水保方案（粤）字第20230007号

梅州蕉岭110千伏乐干输变电工程

水土保持方案报告表

项目名称：梅州蕉岭110千伏乐干输变电工程

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11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11月

单位地址：广州市天河区五山路242号金山轩西梯306室

单位邮编：510640

联 系 人：谭辉

联系电话：13808877613

电子邮箱：13903061203@163.com

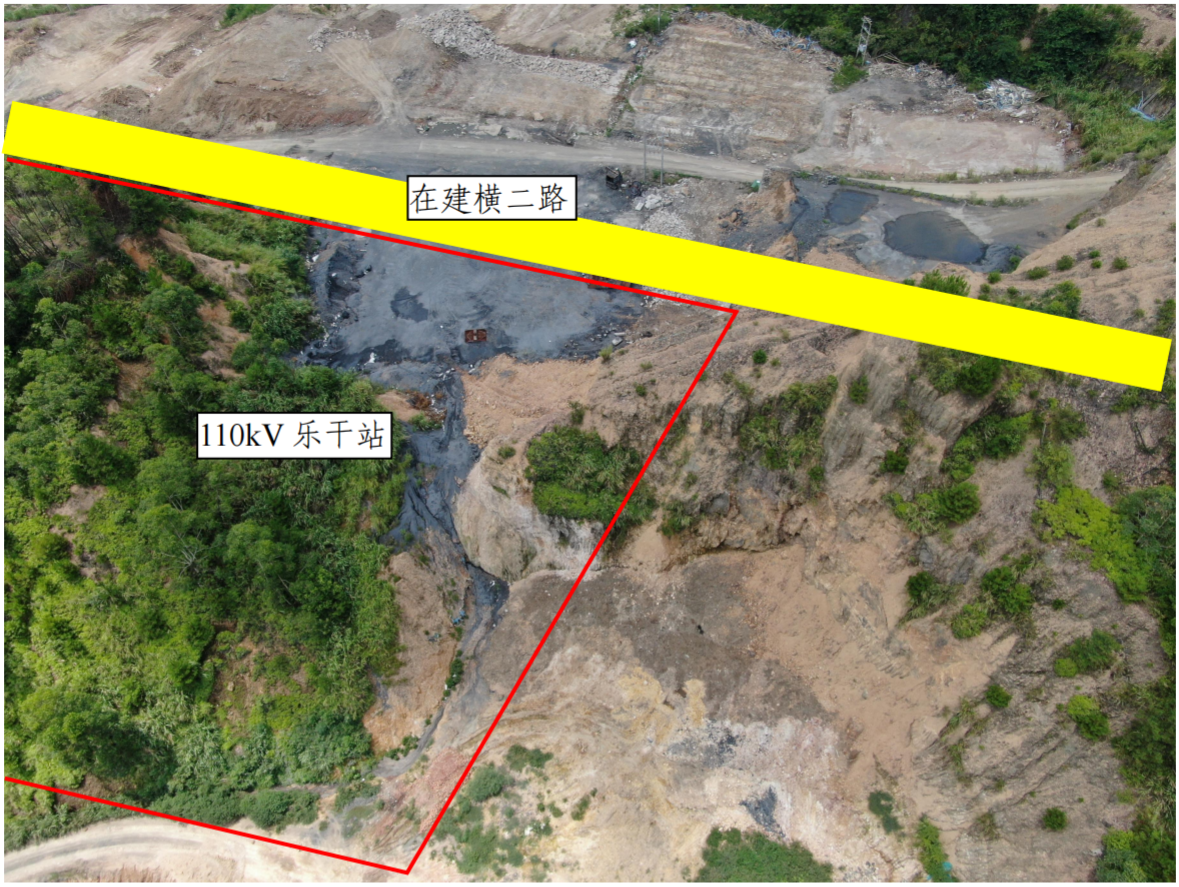
梅州蕉岭110千伏乐干输变电工程水土保持方案报告表

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）	吴碧波
核　　定：	王志刚（总工/高工/注册水土保持工程师）	王志刚
审　　查：	屈晓婉（高工）	屈晓婉
校　　核：	王　勤（高工/注册咨询工程师）	王勤
项目负责人：	梁亚丹	梁亚丹
编　　写：	梁亚丹（助　工）（参编第1、4章及制图）	梁亚丹
	曹　青（高　工）（参编第3、6章）	[illegible]
	钟文彬（助　工）（参编第2章）	钟文彬
	孙　骏（高　工）（参编第5章）	孙骏
	江贤详（助　工）（参编第7章）	江贤详

现场照片



110kV 乐干站站址航拍图

110kV乐干站站址现场照片（园区正在进行场地平整）

目 录

附表:

附件:

附图:

附图 9：杆塔一览图；

附图 10：基础一览图；

附图 11：水土流失防治责任范围、水土保持措施总体布设及监测点位图；

附图 12：站址区水保措施典型布设图；

附图 13：塔基区水保措施典型布设图；

附图 14：电缆敷设区水土保持措施典型布设图；

附图 15：沉沙池、临时排水沟典型大样图。

梅州蕉岭110千伏乐干输变电工程水土保持方案特性表

<table>
<tr><td rowspan="9">项目概况</td><td colspan="2">位置</td><td colspan="4">梅州市蕉岭县</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设内容</td><td colspan="4">新建110kV乐干变电站1座；新建110kV线路长度约5.22km，其中架空线路4.98km，电缆线路0.24km。</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设性质</td><td colspan="2">新建</td><td colspan="2">总投资（万元）</td><td>8226.05</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">土建投资（万元）</td><td colspan="2" rowspan="2">3875.87</td><td colspan="2" rowspan="2">占地面积（hm²）1.16</td><td>永久：0.86</td></tr>
<tr><td>临时：0.30</td></tr>
<tr><td colspan="2">动工时间</td><td colspan="2">2027年1月</td><td colspan="2">完工时间</td><td>2027年12月</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">土石方量（万m³）</td><td>挖方</td><td>填方</td><td colspan="2">借方</td><td>余（弃）方</td></tr>
<tr><td>0.46</td><td>0.10</td><td colspan="2">0</td><td>0.36</td></tr>
<tr><td colspan="2">取土（石、砂）场</td><td colspan="5">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">弃土（石、渣）场</td><td colspan="5">/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">项目区概况</td><td>涉及重点防治区情况</td><td colspan="2">属于梅州市级水土流失重点预防区</td><td colspan="2">地貌类型</td><td>平地</td></tr>
<tr><td>原地貌土壤侵蚀模数［t/（km²·a）］</td><td colspan="2">500</td><td colspan="2">容许土壤流失量［t/（km²·a）］</td><td>500</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目选址（线）水土保持评价</td><td colspan="5">选址选线唯一，基本合理，无绝对或严格限制性因素。</td></tr>
<tr><td colspan="2">预测水土流失总量（t）</td><td colspan="5">56.4</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治责任范围（hm²）</td><td colspan="5">1.16</td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治标准等级及目标</td><td>防治标准等级</td><td colspan="5">南方红壤区一级标准</td></tr>
<tr><td>水土流失治理度（%）</td><td colspan="2">98</td><td colspan="2">土壤流失控制比</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td>渣土挡护率（%）</td><td colspan="2">97</td><td colspan="2">表土保护率（%）</td><td>92</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率（%）</td><td colspan="2">98</td><td colspan="2">林草覆盖率（%）</td><td>27</td></tr>
<tr><td rowspan="5">防治措施及工程量</td><td colspan="2">防治分区</td><td>工程措施</td><td colspan="2">植物措施</td><td colspan="2">临时措施</td></tr>
<tr><td rowspan="2">站址区</td><td>变电站区</td><td>主体已列：排水沟312.4m³，排水管710m</td><td colspan="2">主体已列：铺草皮4500m²</td><td colspan="2">方案新增：临时排水沟430m，沉沙池2座，临时苫盖1000m²</td></tr>
<tr><td>施工临建区</td><td>无</td><td colspan="2">主体已列：铺草皮875m²</td><td colspan="2">方案新增：临时排水沟165m，沉沙池1座</td></tr>
<tr><td colspan="2">塔基区</td><td>无</td><td colspan="2">主体已列：恢复绿化带1657m²
方案新增：全面整地0.03hm²，撒播草籽0.03hm²</td><td colspan="2">主体已列：泥浆沉淀池34座
方案新增：临时苫盖300m²</td></tr>
<tr><td colspan="2">电缆敷设区</td><td>方案新增：表土剥离0.06hm²，表土回填0.01hm²</td><td colspan="2">主体已列：恢复绿化带600m²</td><td colspan="2">方案新增：临时苫盖400m²</td></tr>
<tr><td rowspan="6">水土保持投资估算（万元）</td><td colspan="2">工程措施</td><td>35.2（新增0.24）</td><td colspan="2">植物措施</td><td colspan="2">50.77（新增0.01）</td></tr>
<tr><td colspan="2">临时措施</td><td>15.00（新增3.10）</td><td colspan="2">水土保持补偿费</td><td colspan="2">0.6975</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">独立费用</td><td colspan="2">建设管理费</td><td colspan="3">0.46</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持监理费</td><td colspan="3">0.39</td></tr>
<tr><td colspan="2">科研勘测设计费</td><td colspan="3">0.77</td></tr>
<tr><td colspan="2">总投资</td><td colspan="5">143.71（新增46.09）</td></tr>
</table>

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

110kV 乐干站位于梅州市蕉岭县广福镇，主要供电范围为广福园区。乐干站拟定供电片区为粤闽赣苏区对接融入粤港澳大湾区振兴发展先行区（蕉岭片区）广福核心区，目前属于 C 类供电区。该区域目前报装（意向）负荷 43360kVA。目前该供电片区由 110kV 广福站的 2 回 10kV 线路供电，2022 年最高负载率分别为 79.8%、54.5%。预计未来五年，该片区负荷自然增长率为 5%，新增报装负荷为 28.83MW，该片区最高负荷年均增长率为 31%，5 蕉岭县年后的最高负荷为 39.04MW，广福站将重载运行，负载率 80%。目前广福站已有 14 回 10kV 出线，10kV 备用出线间隔仅 4 回，无法满足广福园区负荷增长的供电需求。因此，为满足负荷发展需求，提高供电可靠性，保证该地区经济发展，梅州蕉岭 110 千伏乐干输变电工程的建设是非常必要且迫切的。

1.1.2 项目基本情况

◆ 项目名称：梅州蕉岭 110 千伏乐干输变电工程；

◆ 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：新建 110kV 乐干站站址位于梅州市蕉岭县广福镇北侧 2.3km 处乐干村，站址东侧距离 G205 国道约 1.55km，东侧距离 G25 长深高速约 1.0km，站址东侧约 300m 现为 Y314 乡道，站址西南面为园区规划道路横二路（目前正在施工中），引接至规划中的进园大道。本工程输电线路全部位于蕉岭县。

