

潮州 110 千伏福昆（仙春）输变电工程

水土保持方案报告表

项目名称：潮州 110 千伏福昆（仙春）输变电工程

建设单位：广东电网有限责任公司潮州供电局

法人代表：肖 勇

通信地址：潮州市新洋路中段电力大楼

联系人：张涛瞻

联系电话：138 2838 2017

报审时间：2025 年 2 月

建设单位：广东电网有限责任公司潮州供电局

编制单位：广东水保生态工程咨询有限公司



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：广东水保生态工程咨询有限公司

法定代表人：吴碧波

单位等级：★★★★ (4星)

证书编号：水保方案(粤)字第 20230007 号

有效期：自 2023 年 10 月 01 日至 2026 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2023 年 11 月

单位地址：广州市天河区五山路 242 号金山轩西梯 306

单位邮编：510640

联系人：谭 辉

联系电话：13808877613

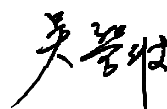
电子邮箱：13903061203@163.com

潮州 110 千伏福昆（仙春）输变电工程水土保持方案报告表

责任页

（广东水保生态工程咨询有限公司）

批 准：吴碧波（总经理/经济师）



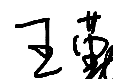
核 定：王志刚（总工/高工/注册水保工程师）



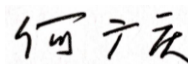
审 查：屈晓婉（高 工）



校 核：王 勤（高 工/注册咨询工程师）



项目负责人：何广庆

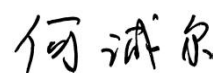


编 写：何广庆（高 工） （第 1、4 章及附图）

梁亚丹（助 工） （第 2 章、附件）



何诚尔（助 工） （第 3、5 章）



曹 青（高 工） （第 6 章）



现场照片



图 1 110kV 福昆(仙春)站 110kV 出线航拍示意图

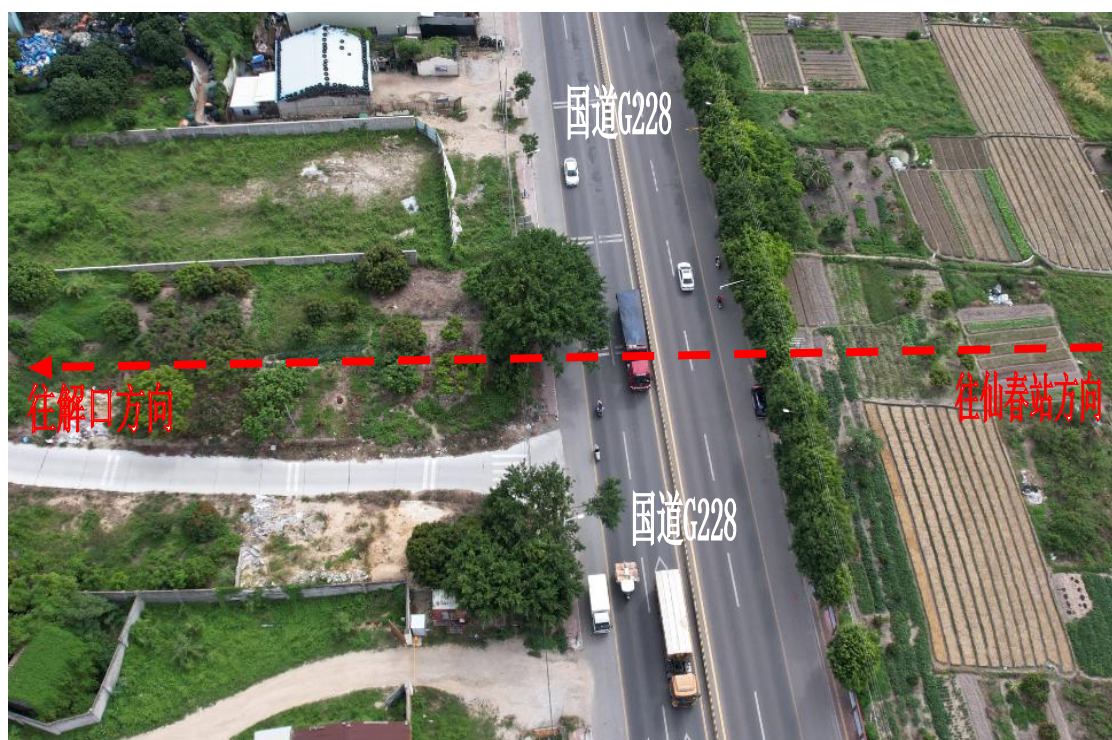


图 2 新建线路跨越国道 G228 情况

目 录

1	项目概况	1
2	项目区概况	16
3	水土流失预测	21
4	水土流失防治措施总体布局	24
5	新增水土保持措施工程量及投资	32
6	结论与建议	34
7	专家意见	39

附件:

附件 1: 水土保持方案编制委托书

附件 2: 潮州 110 千伏福昆(仙春)输变电工程项目核准的批复

附件 3: 广东省能源局关于印发《广东省电网发展“十四五”规划》的通知

附件 4: 关于印发潮州 110 千伏福昆(仙春)输变电工程可行性研究评审意见的通知

附件 5: 评审专家签名表

附件 6: 专家评审意见表

附件 7: 修改对照表

附图:

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 项目区水系图

附图 3: 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 4: 站区用地图(主体设计附图-04-03)

附图 5: 站址土石方计算图(主体设计附图-04-04)

附图 6: 变电站土建总平面布置图(主体设计附图-04-05)

附图 7: 接入系统示意图(主体设计附图-01-05)

附图 8: 线路路径图(主体设计附图-06-01)

附图 9: 杆塔一览表(主体设计图附图-06-03)

附图 10: 杆塔基础一览图（主体设计附图-06-04）

附图 11: 站址剖面图

附图 12: 水土流失防治责任范围图、分区图

附图 13: 站址区水土保持措施布局及监测点位图

附图 14: 线路区水土保持措施布局及监测点位图

附图 15: 塔基区水土保持措施典型设计图（4 张）

附图 16: 临时道路区、牵张场区水土保持措施典型设计图

附图 17: 水土保持临时措施典型设计图

潮州 110 千伏福昆（仙春）输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	潮州市饶平县			
	建设内容	新建 110kV 福昆（仙春）变电站 1 座，新建 110kV 架空线路 2 回、长度 4.6km、新建塔基 14 基。			
	建设性质	新建		总投资（万元）	7716.41
	土建投资（万元）	4629.85		占地面积（hm ² ） 1.64	永久：0.68
					临时：0.96
	动工时间	2026 年 7 月		完工时间	2027 年 6 月
	土石方量（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		0.60	1.22	0.62	0
	取土（石、砂）场	/			
	弃土（石、渣）场	/			
项目区概况	涉及重点防治区情况	属于潮州市水土流失重点预防区		地貌类型	滨海冲洪积地貌
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	500		容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	500
项目选址（线）水土保持评价		合理，无明显制约因素。			
预测水土流失总量（t）		52.5			
防治责任范围（hm ² ）		1.43			
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	1.0
	渣土挡护率（%）	99		表土保护率（%）	92
	林草植被恢复率（%）	98		林草覆盖率（%）	27
防治措施及工程量	防治分区	工程措施		植物措施	临时措施
	站址区	主体已列：排水暗管 750m（含围墙外 150m）		主体已列：站区绿化 920m ² ，方案新增撒播草灌 0.1hm ² 。	方案新增：临时覆盖 2000m ² ，临时排水沟 238m。
	进站道路区	/		主体已列：绿化护坡 100m ² 。	方案新增：临时排水沟 50m，沉沙池 1 座。临时覆盖 400m ² 。
	施工临建区	/		方案新增：全面整地 0.08hm ² ，撒播草灌 0.08hm ² 。	方案新增：临时排水沟 64m。
	塔基区	主体已列：截水沟 60m。 方案新增：表土剥离 0.07hm ² ，表土回填 0.01 万 m ³ 。		方案新增：全面整地 0.64hm ² ，撒播草灌 0.19hm ² 。	方案新增：编织袋挡墙 30m，临时覆盖 1000m ² 。
	临时道路区	/		方案新增：全面整地 0.32m ² ，撒播草灌 0.32hm ² 。	/

	牵张场区	/	/	方案新增：临时覆盖900m ² 。
水土保持投资估算 (万元)	33.99（新增 0.31）	6.49（新增 0.37）		3.16（新增 3.16）
	水土保持补偿费	0.0984	监测措施费	12.41
	独立费用	建设管理费	0.49	
		水土保持监理费	0.27	
		科研勘测设计费	0.19	
	总投资		81.51（新增 41.71）	
方案编制单位		广东水保生态工程咨询有限公司		广东电网有限责任公司潮州供电局
法定代表人及电话		吴碧波		肖勇
地址		广州市天河区五山路242号		潮州市新洋路中段电力大楼
邮编		510640		521000
联系人及电话		谭辉/13808877613		张涛瞻/ 138 2838 2017
传真		020-87512221		0768-2200315
电子信箱		13903061203@163.com		/

1 项目概况

1.1 项目基本情况

1.1.1 项目建设必要性

福昆（仙春）站投产前，周边区域主要由近区的 110kV 城东站（ $2 \times 40\text{MVA}$ ）供电。2021 年城东站最大负荷 55.87MW，最大负载率为 69.84%，不满足主变 N-1 要求。由福昆（仙春）站供电区域电网电力平衡结果可知，福昆（仙春）站拟供电区域 2024 年变电容量缺额为 53.5MVA；黄冈镇作为饶平县县城，110kV 变电站少，福昆（仙春）站投产前由于 110kV 变电站布点不足，黄冈镇东部地区距离 220kV 饶平变电站和 110kV 黄冈变电站供电较远，线路损耗大。因此，为满足当地经济发展对电力的需求，完善福昆（仙春）站周边区域的配电网结构，建设 110kV 福昆（仙春）站是必要的。

1.1.2 项目基本情况

- ◆ 项目名称：潮州 110 千伏福昆（仙春）输变电工程；
- ◆ 项目建设单位：广东电网有限责任公司潮州供电局；
- ◆ 工程等级：三级；
- ◆ 项目建设性质：新建；
- ◆ 工程任务及建设规模：包括新建 110kV 福昆（仙春）变电站、配套输电线路。

（1）变电站部分

新建 110kV 福昆（仙春）变电站 1 座，采用户内 GIS、主变户外布置方案。本期主变规模 $2 \times 40\text{MVA}$ ，终期主变规模 $3 \times 40\text{MVA}$ ，站内土建工程按终期建设。110kV 出线本期 2 回，终期 6 回；10kV 出线本期 24 回，终期 48 回；无功补偿容量本期 $2 \times 2 \times 5010\text{kVar}$ ，终期 $3 \times 3 \times 5010\text{kVar}$ 。

（2）输电线路部分

本期新建 110kV 架空输电线路 2 回，线路长度共计 4.9km，新建杆塔共 14 基。包括：双回路转角塔 6 基，双回路直线塔 7 基，四回路转角塔 1 基。

◆ 工程投资：本项目总投资 7716.41 万元，其中土建投资 4629.85 万元（数据来源于可研报告）。资本金按总投资的 30% 自筹，其余 70% 贷款融资。

◆ 建设工期：本项目计划于 2026 年 7 月开工、2027 年 6 月竣工，总工期 12 个月（数据来源于可研批复）。

◆ 项目地理位置：站址位于潮州市饶平县黄冈镇福昆（仙春）村西南侧，输电线路位于黄冈镇境内。

项目本期及远期建设规模见表 1-1。

表 1-1 建设规模

名 称	本 期	终 期
主变容量	2×40MVA	3×40MVA
110kV 出线	2 回	6 回
10kV 出线	24 回	48 回
无功补偿容量	2 × 2 × 5010kVar	3 × 3 × 5010kVar

