

梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程

水土保持方案报告表

项目名称： 梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程

建设单位： 广东电网有限责任公司梅州供电局

法人代表： 陈卫中

通信地址： 梅州市彬芳大道 48 号电力综合大楼

联系人： 袁传东

联系电话： 13923034828

报审时间： 2024 年 12 月

建设单位： 广东电网有限责任公司梅州供电局

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 10 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

梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程
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)

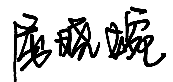
批 准: 吴碧波 (总经理/经济师)



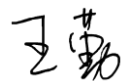
核 定: 王志刚 (总工/高工/注册水保工程师)



审 查: 屈晓婉 (高 工)

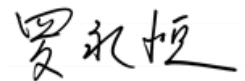


校 核: 王 勤 (高工/注册咨询工程师)



项目负责人: 罗永恒

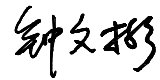
编 写: 罗永恒 (助 工) (参编第 1、5 章)



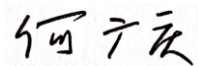
曹 青 (高 工) (参编第 3、4 章、制图)



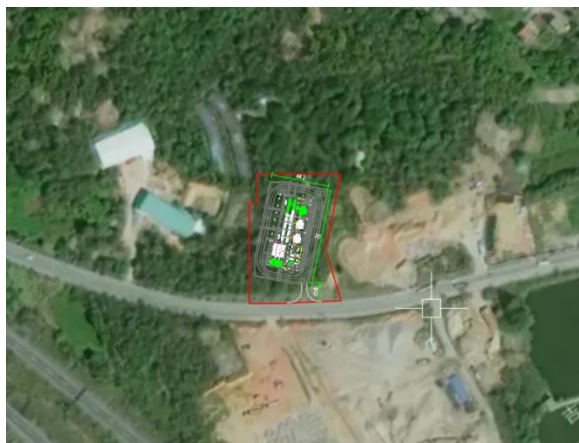
钟文彬 (技术员) (参编第 2、6 章)



何广庆 (高 工) (参编第 7 章、附件)



项目现场照片（2024 年 11 月）



110kV 内岭站现状



110kV 内岭站现状



新建电缆线路路径示意



新建电缆线路路径示意



新建架空线路路径示意



架空线路沿线地形地貌

目 录

1 项目概况.....	1
2 项目区概况.....	22
3 水土流失预测.....	28
4 水土流失防治措施总体布局.....	32
5 水土保持监测.....	40
6 新增水土保持措施工程量及投资.....	45
7 结论与建议.....	46
8 专家意见.....	51

附件：

附件 1： 方案编制委托书；

附件 2： 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 3： 广东省投资项目代码；

附件 4： 丰顺县发展和改革局《关于征求梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函》；

附件 5： 丰顺县汤西镇人民政府《梅州供电局关于征求梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函》；

附件 6： 丰顺县人民政府《关于对征求梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见反馈的复函》；

附件 7： 丰顺县公路事务中心《关于征求梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函》；

附件 8： 丰顺县住房和城乡建设局《关于征求梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函》；

附件 9： 丰顺县应急管理局《关于征求梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函》；

附件 10： 丰顺县文化广电旅游体育局《关于征求梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函》；

附件 11： 丰顺县水务局《关于对（关于征求梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程变

电站站址及线路路径方案意见的函)意见的复函》;

附件 12: 丰顺县农业农村局《梅州供电局关于征求梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函》;

附件 13: 丰顺县林业局《关于(梅州供电局关于征求梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函)的复函》;

附件 14: 丰顺县科工商务局《关于征求梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函》;

附件 15: 顺县交通运输局《关于征求梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函》;

附件 16: 丰顺县汤西镇人民政府《关于申请支持 110 千伏内岭输变电工程建设的复函》;

附件 17: 丰顺县自然资源局《关于征求梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函的复函》;

附件 18: 梅州市生态环境局丰顺分局《关于梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的反馈意见》;

附件 20: 弃土承诺函;

附件 21: 专家评审意见及修改情况对照表。

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: 项目区水土流失重点防治区分布图(2 张);

附图 5: 站区平面规划图(主体设计土建附图 02);

附图 6: 变电站土建总平面布置图(主体设计土建附图 05);

附图 7: 线路路径图(主体设计附图 01);

附图 8: 电缆线路路径图(主体设计附图 02);

附图 9: 杆塔一览表(主体设计附图 03);

附图 10: 基础一览表(主体设计附图 04);

附图 11: 电缆敷设示意图(主体设计附图 06);

附图 12: 电缆终端场平断面图（主体设计附图 07）；

附图 13: 水土流失防治责任范围、各分区措施总体布局及监测点位布置图；

附图 14: 站址区水土流失防治责任范围、水土保持措施总体布局及监测点位布置图；

附图 15: 站址区水土流失防治措施剖面图；

附图 16: 塔基区水土保持措施典型设计图；

附图 17: 施工道路区、牵张场区水土保持设施典型布设图；

附图 18: 电缆区水土保持设施典型布设图；

附图 19: 水土保持措施设计大样图。

梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	梅州市丰顺县		
	建设内容	新建 110kV 内岭变电站 1 座，本期主变规模 $2 \times 40\text{MVA}$ ，110kV 出线本期 4 回，路径总长 4.145km。		
	建设性质	新建	总投资（万元）	8761
	土建投资（万元）	3975	占地面积（ hm^2 ）2.44	永久：0.79
				临时：1.65
	动工时间	2026 年 1 月	完工时间	2026 年 12 月
	土石方量（万 m^3 ）	挖方	填方	借方
		0.71	0.16	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	属于国家级水土流失重点治理区、梅州市级水土流失重点预防区		地貌类型
	原地貌土壤侵蚀模数 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]	500		容许土壤流失量 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]
项目选址（线）水土保持评价		主体工程选线不在泥石流易发区、滑坡崩塌危险区及易引起水土流失和生态环境恶化的区域内；项目区征占地内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测点、重点试验区和水土保持长期定位观测站；项目区征占地占用粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区和莲花山地水土流失重点预防区，本工程相应的提高了防护标准，并布置了一定量的水土保持措施防护。主体工程选线及总体布局不存在水土保持制约因素，符合水土保持要求。		
预测水土流失总量（t）		124		
防治责任范围（ hm^2 ）		2.44		
防治标准等级及目标	防治标准等级	南方红壤区建设类项目一级防治标准		
	水土流失治理度（%）	98	土壤流失控制比	1.0
	渣土挡护率（%）	97	表土保护率（%）	92
	林草植被恢复率（%）	98	林草覆盖率（%）	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 250m，排水沟 290m。	主体已列：站区绿化 1310m^2 ，植草护坡 2150m^2 。	方案新增：临时排水 200m，沉沙池 2 个，临时覆盖 10000m^2 。
	塔基区	主体已列：截水沟 80m。 方案新增：表土剥离 0.17hm^2 ，表土回填 0.03万 m^3 。	方案新增：全面整地 0.93hm^2 ，撒播草灌 0.93hm^2 ，栽植乔木 438 株。	方案新增：编织袋挡墙 560m，临时覆盖 3000m^2 。
	施工道路区	/	方案新增：全面整地 0.45hm^2 ，撒播草灌 0.45hm^2 ，栽植乔木 131 株。	/
	牵张场区	/	方案新增：全面整地 0.15hm^2 ，撒播草灌 0.15hm^2 。	/

	电缆区	方案新增：表土剥离 0.03hm ² ，表土回填 0.01 万 m ³ 。	方案新增：全面整地 0.06hm ² ，撒播草灌 0.06hm ² 。	方案新增：编织袋挡墙 150m，临时覆盖 1000m ² 。
水土保持 投资估算 (万元)	工程措施	24.05 (新增 0.82)		植物措施 21.78 (新增 1.81)
	临时措施	20.44 (新增 20.44)		水土保持补偿费 1.4643
	独立费用	建设管理费		1.00
		水土保持监理费		0.84
		科研勘测设计费		1.65
	总投资	113.23 (新增 70.02)		
方案编制单位		广东水保生态工程咨询有限公司	建设单位	广东电网有限责任公司梅州供电局
法定代表人及电话		吴碧波	法定代表人及电话	陈卫中
地址		广州市天河区五山路 242 号	地址	梅州市彬芳大道 48 号电力综合大楼
邮编		510640	邮编	514021
联系人及电话		谭辉/13808877613	联系人及电话	袁传东/13923034828
电子信箱		13903061203@163.com	电子信箱	13903034828@139.com
传真		020-87512221	传真	07532252875

1 项目概况

1.1 项目背景

1.1.1 项目建设必要性

项目位于梅州市丰顺县汤西镇，主要供电范围为汤西镇东部、汤西镇西南部、汤南镇西北部等丰顺县西部中心区域，拟供电面积约 55 平方公里，包括 B 类、C 类、D 类供电区。由于近区负荷增长，近区现有 110kV 变电站已无法满足大量用户接入需求，有必要在本地区新建 110kV 电源点改善电网结构，满足地区负荷发展。因此，为缓解丰顺县汤西镇及周边片区日益增长的供电压力，提高该区域电网的供电可靠性，改善其电网结构以及促进地区工业及经济发展，需新建 110kV 内岭输变电工程。

1.1.2 项目基本情况

- ◆ 项目名称：梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程；
- ◆ 项目建设单位：广东电网有限责任公司梅州供电局；
- ◆ 项目位置：梅州市丰顺县，110kV 内岭变电站站址位于汤西镇内岭村大寨西南方 3.0 公里的一处小山包上，站址南侧为西环大道，站址地理位置经纬度坐标约为北纬 $23^{\circ} 75' 01.07''$ 、东经 $116^{\circ} 16' 46.09''$ 。本工程输电线路全部位于丰顺县。
- ◆ 项目建设性质：新建；
- ◆ 工程任务及建设规模：包括新建 110kV 变电站、110kV 输电线路、对侧变电站改造工程等组成。

（1）变电站部分

新建 110kV 内岭变电站 1 座，采用户内 GIS 型，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 4 回，终期 6 回；10kV 出线 24 回，终期 36 回；无功补偿容量本期 $2 \times 2 \times 5\text{Mvar}$ ，终期 $3 \times 2 \times 5\text{Mvar}$ 。本期对侧变电站为电气改造，不涉及土建工程。

（2）输电线路工程

新建 110 千伏输电线路本期 4 回，为 110kV 丰顺～南湖线路双解口至 110kV 内岭站，形成 220kV 丰顺～110kV 内岭线 2 回、110kV 南湖～110kV 内岭线 2 回线路。新建 110kV 输电线路路径总长 4.145km，其中架空线路 3.90km/16 基塔（双回架空线路 2.60km，单回架空线路 1.30km）、电缆线路 0.245km，其中站外敷设 0.19km。拆

除单回架空线路 0.37km。

① 110kV 丰南甲线解口入内岭站线路工程

新建线路起于 110kV 内岭站，止于丰南甲线解口点。新建 110kV 线路 1.545km，包括新建两条双回架空线路各挂单回线，长度 0.65+0.65km（新建铁塔 9 基，其中双回耐张塔 6 基，双回直线塔 3 基），新建双回电缆线路 0.245km，其中站外敷设 0.19km（站外土建部分三回路电缆沟共 30m，六回路电缆沟 60m，新建六回路顶管 80m，新建双回路电缆沟 20m），拆除 110kV 丰南甲线单回架空线路约 0.07km。

② 110kV 丰南乙线解口入内岭站线路工程

新建线路起于 110kV 内岭站，止于丰南乙线解口点。新建 110kV 线路 4.145km，其中架空线路 3.90km、电缆线路 0.245km（利用 110kV 丰南甲线解口入内岭站线路工程敷设）。新建架空线路包括新建双回架空线路长度 $2 \times 1.3\text{km}$ ，新建单回架空线路长约 $1 \times 1.3\text{km}$ （解口点处），利用 110kV 丰南甲线解口入内岭站线路工程两条双回铁塔各挂 1 条单回线 0.65+0.65km。新建铁塔 7 基，其中双回耐张塔 2 基，双回直线塔 3 基，单回耐张塔 2 基。拆除 110KV 丰南乙线单回架空线路约 0.30km。

◆ 工程投资：本项目静态投资 8612 万元，动态总投资 8761 万元，其中土建投资 3975 万元。资金来源为建设单位自筹，其中 25%为自有资金，75%为银行贷款。