◆ 工程等级：二级。

◆ 项目建设性质：新建；

◆ 工程任务及建设规模：包括变电工程和线路工程

1）变电站部分

新建 1 座 110kV 户外 AIS 乐干变电站，本期主变压器规模为 2×40MVA（终期 3×40MVA）。本期 110kV 架空出线 2 回（终期 5 回），10kV 出线 24 回（终期 36 回），10kV 无功补偿容量每台主变配置 2 × 5010kVar 并联电容器。对侧 110kV 广福站、对侧 110kV 文福站将原 110kV 文广线改为乐干出线，同时更换导线型号，不涉及土建。

2）输电线路部分

本项目解口 110kV 文广线路接入新建 110kV 乐干站，形成乐干至广福、乐干至文福线路各 1 回。新建单回 110kV 线路长度约 5.22km，新建线路由架空+电缆形式组成，其中新建单回架空线路长 4.98km/34 基，新建单回电缆线路长 0.24km（电缆土建为新建电缆沟 0.24km）。

◆工程投资：工程概算总投资 8226.05 万元，其中土建投资 3875.87 万元，出资方为广东电网有限责任公司梅州供电局。

◆建设工期：工程计划 2027 年 1 月开工建设，2027 年 12 月完工并进行投产，总工期 12 个月。

◆前期工作进展及方案编制情况

2023 年 10 月，本项目变电站站址及线路路径方案已获得政府各部门同意。

2024 年 11 月，蕉岭县广福产业园事务中心印发了《关于申请支持 110 千伏乐干输变电工程建设的复函》，将 110 千伏乐干输变电工程红线内的场地平整项目列入广福园区一期工程建设内容，由园区统一实施。

2024 年 11 月，梅州市嘉安电力设计有限公司编制完成了《梅州蕉岭 110 千伏乐干输变电工程可行性研究报告（送审版）》。

受建设单位委托，广东水保生态工程咨询有限公司于 2024 年 11 月完成了《梅州蕉岭 110 千伏乐干输变电工程水土保持方案报告表》的编制工作。

◆设计水平年

项目属建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），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 12 月完工，因此本方案的设计水平年取主体工程完工的后第一年，即 2028 年。

◆拆迁安置情况

本项目不涉拆迁及移民安置情况。

1.1.3 场地现状

新建 110kV 乐干站站址原地貌为低山丘陵，地势为西南高东北低，山坡坡度较陡，自然地面标高在 368.0m ~ 390.0m（1985 国家高程基准，下同）之间，高差在 20m 左右，山坡植被茂盛，**该片区由广福园区进行场地平整至设计标高后交由本项目建设。目前园区正在进行场地平整，场地平整过程水土流失防治责任由广福园区负责。**

本项目新建线路主要沿园区在建横二路、在建纵一路绿化带走线，绿化带宽度约2.5m。横二路、纵一路为广福园区在建道路，该道路已开工，目前正在进行场地平整，预计2025年年底完工。本项目计划于2027年1月开工，本项目开工时，在建横二路、在建纵一路已完工，输电线路用地类型为交通运输用地，地貌为平地。输电线路对绿化带（宽度2.5m）扰动方式主要为塔基灌注桩施工及电缆沟开挖，线路完工后恢复绿化带。

1.1.4 变电站建设内容概况

新建1座110kV户外AIS乐干变电站，本期主变压器规模为2×40MVA（终期3×40MVA）。本期110kV架空出线2回（终期5回），10kV出线24回（终期36回），10kV无功补偿容量每台主变配置2×5010kVar并联电容器。对侧110kV广福站、对侧110kV文福站将原110kV文广线改为乐干出线，同时更换导线型号，不涉及土建。

1、新建110kV乐干变电站建设内容

（1）站区平面布置

变电站采用主变户外布置的常规变电站布置模式。变电站站区围墙内尺寸为76.6m长×75.0m宽，围墙内占地面积为5745.0m²。站区由西北至东南依次布置有110kV配电装置、主变压器、配电装置楼及10kV电容器组。110kV配电装置布置在变电站的西北侧，5回向西北方向架空出线，本期出线2回。主变压器及配电装置楼布置在变电站的东南侧。配电装置楼为两层建筑。配电装置楼一层为10kV配电装置室、绝缘工具间，二层为蓄电池室、接地变室、继保通信室。10kV并联电容器组采用框架式电容器成套装置（配干式空心串联电抗器），户外布置在变电站的东南侧。水泵房、消防水池布置在站区东北侧，警传室、进站大门布置在西南侧，进站道路从西南侧在建横二路引接（位于站址红线范围内，长25m、宽4m），并在10kV配电装置楼和主变压器场地形成一条环形运输道站内环形道路沿配电装置楼北侧及东侧布设，站内道路面积920m²，采用砼路面。

站址征地红线面积为8450m²，围墙内占地面积为5745.0m²，围墙外其他用地面积2705m²，围墙外用地除进站道路、站外巡视通道（沿围墙布设，宽1.5m）及排水沟用地，其余空地完工后进行绿化。

主要技术经济指标表1-1。

表1.1-1 主要技术经济指标表

序号	项目	单位	数量	备注
1	站址征地红线面积	m²	8450	
1.1	围墙内用地面积	m²	5745	

1.2	其它用地面积	m^2	2705	进站道路、站外巡视通道、排水沟用地及围墙外空地
2	进站道路长度	m	25.0	宽 4m
3	总建筑物面积	m^2	1299.39	
4	围墙总长度	m	303.2	2.5m 实体围墙
5	站内草皮绿化	m^2	3500	围墙内

（2）竖向设计、边坡防护及地基基础

①竖向设计

新建 110kV 乐干站站址原地貌为低山丘陵，地势为西南高东北低，山坡坡度较陡，自然地面标高在 368.0m ~ 390.0m 之间，高差在 20m 左右，山坡植被茂盛，该片区由广福园区进行场地平整至设计标高 360.0m 后交由本项目建设。进站道路从西南侧在建横二路引接，站址设计标高为 360.0m，高于 50 年一遇洪水位 308.0m。

②边坡分布

站址片区由广福园区进行场地平整至本项目设计标高 360.0m 后交由本项目建设，站址建构筑物于平地上建设，无边坡。

③地基基础

园区将场地平整至设计标高交由本项目建设，本项目对站址场平后的场地填方区采用强夯处理地基，位于填方区水泵房基础、出线构架基础等重要建筑设备采用桩基础，其他构筑物采用处理后地基为持力层；配电装置楼等位于场地挖方区的采用天然地基，以原状土为持力层。

（3）站区给排水

①给水系统

本工程生活给水系统主要满足近期的施工用水和今后变电站运行管理用水，即变电站值守人员的生活用水及场地绿化用水等，生活用水量较小根据计算按 $5m^3/d$（最高日）考虑。站区拟采用引接市政自来水方案供给站区生产生活及消防用水，从西南侧在建横二路供水系统引接。

②排水系统

站外排水措施：站区沿围墙外设置 500 × 500mm 排水沟，场地汇水经排水沟汇集后沿进站道路两侧排水沟接至西南侧横二路排水系统。

站内：站区采用分流制排水系统。场地排水采用埋管有组织自流排水方式，并在道路边设雨水口，通过室外埋地雨水管道排至站外排水沟。主变压器油坑内的事故排油、雨水

经事故油池分离处理后与雨水合流沿进站道路接至站外排水沟。钢筋混凝土事故油池采用排水不排油设计，分离出的废油应及时另行收集处理清除以防止污染环境。站内预留市政排水接口，如施工时附近市政排水管道已敷设直接引接即可。配电综合楼生活排水量较小，排水系统采用生活污水和生活废水合流排放系统。底层卫生间单独排水，以保证良好排水条件，避免受上层排水干扰。污水经独立布置的管道及检查井自流接至玻璃钢整体生物化粪池处理，达到二级排放标准后定期清理。如施工时候附近市政污水管网已完善时可就近接入。

管道：室外埋地生活给水管道采用 HDPE 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；站区雨水及生活污水管 DN＜300，采用 PVC-U 排水管；DN≥300 采用钢筋混凝土管；室外埋地含油废水排水管道采用排水铸铁管。

工程量：排水管长度约 710m，其中 DN100~DN300 规格长 650m，DN400 规格长 60m；浆砌块石排水沟 355m/312.4m^3。

（4）站址绿化

主体设计已考虑对变电站围墙内空闲地进行铺草皮绿化，绿化面积约 3500m^2；围墙外空闲地采用铺草皮绿化，绿化面积约 1875m^2。

2、对侧变电站

对侧 110kV 广福站、对侧 110kV 文福站将原 110kV 文广线改为乐干出线，同时更换导线型号，不涉及土建。

1.1.5 输电线路建设内容概况

本项目解口 110kV 文广线路接入新建 110kV 乐干站，形成乐干至广福、乐干至文福线路各 1 回。新建单回 110kV 线路长度约 5.22km，新建线路由架空+电缆形式组成，其中新建单回架空线路长 4.98km/34 基，新建单回电缆线路长 0.24km（电缆土建为新建电缆沟 0.24km）。

（1）路径方案

本工程 110kV 线路从拟建乐干站 110kV 出线间隔向西北方向出线，后右转沿横二路走向至规划武梅高铁处，电缆穿过武梅高铁至纵一路口，再左转沿纵一路至 110kV 文广线接口点 A17、B17。

（2）杆塔及塔基情况

本项目架空线路新建钢管杆 34 基，钢管杆型号采用 1GGD2-SZG2-27 型钢管杆、

1GGD2-SJG1-24 型钢管杆、1GGD2-SJG2-24 型钢管杆、1GGD2-SJG4-24 型钢管杆、110SJD41-27 型钢管杆，基础采用灌注桩基础。

塔基占地包括永久占地和临时占地，永久占地为杆塔基础占地，临时占地主要为施工场地。塔基主要沿道路绿化带走向，为不干扰交通，施工场地按控制在绿化带范围考虑，按基础向绿化带外扩 20m 计列；A1、B1 塔用地类型为其他土地，施工场地按永久占地外扩 10m 计列。临时施工场地实际布局根据施工时的实际情况调整。塔基总占地 2142.8m²，其中永久占地 136.8m²，临时占地 2006m²。土石方挖方 648.4m²，其中泥浆 578.4m²、土方 70m²，就地填埋于绿化带区域后复绿。

表 1.1-2 杆塔占地一览表

序号	钢管杆型号	基础形式	基础底宽/承台宽（m）	杆塔柱宽（m）	杆塔数量（基）	永久占地（m²）	临时占地（m²）	总占地（m²）
1	1GGD2-SZG2-27	灌注桩基础	1.8	1	4	10.2	207.8	218
2	1GGD2-SJG1-24		1.8	1.1	12	30.5	623.5	654
3	1GGD2-SJG2-24		2.2	1.4	8	30.4	413.6	444
4	1GGD2-SJG4-24		2.4	1.4	9	40.7	561.1	601.8
5	110SJD41-27	承台灌注桩基础	5	2.2	1	25	200	225
合计					34	136.8	2006	2142.8