◆前期工作进展情况

（1）主体工程工作进展情况

2022 年 7 月，广东省能源局以“关于印发《广东省电网发展“十四五”规划》的通知”，将本项目列入“十四五”计划。

2022 年 12 月，珠海电力设计院有限公司完成《潮州 110 千伏福昆（仙春）输变电工程可行性研究报告》，2022 年 12 月，广东电网有限责任公司潮州供电局发布《关于印发潮州 110 千伏福昆（仙春）输变电工程可行性研究报告评审意见的通知》（潮供电计〔2022〕128 号）。

2022 年 12 月，潮州市发展和改革局关于《潮州 110 千伏福昆（仙春）输变电工程》项目核准的批复（潮发改核准〔2022〕9 号）

（2）水土保持方案进展情况

为配合该项目的各项前期工作，2022 年 6 月建设单位委托广东水保生态工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展此项目的水土保持方案编制工作。接受任务后，我公司成立了相应的水土保持方案项目组，技术人员在仔细阅读和分析主体工程设计相关资料的基础上与业主和主设单位座谈，进一步了解相关信息，并广泛收集相关资料。在考察现场、分析相关资料的基础上，结合项目的实际情况，综合各种措施的防治效果，针对项目特点编制水土保持方案。我公司于 2025 年 1 月完成了《潮州 110 千伏福昆（仙春）输变电工程水土保持方案报告表》的编制工作。

◆ 设计水平年

本项目属建设类项目，设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，工程计划于 2027 年 6 月完工，因此，本方案的设计水平年定为主体工程完工后的后一年，

即 2028 年。

◆拆迁（移民）安置于专项设施改（迁）建

本项目变电站及输电线路建设，建设场地主要采用货币补偿，不涉及拆迁及移民安置及专项设施改（迁）建等相关事宜。

◆场地现状

站址区地貌单元属滨海冲洪积地貌单元区。目前场区属于养殖场地，现状为鱼塘，站址场地现场标高介于 0.40m~2.32m（1985 国家高程系，下同）。站址区域现状四周均为鱼塘。新建架空线路沿线为鱼塘、菜地、荔枝树和龙眼树等，地形比例为平地 20%，丘陵 20%，河网 60%。

1.1.3 变电站建设内容概况

新建 110kV 福昆（仙春）变电站 1 座，站内主要建设内容包括：配电装置楼 1 座、室外主变压器，另有事故油池、消防小室、化粪池、半地埋式一体化污水处理设备等建构筑物，站内道路、围墙、绿化等。

（1）站区平面布置

站区围墙尺寸 75.4m×44.2m，采用户内 GIS 布置方案，站区长向沿西北向布置。变电站大门设在站区西北侧靠北，进站道路从站址西北侧的国道引接。站内有配电装置楼 1 栋建筑物，另有事故油池、消防小室、化粪池、地埋式一体化污水处理设备等建构筑物。配电装置楼布置在站区中部，主变压器布置在配电装置楼西北侧，每台主变用防火墙分隔；站内设环形道路，路宽 4.0m，转弯半径 9.0m，供设备运输及消防通道用。事故油池布置在站区西北角，靠近主变布置区域，减少排油管长度。消防泵房和消防水池布置在配电楼地下。站区西北侧为混凝土地坪，可作为站内运维人员停车场，站区内非硬化地面一律植草绿化。为形成变电站相对封闭的环境，在站区四周设置 2.5m 高装配式围墙，东北角围墙上设 1 个大门，作为变电站出入口。本方案站内各区功能明确，互不干扰，布置紧凑，进出线方便，对生产、管理和场地绿化等设施布置十分有利。

变电站经济技术指标见表 1-2。

表 1-2 变电站经济技术指标表

序号	项 目	单位	数量	备注
1	站址红线面积	m ²	4617	
①	围墙内用地面积		3333	

②	其它用地面积		1284	
2	新建进站道路长度	m	45	占地面积 367m ²
3	站外排水管长度		150	500 排水管
4	站内外挡土墙体积	m ³	1248	毛石挡土墙
5	站内主电缆沟长度	m	70	
6	站内道路面积	m ²	815	
7	总建筑面积	m ²	2520	配电装置楼
8	站区绿化面积	m ²	920	
9	硬地面积	m ²	268	

(2) 竖向设计

变电站场地现状高程约为 0.40m~2.32m，根据水文资料，站址受防护堤保护，站址区域不受 50 年一遇的洪水影响，站址区域的内涝水位为 3.00m，故站区场地设计标高暂定为 3.30m。站区竖向采用平坡式布置，建筑物 ±0.00m 标高比室外场地设计标高高 0.40m。整个站址均为填方区，填方高度约 2.9m~0.98m，站区范围采用 3.5m 高挡土墙支护，全站挡土墙量共 1248m³。进站道路需要回填，道路纵坡约 2%，两侧采用 1:1 植草护坡支护，边坡面积共 100m²。

在站区北侧新建 1 栋配电装置楼，三层框架结构，地上二层，地下一层，地台设计标高 7.4m，建筑基底占地面积 860m²，平面尺寸 54.4 × 23.2m，建筑高度 17.95m。场地先平整后二次开挖，负一层布置有电缆间、消防水池。一层布置有 10kV 配电装置室、电容器室、接地变室、水泵房、工具间、警传室、卫生间等，层高 5.0m。二层布置有 GIS 配电室、继电器及通信室、绝缘工具间、蓄电池室、休息室等，层高 10m。

站区基础方案：包括配电装置楼、主变基础等拟采用 Φ500 的高强预应力管桩基础，平均桩长约 42 米，桩端持力层为第 7 层粉质黏土，单桩承载力特征值为 1000KN。其余构筑物如地埋式一体化污水处理设备、消防砂池、事故油池、电缆沟、道路等采用水泥土搅拌桩复合地基浅基础，桩径采用 Φ500，水泥搅拌桩以第 3 层粉质黏土作为桩端持力层，桩间距 1.0~1.5m，处理后的承载力：挡土墙不小于 140kPa、其他不小于 100kPa。桩长约为 11.0m，桩顶设置 300 厚的砂石褥垫层。

(3) 站区给排水

给水规划：本站生活及消防用水拟采用附近引接市政自来水，引入管径 DN100，长度为 1.5km。

本站排水系统主要包括雨水排水系统、生活污水排水系统和事故排油系统。各排水系统采用分流与合流相结合的排放制度，重力自流排放。建筑物屋面雨水采用雨水斗收集，通过雨水立管引至地面，直接排放至地面或通过排出管排至雨水口或雨水检查井。室外地面雨水采用雨水口收集，通过室外埋地雨水管道及检查井采用重力自流方式汇集至东北角后经 DN500 的管道排至站区北侧的排水沟中，排水管长度约 150m，排入点为 8m 宽水渠，高程为 0.40m（站址场坪高程 3.30m）。站内污水经污水处理设备处理后排至中水池，作为站内绿化用水使用，不外排。

（4）站区绿化

根据主体设计资料，施工后期对站内裸露空闲场地，采取种植低矮植物和草坪以及种植观赏类的花卉等绿化措施，从而做到不露泥土，美化和改善变电站的生态环境。站内绿化面积约 920m²，站外进站道路护坡绿化面积 100m²。

1.1.4 输电线路建设内容概况

根据电网系统规划要求，拟建 110 千伏福昆（仙春）变电站本期 110 千伏共 2 回架空进线，将 110kV 城东至龙湾单回线路解口入福昆（仙春）站，形成城东～福昆（仙春）单回 110kV 线路，福昆（仙春）～龙湾单回 110kV 线路，本期新建架空线路长约 $1 \times 0.3\text{km} + 1 \times 0.3\text{km} + 2 \times 4.3\text{km}$ 。本工程新建 110kV 杆塔共 14 基，其中，双回路转角塔 6 基、双回路直线塔 7 基、四回路转角塔 1 基。

（1）接入系统方案

根据主体设计，接入系统前后近区 110kV 电网接线示意图详见图 1-1。

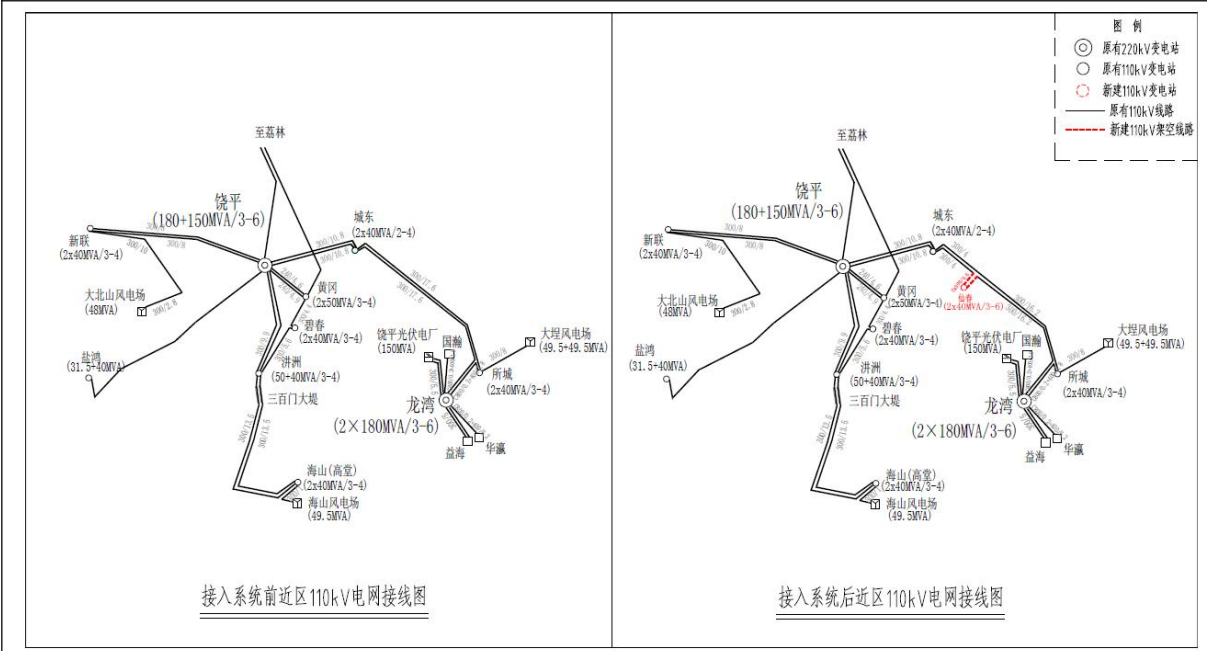


图1-1 接入系统前后近区110kV电网接线示意图

(2) 线路路径方案

本工程拟建双回线路自福昆（仙春）站 110kV 出线构架起，采用架空方式向东南方向出线，分别接至 A1 和 A2 双回路挂单边塔，然后左转向东走线至 A3 开始同塔架设，右转向东南方向走线至 A4，左转向东北方向走线至国道 G228 南侧以及碧岗村西侧，跨越国道 G228 后继续走线，在 110kV 城所甲乙线#014 塔附近解口 110kV 城东至龙湾单回线路，解口点新建塔 A7 为四回路终端塔，本期新建架空线路长约 $1 \times 0.3\text{km} + 1 \times 0.3\text{km} + 2 \times 4.3\text{km}$ 。线路航空距离 3.22km。

