费。对一般性生产建设项目，建设期间，按照征占用土地面积一次性计征的，或者按照弃土弃渣一次性计征的。既有征占用土地面积，又产生弃土弃渣的生产建设项目，按其造成水土流失损害最大的一种计征方式征收该项目的水土保持补偿费。

收费标准：本项目水土补偿费按《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）收费标准进行计算，本项目水土保持补偿费按征占地面积每平方米1元计算。

2、相关费率

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成，相关费率取值详见表 7.1-1。

表 7.1-1 本方案水土保持措施费率表

费率	项目	土方工程	混凝土工程	其他工程	植物措施
1	其他直接费	2.3%	2.3%	2.3%	1.5%
2	现场经费	5%	6%	5%	4%
3	间接费	5.5%	4.3%	4.4%	3.3%
4	企业利润	7%	7%	7%	5%
5	税金	9%	9%	9%	9%
6	扩大系数	10%	10%	10%	10%

7.1.2.2 估算成果

本项目水土保持总投资为 38.54 万元（包括主体已列投资为 13.78 万元，方案新增投资 24.76 万元），其中工程措施投资为 2.96 万元，植物措施投资 11.92 万元，临时措施投资 18.12 万元，独立费用 3.38 万元，基本预备费 1.36 万元，水土保持补偿费 0.7936 万元。

表 7.1-2 水土保持投资估算总表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	总投资		
			栽植费	苗木费		主体已有	方案新增	小计
第一部分 主体工程区		14.91	3.78	7.02	0	13.78	11.93	25.71
1	工程措施	2.96				2.00	0.96	2.96
2	植物措施	0.00	3.78	7.02		10.80	0.00	10.80
3	临时措施	11.93				0.97	10.96	11.93
4	其他临时工程	0.02				0.00	0.02	0.02
第二部分施工场地		0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	0.95
1	工程措施	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
2	植物措施	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
3	临时措施	0.95				0.00	0.95	0.95
4	其他临时工程	0.00				0.00	0.00	0.00
第三部分临时堆土场		3.62	0.00	0.00	0.00	0.00	3.62	3.62
1	工程措施	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
2	植物措施	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
3	临时措施	3.62				0.00	3.62	3.62
4	其他临时工程	0.00				0.00	0.00	0.00
第四部分临时建设区		2.72	0.00	0.00	0.00	0.00	2.72	2.72
1	工程措施	0.01	0.00	0.00		0.00	0.01	0.01
2	植物措施	1.12	0.00	0.00		0.00	1.12	1.12
3	临时措施	1.57				0.00	1.57	1.57
4	其他临时工程	0.02				0.00	0.02	0.02
第五部分 独立费用		0.00	0	0	3.38	0.00	3.38	3.38
1	建设管理费				0.38	0.00	0.38	0.38
2	科研勘测设计费				2.00	0.00	2.00	2.00
3	工程建设监理费				0.00	0.00	0.00	0.00
4	水土保持监测费				0.00	0.00	0.00	0.00
5	水土保持设施验收报告编制费				1.00	0.00	1.00	1.00
六	一至五部分合计	22.21	3.78	7.02	3.38	13.78	22.61	36.39
七	基本预备费						1.36	1.36
八	水土保持补偿费						0.7936	0.7936
九	水土保持总投资					13.78	24.76	38.54

2、各分项概算表

工程措施估算表见表 7.1-3。

表 7.1-3 工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备注
第一部分 工程措施					2.96	
一	主体工程区				2.96	
1	土地整治	hm ²	0.09	961.49	0.01	
2	雨水管网	m	120		2.00	主体已有
3	表土剥离	m ³	300	11.20	0.34	
4	覆盖表土	m ³	300	20.48	0.61	
二	临时建设区				0.01	
1	土地整治	hm ²	0.13	961.49	0.01	

植物措施估算表见表 7.1-4。

表 7.1-4 植物措施投资估算表 单位: 元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备注
第二部分 植物措施					11.92	
一	主体工程区				10.80	
1	景观绿化	hm ²	900.00		10.80	主体已有
二	临时建设区				1.12	
1	播撒草籽	m ²	1300		1.12	
	播撒草籽	m ²	1300	8.19	1.06	
	狗牙根草籽	kg	10.40	50	0.05	

临时措施投资估算表见表 7.1-5。

表 7.1-5 临时措施投资估算表 单位: 元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备注
第三部分 临时措施					18.12	
一	主体工程区				11.93	
1	排水沟	m	383		7.62	
	人工挖排水沟	m ³	176.2	30.22	0.53	
	砖砌	m ³	126.4	450.95	5.70	
	M7.5 砂浆抹面	m ²	574.5	24.10	1.38	
2	临时覆盖				2.42	
	彩条布覆盖	m ²	2000	12.10	2.42	
3	洗车台	个	1		0.97	主体已有
	人工挖柱坑	m ³	34	40.53	0.14	
	现浇 C15 砼	m ³	10.2	683.41	0.70	
	碎石垫层	m ³	6.8	205.50	0.14	
4	沉砂池	个	2		0.92	

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）	备注
	人工挖柱坑	m ³	40.76	40.53	0.17	
	砖砌	m ³	16.74	450.95	0.75	
二	临时建设区				1.57	
1	临时覆盖				1.57	
	彩条布覆盖	m ²	1300	12.10	1.57	
三	施工场地				0.95	
1	排水沟	m	40		0.37	
	人工挖截水沟	m ³	9.2	30.22	0.03	
	砌砖	m ³	5.6	450.95	0.25	
	砂浆抹面	m ²	36	24.10	0.09	
2	临时覆盖				0.12	
	彩条布覆盖	m ²	100	12.10	0.12	
3	沉砂池	个	1		0.46	
	人工挖柱坑	m ³	20.38	40.53	0.08	
	砖砌	m ³	8.37	450.95	0.38	
四	临时堆土场				3.62	
1	临时覆盖				1.16	
	彩条布覆盖	m ²	960	12.10	1.16	
1	临时拦挡	m	70		1.90	
	袋装土挡墙填筑	m ³	77	224.85	1.73	
	袋装土挡墙拆除	m ³	77	22.17	0.17	
2	临时排水沟	m	35		0.13	
	人工挖沟槽	m ³	7.35	30.22	0.02	
	水泥砂浆抹面	m ²	43.05	24.10	0.10	
3	沉沙池	个	1		0.43	
	人工挖柱坑	m ³	13.5	40.53	0.05	
	砖砌	m ³	8.37	450.95	0.38	
五	其他临时工程	%	2	2.09	0.04	

独立费用计算表见表 7.1-6。

表 7.1-6 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (万元)	合计 (万元)	备注
第四部分 独立费用					3.38	
一	建设管理费	%	2	19.22	0.38	计费基数取一至三部分方案新增投资之和
二	工程建设监理费				0.00	监理纳入主体工程中
三	科研勘测设计费				2.00	结合实际工程量计算
四	水土保持监测费				0.00	报告表不要求监测内容,不计算其监测费用
五	水土保持设施验收报告编制费				1.00	结合实际工程量计算
六	水土保持技术文件咨询服务费				0	暂不计列

水土保持补偿费计算详见表 7.1-7。

表 7.1-7 水土保持补偿费计算表

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				7936.00	
1	征占地面积补偿费				7936.00	
1.1	永久占地	m ²	6666.67	1	6667.00	不足一平方米按一平方米计列
1.2	临时占地					
1.2.1	红线外临时占地	m ²	1269.00	1	1269.00	
1.2.2	红线内临时占地	m ²	500	1	/	红线内不重复计列
注：根据闽财综[2014]54 号文第七条第五点规定，按其造成水土流失损害最大的一种计征方式征收该项目的水土保持补偿费，本项目按征占地面积进行计取。收费标准按闽发改价格函〔2023〕199 号进行计算。						

3、分年度投资

分年度投资安排详见表 7.1-8。

表 7.1-8 分年度投资估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	合计	分年度投资
			2024
第一部分 主体工程区		25.71	25.71
1	工程措施	2.96	2.96
2	植物措施	10.80	10.80
3	临时措施	11.93	11.93
4	其他临时工程	0.02	0.02
第二部分施工场地		0.95	0.95
1	工程措施	0.00	0.00
2	植物措施	0.00	0.00
3	临时措施	0.95	0.95
4	其他临时工程	0.00	0.00
第三部分临时堆土场		3.62	3.62
1	工程措施	0.00	0.00
2	植物措施	0.00	0.00
3	临时措施	3.62	3.62
4	其他临时工程	0.00	0.00
第四部分临时建设区		2.72	2.72
1	工程措施	0.01	0.01
2	植物措施	1.12	1.12
3	临时措施	1.57	1.57
4	其他临时工程	0.02	0.02
第五部分 独立费用		3.38	3.38
1	建设管理费	0.38	0.38
2	科研勘测设计费	2.00	2.00
3	工程建设监理费	0.00	0.00
4	水土保持监测费	0.00	0.00
5	水土保持设施验收报告编制费	1.00	1.00
6	水土保持技术文件技术咨询服务费	0.00	0.00
六	一至五部分合计	36.39	36.39
七	基本预备费	1.36	1.36
八	水土保持补偿费	0.79	0.79
九	水土保持总投资	38.54	38.54

7.2 效益分析

通过水土保持措施的落实,将有效拦截项目建设生产中产生的泥沙,工程建设所产生的水土流失能得到及时地控制,使下游及周边区域环境免受不利影响。大量植树种草

等景观绿化工程，提高了项目区的林草覆盖率，改善和恢复了该区域的良好环境质量，达到水土流失防治所确定目标。经以上估算，拟建项目水土流失防治效果，即 6 项指标可达值详表 7.2-1。

表 7.2-1 水土流失防治效果六项指标计算表

评估项目	目标值	评估依据	数量	估算可达值	评估结果
水土流失治理度 (%)	98	水土流失治理达标面积	0.798	99.80	达标
		建设区水土流失面积	0.80		
土壤流失控制比 (%)	1	项目区土壤侵蚀容许值	500	1.25	达标
		方案实施后土壤的侵蚀强度	400		
渣土防护率 (%)	99	采取措施后实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量	0.03	99.34	达标
		永久弃渣、临时堆土数量	0.0302		
表土保护率 (%)	92	保护的表土数量	0.03	93.75	达标
		可剥离的表土总量	0.032		
林草植被恢复率 (%)	98	林草植被面积	0.218	99.26	达标
		可恢复林草植被面积	0.220		
林草覆盖率 (%)	27	林草植被面积	0.218	27.30	达标
		项目建设区面积	0.80		

根据水土流失现状调查及项目水土流失防治方案工程量的计算，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 99.80%，土壤流失控制比可达 1.25，渣土防护率可达 99.34%，表土保护率可达 93.75%，林草植被恢复率可达 99.26%，林草覆盖率可达 27.30%。项水土流失防治指标均能达到南方红壤区一级标准的要求，使新增的水土流失得到了有效控制。

8 水土保持管理

为达到工程建设新增水土流失得到有效控制，工程建设区及周边生态环境良性发展，建设单位应在组织领导、技术力量和资金筹措等方面制定切实可行的方案，实施保障措施。本工程建设水土保持管理包括组织管理、后续设计、水土保持工程监理、水土保持监测、水土保持施工、水土保持设施验收等方面内容。

8.1 组织管理

8.1.1 组织机构

(1)组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。结合本工程特点，为保证水土保持方案的顺利实施，需要在工程项目部成立水土保持管理机构，指派专门人员负责水土保持方案的实施工作。项目应落实保障措施，确保达到水土流失防治目标。

(2)工作职责

①认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保水保工程安全，充分发挥水保工程效益。

②建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，每年定期向水行政主管部门报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。

③工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

④深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

⑤建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.1.2 管理措施

在日常管理工作中，建设单位主要采取以下管理措施，以保证水土保持方案的顺利实施。

(1)水土保持措施是生态建设的重要内容，要把水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，接受社会监督。