表 1.1-3 塔基土石方一览表

序号	铁塔/钢管杆型号	基础形式	基础底宽/承台宽（m）	基础埋深（m）	铁塔数量（基）	挖方（m³）	填方（m³）	余方（m³）
1	1GGD2-SZG2-27	灌注桩基础	1.8	6.5	4	39.8	39.8	0
2	1GGD2-SJG1-24		1.8	7	12	128.1	128.1	0
3	1GGD2-SJG2-24		2.2	7.5	8	136.8	136.8	0
4	1GGD2-SJG4-24		2.4	10.5	9	256.4	256.4	0
5	110SJD41-27	承台灌注桩基础	5	12	1	87.3	87.3	0
小计					34	648.4	648.4	0

（3）电缆敷设

本工程横二路绿化带新建双回路电缆沟共计 0.24km（内空尺寸为 1.3m × 1.1m），采用 C25 混凝土结构，HPB300、HRB400 钢筋。电缆敷设断面图详见图 1.1-1。

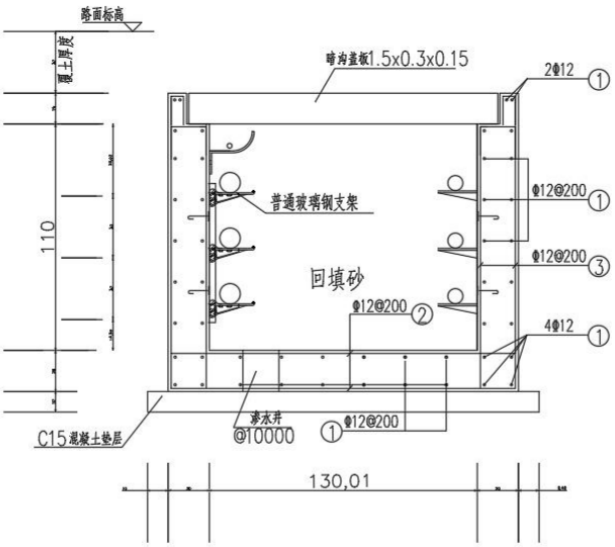


图 1.1-1 电缆沟断面图（单位：mm）

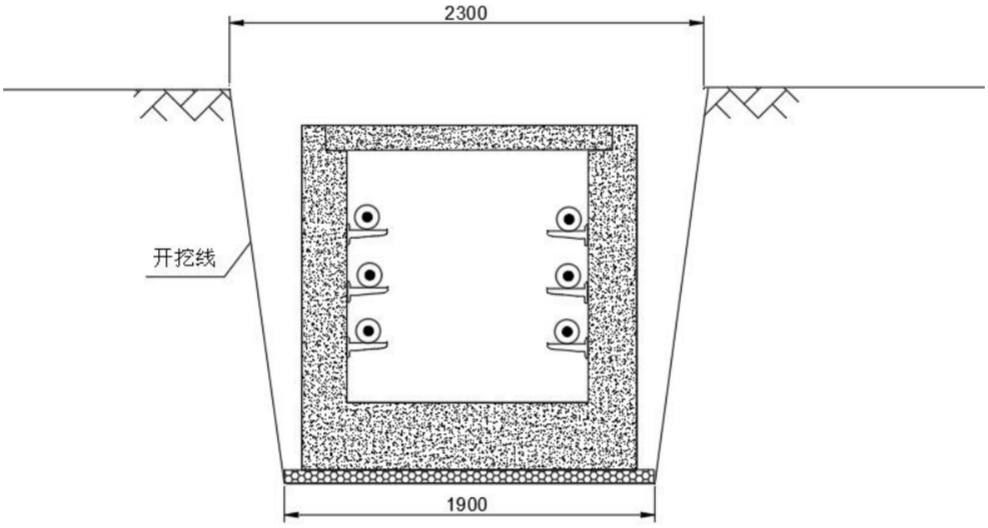


图 1.1-2 电缆沟开挖断面图（单位：mm）

电缆沟采用明挖施工，为减少所在道路的影响，用于作业带的临时施工场地布设于开挖沟槽一侧，按沟槽一侧各外扩2m计列，临时施工场地实际布局根据施工时的实际情况调整，施工场地面积共计480m²。电缆敷设占地面积共计1032m²，其中开挖占地552m²。土石方挖方932.4m³，填方315.4m³，余方617m³。电缆敷设占地及土石方情况表详见下表。

表 1.1-4 电缆敷设占地及土石方

序号	型式	长(m)	开挖上口宽度（m）	开挖底宽度（m）	沟槽挖深（m）	施工占地（m²）			挖方	填方	余方
						开挖占地	施工场地	小计	m³	m³	m³
1	双回路电缆沟	240	2.3	1.9	1.85	552	480	1032	932.4	315.4	617
小计		240	2.3	1.9	1.85	552	480	1032	932.4	315.4	617

1.2 工程占地

工程总占地面积为 1.16hm²，其中永久占地面积 0.86hm²，临时占地面积 0.30hm²。占地类型包括交通运输用地和其他土地。

（1）站址区

站址总占地面积 0.85hm²，均为永久占地，其行政区属梅州市蕉岭县。站址征地红线面积为 8450m²，围墙内占地面积为 5745.0m²，进站道路 100m²。施工期利用红线范围内围墙外空地布设施工临建区，面积约 0.10hm²。

根据水土流失防治分区，将站址区分为变电站区和施工临建区。施工临建区占地面积 0.10hm²，为永久占地；征地红线内其他面积列入变电站区（含进站道路），变电站区占地面积为 0.75hm²。

（2）塔基区

本项目钢管杆 34 基，总占地面积 0.21hm²，其中永久占地 0.01hm²，临时占地 0.20hm²。其行政区属梅州市蕉岭县。

（3）电缆敷设区

电缆敷设区占地面积为 0.10hm²，均为临时占地。其行政区属梅州市蕉岭县。

工程占地情况详见表 1.2-1。

表 1.2-1 工程占地情况

单位：hm²

项目组成		占地类型			占地性质		行政区域
		交通运输用地	其他土地	小计	永久	临时	
站址区	变电站区	0	0.75	0.75	0.75	0	梅州市蕉岭县
	施工临建区	0	0.10	0.10	0.10	0	
塔基区		0.17	0.04	0.21	0.01	0.20	
电缆敷设区		0.10	0	0.10	0	0.10	
合计		0.27	0.89	1.16	0.86	0.30	

1.3 土石方量及平衡

经土石方平衡分析，工程土石方挖方总量 0.46 万 m³，其中表土 0.01 万 m³、土方 0.40 万 m³、泥浆 0.05 万 m³；填方 0.10 万 m³，其中表土 0.01 万 m³、土方 0.04 万 m³、泥浆 0.05 万 m³；借方 0 万 m³；余方 0.36 万 m³，均为土方。

（1）表土剥离及回填

变电站站址用地由广福园区场平后再交由本项目建设，无可剥离表土。线路沿在建道路绿化带走向，考虑电缆开挖区域进行表土剥离；塔基灌注桩施工扰动范围较小，临时用地其余以占压扰动为主，可剥离表土量甚小，可忽略不计。电缆敷设区剥离表土 0.06hm^2，剥离量 0.01 万 m^3，回填表土 0.01 万 m^3。

（2）站址区

站址区用地由广福园区场平后再交由本项目建设，土石方主要为建构筑物基础基槽余土 0.30 万 m^3，基槽余土全部外运。

（3）塔基区

塔基区土石方主要为基础施工产生的泥浆及少量土方。本区挖方总量 0.06 万 m^3，其中土方 0.01 万 m^3、泥浆 0.05 万 m^3。泥浆于泥浆池中沉淀后就地填埋，少量土方就地平铺。

（4）电缆敷设区

电缆敷设区土石方主要为电缆通道开挖产生。本区挖方总量 0.10 万 m^3，其中表土 0.01 万 m^3、土方 0.09 万 m^3；填方总量 0.04 万 m^3，其中表土 0.01 万 m^3、土方 0.03 万 m^3；余方 0.06 万 m^3，均为土方。

（5）余方处置

本项目建设产生余方 0.36 万 m^3，余方外运至园区其他项目综合利用或运至合法受纳场填埋。由于本项目现尚未进入施工阶段，因此现阶段还无法明确最终弃土地点。待工程开工后，再根据实际情况确定弃土点。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。

土石方平衡表见 1.3-1，表土平衡表见 1.3-2。

表 1.3-1 土石方平衡表

单位：万 m^3

项目名称	挖方				填方				借方	余方	
	表土	土方	泥浆	小计	表土	土方	泥浆	小计		土方	小计
站址区	0	0.30	0	0.30	0	0	0	0	0	0.3	0.30
塔基区	0	0.01	0.05	0.06	0.00	0.01	0.05	0.06	0	0	0
电缆敷设区	0.01	0.09	0	0.10	0.01	0.03	0	0.04	0	0.06	0.06
合计	0.01	0.40	0.05	0.46	0.01	0.04	0.05	0.10	0	0.36	0.36

表 1.3-2 表土平衡表

单位：万 m^3

项目组成	可剥离表土				回填表土
	剥离面积（hm^2）	类型	厚度（m）	剥离量（万 m^3）	回填量（万 m^3）
电缆敷设区	0.06	交通绿化带	0.1	0.01	0.01
合计	0.06			0.01	0.01

1.4 主体工程水土保持情况

1.4.1 施工组织

（1）交通条件

站址西南侧为在建横二路，项目区内还有 G25 长深高速、G205 国道、Y314 乡道等道路，交通便利。变电站进站道路可直接从西南侧横二路引接；线路沿道路走向，施工时可直接利用已有道路到达工点。本项目无需布设施工便道。

（2）施工材料

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，零星材料可在就近直接采购。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）施工条件

本站施工期间施工用水、用电可就近接入。

（4）施工场地

①新建变电站施工场地

变电站施工场地可利用站址红线内空闲地堆放材料，施工人员生活区域布设于施工临建区，位于站址红线内西北侧围墙外空地。

②塔基施工场地

塔基主要沿道路绿化带走向，为不干扰交通，施工场地控制在绿化带范围考虑，按基础向绿化带外扩 20m 计列；A1、B1 塔用地类型为其他土地，施工场地按永久占地外扩 10m 计列，临时施工场地实际布局根据施工时的实际情况调整。