(3) 杆塔、基础型式

杆塔型式：根据本工程的线路回路数、导地线规格和水文气象条件，南网典设模块 1C2Wa、1C4Wa 与本工程杆塔规划设计条件近似匹配，故采用以上模块。

本工程共计新建杆塔 14 基，杆塔根开为 7.37~11.12m，永久占地铁塔按根开+1 个基础宽度，临时占地按永久占地范围挖外扩 3~7m 计列。塔基占地参数如表 1-3：

表 1-3 杆塔占地指标表

杆塔类型	数量 (基)	根开 (m)	单塔基占地 (m ²)			塔基占地 (m ²)		
			永久	临时	合计	永久	临时	合计
1C2Wa-Z2	7	7.37	79	277	356	551	1942	2493
1C2Wa-J2	1	8.92	109	308	417	109	308	417
1C2Wa-J3	1	9.67	129	327	457	129	327	457
1C2Wa-J4	4	9.88	221	398	619	886	1590	2476

1C4Wa-JT	1	11.12	170	360	530	170	360	530
合计	14					1844	4528	6372

基础型式：综合本工程线路路径所经区域的地形、地质情况，本工程新建杆塔共计 14 基，拟采用人工挖孔桩基础 3 基、灌注桩基础 11 基。塔基基础详见附图之基础一览表，土石方计算参数如下表：

表 1-4 塔基土石方计算表

基础类型		人工挖孔桩基础		灌注桩基础				合计
基础尺寸 (m)	桩基础直径 D	1.2	1.6	1.0	1.2	1.4	1.0	
	桩基础直径 B	1.6	2.2	1.0	1.2	1.4	1.0	
	桩基础埋深 H	6	13	15	16	15	25	
单基挖方(m ³)		13.2	42.9	12.4	19.0	24.2	122.8	
单基填方(m ³)		0	0	0	0	0	0	
单基弃方(m ³)		13.2	42.9	12.4	19.0	24.2	122.8	
数量(基)		8	4	20	4	4	16	56
挖方(m ³)小计		106	171	247	76	97	1965	2662
填方(m ³)小计		0	0	0	0	0	0	0
余方(m ³)小计		106	171	247	76	97	1965	2662

1.2 工程占地

本项目总占地面积 1.64hm²，其中永久占地 0.68hm²、临时占地 0.96hm²。工程占地包括站址区、进站道路区、施工临建区、塔基区、牵张场区、临时道路区；占地类型包括园地 0.06hm²、林地 0.35hm²、水域及水利设施用地 1.23hm²。

(1) 站址区

站址占地面积为 0.46hm²，为永久占地即征地面积 0.46hm²，其中变电站围墙内面积 0.33hm²、围墙外占地 0.13hm²。

(2) 进站道路区

进站道路区占地面积为 0.06hm²，其中进站道路占地面积为 0.04hm²、为永久占地，站外排水管占地面积 0.02hm²、为临时占地。

(3) 施工临建区

考虑到工程管理需要，于进站道路东侧搭建施工营地，施工临建区占地面积为

0.08hm²，为临时占地。现状为空闲地、属于其他土地类型。

(4) 塔基区

本工程共计新建杆塔 14 基，其中，双回路转角塔 6 基、双回路直线塔 7 基、四回路转角塔 1 基。杆塔根开为 7.37~11.12m，永久占地铁塔按根开+1 个基础宽度，临时占地按永久占地范围外扩 3~7m 计列。塔基占地参数如表 1-3。塔基区共计占地 0.64hm²，其中永久占地 0.18hm²、临时占地 0.45hm²。

(5) 牵张场区

综合考虑本工程新建线路长度以及转角数量，拟设置牵张场 3 处，平均占地约 0.03hm²/处，共计面积 0.09hm²，均为临时占地。

(6) 临时道路区

本工程塔基主要分布于水塘地带、及小部分丘陵区，施工期间尽量利用现有乡村道路、水塘埂、现状山路，各条线路根据所在的位置不同，需设置人抬道路，平均宽度 1.0m，长度共计约 0.7km，占地面积共计 0.07hm²，设置施工道路，平均宽度 3.5m，长度共计约 0.7km，占地面积共计 0.25hm²。均为临时占地。

工程占地情况详见表 1-5。

表 1-5 工程占地情况

单位：hm²

项目组成	占地类型				占地性质	
	园地	林地	水域及水利设施用地	合计	永久占地	临时占地
站址区			0.46	0.46	0.46	0.00
进站道路区			0.06	0.06	0.04	0.02
施工临建区	0.00	0.00	0.08	0.08	0.00	0.08
塔基区	0.06	0.19	0.38	0.64	0.18	0.45
牵张场区	0.00	0.03	0.06	0.09	0.00	0.09
临时道路区	0.00	0.13	0.19	0.32	0.00	0.32
合计	0.06	0.35	1.23	1.64	0.68	0.96

1.3 土石方量及平衡

本项目可剥离的表土 0.05 万 m³，表土回填 0.05 万 m³；土石方挖方总量 0.60 万 m³，填方总量 1.22 万 m³，借方 0.62 万 m³，无余方。借方就近外购，向具有合法开采资质的供应商购买。按照水土保持法：谁开发谁保护、谁造成水土流失谁负责治理等

有关规定，土石方开采场的水土流失防治责任由相应供应商承担。

(1) 站址区

站址区地貌单元属滨海冲洪积地貌单元区。目前场区属于养殖场地，现状为鱼塘。变电站场地现状高程约为 0.40m~2.32m，站区场地设计标高为 3.30m，回填分 2 次施工。站区沿围墙设置毛石挡土墙护坡，站内建筑物采用预制桩基础承重，场地采用水泥搅拌桩承重，不做清淤处理。站址区挖方 0.28 万 m³，其中基础开挖 0.22 万 m³，考虑了地下层的二次开挖，田埂挖方 0.06 万 m³，场地总填方量为 0.89 万 m³，借方 0.61 万 m³。

(2) 进站道路区

站区进站道路由西北 G228 国道混凝土道路引接后，新建进站路约 45 米 m，路面宽 4.0m，进站道路填方 0.01 万 m³，借方 0.01 万 m³，无挖方。

(3) 施工临建区

施工临建区布设于进站道路东侧，现状为空闲地，本区以临时占压为主，不产生土石方。

(4) 塔基区土石方

本工程新建杆塔共计 14 基，拟采用人工挖孔桩基础 3 基、灌注桩基础 11 基。施工前对塔基永久占地区域进行表土剥离，可剥离面积约 0.25hm²，剥离厚度为 0.20m，共计剥离表土 0.05 万 m³，均用作后期绿化覆土。

杆塔基础施工产生挖方共 0.27 万 m³，其中土石方 0.03 万 m³、泥浆 0.24m³，泥浆晾干固结后与土石方于用地范围内平铺处理。塔基土石方计算指标详见表 1-4。

综上所述，塔基区共计挖方 0.32 万 m³，余方 0.32 万 m³，其中表土 0.05 万 m³用作后期绿化覆土，土石方 0.27 万 m³于塔基用地范围内平铺处理。无弃方。

(5) 临时道路、牵张场土石方

临时道路、牵张场以占压为主，为避免增加水土流失，不再进行表土剥离，该区在建设过程中不产生土石方量。

本项目表土平衡详见表 1-6，土石方平衡详见表 1-7。

表 1-6 表土剥离及回填平衡表

项目名称	剥离面积 (hm ²)	平均剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m ³)	回填量 (万 m ³)
塔基区	0.25	0.2	0.05	0.05
合计	0.25		0.05	0.05

表 1-7 土石方平衡表

(单位: 万 m³)

项目名称	挖方				填方	借方		余方	
	表土	土方	泥浆	小计		数量	来源	数量	去向
站址区	0.00	0.28	0.00	0.28	0.89	0.61	/	0.00	/
进站道路区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	/	0.00	/
塔基区	0.05	0.03	0.24	0.32	0.32	0.00	/	0.00	/
小计	0.05	0.31	0.24	0.60	1.22	0.62		0.00	

注: 以上土方量均为自然方, 土方虚实转换: 实方/自然方=0.85, 松方/自然方=1.33。

1.4 施工组织与施工工艺

1.4.1 施工组织

(1) 交通条件

站区进站道路由西北 G228 国道混凝土道路引接后, 新建进站路约 45m, 完成后路面宽 4.0m, 平均坡度约 2%, 满足大件运输要求。

大件设备运输: 根据主体设计单位调查结果, 大件运输可采用陆路运输方案, 大件运输方案: 由铁路运输至潮州火车站货运站场后, 转用大型平板车, 经潮州市内市政道路约 10km 上潮州东大道, 潮州东大道行驶约 8km 上 G539, G539 行驶约 10km 进入 G228, G228 行驶约 6km, 最后经进站道路到达站址, 全程约 35km。经沿途现场考察, 设备运输车辆所经过的道路桥涵均满足设备运输要求。

架空线路施工期间尽量利用现有乡村道路, 各条线路根据所在的位置不同, 对于交通条件较差区域。需设置临时道路, 其中人抬道路平均宽度 1.0m、长度共计约 0.7km; 施工道路平均宽 3.5m, 长度共计约 0.7km。

(2) 施工建筑材料来源

本工程建设所需要的建筑材料主要为水泥、砂石料、钢筋等, 上述建筑材料可以在周边材料供应场地采购, 通过陆路运输运至施工现场, 零星材料可就近直接采购。水土流失防治责任界定: 施工单位在签订购料合同时, 须在合同中明确砂料场的水土流失防治责任。

(3) 施工用水用电

本站站用临时电源采用 10kV 单路电源供电, 新装 250kVA 台架变 1 台于变电站

红线范围内。由站址西北面 G228 国道人行道的城东站 10kV 东溪线#5 公用户外开关箱接入电源，沿 G228 国道人行道至变电站围墙内，全线采用 ZRC-YJV22-8.7/15kV-3×70mm² 电缆加 10kV 架空绝缘导线 LGJKL-70，新立 12m 电杆 1 根，架设导线至站区红线内台变，电缆+线路路径长约 125 米。

施工水源采用永临结合方式，同站用水源，考虑接入附近市政自来水管网，引入管径 DN100，引入长度为 1.5km。

(4) 施工期排水

变电站施工期间的临时排水，沿围墙内设临时排水沟排出站内雨水，排水沟汇水处设沉沙池，最终沿进站道路东侧排入现有道路排水系统；围墙外的临时排水沿围墙向外排出，无需布设排水沟。

输电线路施工，一般采用分区分段施工的方式，单个工作基面的工期较短，位于水塘区域的塔基，基本不涉及施工期临时排水，如遇雨天沟槽/基坑内积水情况，可采用抽排的方式，就近排至水塘内系统；位于丘陵区域的塔基，可于上游布设临时截水沟排至周边自然排水系统。

(5) 施工场地

变电站施工场地：站址邻近道路，交通便利；本期施工考虑进站道路西北侧空地作为临时施工场地。站址附近有村民生活区，施工期间人员生产、生活等设施供应条件较方便，施工条件较好。

塔基施工场地：按永久占地四周外扩 3~7m 计列。

(6) 临时堆土

变电站内临时堆土主要为基坑基础、管线余方，短时堆放，就近利用回填。

塔基临时占地范围作为回填土及表土中转地，堆土高度不大于 1.5m，为防止松散土方散落，塔基在堆土区域外围利用表土设置编织袋挡墙进行防护，雨天增加临时覆盖措施。灌注桩产生的泥浆存放于临时泥浆池，经沉淀固结后就地平铺处理。

1.4.2 施工工艺

(1) 场地回填

场地回填施工工艺：地基软弱层加固或硬化→回填土质量验收→检验土质质量→基槽清理→测放标高控制线→分层回填铺土耙平→分层夯打密实→检验合格→进行下一层回填。

(2) 建筑基础

变电站配电装置楼，主变压器、水池泵房等采用预应力混凝土管桩基础。预应力混凝土管桩基础施工工艺：施工准备→桩基进场→桩机就位→吊桩→打桩→送桩→接桩→拔桩→截桩→清理场地。