(2)加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员以及工程附近村民的水土保持意识。

(3)将水土保持措施与相应的主体工程一起参与招投标工作，对参与项目投标的施工单位，进行严格的资质审查，确保施工队伍的技术素质。

(4)制定详细的水土保持方案实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同步实施。

8.1.3 资金来源及使用管理

根据《中华人民共和国水土保持法》规定“在建设和生产过程中必须采取水土保持措施，对造成的水土流失负责治理。本单位无力治理的，由水行政管理部门治理，治理费用由造成水土流失的企事业单位负担。建设过程中发生的水土流失防治费用，从基本建设期投资中列支……”。因此，本工程的各项水土保持措施所需资金由建设单位承担，并纳入工程总投资，进行统一管理。

水土保持经费的使用应根据水土保持方案的实施计划，并建立水土保持财务档案，要求按项目、按工期拨款，保证及时到位，确保水土保持工程保质保量地按期完成。

8.2 后续设计

为切实做好项目水土保持工作，本方案经有关水行政主管部门批复后，作为下一阶段的设计依据，应由具有相关资质的单位进行后续水土保持设计。

设计单位将首先抓好组织领导工作，以便落实水土保持方案确定的各项水土保持措施。水土流失防治应贯穿于项目设计的全过程，在主体工程的初步设计和施工图设计阶段，将水土保持方案的设计纳入总体设计，认真落实经水行政主管部门批复的水土保持方案设计内容，并送有关水行政主管部门备案。

水土保持方案和工程设计的变更，应报水行政主管部门备案。涉及较大的水土保持方案设计变更应按程序规定进行报批。

主体工程的初步设计和施工图设计中，应当依据水土保持技术标准和经批准的水土保持方案，在编制水土保持篇章的同时，进一步落实水土流失防治措施和投资概算。在主体工程招标设计、施工图设计阶段应包括水土保持内容。

水土保持后续设计是对水土保持方案的细化、深化和优化，是落实水土保持方案

的重要环节和技术保障，在水土保持工程的后续设计当中，应根据主体工程所处的阶段相应进行各个阶段的水土保持方案设计。

8.3 水土保持监测

按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的有关规定，编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。实行承诺制或者备案制的项目，不要求开展水土保持监测工作，但生产建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

本工程属于实行承诺制的项目，不再要求开展水土保持监测工作。建设单位可根据实际情况决定是否开展水土保持监测工作。

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）规定，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目属于征占地在20公顷以下和土石方挖填总量在20万立方米以下的项目，因此，本项目的水土保持监理可由主体工程监理单位一并进行监理，但主体工程监理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，监理公司应提供水土保持工程监理总结报告。

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

（1）监理单位及要求

建设单位委托水土保持方案实施的监理单位，对方案实施进行全过程的监理，监理人员必须取得水土保持监理工程师或监理资格培训结业证书，持证上岗。

（2）监理任务

①根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取检查、旁站和令文件等监理方式进行现场监督检查，监理工程建设理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施、同时投产使用、同时验收等，

提出要求限期完成的有关水土保持工作。

②在施工的各个阶段随时进行质量监督，提交监理日志、监理月报和临时防护措施的影像资料，及时向业主汇报施工中出现的問題；

③对施工单位的水土保持季报、年报进行审查，提出审查、修改意见。

④依据有关法律、法规及工程承包合同，协助处理各种水土保持纠纷。

⑤编制水土保持监理工作报告（季报、年报），作为生产建设项目水土保持设为生产建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告；工作报告主要对水土保持监理工作进行总结，提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法，以及水土保持监理工作计划安排和工作重点；定期归档监理成果（特别是临时防护措施的影像资料和质量评定的原始资料）。

8.5 水土保持施工

施工管理是指施工单位确定施工任务之后，通过组织技术力量，实现工程项目建设目标等业务活动的管理，它贯穿于施工全过程，是工程施工业务活动的有机组成部分。在方案实施过程中，建设单位应加强与水行政主管部门合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理。建设单位对水行政主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50433-2018）的规定，本项目的施工管理应满足下列要求：

（1）工程施工过程中应严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动；

（2）应设立保护地表及植被的警示牌，施工过程应注重保护表土与植被；

（3）应有施工及生活用火安全措施，防止火灾烧毁森林植被；

（4）应对主体工程设计的工程设施进行经常性检查维护，保证边坡稳定和排洪设施通畅；

（5）建成的水土保持工程应有明确的管理维护要求；

（6）施工过程中应注重积累并整理水土保持资料，特别是质量评定的原始资料和临时防护措施的影像资料。

本项目水土保持方案的组织实施方式是项目法人在承诺和落实具体的实施保证措施，并经水土保持行政主管部门审查同意的情况下自己组织实施。工程施工过程中，施工单位应增强施工管理意识，建立完善的施工质量保证体系，严格执行有关施工规程、规范，按设计内容进行施工，确保工程质量，使整个工程的施工任务有节奏、均衡、按

时或提前完成。各项水土保持工程质量要由相应的工程技术人员负责检查、指导、监督和把关，并做好分阶段工程措施与植物措施的实施，在具体工作中若发现问题，要及时与各相关单位取得联系，尽早采取有效措施，确保水土保持工作顺利开展并达到预期治理目标。工程措施施工时，应对施工质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林的抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

8.6 水土保持设施验收

根据水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知（水保〔2017〕365号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）和根据水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知（水保办〔2019〕172号）的要求，主体工程建设和完工后，建设单位按照有关要求自主开展水土保持设施验收。具体要求如下：

（1）本项目属于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。

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

（3）公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

（4）报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构对水土保持设施验收鉴定书等材料的真实性负责。

（5）公示期及申报期限

生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，及时在其官网或者其他公众知悉的

网站公示水土保持设施验收材料，公示时间不得少于 20 个工作日。

生产建设单位应当在水土保持设施验收通过 3 个月内，向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。

根据《中华人民共和国水土保持法》第五十四条，违反本法规定，水土保持设施未经验收或者验收不合格将生产建设项目投产使用的，由县级以上人民政府水行政主管部门责令停止生产或者使用，直至验收合格，并处五万元以上五十万元以下的罚款。

委 托 书

龙岩霞光环保咨询服务有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》、《福建省水土保持条例》等法律法规的有关规定，兹委托贵单位编制《武平岩前普集农光互补光伏电站一期水土保持方案报告表》。

特此委托！

委托单位（盖章）：武平普集太阳能科技发展有限公司

2023 年 12 月

福建省企业投资项目备案表

编号：闽发改备〔2016〕K00016 号

投资项目名称	武平岩前普集农光互补光伏电站一期		项目法人	武平普集太阳能科技发展有限公司	组织机构代码	MA346EYQ6
企业注册类型	☐ 国有 ☐ 集体 ☐ 股份合作 ☐ 联营 ☒ 有限责任 ☐ 股份有限 ☐ 私营 ☐ 个体工商户 ☐ 个人合伙 ☐ 其他					
项目行业代码	其他能源发电 (4419)	项目实施具体地址	龙岩市武平县岩前镇	建设起止年限	2016.10-2017.8	
建设性质	☒ 新建 ☐ 扩建 ☐ 迁建 ☐ 改建 ☐ 其他			占地面积： 平方米；其中耕地 亩 主要建筑物建筑面积： 平方米		
建设规模	10MW			新增生产能力（或使 用功能）	年发电量约为 1000.6 万千瓦时	
主要建设内容 和技术水平	利用武平县普集农业发展有限公司已建的农业大棚顶上建设一个规模为 10MW 农光互补光伏电站			产品方案	光伏电站,该项目在可再生能源发电信息管理平台的项目代码为：PPC1610350824001。	
项目总投资 (万元)	8498	其中：土建投资 1200 万元，设备投资 6798 万元（其中，进口设备、技术用汇 0 万美元），其他投资 500 万元				
资金来源 (万元)	企业自有	1700		项目资本金	1700	
	银行贷款	6798				
	其他					
备案机关意见 (盖章)						
2016 年 10 月 20 日						

- 注：
1. 本表一律采用计算机打印。
 2. 投资项目涉及引进设备和技术的，设备和技术清单附后。

武平县人民政府文件

武政地〔2023〕78号

武平县人民政府关于原桃溪林业站地块等六个地块控制性详细规划的批复

县自然资源局：

你局《关于要求批准原桃溪林业站地块等六个地块控制性详细规划的请示》（武自然资规文〔2023〕14号）收悉。经研究，现批复如下：

原则同意《原桃溪林业站地块控制性详细规划》《原中堡公路站地块控制性详细规划》《武平工业园区 D07-1A、D07-1B 合并地块控制性详细规划》《岩前镇新风街 01 地块控制性详细规划》《原永平税务所地块控制性详细规划》《原武东税务所地块控制性详细规划》。请严格按规划组织实施，同时将上述规划纳

入武平县国土空间总体规划编制维护。在执行过程中，如确需对规划内容作相应调整，须按法定程序报批及报备。

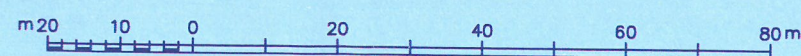
此复。



2751.227-39421.627



1 : 1000



龙岩市完美测绘有限公司

测绘资质：乙级

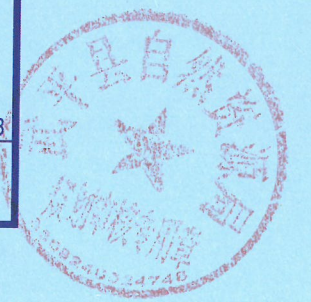
证书编号：乙测资字 35539428 90

发证机关：福建省自然资源厅

测量员：兰清

绘图者：张云松

检查员：杨伟光



土石方利用协议

甲方：武平普集太阳能科技发展有限公司

乙方：武平县十方镇人民政府

甲方负责建开发建设的武平岩前普集农光互补光伏电站一期在施工过程中需要外借的土方约 1.04 万 m^3 ，计划土方回填时间为 2024 年 1 月至 2024 年 2 月。

乙方负责施工建设的武平县十方镇中和村上山岭朱象玉等 10 户房后崩塌治理工程施工过程中需外运土石方 2 万 m^3 ，与武平岩前普集农光互补光伏电站一期之间运距约 20km，外运土方时间为 2023 年 12 月至 2024 年 2 月。

综合考虑了项目的距离、土石方量和施工时序，为综合利用项目土石方资源，减少水土流失的产生，共同做好水土保持工作，经双方协商一致同意将武平岩前普集农光互补光伏电站一期施工过程中接收乙方负责建设的武平县十方镇中和村上山岭朱象玉等 10 户房后崩塌治理工程余方 1.04 万 m^3 ，用于武平岩前普集农光互补光伏电站一期场地回填。甲乙双方应做好各自项目的水土保持工作。

甲方（盖章）：武平普集太阳能科技发展有限公司

乙方（盖章）：武平县十方镇人民政府

2023 年 12 月 10 日

武平县岩前普集农光互补分布式发电项目 农业大棚、支架顶租赁合同

合同编号：PJ20160807

甲方（发包人）：武平县普集农业发展有限公司

乙方（承包人）：武平普集太阳能科技发展有限公司

鉴 证 方：武平县岩前镇灵岩村民委员会

为了推广和应用可再生能源，改善生态环境，并经土地权方（灵岩村委会）同意，根据《合同法》及有关法律法规的规定，甲、乙双方在平等、自愿、协商一致的基础上订立本合同条款，供甲、乙双方执行。

1、 租赁标的

本合同的租赁标的为农业大棚、顶、农业支架顶。

2、 租赁用途

乙方向甲方租赁农业棚顶、支架顶用于建设分布式光伏电站。乙方建设光伏电站后不改变甲方对农业大棚及支架下的土地使用权。

3、 租赁费用

3.1. 计量单位：平方米

3.2. 单价：2.5 元/平方米。

3.3. 总价：按实际安装光伏板面积计算，但前五年每 10MW 总价不超过 15 万元/年。

3.4. 以上单价、总价控制为 2016 年 7 月 1 日至 2021 年 6 月 30 日租期内的年租赁费用，2021 年 7 月 1 日之后年份，每年每平方米单价递增 0.125 元，每年每 10MW 总价限额递增不超过 0.75 万元。

4、 租赁期限

4.1. 本合同的租赁期为 20 年，即自 2016 年 7 月 1 日至 2036 年 6 月 30 日，但鉴于光伏电站寿命期为 25 年，故乙方同意本合同条款不变的前提下，无条件续签 5 年租赁合同。