◆ 建设工期：本项目计划于 2026 年 1 月开工、2026 年 12 月竣工，总工期 12 个月。

项目建设规模见表 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	4 回： 至 220kV 丰顺站 2 回； 至 110kV 南湖站 2 回。	6 回： 至 220kV 丰顺站 2 回； 至 110kV 南湖站 2 回； 备用 2 回。
10kV 出线	2×12 回	3×12 回
10kV 并联电 容 器	电容器组：2×（2×5）Mvar	电容器组：3×（2×5）Mvar
对侧工程	220kV 丰顺站保护改造工程：更换 2 套 110kV 线路保护装置，不涉及土建工程。 110kV 南湖站保护改造工程：更换 2 套 110kV 线路保护装置，不涉及土建工程。	/

◆前期工作进展及方案编制情况

（1）前期工作进展情况

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。

2024年9月，本项目取得丰顺县发展和改革局《关于征求梅州丰顺110千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函》。

2024年9月，本项目取得丰顺县汤西镇人民政府《梅州供电局关于征求梅州丰顺110千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函》。

2024年9月，本项目取得丰顺县公路事务中心《关于征求梅州丰顺110千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函》。

2024年9月，本项目取得丰顺县住房和城乡建设局《关于征求梅州丰顺110千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函》。

2024年9月，本项目取得丰顺县应急管理局《关于征求梅州丰顺110千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函》。

2024年9月，本项目取得丰顺县文化广电旅游体育局《关于征求梅州丰顺110千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函》。

2024年9月，本项目取得丰顺县水务局《关于对（关于征求梅州丰顺110千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函）意见的复函》。

2024年9月，本项目取得丰顺县农业农村局《梅州供电局关于征求梅州丰顺110千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函》。

2024年9月，本项目取得丰顺县林业局《关于（梅州供电局关于征求梅州丰顺110千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函）的复函》。

2024年9月，本项目取得丰顺县科工商务局《关于征求梅州丰顺110千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函》。

2024年9月，本项目取得顺县交通运输局《关于征求梅州丰顺110千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函》。

2024年9月，本项目取得丰顺县自然资源局《关于征求梅州丰顺110千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的函的复函》。

2024年9月，本项目取得梅州市生态环境局丰顺分局《关于梅州丰顺110千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见的反馈意见》。

2024 年 10 月，本项目取得丰顺县人民政府《关于对征求梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程变电站站址及线路路径方案意见反馈的复函》。

2024 年 10 月，本项目取得丰顺县汤西镇人民政府《关于申请支持 110 千伏内岭输变电工程建设的复函》。

2024 年 10 月，梅州市嘉安电力设计有限公司完成了《梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程可行性研究报告》。

（2）场地现状

截止至 2024 年 11 月，本工程尚未进场开工，站址场地现为山间丘陵场地，未经人工平整，植被茂盛，场地不平坦，有一定高差，南侧有道路，西北侧地势高，东南侧、西南侧地势低。主要种植乔木，其余为灌木丛。站址四周地形开阔，无连片建筑物遮挡，输电线路沿线目前均维持原状，沿线地貌单元属丘陵地貌，沿线植被发育，多为桉树、松树和杂树。

（3）方案编制情况

按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月水利部令第 53 号发布）等有关规定，凡从事有可能造成水土流失的开发建设单位和个人，必须编报水土保持方案。受建设单位委托，2024 年 12 月，我公司完成《梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程水土保持方案报告表》（以下简称“水保方案”）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 2026 年 12 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 2027 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。

1.1.3 变电站建设内容概况

新建 110kV 内岭变电站 1 座，站址征地红线内的面积为 6225.19m²，其中围墙内面积 3280.32m²，站外边坡面积 2844.87 m²，进站道路面积 100 m²，总建筑面积 2520 m²，建筑密度 12.68%，容积率 0.37，绿地率 5.9%。站内主要建设内容包括：配电装置楼 1 座、埋地事故油池 1 处、道路、围墙、边坡、绿化等。

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	规模及指标
1	站址总用地面积	6225.19m ²
1.1	变电站围墙内面积	3280.32m ²
1.2	站址边坡面积	2844.87m ²
1.3	进站道路占地面积	100m ²
3	站区围墙长度	232m
4	站内道路面积及广场面积	4395m ² (含广场面积 600m ²)
5	总建筑面积	2520m ²
6	建筑物占地面积	1972.0m ²
7	护坡面积	2150m ²
8	挡土墙	1115m ³ 毛石挡土墙
9	场地绿化面积	360m ²
10	容积率	0.37
11	建筑密度	12.68%
12	绿地率	5.9%

(1) 站区平面布置

站区围墙尺寸 75.4m × 44.2m, 110kV 内岭变电站为户内站, 全站中心设置一栋配电装置楼, 配电装置楼的平面布置呈矩形, 轴线尺寸为 54.4m (长) × 23.2m (宽), 主变按户外布置考虑, 布置在配电装置楼内的东侧。配电装置楼建筑物长度为 54.4m, 宽为 23.2m, 建筑周围设置环形站区消防道路。变电站四周设置实体装配式围墙, 进站大门设在站区南侧围墙, 事故油池布置在站区的东北侧, 地下布置, 地面为植草地坪。变电站 110kV 进线由站址西南侧进站。站内环形道路宽 3.0 或 4.0m, 转弯半径 9.0m。根据现有道路情况, 站区大门设置在站区西北面, 进站道路从站址南侧 12m 宽道路引接, 进站入口布置在站区南侧, 道路长度为 15m, 采用混凝土公路型道路, 路面宽 4.0m, 路面两侧各设 0.75m 路肩, 新建进站道路满足大件运输要求。

(2) 竖向设计

① 竖向布置

场地现状为山地为主, 地貌单元属于坡积平原地貌, 站址现状场地为小山丘丘顶, 高差起伏较大。现状山体原始坡度约 15 ~ 45°, 植被发育, 现状山坡稳定, 用地范围自然标高为 26.66m ~ 41.94m (1985 国家高程, 余同) 之间, 根据水文气象资料显示, 站址地段 50 年一遇洪水位为 13.00m, 内涝最高水位为 17.00m, 50 年一遇洪水位比站址现状地形低很多。变电站场地采用平坡式布置方案, 南侧路与进站道路引接处标高为 16.70m, 根据 50 年一遇洪水及内涝水位作依据, 站址位置场地标高拟定为 27.95m。

站内道路路面高出场地 100mm，与电缆沟高出地面一致，场地设计平均标高取为 $\pm 0.00\text{m}$ 。配电装置楼、水泵房室内外高差取 0.30m，辅助建筑物室内外高差取 0.30m。进站道路平均纵坡小于 8%。

③ 边坡分布及防护

场地整平后，站区整体为挖方区。站区围墙北侧，东及西侧设置仰斜式挡土墙+护坡的处理方式。围墙三侧设置 4~7m 仰斜式挡土墙+植草护坡，挡土墙需伸入山坡坡体内，长度约 150m。边坡土体为砂质黏性土，放坡率 1:1.25，植草护坡表面积约为 2150 m^2 。站址在挡土墙坡底相应设置排水沟，截面采用 $0.7 \times 0.7\text{m}$ ，长度约 290m，用于收集站址周边及边坡雨水，出口处接至站址南侧市政雨水系统。挡土墙总体积约为 1115 m^3 。

③ 地基基础

场地均为挖方区，站内建构筑物，基础均采用浅基础，以全风化花岗岩作为持力层，地基承载力特征值 250kPa。场地整体岩土工程地质条件较好，岩土种类简单，工程地质条件相对较好。根据场地所处的岩土情况分析，并结合建（构）筑物上部结构形式和受力特点，基础选用型式分别如下：

配电装置楼处于挖方区，挖方区采用独立基础，以全风化花岗岩作为持力层，地基承载力特征值 250kPa。

主变压器基础处于挖方区，采用 C30 钢筋混凝土大板基础，以全风化花岗岩作为持力层，地基承载力特征值 250kPa。

事故油池处于挖方区，采用天然地基，以全风化花岗岩作为持力层，地基承载力特征值 250kPa。

辅助构筑物、围墙基础、站内道路、进站道路、电缆沟在挖方区以全风化花岗岩作为持力层，地基承载力特征值 250kPa。

④ 建筑竖向设计

变电站设一幢地下一层地上二层的配电装置楼，结构采用现浇钢筋混凝土框架结构，主变户外布置。筑高度为 9.80m（室外地面至屋面层）。 $\pm 0.0\text{m}$ 层：布置主变压器、水泵房。 $+1.50\text{m}$ 层：布置 10kV 配电装置室（10kV 开关柜、站用变压器）、接地变成套装置室、电容器室、常用工具间、消防气瓶间。 $+6.50\text{m}$ 层：布置 110kV GIS 配电装置室、二次设备室、蓄电池室、绝缘工具间、资料间。 -5.50m 层：布置消防水池。 -1.50m 层：布置电缆间，层高 3.0m。

(3) 站区给排水

① 给水规划

变电站用水主要是生活用水、消防用水和少量绿化用水。

变电站用水拟从站址南侧市政供水管道接入，引入管径 DN150。引入管道经阀门井后分设 DN100 和 DN50 的给水管，DN100 的给水管作为消防用水给水管引入消防水池；DN50 的给水管引入综合配电楼作为生活用水和屋顶消防水箱，绿地部分布置 DN25 的给水管用于绿化用水。给水管道采用 PE 给水管道。

② 排水规划

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。

主变事故排油经过事故油池隔油处理后排入站内污水管道；生活污水经过化粪池处理后排入站内排污管道。警传楼生活排水量较小，同生活用水量，排水系统采用生活污水和生活废水合流排放系统。生活污水经过化粪池处理后排入站内污水系统，站内设置污水处理及回用系统，经过处理达标后用于站内绿化。雨水经汇集后排入站外排水沟。

管材选择：室外埋地生活给水管道采用 PE 给水管；室内给水管采用 PP-R 给水管；室内排水管道采用 PVC-U 管；室外雨水及生活污水管采用 HDPE 双壁波纹管；室外埋地含油废水排水管道采用排水铸铁管或铸铁给水管（排水用）。

(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 360m²，站外绿化面积 950m²，站外植草护坡 2150m²（为坡面面积，投影 1435m²）。

(5) 对侧工程

220kV 丰顺站位于丰顺县汤西镇新岭村 Y117 乡道西北侧。本期 110kV 丰顺 ~ 南湖线路双解口至 110kV 内岭站，丰顺站内对南湖站间隔本期需改为对内岭站，为电气改造，改造工程均利用前期设备，不涉及土建工程。

110kV 南湖站位于广东省丰顺县汤南镇龙溪村 Y314 乡道西南侧。本工程需将南湖站内 110kV 丰南甲、乙线改为内岭甲、乙线，为电气改造，改造工程均利用前期设备，不涉及土建工程。

1.1.4 输电线路建设内容概况

新建 110 千伏输电线路本期 4 回，为 110kV 丰顺~南湖线路双解口至 110kV 内岭站，形成 220kV 丰顺~110kV 内岭线 2 回、110kV 南湖~110kV 内岭线 2 回。新建 110kV 输电线路路径总长 4.145km，其中架空线路 3.90km/16 基塔（双回架空线路 2.60km，单回架空线路 1.30km）、电缆线路 0.245km，其中站外敷设 0.19km。拆除单回架空线路 0.37km。

（1）接入系统方案

根据系统规划，110 千伏本期 4 回，即从 220kV 丰顺站至 110kV 南湖站的双回 110kV 线路双解口接入 110kV 内岭站，形成丰顺至内岭的两回线路、南湖至内岭的两回线路。最终形成“丰顺=内岭=南湖”完全双回路环式结构。