③电缆线路施工场地

电缆沟采用明挖施工，为减少所在道路的影响，用于作业带的临时施工场地布设于开

挖沟槽一侧，按沟槽一侧各外扩 2m 计列，临时施工场地实际布局根据施工时的实际情况调整。

（5）牵张场区

由于本项目线路主要沿道路绿化带走向，受施工范围限制，本项目牵张场可结合塔基施工场地布设，不单独计列。

（6）施工临建区

本项目利用站址红线范围内西北侧空地布设施工临建区 1 处，占地面积为 0.10hm^2。

（7）施工期排水

主体沿站区围墙外设置 500×500mm 排水沟，场地汇水经排水沟汇集后沿进站道路两侧排水沟接至西南侧横二路排水系统。本方案补充施工期沿站内围墙及主干道路一侧布设临时排水沟，站内汇水经沉沙后接至站外排水沟，排水沟引接至西南侧横二路排水系统。

（8）临时堆土

变电站施工产生的临时堆土主要为基础开挖土方，土方量较少且分散，随挖随运，并考虑施工期进行临时苫盖。

输电线路主要为新建电缆通道及基础产生的土石方。根据以往施工经验，电缆敷设线路部分采用多余土方每天随挖随装车运走的方案，需要回填的土方可利用电缆沟槽一侧外扩的施工场地作为中转地，堆土高度不大于 1m，对回填土增加雨天的临时苫盖措施；基础灌注桩施工产生的泥浆于泥浆池沉淀后就地填埋，少量土方就地平铺。经调查，本工程的施工场地基本可满足堆放要求。多余弃土采用专用泥土车运输，运输过程应防止土方散落，污染周边环境。电缆开挖产生的余方外运至合法余泥渣土受纳场。

1.4.2 施工工艺

1、变电站主变施工

本工程施工安排为首先施工主变基础及油坑然后再对防火墙及设备支架施工最后对事故油池进行施工。

（1）主变基础施工工序

施工准备--测量放线--基础开挖--基础换填--钢筋绑扎--支立底板模板--浇筑主变底板--支立主体模板--安装预埋件--浇筑主变基础--拆模--土方回填。

（2）设备支架基础施工工序:

施工准备--测量放线--基础开挖--基础换填--钢筋绑扎--模板安装--预埋件安装--混凝土

浇筑--拆模--土方回填。

（3）防火墙施工工序:

施工准备--测量防线--基础开挖--基础回填--基础钢筋绑扎--基础模板安装--混凝土浇筑--上部钢筋绑扎--预埋件安装--上部模板安装--混凝土浇筑--拆模--土方回填--墙体抹灰--饰面砖粘贴。

（4）事故油池施工工序:

施工准备--测量放线--基础开挖--基础换填--底板钢筋绑扎--支立底板模板--浇筑油池底板--安装进出油管--池壁模板安装--浇筑油池池壁--顶板模板安装--顶板钢筋绑扎--浇筑油池顶板--拆模--土方回填。

2、电缆敷设施工

本项目输电线路部分采用电缆施工，电缆敷设采用电缆沟、排管敷设方式。

电缆沟、排管施工：施工准备→线槽开挖→线槽修整→沟槽修筑→电缆敷设→线路测试→埋标桩→管口防水处理→挂标志牌。

3、新立钢管杆及铁塔施工

（1）塔基基础施工工艺

本工程新建线路沿线以平地为主，为实现减少植被破坏、减少水土流失、保护环境的目的，结合线路沿线地质特点、地形情况、施工条件、杆塔型式及基础受力条件作综合考虑，本工程采用钻孔灌注桩基础和承台灌注桩基础。

钻孔灌注桩基础施工工艺：施工准备--埋设钻孔护筒--搭设作业平台--桩机就位--钻孔--成孔检测--清孔--安放钢筋笼--安放导管--浇筑水下混凝土--拔出导管、护筒--基桩检测--施工场地恢复。

承台灌注桩基础施工工艺：施工准备--埋设钻孔护筒--搭设作业平台--桩机就位--钻孔--成孔检测--清孔--安放钢筋笼--安放导管--浇筑水下混凝土--拔出导管、护筒--基桩检测—浇筑承台—承台检测--施工场地恢复。

（2）塔身施工

钢管杆结构相对简单，占地小。施工工艺如下：施工准备、复测--基础开钻--基础浇制--组立钢管杆电杆—导线架设—附件安装—测试运行。

1.4.3 施工进度安排

工程进度计划分别见表 1.4-1。

表 1.4-1　工程进度表

项目	2027 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
施工准备期												
新建变电站												
新建塔基线路												
电缆线路施工												

1.4.4 主体工程设计中具有水土保持功能措施情况

（1）站址区

①围墙

变电站四周修筑围墙。项目建设过程中扰动地表，施工期间场地内松散土壤堆积，容易受地表径流冲刷流失。围墙能有效防止扰动面人为扩大和施工建设对周边的影响，可以减缓项目区新增水土流失对项目建设区以外地区的影响。

但是，变电站围墙主要功能是为保证主体工程安全，是为方便工程施工而存在，因此站区围墙不属于水土保持设施，不纳入水土流失防治措施体系。

②排水沟及排水管

站区沿围墙外设置 500×500mm 排水沟，场地汇水经排水沟汇集后沿进站道路两侧排水沟接至西南侧横二路排水系统，采用浆砌石排水沟，共计 355m/312.4m^3。站内采用排水管疏导场内雨水，排水管沿站内道路敷设，总长度 710m，其中 DN100~DN300 规格长 650m，DN400 规格长 60m。排水工程的设置，可以及时疏导场地雨水，减少水流对地表的冲刷，符合水土保持要求。

③绿化工程

主体工程设计已考虑变电站围墙内空闲地进行铺草皮绿化，绿化面积共计 3500m^2；围墙外空地采用铺草皮绿化，绿化面积约 1875m^2，其中 1000m^2 列为变电站区防治措施，875m^2 列为站址区范围内施工临建区防治措施。植物措施可有效拦截地表径流，增加雨水下渗；可减少降雨对地表的冲刷，防止水土流失；保护水土资源，具有水土保持功能，纳入水土流失防治措施体系。

（2）塔基区

①绿化工程

本项目线路沿道路绿化带走向，主体工程设计已考虑恢复施工破坏的绿化带 1657m^2。

植物措施可有效拦截地表径流，增加雨水下渗；可减少降雨对地表的冲刷，防止水土流失；保护水土资源，具有水土保持功能，纳入水土流失防治措施体系。

②泥浆沉淀池

本项目杆塔采用灌注桩基础，主体工程已考虑每基塔配套泥浆沉淀池，共计布设泥浆沉淀池 34 座。泥浆沉淀池布设于基础施工场地范围，本项目主要布设于交通绿化带范围，A1、B1 塔泥浆沉淀池施工场地用地类型为其他土地。

灌注桩基础施工过程中布设泥浆沉淀池可用于泥浆循环利用中转，防止钻孔过程中泥浆漫地流入周边区域，纳入水土保持措施。

（3）电缆敷设区

①绿化工程

主体工程设计已考虑恢复电缆通道开挖破坏的绿化带，面积为 600m^2。植物措施可有效拦截地表径流，增加雨水下渗；可减少降雨对坡面的冲刷，防止水土流失；保护水土资源，具有水土保持功能，纳入水土流失防治措施体系。

1.4.5 主体工程具有水土保持功能措施的工程量及投资

主体工程设计中具有水土保持功能的有站址区围墙、绿化工程、排水沟及排水管、泥浆沉淀池，界定为水土保持措施的有绿化工程、排水沟及排水管、泥浆沉淀池，其他主要是为主体工程服务。

主体工程具有水土保持功能措施工程量及投资见表 1.4-2。

表 1.4-2 主体工程具有水土保持功能措施工程量及投资

序号	工程名称	单位	站址区		塔基区	电缆敷设区	单价（元）	合计（万元）
			变电站区	施工临建区				
一	**工程措施**							34.96
1	排水沟	m^3	312.4				545.75	17.05
2	排水管	m	710				252.25	17.91
二	**植物措施**							50.76
1	铺草皮	m^2	4500	875			60	32.25
2	恢复绿化带	m^2			1657	600	82	18.51
三	**临时措施**							11.9
1	泥浆沉淀池	座			34		3500	11.9
合计								**97.62**

2 项目区概况

2.1 自然条件

2.1.1 地形地貌

本工程位于梅州市蕉岭县。蕉岭县四面环山，山地、丘陵广布，丘谷相间，地势起伏较大。全县地势由北向南倾斜。石窟河由北向南纵贯，两岸形成狭长盆地——石窟河河谷盆地。全县低山、高丘多，平原面积较少。山地、丘陵、坡地约占全县总面积的 80%；河谷、平地约占全县总面积的 20%。

场地位于梅州市蕉岭县广福镇乐干村，地貌单元属剥蚀残丘及山间沟谷地貌。建设场地位于山沟斜坡，周围山坡原始坡度约 25～40°，植被发育，山坡稳定，未见崩塌滑坡等不良地质现。本项目实施时场地已场平，均为平地。

2.1.2 地质条件

1、区域地质构造及地震地质

蕉岭县位于莲花山断裂带活动内，地震活动较为频繁，区域内历史上地震活动以微震为主，一般震级 1～3 级，均小于 4 级。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版），本测区的抗震设防烈度为 6 度，设计地震基本加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

2、工程地质

根据本次钻探揭露，在钻探控制深度范围内，揭露深度内无洞穴、临空面、软硬夹（岩）层、孤石等现象，场地岩土层按成因类型自上而下划分为：人工填土层、残积层及震旦系（Z）砂岩风化岩等三大层，描述如下：

①层素填土：褐黄、灰褐色，松散，稍湿，主要由粘性土组成，混夹强风化碎块，局部碎石约 20%，整体密实度差，为新近填土，堆填时间不超过五年。本层表层不均匀分布，顶板标高 366.66~372.85m，顶板埋深 0.00m，层厚 2.20~24.20m。

②层粉质黏土：褐黄、灰褐色，硬塑，局部可塑，局部夹含少量粉砂及碎块石，干强度中等，韧性中等，稍有光泽，多为砂岩风化残积而成。仅有 1 个钻孔揭露分布，顶板标高 367.54m，顶板埋深 2.20m，层厚 1.50m。

③$_1$全风化砂岩层：褐黄色，岩芯多呈坚硬土状，原岩结构基本破坏，但尚可辩，偶夹手捏易碎岩屑，局部夹强风化岩石碎块，岩石基本程度分类属极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级，该层不均匀分布，揭露到层厚 1.20～4.00m，平均厚度 2.55m，层顶埋深 3.70～11.0m（标高 355.36～369.05m），层底埋深 6.00～15.00m（标高 353.53～366.85m）。