4.2. 合同租赁期各续签租赁期满后，乙方有权选择续签合同，若乙方放弃续签权，则乙方可将光伏设备移除或有偿转让给甲方。

5、 租赁标的物的质量约定

5.1 鉴于甲方现有的农业大棚和农业支架的质量无法满足光伏电站 25 年的安全质量要求，乙方有权将原农业大棚、农业支架拆除重建，重建农业大棚、支架的费用由乙方承担。

5.2. 为了提高土地的利用效率，经甲方同意后，乙方可增建农业大棚支架用于光伏电站建设，建设费用由乙方承担，棚架下土地由甲方使用。

6、付款方式

6.1. 乙方在本合同签订后在9月20日前支付2016年7月1日至2016年12月31日暂计租金柒万元整（¥70000元），按实租面积结算；2017年度及之后的承租费用在该年度的1月1日前按实租面积支付。

6.2. 甲方账户信息

开户人：武平县普集农业发展有限公司

开户银行：农业银行武平县岩前支行

开户帐号：13750501040005273

7、项目的合法性

7.1. 乙方保证在甲方农业设施顶建设的光伏电站符合国家的法律、法规的要求，质量、安全标准符合国家的相关标准。

7.2. 乙方应加强场内光伏电站，光伏电站周边的安全管理，其安全性不应影响农作物的种植、生产、加工。

8、产权的归属

8.1. 由乙方出资重建、增建的棚、架及光伏设备产权属乙方所有。

8.2. 光伏电站棚、架下等土地使用权均归甲方使用。

9、拆迁补偿

9.1. 在乙方光伏项目建设或运营期间，如因政策、政府原因，导致甲方承租的土地须征迁不属于甲方意原的，不构成甲方违约。但由此导致乙方光伏电站设施、设备须拆迁的，乙方有权参与拆迁补偿谈判，就乙方在光伏电站补偿谈判中所争取的光伏电站的补偿归乙方所有。

9.2. 鉴于光伏电站属长期资产投资，甲方除政策、政府或不可抗力因素外，不得单方面取消合同，否则，构成乙方投资损失的须承担违约责任。

10、违约责任

10.1. 如任何一方违反协议约定，导致本协议无法实现的，视为违约方，违约方须赔偿守约方经济损失，经济损失有歧义的，双方同意委托具有相应资格的第三方按有关标准核定。

10.2. 甲方在开展农作物种植、生产、加工活动时，不得损坏乙方光伏电站设备、设施，由上述原因造成光伏电站损坏、损失的应承担赔偿责任。

10.3. 因不可抗力事由导致违约的，双方均无需承担违约责任。

10.4. 乙方拖延交付租金的，拖延交付租金按叁倍受欢迎基准利率计算延期利息。

11、其它

11.1. 本合同未尽事项，双方可另行签订补偿协议，补偿协议与本合同具有同等的法律效力。

11.2. 本合同自双方法定代表人或授权代表签字、盖章后成立，在甲方收到乙方与农户签订的土地流转协议和土地权属证明文件后，本合同生效。

10.3. 本合同一式肆份，各份具有同等法律效力，甲、乙、鉴证三方各执一份。

12、争议

本合同履行过程中发生的争议，首先由双方协商解决，协商不成，可向武平县人民法院提起诉讼。

甲 方：武平县普集农业发展有限公司（盖章）

法定代表人（签字）：王素珍

委托代理人（签字）：



乙 方：武平普集太阳能科技发展有限公司（盖章）

法定代表人（签字）：

委托代理人（签字）：王兴



鉴 证 方：武平县岩前镇灵岩村民委员会（盖章）

法定代表人（签字）：温新

委托代理人（签字）：



签订日期：2016年8月7日

签订地点：武平县岩前镇灵岩村

关于武平岩前普集农光互补光伏电站一期依法缴纳水土保持补偿费和开展水土保持设施自主验收工作的承诺函

福建省水利厅：

我司将根据《中华人民共和国水土保持法》的有关规定，依法依规及时缴纳武平岩前普集农光互补光伏电站一期水土保持补偿费。

根据《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》（国发〔2017〕46号）和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）相关规定，在武平岩前普集农光互补光伏电站一期完工后投入使用之前，及时开展武平岩前普集农光互补光伏电站一期水土保持设施自主验收工作。

特此承诺。

武平普集太阳能科技发展有限公司

2023 年 12 月

关于落实武平岩前普集农光互补光伏电站一期水土保持 措施的承诺函

福建省水利厅：

我公司负责建设的武平岩前普集农光互补光伏电站一期项目已编制完成了《武平岩前普集农光互补光伏电站一期水土保持方案报告表》。我公司承诺将按照水土保持方案的批复和水土保持方案报告表中提出的相关水土保持措施进行实施，落实相关水土保持措施，尽量减少项目建设可能产生的水土流失。