对荷载要求和沉降要求较小的建（构）筑物，如事故油池、站区道路及围墙等，采用水泥搅拌桩复合地基方案。水泥搅拌桩复合地基施工工艺：深层搅拌机定位→预搅下沉→制浆→喷浆搅拌→复搅下沉→提升→关机→清洗→移动至下一根桩。

(3) 塔基施工

人工挖孔桩基础施工工艺：施工准备→人工挖掘→支撑护壁→终孔检查→下放刚性骨架→灌注混凝土。

灌注桩基础施工工艺：场地平整→桩位放线→开挖浆池、浆沟→护筒埋设→钻机就位、孔位校正→成孔、泥浆循环、清除废浆、泥渣→清孔换浆→终孔验收→下钢筋笼和钢导管→浇筑水下混凝土→成桩。

(4) 鱼塘塔基施工

涉及到鱼塘的塔基施工，需在塔基永久占地范围外扩 2m 布设围堰，围堰选择浆砌石结构，砌筑完成后再进行塔基基础施工。

(5) 铁塔组立

一般在基础验收后，混凝土强度达到 100%后方可进行铁塔组立。铁塔组立施工流程：接地敷设→组装塔身下端→地面组装→利用塔身下端起立抱杆→吊装塔身段→提升抱杆→吊装导线横担→落抱杆→铁塔检修、校正→质量检查→浇注铁塔保护帽。

(6) 导线施工

基础工程完工验收后，混凝土强度达到 100%后可进行铁塔组立。铁塔为自立式，以分解组塔的方式为主。分解组塔的方法较多，有外拉线抱杆分解组塔、内拉线抱杆组塔、落地式摇臂抱杆分解组塔、倒装分解组塔等，组立方法根据具体情况选用。

通常在耐张段的线路范围设置牵张场地。张力放线后应尽快架线，以张力放线施工段做紧线段，以耐张塔做紧线操作塔。紧线完毕后尽快进行耐张塔的附件和直线塔的线夹、防震金具及间隔棒安装。考虑导线线重张力大，运用大张力机和大牵张机，先进行一牵四放线。对地线放线时，用一牵一方案。当导线按一牵四方式张力放线时，每极四根子导线应基本同时收紧，同时观测弧垂，并及时安装附件；当导线按一牵二

方式张力放线时，先将四根子导线展放完毕，再同时紧线；导、地线在放线过程中应防止导、地线落地拖拉及相互摩擦。紧线按地线、导线顺序进行，紧线布置与常规放线相同，导、地线直线塔紧线，耐张塔高空断线、高空压接、平衡对拉挂线方式。

1.4.3 施工进度安排

工程进度计划见表 1-8。

表 1-8 施工进度计划表

时间 工程名称		2026年						2027年					
		7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
一	变电站工程												
1	场地平整												
2	变电站基础施工												
3	建构筑物施工												
4	道路及管线												
5	设备安装与调试												
二	架空线路施工												
1	前期准备												
2	塔基施工												
3	铁塔组立												
4	放线及安装调试												
三	绿化恢复												

1.5 主体工程具有水土保持功能措施情况

本项目为输变电工程，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的界定原则，本项目主体工程设计中水土保持措施主要有：

（1）排水工程

站区排水采用分流、合流制相结合的排水系统。站区内建筑物雨水及场地雨水分别经雨水斗排水系统及雨水口排水系统收集后，最终通过室外埋地雨水管道系统排入站外排水沟。本站的雨水管管径为 DN200~500，采用 PE 双壁波纹管排水管。站区设置排水暗管约 750m，其中围墙外排水暗管约 150m。

对于塔基范围存在较大高差的塔位，为防止水流对塔基范围的水土冲刷，在上坡侧砌筑截水沟，截水沟采用浆砌片石结构，共设置浆砌石截水沟 60m，梯形断面，截水沟尺寸为上口宽 0.6m，底宽 0.4m，高 0.4m，实际施工需根据每个塔位地形进行流

量校核后调整截水沟尺寸。

水土保持评价：排水工程可以有效疏导场内雨水，防止水流在变电站场地及周边漫流，具有良好的水土保持作用，列入水土保持措施体系。塔基截水沟可以拦截外围地表水，减弱侵蚀外营力、控制塔基土壤侵蚀强度，具备良好的水土保持功能，属于水土保持措施。

（2）护坡工程

站区现状为鱼塘。变电站场地现状高程约为 0.40m~2.32m，站区场地设计标高为 3.30m。站区沿围墙四周设置毛石挡土墙护坡，毛石挡土墙高度 3.5m，全站挡土墙量共 1248m³。

进站道路边坡采用自然放坡，植草护坡面积 100 m²。

本工程输电线路杆塔位于平原及丘陵区域，位于平原区域为鱼塘，塔基施工后采取围堰措施，共 128m³；位于丘陵区域基础开挖破坏原有土体稳定，易于崩塌，主体设计在丘陵高差大的地带铁塔采用高低腿和高低基础，按照地形情况设置挡土墙或护坡。挡土墙采用 MU30 块石、M10 水泥砂浆砌筑，共计设置护坡挡土墙约 110m³。

水土保持评价：变电站、塔基的挡土墙/护坡/围堰，均以主体设计为主，作用于场地平整、维持场地稳定，同时具有水土保持功能，其工程量、投资均不纳入水土保持投资。植草护坡为典型的护坡措施，有利于坡面稳定的同时，具有良好的水土保持作用，属水土保持措施。建议主体设计需进一步细化边坡稳定性分析及护坡、挡土墙设计方案，确保场地的安全、防护到位。

（3）绿化工程

根据主体设计资料，施工后期对站内裸露空闲场地，采取种植低矮植物和草坪以及种植观赏类的花卉等绿化措施，从而做到不露泥土，美化和改善变电站的生态环境。站内绿化面积约 920m²，站外植草护坡面积 100m²。

水土保持评价：植物措施可有效拦截降水，降低雨滴击溅侵蚀强度；草本根部可分散地表径流，减弱水流冲刷能力，具有一定水土保持功能，根据主体设计工期，绿化工程相对滞后，建议及早进行裸露面的绿化防护，减少水土流失。

表 1-9 主体工程具有水土保持功能措施工程量及投资表

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
I	第一部分 工程措施				33.68

一	站址区				30.33
1	排水暗管 DN≤600mm	m	350	543.3	19.02
2	排水暗管 DN≤300mm	m	400	282.88	11.32
二	塔基区				3.35
1	截水沟	m	60	558	3.35
II	第二部分 植物措施				6.12
一	站址区				5.52
1	站区绿化	m ²	920	60	5.52
二	进站道路区				0.60
1	绿化护坡	m ²	100	60	0.60
III	第三部分 临时措施				0.00
合计					39.80

2 项目区概况

2.1 自然条件

2.1.1 地理位置

潮州位于广东省东北部，粤东地区韩江三角洲北部，东北与福建省诏安、平和县接壤，东面与台湾宝岛隔海相望。潮州市下辖2个市辖区（湘桥区、潮安区）、1个县（饶平县）及1个县级管理区（枫溪区）。

本工程位于潮州市饶平县，饶平县地处广东省“东大门”，素称“粤首第一县”。县境南北长95km，东西宽31km，东和东北与福建省诏安县、平和县交界，北部与梅州市大埔县接壤，西和西南与潮州市潮安区、湘桥区，汕头市澄海区毗邻，南濒南海，与南澳县隔海相望。全县辖21个镇，共395个村（居）委会。

拟建变电站位于饶平县黄冈镇福昆（仙春）村西南侧约1.6km，站址西北侧距离国道G228约33m、东侧县城（黄冈镇）约2.5km。站址中心经度116.9008372，纬度23.64632001。输电线路主要位于饶平县黄冈镇内走线。

2.1.2 地形地貌

潮州市地势北高南低，山区约占潮州市陆地面积的65.2%，境内群峰起伏，河流纵横，海拔1000m以上的山峰有9座。潮州市湘桥区北关片区，湘桥区北关片区北部地形为山区丘陵间杂着两片盆地，南部韩江两岸是一片冲积平原。湘桥区北关片区山地丘陵面积占总面积的三分之二，其余为平原、盆地和水系。

潮州市饶平县地形依山傍海。东、北、西三面环山，南临南海。地势北高南低，西北为丘陵，间有空谷和盆地，东南部滨海为台地和冲积平原。

站址区地貌单元属滨海冲洪积地貌单元区。目前场区属于养殖场地，现状为鱼塘，站址场地现场标高介于0.40m~2.32m。站址区域现状四周均为鱼塘。

新建输电线路均为架空线路，线路沿线地形地貌主要为平原及丘陵，地形分布比例为平地20%，丘陵20%，河网60%。

2.1.3 地质条件

根据区域地质资料，潮州市位于丘陵向冲积平原过渡区，地质构造多变复杂，区域内断裂构造十分发育，众多纵横交错断裂隐伏于现代沉积之下。本区受到三组不同

方向的断裂控制：北东向有饶平——汕头，潮州——汕尾，莲花山断裂带及滨海，长乐——南澳断裂带；北西向有韩江断裂，古巷——澄海断裂及上杭——云霄，黄冈河、榕、练、隆江断裂；东西向的潮州——惠州及厦门——南靖，佛冈——丰良等断裂，绝大多数中强地震都发生在各向断裂交叉附近地区。

本工程项目区内构造以断裂为主，根据其展布特征和成因联系划分为东西向构造、北东向构造和北西向构造。北东向构造规模巨大，是本区的主导构造，北东向断裂是闽粤沿海的主干构造，规模宏大。直至新构造时期，部分断裂或断裂的某些地段仍有一定的活动性。近年来路线水准测量资料证实，这组断裂现今仍在活动。本区范围内北东向断裂主要有：兄弟屿——南澎断裂带、泉州——汕头断裂带、莲花山断裂带以及河源——邵武断裂带。北西向断裂带主要分布在沿海地区，形成于燕山期和喜山期，截切北东向、东西向断裂，显示其较新活动性。与北东向相比，其规模较小，是本区内中、强震的发震构造之一。本区范围内北西向断裂规模最大的有：练江断裂带、榕江断裂带、韩江断裂带以及黄冈河断裂带。

站址拟建场地在勘探深度范围内的土层根据其地质成因、沉积韵律、岩土物理力学性质特征及岩石风化程度，将勘探揭露的地层自上而下划分为5个层次，分别为：一、上覆地层主要为人工填土层(Q_4^{ml})；二、海相沉积层(Q_4^m)；三、冲洪积层(Q_4^{al+pl})、四、残积层(Q^c)；五、基岩为燕山期花岗岩($\gamma_5^{3(1)}$)。

输电线路沿线揭露的地基土可划分为2种类型，即：填土、残积土及风化岩。根据场地土的类型划分和分布、厚度等情况，场地挖方区部分地段部分基岩出露，基岩出露地段建筑场地类别为Ⅱ类，拟建场地属对建筑抗震一般地段。

根据勘察结果揭示，场地内地层分布起伏变化稍大，场地内填土、淤泥及淤泥质软土分布与深度广泛，本场地的地基均匀性较差。

场地土体单元在平面上及竖向各土体单元之间力学性质差异也普遍存在，随着各土层的埋深加大，力学性质也趋于增强。从该区域整体看来，场区内分布软土，属高压缩性土，力学强度低，在上部荷载作用下，容易引起地基过大沉降和不均匀沉降。从该区域整体看来，场地地基土分布均匀性一般，层面起伏变化稍大，软土易对浅基础产生较大沉降或差异沉降，地基稳定性差，通过合理的地基处理，基本适宜作为工程建设用地。

