

水保监测（粤）字第20230011号

湛江 220 千伏浅水（苏村）输变电工程

水土保持监测总结报告

建设单位：广东电网有限责任公司湛江供电局

监测单位：广东水保生态工程咨询有限公司

2024 年 1 月



水保监测（粤）字第20230011号

湛江 220 千伏浅水（苏村）输变电工程 水土保持监测总结报告

建设单位：广东电网有限责任公司湛江供电局

监测单位：广东水保生态工程咨询有限公司

2024年1月





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (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：水保监测 (粤(苏村)字第 20230011 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

仅用于湛江220千伏海水(苏村)输变电工程水土保持监测总结报告



单位地址：广州市天河区五山路 242 号金山轩西梯 306

邮政编码：510640

联系人：谭辉/13808877613

电子邮箱：13903061203@163.com

湛江 220 千伏浅水（苏村）输变电工程
水土保持监测总结报告

责任页

（广东水保生态工程咨询有限公司）

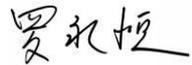
批 准： 吴碧波（总经理/经济师）



核 定： 王志刚（总工/高工/注册水保工程师）



审 查： 罗永恒（部门经理）

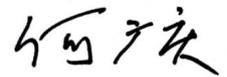


校 核： 孙 骏（高工/注册咨询工程师）



项目负责人： 何广庆/13829763651

编 写： 何广庆（高 工）



肖艳连（助 工）



何诚尔（技术员）



曹 青（高 工）



屈晓婉（高 工）



梁亚丹（助 工）



目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	3
1.1 建设项目概况	3
1.2 水土流失防治工作概况	12
1.3 监测工作实施情况	13
2 监测内容和方法	21
2.1 扰动土地情况	21
2.2 取土（石、料）、弃土（石、渣）情况	22
2.3 水土保持措施情况	23
2.4 水土流失情况	26
3 重点对象水土流失动态监测	28
3.1 防治责任范围监测	28
3.2 取土（石、料）监测结果	31
3.3 弃土（石、渣）监测结果	31
3.4 土石方流向情况监测结果	32
4 水土流失防治措施监测结果	33
4.1 工程措施监测结果	33
4.2 植物措施实施情况	34
4.3 临时防治措施实施情况	37
4.4 水土保持措施防治效果	39
5 土壤流失情况监测	44
5.1 水土流失面积	44
5.2 土壤流失量	44
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	46
5.4 水土流失危害	46

6 水土流失防护效果监测结果	47
6.1 水土流失治理度	47
6.2 土地生产力恢复	48
6.3 水土流失防治完成情况	49
7 结 论	50
7.1 水土流失动态变化	50
7.2 水土保持措施评价	51
7.3 存在问题与建议	52
7.4 综合	52
8 附图及有关资料	53
8.1 附件	53
8.2 附图	53
8.3 三色评价指标及赋分表	53

前 言

湛江 220 千伏浅水（苏村）输变电工程位于湛江市吴川市，新建湛江 220 千伏浅水（苏村）变电站站址位于湛江吴川市浅水镇旺祥村南侧约 1.0km 处，站址东南侧约 0.2km 处为横塘村，西南侧约 0.1km 为下背垌农保田，西侧约 0.2km 为木芽村，北侧约 1.0km 为旺祥村；新建 220kV 及 110kV 送电线路在吴川市长岐镇、浅水镇、兰石镇、博铺镇内走线，交通较为便利。

2018 年 5 月 14 日，取得了广东电网有限责任公司关于湛江 220 千伏浅水（苏村）输变电工程可行性研究报告的批复，广电计〔2017〕183 号。

2018 年 11 月 30 日，湛江市吴川市发展和改革局以《关于湛江 220 千伏浅水（苏村）输变电工程项目核准的批复》（吴发改核准〔2018〕3 号）对本项目予以核准。

广东电网有限责任公司湛江供电局（以下简称“建设单位”）前期委托云南润滇节水技术推广咨询有限公司（以下简称“方案编制单位”）编报了本项目的水土保持方案。2018 年 1 月 8 日，湛江市水务局以《关于湛江 220 千伏苏村输变电工程水土保持方案的批复》（湛水水保安监〔2018〕3 号）予以批复。

2020 年 7 月 15 日，广东电网有限责任公司电网规划研究中心《关于湛江 220 千伏浅水（苏村）输变电工程初步设计的评审意见》（广电规划〔2020〕240 号）对本项目初步设计予以批复。

2020 年 10 月 15 日，广东电网有限责任公司电网规划研究中心《关于湛江 220 千伏浅水（苏村）输变电工程施工图设计的评审意见》（广电规划〔2020〕363 号）对本项目施工图设计予以批复。

湛江 220 千伏浅水（苏村）输变电工程建设内容为新建 220kV 变电站 1 座、新建 180MVA 主变 2 台；新建 220 kV 出线回路 6 回，线路总长 20.751km，新建 110 kV 出线回路 5 回，线路总长 36.542km，新建塔基共 160 基。

项目总投资为 28277.74 万元，其中土建投资 16966.64 万元。本项目于 2021 年 3 月开工，2023 年 4 月完工，总工期 26 个月。建设单位根据《中华人民共和国水土保持法》、《广东省水土保持条例》等有关水土保持法律法规的规定，委托广东水保生态工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展本项目的水土保持监测工作，以掌握项目建设引起的水土流失隐患与危害、水土保持措施实施效果等情况。接受建设单位委托后，我公司及时组

织技术人员依据工程设计与施工资料等，于 2021 年 3 月开展了水土保持监测工作，现场勘查了项目区内各个监测单元的扰动与类型、取土弃渣情况、水土流失危害与隐患、水土保持措施的实施现状与防治效果等情况，以实时掌握水土流失的实际情况。实地监测，在自然恢复期间的持续管理与维护下，项目区各项水土保持设施均已满足水土保持技术规范的各项要求；经资料汇总，我公司于 2024 年 1 月编制完成了《湛江 220 千伏浅水（苏村）输变电工程水土保持监测总结报告》，顺利完成了本项目的水土保持监测工作。

截至 2024 年 1 月，本项目水土保持监测累计完成水土保持监测实施方案 1 期、监测季报 10 期和监测总结报告 1 期。本项目建设累计扰动地表 8.39hm²，其中永久占地 3.66hm²，临时占地 4.73hm²。

本项目挖方 4.65 万 m³；填方 3.93 万 m³；余方 0.72 万 m³，余方在附近塔基用地范围内平铺处理，本工程不设专门弃土弃渣场。

水土保持监测期间的土壤侵蚀总量为 312.5t。经监测，项目区土壤侵蚀强度现已逐步恢复至轻微侵蚀~轻度侵蚀，即土壤侵蚀强度恢复至 500 (t/(km²·a)) 及以下。

本项目建设累计表土剥离及回填 1.0 万 m³，浆砌石排水沟 1945m，全面整地 6.99hm²，喷播植草 0.29hm²，铺草皮 0.26hm²，撒播草籽 4.58hm²，临时排水沟 715m，临时沉砂池 1 座，泥浆池 61 座，临时苫盖 750m²。

截至水土保持监测总结报告编制期间，本项目的水土流失防治六项指标分别为：扰动土地整治率 96.8%、水土流失总治理度 96%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 95%、林草植被恢复率 94.8%、林草覆盖率 61.1%。基本达到了建设项目水土流失防治三级标准，符合水土保持设施专项验收的要求，建议建设单位着手开展水土保持设施专项验收的申报工作。

本项目在开展水土保持监测工作期间，得到了建设单位广东电网有限责任公司湛江供电局，以及设计单位、监理单位与施工单位等相关单位的大力支持，在此谨表谢意！

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

◆项目名称：湛江 220 千伏浅水（苏村）输变电工程；

◆建设单位：广东电网有限责任公司湛江供电局；

◆地理位置：湛江 220 千伏浅水（苏村）变电站站址位于湛江吴川市浅水镇旺祥村南侧约 1.0km 处，新建 220kV 及 110kV 送电线路在吴川市长岐镇、浅水镇、兰石镇、博铺镇内走线。

◆建设目的：本工程的建成投产可减轻吴川市内 220kV 吴川站日益沉重的供电压力，建设坚强的 220kV 湛江电网，改善湛江地区 220kV 与吴川市 110kV 网络结构，提高电网供电能力与供电可靠性和供电质量，促进地区经济的可持续发展。

◆建设性质：新建。

◆工程规模：

新建 220kV 变电站 1 座、新建 180MVA 主变 2 台；新建 220 kV 出线回路 6 回，线路总长 20.751km，新建 110 kV 出线回路 5 回，线路总长 36.542km，其中电缆线路 1.178km，新建塔基共 160 基。

◆项目投资：本项目总投资为 28277.74 万元（最终投资以结算资料为准）。

◆建设工期：项目于 2021 年 3 月开工，2023 年 4 月完工，总工期 26 个月。

1.1.2 相关参建单位与主要建设过程

本项目的参建单位与项目建设起讫时间，详见表 1-1。

表 1-1 主要参建单位与项目建设起讫时间一览表

序号	项目名称	单位名称	涉及相关内容	开完工日期
1	建设单位	广东电网有限责任公司湛江供电局	建设及运营管理	2021.3~2023.4
2	设计单位	广东天联电力设计有限公司	勘察设计	2017.8~2023.7
3	水土保持方案编制单位	云南润滇节水技术推广咨询有限公司	水土保持方案编制	2017.10~2018.1
4	水土保持监测单位	广东水保生态工程咨询有限公司	水土保持监测	2021.3~2023.11
5	施工单位	广东能洋电力建设有限公司 广东电网能源发展有限公司	工程施工	2021.3~2023.4
6	监理单位	湛江中汇电力咨询有限公司	工程监理	2021.3~2023.4

1.1.3 项目组成

本项目由变电站工程和输电线路工程组成。

(1) 新建 220kV 变电站工程

新建 220kV 室外变电站 1 座，采用户内 GIS 设备，主变布置在户外。本期主变规模为 $2\times 180\text{MVA}$ ，最终规模为 $4\times 180\text{MVA}$ ；220kV 出线本期工程 6 回，最终 8 回；110kV 出线本期工程 5 回，最终 14 回。主要总平面及竖向布置如下：

① 总平面布置

根据系统规划规模和电气布置，变电站围墙尺寸为 $103.00\times 76.25\text{m}$ ，占地面积为 7853.75 m^2 ；根据可研审查意见，在站区南端有 110kV 出线终端场，该场地尺寸为 $16.00\times 76.25\text{m}$ ，故变电站最终围墙尺寸为 $119.00\times 76.25\text{m}$ ，围墙内面积为 9073.75 m^2 。总平面及建筑物布置参考《《南方电网公司 35kV~220kV 变电站标准设计典型方案（广东 2020 版）》中 CSG(GD)-220B-4B10GNN-180 方案进行站区布置优化设计。

本工程 220kV 和 110kV 配电装置采用户内 GIS 设备，主变布置在户外，站区总平面采用北偏西 22.84° 方向布置。本站均按最终规模设计，220kV 向西出线，终期 8 回，本期 6 回；110kV 向南电缆出线至终端场构架后架空出线、向北电缆出线后再转终端塔架空出线，终期 14 回，本期 5 回。

配电装置楼及主变布置在站区中心，配电装置楼布置在西侧，#1 至#4 主变自南向北布置在配电装置楼东侧，主变东侧自北向南依次布置：电容器室、消防水池和泵房、事故油池等附属建(构)筑物布置，站区东南角和西南角各布置一口水井，110kV 出线终端场布置在站区南部，大门布置在站区的西北角，自进站大门起，4.5m 宽和 4.0m 宽的主干道在站内围绕配电装置楼形成环形道路，转弯半径采用 9.0m，满足设备运输、安装、运行、检修和消防要求。本方案站内各区功能明确，互不干扰，布置十分紧凑，进出线方便，对生产、管理和场地绿化等设施布置十分有利。

② 竖向布置

站内道路均采用公路型道路设计，路面采用混凝土路面，高于场地 0.10m。路面宽度根据运输要求，主变运输主干道 4.5m 宽，消防车道宽 4.0m，主变及配电装置楼场地的道路根据消防要求，行车路线的转弯半径按 9.0m 设计，满足主变压器运输及消防行车要求。