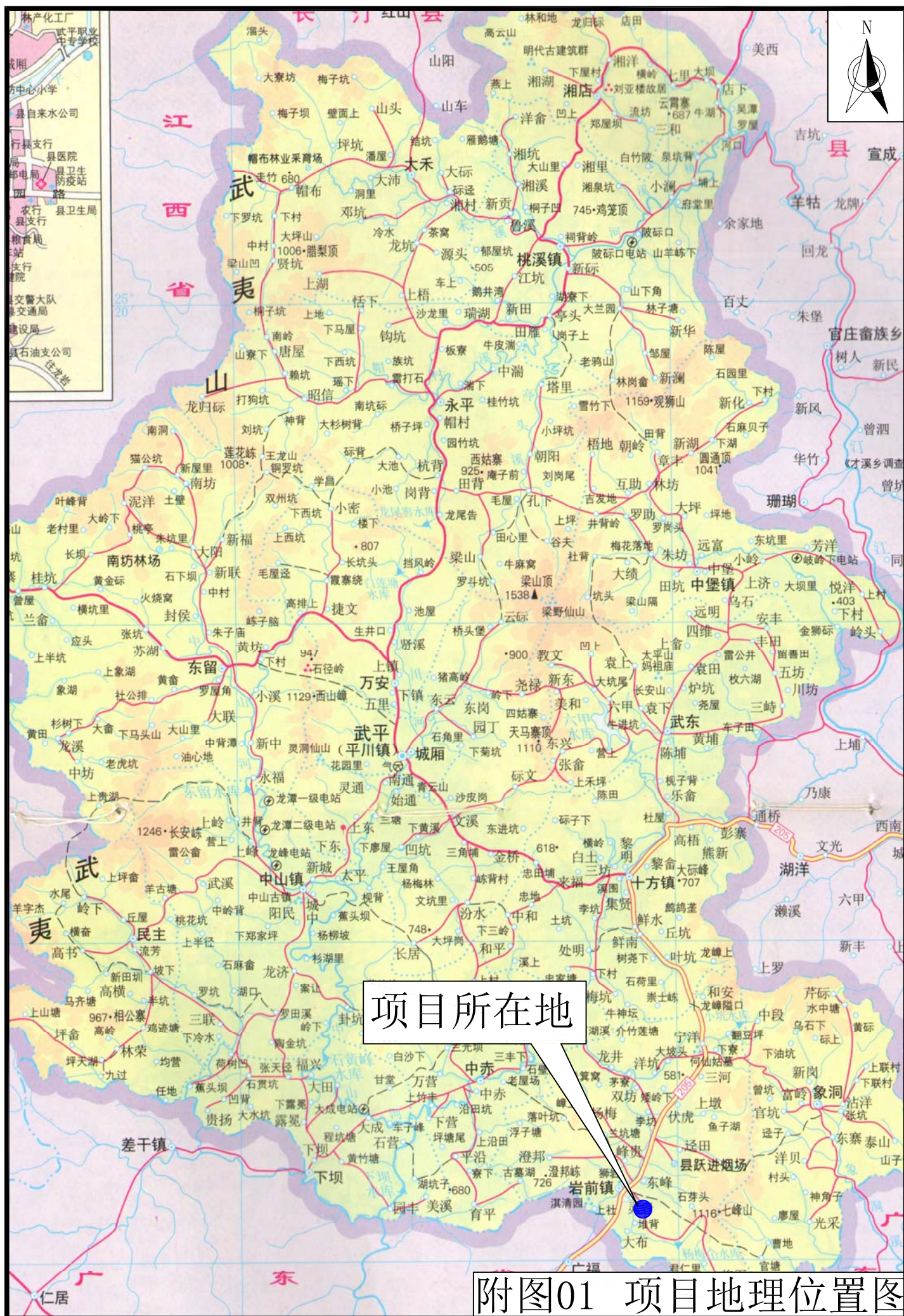
武平普集太阳能科技发展有限公司

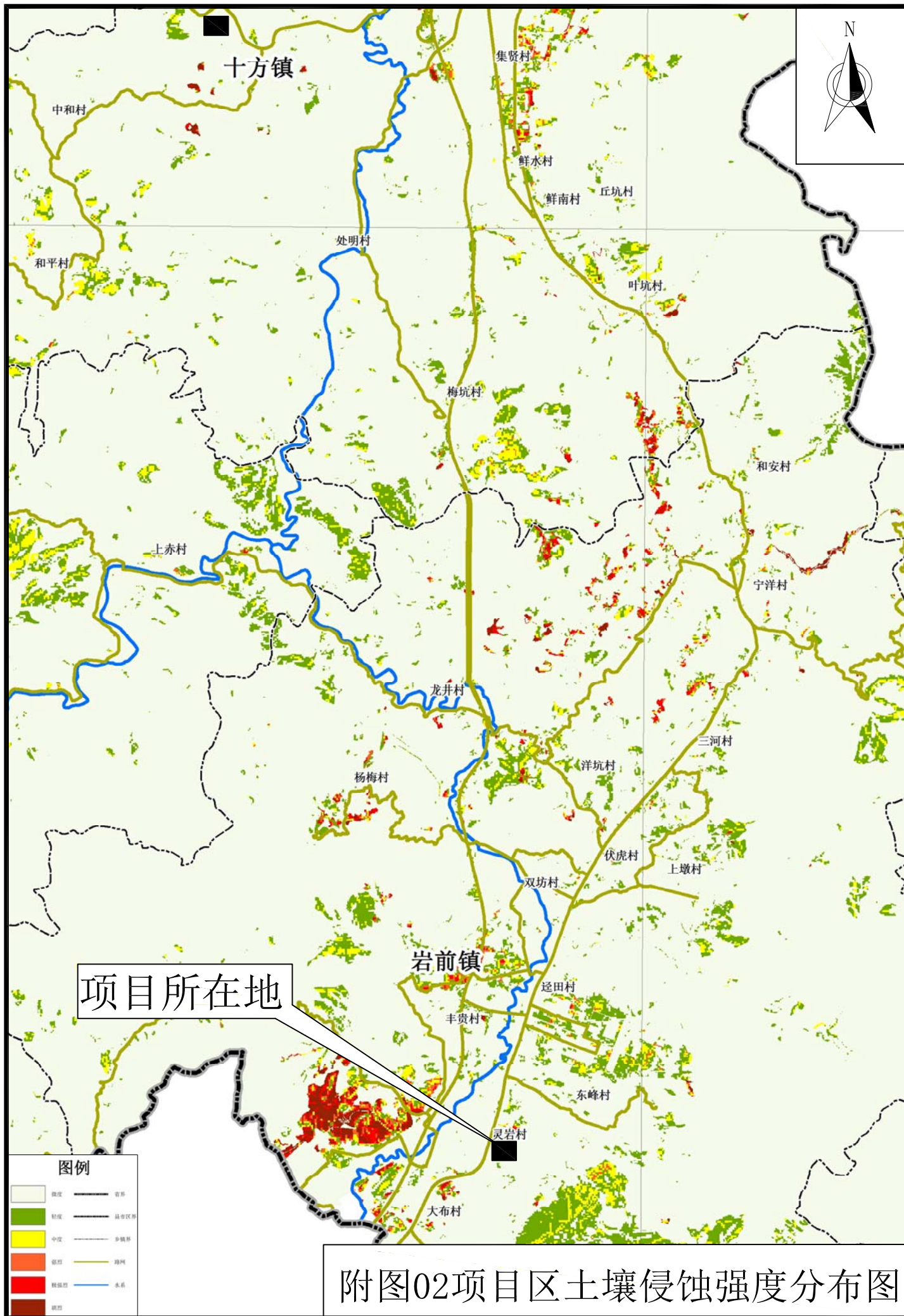
2023 年 12 月

水土保持方案（含承诺制项目）专家评审意见

项目名称	武平岩前普集农光互补光伏电站一期	
建设单位	武平普集太阳能科技发展有限公司	
方案编制单位	龙岩霞光环保咨询服务有限公司	
评审专家信息	单位名称：福建省水土保持试验站	
	姓名：王新	联系电话：13950203819
	职称：高工	电子邮箱：274931448@qq.com
	证书类型和号码	福建省人事厅职称证 闽G310-00106
	加入专家库时间及文号	2020年8月25日 闽水函〔2020〕535号
评审意见	1、武平岩前普集农光互补光伏电站一期项目，征占地面积0.79hm^2，土石方挖填总量1.44万m^3，符合《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）编制水土保持方案报告表要求。 2、永久占地6666.67m^2，临时占地1769m^2（1269m^2在红线外），根据福建省发展和改革委员会 福建省财政厅关于制定我省水土保持补偿费收费标准等有关事项的函（闽发改价格函〔2023〕199号），计征水土保持补偿费0.7936万元，正确。 3、土石方挖方0.20万m^3，回填1.24万m^3，借方1.04万m^3，无余（弃）方；借方来源武平县十方镇中和村上山岭朱象玉等10户房后崩塌治理工程，并附支撑性文件。 同意报福建省水利厅审批。	
符合性说明	是否存在（水保监〔2020〕63号）文件所列不予通过技术评审的14种情况	☐ 是
		☐ ☒ 否
	如勾选是，请具体阐述：	
评审结论	同意通过  专家签名： 2023 年 12月28日	

备注：评审结论按照“不予通过、同意通过、修改通过、”选择填写。

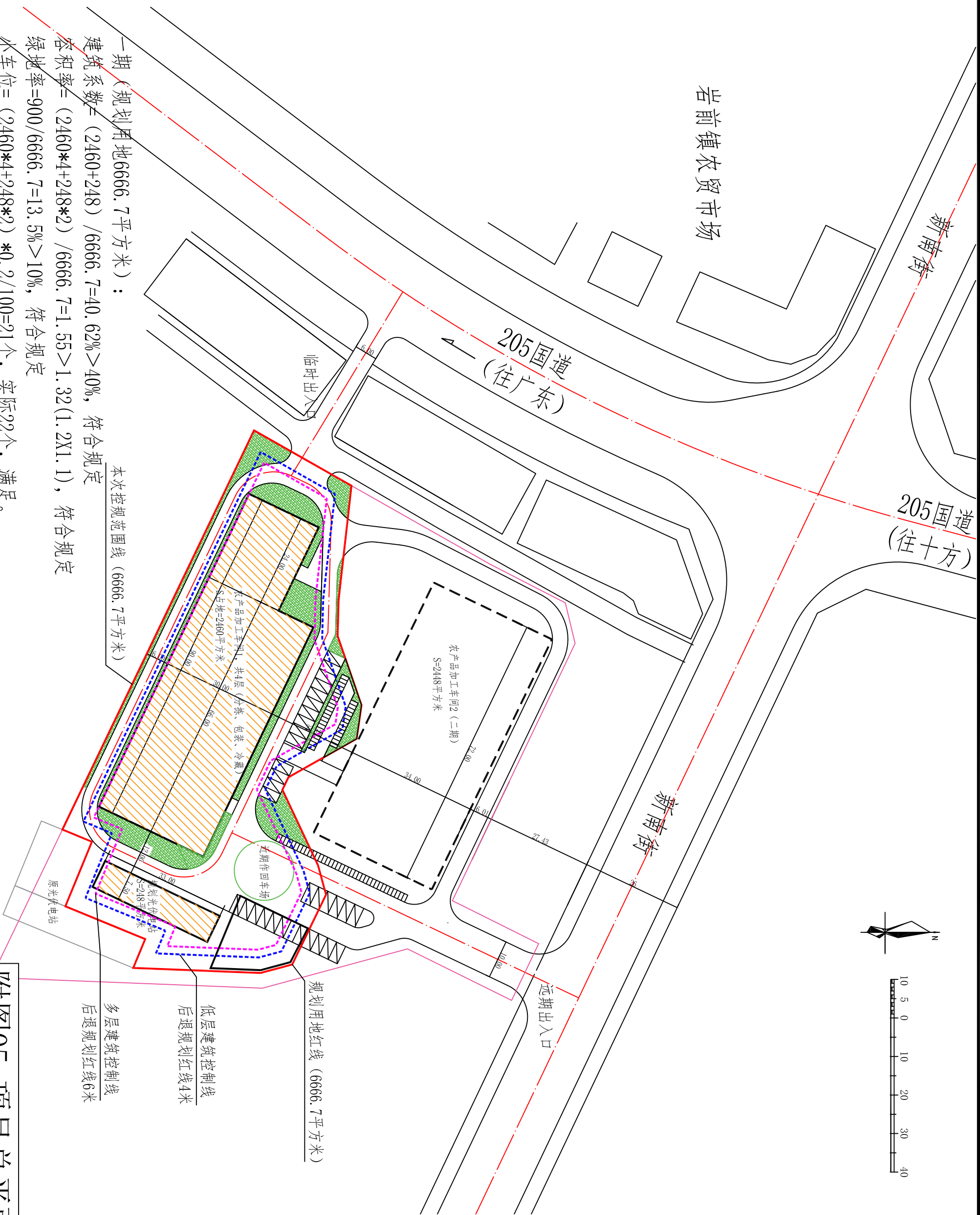
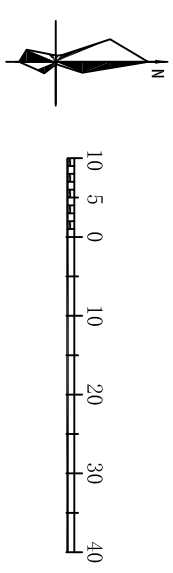






注：1、本图比例尺为1:1000;

附图04 项目区遥感影像图



岩前镇农贸市场

新南街

205国道
(往广东)

205国道
(往十方)

新南街

远期出入口

规划用地红线 (6666.7平方米)

低层建筑控制线

后退规划红线4米

多层建筑控制线

后退规划红线6米

本次控规范围线 (6666.7平方米)

一期 (规划用地6666.7平方米) :

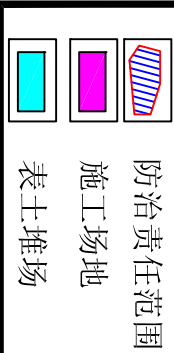
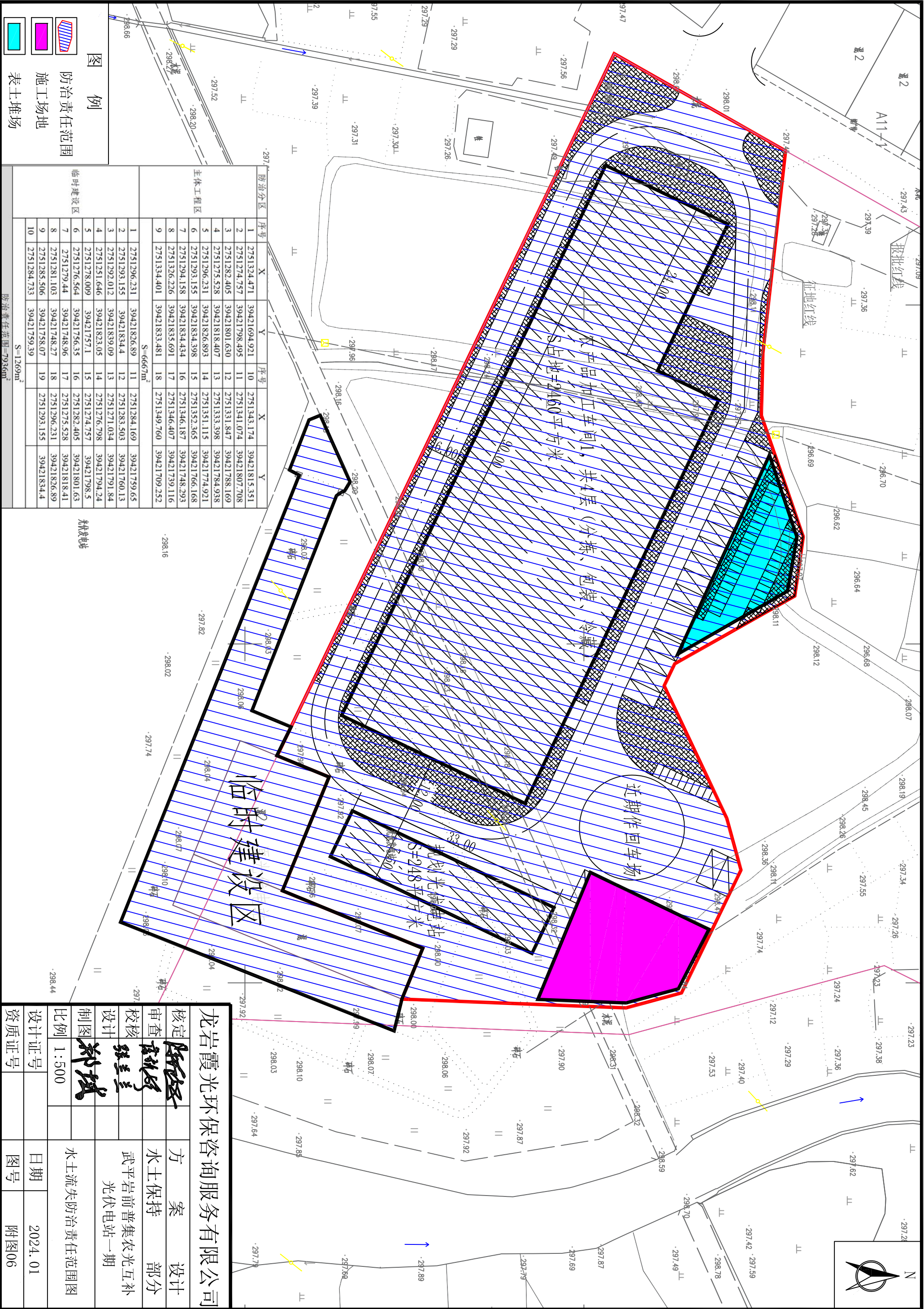
建筑系数 $\geq (2460+248) / 6666.7=40.62\% > 40\%$, 符合规定

容积率 $\geq (2460*4+248*2) / 6666.7=1.55 > 1.32 (1.2 \times 1.1)$, 符合规定

绿地率 $\geq 900 / 6666.7=13.5\% > 10\%$, 符合规定

小车位 $= (2460*4+248*2) * 0.2 / 100=21$ 个, 实际22个, 满足。

附图05 项目总平面布置图



图例

防治分区				序号			
序号	X	Y	序号	X	Y	序号	Y
1	2751324.471	39421694.921	10	2751343.174	39421815.351		
2	2751274.757	39421798.495	11	2751341.074	39421807.708		
3	2751282.405	39421801.630	12	2751331.847	39421788.169		
4	2751275.528	39421818.407	13	2751333.398	39421784.938		
5	2751296.231	39421826.893	14	2751351.115	39421774.921		
6	2751293.155	39421834.398	15	2751352.365	39421766.168		
7	2751294.158	39421834.434	16	2751346.187	39421748.293		
8	2751326.226	39421835.691	17	2751346.407	39421739.116		
9	2751334.401	39421833.481	18	2751349.760	39421709.252		