不良地质作用：根据国家标准《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)(2009年版)

第12.2.1条“按环境类型水和土对混凝土结构的腐蚀性评价”、第12.2.2条“按地层渗透性水和土对混凝土结构的腐蚀性评价”、第12.2.4条“水和土对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价”，地下水的腐蚀性评价，本次取得2组水样，分别为ZK1号钻孔水进行地下水腐蚀性评价，评价结果显示，本场地地下水对混凝土结构具微腐蚀性、对混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

2.1.4 土壤、植被

潮州市土壤可分为三大类：水稻土、自然土壤（包括赤红壤、滨海沉积土和洪积土等）、旱地土壤（包括早坡地、堆叠土、菜园土和滨海砂土）。水稻土是潮州市最主要的耕作土，广泛分布于潮州市辖区的各种地貌类型的土地上。自然土壤中赤红壤广泛分布于丘陵台地和海岛地区，该类分为花岗岩赤红壤、耕型赤红壤、花岗岩侵蚀赤红壤和砂页岩赤红壤4个土属；滨海沉积土主要分布在饶平滨海地带海湾岸地，是正常潮水未能到达的自然砂岸地，呈不连续的宽窄不一的带状分布，该土壤土层深厚，质地大部分是石英砂粒为主松散砂土，渗透性强，易受雨水侵蚀；洪积土土层深厚，养分含量丰富，盐份含量相对较低，且淤积快，面积不断增大，利用价值高，可以垦用。本项目区土壤主要为赤红壤。

项目区地带性植被类型为亚热带常绿阔叶林，主要由樟科、大戟科、桃金娘科、壳斗科、山龙眼科、梧桐科、杜英科等的一些种类所组成。由于长期认为干扰破坏，原生性森林已不复存在，现状植被以相思类、桉类等人工林和各种灌丛草皮为主。

站址区地貌单元属滨海冲洪积地貌单元区，目前场区属于养殖场地，站址区域现状四周均为鱼塘。工程沿线走廊内大部分为鱼塘，间或有少量的经果林地和杂树，树种主要以杂木为主，间或有少量的经果林地。

2.1.5 水文、气象

（1）水文

据现场勘测可知，站址到东部的黄冈河区域地势较平坦，排水利用水利沟进行排水，暴雨洪水排水不顺畅时，站址周围可能发生内涝。据调查，在站址周围、黄冈河西岸堤围内的耕地最大内涝水深近0.8m，依当地高程推算，可知该区域的历史最高内涝水位约3.00m。而站址地面自然标高在-1.32m~2.15m之间，暴雨时可能发生内涝，依据《35~110KV变电站设计规范》（GB 50059-2011），站址标高宜在50年一遇高水位及内涝水位之上，因此，初步确定站址场地设计高程为3.30米。

(2) 气象条件

潮州市属季风型亚热带气候，夏长冬短，年均气温21.4摄氏度。气候温和，阳光充足，年均日照时数 1998.82小时。雨季长，雨量充沛，但年内分布不均，80%集中在3~9月，前汛期以锋面雨为主，而后汛期以台风雨为主，后汛期降雨强度大，是造成该地区洪水灾害的主要原因。冰雪罕见，12月至次年2月可出现降雪，霜冻期极短，由于南岭山脉的屏障作用，使冷空气影响减弱，所以冬季并不十分寒冷。5~8月多偏南风，其余各月以北风为主，除5~8月及10月外，其余各月均可出现雾。雷暴终年可见，主要集中在4~9月，特别是8月份，雷暴活动最频繁。干旱、暴雨、强对流天气、洪涝和冻害等是影响潮州市意溪镇的主要灾害。

工程站址处无气象观测站。饶平县境内有饶平气象站，位于拟选站址西北方面约4.3km，距离较近，自然地理环境等和站址基本相同，对站址的气象条件代表性较好，故选用饶平气象站作为本工程的气象参证站。

饶平气象站是国家一般站，始建于1955年，1955年12月开始记录整编资料，原测站位置为饶平县黄冈镇（郊外），观测场海拔高度为6.5m，由于城市化建设影响破坏了观测环境，饶平气象站2009年迁移到黄冈镇龙眼城村虎头山上，观测场海拔高度为44.7m。该站观测项目有气温、气压、相对湿度、绝对湿度、风速和风向、降水量、日照时数、蒸发量、云量等，仪器设备和资料整理等均符合国家规范，但各个时期的观测所用仪器及观测方法等在系列上前后不一致，为此，统计分析前，已经作了必要的换算和订正。根据饶平气象站建站以来多年观测气象资料进行统计，得该站各气象要素的年特征值见下表。

表2-1 项目区气象特征值

多年平均气温	21.6℃
历年极端最高气温	39.0℃
历年极端最低气温	0.5℃
多年平均气压	1012.2hPa
多年平均相对湿度	0.79
多年平均年降雨量	1506.5mm
多年平均雷暴日数	48.5d
多年平均雾日数	10.1d
多年平均大风日数	2.6d

	多年平均风速	2.3m/s
	历年年最大风速	30.7m/s

2.2 水土流失及水土保持概况

按照水利部《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），项目区所属土壤侵蚀类型区为水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。经调查，现状土壤侵蚀轻微，水土流失类型以溅蚀为主，确定水土流失背景值为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。变电站场地以局部分布有松树，线路沿线分布有果树、松杂树等，用地范围无其他水土保持设施。

根据广东省 2023 动态监测数据，潮州市饶平县土地总面积为 1684km^2 ，其中水力侵蚀面积为 117.29km^2 ，其中轻度侵蚀面积 93.08km^2 ，中度侵蚀面积 14.33km^2 ，强烈侵蚀面积 6.89km^2 ，极强烈侵蚀面积 2.68km^2 ，剧烈侵蚀面积 0.31km^2 。

2.3 水土保持敏感区

项目位于潮州市饶平县，项目区不属于国家级、省级水土流失重点预防区和重点治理区划分范围内，项目所在区域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。

项目所在地潮州市饶平县，属于潮州市市级水土流失重点预防区，需提高防护意识及防护标准。

3 水土流失预测

弃渣量 (万 m ³)	0
扰动地表面积 (hm ²)	1.64
损毁植被面积 (hm ²)	0.41
应缴纳水土保持补偿费面积 (m ²)	16406
水土流失防治责任范围面积 (hm ²)	1.64
可能造成土壤流失量 (t)	52.5
其中: 可能造成新增土壤流失量 (t)	38.3

3.1 水土流失预测说明

本工程属建设类项目,水土流失主要发生在施工建设期。在施工期,变电站挖、填土石方工程、塔基挖填施工等都将使原地貌遭受扰动破坏,改变局部地形地貌,容易造成水土流失。

根据施工期安排,本项目工期为 12 个月,按不利因素考虑,变电站、塔基施工期预测时段均按 1.0 年考虑,其余按 0.5 年考虑;自然恢复期预测时段均按 2 年考虑。

本方案选取“广东潮州饶平海山风电场工程”为类比工程。该工程位于潮州市饶平县海山镇。工程建设内容包括新建 110kV 升压站一座,新建 25 台风机,总装机容量为 49.5MW (其中 24 台单机容量 2.0MW, 1 台单机容量 1.5MW), 施工(检修)道路长度 11.5km, 35kV 集电线路长度 27.01km。工程于 2014 年 12 月开工建设, 2019 年 8 月完工。

2022 年 4 月 21 日,广东省水利厅接受了广东潮州饶平海山风电场工程水土保持设施自主验收报备。中水珠江规划勘测设计有限公司承担该项目的水土保持监测工作,监测时段为 2015 年 4 月至 2019 年 9 月。监测单位对项目建设和林草恢复期的扰动土地面积、水土流失量、水土保持设施实施情况、水土流失隐患及危害、林草措施成活率、水土保持效益等进行了全面监测,并于 2022 年 1 月编制完成《广东潮州饶平海山风电场工程水土保持监测总结报告》,监测报告中对进行项目区水土流失侵蚀强度进行了整理,对不同施工区域土壤侵蚀模数见表 3-1。

结合本工程建设施工特点,项目区气候条件、地形地貌、土壤、植被等因素,本工程土壤侵蚀模数见下表 3-2。

原地貌土壤侵蚀模数为 500 t/(km²·a)。土壤侵蚀预测结果见表 3-3。

表 3-1 类比工程土壤侵蚀模数取值

工程区	侵蚀模数 (t/km ² .a)	
	项目建设期	自然恢复期
升压站区	2211	511
风机机组区	2473	879
施工(检修)道路区	3468	1314
施工生产生活区	1785	1174

表 3-2 本项目土壤侵蚀模数

单位: t/(km².a)

预测单元	扰动方式	类比工区	施工期侵蚀模数	自然恢复期侵蚀模数
站址区	场地平整、基坑开挖, 回填	施工(检修)道路区	3468	1314
进站道路区	场地平整、回填	施工(检修)道路区	3468	1314
施工临建区	压占为主	施工生产生活区	1785	1174
塔基区	基础挖填施工	风机机组区	2473	879
临时道路区	压占为主	施工生产生活区	1785	1174
牵张场区	压占为主	施工生产生活区	1785	1174

表 3-3 土壤流失量预测

预测时段	预测单元	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
施工期	站址区	500	3468	0.48	1	2.4	16.7	14.3
	进站道路区	500	3468	0.04	1	0.2	1.3	1.1
	施工临建区	500	1785	0.08	1	0.4	1.4	1.0
	塔基区	500	2473	0.64	1	3.2	15.8	12.6
	牵张场区	500	1785	0.09	0.5	0.2	0.8	0.6
	临时道路区	500	1785	0.11	0.5	0.3	0.9	0.7
	小计			1.43		6.7	36.9	30.2
自然恢复期	站址区	500	1314	0.09	2	0.9	2.4	1.5
	进站道路区	500	1314	0.01	2	0.1	0.3	0.2
	施工临建区	500	1174	0.08	2	0.8	1.9	1.1
	塔基区	500	879	0.40	2	4.0	7.0	3.0

	牵张场区	500	1174	0.09	2	0.9	2.1	1.2
	临时道路区	500	1174	0.08	2	0.8	2.0	1.1
	小计			0.75		7.5	15.6	8.1
	合计					14.2	52.5	38.3

3.2 可能造成水土流失危害分析

经分析，本项目的水土流失危害主要有以下几个方面：

（1）对周边交通道路及其排水系统的水土流失危害分析

站址临近 G228 国道，站址处新建一条 4.0m 宽进站道路即可接入国道，交通便利。架空线路施工跨越多条现状道路，临时松散堆土，在重力、雨水的作用下，容易淤积道路排水系统及污染道路路面，应做好临时防护措施。大型设备、建筑材料、土方砂石等运输不会对现有的道路造成直接扰动，但可能造成物料的沿途洒落、扬尘等，对道路造成一定的影响。

（2）对周边农用地的水土流失危害分析

工程建设不占用基本农田，但变电站及线路沿线周边均分布有大量的鱼塘，及菜地、荔枝树和龙眼树、林地等农用地。场地平整、基础施工挖填，将产生大量松散的土方，若无有效的处理方案，松散堆土极易随雨水流入施工点周边的农用地，压埋作物或造成土壤板结，降低作物产量。

（3）对周边河流水系的水土流失危害分析

本工程距离黄冈河约 430m，于黄冈河下游，需加强防护意识，尤其在场地平整回填时期，应加强防护，避免松散堆土造成的水土流失对周边的河流水系造成间接影响，塔基施工不涉及占用河流水系，应加强临时堆土防护，分段施工、尽量缩短工期并利用先进的施工工艺，避免对周边河流水系造成直接影响。