配电装置楼、消防泵房和消防小室出入口及本期主变区域采用水泥硬化地面，消防登高场地拟铺设广场砖，110kV 出线终端场拟采用碎石，其余站区内裸露地面均种植草皮或

低矮灌木，在满足运输要求和安全的条件下沿道路两侧种植一些具有美化效果的常绿树，既满足绿化要求，又可防止雨水对场地的冲刷。

根据土方就地平衡原则，确定场地设计标高为 27.20m，站区采用平坡式的布置方式。站区中部为挖方区，约占 69%；站区东北角和南部为填方区，约占 31%。站区西侧挖方边坡最高为 3.91m，东侧挖方边坡最高为 3.45m，站区北侧填方边坡最高约为 0.90m，站区南侧填方边坡最高约为 7.00m。

除站区南侧水塘处有一小段挡墙外，本工程站区的挖、填方边坡均按自然“放坡”考虑，挖方边坡坡率为 1: 1.25；填方边坡坡率为 1: 1.75。

(2) 新建 220kV 线路工程

① 220kV 湛江电厂至袂花(茂南)单回线路解口入浅水(苏村)站线路工程

220kV 湛江电厂至袂花(茂南)单回线路解口入浅水(苏村)站线路工程袂花(茂南)侧线路全长 5.309km，湛江电厂侧线路全长 5.340km，总长 10.649km，新建铁塔 34 基。线路路径走向如下：

本线路从 220kV 浅水(苏村)站 220kV 进出线构架向西南出线，以同塔四回路出线，连续右转后向东北方向，分歧为两个回路平行走线。至茂湛高速铁路西侧后左转继续向东北方向平行于茂湛高铁走线，跨越沈海高速，至上芦荻西侧后左转向西北走线，至现有 220kV 湛袂线解口点止。其中，湛江电厂侧解口点为 220kV 湛袂线 201#塔小号侧；袂花(茂南)侧解口点为 220kV 湛袂线 202#塔小号侧。

② 220kV 吴川至兰溪(吴川)站双回线路解口入浅水(苏村)站线路工程

220kV 吴川至兰溪(吴川)站双回线路解口入浅水(苏村)站线路工程吴川站侧线路长度 5.06km，兰溪(吴川)牵引站侧线路长度 5.042km，总长 10.102km，新建铁塔 34 基。

本线路从 220kV 浅水(苏村)站 220kV 进出线构架向西南出线，以两个双回路平行走线，途径木芽村东南侧、横塘村西北侧、新屋村西北侧，跨越同期待建的 110kV 樟铺至长岐单回线路解口入浅水站送电线路，然后在下赤岭北侧左转向东南方向走线，跨越茂湛高速铁路、拟建广湛高铁，再右转向南走线，经传趾东侧、新联村东侧，在博历村西侧跨越三丫江，随即吴川站侧接入吴兰甲乙线 65#大号侧，兰溪(吴川)牵引站侧接入吴兰甲乙线 66#小号侧。

(3) 新建 110kV 线路工程

① 110kV 樟铺至长岐双回线路解口入浅水(苏村)站线路工程

110kV 樟铺至长岐双回线路解口入浅水站线路工程全长 5.265km，新建塔基 19 基。

本线路从 220kV 浅水变电站向南出线，右转向西走线，于木芽村、横塘村、新屋村间，下穿本期拟建 220kV 吴川至吴川牵引站解口入浅水站线路，跨越梅江，途径岭头村、岭头村、顿流村，右转向西北，至 110kV 长岐站南侧，分歧接至解口点。

② 110kV 博铺至覃巴单回线路解口入浅水站线路工程

110kV 博铺至覃巴单回线路解口入浅水站线路工程博铺侧线路长度 10.554km，覃巴侧线路长度 8.362km，新建塔基 65 基。

本线路从 220kV 浅水变电站向南出线，右转向西走线，于木芽村、横塘村、新屋村间，下穿本期拟建 220kV 吴川至吴川牵引站解口入浅水站线路，跨越梅江，途径岭头村、岭头村、顿流村，右转向西北，至 110kV 长岐站南侧，分歧接至解口点。

③ 110kV 浅水(苏村)至博铺 II 线路工程

110kV 浅水至博铺 II 线路工程全长 12.361km，其中电缆线路 1.178km，架空线路 11.183km，新建塔基 8 基。

1.1.4 工程占地情况

项目总用地面积 8.39hm²，其中永久占地 3.66hm²，临时占地 4.73hm²。各区占地面积详见表 1-2。

表 1-2 项目建设的工程占地情况一览表 (hm²)

防治分区	永久占地	临时占地	小计
站址区	1.21	/	1.21
进站道路区	0.34	/	0.34
施工临建区	/	0.20	0.20
塔基区	2.08	1.60	3.68
电缆敷设区	0.02	0.03	0.05
临时施工场地区	/	0.64	0.64
施工及人抬道路区	/	2.26	2.26
合计	3.66	4.73	8.39

(1) 站址区

根据变电站总平面布置图，变电站建设内容主要由一栋配电装置楼，以及电容器室、消防水池和泵房、事故油池等附属建(构) 筑物组成。变电站主变压器容量为 2 台 180MVA，220kV 出线 6 回，110kV 出线 5 回，占地面积为 1.21hm²，其中围墙面积为 0.91hm²，围墙外面积 0.30hm²，占地面积共计 1.21hm²，均为永久占地。

(2) 进站道路区

在变电站北侧修建宽 4.5m，长 173.5m 的混凝土进站道路，占地面积为 0.34hm²，为永久占地。

(3) 施工临建区

由于变电站施工期间，变电站内无合适用地用于施工临建布设，因此于变电站北侧及西北侧布设了施工临建设施，面积分别为 0.14hm²及 0.06hm²，合计面积 0.2hm²，为临时占地。

(4) 塔基区

本项目新建架空线路总长 56.115km，新建杆塔 160 基，塔基占地 0.017~0.032hm²，总占地为 3.68hm²，其中，永久占地 2.08hm²，临时占地 1.6hm²。

(5) 电缆敷设区

本项目新建电缆线路总长 1.178km，采用顶管施工工艺，总占地面积 0.05hm²，其中永久占地 0.02hm²，临时占地 0.03hm²。

(6) 临时施工场地

本线路设置跨越施工场地 17 处，平均单处占地 0.006hm²，总占地 0.10hm²；设置牵张场 27 处，单处占地 150m²~250m²，总占地 0.54hm²；均为临时占地。

(7) 施工及人抬道路区

本项目设人抬道路 0.67km，宽度 1.5-2.0m，占地 0.12hm²；设置施工道路 5.35km，平均宽度 4m，占地 2.14hm²。2 项合计占地 2.26hm²，为临时占地。

1.1.5 土石方情况

根据查阅水土保持监测报告、竣工资料和现场核实，本项目开挖土石方 4.65 万 m³，填方 3.93 万 m³，余方 0.72 万 m³，以塔基余方为主，于塔基用地范围内平铺处理，站址区及电缆敷设区少量余方运至附近塔基平铺处理，无借方。土石方平衡详见表 1-3。

表 1-3 土石方平衡表（单位：万 m³）

项目名称	挖方	填方	调入	调出	借方	余方
站址区	2.44	1.77	/	0.63	/	0.04
进站道路区	0.04	0.67	0.63	/	/	/
塔基区	2.07	1.45	/	/	/	0.62
电缆敷设区	0.10	0.04	/	/	/	0.06
小计	4.65	3.93	0.63	0.63	0.00	0.72

1.1.6 项目区概况

(1) 地形地貌

变电站站址原始地貌为丘陵山地，地势高差较大，场地高程约为 19.4m~32.0m(1985 国家高程，下同)，山顶较平坦，地势中间高四周低，站址内有一条机耕土路。站址现状为桉树林和桉树幼苗，有少量土坟。站址西北侧和南侧有鱼塘，北侧和南侧为低洼水田，站址北侧有宽 4.50m 的水泥路——904 乡道。站址距离北侧的 Y904 乡道约 0.7km，远离浅水镇中心规划区，且不在预留的镇区用地范围内，与浅水镇的总体规划发展用地不相冲突。站址内无矿产资源及开采情况，站址附近无文化遗址、地下文物、古墓等，也无军事设施、通讯电台、飞机场、导航台、易燃易爆、精密仪器、风景旅游区等影响；变电站建设不受上述列举条件所影响、制约。

本工程线路路径全线途经湛江吴川市的长岐镇、浅水镇、兰石镇、博铺镇和覃巴镇境内，沿途均为平地、沼泽地貌、丘陵等，区域地质构造相对稳定，无不良地质现象，地质构造稳定。线路场地土的类型属软弱土。

(2) 地质条件

1、工程地质

项目位于广东省吴川市境内，原始地貌为低山丘陵地貌单元，地形起伏不大，坡度较缓，坡形完整，场地高程在 20.0~35.0m 之间。现状以种植桉树林为主，局部见少量灌木、杂草，场地北面及西北角零星见坟墓分布。

根据钻探揭露，场地钻孔深度内揭露的覆盖层有第四系粉质粘土 (Q4dl)、粘性土/砂质粘性土 (Q4el)，下伏基岩为加里东期 (M_v3) 侵入岩。

现将各岩土层分述如下：

1) 第四系坡积层(Q4dl)

粉质粘土(层号①): 黄色，褐红色，稍湿，硬塑，局部含多量石英碎块或铁质结核碎块，韧性一般，坡积成因。该层在 ZK1~ZK18 均有揭露，厚度 0.70m~3.20m，平均厚度 1.56m。

该层取土样 5 组，其主要物理力学指标为 (平均值)：天然含水量 $W=22.14\%$ ，液性指数 $IL=-0.03$ ，压缩系数 $a_{1-2}=0.46\text{MPa}^{-1}$ ，压缩模量 $ES=4.95\text{MPa}$ ，粘聚力 $C=16.73\text{kPa}$ ，内摩擦角 $\Phi=25.60^\circ$ ；该层标准贯入试验 8 次，标准贯入试验实测击数为 18~24 击，平均 20.0 击。

2) 第四系残积层(Q4el)

粘性土(层号②): 褐黄色、肉红色, 青灰色, 稍湿, 硬塑, 含多量石英粉细砂颗粒, 韧性差, 泡水易软化, 残积成因, 局部孔段为砂质粘性土。该层在 ZK1、ZK3~ZK11、ZK13、ZK15~ZK17 共 16 个钻孔中有揭露, 厚度 1.80m~9.50m, 平均厚度 4.60m。

该层取土样 7 组, 其主要物理力学指标如下 (C、 Φ 为标准值, 其余为平均值): 天然含水量 $W=24.93\%$, 液性指数 $IL=0.21$, 压缩系数 $a_{1-2}=0.46\text{MPa}^{-1}$, 压缩模量 $ES=3.97\text{MPa}$, 粘聚力 $C=11.10\text{kPa}$, 内摩擦角 $\Phi=20.78^\circ$ 。该层标准贯入试验 28 次, 标准贯入试验实测击数为 18~33 击, 平均 25.4 击。

3) 下伏基岩加里东期 (M γ 3) 侵入岩花岗混合岩: 该场地在勘探深度内, 按其风化程度可划分为全风化、强风化及中风化三个等级。

全风化花岗混合岩(层号③1): 褐黄色、紫红色, 风化剧烈, 矿物成份变化显著, 岩芯已风化呈坚硬土状, 手可捏碎, 遇水易软化、崩解。该层场地分布广泛, 在勘察深度范围内 18 个钻孔均有揭露, 水平方向连续性较好, 厚度 1.20m~5.40m, 平均厚度为 3.21m。

该层取土样 6 组, 其主要物理力学指标如下 (C、 Φ 为标准值, 其余为平均值): 天然含水量 $W=21.25\%$, 液性指数 $IL=0.11$, 压缩系数 $a_{1-2}=0.34\text{MPa}^{-1}$, 压缩模量 $ES=5.07\text{MPa}$, 粘聚力 $C=9.54\text{kPa}$, 内摩擦角 $\Phi=24.79^\circ$ 。该层标准贯入试验 21 次, 标准贯入试验实测击数为 35~48 击, 平均 42.0 击。

强风化花岗混合岩(层号③2): 黄褐色、青灰色、深灰色, 岩石风化强烈, 岩芯呈半岩半土状为主, 部分呈坚硬土柱状、碎块状, 局部孔段夹 10%~20% 不等的石英脉碎块或中风化岩块, 遇水易软化、崩解。该层场地分布广泛, 在勘察深度范围内 18 个钻孔均有揭露, 且部分钻孔未被揭穿。水平方向连续性较好, 所揭露的厚度 2.20m~23.40m, 揭露的平均厚度 13.57m。

该层标准贯入试验 35 次, 标准贯入试验实测击数为 54~105 击, 平均 73.3 击。

中风化花岗混合岩(层号③3): 浅黄色, 灰色, 深灰色, 条带状结构, 块状构造, 节理裂隙发育, 岩芯多呈块状, 少量呈短柱状, 锤击易碎。该层在勘察深度范围内站址范围内的 ZK5、ZK7、ZK8、ZK12、ZK14~ZK17 共 8 个钻孔有揭露, 且均未被揭穿, 所揭露的厚度 1.20m~10.90m, 揭露的平均厚度 5.08m。