S=6667m²

1	2751296.231	39421826.89	11	2751284.169	39421759.65
2	2751293.155	39421834.4	12	2751283.503	39421760.13
3	2751292.012	39421839.09	13	2751271.034	39421791.84
4	2751251.646	39421823.05	14	2751276.798	39421794.24
5	2751278.009	39421757.1	15	2751274.757	39421798.5
6	2751276.564	39421756.35	16	2751282.405	39421801.65
7	2751279.44	39421748.96	17	2751275.528	39421818.41
8	2751281.103	39421748.27	18	2751296.231	39421826.89
9	2751285.506	39421758.07	19	2751293.155	39421834.4
10	2751284.733	39421759.39			

S=1269m²

光伏电站

临时建设区

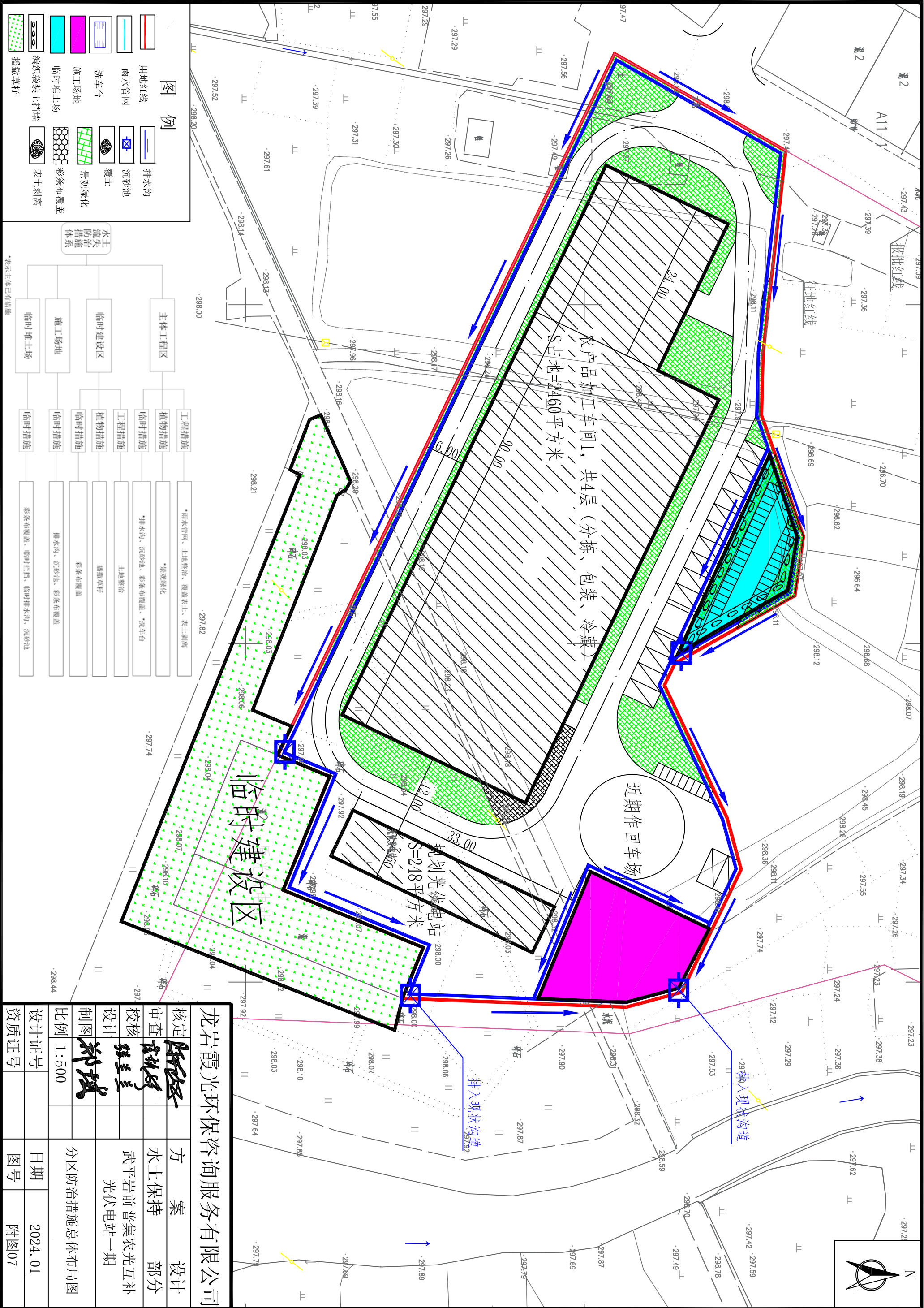
规划光伏电站

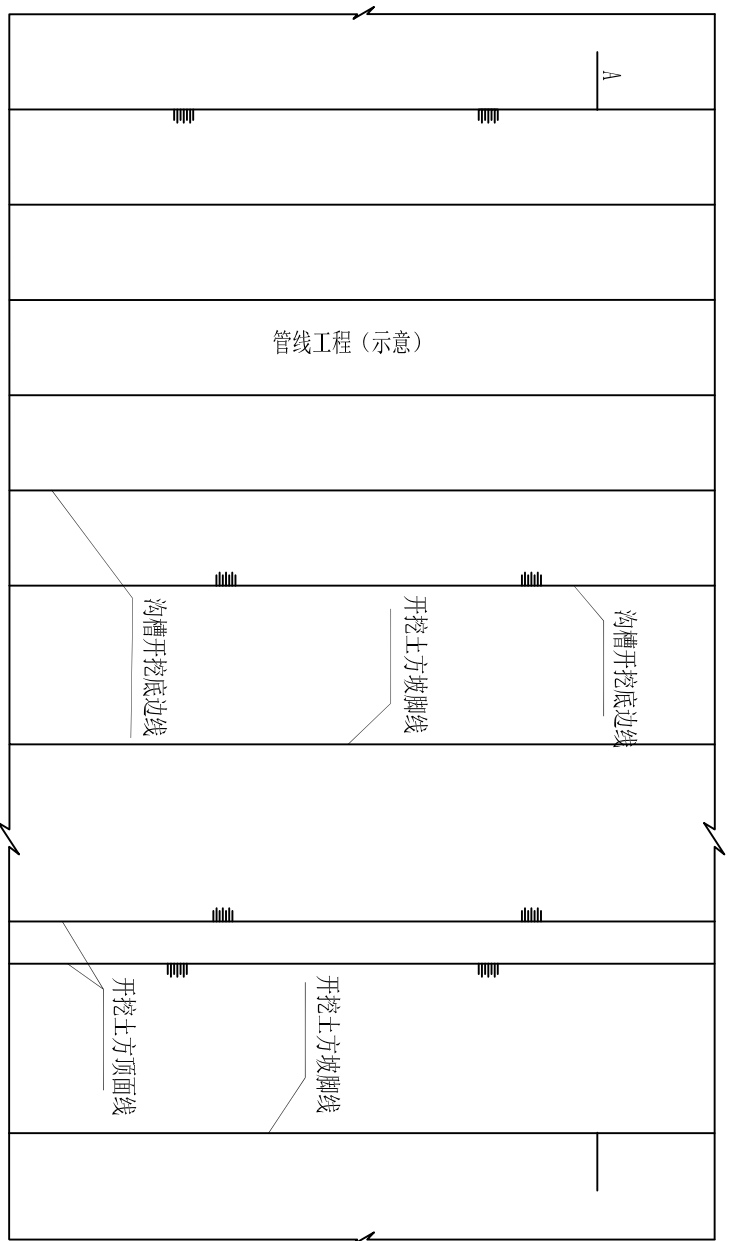
S=248平方米

近期作回车道

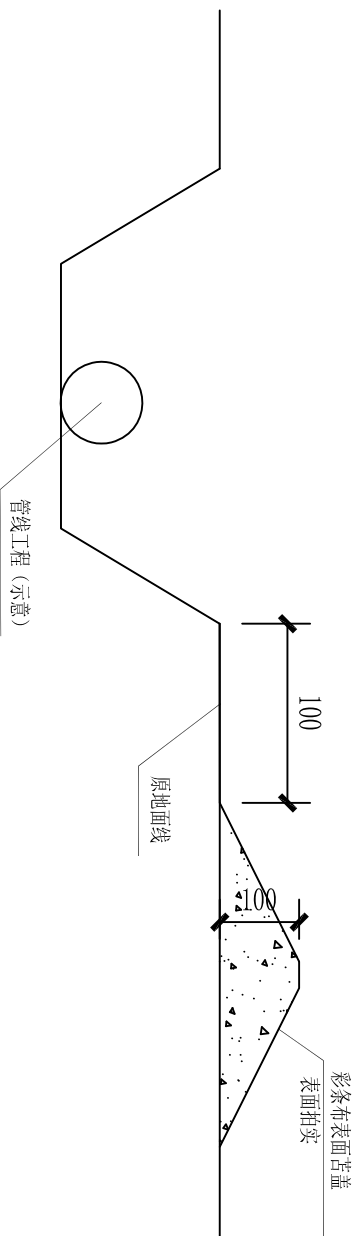
龙岩霞光环保科技有限公司

核定	陈红	方	案	设计
审查	黄红	水土保持	部分	
设计	张兰兰	武平岩前普集农光互补		
制图	郑斌	光伏电站一期		
比例	1:500	水土流失防治责任范围图		
设计证号		日期	2024.01	
资质证号		图号	附图06	