③$_2$强风化砂岩层：褐黄、浅灰色，风化强烈，原岩结构大部分风化破坏，节理裂隙发育，岩芯破碎，呈半岩半土状、碎块状，遇水易软化崩解，岩块手可折断，锤击易碎，局部风化不均，夹中风化岩块，岩石坚硬程度分类属软岩，岩体完整程度分类为破碎，岩体基本质量等级Ⅴ级，该层全场分布，揭露到层厚 5.10～28.40m，平均厚度 15.22m，层顶埋深 6.00～24.20m（标高 343.92～366.85m），层底埋深 18.90～43.40m（标高 325.13～353.95m）。

2.1.3 土壤、植被

土壤：红壤是蕉岭县的自然土壤，地处中亚热带，气温高，雨量丰富，有利于土壤发育，厚层红壤主要分布在三圳、长潭、蓝坊、北礤、蕉城、文福等地。中层红壤主要分布在广福、新铺。本项目位于广福镇，项目区土壤类型主要为红壤。

植被：项目区地带性植被为南亚热带常绿阔叶林，蕉岭县林草覆盖率80.9%。主要阔叶树种有荷树、枫树、红锥等。在常绿阔叶林的外围，主要分布着针阔叶混交林，属针叶林向阔叶林过渡的类型。其主要树种有马尾松、 荷树、枫香、红锥、黄樟、泡桐、山乌桕，乌药、满山红等。在东部、东北部及西北部低山、丘陵地带，主要分布着马尾松、芒萁群落。在东北部的南礤、石中、皇佑笔及北部的三泰一带主要分布这杉木林。在西部、北部及东北部的公路两侧的丘陵地带。有马尾松幼林草坡、疏林灌 。

2.1.4 水文、气象

（1）水文

蕉岭县属韩江流域中的梅江水系，县境内主要河流有 10 条，分别为石窟河、乐干河、乌土河、溪峰河、柚树河、石扇河、松源河、北礤河、南礤河、高思河。县境内有 9 条主要河流分别属于不同水系。他们的分属关系为：①石窟河水系包括蕉岭县境内的石窟河主干流及其支流：乐干河、乌土河、溪峰河、柚树河、石扇河；②松源河水系包括蕉岭县境内的北礤河、南礤河；③隆文河水系的高思河。其中石窟河是

流经蕉岭县境内的最大河流，属梅江一级支流。

本项目距离乐干河（中赤河）1.2km。乐干河全长约 25km（含福建省段），起点标高约 370m，终点标高约 220m，高差约 150m，集雨面积约 180 平方公里，整体坡率约为 0.006。乐干河与站址最近处的 50 年一遇洪水位约 308.00m，站址设计标高 360.00m 是安全的，高出站址 50 年一遇洪水位 52.00m。

（2）气象

蕉岭县地处南亚热带和中亚热带气候区的过渡地带，属亚热带季风气候区。北部为中亚热带气候区南缘，南部为南亚热带气候区。四季气候明显夏长冬短，光照充足，雨季长，雨量充沛，受南海海洋性气候和北方冷空气气流的影响，上半年降雨多为锋面雨，出现阴雨连绵天气，夏秋之间降雨多为台风雨。全县多年平均降水量为1671mm，最大年降雨量为2016年的2741mm，最小年降雨量为1963年的987mm，丰枯极值比2.78，说明降雨量在年际间分配不均匀。降雨量在年内分配也极不均匀，每年4～9月份雨量集中，出现汛期，10～次年3月份降雨少，降雨量在区域上的分布也很不均匀，蕉岭县地势东、北高，南部低，由于受地势的影响，造成由北向南降雨量逐渐递减，变化幅度在1700～1400mm之间。

全县年平均气温20.9℃，其中5月～9月的平均气温多在25℃以上，该地区夏季可长达6～7个月之久，最高气温常发生在7月至8月间，最低气温多出现1月至2月间。最高极端气温38.4℃（1971年7月25日），最低极端气温－2.4℃（1979年1月16日），最冷月1月份平均气温11.8℃。蕉岭县陆地多年平均蒸发量1511.3mm，最小蒸发量111.79mm（发生于1997年），最大蒸发量为1684.4mm（发生于1969年）。在时间上，一般夏秋高温期的蒸发量较大，而冬春的蒸发量较小，在区域上，蒸发量由北至南递减。

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），项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀类型区的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 500t/（km^2·a）。经调查，现状土壤侵蚀轻微，确定水土流失背景值为 500t/（km^2·a）。

根据《广东省 2023 年水土流失动态监测数据》，蕉岭县水力侵蚀面积为 45.45km^2，其中轻度侵蚀 30.81km^2，中度侵蚀 10.01km^2，强烈侵蚀 3.87km^2，极强烈侵蚀 0.54km^2，剧烈侵蚀 0.22km^2。

2.3 水土保持敏感区

本项目位于梅州市蕉岭县广福镇，项目区属于梅州市级水土流失重点预防区划分范围内，通过执行南方红壤区一级标准、林草覆盖率提高2%加强防治。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、重要湿地、生态脆弱区等水土保持敏感区等。

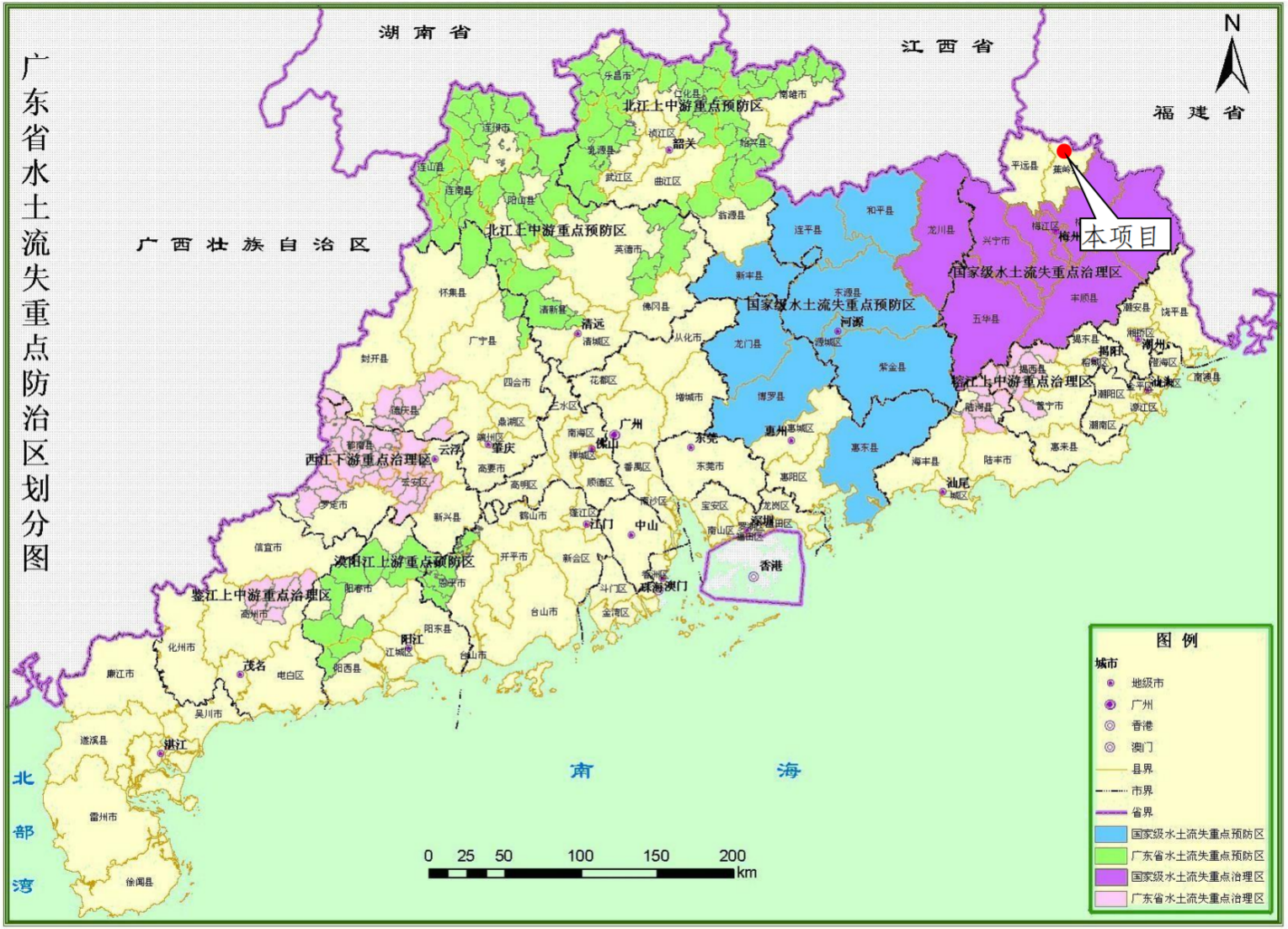
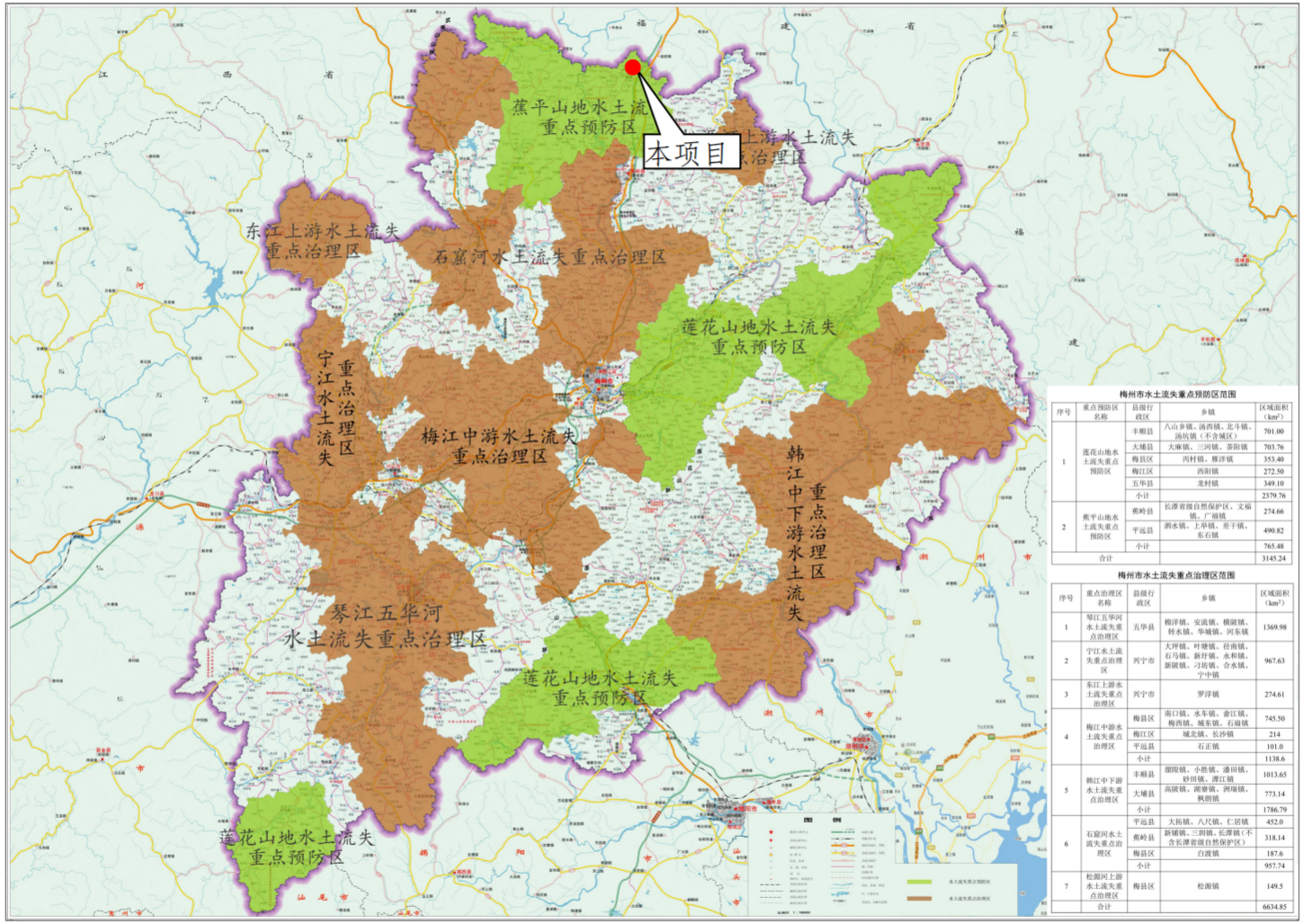