本层取 7 组岩样做天然抗压强度试验, 其抗压强度值为 19.50~43.40MPa, 平均值为 33.27MPa, 标准值为 26.20Mpa, 建议 $f_{ak}=20\text{MPa}$ 。

上述各地层的分布规律及野外特征详见“工程地质剖面图”、“钻孔柱状图”及室内试验报告。

2、地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)及《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010, 2016 年版),项目所在区域 50 年超越概率为 10%的地震动峰值加速度值为 0.10g,地震动反应谱特征周期为 0.35s,设计地震分组为第一组,地震设防基本烈度为 7 度。

3、水文地质

根据本工程岩土工程勘察报告,场地地下水赋存条件、含水层的水理性质和水力特征,场地地下水可分为第四系上层滞水及基岩裂隙水两种类型。上层滞水主要赋存于上部第四系土层中,地下水量贫乏,其补给来源主要靠大气降水及上部下渗补给,排泄途径是大气蒸发和往低洼处排泄。地下水位变化受季节性变化影响,丰水期水位上升,枯水期水位下降;本场地基岩裂隙水属潜水,潜水赋存于中等风化岩裂隙及石英岩脉中,主要接受上部孔隙水的垂直补给及场地周边地势较高处基岩裂隙水的侧向补给,向深部或侧向裂隙发育处排泄。水量较贫乏,无统一地下水位。

地下水在坡积粉质粘土中对混凝土结构具有微腐蚀性;地下水对钢筋混凝土结构中钢筋在长期浸水及干湿交替条件下均具微腐蚀性。

4、不良地质条件

本阶段勘测场地附近未发现滑坡、崩塌、岩溶与土洞等不良地质现象,未发现断层破碎带经过,且未发现文物保护及矿产开采现象。

(3) 气象条件

本工程位于湛江市吴川市境内。吴川市地处广东省西南部的鉴江下游滨海地区,北回归线以南,属亚热带性季风气候,日照充足,热量丰富,高温多雨,据气象部门统计资料(1963 年~2000 年)分析,多年平均日照总计为 2008.2 小时,日照百分率为 45%;最冷月 1 月平均气温 15.7℃,最热月 7 月平均气温 28℃;平均相对湿度为 85%;平均气温摄氏 22.5℃,夏季平均 27.8℃,冬季平均 17.9℃。年均降雨量为 1597.8 毫米。有明显的季风气候特点,冬季以偏东北风为主,夏季多从海洋吹来温暖湿润的东南风。气候宜人,春秋温暖,夏季较热,冬季无霜雪,全年阳光充足,四季常青,一片南国风光。

由于该市面临南海,地处低纬,受太平洋台风影响较大,历史上自然灾害频繁。在

1980年以后，出现大的自然灾害不多，影响不断缩小。本地平均每年受3、4个台风影响，影响时间从5月到11月，以7、8、9三个月为最。

(4) 水文条件

项目区范围内属于Ⅱ类水环境湿润区，项目区内无地表长流水体分布。地下水主要赋存于第四系的冲洪积粉质粘土和残积粉质粘土的孔隙中，主要靠大气降水和地表径流补给，排泄方式为蒸发及侧向径流，其水位随季节性气候变化较大。

(5) 土壤状况

吴川市低山、丘陵地区土壤类型多为水稻土，平原土壤类型为水稻土和基水地，滩涂广泛分布有滨海盐渍沼泽土及滨海沙土。本项目建设区域覆盖土层主要有红壤、人工填土、淤泥、淤泥质土、砾砂、卵石等。

项目区土壤类型主要有水稻土、沼泽土，其中以水稻土为主。

(6) 植被状况

吴川市植被代表类型为热带常绿季雨林，植物主要种类有610多种，隶属于105科358属，人均公园绿地面积11.9m²，森林覆盖率为23.5%。本项目建设区内主要植被是现有道路两侧的行道树及绿化带灌草，主要包括高山榕、菩提榕、香樟、桉树、假苹婆、红花羊蹄甲、细叶榕、秋枫、水杉、小叶榄仁、扶桑、桃金娘五节芒、乌毛蕨、鳞莎草、芒萁、棕茅、野古草等。

根据可研资料及现场踏勘，站址用地范围大部为桉树林地。通过对本工程沿线现场踏勘，对沿线植物进行了调查。沿线地形均为平地、沼泽，地形起伏不大，周围植被发育较好。

(7) 容许土壤流失量、侵蚀类型与强度

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）的相关规定，项目区土壤侵蚀类型为南方红壤丘陵区，土壤侵蚀容许流失量为500t/（km²·a），项目区水土流失背景值取500t/（km²·a）；经现场调查，截至2023年11月，项目已完工，施工场地已完成覆绿，变电站内地表已硬化，土壤侵蚀强度为轻微。

(8) 国家和省级水土流失重点防治区划情况

按照水利部《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），项目沿线土壤侵蚀类型为南方红壤丘陵区，土壤侵蚀容许流失量为500t/（km²·a）。本工程新建变电站站址位于湛江吴川市浅水镇旺祥村南侧约1.0km处，新建线路路径全线途经湛江吴川市的长岐镇、浅水

镇、兰石镇、博铺镇和覃巴镇境内。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》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》（广东省水利厅，2015.10.13），湛江市吴川市不属于国家级和省级划定的水土流失重点预防区范围，土壤侵蚀容许值为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

1.2 水土流失防治工作概况

1.2.1 建设单位水土保持管理情况

建设单位的水土保持监测与验收管理工作由工程技术部负责实施，其他部门协助管理。实行了法人责任制、招标投标制和工程监理制；提出了质量管理目标，明确了各级管理人员职责，落实了质量管理责任，完善了“政府监督、法人管理、社会监理、企业自控”的四级质量保证体系，实现质量管理制度化与规范化；确立了质量检验控制标准，建立健全了质量保证体系，严格了工序质量检查，细化了定期和不定期的月度、季度、年度具体检查和考核评比，确保了优良的施工质量；亦将水土保持工程建设与管理纳入了主体工程建设管理体系，保证了水土保持工程全面、顺利进行。

1.2.2 “三同时”制度落实情况

2017年10月，建设单位于本项目前期设计阶段及时委托了方案编制单位编报水土保持方案，要求设计单位将水土保持纳入主体工程后续设计进一步优化与完善截排水、植被恢复等水土保持措施，确保水土保持设施与主体工程同时设计。

施工单位根据项目建设实际情况，在项目建设过程中分批次修建了临时排水沟、撒播草籽等林草植被，有效执行了水土保持设施与主体工程同时施工的制度。

目前，主体工程与各项水土保持措施现已投入试运行，建设单位逐步建立健全了管理养护责任制，通过定期管理与维护，确保了项目区各项水土保持措施的水土保持功能与防治效果不断增强。符合各项水土保持设施与主体工程同步投入使用的相关规定。

截至监测总结报告编制期间，本项目的各项水土保持措施运行状况基本稳定，防护效果较为明显，有效保持了水土，改善了生态环境，将项目区内的水土流失控制在了 $500t/(km^2 \cdot a)$ 及以下，符合“三同时”制度的要求。

1.2.3 水土保持方案编报及变更情况

(1) 水土保持方案编报情况

① 2017年10月，建设单位委托云南润滇节水技术推广咨询有限公司编报水土保持方

案。

② 2017年12月，方案编制单位完成了《湛江220千伏苏村输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

③ 2018年1月8日，湛江市水务局以《关于湛江220千伏苏村输变电工程水土保持方案的批复》（湛水水保安监〔2018〕3号）文对本项目予以批复。

（2）水土保持方案设计变更情况

依据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），对本项目水土保持变更情况进行了筛查，筛查结果见表1-4，本项目不涉及变更。

表 1-4 水土保持方案变更对比表

序号	变更情形	方案	实际	比例	结论
1	防治责任范围增加 30%以上的 (hm ²)	10.24	8.39	-18.1%	不涉及
2	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的 (万 m ³)	12.02	8.58	-28.6%	不涉及
	其中挖方	6.12	4.65	-24.1%	不涉及
	其中填方	5.90	3.93	-33.4%	不涉及
3	表土剥离量减少 30%以上的	6.70	4.78	-28.6%	不涉及
4	植物措施总面积减少 30%以上的	3.62	5.13	41.6%	不涉及

1.2.4 水土保持监测意见与落实情况

建设单位委托我公司开展本项目水土保持监测工作，通过项目的持续管理与维护，不断修复和完善了项目区内各项水土保持设施，确保了各项防护措施稳定运行，有效发挥了水土流失防治功能，现项目区各个区域的林草植被生长良好，覆盖度高，项目区与周边环境浑然一体，项目区内土壤侵蚀模数现已恢复到背景值 500t/(km²·a) 及以下，暂无需进一步完善水土保持措施的区域与意见。

1.2.5 水土保持监督检查意见与落实情况

本项目未收到水行政主管部门的监督检查意见。

1.2.6 重大水土流失危害事件与处理情况

本项目暂无重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

本项目水土保持监测工作从 2021 年 3 月首次监测起，至监测总结报告编制时止。

(1) 水土保持监测技术路线执行情况

我公司通过资料汇总，结合项目沿线的水土流失及其影响因子、水土流失背景值、土壤侵蚀方式等情况综合分析，合理制定了水土保持监测的技术路线等前期规划设计，确定本项目的试运行期水土保持监测以调查监测、巡查监测为主。在巡查的基础上，重点监测施工平台、施工临建场地等水土流失典型区域水土流失现状、危害与隐患；同时根据施工特点，不同监测区域分别设置了临时监测点位，以便于通过持续完善的水土保持监测，全面了解与掌握项目区内水土流失情况，及时发现项目建设各个阶段的水土流失隐患与危害，提出合理有效的处理意见与建议。

(2) 水土保持监测布局、内容与方法执行情况

我公司根据项目处于施工期的水土保持监测实际情况，合理补充与完善了水土保持监测布局、内容与方法执行情况，详见表 1-5。

表 1-5 水土保持监测布局、内容与方法执行情况一览表

监测时段	监测范围	监测方法	监测内容	监测频次
建设期 (2021年3月至 2023年4月) 试运行期 (2023年5月至 2023年12月)	站址区	巡查法、 调查法	(1) 全面调查和重点普查相结合，核实工程占地、扰动土地面积和防治责任范围面积。 (2) 监测施工阶段的土壤侵蚀型式、流失量与强度等水土流失情况。 (3) 监测施工过程中的临时拦挡、防护和排水设施的实施情况。 (4) 监测各项水土保持措施实施情况。 (5) 核实项目挖填弃数量与面积。 (6) 对施工存在的水土流失隐患提出改进建议。 (7) 对项目建设造成的危害及影响进行监测。 (8) 按照监测规程完成各项报告。	按监测规程定期开展建设期监测；结合施工进度、暴雨与大风天气等情况，及时调整了监测频次，加强了水土流失敏感区与各具代表性施工工区的监测；定期汇总与核实了水土保持措施建设情况、扰动地表面积、工程措施拦挡效果、主体工程建设进度、水土流失影响因子、植物措施生长情况等。
	塔基区	巡查法、 调查法		
	临时施工场地区	巡查法、 调查法		
	施工及人抬道路区	巡查法、 调查法		

1.3.2 监测项目部设置情况

(1) 水土保持监测任务委托时间

2021年3月，建设单位委托我公司负责本项目的水土保持监测工作。

(2) 水土保持监测进场时间

2021年3月，我公司依据工程设计文件，通过资料收集、汇总与分析，首次赴现场核实项目防治责任范围内的地形地貌、地表组成物质、水文气象、土壤植被、土地利用现状、水土流失现状、项目现状、项目建设或准备工程等情况。

(3) 水土保持监测技术交底时间

2021年3月，编制完成《湛江220千伏苏村输变电工程水土保持监测实施方案》，2024年1月，根据主体工程资料结合水土保持现场监测，编制完成了《湛江220千伏苏村输变电工程水土保持监测总结报告》。

(4) 监测项目部组成及技术人员配置情况

我公司接受任务后，结合项目实际情况，成立了以项目负责人牵头，行使监测总负责人职责；技术负责人为技术总监，行使监测总工程师职责；工作组长具体安排部署，行使监测工程师职责；监测员与资料管理员具体开展工作，行使监测员职责的水土保持监测项目部。详见图1-1与表1-6。