管线工程临时防护措施平面图

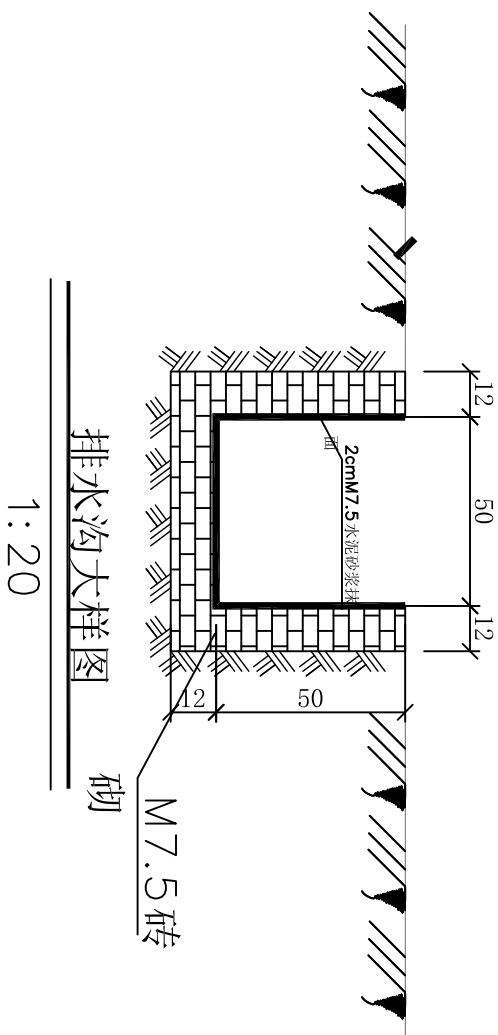


管线工程临时防护措施设计图

注：1. 图中尺寸单位为cm；

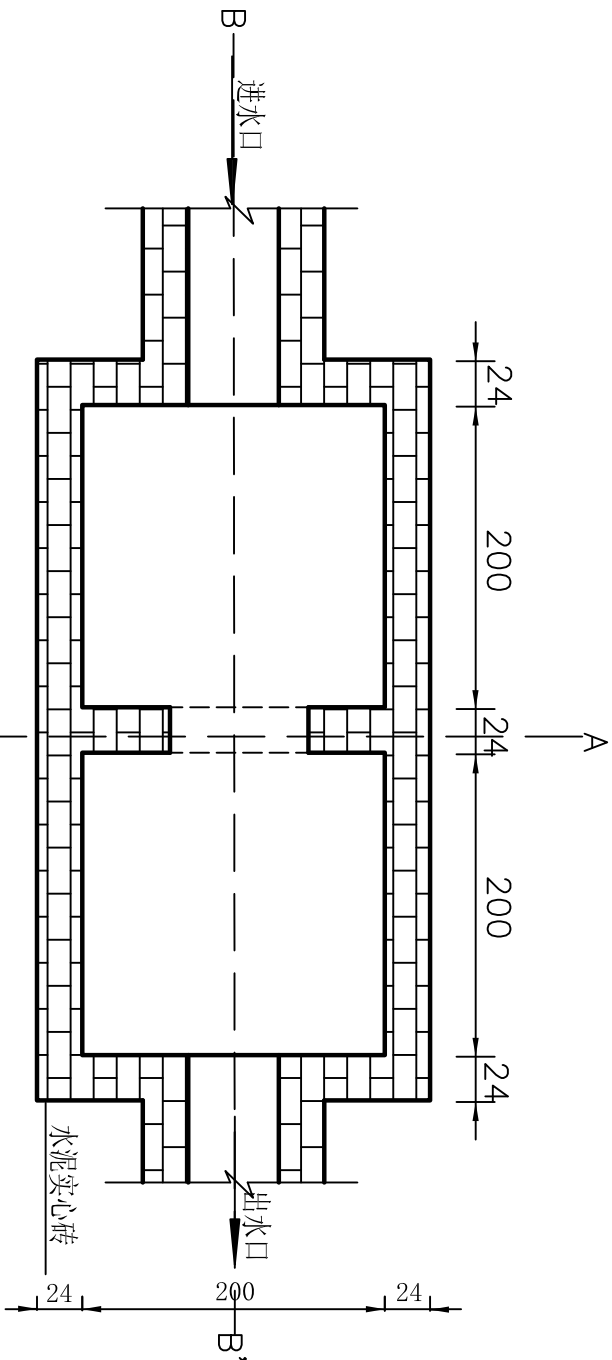
2. 排水沟沿着用地红线内侧进行布设；

3. 管线工程施工过程中，开挖土方堆放在管线一侧，平均堆高约1.0m，土方表面拍实，为防止雨水冲刷，表面用彩条布进行临时苫盖，遇上下雨，沟槽用彩条布覆盖。



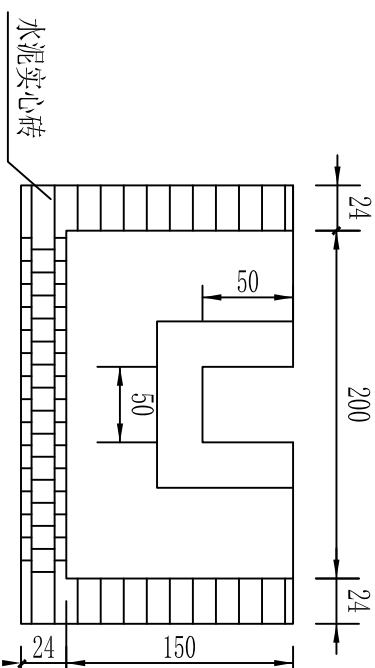
龙岩霞光环保咨询服务有限公司

核定	陈经	方	案	设计
审查	陈经	水土保持	部分	
校核	陈经	武平岩前普集农光互补		
设计	陈经	光伏电站一期		
制图	陈经	主体工程区 水土保持措施设计图		
比例	见图			
设计证号		日期	2024. 01	
资质证号		图号	附图08	



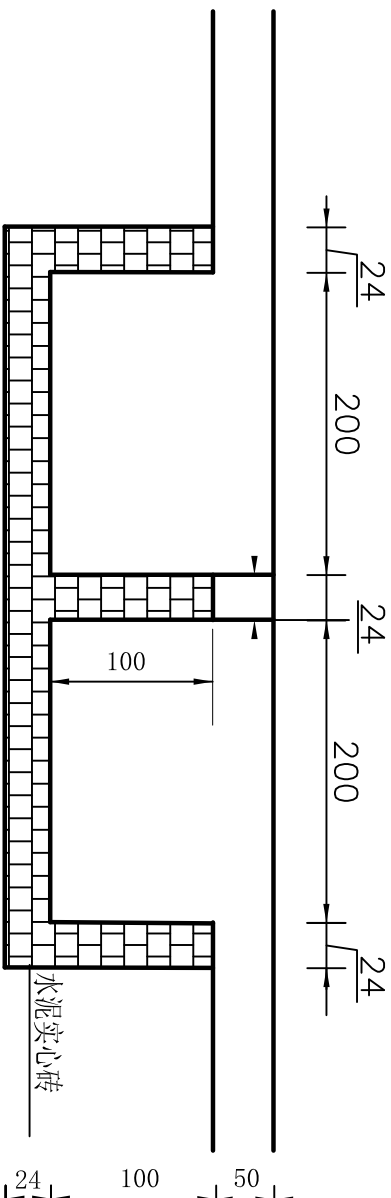
沉砂池平面设计图

1:50



A-A'剖面图

(1:50)



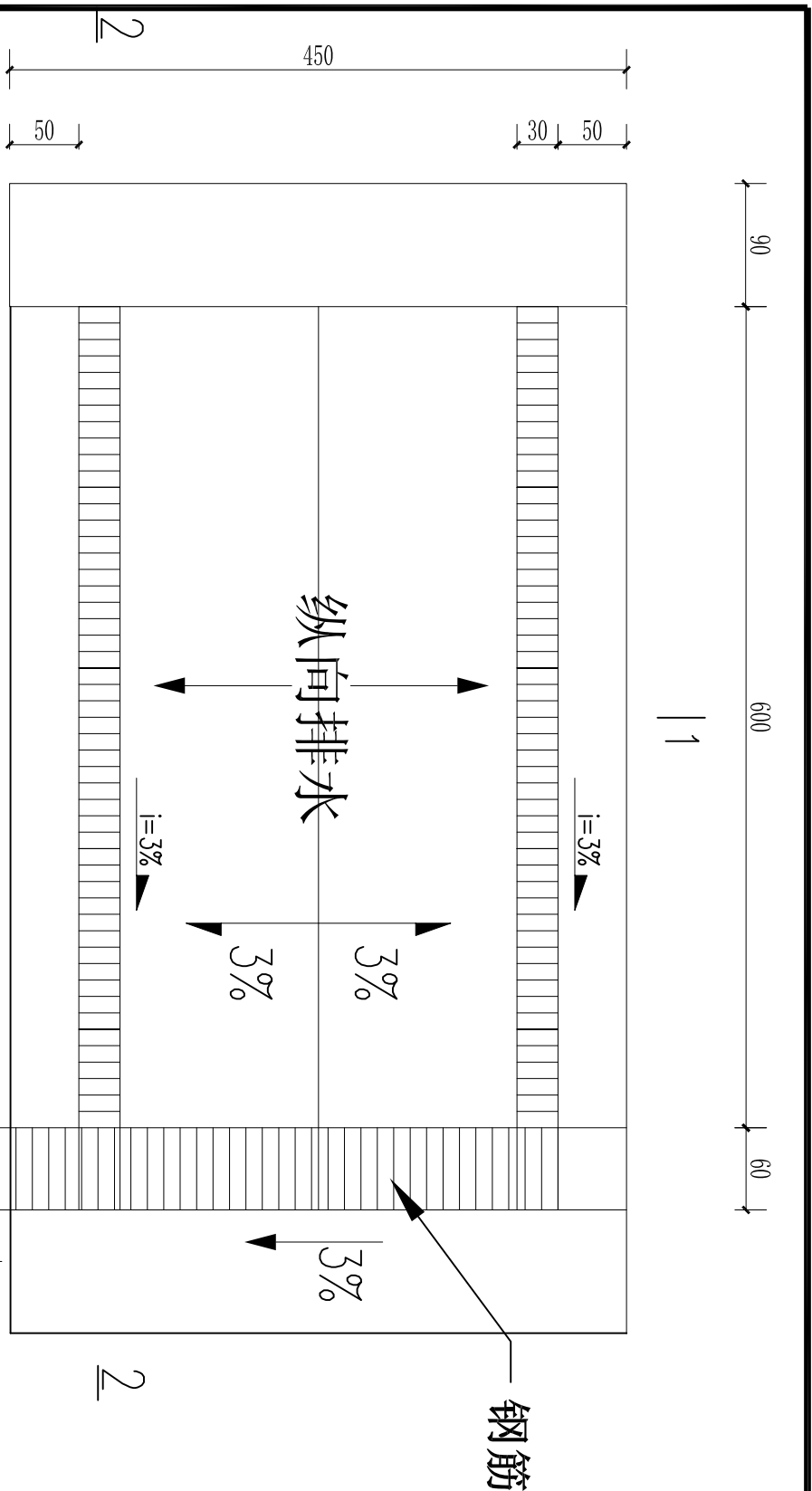
沉砂池B-B'剖面设计图

1:50

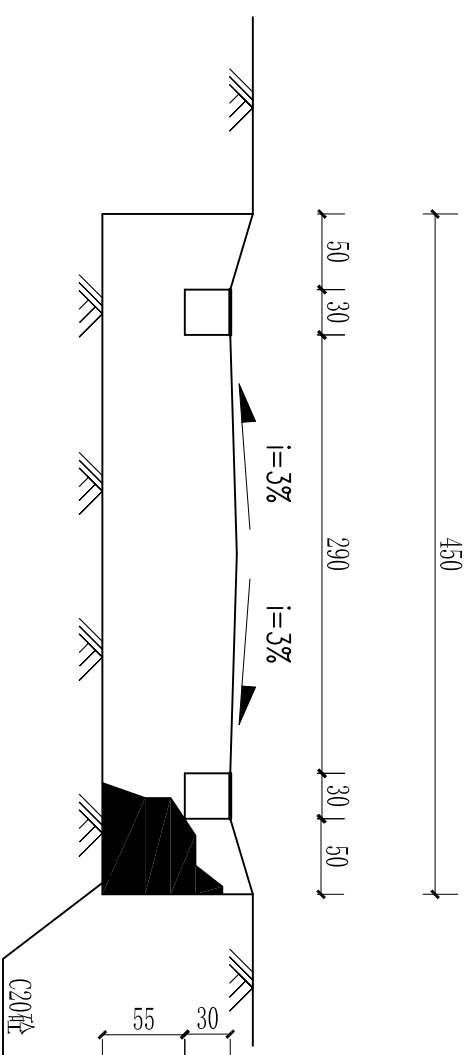
注：标注尺寸为cm。

龙岩霞光环保咨询服务有限公司

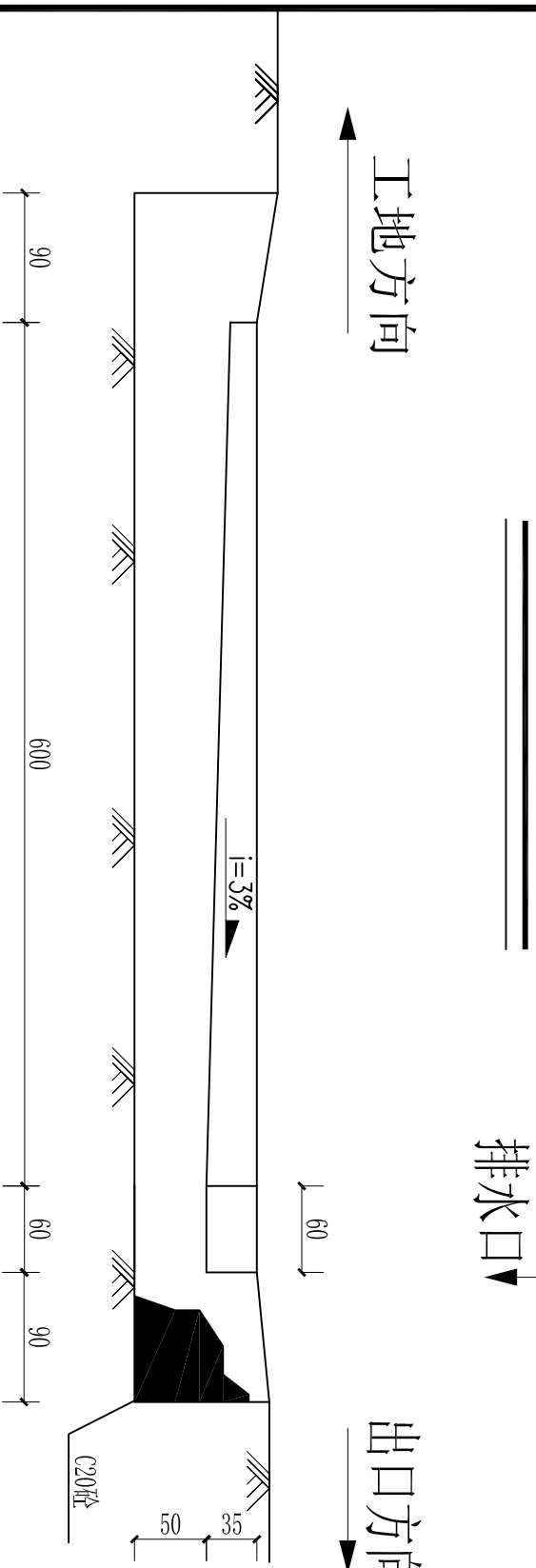
核定	陈红	方案	设计
审查	张立	水土保持	部分
校核	张立	武平岩前普集农光互补	
设计	郑斌	光伏电站一期	
制图		沉砂池设计图	
比例	见图		
设计证号		日期	2024.01
资质证号		图号	附图09