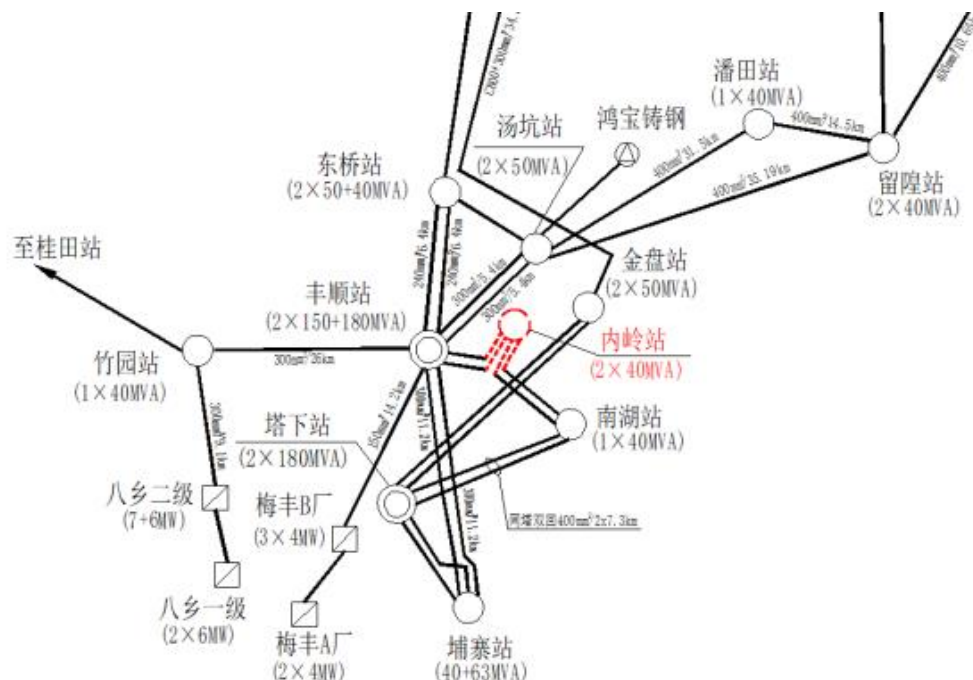


图1-1 接入系统示意图

（2）线路路径方案

1) 110kV 丰南甲线解口入内岭站线路工程

本工程双回线路从 110kV 内岭站向东电缆出线，新建两条三回路电缆沟与北侧、南侧站内 110kV 电缆沟相接，向南走线并汇合为六回路电缆沟继续向南走线至水泥路北侧，新建六回路顶管过水泥路至水泥路路南，新建两条双回路电缆沟至新建 J1、JB1 电缆终端场，转架空，新建两条双回架空线路跨越汕昆高速向西走线，避让森林公园至 110kV 丰南甲线解口点 J3、JB3。

2) 110kV 丰南乙线解口入内岭站线路工程

本工程双回线路从 110kV 内岭站向东电缆出线，利用 110kV 丰南甲线解口入内岭站线路工程拟建电缆通道向南敷设至 J1、JB1 电缆终端场，转架空，利用 110kV 丰南甲线解口入内岭站线路工程拟建铁塔架设至 J3、JB3，新建 J3-J4、JB3-J4 单回架空线路至 J4，汇成双回路后继续向西架设至 J5，分为两个单回线路至 110kV 丰南乙线解口点 J6、J7。

(3) 杆塔型式

本工程采用自立式角钢铁塔，本工程 110kV 线路角钢塔选用南网典设 1D1W2、1D2W2 及自主设计 1GDJDG 模块，呼高 24~48m。

110kV 丰南甲线解口入内岭站线路工程：新建 9 基杆塔，其中双回耐张塔 6 基，双回直线塔 3 基。根据塔位地形，设置排水沟 20m。

110kV 丰南乙线解口入内岭站线路工程：新建 7 基杆塔，其中单回耐张塔 2 基，双回耐张塔 2 基，双回直线塔 3 基。根据塔位地形，设置排水沟 60m、挡土墙 20m。

新建杆塔共计 16 基，呼高 30~48m，采用角钢塔，根据同类建设项目经验，铁塔占地与铁塔根开及铁塔基础相关。根据主体设计，本项目新建铁塔共计 16 基，一般铁塔永久占地按(铁塔根开+1 个基础宽度)计，终端塔按围墙围闭范围 $12.47 \times 18.47\text{m}$ 计，塔基施工临时占地按永久占地四周外扩 5~10m 计列。塔基占地指标如表 1-1。

表 1-1 塔基占地计算表

杆塔类型		数量 (基)	跟开 (m)	单基塔基占地 (m ²)		塔基占地 (m ²)		
				永久	临时	永久	临时	合计
耐张	1D1W2-J4-30	2	8.39	95	510	190	1020	1209
耐张	1D2W2-J4-24	2	7.63	81	487	161	974	1136
耐张	1D2W2-J4-30	4	9.07	109	530	434	2120	2554
终端	1D2W2-J4-30	2	9.07	230	571	461	1142	1603
直线	1D2W2-Z2-30	3	5.88	52	435	157	1306	1463
直线	1D2W2-Z2-42	2	7.56	79	485	159	970	1129
直线	1D2W2-Z3-48	1	8.4	95	510	95	510	605
合计		16		741	3529	1657	8043	9699

注：终端塔按围墙围闭范围计列永久占地。

表 1-2 塔基土石方计算表

基础类型		掏挖基础	人工挖孔桩				合计
基础尺寸	桩基础直径 D (m)	1	1	1.2	1.6	1.6	
	桩基础埋深 H (m)	5.8	7	9	10	12	
	基础露高 H1 (m)	1	1	2	2	2	
	基础底宽 (m)	2.2	1.4	1.68	2.24	2.24	
单基挖方 (m ³)		6	7	12	24	29	
单基利用方 (m ³)		0	0	0	0	0	
单基弃方 (m ³)		6	7	12	24	29	
数量 (个)		20	4	8	16	16	64
挖方 (m ³) 小计		118	26	98	386	463	1091
利用方 (m ³) 小计		0	0	0	0	0	0
弃方 (m ³) 小计		118	26	98	386	463	1091

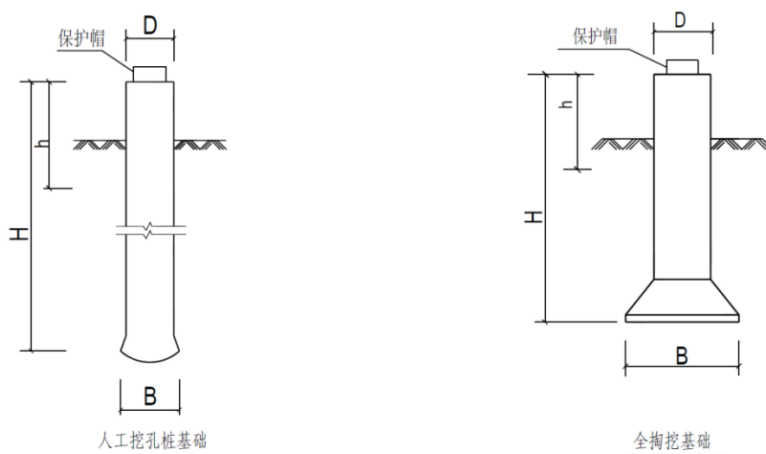


图 1-2 塔基基础型式

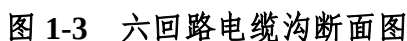
(5) 电缆敷设型式

本工程 110kV 电缆线路自 110kV 内岭变电站往东电缆出线，北侧间隔沿站外新建 1 条三回路 110kV 电缆沟至电缆三通井与南侧间隔出线汇合，新建 1 条六回路 110kV 电缆沟向南敷设至水泥路北侧，新建 1 条六回路 110kV 电缆顶管过路，过路后新建 2 条双回路 110kV 电缆沟分别至 J1、JB1 电缆终端场转为架空线路。

本工程电缆线路采用的敷设方式包括：三回路电缆沟、六回路电缆沟、六回路非开挖顶管、双回路电缆敷设。

本工程新建六回路 110kV 电缆沟宽度为 3.40m，深度为 1.75m，电缆沟侧墙和底板厚度均为 200mm，顶板厚度为 150mm。新建三回路 110kV 电缆沟宽度为 1.80m，深度为 1.75m，电缆沟侧墙和底板厚度均为 200mm，顶板厚度为 150mm。

电缆线路穿越道路（含规划道路）时，采用非开挖顶管施工，非开挖顶管施工采用水平定向钻孔施工工艺，利用水平定向钻机以可控钻孔轨迹的方式，在不同地层和深度进行钻进并通过定位仪导向抵达设计位置并铺设地下管。电缆套管选用 HDPE 225×15 PE100 管，光缆套管选用 HDPE 110×8 PE100 管。



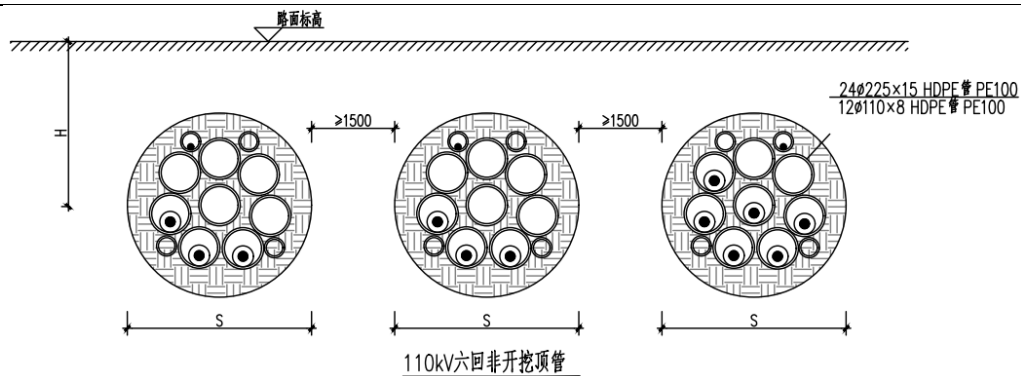


图 1-5 非开挖顶管断面图

站外共计新建三回路电缆沟 30m，六回路电缆沟 60m，六回路顶管 80m，新建双回路电缆沟 20m。对于非开挖定向钻不再计列占地。各敷设方式详见附图之“电缆敷设断面图”。电缆施工指标详见表 1-3、表 1-4。

表 1-3 电缆敷设占地表

型式	长(m)	施工平台 总宽 (m)	开挖宽度 (m)	施工占地 (m ²)		
				开挖占地	施工场地	小计
三回路电缆沟	30	/	2.3	/	/	/
六回路电缆沟	60	8	4	240	240	480
六回路顶管-非开挖定向钻	80	/	/	/	/	/
双回路电缆沟	20	5	2.1	42	58	100
合计	190			282	298	580

备注：三回路电缆沟基本位于变电站红线范围，占地不重复计列。

表 1-4 电缆敷设土石方

型式	长 (m)	开挖上口 宽度 (m)	开挖底宽 度 (m)	沟槽挖 深 (m)	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	弃方 (m ³)
三回路电缆沟	30	2.3	2	2.15	139	38	101
六回路电缆沟	60	4	3.6	2.15	490	112	379
六回路顶管-非开挖定向钻	80	/	/	0.24	87	0	87
双回路电缆沟	20	2.1	1.8	1.65	64	21	44
小计	190				780	171	610

1.1.5 变电站间隔扩建工程建设内容概况

本工程涉及的对侧变电站包括 220kV 丰顺站、110kV 南湖站。

220kV 丰顺站位于丰顺县汤西镇新岭村 Y117 乡道西北侧。经核实，现有设备满

足本次工程要求。只需由二次专业考虑屏柜增加相应的接地、电缆防火封堵内容。丰顺站对南湖站间隔本期改为对内岭站，以上为电气改造，不涉及土建工程。

110kV 南湖站位于广东省丰顺县汤南镇龙溪村 Y314 乡道西南侧。110kV 接线本工程现状为单母线接线方式，本工程改造前有 110kV 出线 4 回，没有备用出线。本期配合 110kV 线路改接，将丰南甲、乙线间隔接入 110kV 内岭站，不改变现在接线方式。本工程将 110kV 丰南甲、乙线改为内岭甲、乙线，现有设备满足本次工程要求。只需由二次专业考虑屏柜增加相应的接地、电缆防火封堵内容，以上为电气改造，不涉及土建工程。

1.2 工程占地

本项目占地总面积 2.44hm²，其中永久占地 0.79hm²，临时占地 1.65hm²。工程占地组成包括站址区占地 0.62hm²，塔基区占地 0.97hm²，施工道路区占地 0.64hm²，牵张场区占地 0.15hm²，电缆区占地 0.06hm²。占地类型包括草地、林地等，占地全部位于梅州市丰顺县。

（1）站址区

变电站规划用地面积 0.62hm²，包括变电站围墙内面积 0.33hm²、进站道路占地面积 0.01hm²、其他用地（边坡、站前绿化等）0.28hm²，均为永久占地。

（2）塔基区占地

本项目新建杆塔 16 基，塔基占地按铁塔根开+1 个基础宽度计量，塔基施工临时占地按永久占地四周外扩 5~10m 计列。新建塔基占地共计约 0.97hm²，其中永久占地 0.17hm²、临时占地 0.80hm²，新建塔基占地计算指标详见表 1-1。

（3）施工道路区占地

本项目架空线路施工期间尽量利用现有乡村道路及现有山路，各条线路根据所在的位置不同，对于交通条件较差区域，需设置部分临时施工道路，方便施工人员及机械运输，宽度 1.0~3.0m，长度共计约 3.20km，占地面积 0.64hm²，为临时占地。