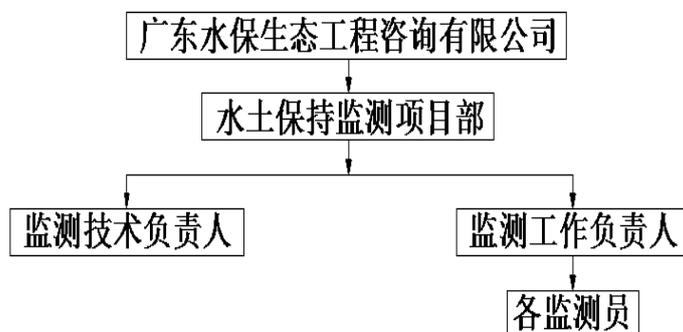


图 1-1 监测项目部机构图

表 1-6 水土保持监测人员配备表

	人员	专业	职务	职称
1	吴碧波	经济管理	总经理	经济师
2	王志刚	水土保持与荒漠化防治	技术负责人	高级工程师 注册水土保持工程师
3	孙骏	水工建筑	工作组长	高级工程师
4	罗永恒	环境工程	部门经理	助理工程师
5	何广庆	建筑工程	监测员	高级工程师
6	王勤	水政水资源	监测员	高级工程师
7	曹青	工程造价	监测员	高级工程师
8	屈晓婉	水土保持与荒漠化	监测员	高级工程师
9	梁亚丹	水土保持与荒漠化	监测员	助理工程师

1.3.3 监测点位布设情况

根据项目建设特点情况，监测项目部在项目区累计布设了4处水土保持监测点位。

详见表1-7。

表 1-7 地面定位监测点布设一览表

序号	具体位置	监测内容	监测方法
1	站址区	水土流失影响、土壤侵蚀量	调查法、巡查法
2	进站道路区	水土流失影响、土壤侵蚀量	调查法、巡查法
3	施工临建区	水土流失影响、土壤侵蚀量	调查法、巡查法
4	塔基区（丘陵）	水土流失影响、土壤侵蚀量	调查法、巡查法
5	塔基区（平地）	水土流失影响、土壤侵蚀量	调查法、巡查法
6	电缆敷设区	水土流失影响、土壤侵蚀量	调查法、巡查法
7	临时施工场地区	水土流失影响、土壤侵蚀量	调查法、巡查法
8	施工及人抬道路区	水土流失影响、土壤侵蚀量	调查法、巡查法



图 1-1 站址区监测点



图 1-2 进站道路区监测点



图 1-3 施工临建区监测点



图 1-4 塔基区（丘陵）监测点



图 1-5 塔基区（平地）监测点



图 1-6 电缆敷设区监测点



图 1-7 临时施工场地区监测点



图 1-8 施工及人抬道路区监测点

1.3.4 监测设施设备情况

水土保持监测累计投入与配置的各项设施设备，详见表 1-8。

表 1-8 水土保持监测设施设备的投入与配置一览表

序号	监测设施和设备名称	单位	数量	备注
	第一部分 监测设施			
	第二部分 监测设备与消耗性材料			
1	植被调查设备			
1.1	植被高度观测仪器（测高仪）	台	1	/
1.2	植被测量仪器（测绳、剪刀）等	批	1	/
2	扰动面积、开挖、回填、弃渣量调查设备			
2.1	手持式 GPS 定位仪	套	1	/
2.2	激光测距仪	台	1	/
2.3	测杆	根	6	/
2.4	坡度仪	个	1	/
3	其他设备			
3.1	摄像设备	台	1	/
3.2	电脑	台	1	/
3.3	罗盘仪	把	1	/
3.4	无人机	台	1	/

1.3.5 监测技术方法

监测项目部在全面调查的基础上，根据项目的建设特点划分不同的水土流失监测分区，针对不同地表扰动类型的侵蚀强度选取了典型监测点位进行地面定位监测，并通过影像对比、现场调查与巡查监测的方法，监测地表植被恢复情况、水土保持措施的运行情况与防治效果。

（1）影像对比监测

在进行水土流失防治动态监测时，对水土保持工程措施和植物措施的监测，采用影像对比作为辅助的监测方法。即使用高分辨率的数码相机和摄像机对水土保持工程措施（包括临时防护措施）进行定点、定期拍照和摄像，通过不同时期影像的对比，监测措施的实施数量、进度、完好程度、运行情况等。同样，采用不同时段影像对比监测不同阶段林草措施的种植面积、成活率、生长情况及覆盖度。此种方法操作简便、经济直观，可为以后水土流失防治效果监测结果分析提供直观的资料。

（2）调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式，现场实地勘测地形、地貌、水系的变化情况；

通过设计资料、监理资料和实地调查（采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子等）土地扰动面积和程度、林草覆盖度、挖填方量、弃土弃渣量、岩土类型和堆放状态（面积、高度、坡长、坡度和堆放时间等）及项目造成危害，并对水土保持措施实施情况进行测量。

① 面积监测

先对调查项目区按扰动类型进行分区，根据项目进展情况，确定项目的基本扰动情况，依据征地图纸或项目区地形图，用实地量测（GPS 定位仪、尺子、激光测距仪等）和地形图量算相结合的方法，确定扰动面积。

② 植被监测

在项目区选取代表性地块作为植被调查标准地，标准地面积为投影面积，要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草植被覆盖度。计算公式：

$$D=fd / fe$$

$$C=f / F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C——林（或草）植被覆盖度，%；

fd——样方面积，m²；

fe——样方内树冠（草冠）垂直投影面积，m²；

f——林地（或草地）面积，hm²；

F——类型区总面积，hm²。

备注：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的覆盖度都应大于 20%。关于标准地的灌丛、草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。

（3）巡查监测

不定期的进行全线踏勘，若发现水土流失隐患、水土流失危害等现象，及时通知建设、施工单位采取有效的防治措施并做好监测记录。

（4）无人机遥感监测

① 监测方案设计

根据监测区地形图为基础，依据监测区地形、地貌条件设计包括航拍比例尺、重叠度与航拍时间、航拍区域与数量等内容的无人机航拍方案。

② 外业工作

根据交通条件，分别在各个航拍区域内布置或选取一定数量的地面标志与参照物，以便于无人机起飞后即可开展航拍监测工作，并按照工作行进路线，将无人机逐一升空获取项目区各个航拍点位的第一手实地资料。

③ 数据处理与解译校对

采用遥感影像处理软件通过拼接、纠正、调色等处理无人机航拍影像资料；根据野外调查，建立的解译标志；依据解译标志提取无人机航拍影像资料内的植被覆盖度、土地利用现状等信息；利用 GIS 坡度分析功能从 DEM 数据空间分析获取坡度信息。

④ 分析对比叠加与成果输出

依据无人机航拍影像资料提取的植被覆盖度、土地利用现状、地形坡度等矢量图层资料，通过 GIS 矢量图层叠加分析，判定航拍区域内的土壤侵蚀强度与面积、余泥渣土堆放数量等各项水土保持动态监测数据。

1.3.6 监测成果提交情况

建设单位于 2021 年 3 月委托我公司开展水土保持监测工作，本项目进行了施工期和自然恢复期水土保持监测，累计完成了水土保持监测实施方案 1 期、监测季报 10 期，监测总结报告 1 期。收集了项目的设计资料、监理资料、施工资料；拍摄了施工影像资料，于同一监测点每次监测拍摄同一位置、角度照片均不少于三张，并将照片标注了拍摄时间。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

水土保持监测主要采用全面调查与重点普查的方式，利用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子、激光测距仪、无人机等设备，结合项目征地图与地形图量算主体工程与临建设施扰动土地范围与面积、占地性质与土地利用类型等内容，提出切实可行的意见与建议。具体监测内容、频次与方法详见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况监测内容、频次和方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	扰动土地范围与面积	每季度不少于一次；按施工进度与特点，判定是否增加频次。	采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子、激光测距仪、无人机等设备现场监测，结合征地图纸、项目区地形图量算确定。	项目建设期
2	施工占地性质	每季度不少于一次。	通过资料汇总，由现场监测与项目征地红线图纸、项目区地形图确定。	项目建设期
3	土地利用类型及其变化情况	每季度不少于一次。	通过现场监测与项目征地红线图纸、项目区地形图确定。	项目建设期
5	施工期水土流失现状，包括土壤侵蚀型式、土壤流失量与流失强度	每季度不少于一次，根据外借土石方关键节点，判定是否增加频次。	调查监测与桩钉法监测、巡查监测等地面定位监测。	项目建设期
6	施工期水土流失危害与隐患	每季度不少于一次，根据外借土石方关键节点，判定是否增加频次。	调查监测、巡查监测等地面定位监测。	项目建设期
7	各建设阶段的水土保持措施实施类型与工程量	每季度不少于一次，根据外借土石方关键节点，判定是否增加频次。	通过资料收集与现场调查。	项目建设期
8	项目建设期水土保持措施运行状况与防护效果	每季度不少于一次，根据外借土石方关键节点，判定是否增加频次。	调查监测、巡查监测等地面定位监测。	项目建设期
9	林草措施成活率、生长状况、郁闭度与覆盖率	不少于一次，根据植物措施生长状况与防护效果，判定是否增加频次。	调查监测、巡查监测等地面定位监测。	项目试运行期
10	工程措施的稳定性与完好程度	不少于一次，根据工程措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次。	调查监测、巡查监测等地面定位监测。	项目试运行期
11	水土保持措施实施类型与工程量汇总	不少于一次。	资料收集与现场调查。	项目试运行期
12	试运行期水土保持措施运行状况与防护效果	不少于一次，根据水土保持措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次。	调查监测、巡查监测等地面定位监测。	项目试运行期

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
13	试运行期土壤侵蚀型式、流失量与强度等	不少于一次, 根据水土保持措施运行状况与防护效果, 判定是否增加频次。	调查监测、巡查监测等地面定位监测。	项目试运行期
14	试运行期水土流失危害与隐患	不少于一次, 根据水土保持措施运行状况与防护效果, 判定是否增加频次。	调查监测、巡查监测等地面定位监测。	项目试运行期

2.2 取土(石、料)、弃土(石、渣)情况

本项目的水土保持监测期间, 主要通过资料汇总, 结合调查监测与地面定位监测等方式核实土石方工程量, 以及是否存在借方与弃方, 调查外借与废弃土石方的位置、面积与特点、水土流失现状、水土流失隐患与危害。土石方工程监测内容、频次与方法, 详见表 2-2。

表 2-2 土石方工程监测内容、频次和方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	土石方工程施工现状与工程量	每季度不少于一次, 根据土石方工程进展情况, 判定是否增加频次。	经资料汇总与分析, 结合调查监测、巡查监测等监测方式, 现场监测土石方施工区域、面积与施工现状、水土流失现状、隐患与危害。
2	取土(石、料)情况	每季度不少于一次, 根据外借土石方关键节点, 判定是否增加频次。	经资料汇总与分析, 并采用调查监测结合桩钉法监测、巡查监测等地面定位监测的现场监测取土场地的数量、位置、面积、是否乱采乱挖、水土流失现状、隐患与危害。
3	弃土(石、渣)情况	每季度不少于一次, 根据废弃土石方关键节点, 判定是否增加频次。	经资料汇总与分析, 采用调查监测结合桩钉法监测、巡查监测等地面定位监测核实弃渣场数量、位置、面积、是否乱堆乱弃、水土流失现状、隐患与危害。
4	临时堆土(石、渣)情况	每季度不少于一次, 根据土石方工程进展情况, 判定是否增加频次。	经资料汇总与分析, 并采用调查监测结合巡查监测等地面定位监测的方式确定与核实临时堆土场地的数量、位置、面积、是否随意堆放、水土流失现状、隐患与危害。

2.2.1 取土(石、料)情况

通过资料汇总与分析, 本项目建设无外购方, 无专设取土(石、料)场地; 水土保持监测通过调查监测、无人机遥感监测、巡查监测等方式, 定期核实是否存在遗漏的乱采乱挖与违反水土保持强制性规定等情况, 有无水土流失及其危害, 有无水土流失潜在隐患及其分布情况, 是否需要提出切实可行的意见与建议。

2.2.2 弃土(石、渣)情况

通过资料汇总与分析, 本项目建设形成的余方 0.72 万 m³, 以塔基余方为主, 于塔基用地范围内平铺处理, 站址区及电缆敷设区少量余方运至附近塔基平铺处理, 无借方。水土保持监测期间, 通过调查监测、无人机遥感监测、巡查监测等

地面定位监测逐一核实余土处理现状与水土流失防治措施现状,是否存在乱堆乱弃与违反水土保持强制性规定的情况,有无水土流失危害与水土流失潜在隐患,提出切实可行的意见与建议。具体监测内容、频次与方法,详见表 2-3。