图 2.3-1　项目区所在广东省级水土流失重点防治区划分图

梅州市水土流失重点预防区和重点治理区划分图



梅州市水土流失重点预防区范围

序号	重点预防区名称	县级行政区	乡镇	区域面积（km²）
1	莲花山地水土流失重点预防区	丰顺县	八山乡镇、汤西镇、北斗镇、汤坑镇（不含城区）	701.00
		大埔县	大麻镇、三河镇、茶阳镇	703.76
		梅县区	丙村镇、雁洋镇	353.40
		梅江区	西阳镇	272.50
		五华县	龙村镇	349.10
		小计		2379.76
2	蕉平山地水土流失重点预防区	蕉岭县	长潭省级自然保护区、文福镇、广福镇	274.66
		平远县	泗水镇、上举镇、差干镇、东石镇	490.82
		小计		765.48
合计				3145.24

梅州市水土流失重点治理区范围

序号	重点治理区名称	县级行政区	乡镇	区域面积（km²）
1	琴江五华河水土流失重点治理区	五华县	棉洋镇、安流镇、横陂镇、转水镇、华城镇、河东镇	1369.98
2	宁江水土流失重点治理区	兴宁市	大坪镇、叶塘镇、径南镇、石马镇、新圩镇、永和镇、新陂镇、刁坊镇、合水镇、宁中镇	967.63
3	东江上游水土流失重点治理区	兴宁市	罗浮镇	274.61
4	梅江中游水土流失重点治理区	梅县区	南口镇、水车镇、畲江镇、梅西镇、城东镇、石扇镇	745.50
		梅江区	城北镇、长沙镇	214
		平远县	石正镇	101.0
		小计		1138.6
5	韩江中下游水土流失重点治理区	丰顺县	潮阳镇、小胜镇、汤田镇、砂田镇、潭江镇	1013.65
		大埔县	高陂镇、湖寮镇、洲瑞镇、枫朗镇	773.14
		小计		1786.79
6	石窟河水土流失重点治理区	平远县	大拓镇、八尺镇、仁居镇	452.0
		蕉岭县	新铺镇、三圳镇、长潭镇（不含长潭省级自然保护区）	318.14
		梅县区	白渡镇	187.6
		小计		957.74
7	松源河上游水土流失重点治理区	梅县区	松源镇	149.5
	合计			6634.85

图2.3-2　梅州市水土流失重点预防区和重点治理区划分图

3 水土流失预测

余方量（万 m^3）	0.36
扰动地表面积（hm^2）	1.16
损毁植被面积（hm^2）	0.27
应缴纳水土保持补偿费面积（m^2）	11625
水土流失防治责任范围面积（hm^2）	1.16

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、电缆通道挖、填土石方工程等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 2027 年 1 月~2027 年 12 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。

本方案选取“梅州 220kV 梅县电厂至畲江站线路解口入富远站工程”为类比工程，类比工程的侵蚀模数见表 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 500t/（km^2.a）。土壤侵蚀预测结果见表 3.1-3。

表 3.1-1 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

表 3.1-2　本项目土壤侵蚀模数

单位：t/(km^2.a)

预测分区		施工期侵蚀模数[t/(km^2·a)]	取值分析	自然恢复期侵蚀模数[t/(km^2·a)]	取值分析
站址区	变电站区	4166	类比新建塔基区取值	1000	类比自然恢复期取值
	施工临建区	2700	类比施工道路区取值	1000	类比自然恢复期取值
塔基区		4166	类比新建塔基区取值	1000	类比自然恢复期取值
电缆敷设区		4166	类比新建塔基区取值	1000	类比自然恢复期取值

表 3.1-3　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	变电站区	500	4166	0.75	1	3.8	31.2	27.4
		施工临建区	500	2700	0.10	1	0.5	2.7	2.2
	塔基区		500	4166	0.21	0.5	0.5	4.4	3.9
	电缆敷设区		500	4166	0.10	0.5	0.3	2.1	1.8
		小计			1.16		5.1	40.4	35.3
自然恢复期	站址区	变电站区	500	1000	0.45	2	4.5	9	4.5
		施工临建区	500	1000	0.09	2	0.9	1.8	0.9
	塔基区		500	1000	0.20	2	2	4	2
	电缆敷设区		500	1000	0.06	2	0.6	1.2	0.6
		小计			0.80		8	16	8
合计							13.1	56.4	43.3

可能造成土壤流失量（t）	56.4

3.2 可能造成水土流失危害分析

（1）对沿线道路的危害分析

项目周边有在建横二路、长深高速、G205 国道、Y314 乡道等道路，大型设备、建筑材料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。本项目线路主要沿道路绿化带敷设，施工期对道路造成一定的影响，电缆沟槽施工期间应做好临时苫盖等水土流失防治措施。

（2）对园区及周边居民点的危害分析

本项目位于广福园区范围内，变电站站址东北边有居民点。变电站施工对地表的扰动主要表现为建构筑物基础施工等，均为成熟工艺，施工扰动范围能控制在用地范围之内。项目建设产生的土石方余方在运输车辆的作用下容易形成的扬尘，将对园区生产生活以及居民生活产生不良影响。

水土流失防治责任范围面积（hm^2）	1.16

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 500t/(km²·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）》和《梅州市水务局关于划分市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2019 年 12 月 15 日）等文件，本项目位于梅州市蕉岭县广福镇，项目区属于梅州市级水土流失重点预防区划分范围内。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）4.0.1 第一条“项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区、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、重要湿地，且不能避让的，以及位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准”判定，本项目水土流失防治标准应执行**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 50434-2018）4.0.7 条，土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1；本项目位于国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB 50433-2018）3.2.2 第四条，林草覆盖率提高 2%，具体防治目标见表 4.1-1。

表 4.1-1 防治目标

	指标	目标值（%）	指标	目标值（%）
防治目标	水土流失治理度	98	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率	97	表土保护率	92
	林草植被恢复率	98	林草覆盖率	27

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、塔基区、电缆敷设区 3 个一级防治分区进行综合治理，其中站址区分为变电站区、施工临建区 2 个二级防治分区。

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 4.2-1。

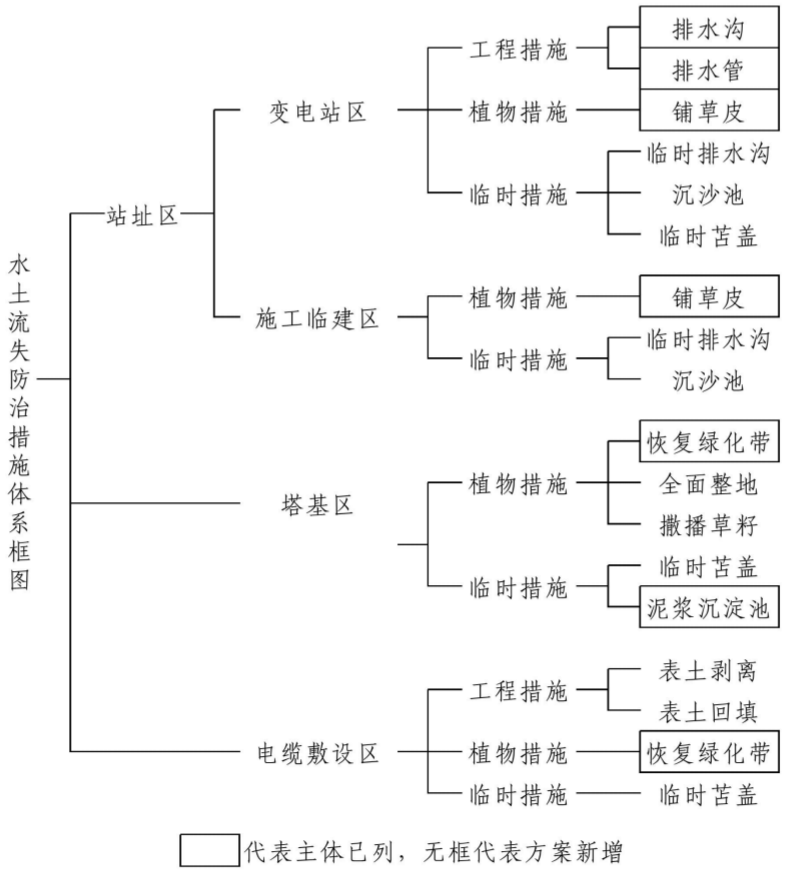


图 4.2-1　水土流失防治措施体系框图

4.3 新增措施设计

4.3.1 设计原则

根据水土保持方案编制的目标，结合项目和项目区特点，本项目水土保持措施的设计应遵循以下原则：

（1）对于主体工程具有水土保持功能的工程，在方案编制中不重新设计。对其中达不到水土保持方案设计深度和要求的工程，应在原设计基础上加深细化。

（2）水土保持工程措施要和主体工程相互协调，不影响主体工程的顺利施工。

（3）设计采用技术标准为《生产建设项目水土保持技术标准》，同时参照水利部和相关行业的有关技术规范，工程设计必须满足技术规范的要求。

（4）本方案根据项目建设特点及施工工艺和组织特性，进行施工期间临时防护措施布设。

4.3.2 水土流失防治措施设计标准

1、工程措施设计

（1）排水沟

① 工程等级标准

根据《水土保持工程设计规范》，本项目排水沟按 5 级防洪标准进行设计，洪水频率标准采用 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。