（4）对鱼塘的影响

本工程部分塔基建设在鱼塘用地上，施工期间需要对周边塔基基础施工范围实施钢板桩围堵，基础施工时产生的余泥、泥浆处理不当会流入鱼塘，造成水质浑浊，影响鱼类存活；施工过程产生的噪音、震动，将会对鱼类生活环境造成不良影响。

4 水土流失防治措施总体布局

4.1 防治等级

项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀区—南方红壤丘陵区，土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土流失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）》、《广东水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告（2015年10月13日）》，项目区不属于国家、广东省划定的水土流失重点预防区、重点治理区。根据《潮州市水土保持规划2016~2030》，属于市级水土流失重点预防区，因此根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，本项目水土流失防治标准执行南方红壤区一级标准。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）4.0.9条，土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1；属于市级水土流失重点预防区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高1%~2%；具体防治目标见表4-1。

表 4-1 防治目标

防治目标	水土流失治理度（%）	98	土壤流失控制比	1
	渣土防护率（%）	99	表土保护率（%）	92
	林草植被恢复率（%）	98	林草覆盖率（%）	27

4.2 防治措施体系及总体布局

水土保持方案编制的目的是在对工程建设可能产生水土流失预测、分析的基础上结合主体工程已做的防护设计，从水土保持角度出发，建立统一、科学、完善的防治措施体系，达到控制水土流失、恢复和改善生态环境的目标；结合工程用地性质，对项目区可实施绿化的区域进行植被恢复与重建，提高项目区的植被覆盖率，改善项目区生态环境条件；开挖损坏原地貌植被的地点，经工程措施及植物措施治理后，减少水土流失量，基本恢复和控制水土流失。

本项目根据实际项目组成、施工工艺及水土流失特点等，将项目划分为站址区、进站道路区、施工临建区、塔基区、牵张场区、临时道路区6个一级防治分区进行综合治理。

水土保持措施总体布局应结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜，提出总体防治思路，明确综合防治措施体系，措施体系应将工程措施、植物措施及临时措施有机结合。

详见防治措施体系框图 4-1。

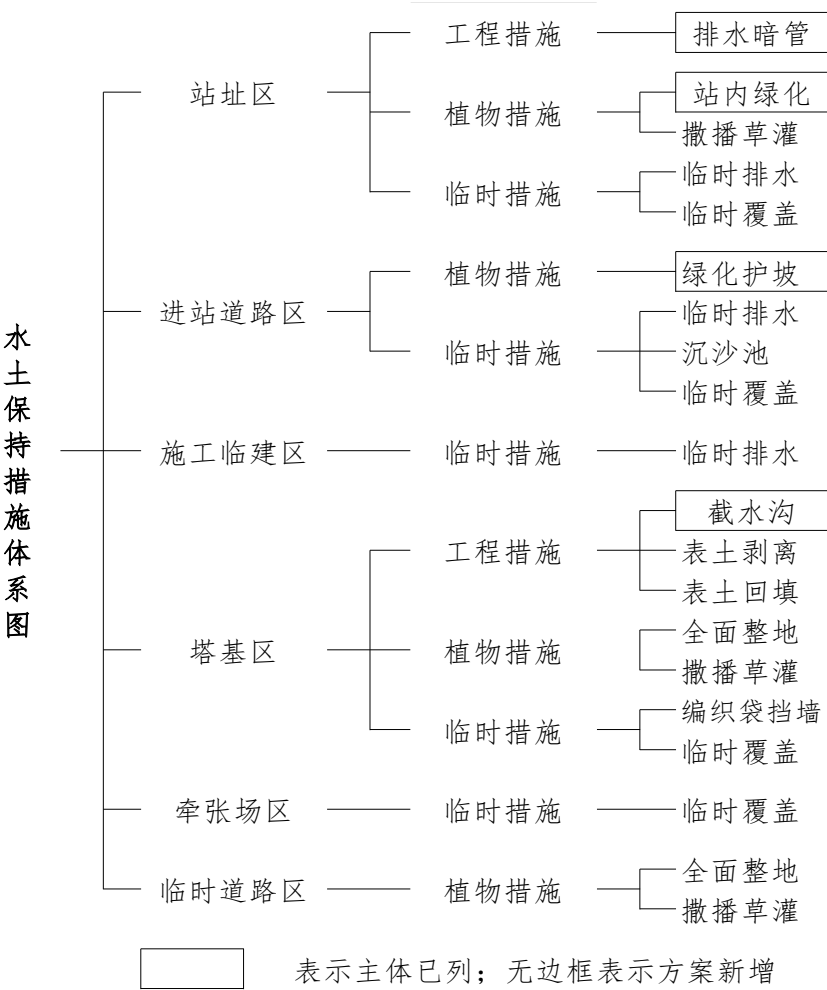


图 4-1 水土流失防治措施体系框图

4.3 分区措施设计

4.3.1 站址区

本工程站址场地地势平坦，场地标高约为 0.40m ~ 2.32mm，整个站址均为填方区，填方高度约 3m，站区范围主体设计采用 3.5m 高挡土墙支护，场内布置排水暗管，后期站内空地的绿化。本方案主要补充施工前对变电站围墙内布设临时排水沟、对围墙外撒播草灌、采取直接排向四周的自然排水方式，对管线、基槽施工产生的临时堆土、裸露地表进行临时覆盖。

(1) 临时排水及沉沙措施

为及时排除场地围墙内的积水，沿主体建筑周边的站内道路一侧设置临时排水沟，经集水后于东北角与进站道路排水沟接驳，最终经沉沙后排出至现有道路排水系统。排水沟断面为碟形，采用水泥砂浆抹面，宽 0.4m，深 0.2m，水泥砂浆抹面厚 2cm，共计开挖临时排水沟约 238m，挖方 15.0m³，水泥砂浆抹面 149.5m²。

(2) 临时覆盖措施

建构筑物基础及管线施工过程中，会产生一定的基槽余土，在基础施工完毕后才能对其进行回填夯实和二次平整，在此之前，需要临时堆放，为防止水土流失，汛期对临时堆土进行苫盖。共预备应急彩条布 2000m²。

(2) 土地整治及绿化恢复

工程后期，对挡土墙外侧用地范围进行全面整地，撒播草灌恢复植被。共计全面整地 0.1hm²，撒播草灌 0.1hm²。

4.3.2 进站道路区

本区位于站址东北侧，进站道路区主要为路基回填施工，主体设计针对路基边坡设计了绿化护坡，本方案主要补充道路一侧临时排水及沉沙措施、施工期间对路基、边坡等裸露地表进行临时覆盖。

(1) 临时排水及沉沙措施

为及时排除场地积水，沿进站道路东侧用地边线设置临时排水沟，排水沟断面为碟形，采用水泥砂浆抹面，宽 0.4m，深 0.2m，水泥砂浆抹面厚 2cm，共计开挖临时排水沟约 50m，挖方 3.1m³，水泥砂浆抹面 31.4m²。

沉沙池：为避免场地产生的高含沙量水流排入城市排水系统，对周边排水管网造成堵塞，在排水出口设置沉沙池，雨水经沉淀后排至现有道路排水系统，采用三级沉沙池。沉沙池采用浆砌砖护砌，水泥砂浆抹面，断面为矩形，尺寸为 3×2×1.5m。共布置沉沙池 1 座：挖方 9.0m³、浆砌砖 3.8m³、水泥砂浆抹面 19.6m²。

(2) 临时覆盖

雨季对裸露边坡预备彩条布进行临时苫盖，共计预备彩条布 400m²。

4.3.3 施工临建区

施工临建区位于进站道路北侧，主要为占压，本方案主要考虑施工期间布设临时排水措施，排水接驳进站道路路基东侧排水沟汇合后经沉沙后排放入现有道路排水系

统。施工后期清理场地，撒播草灌后移交当地。

(1) 临时排水措施

为及时排除场地积水，于临建区两侧设置临时排水沟，排水沟断面为碟形，采用水泥砂浆抹面，宽 0.4m，深 0.2m，水泥砂浆抹面厚 2cm，共计开挖临时排水沟约 64m，挖方 4.0m³，水泥砂浆抹面 40.2m²。

(2) 土地整治及原状恢复

本区现状为鱼塘区域内的空闲地，工程后期及时清理施工场地，撒播草灌后移交当地政府。共计全面整地 0.08hm²，撒播草灌 0.08hm²。

4.3.4 塔基区

塔基区主要为塔基基础施工，主体设计针对部分塔位地形需要设计了截水沟，对灌注桩基础设置了泥浆池，对位于鱼塘内的塔基设置了围堰措施。截水沟作为水保措施计列，泥浆池、围堰作为施工工艺主体，不计列水保措施。本方案主要补充施工前永久占地范围占用的园地和林地进行表土剥离、施工期间临时堆土区域临时拦挡及临时覆盖、灌注桩产生的泥浆防护，施工后期对用地硬化剩余场地的表土回填、土地整治及用地恢复等措施。

(1) 表土剥离与回填

施工前对塔基永久占地范围占用的园地和林地进行表土剥离，表土剥离面积为 0.25hm²，剥离厚度为 0.20m，共计剥离表土 0.05 万 m³，剥离的表土装袋堆码于表土所在塔基的临时堆土外侧形成挡土墙，工程后期用于绿化覆土，后期表土回填 0.05 万 m³。

(2) 临时堆土防护

本工程新建杆塔共计 14 基，拟采用人工挖孔桩基础 3 基、灌注桩基础 11 基。施工按单个基础堆放于外围，在堆土区外侧装土进行临时拦挡，拦挡断面为上底宽 0.5m、下底宽 1m、高 1m，需编织袋挡墙 30m，挡墙填筑及拆除工程量 22.5m³。

(3) 土地整治及绿化恢复

本工程塔基占地类型包括有园地、林地、水域及水利设施用地等，工程后期及时清理施工场地，塔基用地硬化剩余面积进行全面整地，对永久占地硬化剩余区域进行撒播草灌；园地移交当地继续种植，林地区域撒播草灌恢复迹地，共计全面整地 0.64hm²，撒播草灌 0.19hm²。

(4) 临时覆盖

雨季对临时堆土预备覆盖措施，可采用塑料薄膜覆盖，临时覆盖共计 1000m²。

4.3.5 临时道路区

主要进行路障清除及部分路段路面简单整平，无大开挖现象，但经人、畜、车等行走，路面压实严重，不利植被生长，本方案补充在施工后期，均对占地恢复原有用地类型。

①土地整治及绿化恢复

工程后期，对占地范围进行全面整地，撒播草灌恢复植被。共计全面整地 0.32hm²，撒播草灌 0.32hm²。

4.3.6 牵张场区

牵张场主要为施工过程临时压占地表，施工前对场地进行临时覆盖，在覆盖面上进行短时作业，以保护地表，工程后期及时清理场地。共计临时覆盖 900m²。

4.3.7 新增水土保持措施工程量

新增水土保持措施工程量详见表 4-2。

表 4-2 新增水土保持措施工程量汇总表

序号	项目名称	单位	站址区	进站道路区	施工临建区	塔基区	牵张场区	临时道路区	合计
I	第一部分 工程措施								
1	表土剥离	hm ²				0.07			0.07
2	表土回填	万 m ³				0.01			0.01
II	第二部分 植物措施								
1	全面整地	hm ²	0.10		0.08	0.64		0.32	1.14
2	撒播草灌	hm ²	0.10		0.08	0.19		0.32	0.69
III	第三部分 临时工程								
1	临时截排水沟								
	长	m	238	50	64				352
	挖方	m ³	15.0	3.1	4.0				22.1
	水泥砂浆抹面	m ²	149.5	31.4	40.2				221.2
2	沉沙池								
	数量	座		1					1