表 2-3 弃土(石、渣)监测内容、频次和方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	弃土(石、渣)是否属乱堆乱弃、是否符合水土保持强制性规定	不少于一次。	资料收集与现场调查	项目建设期
2	林草措施成活率、保存率、生长状况、郁闭度以及覆盖率	不少于一次,根据植物措施生长状况与防护效果,判定是否增加频次。	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目建设期
3	工程措施的稳定性与完好程度	不少于一次,根据工程措施运行状况与防护效果,判定是否增加频次。	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目建设期
4	水土保持措施实施类型与工程量汇总	不少于一次。	资料收集	项目建设期
5	试运行期水土保持措施运行状况与防护效果	不少于一次,根据水保措施运行状况与防护效果,判定是否增加频次。	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目试运行期
6	试运行期水土流失现状,包括土壤侵蚀型式、土壤流失量与流失强度等内容	不少于一次,根据水土保持措施运行状况与防护效果,判定是否增加频次。	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目试运行期
7	试运行期水土流失危害与隐患	不少于一次,根据水保措施运行状况与防护效果,判定是否增加频次。	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目试运行期

2.2.3 土石方临时堆放情况

经资料汇总与分析,本项目建设期间随挖随运、以挖作填,土石方临时堆放时间较短。

2.3 水土保持措施情况

通过定期资料汇总与分析,结合巡查调查和抽样调查等监测方式,利用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子、激光测距仪、无人机等设备,实地监测项目工程措施的实施位置、措施种类与工程量、措施完好程度与稳定性、措施运行情况与防护效果等内容,实地监测林草措施的实施位置、措施种类与工程量、植被成活率与生长情况、植被覆盖度与防护效果等内容,调查监测临时措施实施情况。

2.3.1 工程措施监测方法

通过查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料,采用巡查调查和抽样调查相结合的方式,利用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子、激光测距仪、无人机

等设备，实地监测项目施工期的工程措施的实施位置、措施种类与工程量、措施完好程度与稳定性、措施规格与尺寸、措施工程质量与运行情况、拦渣保土防护效果。详见表 2-4。

表 2-4 工程措施监测内容、频次和方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	项目各个建设阶段工程措施实施类型	每季度不少于一次，根据工程措施施工关键节点调整监测频次。	资料收集与现场调查	项目建设期
2	项目各个建设阶段各类工程措施具体工程量	每季度不少于一次，根据工程措施施工进度调整监测频次。	资料收集与现场调查	项目建设期
3	各类工程措施规格与尺寸	每季度不少于一次，根据工程措施施工关键节点调整监测频次。	资料收集与现场调查	项目建设期
4	项目各个建设阶段各类工程措施具体位置	每季度不少于一次，根据工程措施施工关键节点调整监测频次。	资料收集与现场调查	项目建设期
5	各类工程措施实施起讫日期	每季度不少于一次，根据工程措施施工关键节点调整监测频次。	资料收集	项目建设期
6	项目建设期各类工程措施防治效果及运行状况	每季度不少于一次。	调查监测以及巡查监测等地面定位监测	项目建设期
7	各类工程措施的实施类型与工程量汇总	不少于一次。	资料收集与现场调查	项目试运行期
8	试运行期工程措施的稳定性与完好程度、防护效果	不少于一次，根据工程措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次。	调查监测以及巡查监测等地面定位监测	项目试运行期

2.3.2 植物措施监测方法

通过查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料，采用巡查调查和抽样调查相结合的方式，实地核实植物措施面积、生长发育及植被覆盖率的变化情况；采用影像对比作为辅助监测，使用高分辨率的数码相机和摄像机定点、定期拍照和摄像水土保持植物措施，通过历次影像对比分析，监测植物措施实施前后林草面积变化，植物措施落实情况，成活率、保存率及生长量等情况；采用调查监测结合地面定位监测点位观测的泥沙淤积量等数据，判定水土保持植物措施的防护效果。详见表 2-5。

表 2-5 植物措施监测内容、频次和方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	项目各个建设阶段植物措施实施类型	每季度不少于一次,根据植物措施施工关键节点调整监测频次。	资料收集与现场调查	项目建设期
2	项目各个建设阶段各类植物措施具体工程量	每季度不少于一次,根据植物措施施工进度调整监测频次。	资料收集与现场调查	项目建设期
3	各类植物措施规格与尺寸	每季度不少于一次,根据植物措施施工关键节点调整监测频次。	资料收集与现场调查	项目建设期
4	项目各个建设阶段各类植物措施具体位置	每季度不少于一次,根据植物措施施工关键节点调整监测频次。	资料收集与现场调查	项目建设期
5	各类植物措施实施起讫日期	每季度不少于一次,根据植物措施施工关键节点调整监测频次。	资料收集	项目建设期
6	林草措施成活率、保存率、生长状况、郁闭度与覆盖率内容	不少于一次,根据植物措施生长状况与防护效果,判定是否增加频次。	调查监测以及巡查监测等地面定位监测	项目建设期
7	项目建设期各类植物措施防治效果及运行状况	每季度不少于一次。	调查监测以及巡查监测等地面定位监测	项目建设期
8	植物措施实施类型与工程量汇总	不少于一次。	资料收集与现场调查	项目试运行期
9	试运行期林草措施成活率、保存率、生长状况、郁闭度以及覆盖率	不少于一次,根据植物措施运行状况与防护效果,判定是否增加频次。	调查监测以及巡查监测等地面定位监测	项目试运行期
10	试运行期植物措施运行状况与防护效果	不少于一次,根据植物措施运行状况与防护效果,判定是否增加频次。	调查监测以及巡查监测等地面定位监测	项目试运行期

2.3.3 临时措施监测方法

通过查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料,结合巡查与调查相结合的方式,核实水土保持临时措施的布置区域、措施种类与工程量、措施规格与尺寸,及水土保持临时措施控制与减少水土流失面积、水土流失量的效果。详见表 2-6。

表 2-6 临时措施监测内容、频次和方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	项目各个建设阶段临时措施实施类型	每季度不少于一次,根据临时措施施工关键节点调整监测频次	资料收集与现场调查	项目建设期
2	项目各个建设阶段各类临时措施具体工程量	每季度不少于一次,根据临时措施施工进度调整监测频次	资料收集与现场调查	项目建设期
3	各类临时措施规格与尺寸	每季度不少于一次,根据临时措施施工关键节点调整监测频次	资料收集与现场调查	项目建设期
4	项目各个建设阶段的各类临时措施具体位置	每季度不少于一次,根据临时措施施工关键节点调整监测频次	资料收集与现场调查	项目建设期

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
5	各类临时措施实施起讫日期	每季度不少于一次,根据临时措施施工关键节点调整监测频次	资料收集	项目建设期
6	各类临时措施的防治效果及运行状况	每季度不少于一次	调查监测以及巡查监测等地面定位监测	项目建设期
7	临时措施实施类型与工程量汇总	不少于一次	资料收集与现场调查	项目试运行期

2.4 水土流失情况

2.4.1 水土流失情况监测内容

水土流失情况监测主要包括水土流失面积、土壤流失量、取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量和水土流失危害等监测内容。其中:

(1) 水土流失面积监测

本项目主要监测因开发建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积,以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失面积。

(2) 土壤流失量监测

本项目主要监测截至水土保持设施专项验收阶段,项目建设区内流失的土、石、沙、渣等总量。

(3) 取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量监测

本项目主要监测项目建设区内未实施防护措施,或者未按水土保持方案实施且未履行变更手续的取土(石、料)弃土(石、渣)数量。

(4) 水土流失危害监测

本项目主要监测项目建设流失的水土损毁林园草耕地与水域、基础设施和民用设施等方面,包括泥沙掩埋林园草耕地与景观设施、淤积水库与鱼塘、淤塞河溪涌渠、淤埋交通设施与工矿设施、淤埋居民设施,以及形成坍塌与滑坡甚至是泥石流等危害。

2.4.2 水土流失情况监测频次与方法

本项目水土流失情况监测主要采用调查监测、无人机监测、巡查监测等地面定位监测,按季度依次监测。详见表 2-7。

表 2-7 水土流失情况监测内容、频次与方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	项目建设期不同阶段的地形、植被类型、植被覆盖度、地表扰动情况和降水量及强度等水土流失主要影响因子变化情况	每季度不少于一次	资料收集结合调查监测、巡查监测	项目建设期
2	项目建设期不同阶段的水土流失位置与变化情况	每季度不少于一次，根据实际情况施工进度情况，判定是否增加频次	资料收集与现场调查	项目建设期
3	项目建设期不同阶段的水土流失面积与变化情况	每季度不少于一次，根据实际情况施工进度情况，判定是否增加频次	资料收集与现场量测	项目建设期
4	项目建设期不同阶段的土壤侵蚀类型与变化情况	每季度不少于一次，根据实际情况施工进度情况与气象条件等，判定是否增加频次	调查监测以及巡查监测等地面定位监测	项目建设期
5	项目建设期不同阶段的土壤流失量与变化情况	每季度不少于一次，根据实际情况施工进度情况与气象条件等，判定是否增加频次	调查监测以及巡查监测等地面定位监测	项目建设期
6	项目建设期不同阶段的土壤侵蚀强度与变化情况	每季度不少于一次，根据实际情况施工进度情况与气象条件等，判定是否增加频次	调查监测以及巡查监测等地面定位监测	项目建设期
7	项目建设期不同阶段的水土流失危害与对外界的影响程度	每季度不少于一次，根据实际情况施工进度情况与气象条件等，判定是否增加频次	调查监测以及巡查监测等地面定位监测	项目建设期
8	项目建设期不同阶段的水土流失隐患	每季度不少于一次，根据实际情况施工进度情况与气象条件等，判定是否增加频次	调查监测以及巡查监测等地面定位监测	项目建设期
9	试运行期间的水土流失位置与面积的变化情况	不少于一次，根据水土保持措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	资料收集与现场调查	项目试运行期
10	试运行期间的土壤侵蚀类型与强度的变化情况	不少于一次，根据水土保持措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测以及巡查监测等地面定位监测	项目试运行期
11	试运行期间的土壤流失量与变化情况	不少于一次，根据水土保持措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测以及巡查监测等地面定位监测	项目试运行期
12	试运行期间的水土流失危害与隐患	不少于一次，根据水土保持措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测以及巡查监测等地面定位监测	项目试运行期

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据湛江市水务局《关于湛江 220 千伏苏村输变电工程水土保持方案的批复》（湛水水保安监〔2018〕3 号）以及《湛江 220 千伏苏村输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿），本项目水土流失批复的防治责任范围为 10.24hm²，其中建设区 7.08hm²、直接影响区 3.16hm²。

批复的防治责任范围面积详见表 3-1。

表 3-1 批复的水土流失防治责任范围面积表（单位：hm²）

序号	水土流失防治分区	项目建设区面积	直接影响区面积	水土流失防治面积
1	站址区	1.25	0.19	1.44
2	进站道路区	1.18	0.36	1.54
3	塔基区	2.83	0.47	3.30
4	电缆敷设区	0.38	1.83	2.21
5	临时施工场地区	1.44	0.03	1.47
6	施工便道	/	0.28	0.28
合计		7.08	3.16	10.24

(2) 水土保持监测确定的防治责任范围

经资料汇总与水土保持现场监测，本项目建设期实际发生防治责任范围 8.39hm²，其中，站址区 1.21hm²，进站道路区 0.34hm²，施工临建区 0.2hm²，塔基区 3.68hm²，电缆敷设区 0.05hm²，临时施工场地区 0.64hm²，施工及人抬道路区 2.26hm²。防治责任范围情况对比分析一览表，详见表 3-2。

表 3-2 原水土保持方案计列与实际的防治责任范围对比分析一览表(单位: hm^2)

防治分区	方案设计防治责任范围	实际扰动土地面积	防治责任范围增 (+) 减 (-) 变化	运行期防治责任范围
站址区	1.25	1.21	-0.04	1.21
进站道路区	1.18	0.34	-0.84	0.34
施工临建区	0	0.20	+0.20	/
塔基区	2.83	3.68	+0.85	2.08
电缆敷设区	0.38	0.05	-0.33	0.02
临时施工场地区	1.44	0.64	-0.80	/
施工及人抬道路区	0	2.26	+2.26	/
直接影响区	3.16	0	-3.16	0
合计	10.24	8.39	-1.85	3.66

(3) 实际与原水土保持方案计列的水土流失防治责任范围对比分析:

实际发生的水土流失防治责任范围较方案设计减少 1.85hm^2 , 原因如下:

(1) 站址区

站址区原防治责任面积为 1.25hm^2 , 实际扰动面积 1.21hm^2 , 与方案比较减少 0.04hm^2 。主要原因是站址区征地红线优化, 防治责任范围稍作调整。运行期防治责任范围 1.21hm^2 。

(2) 进站道路区

进站道路区原防治责任面积为 1.18hm^2 , 实际扰动面积 0.34hm^2 , 比方案设计减少 0.84hm^2 , 主要原因是道路路径优化由方案的 432.5m 缩短至 173.5m , 扰动面积减少, 防治责任范围相应减少。运行期防治责任范围 0.34hm^2 。

(3) 施工临建区

措施实施时增加了施工临建区面积 0.2hm^2 , 主要原因是变电站内无合适用地用于施工临建布设, 因此于变电站北侧及西北侧布设了施工临建设施, 防治责任范围相应增加。

(4) 塔基区

塔基区原防治责任面积 2.83hm^2 , 实际扰动面积 3.68hm^2 , 比方案比较增加 0.85hm^2 , 主要原因为塔基基础形式变更, 防治责任范围相应增加。运行期防治责任范围 2.08hm^2 。

(5) 电缆敷设区

电缆敷设区原防治责任面积为 0.38hm^2 , 实际防治责任范围 0.05hm^2 , 与方

案比较大幅减少 0.33hm^2 ，主要原因是由开挖工艺变更为顶管工艺，扰动面积大幅减少。运行期防治责任范围 0.02hm^2 。

(6) 临时施工场地区

临时施工场地区原防治责任面积为 1.44hm^2 ，实际防治责任面积为 0.64hm^2 ，与方案比较减少 0.8hm^2 ，主要原因是牵张场单位面积减少，防治责任范围相应减少。

(7) 施工及人抬道路区

本区实际防治责任面积为 2.26hm^2 ，较方案增加 2.26hm^2 ，主要原因为水保方案中，施工及人抬道路考虑利用现有道路，仅少量新建道路计列入直接影响区，实际由于线路调整，塔基位置有所变化，部分塔基需另外布设施工临时道路，扰动面积增加，防治责任范围相应增加。

(8) 直接影响区

直接影响区未造成面积土地的扰动，与设计方案对比，减少 3.16hm^2 ，主要原因是施工过程中注重水土流失防治工作，采取了临时排水等措施有效防止水土流失对周边环境产生影响，经现场监测，本项目建设未对外界产生水土流失影响，直接影响区为 0hm^2 。

3.1.2 水土流失背景值监测

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）相关规定，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，土壤侵蚀容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，确定其水土流失背景值取 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ；经现场监测，项目区除构筑物覆盖的区域外，其余可绿化区域现已由各类林草植被覆盖，将其土壤侵蚀强度控制在微度~轻度，即 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 及以下。

3.1.3 建设期扰动土地面积

通过资料汇总、现场监测与地形图量算，本项目建设累计扰动地表 8.39hm^2 ，均为项目建设区。其中，按水土保持监测分区划分为站址区 1.21hm^2 ，进站道路区 0.34hm^2 ，施工临建区 0.2hm^2 ，塔基区 3.68hm^2 ，电缆敷设区 0.05hm^2 ，临时施工场地区 0.64hm^2 ，施工及人抬道路区 2.26hm^2 。水土保持监测期间实际扰动土地面积一览表见表 3-3。

表 3-3 水土保持监测期间实际扰动土地面积一览表（单位：hm²）

水土保持监测分区	原水土保持方案计列	累计扰动土地面积与变化情况		
		2021 年 12 月	2022 年 12 月	2023 年 12 月
站址区	1.25	1.21	1.21	1.21
进站道路区	1.18	0.34	0.34	0.34
施工临建区	/	0.20	0.20	0.20
塔基区	2.83	1.99	3.41	3.68
电缆敷设区	0.38	/	/	0.05
临时施工场地区	1.44	/	0.59	0.64
施工及人抬道路区	/	/	2.09	2.26
直接影响区	3.16	/	/	/
合计	10.24	3.75	7.85	8.39

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

原水土保持方案设计无取土（石、料）计划。

3.2.2 取土（石、料）量场监测结果

根据资料汇总与现场监测，本项目建设未另设取土场。

3.2.3 取土（石、料）对比分析

根据资料汇总与现场监测，本项目实际施工无取土发生。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

根据现已批复的水土保持方案，本工程产生弃方 0.22 万 m³，采取就地摊平处理。

3.3.2 弃土（石、渣）量场监测结果

根据资料汇总与现场监测，本项目实际产生余方 0.72 万 m³，以塔基余方为主，于塔基用地范围内平铺处理，站址区及电缆敷设区少量余方运至附近塔基平铺处理，于附近塔基用地范围内平铺处理，未另设弃土弃渣场。

3.3.3 弃土（石、渣）对比分析

根据资料汇总与现场监测，本项目实际施工产生余方共 0.72 万 m³，与方

案比较增加 0.5 万 m³，余方主要为输电线路塔基开挖产生，余方于塔基用地范围内平铺处理，站址区及电缆敷设区少量余方运至附近塔基平铺处理，本工程不设专门弃土弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

原水土保持方案与实际土石方变化情况，详见表 3-4。

表 3-4 建设期土石方情况监测一览表（单位：万 m³）

水土保持监测分区		挖方	填方	调入	调出	借方	余方	
							数量	去向
原水土保持方案计列情况	站址区	3.08	3.08				0	
	进站道路区	0.76	0.76				0	
	塔基区	1.06	0.94				0.12	就地摊平
	电缆敷设区	0.65	0.55				0.1	就地摊平
	临时施工场地区	0.57	0.57				0	
	小计	6.12	5.90	0.00	0.00	0.00	0.22	就地摊平
水土保持监测结果	站址区	2.44	1.77		0.63		0.04	就地摊平
	进站道路区	0.04	0.67	0.63			0	
	塔基区	2.07	1.45				0.62	就地摊平
	电缆敷设区	0.10	0.04				0.06	就地摊平
	小计	4.65	3.93	0.63	0.63	0.00	0.72	就地摊平
实际较方案增 (+)、减 (-)	站址区	-0.64	-1.31		0.63		0.04	就地摊平
	进站道路区	-0.72	-0.09	0.63			0	
	塔基区	1.01	0.51				0.50	就地摊平
	电缆敷设区	-0.55	-0.51				-0.04	
	临时施工场地区	-0.57	-0.57			0.00		
	小计	-1.48	-1.97	+0.63	+0.63	0.00	+0.50	就地摊平

经资料汇总与分析，本项目挖方 4.65 万 m³；填方 3.93 万 m³；余方 0.72 万 m³，以塔基余方为主，于塔基用地范围内平铺处理，站址区及电缆敷设区少量余方运至附近塔基平铺处理。

4 水土流失防治措施监测结果

根据资料汇总及现场监测，本项目基本能遵循“分单元控制、分片集中治理”的原则采用绿化美化工程和临时防护工程系统的防护项目建设区，在一定程度上控制了新增水土流失。

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

原已批复的水土保持方案于站址区、进站道路区、塔基区、临时施工场地区设计了水土保持工程措施，主要为浆砌石截水沟、表土剥离及回填。详见表 4-1。

表 4-1 原水土保持方案确定的各项工程措施与工程量汇总表

防治分区	措施名称	单位	工程量
站址区	浆砌石排水沟	m	680
	表土剥离	hm ²	1.25
	表土回填	万 m ³	0.63
进站道路区	浆砌石排水沟	m	155
	表土剥离	hm ²	1.18
	表土回填	万 m ³	0.35
塔基区	浆砌石排水沟	m	430
	表土剥离	hm ²	2.83
	表土回填	万 m ³	0.85
临时施工场地区	表土剥离	hm ²	1.43
	表土回填	万 m ³	0.43

4.1.2 工程措施分年度实施情况

经资料汇总与现场监测，本项目采取的水土保持工程措施主要分布于站址区、进站道路区、塔基区等，主要为浆砌石截排水沟 1945m，表土剥离 3.34hm²，表土回填 1.0 万 m³，骨架护坡 428m²。

(1) 站址区

截至2023年累计完成浆砌石截排水沟842m，骨架护坡428m²，表土剥离0.91hm²，表土回填0.27万m³。其中表土剥离主要集中于2021年实施，表土回覆、截排水沟、骨架护坡主要集中于2022年实施。

(2) 进站道路区

截至 2023 年累计完成浆砌石截排水沟 297m，表土剥离 0.34hm²，表土回填 0.1 万 m³。表土剥离、表土回覆、截排水沟主要集中于 2021 年实施。

(3) 塔基区

截至 2023 年累计完成浆砌石截排水沟 806m，表土剥离 2.08hm²，表土回填 0.63 万 m³。其中表土剥离主要集中于 2021 年实施，表土回覆、截排水沟主要集中于 2022 年实施。

(4) 临时施工场地

牵张场、跨越施工场地等主要以占压为主，无需实施表土剥离措施。

4.1.3 工程措施监测结果

经资料汇总与现场监测，本项目采取的水土保持工程措施主要分布于站址区、进站道路区、塔基区等。

(1) 站址区

为了防止表土层流失，本工程施工前首先剥离表土。可剥离表土面积 0.91hm²，剥离厚度约 0.3m，剥离量为 0.27 万 m³，后期覆土 0.27 万 m³，浆砌石排水沟 842m，骨架护坡 428m²。

(2) 进站道路区

工程施工前剥离表土，完成表土剥离 0.34hm²，剥离厚度约 0.3m，剥离量为 0.1 万 m³，后期覆土 0.1 万 m³，浆砌石排水沟 297m。

(3) 塔基区

工程施工前剥离表土、完成表土剥离 2.08hm²，剥离厚度约 0.3m，剥离量为 0.63 万 m³，后期覆土 0.63 万 m³，浆砌石排水沟 806m。

表 4-2 水土保持工程措施完成情况统计表

防治分区	措施名称	单位	工程量
站址区	浆砌石排水沟	m	842
	骨架护坡	m ²	428
	表土剥离	hm ²	0.91
	表土回填	万 m ³	0.27
进站道路区	浆砌石排水沟	m	297
	表土剥离	hm ²	0.34
	表土回填	万 m ³	0.10
塔基区	浆砌石排水沟	m	806

防治分区	措施名称	单位	工程量
	表土剥离	hm ²	3.53
	表土回填	万 m ³	1.06

4.2 植物措施实施情况

4.2.1 植物措施设计情况

原已批复的水土保持方案分别于站址区、进站道路区、塔基区、电缆敷设区、临时施工场地区设计了水土保持植物措施，主要为植被恢复工程。详见表 4-3。

4-3 原水土保持方案确定的植物措施与工程量汇总表

防治分区	措施名称	单位	工程量
站址区	站内绿化	hm ²	0.2
进站道路区	全面整地	hm ²	0.87
	撒播草籽	hm ²	0.87
塔基区	全面整地	hm ²	0.98
	撒播草籽	hm ²	0.98
电缆敷设区	全面整地	hm ²	0.14
	撒播草籽	hm ²	0.14
临时施工场地区	全面整地	hm ²	0
	撒播草籽	hm ²	1.43

4.2.2 植物措施分年度实施情况

经资料汇总与现场监测，本项目采取的水土保持植物措施主要分布于站址区、施工临建区、临时施工场地区、塔基区、临时施工场地区、临时进站道路区、施工及人抬道路区及施工临建区，为全面整地后铺草皮、撒播草籽等措施。

(1) 站址区

截至 2023 年累计完成喷播植草 0.29hm²。主要集中于 2022 年实施。

(2) 进站道路区

截至 2023 年累计完成铺草皮 0.26hm²。主要集中于 2022 年实施。

(3) 施工临建区

截至 2023 年累计完成撒播草籽 0.19hm²。主要集中于 2022 年实施。

(4) 塔基区

截至 2023 年累计完成撒播草籽 2.56hm²。主要集中于 2022 年实施。

(5) 电缆敷设区

截至 2023 年累计完成撒播草籽 0.02hm²。主要集中于 2023 年实施。

(6) 临时施工场地区

截至 2023 年累计完成撒播草籽 0.5hm²。主要集中于 2022 年实施。

(7) 施工及人抬道路区

截至 2023 年累计完成撒播草籽 1.31hm²。主要集中于 2022 年实施。

4.2.3 植物措施监测结果

经资料汇总与现场监测，本项目采取的水土保持植物措施主要分布于站址区、进站道路区、施工临建区、塔基区、临时施工场地区、施工及人抬道路区，为全面整地后实施植物措施，共撒播草籽 5.13hm²。