②洪峰流量计算

根据《水土保持工程设计规范》，永久截（排）水沟设计排水流量应按下式计算。

$$Q_m=16.67\varphi qF$$

式中：Q_m——洪峰流量（m^3/s）

φ——径流系数，取值 0.7

q——设计暴雨强度(mm/min)，本区取值 2.75mm/min

F——集雨面积（km^2）

③过流能力计算

截排水沟设计断面过流能力按明渠均匀流公式校核。

$$Q=CA(Ri)^{0.5} \qquad R=\frac{A}{x}=\frac{(b+mh)h}{b+2h\sqrt{1+m^2}}$$

式中：A---过水断面面积，m^2，$A=(b+mh)h$;

R---水力半径，m;

C---谢才系数，m^3/s；$C=1/nR^{1/6}$;

i---排水沟沟底坡降;

n---沟道糙率，n=0.016;

h---渠道正常水深 m;

b---底宽，m;

m---边坡系数；矩形排水沟 m=0。

④ 断面确定

排水沟断面计算的设计流速要满足不冲和不淤流速的要求，并考虑一定的安全超高。本方案设计的排水沟断面指标及 5 年一遇 10min 设计洪峰流量计算见表 4.3-1，经计算，**主体工程设计的排水沟尺寸满足过流要求。**

表 4.3-1　排水沟断面指标及洪峰流量计算表

名称	汇水面积（km^2）	最大洪峰流量（m^3/s）	设计断面尺寸及满渠流量				备注
			最大过水流量（m^3/s）	水深（m）	底宽（m）	比降	
排水沟	≤0.01km^2	0.321	0.473	0.5	0.5	0.01	站址排水沟

2、植物措施设计

（1）植物品种选择原则

根据现场调查及资料查阅，项目区内主要植物群落包括农作物群落、草本群落、乔木群落等。按照“因地制宜”原则，选择优良乡土草籽和经多年种植已适应环境的草种可加速施工迹地植被恢复。

（2）推荐植物品种

本项目方案新增植物措施主要为撒播草籽及栽植乔木，主体设计植物措施主要为铺草皮。铺草皮推荐选用马尼拉草皮，撒播草籽选用狗牙根、百喜草，栽植乔木推荐当地乡土树种马尾松。通过调查，马尼拉草皮、狗牙根及百喜草未当地优良的乡土草种，较为耐旱、耐贫瘠、根系发达、速生且再生力强，美化环境的同时也具有水土保持功能，树草种选择较为合理。植物品种如表 4.3-2。

表 4.3-2　推荐植物适生特性表

树/草种名称	主要生物学特性	主要适生地区	适宜立地条件
马尼拉草（禾本科 结缕草属）	多年生草本，喜温暖、湿润环境；草层茂密，分蘖力	广泛分布于亚洲和澳洲的热带和亚	适应的土壤范围很广，耐盐；不适应排水

学名：*Zoysia matrella*	强，覆盖度大；略耐寒，耐践踏；抗干旱、耐瘠薄；良好固土护坡材料。	热带地区，中国福建、广东、广西等地有野生。	不好、水渍的土壤条件。
狗牙根 （禾本科 狗牙根属） 学名： *Cynodondactylon(Linn.)Pers.*	狗牙根是适于世界各温暖潮湿和温暖半干旱地区长寿命的多年生草，极耐热和抗旱，但不抗寒也不耐荫。	广布于中国黄河以南各省，全世界温暖地区均有。	最适于生长在排水较好、肥沃、较细的土壤上。较耐淹，水淹下生长变慢；耐盐性也较好。
百喜草 （禾本科 雀稗属） 学名：*Paspalum notatum Flugge*	暖季型的多年生禾草，生性粗放，对土壤选择性不严，分蘖旺盛，地下茎粗壮，根系发达。	适宜于热带和亚热带，年降水量高于750mm的地区生长。	对土壤要求不严，在肥力较低、较干旱的沙质土壤上生长能力仍很强。
马尾松 （松科 松属） 学名：*Pinus massoniana Lamb.*	阳性树种，不耐庇荫，喜光、喜温。适生于年均温13-22℃，年降水量800-1800mm，绝对最低温度不到-10℃。根系发达，主根明显，有根菌。	马尾松分布极广，北自河南及山东南部，南至两广、湖南（慈利县）、台湾，东自沿海，西至四川中部及贵州，遍布于华中华南各地。	对土壤要求不严格，喜微酸性土壤，但怕水涝，不耐盐碱，在石砾土、沙质土、粘土、山脊和阳坡的冲刷薄地上，以及陡峭的石山岩缝里都能生长。

3、临时措施设计

本方案根据项目建设特点及施工工艺和组织特性，进行施工期间临时防护措施布设，主要有临时截排水及沉沙、临时苫盖等。由于临时措施在施工完毕后需拆除，属于线外工程，因此不设级别。

4.3.3 站址区

1、变电站区

变电站区施工可能造成水土流失主要为建构筑物基础施工，主体工程设计的水土保持措施有变电站围墙内排水管、铺草皮绿化，围墙外设置排水沟。本方案补充施工期间沿站内围墙及环形道路一侧布设临时排水沟，并在出口处设置沉沙池，站内汇水经沉沙后接至站外排水沟，排水沟引接至西南侧横二路排水系统；施工期对站内裸露地表及临时堆土进行临时苫盖。

（1）临时措施

①临时排水和沉沙

本方案考虑增加施工期沿站内道路一侧布设临时排水沟，并在出口处设置沉沙池，站内汇水经沉沙后接至站外排水沟，排水沟引接至西南侧横二路排水系统。临时排水沟为半弧形断面，宽0.4m、深0.2m，水泥砂浆抹面厚0.02m，共布设临时排水沟430m、挖方54m^3、水泥砂浆抹面270m^2。本工程设计矩形断面尺寸沉沙池，采用浆

砌砖形式，沉沙池尺寸为 4.0m×2.0m×1.5m（长×宽×高），表面采用 0.02m 水泥砂浆抹面。共布设临时沉沙池 2 座、挖方 24m^3、浆砌砖 10m^3、水泥砂浆抹面 54m^2。

②临时苫盖

施工期对站内裸露地表及临时堆土进行临时苫盖，需彩条布 1000m^2。

2、施工临建区

本区位于站址红线范围，主体工程已考虑该区完工后铺草皮绿化。本方案补充施工期间沿场地周边布设临时排水沟，并在出口处设置沉沙池，场地汇水经沉沙后接至变电站排水沟。临时排水沟为半弧形断面，宽 0.4m、深 0.2m，水泥砂浆抹面厚 0.02m，共布设临时排水沟 165m、挖方 20.7m^3、水泥砂浆抹面 103.6m^2。本工程设计矩形断面尺寸沉沙池，采用浆砌砖形式，沉沙池尺寸为 4.0m×2.0m×1.5m（长×宽×高），表面采用 0.02m 水泥砂浆抹面。共布设临时沉沙池 1 座、挖方 12m^3、浆砌砖 5m^3、水泥砂浆抹面 27m^2。

4.3.4 塔基区

本区水土流失主要来自于灌注桩基础施工，主体工程设计已考虑施工期配套灌注桩泥浆沉淀池以及完工后恢复绿化带，本方案补充施工期对泥浆沉淀池开挖土进行临时苫盖，以及完工后对 A1、B1 塔基临时用地进行全面整地、撒播草籽绿化。

（1）植物措施

塔基完工后对 A1、B1 塔基临时用地进行全面整地、撒播草籽绿化，全面整地 0.03hm^2，撒播草籽 0.03hm^2。

（2）临时措施

施工期对泥浆沉淀池开挖土进行临时苫盖，采用彩条布进行苫盖，彩布条可重复利用，需彩条布300m^2。

4.3.5 电缆敷设区

电缆敷设区水土流失主要来自于电缆沟槽开挖，主体工程设计已考虑恢复电缆敷设区绿化。本方案补充施工前对电缆沟开挖占用的交通绿化带进行表土剥离及完工后表土回填；施工期对临时堆土的临时苫盖。

（1）工程措施

①表土剥离及回填

施工前对电缆沟开挖占用的交通绿化带进行表土剥离，剥离的表土临时堆放于施

工场地内，后期用作绿化覆土。平均剥离厚度 0.1m，剥离面积 0.06hm²，表土剥离总量 0.01 万 m³，表土回填 0.01 万 m³。

（2）临时措施

施工期对临时堆土进行临时苫盖，采用彩条布进行苫盖，彩布条可重复利用，需彩条布400m²。

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 4.3-3。

表 4.3-3 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	电缆敷设区	合计
			变电站区	施工临建区			
I	**第一部分工程措施**						
1	剥离表土	hm²				0.06	0.06
2	表土回填	万 m³				0.01	0.01
II	**第二部分植物措施**						
1	全面整地	hm²			0.03		0.03
2	撒播草籽	hm²			0.03		0.03
III	**第三部分临时工程**						
1	临时排水沟	m	430	165			595
	挖方	m³	54	20.7			74.7
	水泥砂浆抹面	m²	270	103.6			373.6
2	沉沙池	座	2	1			3
	挖方	m³	24	12			36
	浆砌砖	m³	10	5			15
	水泥砂浆抹面	m²	54	27			81
3	临时苫盖	m²	1000		300	400	1700

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苫盖防护，施工结束后及时实施场地清理，并根据设计进行绿化或硬化。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

变电站站址在场地内沿场内道路边缘布设临时排水沟，排水沟出口设沉沙池；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。电缆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，施工中加设临时苫盖措施，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、排水沟、临时排水沟、沉沙池、临时苫盖、全面整地、撒播草籽、铺草皮等，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。

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。

临时排水沟：测量放→沟槽、柱坑开挖→砂浆抹面。

临时苫盖：采用无纺布/塑料薄膜/土工布/彩条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→撒播草籽/铺草皮→养护。

（5）其它要求

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；施工现场布设的沉沙池井，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。

（6）水土保持措施进度安排

水土保持措施应与主体工程施工进度相协调，明确与主体单项工程施工相对应的进度安排；临时措施应与主体工程施工同步实施；施工裸露场地应及时采取防护措施，减少裸露时间。

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 水土保持监测

生产建设项目水土保持监测的目的主要有三个方面:

（1）对施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控。了解生产建设项目水土保持方案实施情况，掌握建设生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施，最大限度地减少水土流失。

（2）为生产建设项目水土流失预测和制定防治方案提供依据。经过各类生产建设项目的实地监测，积累水土流失预测的实测资料和数据，为确定预测参数、预测模型等服务；同时，对水土保持方案拟定的防治措施进行实地检验，总结完善更为有效的防治措施。