（4）牵张场区占地

根据本项目线路情况，综合考虑线路长度以及转角数量，拟设置牵张场 5 处，占地约 0.02~0.04hm²/处，共计面积 0.15hm²，为临时占地。

（5）电缆区占地

站外共计新建三回路电缆沟 30m，六回路电缆沟 60m，六回路顶管 80m，新建双

回路电缆沟 20m。对于非开挖定向钻不再计列占地。各敷设方式详见附图之“电缆敷设断面图”。电缆施工指标详见表 1-3。电缆区占地面积共计约 0.06hm²，全部为临时占地。

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	
	林地	草地	合计	永久	临时
站址区	0.62		0.62	0.62	
塔基区	0.85	0.12	0.97	0.17	0.80
施工道路区	0.30	0.34	0.64		0.64
牵张场区		0.15	0.15		0.15
电缆区	0.04	0.02	0.06		0.06
合计	1.81	0.63	2.44	0.79	1.65

备注：占地类型按现场勘察所得类型进行统计。

1.3 土石方量及平衡

工程土石方挖方总量 0.71 万 m³，填方总量 0.16 万 m³，无借方，余方 0.55 万 m³，其中 0.11 万 m³就地平整在用地范围、0.44 万 m³外运至合法消纳场。

(1) 站址区

站区场地原始自然标高约 26.66m~41.94m，红线范围主要林地，变电站设计标高为 27.95m，本站场地采用平坡式设计。场地均为挖方区域，平整至设计标高约产生挖方 4.31 万 m³，由汤西镇人民政府负责本工程的场地平整工程（详见附件 13：丰顺县汤西镇人民政府《关于申请支持 110 千伏内岭输变电工程建设的复函》），由政府完成场地平整后移交建设用地，相关土石方不纳入本工程计列。根据交地条件，本方案不再针对站址考虑表土剥离。

配电装置楼-1.5m 半地下电缆夹层，采取 1: 1.5 自然放坡进行开挖（具体坡度应以施工图阶段岩土勘察为准），开挖深度 1.8m，基坑开挖面积 1150m²，地下室面积 845m²。产生挖方约 0.18 万 m³，基坑超挖部分回填至设计标高，需回填约 0.03 万 m³，余方 0.15 万 m³。

配电装置楼消防水池基坑采用型钢板桩支护开挖，底板设计相对标高为-5.5m，开挖面积 145m²，扣除-1.5m 层挖方，消防水池产生挖方 0.06 万 m³，余方 0.06 万 m³。

事故油池底板标高约 2.1m，开挖采用钢板桩+钢管斜撑支护，拟采用 IV 型拉森钢板桩，基坑开挖面积 16m²，变电站室外管线、电缆沟等施工预计产生挖方 0.06 万 m³，填方 0.02 万 m³，余方 0.04 万 m³，站址四周需建设挡土墙，挡土墙开挖量约 0.08 万 m³。站内建构筑物均采用天然浅基础，约产生挖方 0.05 万 m³，余方 0.05 万 m³。

综上，站址区共计挖方 0.43 万 m³，填方 0.05 万 m³，借方，弃方 0.38 万 m³。

(2) 塔基区

新建塔基共 16 基，采用掏挖基础及人工挖孔桩基础。基础形式及尺寸详见附图之“基础一览表”，施工前对永久占地范围进行表土剥离，面积为 0.17hm²，平均剥离厚度为 20cm，共计剥离表土 0.03 万 m³，均用作后期绿化覆土，塔基基础施工产生挖方 0.11 万 m³，余方 0.11 万 m³。

塔基土石方计算指标详见表 1-2，综上，塔基区共计挖方总量为 0.13 万 m³，填方总量为 0.02 万 m³，无借方，余方 0.11 万 m³，按单个塔基就地平整回填在用地范围，无弃方。

(3) 施工道路区

本工程施工道路位于丘陵，施工过程以清除杂草及少量林木、压占、简易修平为主，局部路段需进行坡度修整，施工道路与现状道路衔接处、为配合施工局部进行平整处，共计约产生挖方约 0.05 万 m³，填方 0.05 万 m³。

(3) 牵张场区

牵张场区以压占为主，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。

(4) 电缆区

本工程新建电缆线路涉及电缆沟、水平定向钻，对于非开挖定向钻不再计列占地。施工前对电缆沟槽开挖区域进行表土剥离，预计剥离面积约 0.03hm²，剥离厚度 10cm，共计剥离表土 0.01 万 m³，用作后期的绿化覆土。

电缆沟槽放坡开挖为主，局部区域根据现场需要设置钢板支护开挖，上口开挖宽度为 2.00~4.00m，开挖深度 1.65~2.15m。各敷设方式详见附图之“电缆敷设断面图”。电缆施工土石方指标详见表 1-4。电缆沟槽施工产生挖方共计 0.08 万 m³，填方 0.02 万 m³，余方 0.06 万 m³，

电缆区共计挖方 0.09 万 m³，填方 0.03 万 m³，余方 0.06 万 m³。

表土平衡表详见表 1-6，土石方平衡见表 1-7。

表 1-6 表土剥离及回填平衡表

单位: 万 m³

项目名称	表土剥离	表土回填
塔基区	0.03	0.03
电缆区	0.01	0.01
合计	0.04	0.04

表 1-7 土石方平衡表

单位: 万 m³

序号	项目名称	挖方			填方	弃方	
		表土	土方	小计		数量	去向
1	站址区		0.43	0.43	0.05	0.38	外运
2	塔基区	0.03	0.11	0.14	0.03	0.11	就地平整
3	施工道路区	0	0.05	0.05	0.05	0	/
4	牵张场区			0	0	0	/
5	电缆区	0.01	0.08	0.09	0.03	0.06	外运
6	合计	0.04	0.67	0.71	0.16	0.55	/

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。

(5) 余土处置

本工程共计产生余方 0.55 万 m³, 主要为变电站、塔基及电缆施工产生余方, 其塔基余方 0.11 万 m³ 根据同类型工程经验, 考虑按单个施工单元, 就地/就近平整在施工范围的方式处理。剩余 0.44 万 m³ 需外运至合法消纳场处理, 现暂定选择“丰顺县五斗种建筑垃圾消纳场”, 该消纳场位于丰顺县汤坑镇邓屋村五斗种龚心肚, 属丰顺县城市综合管理局管理, 库区占地约 4.72hm², 库容 47 万 m³, 可满足本工程弃方容纳。实际施工过程若产生需外运弃方, 需办理合法手续、合法外弃。

建设单位承诺在本项目施工过程中, 将严格执行《水土保持法》等有关规定, 明确弃土(渣)点, 并补充弃土(渣)相关协议, 弃土(渣)运至指定弃土(渣)点处理, 弃土(渣)接收单位负责弃土点相应水土保持措施的落实。弃土运输过程中由我单位组织车况良好的车辆进行运输并承担运输过程中的水土保持责任, 做好路面保洁及环境卫生工作, 防止土体散溢对运输道路和周边环境造成影响。

1.4 施工组织与施工工艺

1.4.1 施工组织

(1) 交通条件

站址位于丰顺县内岭村，离镇中心约 2km，梅龙高速、梅汕高速、G78 国道、Y051 乡道、村道均经过丰顺县及内岭村。主变压器运输可采用公路运输的方式：厂家→梅龙高速→梅汕高速→G78 国道→G206 国道→Y051 乡道→村道→进站道路→站区。沿途桥梁的设计荷载等级均为汽车一超 20 级，满足大件运输要求。进站道路纵向坡度为 8%。

进站道路与南侧道路连接，交通较为方便。附近 10kV 线路 T 接接入方式解决，线路约长 15m。

架空线路施工：施工期间尽量利用现有乡村道路及现有山路，各条线路根据所在的位置不同，对于交通条件较差区域，需设置部分临时施工道路，宽度 1.0~3.0m，长度共计约 3.2km。

（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

施工用水：变电站周边分布有现成自来水源，采用就近引接的方式。输电线路施工，用水较少，必要时就近引接。

施工用电：施工用电采用 10kV 电源，需从站址的南侧附近 10kV 线路引接，引接长度约 15m，为施工提供用电，新建一台容量为 315kVA 的临时施工台变，导线采用 JKLGYJ-70/10。输电线路用电主要采用自备柴油发电机的方式。

（4）施工期排水

变电站设置临时排水，施工期间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，连接站外边坡排水沟，最终临时排入站址南侧现状市政管网。

塔基、电缆施工以自排为主，部分塔位根据地形设置截水沟。

（5）施工场地

变电站施工场地：利用规划用地范围内空地，对于生活区可就近租用附近现成民房。

塔基施工场地：施工时根据地形条件等在塔基永久占地周边外扩 5~10m 作为临时施工场地，用于堆放土方、材料等。临时施工场地实际布局需根据施工时的实际情况

调整。

牵张场设置：牵张场地为张力场和牵引场的合称，一般将架空输电线路划分若干段，在每一段的一端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他相关设备材料，组成一个张力场；在另一端布设牵引绳、钢绳卷车、主牵引机及其他相关设备材料，组成另外一个牵引场。牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，且道路修补量不大。地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。根据本项目线路情况，综合考虑线路长度以及转角数量。

电缆线路施工场地：按电缆开挖沟槽外侧扩 2.9~4.0m 作为施工场地。

(6) 临时堆土

变电站施工以余土为主，采用随挖随外运的方式，少量需回填的土方短时堆放于施工单元周边，并及时回填。

塔基区主要为剥离表土、塔基施工开挖土方。根据以往施工经验，结合本工程，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。经调查，本工程的施工场地基本可满足堆放要求。

电缆区为沟槽开挖余土，集中堆放于电缆沟槽一侧施工场地进行短时防护，堆土高度不大于 1.5m，为防止松散土方散落，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。多余土方随挖随外运。

1.4.2 施工工艺

(1) 变电站基础

变电站建（构）筑物基础采用独立浅基础。

独立基础施工工艺：清理基坑及抄平→混凝土垫层→基础放线→钢筋绑扎→相关专业施工→清理→支模板→清理→混凝土搅拌→混凝土浇→混凝土振捣→混凝土找平→混凝土养护→模板拆除。

(2) 塔基施工方法及施工工艺

本工程新建杆塔 16 基，其中掏挖基础 5 基、人工挖孔桩基础 11 基。

掏挖基础/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→下放钢性骨架→灌注混凝土。

(3) 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。

(4) 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

工程名称		2026年											
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
一	变电站工程												
1	边坡修整与防护												
2	建构筑物施工												
3	设备安装与调试												
二	架空线路施工												
1	塔基施工												
2	铁塔组立、放线及安装调试												
三	电缆线路施工												
1	电缆沟槽施工												
2	电缆敷设												
3	安装调试												
四	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）护坡工程

结合站区总体规划图，场地平整至设计标高后，站区整体为挖方区。站区西、北、东三面将形成挖方边坡，设置仰斜式挡土墙+护坡的处理方式，置 4~7m 仰斜式挡土墙+上部植草护坡，挡土墙需伸入山坡坡体内，长度约 150m，挡土墙总体积约为 1115m³。

山上部分塔基处于地势较陡区域，主体设计考虑于下边坡设置挡土墙。塔基区挡土墙工程量约为 20m。

水土保持评价：站址区及塔基的挡土墙，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。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。

（2）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分别经雨水斗排水系统及雨水口排水系统收集后，通过室外埋地永久雨水管道系统排入站外排水沟。本站的雨水管管径为 D200~600，采用 HDPE 双壁波纹管，长约 250m。

站址周边雨水排至站外水沟处。在挡土墙及护坡底相应设置矩形排水沟，截面采用 0.7×0.7m，长度约 290m，用于收集站址周边及边坡雨水，散排周边低洼处。

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，在上坡侧砌筑截排水沟，采用浆砌片石结构，共设置浆砌石截水沟 80m，梯形断面，截水沟尺寸为上口宽 1.0m，底宽 0.5m，高 0.5m，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，防止水流在施工场地内漫流，具有良好的水土保持作用，列入水土保持措施体系。

（3）绿化工程

根据主体设计资料，对于围墙内外空地、边坡，设计了植草皮进行绿化美化，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，美化和改善站区的生态环境。站区绿化约 1310m²，其中包括站内绿化面积约 360m²，站外绿化面积 950m²。站区挡土墙上部边坡土体为砂质黏性土，放坡率 1:1.25~2.5，采用