(1) 站址区

站址区周边通道及边坡整地后进行覆绿。本区共完成喷播植草 0.29hm²。

(2) 进站道路区

全面整地后，对施工场地进行覆绿。本区共完成铺草皮 0.26hm²。

(3) 施工临建区

施工后期，对场地进行整地后覆绿。本区共完成撒播草籽 0.19m²。

(4) 塔基区

全面整地后，对施工迹地进行覆绿。本区共完成撒播草籽 2.56hm²。

(5) 电缆敷设区

施工后期，对场地进行整地后覆绿。本区共完成撒播草籽 0.02hm²。

(6) 临时施工场地区

施工后期，对场地进行整地后覆绿。本区共完成撒播草籽 0.5hm²。

(7) 施工及人抬道路区

施工后期，对场地进行整地后覆绿。本区共完成撒播草籽 1.31hm²。

水土保持植物措施完成情况详见表 4-4。

表 4-4 水土保持植物措施完成情况统计表

防治分区	措施名称	单位	工程量
站址区	喷播植草	hm ²	0.29
进站道路区	全面整地	hm ²	0.26
	铺草皮	hm ²	0.26
施工临建区	全面整地	hm ²	0.20
	撒播草籽	hm ²	0.19
塔基区	全面整地	hm ²	3.62
	撒播草籽	hm ²	2.56
电缆敷设区	全面整地	hm ²	0.02
	撒播草籽	hm ²	0.02
临时施工场地区	全面整地	hm ²	0.64
	撒播草籽	hm ²	0.50
施工及人抬道路区	全面整地	hm ²	2.26
	撒播草籽	hm ²	1.31

4.3 临时防治措施实施情况

4.3.1 临时措施设计情况

现已批复的水土保持方案于站址区、塔基区新增了水土保持临时措施，主要为临时排水沟、临时沉沙池、临时拦挡及临时苫盖措施。详见表 4-5。

表 4-5 原水土保持方案确定的各项临时措施与工程量汇总表

防治分区	措施名称	单位	工程量
站址区	临时排水沟	m	750
	临时沉沙池	座	1
	临时拦挡	m	670
	临时苫盖	m ²	1000
进站道路区	临时排水沟	m	785
	临时沉沙池	座	3
	临时拦挡	m	600
塔基区	泥浆池	座	30
	临时拦挡	m	130
	临时苫盖	m ²	1000
电缆敷设区	临时挡板	块	300
临时施工场地区	临时拦挡	m	100
	临时苫盖	m ²	700

4.3.2 临时措施分年度实施情况

经资料汇总与现场监测，本项目采取的水土保持临时措施分布于站址区、进站道路区、塔基区、临时施工场地区，主要为临时排水沟、临时沉沙池、泥浆池、临时苫盖等措施。

(1) 站址区

截至 2023 年累计完成临时排水沟 320m，临时沉沙池 1 座，临时苫盖 550m²。主要集中于 2022 年实施。

(2) 进站道路区

截至 2023 年累计完成临时排水沟 175m，主要集中于 2022 年实施。

(3) 塔基区

截至 2023 年累计完成临时排水沟 220m，泥浆池 61 座，主要集中于 2022 年实施。

(4) 临时施工场地区

截至 2023 年累计完成临时苫盖 200m²，主要集中于 2022 年实施。

4.3.3 临时措施监测结果

经资料汇总与现场监测，本项目采取的水土保持临时措施主要分布于站址区、进站道路区、塔基区、临时施工场地区，主要为临时排水沟、临时沉沙池、泥浆池、临时苫盖等措施。

(1) 站址区

本区共完成临时排水沟 320m，临时沉沙池 1 座，临时苫盖 550m²。

(2) 进站道路区

本区共完成临时排水沟 175m。

(3) 塔基区

本区完成临时排水沟 220m，泥浆池 61 座。

(4) 临时施工场地区

本区共完成临时苫盖 200m²。

水土保持临时措施完成情况详见表 4-7。

表 4-7 水土保持临时措施完成情况统计表

防治分区	措施名称	单位	工程量
站址区	临时排水沟	m	320
	临时沉沙池	座	1
	临时苫盖	m ²	550
进站道路区	临时排水沟	m	175
塔基区	临时排水沟	m	220
	泥浆池	座	61
临时施工场地区	临时苫盖	m ²	200

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 各水土保持监测分区的水土保持措施汇总情况

经资料汇总与现场监测，本项目累计完成的工程措施、植物措施与临时措施等水土保持措施与工程量汇总情况，详见表4-8。

表 4-8 各个水土保持监测分区的水土保持措施与工程量汇总表

监测分区		措施名称	2021 年度 累计完成	2022 年度 累计完成	2023 年度 累计完成
工程措施	站址区	浆砌石排水沟 (m)	0	842	842
		骨架护坡 (m ²)	0	428	428
		表土剥离 (hm ²)	0.91	0.91	0.91
		表土回填 (万 m ³)	0	0.27	0.27
	进站道路区	表土剥离 (hm ²)	0.34	0.34	0.34
		表土回填 (万 m ³)	0	0.10	0.10
	塔基区	表土剥离 (hm ²)	0.63	1.88	2.08
		表土回填 (万 m ³)	0.19	0.56	0.63
植物措施	站址区	喷播植草 (hm ²)	0	0.29	0.29
	进站道路区	全面整地 (hm ²)	0	0.26	0.26
		铺草皮 (hm ²)	0	0.26	0.26
	施工临建区	全面整地 (hm ²)	0	0.20	0.20
		撒播草籽 (hm ²)	0	0.19	0.19
	塔基区	全面整地 (hm ²)	1.09	3.26	3.62
		撒播草籽 (hm ²)	0.77	2.31	2.56
	电缆敷设区	全面整地 (hm ²)	0	0	0.02
		撒播草籽 (hm ²)	0	0	0.02
临时施工场地区	全面整地 (hm ²)	0.19	0.58	0.64	

监测分区		措施名称	2021 年度 累计完成	2022 年度 累计完成	2023 年度 累计完成
	施工及人抬 道路区	撒播草籽 (hm ²)	0.15	0.45	0.50
		全面整地 (hm ²)	0.68	2.03	2.26
		撒播草籽 (hm ²)	0.39	1.18	1.31
临时措施	站址区	临时排水沟 (m)	320	320	320
		临时沉沙池 (座)	1	1	1
		临时苫盖 (m ²)	550	550	550
	进站道路区	临时排水沟 (m)	175	175	175
	塔基区	临时排水沟 (m)	66	198	220
		泥浆池 (座)	18	54	61
	临时施工场地区	临时苫盖 (m ²)	100	200	200

4.4.2 水土保持工程措施防护效果

本为了防止表土层的流失，本项目于站址区、进站道路区、塔基区布设了表土剥离及回填措施，施工完毕后用作绿化覆土，有利于水土保持；在站址区、进站道路区、塔基区布设了浆砌石排水沟；在站址区布设了骨架护坡措施，工程措施防护效果详见表 4-9。

表 4-9 各监测分区工程措施防护效果情况

	
站址区表土剥离	站址区布设排水沟

	
<p>站址区骨架护坡、排水沟</p>	<p>进站道路区排水沟</p>
	
<p>塔基区排水沟</p>	<p>塔基区表土回覆</p>

4.4.3 水土保持植物措施防护效果

本项目于站址区、进站道路区、施工临建区、塔基区、临时施工场地区、施工及人抬道路区实施了全面整地、喷播植草、铺草皮、撒播草籽措施等水土保持植被恢复措施，有效避免降雨及径流冲刷。植物措施防护效果详见表 4-10。

表 4-10 各监测分区植物措施防护效果情况

	
<p>站址区绿化</p>	<p>进站道路区绿化</p>



4.4.4 水土保持临时措施防护效果

本项目于站址区、进站道路区、塔基区、临时施工场地区实施了临时排水沟、沉沙池、泥浆池、临时苫盖等临时性防护措施。临时采取的排水措施有效汇集了场地积水，防止水土流失至周边。各项临时措施施工期间布设及时，水土保持效果明显。临时措施防护效果详见表 4-11。

表 4-11 各监测分区临时措施防护效果情况

	
站址区临时苫盖	进站道路临时排水沟
	
塔基区临时泥浆池	塔基区临时排水
	
塔基区临时泥浆池	塔基区临时苫盖

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本项目建设累计扰动地表面积 8.39hm^2 ，详见表5-1。项目于2023年4月完工，目前为止，各区域的水土流失面积均已经通过植物措施和临时措施有效治理，现状土壤侵蚀模数已恢复至 $500(\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a})$ 以下。

表5-1 各防治区水土流失面积统计表

时段		2021 年度	2022 年度	2023 年度
扰动土地面积 (hm^2)	站址区	1.21	1.21	1.21
	进站道路区	0.34	0.34	0.34
	施工临建区	0.20	0.20	0.20
	塔基区	1.98	3.41	3.68
	电缆敷设区	0	0	0.05
	临时施工场地区	0.17	0.59	0.64
	施工及人抬道路区	0.61	2.09	2.26
	小计	4.52	8.39	8.39
水土流失面积 (hm^2)	站址区	1.21	1.21	1.21
	进站道路区	0.34	0.34	0.34
	施工临建区	0.20	0.20	0.20
	塔基区	1.98	3.68	3.68
	电缆敷设区	0	0	0.05
	临时施工场地区	0.35	0.64	0.64
	施工及人抬道路区	1.21	2.26	2.26
	小计	5.30	8.39	8.39

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤流失量汇总情况

我公司自2021年3月开展水土保持监测起，至2024年1月水土保持监测总结报告编制期间止，我公司通过调查监测、无人机监测与巡查监测点位获取的土壤侵蚀数据，本项目监测期水土保持监测期间的土壤流失量为 312.5t 。

本项目水土保持监测期间，土壤流失量汇总、发生部位、时间与数量等情况，详见表5-2。

表 5-2 土壤流失量、发生部位与流失时间汇总表

序号	水土保持监测分区	土壤侵蚀背景值 (t/km ² .a)	扰动后平均侵蚀模数 (t/km ² .a)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	监测流失量 (t)	新增流失量 (t)
1	站址区	500	4187	1.50	16.7	76.3	59.6
2	进站道路区	500	5168	1.50	4.7	26.7	22.0
3	施工临建区	500	3694	1.50	2.8	11.1	8.3
4	塔基区	500	4144	0.75	40.4	114.5	74.1
5	电缆敷设区	500	1917	0.50	0.2	0.5	0.2
6	临时施工场地区	500	5639	0.75	6.6	27.2	20.5
7	施工及人抬道路区	500	3328	0.75	23.3	56.4	33.1
总计					94.7	312.5	217.8

5.2.2 水土流失影响分析

本项目采用了全面整地、撒播草籽的方式恢复植被，有效避免降雨及径流冲刷，将其土壤侵蚀强度控制在微度~轻度，即 500t/（km²·a）。

5.2.3 土壤流失量季度监测情况

本项目共实施 10 个季度监测，监测流失量共计 312.5t，各个阶段的土壤流失量发生部位、时间与数量等情况，详见表 5-3。

表 5-3 监测期土壤流失量统计表

时间	分区	水土流失面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	土壤侵蚀背景值 (t/km ² .a)	扰动后平均侵蚀模数 (t/km ² .a)	背景流失量 (t)	监测流失量 (t)	新增流失量 (t)
2021.3- 2021.12	站址区	1.21	0.75	500	3200	4.6	29.2	24.6
	进站道路区	0.34	0.75	500	4000	1.3	10.3	9.0
	施工临建区	0.20	0.75	500	2720	0.8	4.1	3.3
	塔基区	1.98	0.5	500	1920	5.0	19.0	14.1
	电缆敷设区	0.00	0.5	500	2560	0.0	0.0	0.0
	临时施工场地区	0.17	0.5	500	3200	0.4	2.8	2.3
	施工及人抬道路区	0.61	0.5	500	1600	1.5	4.9	3.3
	小计	4.52				13.5	70.2	56.7
2022.1- 2022.12	站址区	1.21	1	500	3200	6.1	38.9	32.8
	进站道路区	0.34	1	500	4000	1.7	13.8	12.1
	施工临建区	0.20	1	500	2720	1.0	5.4	4.4
	塔基区	3.41	1	500	1920	17.0	65.4	48.4
	电缆敷设区	0.00	1	500	2560	0.0	0.0	0.0