（3）为建设项目的水土保持专项验收提供依据。通过对项目建设全过程的监测，说明施工、建设、生产运行中防治水土流失的效果，是否达到国家规定的允许标准，能否通过水土保持专项验收，水土保持设施及主体工程可否投产使用。

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 1.16hm^2。

本项目为新建建设类项目，生产建设项目水土保持监测工作应与主体工程同步开展，根据本项目计划工期及进度安排，水土保持监测时段从施工准备期开始，至设计水平年结束，即 2027 年 1 月~2028 年 12 月。监测时段为 24 个月。

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，监测内容主要包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

1）扰动土地监测

在扰动土地方面，应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况等。

2）水土流失状况监测

在水土流失状况方面，应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等。

3）水土流失防治成效监测

在水土流失防治成效方面，应重点监测实际采取水土保持工程、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。

4）水土流失危害监测

在水土流失危害方面，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。

（2）监测方法与频次

1）监测方法

水土保持监测方法、频次应符合《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），监测方法主要采用调查、巡查法、沉沙池法。

2）监测频次

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）的规定，扰动土地、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害监测频次如下:

①扰动土地

扰动土地情况应至少每月监测 1 次，其中正在使用的取土弃渣场至少每两周监测 1 次；对 3 级以上弃渣场应当采取视频监控方式，全过程记录弃渣和防护措施实施情况。

②水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。

③水土流失防治成效

水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次。

④水土流失危害

水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

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

本项目共布设 6 个水土流失监测点，其中站址区 3 个监测点（变电站区 2 个监测点、施工临建区 1 个监测点）、塔基区 2 个监测点、电缆敷设区布设 1 个监测点。重点监测点位详见表 5.3-1 和附图 11。

表 5.3-1　水土流失监测点位表

序号	分区	具体位置	主要扰动方法	地形情况	监测方法	监测内容描述
1#、2#	变电站区	出口处沉沙池	基础施工	缓坡地	调查、巡查法、沉沙池法	扰动土地监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害监测等
3#	施工临建区	出口处沉沙池	占压	平地	调查、巡查法、沉沙池法	
4#	塔基区	解口处 A17 塔	灌注桩	平地	调查、巡查法	
5#	塔基区	B1 塔	承台灌注桩	平地	调查、巡查法	
6#	电缆敷设区	电缆沟	沟槽开挖	平地	调查、巡查法	

5.4 监测人员、设施和设备

（1）监测人员

本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、坡度仪 1 个、手持式 GPS 定位仪 1 台、摄象设备 1 台、无人机 1 台，泥沙测量仪器、采样工具、皮尺及其他监测仪器、耗材一批。监测设备详见表 5.4-1。

表 5.4-1 监测设备一览表

序号	监测设备	单位	数量
1	泥沙测量仪器（1L 量筒、比重计）	个、支	5

2	取样仪器（三角瓶）	个	10
3	观测仪器（皮尺）	把	1
4	植被测量仪器（测绳、剪刀）等	批	1
5	称重仪器（电子天平、台秤）	台	1
6	烘箱	台	1
7	采样工具（铁铲、铁锤、水桶等）	批	1
8	坡度仪	个	1
9	手持式 GPS 定位仪	套	1
10	摄象设备	台	1
11	无人机	台	1

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技术标准》（GB 50433-2018），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。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》，实行生产建设项目水土保持监测三色评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

（4）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。

（5）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。

（6）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 报送制度

建设单位应自行监测或委托具有水土保持监测能力的单位承担监测任务，鼓励水土保持监测在项目开展监测工作前向梅州市水务局、蕉岭县水务局报送《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 个月内向梅州市水务局、蕉岭县水务局报送《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。

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					**0.24**
1	表土剥离	hm^2	0.06	13400	0.08
2	表土回填	万 m^3	0.01	156000	0.16
第二部分 植物措施					**0.01**
1	全面整地	hm^2	0.03	1400	0.004
2	撒播草籽	hm^2	0.03	3400	0.01
第三部分 监测措施		项	1	市场价	**12.00**
第四部分 施工临时工程					**3.10**
1	临时排水沟	m	595		0.85
	挖方	m^3	74.7	28.1	0.21
	水泥砂浆抹面	m^2	373.6	17.02	0.64
2	沉沙池	座	3		1.08
	挖方	m^3	36	30	0.07
	浆砌砖	m^3	15	577.75	0.87
	水泥砂浆抹面	m^2	81	17.02	0.14
3	临时苫盖	m^2	1700	6.8	1.16
4	其他临时工程			（一+二）×2%	**0.01**
一至四部分合计					**15.34**
第五部分 独立费用					**25.93**
1	建设单位管理费	%	3		0.46
2	招标业务费	%	1		0.15
3	经济技术咨询费	项	1	发改价格（2007）670 号	12.14
4	工程建设监理费	项	1	计价格（2002）10 号	0.39
5	工程造价咨询服务费	%	0.16		0.02
6	科研勘测设计费	项	1		0.77
7	水土保持设施验收费	项	1	市场价	12.00
第六部分 基本预备费		%	10		**4.13**
第七部分 水土保持补偿费		万元/hm^2	6000		**0.6975**
第八部分 方案新增投资					**46.09**
主体工程已列投资					**97.62**
水土保持总投资					**143.71**

7 结论与要求

7.1 结论

梅州蕉岭 110 千伏乐干输变电工程主要包括变电站和线路部分。新建 1 座 110kV 户外 AIS 乐干变电站，本期主变压器规模为 2×40MVA（终期 3×40MVA）。本期 110kV 架空出线 2 回（终期 5 回），10kV 出线 24 回（终期 36 回），10kV 无功补偿容量每台主变配置 2×5010kVar 并联电容器。对侧 110kV 广福站、对侧 110kV 文福站将原 110kV 文广线改为乐干出线，同时更换导线型号，不涉及土建。本项目解口 110kV 文广线路接入新建 110kV 乐干站，形成乐干至广福、乐干至文福线路各 1 回。新建单回 110kV 线路长度约 5.22km，新建线路由架空+电缆形式组成，其中新建单回架空线路长 4.98km/34 基，新建单回电缆线路长 0.24km（电缆土建为新建电缆沟 0.24km）。

本工程概算总投资 8226.05 万元，其中土建投资 3875.87 万元。工程计划 2027 年 1 月开工建设，2027 年 12 月完工，总工期 12 个月。

工程总占地面积 1.16hm^2，其中包括永久占地 0.86hm^2，临时占地 0.30hm^2。

工程土石方挖方总量 0.46 万 m^3，其中表土 0.01 万 m^3、土方 0.40 万 m^3、泥浆 0.05 万 m^3；填方 0.10 万 m^3，其中表土 0.01 万 m^3、土方 0.04 万 m^3、泥浆 0.05 万 m^3；借方 0 万 m^3；余方 0.36 万 m^3，均为土方。

本工程水土流失防治责任范围为1.16 hm^2，因工程的建设扰动地表面积1.16hm^2，损毁植被面积0.27hm^2，水土保持补偿费面积为11625m^2。

本项目位于梅州市蕉岭县广福镇，项目区属于梅州市级水土流失重点预防区划分范围内。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），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，工程建设土壤流失总量56.4t，其中新增土壤流失量为43.3t。水土流失主要发生在施工期，变电站区是水土流失的主要部位。

本工程水土保持工程总投资143.71万元，其中主体已列投资97.62万元、方案新增46.09万元。

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:

材料单价汇总表

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	7.84				
2	水泥 42.5R	kg	0.32				
3	砂	m3	140.89				

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	彩条布	m²	2.8	
5	草籽	kg	40	
6	标准砖 240×115×53	千块	399.54	
7	水	m3	2.08	
8	电 (机械用)	kw.h	0.85	

附表2:

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 1m3	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 0.4m3	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 3：措施单价估算表

项目名称： 表土剥离　　**项目编码：** 060402001001

单价(元)： 1.34　　**项目单位：** m²

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			0.84
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			0.13
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.048	2.74	0.13
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	1.12	0.1
	合计	%	110.	1.22	1.34

项目名称: 表土回填 **项目编码:** 060402003001

单价(元): 15.60 **项目单位:** m^3

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			9.47
1.1	基本直接费	元			9.02
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			0.35
81010001	零星材料费	%	4.		0.35
1.1.3	机械费	元			8.19
99021003	挖掘机 液压 斗容 1m3	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	0.011	515.07	5.82
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	9.02	0.45
2	间接费	%	9.5	9.47	0.9
3	利润	%	7.	10.37	0.73
4	主要材料价差	元			1.91
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.698	2.74	1.91
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	13.01	1.17
	合计	%	110.	14.18	15.6

项目名称: 全面整地 **项目编码:** 060901001001

单价(元): 0.14 **项目单位:** m^2

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	m^3		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	2.74	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:** m^2

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: 挖方 **项目编码:** 061503001001

单价(元): 28.10 **项目单位:** m^3

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): 17.02 **项目单位:** m²

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			10.4
1.1	基本直接费	元			9.91
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	0.044	65.1	2.9
1.1.2	材料费	元			3.38
80010390T001	水泥砌筑砂浆 M7.5	m3	0.021	149.23	3.13
81010015	其他材料费	%	8.		0.25
1.1.3	机械费	元			0.14
99042002	混凝土搅拌机 出料 0.4m3	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.	9.91	0.5
2	间接费	%	10.5	10.4	1.09
3	利润	%	7.	11.5	0.8
4	主要材料价差	元			1.89
04030005	砂	m3	0.024	75.89	1.78
04010010	水泥 42.5R	kg	5.31	0.02	0.11
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	14.19	1.28
	合计	%	110.	15.47	17.02

项目名称: 沉沙池挖方 **项目编码:** 061504001001

单价(元): 30.00 **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): 577.75 **项目单位:** m^3

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			390.1
1.1	基本直接费	元			371.52
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			250.73
04130001	标准砖 240×115×53	千块	0.536	399.54	214.07
80010390T001	水泥砌筑砂浆 M7.5	m3	0.229	149.23	34.17
81010015	其他材料费	%	1.		2.48
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.	371.52	18.58
2	间接费	%	10.5	390.1	40.96
3	利润	%	7.	431.06	30.17
4	主要材料价差	元			20.62
04030005	砂	m3	0.256	75.89	19.46
04010010	水泥 42.5R	kg	57.9	0.02	1.16
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	481.86	43.37
	合计	%	110.	525.23	577.75

项目名称: 彩布条覆盖 **项目编码:** 061502002001

单价(元): 6.80 **项目单位:** m²

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			4.8
1.1	基本直接费	元			4.57
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			3.08
02270075	彩条布	m²	1.08	2.8	3.02
81010015	其他材料费	%	2.		0.06
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	4.57	0.23
2	间接费	%	10.5	4.8	0.5
3	利润	%	7.	5.3	0.37
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	5.67	0.51
	合计	%	110.	6.18	6.8