洗车台1-1 断面图



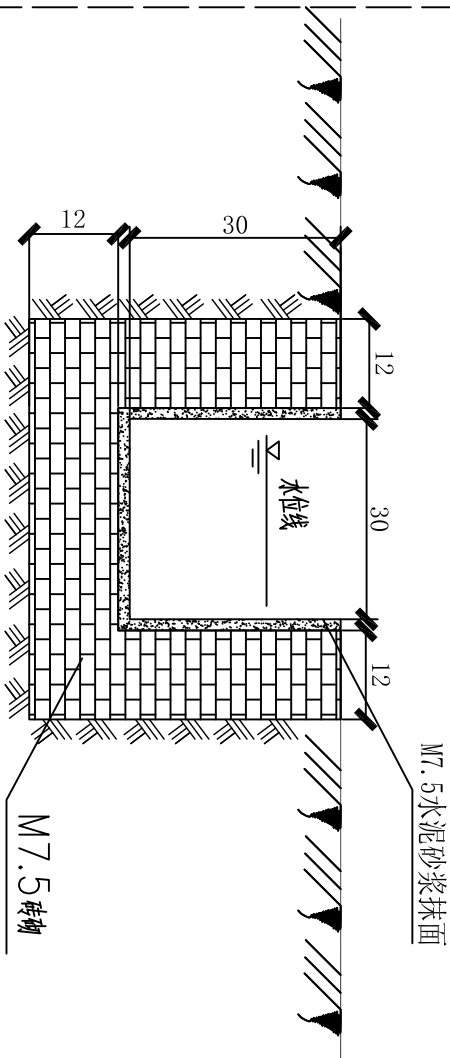
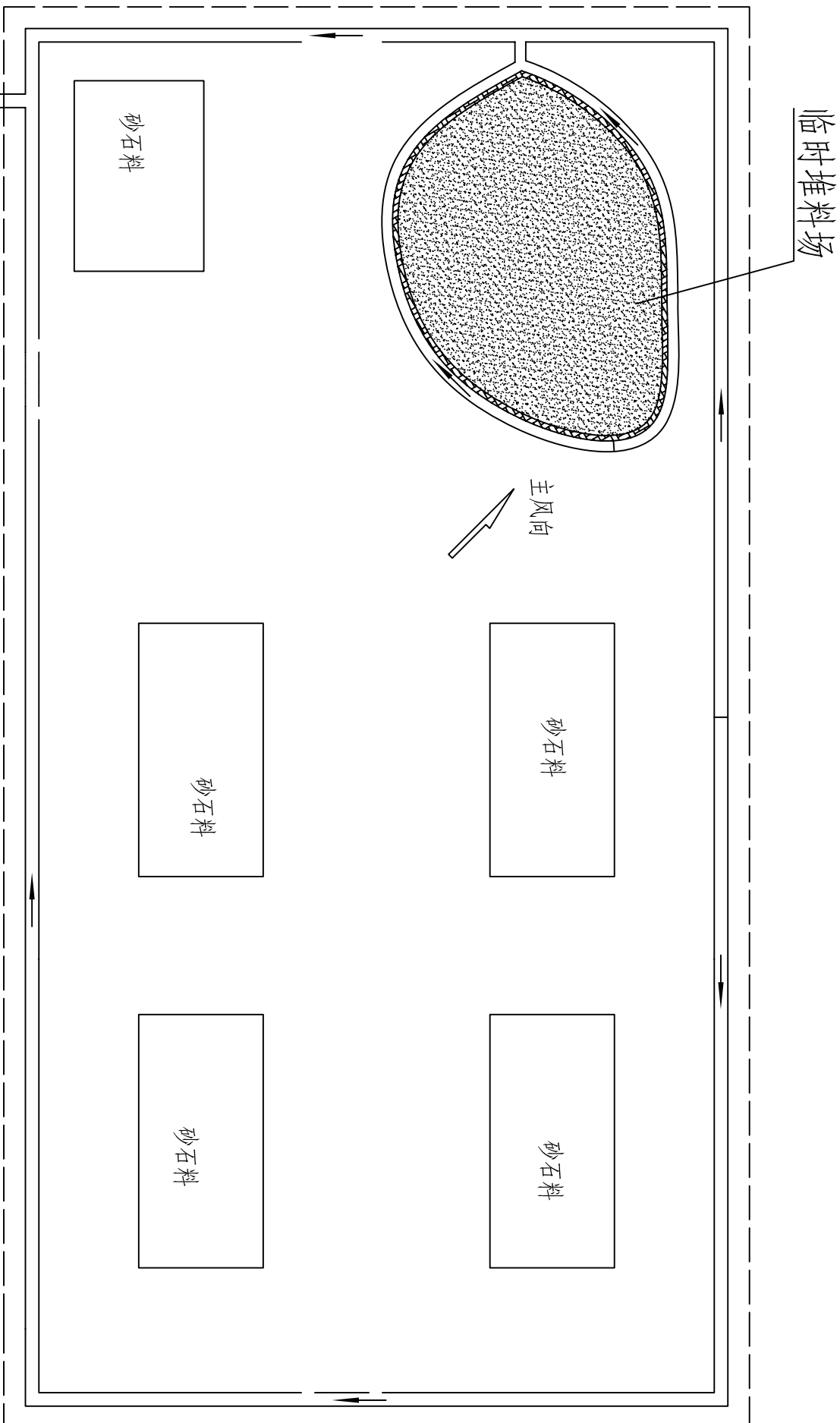
洗车台平面图



- 说明:
- 洗车台布设于项目的出入口处。
 - 洗车台于施工准备期布设，主要用于施工时期对进出场的车辆进行简单清洗，减少施工车辆对周边环境造成的不利影响。

龙岩霞光环保咨询服务有限公司

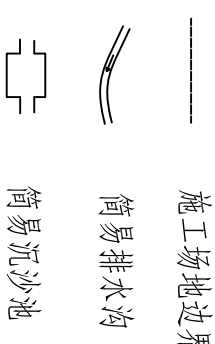
核定	陈松	方	案	设计
审查	黄松	水土保持	部分	
校核	张立	武平岩前普集农光互补		
设计	郑斌	光伏电站一期		
制图				
比例	见图			
设计证号		日期	2024. 01	
资质证号		图号	附图10	



排水沟设计图

1:10

图例



简易沉沙池

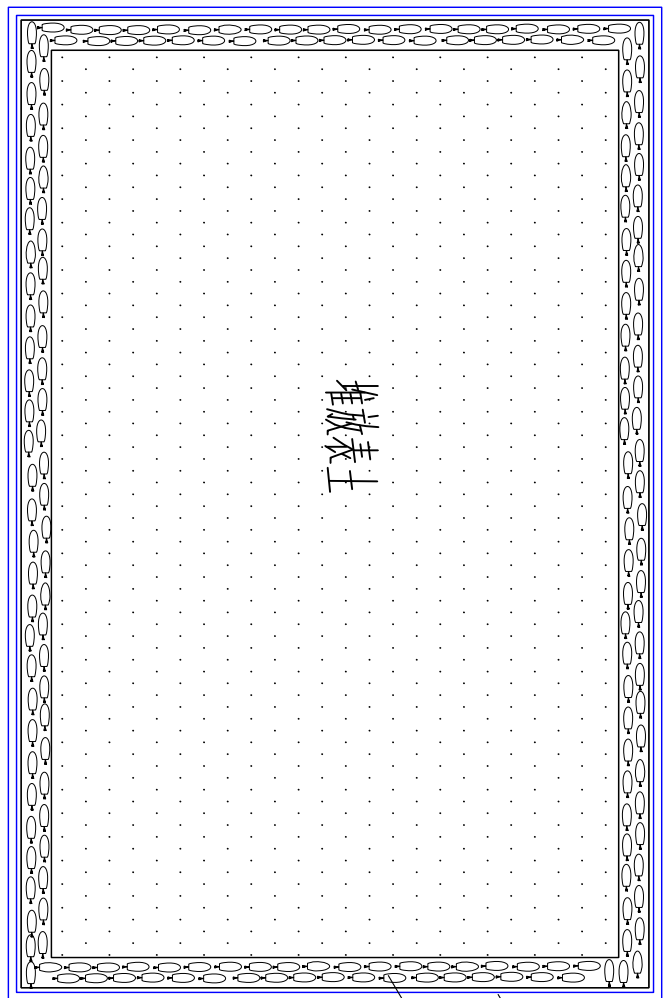
施工场地防护措施平面示意图

说明:

- 1、本图用于施工场地施工过程中的临时水土保持措施。
- 2、施工期，临时排水沟、沉沙池等临时水土保持措施与场地建设同步进行；
- 3、工程完工后，立即对场地进行清理、土地整治。

龙岩霞光环保咨询服务有限公司

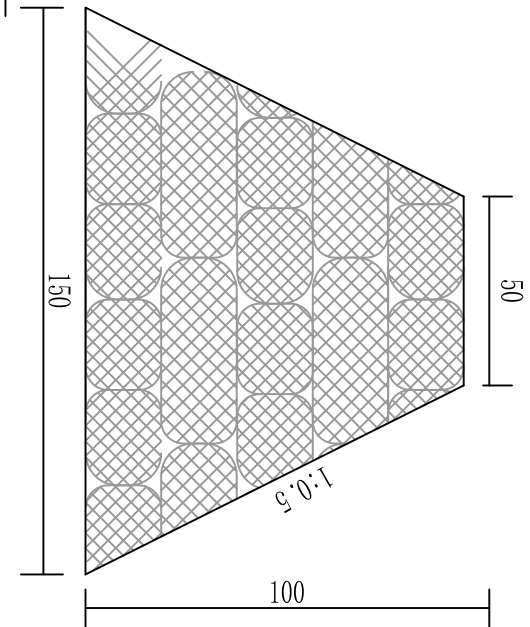
核定	陈秋敏	方	案	设计
审查	陈秋敏	水土保持	部分	
校核	张兰兰	武平岩前普集农光互补		
设计	郑斌	光伏电站一期		
制图	郑斌	施工场地		
比例	见图	水土保持措施设计图		
设计证号		日期	2024.01	
资质证号		图号	附图11	