植草护坡表面积约 2150m²。（为坡面面积，投影面积约 1435m²）。

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				23.23
一	站址区				18.58
1	排水暗管	m	250	375.55	9.39
2	排水沟 0.7m×0.7m	m	290	316.90	9.19
二	塔基区				4.66
1	截水沟	m	80	582	4.66
II	第二部分 植物措施				19.97
一	站址区				19.97
1	站区绿化	m ²	1310	60	7.86
2	植草护坡	m ²	2150	56.34	12.11
III	第三部分 临时措施				0.00
合计					43.21

2 项目区概况

2.1 自然条件

2.1.1 地理位置

丰顺县是广东省梅州市辖县。地处广东省东部，梅州市南端，东毗潮州，南邻揭阳，西连五华县、兴宁市，北接梅州市梅县区、梅江区、大埔县，地处东经 115.30-116.41，北纬 23.36-24.13，县中心位于北纬 23.78，东经 116.18，是梅州市和赣南、闽西地区通往潮汕沿海的必经之地。

110kV 内岭变电站站址位于汤西镇内岭村大寨西南方 3.0 公里的一处小山包上，站址南侧为西环大道，站址地理位置经纬度坐标约为北纬 23° 75′ 01.07″、东经 116° 16′ 46.09″。本工程输电线路全线位于丰顺县。

2.1.2 地形地貌

梅州市地质构造比较复杂，主要由花岗岩、喷出岩、变质岩、砂页岩、红色岩和灰岩六大岩石构成台地、丘陵、山地、阶地和平原五大类地貌类型。全市山地面积占 24.3%；丘陵及台地、阶地面积占 56.6%；平原面积占 13.7%；河流和水库等水面积占 5.4%。

丰顺县地处莲花山脉中段，山体庞大，地势高峻，海拔千米以上的山峰有 57 座。北部铜鼓峰海拔 1559.5m，为全县最高点，也是粤东第一高峰。主要山脉有：莲花山脉、释迦崇山脉、凤凰山脉、韩山山脉。

站址场地现状为山间丘陵场地，为一处自然山包，未经人工平整，植被茂盛，山体原始坡度约 15~45°，植被发育，现状山坡稳定。地四周地形开阔，无连片建筑物遮挡，面自然标高在 32.500~28.00m 间，场地不平坦，有一定高差，南侧有道路，西北侧地势高，东南侧、西南侧地势低。用地属性主要为林业用地，需调整土地性质后才能作为变电站建设用地，本场地经过政府平整后移交建设用地。

输电线路沿线地貌主要以平地 and 丘陵为主，地势较为缓和。110kV 丰南甲线解口入内岭站线路工程地形比例为丘陵 27%，平地 73%，跨越 10kV 线路 5 次，低压线路 5 次，跨越一般公路 2 次，跨越汕昆高速 2 次；110kV 丰南乙线解口入内岭站线路工程地形比例为丘陵 74%，平地 26%，跨越 10kV 线路 5 次，跨越一般公路 2 次，跨越

汕昆高速 2 次。

2.1.3 地质条件

(1) 区域地质及地震

项目区位于北东向莲花山断裂带东北支段展布区。该断裂带斜贯全区，是区内的主导构造。顺沿着莲花山山脉向东北经丰顺、梅县、大埔，进入福建的华安、南靖一带。地质构造比较复杂，以断裂构造为主，可分为北东、北西及东西向三组。北东向断裂规模宏大，北西向多出现在沿海，沿断裂有多次大面积的岩浆侵入和喷发，动力变质和接触变质作用分布普遍。褶皱构造多与断裂相伴产出，由于受到多次断裂作用及岩浆侵入的破坏，多数不太完整。自新世纪以来为现代地貌主要形成期，此期的新构造运动，受北东及北西向两组断裂的联合控制，其主要表现为区域性不均衡间歇上升、第四纪断陷盆地的继承性活动。梅州地区断裂最新强烈活动期的地质证据，大致出现在晚更新世晚期之前的早、中期，晚更新世晚期后至全新世以来，本区的断裂构造活动已显著减弱，区内尚未发现全新世沉积层为断裂切割现象及断裂活动形成的构造地貌。本勘察区内在钻探过程中未见断裂、断层等不良地质构造，区域构造对拟建场地影响小。

根据《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ57-2012）的综合分析评价场地的稳定性和适宜性。场地非全新活动断裂带，场地为抗震不利地段，不良地质作用不发育，故划分场地为稳定性差；根据工程建设适宜性的定性分级标准，场地为适宜性差。

根据《建筑抗震设计规范》，梅州市丰顺县城抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第一组。根据本次钻探资料对场地岩土名称和性状进行剪切波速估算，综合判定本场地土的类型为中硬土；根据本次钻探资料，场地覆盖层厚度为 10.50~18.60m，建筑场地类别为 II 类，特征周期值 0.35s。

(2) 地层岩性

综合区域地质资料及周边工程勘察资料，拟建场地勘探深度范围内揭露的岩土层主要为第四系残积层（Qel）、燕山期花岗岩，自上而下分述如下：（下文中①等符号为地层序号）：

第四系残积层（Qel）：①砂质黏性土：褐红色、褐黄色夹白色，硬塑为主，含石英颗粒约 15%，原岩结构依稀可辨，为花岗岩风化残积而成，遇水易软化崩解。本层全场分布，层厚 3.20~5.00m，平均 4.04m。

燕山期花岗岩：根据其风化程度结合现场标准贯入试验，将泥质粉砂岩划分为全风化岩、强风化岩和中风化岩 3 个风化岩带。②1 全风化花岗岩：褐红色、黄褐色夹白色，风化剧烈，除石英外绝大部分矿物已风化成土状，原岩结构清晰可辨，岩芯呈坚硬砂土状，遇水易软化崩解。本层全场分布，层厚 6.60~14.90m，平均 9.84m。②2 强风化花岗岩：褐黄色夹白色、褐色，细粒-中粒结构，块状构造，风化强烈，大部分矿物已显著风化，呈土夹碎块状、碎块状，不均匀夹中风化岩块，属软岩，岩体破碎，岩体基本质量等级为 V 类。本层全场分布，层厚 15.90~22.20m，平均 18.84m。②3 中风化花岗岩：浅肉红色、灰白色夹黑色，细粒-中粒结构，块状构造，裂隙较发育，岩芯呈碎块状、短柱状，属较硬岩，岩体较破碎，岩体基本质量等级为 IV 类。本层全场分布，层厚 1.03~3.40m，平均 2.25m。

(3) 不良地质作用

根据工程地质勘察资料，场地勘察范围及深度内未发现滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、活动断裂等不良地质作用。场地钻探范围未见埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞等对工程不利的地下埋藏物，但场地局部地段存在软硬岩呈互层状分布。本工程线路沿线地形地貌单元属丘陵、低山地貌区，地层岩性多样，地下水类型主要为基岩裂隙水。基岩裂隙水埋藏较深，对线路塔基基础影响较小。

(4) 水文地质

在钻探期间测得地下初见水位埋深为 8.50~14.00m，标高为 23.94~25.86m，地下稳定水位埋深为 8.50~14.00m，标高为 23.94~25.86m。根据地下水的含水介质类型主要为基岩裂隙水。基岩裂隙水：主要赋存于基岩风化裂隙中，含水层无明确界限，埋深和厚度不稳定，其透水性主要取决于裂隙发育程度、岩石风化程度和含泥量。风化程度越小、裂隙充填程度越大，渗透系数则越低，基岩风化裂隙水为微承压水，补给来源主要降雨渗透补给，通过地层下渗、径流等方式排泄。根据地区经验，场地地下水年度变化幅度为 2.00~3.00m。由于野外钻探施工期较短，实测的地下水稳定水位与设计 and 施工期间使用的地下水位会存在一定的差异，设计、施工时应予注意。

项目区地带性植被为南亚热带常绿阔叶林。地物主要是以灌木、桉树、松树为主。项目区植被发育，整体林草覆盖率 76%。

2.1.5 水文、气象

(1) 水文

丰顺县河流分属韩江及榕江两大水系，河川径流主要受降水补给。该县降水量多，相对湿度大，蒸发量较少，形成地表水资源丰富。

榕江北河：榕江北河在站址附近 1 公里处的 S228 跨榕江北河大桥的绝对标高为 13.00m，S228 省道的跨江桥满足 50 年一遇的洪水要求，下游 500m 处另一座跨河大桥桥面标高约 12.00m，站址设计地坪标高为 27.95m，可不考虑榕江北河 50 年一遇的影响。

甲溪水：站址离甲溪水直线距离大概 350m，据调查结合分析计算，区域内甲溪水下寨段的 50 年一遇水位约为 15.00m，站址设计地坪标高为 27.80m。站址标高高于 50 年一遇的洪水位设计标准要求，超过的高度约 12.00m，可不考虑甲溪水威胁影响。

小流域：站址原始地貌属榕江北河西岸冲积阶地的组成部分，地貌单元属山间丘谷地貌。从卫星图中量测站址前的洼地集水面积约为 $F=0.20\text{km}^2$ ，选用广东省暴雨洪峰流量经验公式初步计算得其 50 年一遇洪峰流量为 $Q_p=5.36\text{m}^3/\text{s}$ ，站址前的道路宽度超过 10m，过流能力远大于洪峰流量，农田和小路都可作为排泄通道，泄洪小流域洪水是完全满足的。

站址所处的汤西镇有榕江北河、汶水溪穿境而过。变电站北侧距离榕江北河最近距离约 500m，距离甲溪河约 350m，场地处于山地地区，地势相对较高，大气降水和地表水通过山沟排泄较快，路径短，水文条件简单。

本工程新建线路从变电站出线后，不跨越河流水系，不涉及任何水利工程。

(2) 气象条件

丰顺县位于北回归线以北，广东省东北部山区，韩江上游，境内山地较多，约占全县土地面积 40%。这里长夏（4 月中旬至 10 月中旬）无冬。1 月份最冷，平均气温 11.9°C ；7 月最热，平均气温 28.5°C 。多年平均降雨量 1490.4mm，84% 集中在 3~9 月份，其中 5、6 月份的月雨量均在 230mm 以上，而 12 月不到 30mm。全年降水日数 147d，2~9 月各月降水日数均在 10d 以上，其中 5、6 两月每月 18d 以上，10~12 月每月仅 6d 左右。12 月至次年 2 月均可出现降雪天气，但机会极少，年平均降雪日数仅为 0.2d。年平均相对湿度为 76%，相对湿度年变化较大。风向季节变化明显，4~8 月多南风，其余各月为西北风。各月均以静风频率为最高。年平均风速为 1.6m/s ，各月风速变化不大，在 $1.5\sim 1.9\text{m/s}$ 之间。全年大风日数为 3.5d。全年日照时数为 1967.2h，2 月日照最少，仅 107h，7、8 两月均超过 200h。除 7 月外，全年各月均可

出现雾，年雾日为 10d。雷暴终年可见，入夏后逐渐增多，8 月达高峰，全年雷暴日数为 82.9d，最多年达 104d。

项目所在地处无长期气象观测站。丰顺县境内建有丰顺气象站，距离本工程约 15km。气象站与项目距离较近，地理环境及气候条件上较为相似，气象条件代表性较好，故选用丰顺气象站作为本工程的气象参证站。

丰顺气象站是国家基准气候站，1957 年 11 月开始记录整编，观测场位于丰顺县汤坑镇气象路，东经 116° 11′，北纬 23° 46′，观测场海拔高 18.6m。以上两个气象站的观测项目有气温、气压、相对湿度、绝对湿度、风速和风向、降水量、日照、蒸发量等，仪器设备和资料整理等均符合国家规范。

根据丰顺气象站 1957 年建站以来历年气象资料进行统计，得各气象要素的特征值如下：

多年平均气温：	21.2℃
多年极端最高气温：	39.6℃（2022 年 7 月 25 日）
多年极端最低气温：	-2.5℃（1999 年 12 月 23 日）
多年平均相对湿度：	76 %
多年平均年降雨量：	1490.4 mm
多年平均风速：	1.6 m/s
多年平均气压：	999.8 hPa
多年平均日照时数：	1967.2 h
多年平均雷暴天数：	82.9d
多年平均大风天数：	3.5d
多年平均雾天数：	10 d
全年、冬季主导风向：	NW
实测最大 10min 平均最大风速：	22.0m/s（风向 N），发生于 1969 年 7 月 28 日。

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 500t/（km²·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 500t/（km²·a）。场地植被以林木、灌木、草地为主，用地范围无其他水土保持设施。

根据《2023 年广东省水土流失动态监测成果》，(广东省水利厅，2024 年 6 月)，项目区土壤侵蚀类型及面积详见表 2-1。

表 2-1 项目区土壤侵蚀类型及面积一览表（单位：km²）

广东省	土地总面积	微度侵蚀	水土流失面积	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀
丰顺县	2710	2461.1	248.9	216.64	19.63	11.08	1.11	0.44