	挖方	m ³		9					9
	浆砌砖	m ³		3.8					3.8
	水泥砂浆抹面	m ²		19.6					19.6
3	编织袋挡墙	m				30			30
	编织袋	个				657			657
	土方	m ³				22.5			22.5
4	临时苫盖								
	彩条布	m ²	2000	400		1000	900		4300

4.4 施工要求及管理要求

4.4.1 施工要求

(1) 工程措施

本方案水土保持工程措施的实施，均与主体工程配套进行，故其施工条件与设施，原则上利用主体工程已有设施和施工条件。施工时应根据各防治区域具体的工程措施安排各施工时序，减少或避免各工序间的相互干扰。

表土剥离及回填：划分作业带→清除表层异物→确定剥离厚度→机械/人工剥离→运转→集中堆放→堆土修整→防护→机械/人工回填。

(2) 植物措施

1) 防治措施设计原则

- ①植物措施设计贯彻“适地适树，适地适草，本地树种优先”的原则；
- ②既考虑水土保持功能，又兼顾绿化美化环境原则；
- ③工程措施与植物措施相结合原则；
- ④乔、灌、草措施相结合，长期植物与短期植物相配置的原则。

2) 植物种类选择及栽植技术

项目区气候垂直分布不明显，对林木生长在纵向上影响不大，主要的限制因子是土壤。在树草种选择上，充分利用本区气候适宜，品种丰富的有利条件，根据“适地适树（草）”的原则，兼顾植物多样性和经济性，从当地优良的乡土树种和草种或经过多年种植的引进种中选择，以适宜性强和速生的灌，草为主。种植过程中科学使用保水剂、长效肥、微量元素、激素等，以保证苗木的成活率。

种植后，注重草木的成活率检查，决定补植（成活率 41%~85%）或重新造林（成

活率在 40%以下)与合格验收(成活率在 85%以上且分布均匀),补植应根据检查结果拟定补植措施,幼林补植时需用同一树种的大苗或同龄苗(幼林抚育及补植工程费用来自预备费)。

绿化恢复:绿化覆土→人工施肥→翻耕→铺草皮/种植苗木→浇水→养护。

(3) 临时工程

要做好临时排水设施及拦挡防护,施工结束后及时实施场地清理。加强施工组织管理与临时防护措施,严格控制施工用地,严禁随意扩大占压,扰动面积和损坏地貌,植被,建筑物基础开挖土石必须及时防护,禁止随意堆放,严格控制施工过程中可能造成水土流失。

排水沟、沉沙池流程主要为:测量放→沟槽、柱坑开挖→砖砌+砂浆抹面→养护
测量放样:根据设计图纸定出排水沟边线,用石灰划线标示。沟槽、柱坑开挖:先采用小型挖掘机进行挖掘,预留底部 20cm 采用人工清底。人工清底的同时应该将水沟边及水沟底部夯实,防止水沟基底不密实造成不均匀沉降。施工中避免土基超挖,当超挖发生时可用原土回填(夯)实。砖砌+砂浆抹面、养护:由人工砌筑,洒水养护。

临时覆盖:采用无纺布/塑料薄膜/土工布等对裸露面进行覆盖,人工铺设。

编织袋挡墙:拦挡采用编织袋人工装土堆筑,土方来源为本工程表土及开挖土方。施工结束后,人工拆除编织袋土并回填。

(4) 其它要求

做好拦挡措施后方可进行土方开挖及回填;尽量利用现有道路、场地进行施工,坚持先拦后弃;施工材料如砂、碎石、水泥和钢材等按日需运往工地,避免产生二次流失;施工余土、余泥应及时外运,尽可能减少占地,降低施工扰动程度和范围;施工现场布设的雨水井,在汛期的每次降雨前后,应及时清理淤沙,为下次淤沙准备空间。

外运土方应采取以下措施:

- ①在项目区内主要道路采取定期洒水措施,减少扬尘。
- ②运输土方车辆加盖密封。
- ③运输土方车辆须按规定路线、时段行走,运往指定场所。

4.4.2 管理要求

在运行过程中加强水土保持设施的维护和管理,加强水土保持宣传教育工作,提高施工、管理等相关人员的水土保持法制意识。

工程监理单位应加强监管力度，确保施工单位严格按照《生产建设项目水土保持技术标准》的要求施工，确保水土保持工作顺利开展并达到预期的防治目标。

5 新增水土保持措施工程量及投资

工程或费用名称		单 位	数 量	单 价（元）	合 价（万元）
第一部分 工程措施					0.31
1	表土剥离	hm ²	0.07	14277.00	0.09
2	表土回填	万 m ³	0.01	164731.00	0.22
第二部分 植物措施					0.37
1	全面整地	hm ²	1.14	1399.41	0.16
2	撒播草灌	hm ²	0.69	3079.66	0.21
第三部分 监测措施					12.41
1	土建设施	项	1		0
2	设备及安装	项	1		1.16
3	观测人工费用	项	1		11.25
第四部分 施工临时工程					3.16
1	临时截排水沟	m	352		0.56
	挖方	m ³	22.1	30.58	0.07
	水泥砂浆抹面	m ²	221.2	22.12	0.49
2	沉沙池	座	1		0.31
	挖方	m ³	9	27.07	0.02
	浆砌砖	m ³	3.8	645.62	0.25
	水泥砂浆抹面	m ²	19.6	22.12	0.04
3	编织袋挡墙	m	30		0.25
	装土、拆除量	m ³	22.5	111.99	0.25
4	临时覆盖	m ²	4300	4.71	2.03
5	其他临时工程			(一+二) ×2%	0.01
一至四部分合计					16.25
第五部分 独立费用					21.57
1	建设管理费	%	3		0.49
2	经济技术咨询费	项	1	市场价	10.33
	技术咨询费	%	2	(一~四)	0.33
	方案编制费	项	1	市场价	10.00
3	工程建设监理费	项	1	发改价格(2007)670号	0.27
4	工程造价咨询服务费	‰	1.6	一~四部分(计算结果不足3000则按3000)	0.30
5	科研勘测设计费				0.19
	勘察费	项	1	计价格(2002)10号	0.09

	设计费	项	1		0.10
6	水土保持设施验收咨询费	项	1	市场价	10.00
第六部分 基本预备费		%	10		3.78
第七部分 水土保持补偿费		元/m ²	16406	0.6 × 10%计列费用	0.0984
第八部分 方案新增投资					41.71
主体工程已列投资					39.80
水土保持总投资					81.51

6 结论与建议

6.1 结论

新建110kV上福昆（仙春）电站1座，采用户内GIS布置方案。本期主变规模 $2 \times 40\text{MVA}$ ，终期主变规模 $3 \times 40\text{MVA}$ ，站内土建工程按终期建设。110kV出线本期2回，终期6回；10kV出线24回，终期48回；无功补偿容量本期 $2 \times 2 \times 5010\text{kVar}$ ，终期 $3 \times 3 \times 5010\text{kVar}$ 。本期新建110kV架空出线2回、新建输电线路共计4.6km，新建杆塔共14基，其中双回路转角塔6基，双回路直线塔7基，四回路转角塔1基。

本项目总投资 7716.41 万元，其中土建投资 3439 万元，计划于 2026 年 7 月开工、2027 年 6 月竣工，总工期 12 个月。

本项目总占地面积 1.64hm^2 ，其中永久占地 0.68hm^2 、临时占地 0.96hm^2 。工程占地包括站址区、进站道路区、施工临建区、塔基区、临时道路区、牵张场区占地；占地类型包括园地 0.06hm^2 、林地 0.35hm^2 、水域及水利设施用地 1.23hm^2 。

工程土石方挖方总量 0.60万 m^3 ，填方总量 1.22万 m^3 ，借方 0.62万 m^3 ，无余方。

本工程水土流失防治责任范围为 1.64hm^2 ，因工程的建设扰动地表面积 1.64hm^2 ，工程建设损毁的植被面积为 0.41hm^2 。

根据《广东省发展改革委 广东省财政厅 广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》（粤发改价格〔2021〕231号）、《广东省发展改革委 广东省财政厅关于扩大部分涉企行政事业性收费免征对象范围的通知》（粤发改价格函〔2019〕649号）的规定，水土保持费属国家规定涉企行政事业性收费，免征其市县级收入。由于本项目法人为企业性质，可按上述规定缴纳中央国库的 10%，省、市部分共 90% 可全额免收。本工程应缴纳水土保持补偿费面积 16406m^2 ，水土保持补偿费应缴纳为 0.098436 万元。

项目区不属于国家、广东省划定的水土流失重点预防区、重点治理区。根据《潮州市水土保持规划 2016~2030》，将潮州市全境划定为市级水土流失重点预防区，因此根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，本项目水土流失防治标准执行南方红壤区一级标准。

经预测，工程建设期水土流失总量 52.5t，其中新增土壤流失量为 38.3t。水土流失主要发生在施工期，变电站区、塔基区是水土流失的主要部位。

本工程水土保持工程总投资为81.29万元，其中主体工程已列投资为39.8万元，本方案新增投资41.49万元。

本项目无水土保持制约因素，可能造成水土流失主要发生在变电站、塔基区，只要做好施工过程中临时防护措施，可有效控制水土流失，避免对周边环境带来不良影响，因此本项目建设是可行的。

6.2 后续设计

根据《广东省水土保持条例》第二十三条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设项目主管部门或者审查机构在审查初步设计和施工图设计时，应当同时审查水土保持设施设计内容并征求水土保持方案审批机关的意见。未进行水土保持设施设计或者不符合水土保持技术标准和标准的，主体工程的初步设计和施工图设计不予批准。

本方案经水行政主管部门审查批复后，由建设单位委托具有相应设计能力的设计单位完成水土保持工程后续设计，将方案制订的防治措施内容和投资纳入主体工程初步设计文件，并单独成章。水土保持方案和工程设计如有变更，按规定程序进行报批。初步设计审查时应当有水土保持方案审批机关参加。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。

本方案经批准后，后续设计若项目的地点，规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。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，应当经原审批机关批准。

6.3 水土保持监测

根据《广东省水土保持条例》要求，本项目属于鼓励监测的项目，鼓励生产建设单位自行或委托相应机构对水土流失进行监测。监测单位应根据有关法律法规以及水土保持方案中有关水土保持监测的计划，制定详细的水土保持监测方案与实施细则，定期完成监测报告，并向建设单位和水土保持监督管理部门汇报，及时提出有关水土保持的整改意见，以便有效控制施工过程中的水土流失。并竣工时向建设单位提交水土保持监测报告以作为水土保持设施竣工验收的依据。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必

整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

6.4 水土保持监理

为执行水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，建设单位应通过招标投标选择监理资质单位，必须由持有水土保持工程监理资质的监理人员，以便对项目施工的全过程进行全方位的把关，使工程始终处于严格的质量保证体系控制之下，定期上报监理报告，直至项目完全通过国家及地方有关质量标准进行的竣工验收。

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）中要求，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。本工程征占地面积在20公顷以下且挖填方总量在20万立方米以下，水土保持可与主体工程一并监理，监理合同中应明确监理范围和要求。

6.5 水土保持设施验收

（1）方案实施及设施维护和检查

本项目的水土保持工作不仅包括各项水土保持措施的实施，同时包括水土保持措施建成运行后的设施维护，并采取相应的技术保证措施。并且在方案的实施过程中，建设单位首先进行自检。

① 为保证水土保持工程质量，必须要求有能力的施工队伍施工。施工期间，施工单位要严格按设计要求施工。

② 绿化工程施工时，应加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。

③ 定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，保证工程完好。

（2）竣工验收

① 组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。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）和《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）的要求，依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