时间	分区	水土流失面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	土壤侵蚀背景值 (t/km ² .a)	扰动后平均侵蚀模数 (t/km ² .a)	背景流失量 (t)	监测流失量 (t)	新增流失量 (t)
	临时施工场地区	0.59	1	500	3200	3.0	19.0	16.0
	施工及人抬道路区	2.09	1	500	1600	10.4	33.4	23.0
	小计	7.85				39.2	175.9	136.7
2023.1-2023.12	站址区	1.21	1	500	680	6.1	8.3	2.2
	进站道路区	0.34	1	500	750	1.7	2.6	0.9
	施工临建区	0.20	1	500	782	1.0	1.6	0.6
	塔基区	3.68	1	500	816	18.4	30.1	11.6
	电缆敷设区	0.05	1	500	960	0.2	0.5	0.2
	临时施工场地区	0.64	1	500	840	3.2	5.4	2.2
	施工及人抬道路区	2.26	1	500	800	11.3	18.1	6.8
	小计	8.39				41.9	66.4	24.4
合计						94.7	312.5	217.8

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

5.3.1 取土（石、料）潜在土壤流失量

本项目无需取土，无取土（石、料）潜在土壤流失量。

5.3.2 弃土（石、渣）潜在土壤流失量监测结果

本项目建设形成的余方 0.72 万 m³，以塔基余方为主，于塔基用地范围内平铺处理，站址区及电缆敷设区少量余方运至附近塔基平铺处理，本工程无产生弃土弃渣，无需设专门弃土弃渣场。

5.4 水土流失危害

经资料汇总与水土保持现场监测，暂未发现水土流失危害。

6 水土流失防护效果监测结果

水土流失防治效益指本项目实施各项水土保持工程、植物与临时措施后，根据监测数据计算出项目区扰动土地整治率、水土流失治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项水土流失防治指标，判定其水土流失控制力度与改善效果，是否满足原批复文件与水保方案、开发建设项目水土流失防治标准的要求。

6.1 水土流失治理度

项目区施工扰动的土地面积 8.39hm²，通过各项水土保持措施，共计完成治理面积为 8.12hm²，其中建构筑物及硬化 1.76hm²，工程措施（含复耕）1.24hm²，植物措施 5.13hm²，项目区平均扰动整治率为 96.8%。各分区扰动土地整治率详见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率统计表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	扰动全面整地面积 (hm ²)				扰动土地 整治率 (%)
		建构筑物 及硬化	工程措施 (含复耕)	植物措施	小计	
站址区	1.21	0.91	/	0.29	1.20	98.7
进站道路区	0.34	0.08	/	0.26	0.33	96.9
施工临建区	0.20	/	/	0.19	0.19	95.0
塔基区	3.68	0.06	0.92	2.56	3.55	96.3
电缆敷设区	0.05	0.03	/	0.02	0.05	100.0
临时施工场地区	0.64	/	0.12	0.50	0.62	95.9
施工及人抬道路区	2.26	0.68	0.20	1.31	2.19	96.9
合计	8.39	1.76	1.24	5.13	8.12	96.8

湛江 220 千伏浅水（苏村）输变电工程项目水土流失面积 6.63hm²，治理达标面积为 6.37hm²，水土流失总治理度为 96%。各分区水土保持治理情况见表 6-2。

表 6-2 水土保持总治理度统计表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	建构筑物及硬化 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)			水土流失治理度 (%)
				工程措施 (含复耕)	植物措施	小计	
站址区	1.21	0.31	0.91	/	0.29	0.29	95.0
进站道路区	0.34	0.27	0.08	/	0.26	0.26	96.0
施工临建区	0.20	0.20	/	/	0.19	0.19	95.0
塔基区	3.68	3.62	0.06	0.92	2.56	3.49	96.3
电缆敷设区	0.05	0.02	0.03	/	0.02	0.02	100.0
临时施工场地区	0.64	0.64	/	0.12	0.50	0.62	95.9
施工及人抬道路区	2.26	1.58	0.68	0.20	1.31	1.51	95.6
合计	8.39	6.63	1.76	1.24	5.13	6.37	96.0

项目区容许土壤流失量为 500t/(km²·a)，通过对湛江 220 千伏浅水（苏村）输变电工程的治理，防治责任范围内的水土流失得到基本控制，根据水土保持监测总结报告数据，本项目现阶段平均土壤侵蚀模数为 500t/(km²·a)，土壤流失控制比为 1.0。

依据本项目建设产生的弃土（石、渣）总量及实际拦挡的弃土（石、渣）量计算拦渣率。拦渣率 (%) = (项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量/本项目弃土（石、渣）总量) × 100%。

经调查及统计，本项目开挖土石方 4.65 万 m³；填方 3.93 万 m³，其中 1.0 万 m³ 为表土；余方 0.72 万 m³，以塔基余方为主，于塔基用地范围内平铺处理，站址区及电缆敷设区少量余方运至附近塔基平铺处理，未另设弃渣场。本项目拦渣率为 95%。

6.2 土地生产力恢复

项目区扰动面积为 8.39hm²，项目区可绿化面积 5.41hm²，林草植被面积为 5.13hm²。项目区林草植被恢复率达到 94.8%，林草覆盖率为 61.1%。详见表 6-3。

表 6-3 林草植被恢复率计算表

防治区	实际扰动范围 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	恢复植物面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)	林草植被恢复率 (%)
站址区	1.21	0.31	0.29	24.0	95.0
进站道路区	0.34	0.27	0.26	74.2	96.0
施工临建区	0.20	0.20	0.19	95.0	95.0
塔基区	3.68	2.70	2.56	69.6	95.0
电缆敷设区	0.05	0.03	0.02	36.3	56.9
临时施工场地区	0.64	0.52	0.50	77.2	95.0
施工及人抬道路区	2.26	1.38	1.31	58.1	95.0
合计	8.39	5.41	5.13	61.1	94.8

6.3 水土流失防治完成情况

综合本项目水土保持效果六项指标分析结果,验收组认为六项指标均满足方案设计的目标值,满足水土流失防治要求。详见表 6-4。

表 6-4 水土流失防治指标完成情况一览表

序号	指标	方案确定目标值	项目实际完成值 (%)	达标情况
1	扰动土地整治率 (%)	90	96.8	达标
2	水土流失总治理度 (%)	82	96.0	达标
3	土壤流失控制比	0.7	1.0	达标
4	拦渣率 (%)	90	95	达标
5	林草植被恢复率 (%)	92	94.8	达标
6	林草覆盖率 (%)	17	61.1	达标

7 结 论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 水土流失防治责任范围

项目建设实际的水土流失防治责任范围 8.39hm²，均为项目建设区。

7.1.2 土石方的变化分析与评价

本项目余方较方案增加 0.5 万 m³，主要是与塔基基础形式变更引起的增加，属容许范围内。

7.1.3 六项指标分析与评价

本项目所在地广东省湛江市吴川市不属于国家级和省级划定的水土流失重点预防区范围，水土流失防治标准执行开发建设项目水土流失防治三级标准。六项指标完成与对比情况详见表 7-1。

六项指标均已达到方案确定的目标指标，满足水土流失防治要求。

表 7-1 水土流失防治指标完成情况一览表

序号	指标	建设类项目 三级标准	方案确定 目标值	项目实际 完成值	达标 情况	备注
1	扰动土地整治率 (%)	90	90	96.8	达标	/
2	水土流失总治理度 (%)	80	82	96.0	达标	/
3	土壤流失控制比	0.4	0.7	1.0	达标	/
4	拦渣率 (%)	90	90	95.0	达标	/
5	林草植被恢复率 (%)	90	92	94.8	达标	/
6	林草覆盖率 (%)	15	17	61.1	达标	/

综合上述指标完成与对比情况分析，我认为，经建设单位持续加强自然恢复期水土保持措施的管理与维护，及时修复与加固了工程措施的破损部位、清理了淤积区域，及时补植与补种、抚育与更新了林草措施，确保了项目区各项水土保持措施的功能不断增强，有效保持了水土、改善了生态环境，促使水土流失防治效果基本达到了建设类项目水土流失三级防治标准，符合水土保持要求。

7.1.4 水土流失量分析与评价

经资料汇总与现场监测,本项目建设累计扰动土地面积 8.39hm^2 ,项目于2023年4月完工,目前为止,各区域的水土流失面积均已经通过植物措施有效治理,最终将项目区内土壤侵蚀模数恢复至 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 及以下。

7.2 水土保持措施评价

7.2.1 水土保持工程措施评价

本项目建设实施的工程措施主要为表土保护工程。建设单位通过加强管理与养护,及时修复与加固了本项目各项工程措施的破损部位、清理了淤积区域,经自然恢复期监测,现项目区内各项工程措施实施情况良好,运行状况稳定,无工程措施损毁的现象,水土保持作用明显。

根据工程资料汇总与现场勘查各项措施运行效果、量测外观尺寸,我公司认为水土保持工程措施从原材料、中间产品至成品质量合格,外表美观,质量符合设计和规范要求,工程措施质量总体合格。

7.2.2 水土保持植物措施评价

本项目建设实施的植物措施主要包括场地绿化1大类。项目区各个可绿化区域现均已实施植被覆盖措施,建设单位通过不断加强的管理与养护,及时补植与补种、抚育与更新了项目区内各项林草措施,经自然恢复期监测显示,现项目区内各项植被生长状况良好,水土保持作用明显。

根据资料汇总、巡查监测与典型植被样地抽样调查显示,各项林草措施成活率在85%以上。监测组认为各区域植物生长茂盛、未发现大面积裸露地表,土壤活土层保存完整,质量符合设计和规范要求,植物措施质量总体合格。

7.2.3 水土保持临时措施评价

本项目建设实施的临时措施主要包括临时排水沟等。经项目的现场监测,实施的各项水土保持临时措施,有效降低了项目建设形成的水土流失,进一步减少了项目建设对项目区及其周边形成的水土流失危害与隐患,以及对周边的生态环境影响。

7.3 存在问题与建议

7.3.1 存在的问题

根据水土保持监测情况来看，本项目通过实施各项水土保持工程、植物与临时措施，有效降低了水土流失，防治效果较明显，截至本项目水土保持监测总结报告编制期间，暂未发现水土流失问题。

7.3.2 建议

为有效加强运行期间的水土流失防治工作，避免水土流失形成不利影响甚至安全隐患，我公司建议：

- (1) 加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持功能正常发挥。
- (2) 加大汛期及台风天气巡查力度，暴雨及台风天气后及时清理排水系统，加固修复边坡，扶正补植受损植被。
- (3) 做好项目运行期水土保持防护措施养护、管理所需资金的计划与落实工作。

7.4 综合

通过资料汇总分析与现场监测，水土保持监测项目部认为：

(1) 根据项目实际情况，本项目较全面的治理了项目建设形成的水土流失，完成水土流失防治的区域较明显的改善了生态微环境，基本发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

(2) 本项目的水土保持设施布局合理，设计标准较高，完成的质量和数量均符合设计要求，水土流失防治指标达到了开发建设项目水土流失三级防治标准，实现了保护工程安全，控制水土流失，恢复和改善生态环境的目的。

(3) 本项目工程档案管理规范，竣工资料齐全，质量检验和评定程序规范；水土保持设施工程质量总体合格，试运行期间未发现重大质量缺陷，具备较强的水土保持功能；完成水土保持工程区域的生态环境较工程施工期有明显改善，水土保持设施产生的生态效益，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

综上所述，本项目基本完成了相关设计要求的水土保持内容与开发建设项目所要求的水土流失防治任务，完成的各项水土保持措施安全可靠，工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律法规与技术标准规定的验收条件。

8 附图及有关资料

8.1 附件

附件 1：广东电网有限公司关于湛江 220 千伏苏村输变电工程可行性研究报告的批复，广电计〔2017〕183 号；

附件 2：湛江市吴川市发展和改革局以《关于湛江 220 千伏苏村输变电工程项目核准的批复》（吴发改核准〔2018〕3 号）对本项目予以核准；

附件 3：湛江市水务局以《关于湛江 220 千伏苏村输变电工程水土保持方案的批复》（湛水水保安监〔2018〕3 号）予以批复；

附件 4：广东电网有限责任公司电网规划研究中心《关于湛江 220 千伏浅水（苏村）输变电工程初步设计的评审意见》（广电规划〔2020〕240 号）对本项目初步设计予以批复；

附件 5：广东电网有限责任公司电网规划研究中心《关于湛江 220 千伏浅水（苏村）输变电工程施工图设计的评审意见》（广电规划〔2020〕363 号）对本项目施工图设计予以批复；

附件 6：工程竣工报告。

8.2 附图

附图 1：地理位置图；

附图 2：站址区水土流失防治责任范围及监测点位图；

附图 3：线路区水土流失防治责任范围及监测点位图；

附图 4：监测过程照片。

附图 5：现状照片

附图 6：项目建设前后遥感影像对比图。

8.3 三色评价指标及赋分表