2.3 水土保持敏感区

本项目位于梅州市丰顺县汤西镇，项目所在区域属于国家级水土流失重点治理区、梅州市划定的水土流失重点预防区（莲花山地水土流失重点预防区），应提高水土流失防治标准及防治意识。

项目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、地质公园以及重要湿地等水土保持敏感区。

3 水土流失预测

弃渣量 (万 m ³)	0.55
扰动地表面积 (hm ²)	2.44
损毁植被面积 (hm ²)	2.44
应缴纳水土保持补偿费面积 (m ²)	24405
水土流失防治责任范围面积 (hm ²)	2.44
可能造成土壤流失量 (t)	124
可能造成新增土壤流失量 (t)	93

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，变电站建筑物挖、填土石方工程、塔基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《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，本项目属于建设类项目，只预测项目建设期（包括施工准备期、施工期）及自然恢复期两个时段。

主体工程建设期为 12 个月，各工区预测时段根据施工所处时段占整个雨季时段的比例计算，超过雨季长度不足 1 年按全年计算，未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算；自然恢复期预测时段均按 2 年计算。

本工程水土流失预测方法采用类比法。根据对已建的类似工程与本工程之间的特性、施工工艺、项目区的气候条件、地形地貌、土壤、植被及水土保持状况等进行比较分析，经筛选确定“梅州 220kV 梅县电厂至畚江站线路解口入富远站工程”为类比工程，类比工程与本工程的可比性对照表见表 3-1。

表 3-1 类比工程与本工程可比性对照表

项目	类比工程	本工程
	梅州 220kV 梅县电厂至畚江站线路解口入富远站工程	梅州丰顺 110 千伏内岭输变电工程
地理位置	梅州市平远县和梅县	梅州市丰顺县
气象条件	年平均气温 20.7℃，平均降水量 1683.2mm。	多年平均气温 21.2℃；多年平均降雨量 1490.4mm，雨季为 4~9 月份。
土壤	红壤、赤红壤	主要土壤为赤红壤
植被	亚热带常绿阔叶林	亚热带常绿阔叶林
地形地貌	丘陵	丘陵
扰动原地貌 场地类别	场地挖填、基础施工	场地挖填、基础施工
水土保持状况	以水力侵蚀为主，工程区为轻度侵蚀。	以水力侵蚀为主，工程区为轻度度侵蚀。

从表 3-1 可以看出,本项目与类比工程处在相近地区,气候特征、地形地貌特征、土壤植被和水土保持等方面基本一致,具有较强的可比性。采用该类比工程及综合调查值作为本项目区的土壤侵蚀强度的参考值是基本合理的。因此,采用该类比工程地表扰动土壤侵蚀强度,为确定本项目建设过程中土壤侵蚀强度的基本参考依据。

类比工程于 2016 年 8 月开工建设,2018 年 6 月完工。于 2019 年 1 月完成水土保持设施验收。监测单位为广东海纳工程管理咨询有限公司,监测工作于 2017 年 10 月开始、2018 年 12 月结束。监测单位主要采用巡查的方式进行监测。土壤侵蚀模数见表 3-2。

表 3-2 类比工程水土保持监测成果表

工程区	侵蚀模数 (t/km ² .a)	
	项目施工期	自然恢复期
变电站扩建出线间隔区	1400	1000
新建塔基区	4166	1000
拆除塔基区	1500	1000
牵张场区	2166	1000
施工道路	2700	1000

本项目与类比工程属同类工程,地形地貌特征、气候特征、土壤性质、植被类型等方面相似,施工对地表的扰动方式相同,参照类比工程水土流失调查成果,确定本项目各施工区域的侵蚀模数,详见表 3-3。

表 3-3 本工程土壤侵蚀模数类比结果

本项目水土流失分区	取值分析	侵蚀模数(t/km ² .a)	
		项目建设期	自然恢复期
站址区	主要为基础挖填施工,类比新建塔基区	4166	1000
塔基区	主要为基础挖填施工,类比新建塔基区	4166	1000
施工道路区	主要为简易平整、压占,类比施工道路	2700	1000
牵张场区	压占为主,类比牵张场区	2166	1000
电缆区	主要为电缆沟草坪挖填施工,类比新建塔基区	4166	1000

原地貌土壤侵蚀模数为 500 t/(km².a)。土壤侵蚀预测结果见表 3-4。

表 3-4 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
项目 建设 期	站址区	500	4166	0.62	1	3.1	25.8	22.7
	塔基区	500	4166	0.97	1	4.9	40.4	35.6
	施工道路区	500	2700	0.64	1	3.2	17.3	14.1
	牵张场区	500	2166	0.15	0.5	0.4	1.6	1.2
	电缆区	500	4166	0.06	0.5	0.2	1.2	1.1
	小计			2.44		11.7	86.4	74.7
自然 恢 复 期	站址区	500	1000	0.27	2	2.7	5.4	2.7
	塔基区	500	1000	0.93	2	9.3	18.6	9.3
	施工道路区	500	1000	0.45	2	4.5	9.0	4.5
	牵张场区	500	1000	0.15	2	1.5	3.0	1.5
	电缆区	500	1000	0.06	2	0.6	1.2	0.6
	小计			1.86		18.6	37.2	18.6
合 计						30	124	93

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）对周边道路的危害性分析

本工程沿线有西环大道以及多条乡道、村道，线路大型设备、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）对周边农用地的危害分析

工程建设不占用基本农田，但线路沿线周边均分布有基本农田、林地等农业用地。场地平整、基础施工，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

站址所处的汤西镇有榕江北河、汶水溪穿境而过。变电站北侧距离榕江北河最近距离约 500m，距离甲溪河约 350m，场地处于山地地区，地势相对较高，大气降水和地表水通过山沟排泄较快，路径短，水文条件简单。本工程新建线路从变电站出线后，不跨越河流水系，不涉及任何水利工程。本工程施工基本不会对上述水系造成直接影

响，但施工期间应做好临时防护措施，尤其在土石方挖填工程，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。

（4）对周边村庄的水土流失危害分析

站址周边及输电线路沿线分布有村庄，但大多数距离输电线路 100m 以上，施工地表的扰动主要表现为土石方挖填，虽然距离在 100m 以上，但处于居民生产生活范围，因此土建施工造成的水土流失仍可能对周边居民造成一定影响，主要表现为局地带的通行或其环境的危害影响，需加强施工过程中的防护。

（5）对敏感区的水土流失危害分析

本项所在区域属于国家级水土流失重点治理区及市级水土流失预防区，应提高水土流失防治标准及防治意识，施工过程中做好围闭及临时防护措施，避免造成水土流失危害。

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）》和《广东省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）》、《梅州市水土保持规划（2016~2030年）》等文件，项目区所在梅州市丰顺县汤西镇属于国家级水土流失重点治理区、梅州市水土流失重点预防区（莲花山地水土流失重点预防区）。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建设类项目一级防治标准。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，由于本项目所在区域土壤侵蚀强度属轻度，因此防治目标中土壤流失控制比提高至1.0；项目位于国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高2%。具体防治目标见表4-1。

表 4-1 水土流失防治目标

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（%）	97	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。

根据水土流失防治分区和水土保持措施布局原则，本项目划分为站址区、塔基区、施工道路区、牵张场区、电缆区 5 个一级防治分区。

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。

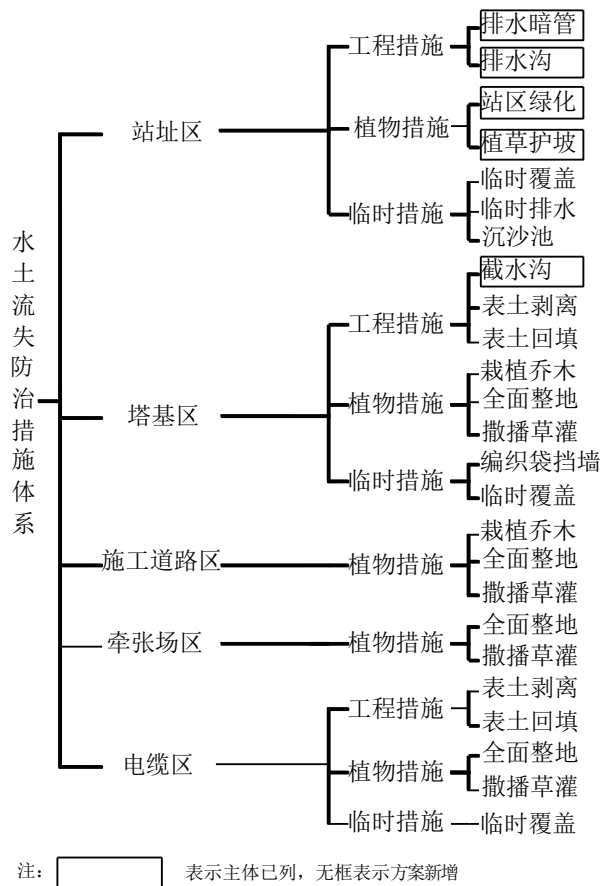


图 4-1 水土流失防治措施体系框图

4.3 分区措施设计

4.3.1 站址区

站址主体设计已考虑场地平整阶段对形成的挖方边坡采用植草护坡、坡底设置排水措施，工程后期站内沿道路两侧设置排水暗管，并对站内外的空地进行站区绿化。本方案主要补充施工期间在变电站围墙内设置临时排水措施，汇水处增加临时沉沙措施，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）施工要求

- ① 应采取实体围墙进行围闭施工。
- ② 施工期余土随挖随运。

- ③ 施工完毕及时清理场地，迹地恢复。
- ④ 合理设置站区的雨水出口，避免对外界造成冲刷。

(2) 防治措施设计

① 临时排水及沉沙措施

为及时排除场地范围雨水，在地面建筑施工阶段，按照永临结合的原则，围墙内沿场地内建筑、临时堆土四周开挖临时排水沟，后期可改建为场内的永久排水暗管。站围墙内外排水出口设置沉沙池，雨水经沉淀后排出周边排水沟，采用三级沉沙池。临时排水沟断面为碟形，采用水泥砂浆抹面，宽 0.4m，深 0.2m，水泥砂浆抹面厚 2cm，沉沙池采用浆砌砖护砌，水泥砂浆抹面，断面为矩形，尺寸为 $3 \times 2 \times 1.5\text{m}$ 。

共计开挖临时排水沟约 200m，挖方 13m^3 ，水泥砂浆抹面 12.6m^2 ；共布置沉沙池 2 座：挖方 18m^3 、浆砌砖 7.6m^3 、水泥砂浆抹面 39.2m^2 。

② 临时覆盖

建筑物基础承台及管线施工过程中，会产生一定的基槽余土，在工程完并后能对其进行回填夯实和二次平整，在此之前，需要临时堆放，此外，考虑到绿化区域复绿具有滞后性，为防止水土流失，共预备应急覆盖 10000m^2 。

4.3.2 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，本方案主要补充施工前永久占地范围的表土剥离、施工期间临时堆土区域临时拦挡及临时覆盖，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) 施工要求

- ① 临时堆土应集中防护。
- ② 施工结束，及时清理场地、进行迹地恢复。

(2) 防治措施设计

① 表土剥离与回填

塔基施工前，对塔基永久占地范围进行剥离表土，面积为 0.17hm^2 ，平均剥离厚度为 20cm，共计剥离表土 0.03 万 m^3 ，部分剥离表土装袋堆码于剥离表土所在塔基的临时堆土外侧形成挡土墙，表土与开挖土方一道堆放，工程后期用于绿化覆土，后期表土回填 0.03 万 m^3 。

② 临时堆土防护

本工程新建杆塔 40 基，塔基开挖土方人工挖孔桩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 560m，挡墙堰体方量 420m³。

③土地整治及绿化恢复

本工程塔基占地类型包括有林地、草地等，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、临时占地均撒播草灌恢复迹地，占用林地区域栽植乔木复绿，行间距约为 4m。共计全面整地 0.93hm²，撒播草灌 0.93hm²，栽植乔木 438 株。

④临时覆盖

雨季对临时堆土预备覆盖措施，可采用彩条布覆盖，临时覆盖共计 3000m²。

4.3.3 施工道路区

施工道路主要进行路障清除及部分路段路面简单整平，经人、畜等行走，工程后期路面压实严重，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，对占用园地区域交还当地继续种植，部分临时施工道路留作当地村民作为山路继续使用，其余用地范围均进行撒播草灌恢复植被，对占用林地部分栽植乔木恢复植被。共计全面整地 0.45hm²，撒播草灌 0.45hm²，栽植乔木 131 株。