②明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，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，建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

③公开验收情况。建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。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。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，自主验收后三个月内，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

6.6 建议

（1）水土保持措施建设应与主体工程一起，工程施工前实行招标投标制，以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计标准。建设单位应将本项目水土保持方案纳入主体工程施工招标合同，明确承包商在各工程分区的水土流失防治范围及防治责任，外购砂石材料应在购买合同中明确砂石料场的水土流失防治责任。

（2）建设单位在工程设计施工管理和质量保障体系中充分考虑水土保持设计、施工和质量保障的要求。在工程设计与施工的招标投标书、承包书中每一标段的水土保持工程应至少作为一个完整的分部工程，有关合同条款中应明确设计单位、施工单位、监理单位的水土流失防治责任、义务，并制定相应奖惩制度。

（3）施工单位在施工过程中，应加强施工人员水土保持意识培养，注重施工过程中临时工程的应用。

(4) 水土保持监测单位要依据相关规程开展监测工作，监测成果应定期报送建设单位和当地水行政主管部门，为水土保持监督检查和专项验收提供重要依据。

(5) 水土保持监理单位要严格控制水土保持工程质量、进度和投资，确保水土保持工程与主体工程同时施工、同时投产使用；定期将监理报告上报建设单位，其监理报告应做为水土保持设施验收的重要依据。

7 专家意见

详见附件。

省级专家（签名）

年 月 日

附表 1:

人工材料单价汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格	备注
1	技工 (机械用)	工日	90.90	
2	技工	工日	90.90	
3	普工	工日	65.10	
5	水	m ³	3.89	
6	电	KW.h	0.55	
7	袋装水泥	t	310.36	
8	中砂	m ³	168.63	
9	灰砂砖	千块	396.40	
10	汽油	t	8720	
11	柴油	t	8060	
12	编织袋	个	0.60	2023 年次 材指导价
13	塑料薄膜/彩条布	m ²	1.8	2023 年次 材指导价
14	有机肥	m ³	335	2023 年次 材指导价
15	草籽	kg	40	2023 年次 材指导价

附表 2:

机械台班单价计算表

定额 编号	名称及 规格	台时费 (元)	一类 费用 (元)	二类 费用 (元)	一类费用			二类费用				
					折旧 费	修理 费	安拆 费	人工	汽油	柴油	电	水
					元	元	元	工日	kg	kg	kw.h	m ³
					1.00	1.00	1.00	90.90	8.720	8.060	0.55	3.89
1003	挖掘机 1.0m ³	1184.96	402.69	782.27	236.21	150.13	16.35	2.0		74.5		
1016	推土机 59kW	721.87	201.55	520.32	85.44	110.81	5.30	2.0		42		
1017	推土机 74kW	854.08	245.10	608.98	104.14	134.51	6.45	2.0		53		
1043	拖拉机 37kW	328.67	36.27	292.40	15.87	19.44	0.96	1.0		25		
2002	砂浆搅拌 机 0.4m ³	153.74	39.19	114.55	12.20	21.51	5.48	1.0			43	
3004	砂浆搅拌 机 0.25m ³	125.24	22.51	102.73	6.70	12.60	3.21	1.0	0		21.5	
3031	胶轮车	4.75	4.75		1.27	3.48						

附表 3：单价计算表

表土剥离单价

定额编号：[G01013]

定额单位：100m²

工作内容：推土机推松清理、堆放					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				101.63
（一）	直接费				96.79
1	人工费				5.86
	普工	工日	0.09	65.10	5.86
2	材料费				14.06
	零星材料费	%	17.00		14.06
3	机械费				76.87
	推土机 74kW	台时	0.09	854.08	76.87
	其它机械费				0.00
（二）	其它直接费	%	5.00		4.84
二	间接费	%	9.50		9.65
三	企业利润	%	7.00		7.79
四	材料、机械价差				0.00
五	税前单价				119.07
六	税金	%	9.00		10.72
七	扩大系数	%	10.00		12.98
合 计					142.77

表土回填单价

定额编号：[G01177]

定额单位：100m³ 自然方

工作内容：挖装、运输、卸除、空回，运距 1km					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1172.62
(一)	直接费				1116.78
1	人工费				48.17
	普工	工日	0.74	65.10	48.17
2	材料费				42.95
	零星材料费	%	4.00		42.95
3	机械费				1025.66
	挖掘机 1.0m ³	台时	0.19	1184.96	225.14
	推土机 59kW	台时	0.09	721.87	64.97
	自卸汽车 8t	台时	1.13	650.93	735.55
	其它机械费				0.00
(二)	其它直接费	%	5.00		55.84
二	间接费	%	9.50		111.40
三	企业利润	%	7.00		89.88
四	材料、机械价差				0.00
五	税前单价				1373.90
六	税金	%	9.00		123.65
七	扩大系数	%	10.00		149.76
合 计					1647.31

人工挖土（截排水沟）单价

定额编号：[G01031]

定额单位：100m³

工作内容：挖土、抛土到槽边两侧 0.5m 以外，修底边等					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				2177.07
（一）	直接费				2073.40
1	人工费				2013.01
	技工	工日	0.61	90.90	55.45
	普工	工日	30.07	65.10	1957.56
2	材料费				60.39
	零星材料费	%	3.00		60.39
3	机械费				0.00
	其它机械费				0.00
（二）	其它直接费	%	5.00		103.67
二	间接费	%	9.50		206.82
三	企业利润	%	7.00		166.87
四	材料、机械价差				0.00
五	税前单价				2550.76
六	税金	%	9.00		229.57
七	扩大系数	%	10.00		278.03
合 计					3058.36

水泥砂浆抹面单价

定额编号：[G03110]

定额单位：100m²

工作内容： 冲洗、抹灰、压光。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1346.33
(一)	直接费				1282.22
1	人工费				637.85
	技工	工日	3.83	90.90	348.15
	普工	工日	4.45	65.10	289.70
2	材料费				631.21
	M7.5 砂浆	m ³	2.10	278.31	584.45
	其它材料费	%	8.00	584.45	46.76
	零星材料费	%			0.00
3	机械费				13.16
	砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	0.06	153.74	9.22
	胶轮架子车	台时	0.83	4.75	3.94
	其它机械费	%			
(二)	其它直接费	%	5.00		64.11
二	间接费	%	10.50		141.36
三	企业利润	%	7.00		104.14
四	材料、机械价差				253.22
	M7.5 砂浆	m ³	2.10	120.58	253.22
五	税前单价				1845.05
六	税金	%	9.00		166.05
七	扩大系数	%	10.00		201.11
合 计					2212.21

临时覆盖单价

定额编号：[G10015]

定额单位：100m²

工作内容： 铺设、搭接					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				332.48
(一)	直接费				316.65
1	人工费				98.49
	技工	工日	0.31	90.90	28.18
	普工	工日	1.08	65.10	70.31
2	材料费				218.16
	苫盖	m ²	120.00	1.80	216.00
	其它材料费	%	1.00	216.00	2.16
	零星材料费	%			0.00
3	机械费				0.00
	其它机械费				0.00
(二)	其它直接费	%	5.00		15.83
二	间接费	%	10.50		34.91
三	企业利润	%	7.00		25.72
四	材料、机械价差				0.00
五	税前单价				393.11
六	税金	%	9.00		35.38
七	扩大系数	%	10.00		42.85
合 计					471.34

砖砌墙体单价

定额编号：[G03107]

定额单位：100m³ 砌体

工作内容： 运料、淋砖、调铺砂浆、砌砖					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				43329.15
(一)	直接费				41265.86
1	人工费				13138.09
	技工	工日	69.98	90.90	6361.18
	普工	工日	104.10	65.10	6776.91
2	材料费				27799.45
	砖	千块	54.20	396.40	21484.88
	M7.5 砂浆	m ³	21.70	278.31	6039.33
	其它材料费	%	1.00	27524.21	275.24
	零星材料费	%			0.00
3	机械费				328.32
	砂浆搅拌机 0.25m ³	台时	2.22	147.89	328.32
	其它机械费				0.00
(二)	其它直接费	%	5.00		2063.29
二	间接费	%	10.50		4549.56
三	企业利润	%	7.00		3351.51
四	材料、机械价差				2616.59
	M7.5 砂浆	m ³	21.70	120.58	2616.59
五	税前单价				53846.81
六	税金	%	9.00		4846.21
七	扩大系数	%	10.00		5869.30
合 计					64562.32

土方开挖（沉沙池）单价

定额编号：[G01040]

定额单位：100m³

工作内容：挖坑、抛土培养基倒运到坑边 0.5m 以外，修整底、边					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1927.25
（一）	直接费				1835.48
1	人工费				1808.35
	技工	工时	0.55	90.90	50.00
	普工	工时	27.01	65.10	1758.35
2	材料费				27.13
	零星材料费	%	1.50		27.13
3	机械费				0.00
	其它机械费				0.00
（二）	其它直接费	%	5.00		91.77
二	间接费	%	9.50		183.09
三	企业利润	%	7.00		147.72
四	材料、机械价差				0.00
五	税前单价				2258.06
六	税金	%	9.00		203.23
七	扩大系数	%	10.00		246.13
合 计					2707.42

编织袋挡墙填筑与拆除单价

定额编号：[G10033+10036]

定额单位：100m³

工作内容： 装料、封包、搬运、堆筑、拆除清理					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				7899.45
(一)	直接费				7523.29
1	人工费				5753.77
	技工	工日	1.75	90.90	159.08
	普工	工日	85.94	65.10	5594.69
2	材料费				1769.52
	编织袋	个	2920.00	0.60	1752.00
	其它材料费	%	1.00	1752.00	17.52
	零星材料费	%			0.00
3	机械费				0.00
	其它机械费				0.00
(二)	其它直接费	%	5.00		376.16
二	间接费	%	10.50		829.44
三	企业利润	%	7.00		611.02
四	材料、机械价差				0.00
五	税前单价				9339.91
六	税金	%	9.00		840.59
七	扩大系数	%	10.00		1018.05
合 计					11198.55

全面整地单价

定额编号：[G09154]

定额单位：1hm²

工作内容：人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地，耕深 0.2~0.3m					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1005.34
(一)	直接费				957.47
1	人工费				154.94
	普工	工日	2.38	65.10	154.94
2	材料费				378.55
	有机肥	m ³	1.00	335.00	335.00
	其它材料费	%	13.00		43.55
	零星材料费	%	0.00		0.00
3	机械费				423.98
	拖拉机 37kw	台班	1.29	328.67	423.98
	其它机械费				0.00
(二)	其它直接费	%	5.00		47.87
二	间接费	%	8.50		85.45
三	企业利润	%	7.00		76.36
四	材料、机械价差				0.00
					0.00
五	税前单价				1167.15
六	税金	%	9.00		105.04
七	扩大系数	%	10.00		127.22
合 计					1399.41

撒播草灌单价

定额编号：[G09026]

定额单位：1hm²

工作内容：种子处理、人工撒播草籽					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				2212.43
(一)	直接费				2107.08
1	人工费				114.03
	技工	工日	0.08	90.90	7.27
	普工	工日	1.64	65.10	106.76
2	材料费				1993.05
	草籽	Kg	45.00	43.00	1935.00
	其他材料费	%	3.00	1935.00	58.05
	零星材料费	%			0.00
3	机械费				0.00
	其它机械费				0.00
(二)	其它直接费	%	5.00		105.35
二	间接费	%	8.50		188.06
三	企业利润	%	7.00		168.03
四	材料、机械价差				0.00
五	税前单价				2568.52
六	税金	%	9.00		231.17
七	扩大系数	%	10.00		279.97
合 计					3079.66