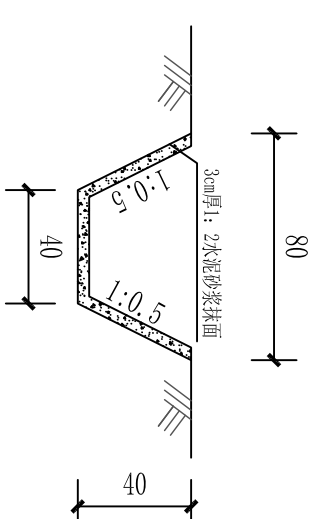
土质排水沟

编织袋装土挡墙

沉砂池

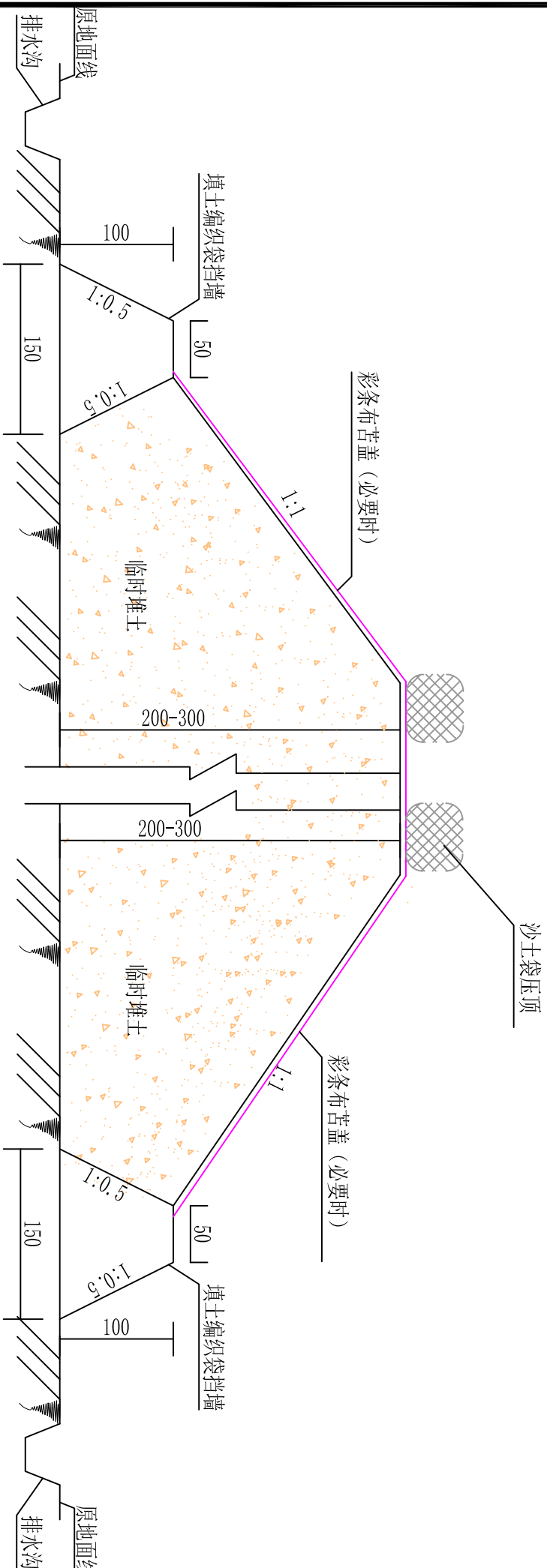


编织袋装土墙断面图
(1:20)



土质排水沟断面图
(1:20)

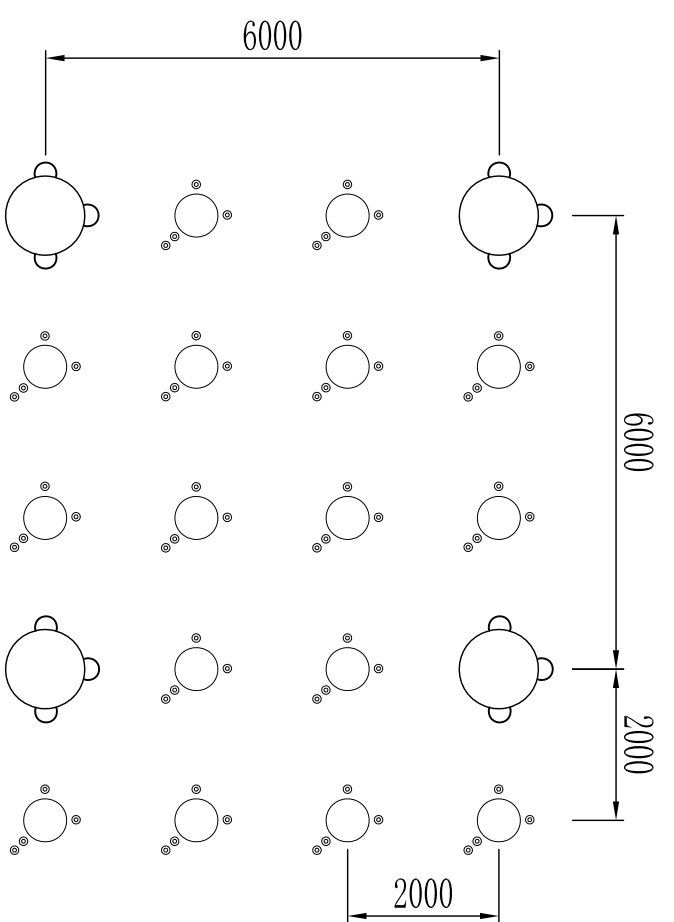
表土堆场水保措施平面设计示意图



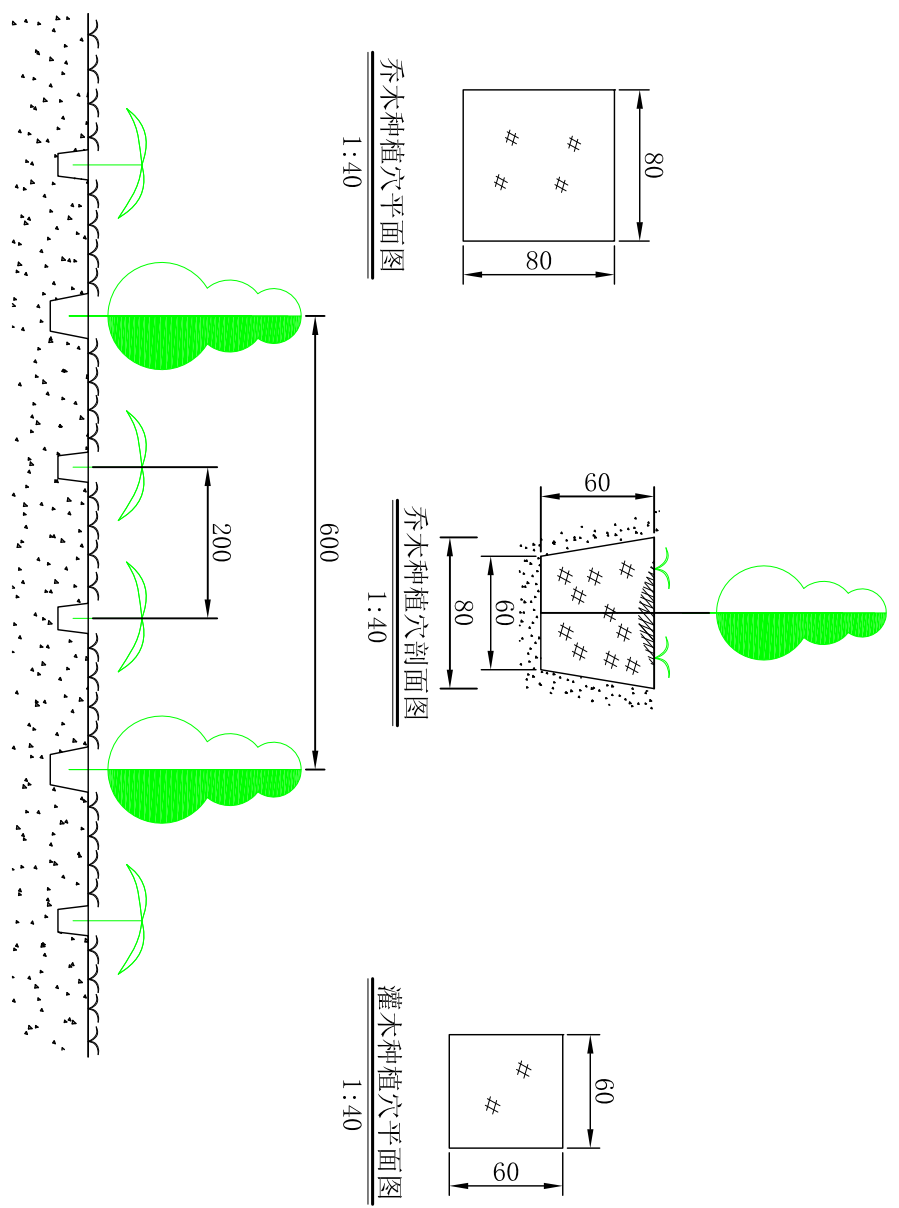
临时拦挡设计图
(1:50)

注：1、标准尺寸为cm；

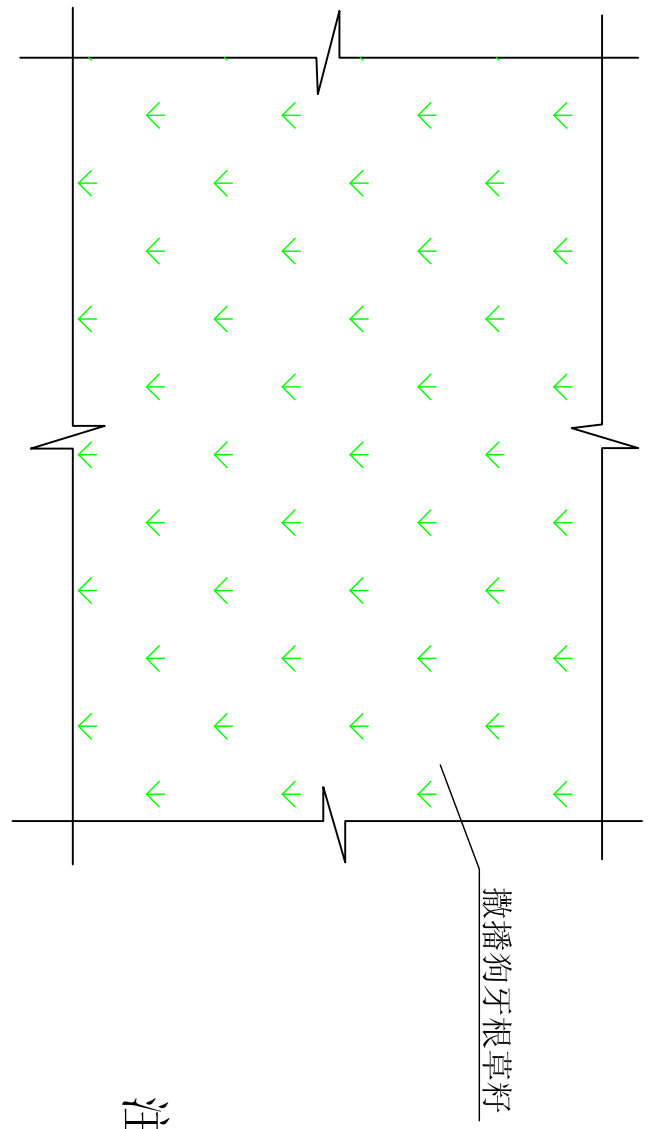
龙岩霞光环保咨询服务有限公司					
核定	陈经	方	案	设计	
审查	陈经	水土保持	部分		
校核	陈经	武平岩前普集农光互补	光伏电站一期		
设计	陈经				
制图	陈经	临时堆土场			
比例	见图	水土保持措施设计图			
设计证号		日期	2024.01		
资质证号		图号	附图12		



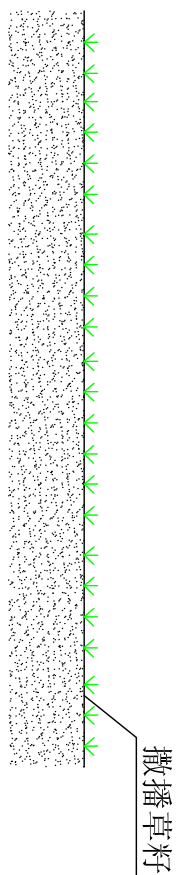
植被设计平面图



植被设计断面图



撒播草籽纵断面图



图例

乔木

灌木

地被及草花

- 注:
- 1、单位mm。
 - 2、绿化施工后，还应进行一到两年的抚育工程，包括松土、除草、灌溉、施肥等。
 - 3、项目景观绿化工程以园林设计单位设计为准，本方案绿化工程设计仅供参考。

龙岩霞光环保咨询服务有限公司				
核定		方	案	设计
审查		水土保持		部分
校核		武平岩前普集农光互补光		
设计		伏电站一期		
制图		植物措施设计图		
比例	见图			
设计证号		日期	2024. 01	
资质证号		图号	附图13	