4.3.4 牵张场区

①土地整治及绿化恢复

牵张场主要为施工过程临时压占地表，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 0.15hm²，撒播草灌 0.15hm²。

4.3.5 电缆区

主要为沟槽开挖回填施工，本方案主要补充施工前对沟槽开挖范围的表土剥离、施工期间临时堆土可能引发区内水土流失采用临时拦挡及临时覆盖，施工后期场地的表土回填、土地整治及用地恢复等措施。

(1) 施工要求

①多余土方应随挖随外运。

②需回填土方需采用临时措施进行防护到位。

③施工结束，及时清理场地、进行迹地恢复。

(2) 防治措施设计

①表土剥离与回填

施工前，对电缆沟槽开挖范围进行剥离表土，面积为 0.03hm^2 ，平均剥离厚度为 20cm ，共计剥离表土 0.01万 m^3 ，部分剥离表土装袋堆码于剥离表土所在塔基的临时堆土外侧形成挡土墙，表土与开挖土方一道堆放，工程后期用于绿化覆土，后期表土回填 0.01万 m^3 。

②临时堆土防护

电缆采用分段明挖施工，单个施工单元工期较短，主要防护对象为主要防护对象为沟槽开挖临时堆土，开挖产生的临时堆土，呈带状分布在开挖面一侧，方案设计在堆土区外侧设置临时拦挡，采用表土装编织袋挡墙，拦挡断面为上底宽 0.5m 、下底宽 1m 、高 1m ，需编织袋挡墙 150m ，挡墙堰体方量 150m^3 ，雨天对堆土面进行临时覆盖，以防止雨水对松散堆土的冲刷，覆盖可采用彩条布，分段施工可重复利用，预计覆盖约 1000m^2 。

③土地整治及绿化恢复

施工后期对施工占地区域硬化剩余面积进行全面整地、撒播草灌恢复迹地。共计全面整地 0.06hm^2 ，撒播草灌 0.06hm^2 。

4.3.6 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	塔基区	施工道路区	牵张场区	电缆区	合计
I	第一部分 工程措施							
1	表土剥离	hm^2		0.17			0.03	0.2
2	表土回填	万 m^3		0.03			0.01	0.04
II	第二部分 植物措施							
1	全面整地	hm^2		0.93	0.45	0.15	0.06	1.59
2	撒播草灌	hm^2		0.93	0.45	0.15	0.06	1.59
3	栽植乔木	株		438	131			569
III	第三部分 临时工程							

1	编织袋挡墙							
	长度	m		560			150	710
	挡墙填筑与拆除	m ³		420			113	533
2	临时排水							
	长度	m	200					200
	挖方	m ³	13					12.7
	水泥砂浆抹面	m ²	123.6					124
3	沉沙池	个	2					2
	挖方	m ³	18					18
	浆砌砖	m ³	7.6					7.6
	水泥砂浆抹面	m ²	39.2					39.2
4	临时覆盖							
	面积	m ²	10000	3000			1000	14000

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。

(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）。

（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的水土流失。

（4）施工方法及工艺

变电站间隔扩建施工中严格控制开挖范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土，施工中加设临时围闭和临时覆盖措施，防止雨天对堆土的冲刷。塔基施工结束后应及时清理现场、恢复迹地；施工中严格控制开挖范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土，施工中加设拦挡和临时覆盖措施，防止雨天对堆土的冲刷。

水土保持工程主要施工内容包括表土剥离及回填、编织袋挡墙填筑与拆除、临时覆盖、全面整地、栽植乔木、撒播草灌等，具体施工工艺如下：

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。

编织袋挡墙：拦挡采用编织袋人工装土堆筑，土方来源为清表清基土。施工结束后，人工拆除编织袋土，并装车外运。

临时覆盖：采用无纺布/彩条布/土工布等对裸露面进行覆盖，人工铺设。

全面整地及复绿：人工施肥→翻耕→撒播草灌/栽植乔木→养护。

（5）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《开发建设项目水土保持方案技术规范》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 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开展水土流失监测工作。

5.1 监测范围和时段

监测范围为水土流失防治责任范围，面积为 2.44hm²。

本项目属建设类项目，其水土保持监测时段从施工准备期开始，至设计水平年结束，本项目计划 2026 年 1 月开工、2026 年 12 月竣工，监测时间段为 2026 年 1 月开始，止于 2027 年 12 月。监测时段为 2.0 年。

5.2 内容和方法

(1) 监测内容

依据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161 号)和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)的规定，监测内容主要包括：

1) 水土流失自然影响因素

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

2) 扰动土地情况监测

扰动土地情况监测的内容包括项目建设对原地表、植被的压占和损毁情况，项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况，项目取土弃渣等占地情况。

3) 水土流失状况

重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等。

4) 水土流失防治成效

重点监测采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。包括植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；工程措施的类型、数量、分布和完好程度；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

5) 水土流失危害

应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等，包括水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；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；生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；对水源地、生态保护区、塘坝的危害。

（2）监测方法

水土保持监测方法依据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，主要通过实地调查和地面观测的方法进行。

1）调查、巡查监测

① 项目建设占用地面积、扰动地表面积。采用查阅设计文件资料，结合实地情况进行地形测量分析，进行对比核实，计算项目建设占用土地面积、扰动地表面积。

② 工程挖方、填方数量和弃渣量及占地面积。采用查阅设计文件资料结合实地测量分析，计算项目挖方、填方数量及各施工阶段产生的弃渣量及堆放面积。

③ 水土保持措施的实施数量和质量。采用抽样调查，通过实地调查核实。对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况进行调查；植物措施主要调查植物措施面积、林草的成活率、保存率、生长发育及植被覆盖率的变化情况。

④ 水土流失防治效果。主要通过实地调查和核算的方法进行。

⑤ 水土保持措施的保土效益。按照《水土保持综合治理 效益计算方法》（GB/T15774-2008）进行；拦渣效益通过量测实际拦渣量计算。

2）地面观测

本项目可采用沉沙池法进行监测。

沉沙池法：对于围闭施工的工区，可采用沉沙池法进行土壤流失动态监测。在每次暴雨过后，对沉沙池内土壤总量进行量测，从而得出集雨控制范围内土壤流失总量。沉沙池的年清淤次数视实际淤积量而定。

5.3 点位布设

（1）监测点布设原则

① 要控制水土流失防治责任范围的整体区域，重点在水土流失较大、危害较重的位置；

② 要有一定的代表性，使不同施工活动、不同监测因子都有相应的监测成果。

(2) 监测点的布设

结合本工程水土流失的类型、强度、监测重点、各施工区的具体施工工艺确定水土保持监测点的布设。本项目共布设 6 个水土流失监测点，对工程建设的水土流失进行定位监测。重点监测点位详见表 5-1 和附图。

表 5-1 水土流失监测点位表

序号	工区	位置	主要施工方法	监测方法	监测内容描述
1#	站址区	排水出口处	场地平整、基础挖填	沉沙池法	主要监测水土流失量
2#	站址区	绿化区域	场地平整	调查法、巡查法	主要监测水土流失量及危害
3#	站址区	西侧挖方边坡坡面	边坡开挖	调查法、巡查法	主要监测水土流失量及危害
4#	塔基区	J3 解口点	基础挖填施工	调查法、巡查法	主要监测水土流失量及危害
5#	塔基区	J6 解口点	基础挖填施工	调查法、巡查法	主要监测水土流失量及危害
6#	电缆区	站址西侧	沟槽挖填施工	调查法、巡查法	主要监测水土流失量及危害

5.4 监测人员、设施和设备

(1) 监测人员

根据《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）要求，项目水土保持监测需在现场设立监测项目部，项目部人员不少于 3 名，监测项目部应设总监测工程师、监测工程师、监测员等岗位。总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测；监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等；监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

(2) 监测设施和设备

监测设备主要有称重仪器 1 台、烘箱 1 台、铝盒若干个、手持式 GPS 定位仪 1 台、摄像设备 1 台，泥沙测量仪器、采样工具、皮尺及其它监测仪器、耗材一批。

5.5 监测成果

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告表、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。监测成果应该按照

档案管理相关规定建立档案。

（1）水土保持监测实施方案提纲

水土保持监测实施方案提纲包括：①建设项目及项目区概况；②水土保持监测布局；③监测内容和方法；④预期成果及形式；⑤监测工作组织与质量保证。

（2）水土保持监测记录表

包括有扰动土地情况监测记录表、弃土（石、渣）场监测记录表、临时堆放场监测记录表、水土流失危害监测记录表、工程措施监测记录表、植物措施监测记录表、临时措施监测记录表。

（3）生产建设项目水土保持监测季度报告表、生产建设项目水土保持监测意见书：按《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》对监测季度报告表、监测意见书要求的表格格式填写。

（4）年度监测报告提纲

年度监测报告提纲包括：①建设项目及水土保持工作概况；②重点部位水土流失动态监测结果；③水土流失防治措施监测结果；④水土流失情况动态监测；⑤存在问题与建议；⑥下一年工作计划。本项目工期为一年，不涉及年度监测报告。

（5）水土保持监测总结报告提纲

水土保持监测总报告提纲包括：①建设项目及水土保持工作概况；②监测内容与方法；③重点部位水土流失动态监测；④水土流失防治措施监测结果；⑤土壤流失情况监测；⑥水土流失防治效果监测结果；⑦结论。

（6）监测汇报材料提纲

包括有①监测工作组织；②监测工作开展情况；③水土流失防治情况；④主要监测成果；⑤存在问题与建议；⑥下一步工作计划。

（7）影像资料

影像资料包括照片集和影音资料。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，照片应该标注拍摄时间。

5.6 监测成果报送

监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门报送上一季度的监测季报。水土保持监测在项目开展监测工作前向审批水土保持方案的水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》；工程建设期间，每季度的

第一个月底前报送上一季度《生产建设项目水土保持监测季度报告》，对监测结果进行分析，评价水土保持措施的实施效果，对主体工程水土保持方案的落实情况做出评价，对突发性水土流失提出治理方案；水土流失危害事件发生后 7 日内报送水土流失危害事件报告；监测工作完成后 3 个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。报送的报告和报表要加盖建设单位和监测单位的公章。

5.7 监测三色评价

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

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。各流域管理机构和地方各级水行政主管部门要进一步强化对水土保持监测成果的应用，将监测三色评价结论及时运用到监管工作中，有针对性地分类采取监管措施，不断增强监管的靶向性和精准性，提升监管效能和水平。

6 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					0.82
1	表土剥离	hm ²	0.2	13300.00	0.27
2	表土回填	万 m ³	0.04	138600.00	0.55
第二部分 植物措施					1.81
1	全面整地	hm ²	1.59	1400.00	0.22
2	撒播草灌	hm ²	1.59	3400.00	0.54
3	栽植乔木	株	569	18.40	1.05
第三部分 监测措施					10.16
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		9
第四部分 施工临时工程					20.44
1	编织袋挡墙	m	710		5.97
	装土、拆除量	m ³	533	111.99	5.97
2	临时排水沟	m	200		0.26
	挖方	m ³	12.7	28.10	0.04
	水泥砂浆抹面	m ²	124	17.87	0.22
3	沉沙池	座	2		0.51
	挖方	m ³	18	30.00	0.05
	浆砌砖	m ³	7.6	514.91	0.39
	水泥砂浆抹面	m ²	39.2	17.87	0.07
4	临时覆盖	m ²	14000	9.75	13.65
5	其他临时工程			(一+二)×2%	0.05
一至四部分合计					33.23
第五部分 独立费用					29.10
1	建设管理费	%	3		1
2	经济技术咨询费	项	1	市场价	18.66
	技术咨询费	%	2	(一~四)	0.66
	方案编制费	项	1	市场价	18
3	工程建设监理费	项	1	发改价格〔2007〕670号	0.84
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				1.65
	勘察费	项	1	计价格〔2002〕10号	0.82
	设计费	项	1		0.83
6	水土保持设施验收费	项	1	市场价	6.65
第六部分 基本预备费		%	10		6.23
第七部分 水土保持补偿费		元/m ²	24405	0.6	1.4643
第八部分 方案新增投资					70.02
主体工程已列投资					43.21
水土保持总投资					113.23

7 结论与建议

7.1 结论

110kV 内岭变电站站址位于汤西镇内岭村大寨西南方 3.0 公里的一处小山包上，站址南侧为西环大道，站址地理位置经纬度坐标约为北纬 $23^{\circ} 75' 01.07''$ 、东经 $116^{\circ} 16' 46.09''$ 。本工程输电线路全部位于丰顺县。项目新建 110kV 内岭变电站 1 座，采用户内 GIS 型，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 4 回，终期 6 回；10kV 出线 24 回，终期 36 回；无功补偿容量本期 $2 \times 2 \times 5\text{Mvar}$ ，终期 $3 \times 2 \times 5\text{Mvar}$ 。本期对侧变电站为电气改造，不涉及土建工程。新建 110 千伏输电线路本期 4 回，为 110kV 丰顺 ~ 南湖线路双解口至 110kV 内岭站，形成 220kV 丰顺 ~ 110kV 内岭线 2 回、110kV 南湖 ~ 110kV 内岭线 2 回。新建 110kV 输电线路路径总长 4.145km，其中架空线路 3.90km/16 基塔（双回架空线路 2.60km，单回架空线路 1.30km）、电缆线路 0.245km，其中站外敷设 0.19km。拆除单回架空线路 0.37km。

本项目静态投资 8612 万元，动态总投资 8761 万元，其中土建投资 3975 万元。资金来源为建设单位自筹，其中 25%为自有资金，75%为银行贷款。项目计划于 2026 年 1 月开工、2026 年 12 月竣工，总工期 12 个月。

本项目占地总面积 2.44hm^2 ，其中永久占地 0.79hm^2 ，临时占地 1.65hm^2 。

工程土石方挖方总量 0.71 万 m^3 ，填方总量 0.16 万 m^3 ，无借方，余方 0.55 万 m^3 ，其中 0.11 万 m^3 就地平整在用地范围、0.44 万 m^3 外运至合法消纳场。

本工程水土流失防治责任范围为 2.44hm^2 ，因工程的建设扰动地表面积 2.44hm^2 ，工程建设损毁的植被面积为 2.44hm^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）：“对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性记征，每平方米 0.6 元（不足 1 平方米的按 1 平方米计）”，本工程应缴纳水土保持补偿费面积 24405m^2 ，水土保持补偿费应缴纳为 1.4643 万元。

项目位于梅州市丰顺县汤西镇境内，项目区属国家级水土流失重点治理区、梅州市级水土流失重点预防区，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建设类项目一级防治标准。

经预测，工程建设期水土流失总量124t，其中新增土壤流失量为93t。水土流失主要发生在施工期，塔基区、站址区是水土流失的主要部位。

本工程水土保持工程总投资为113.23万元，其中主体工程已列投资为43.21万元，本方案新增投资70.02万元。

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塔基区、站址区，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。

7.2 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。

7.3 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。

7.4 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。

7.5 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，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。

7.6 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。

8 专家意见

详见附件。

省级专家（签名）

年 月 日

附表 1:

主要材料预算价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格 (元)	其 中			
				原价	运杂费	运输保险费	采购及保管费
1	柴油 (机械用)	kg	7.66				
2	水泥 42.5R	kg	0.41				
3	砂	m ³	150.				

附表 2:

其他材料预算价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格	备注
1	技工 (机械用)	工日	90.9	
2	技工	工日	90.9	
3	普工	工日	65.1	
4	编织袋	个	0.6	2023 年次材指导价
5	彩条布	m ²	4.6	
6	土料	m ³	0	
7	标准砖 240 × 115 × 53	千块	310.	
8	乔木	株	10.	
9	有机肥	m ³	335.	2023 年次材指导价
10	草籽	kg	40.	2023 年次材指导价
11	水	m ³	4.51	
12	电 (机械用)	kw.h	0.85	

附表 3:

机械台班单价计算表

序号	名称及规格	台班费(元)	第一类费用	第二类费用	其 中					
					人 工	风	水	电	柴油	汽油
					90.9 元/工日	0 元/m ³	4.51 元/m ³	0.85 元/kw.h	5.1 元/kg	5.1 元/kg
1	推土机 功率 74kW	697.2	245.1	452.1	181.8				270.3	
2	挖掘机 液压 斗容 1m ³	964.44	402.69	561.75	181.8				379.95	
3	推土机 功率 59kW	597.55	201.55	396.	181.8				214.2	
4	自卸汽车 载重量 8t	515.07	190.08	324.99	90.9				234.09	
5	拖拉机 履带式 功率 37kW	254.67	36.27	218.4	90.9				127.5	
6	混凝土搅拌机 出料 0.4m ³	166.64	39.19	127.45	90.9			36.55		
7	胶轮车	5.42	5.42							
8	混凝土搅拌机 出料 0.25m ³	131.69	22.51	109.18	90.9			18.27		

附表 4: 单价估算表

项目名称: 表土剥离

项目编码: 060402001001

单价(元): 1.33

项目单位: m²

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			0.84
1.1	基本直接费	元			0.8
1.1.1	人工费	元			0.06
00010006	普工	工日	0.001	65.1	0.06
1.1.2	材料费	元			0.12
81010001	零星材料费	%	17.		0.12
1.1.3	机械费	元			0.63
99021017	推土机 功率 74kW	台班	0.001	697.2	0.63
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	0.8	0.04
2	间接费	%	9.504	0.84	0.08
3	利润	%	7.	0.92	0.06
4	主要材料价差	元			0.12
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.048	2.56	0.12
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	1.11	0.1
	合计	%	110.	1.21	1.33

项目名称: 表土回填

单价(元): 13.86

项目编码: 060402003001

项目单位: m³

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			8.51
1.1	基本直接费	元			8.11
1.1.1	人工费	元			0.48
00010006	普工	工日	0.007	65.1	0.48
1.1.2	材料费	元			0.31
81010001	零星材料费	%	4.		0.31
1.1.3	机械费	元			7.31
99021003	挖掘机 液压 斗容 1m ³	台班	0.002	964.44	1.83
99021016	推土机 功率 59kW	台班	0.001	597.55	0.54
99063010	自卸汽车 载重量 8t	台班	0.01	515.07	4.94
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	8.11	0.41
2	间接费	%	9.5	8.51	0.81
3	利润	%	7.	9.32	0.65
4	主要材料价差	元			1.59
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.62	2.56	1.58
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	11.56	1.04
	合计	%	110.	12.6	13.86

项目名称: 全面整地

项目编码: 060901001001

单价(元): 0.14

项目单位: m²

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			0.09
1.1	基本直接费	元			0.09
1.1.1	人工费	元			0.02
00010006	普工	工日		65.1	0.02
1.1.2	材料费	元			0.04
32270020	有机肥	m3		335.	0.03
81010015	其他材料费	%	13.		
1.1.3	机械费	元			0.03
99021023	拖拉机 履带式 功率 37kW	台班		254.67	0.03
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	0.09	
2	间接费	%	8.5	0.09	0.01
3	利润	%	7.	0.1	0.01
4	主要材料价差	元			0.01
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.003	2.56	0.01
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	0.11	0.01
	合计	%	110.	0.13	0.14

项目名称: 撒播草籽

项目编码: 060901003001

单价(元): 0.34

项目单位: m²

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			0.24
1.1	基本直接费	元			0.23
1.1.1	人工费	元			0.04
00010005	技工	工日		90.9	
00010006	普工	工日	0.001	65.1	0.04
1.1.2	材料费	元			0.19
32320110	草籽	kg	0.004	40.	0.18
81010015	其他材料费	%	5.		0.01
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	0.23	0.01
2	间接费	%	8.5	0.24	0.02
3	利润	%	7.	0.27	0.02
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	0.28	0.03
	合计	%	110.	0.31	0.34

项目名称: 栽植乔木

项目编码: 060804001001

单价(元): 18.40

项目单位: 株

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			13.22
1.1	基本直接费	元			12.59
1.1.1	人工费	元			1.82
00010005	技工	工日	0.001	90.9	0.05
00010006	普工	工日	0.027	65.1	1.78
1.1.2	材料费	元			10.77
32010161	乔木	株	1.05	10.	10.5
34110010	水	m3	0.012	4.51	0.06
81010015	其他材料费	%	2.		0.21
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	12.59	0.63
2	间接费	%	8.5	13.22	1.12
3	利润	%	7.	14.34	1.
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	15.35	1.38
	合计	%	110.	16.73	18.4

项目名称: 彩布条覆盖
 单价(元): 9.75

项目编码: 061502002001
 项目单位: m²

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			6.88
1.1	基本直接费	元			6.55
1.1.1	人工费	元			1.48
00010005	技工	工日	0.005	90.9	0.44
00010006	普工	工日	0.016	65.1	1.05
1.1.2	材料费	元			5.07
02270075	彩条布	m²	1.08	4.6	4.97
81010015	其他材料费	%	2.		0.1
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	6.55	0.33
2	间接费	%	10.499	6.88	0.72
3	利润	%	7.	7.6	0.53
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	8.13	0.73
	合计	%	110.	8.86	9.75

项目名称: 编织袋拦挡

项目编码: 061501003001

单价(元): 111.99

项目单位: m3 堰体方

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			78.99
1.1	基本直接费	元			75.23
1.1.1	人工费	元			57.54
00010005	技工	工日	0.018	90.9	1.59
00010006	普工	工日	0.859	65.1	55.95
1.1.2	材料费	元			17.7
02190210	编织袋	个	29.2	0.6	17.52
81010015	其他材料费	%	1.		0.18
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	75.23	3.76
2	间接费	%	10.5	78.99	8.29
3	利润	%	7.	87.29	6.11
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	93.4	8.41
	合计	%	110.	101.81	111.99

项目名称: 挖方
 单价(元): 28.10

项目编码: 061503001001
 项目单位: m3

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			20.
1.1	基本直接费	元			19.05
1.1.1	人工费	元			18.5
00010005	技工	工日	0.006	90.9	0.51
00010006	普工	工日	0.276	65.1	17.99
1.1.2	材料费	元			0.55
81010001	零星材料费	%	3.		0.55
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	19.05	0.95
2	间接费	%	9.5	20.	1.9
3	利润	%	7.	21.9	1.53
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	23.44	2.11
	合计	%	110.	25.55	28.1

项目名称：水泥砂浆抹面

项目编码：061503004001

单价(元)：17.87

项目单位：m²

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			10.42
1.1	基本直接费	元			9.92
1.1.1	人工费	元			6.38
00010005	技工	工日	0.038	90.9	3.48
00010006	普工	工日	0.045	65.1	2.9
1.1.2	材料费	元			3.4
80010390T001	水泥砌筑砂浆 M7.5	m ³	0.021	149.91	3.15
81010015	其他材料费	%	8.		0.25
1.1.3	机械费	元			0.15
99042002	混凝土搅拌机 出料 0.4m ³	台班	0.001	166.64	0.1
99063031	胶轮车	台班	0.008	5.42	0.04
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	9.92	0.5
2	间接费	%	10.5	10.42	1.09
3	利润	%	7.	11.51	0.81
4	主要材料价差	元			2.58
04030005	砂	m ³	0.024	85.	2.
04010010	水泥 42.5R	kg	5.31	0.11	0.58
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	14.9	1.34
	合计	%	110.	16.25	17.87

项目名称: 沉沙池挖方

单价(元): 30.00

项目编码: 061504001001

项目单位: m3

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			21.35
1.1	基本直接费	元			20.34
1.1.1	人工费	元			19.74
00010005	技工	工日	0.006	90.9	0.55
00010006	普工	工日	0.295	65.1	19.2
1.1.2	材料费	元			0.59
81010001	零星材料费	%	3.		0.59
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	20.34	1.02
2	间接费	%	9.5	21.35	2.03
3	利润	%	7.	23.38	1.64
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	25.02	2.25
	合计	%	110.	27.27	30.

项目名称: 砖砌

项目编码: 061504004001

单价(元): 514.91

项目单位: m3

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			339.39
1.1	基本直接费	元			323.23
1.1.1	人工费	元			117.43
00010005	技工	工日	0.705	90.9	64.04
00010006	普工	工日	0.82	65.1	53.4
1.1.2	材料费	元			202.43
04130001	标准砖 240×115×53	千块	0.536	310.	166.1
80010390T001	水泥砌筑砂浆 M7.5	m3	0.229	149.91	34.33
81010015	其他材料费	%	1.		2.
1.1.3	机械费	元			3.36
99042001	混凝土搅拌机 出料 0.25m3	台班	0.023	131.69	3.06
99451170	其他机械费	%	10.		0.31
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	323.23	16.16
2	间接费	%	10.5	339.39	35.64
3	利润	%	7.	375.02	26.25
4	主要材料价差	元			28.17
04030005	砂	m3	0.256	85.	21.8
04010010	水泥 42.5R	kg	57.9	0.11	6.37
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	429.45	38.65
	合计	%	110.	468.1	514.91