

水保监测（粤）字第20230011号

湛江 220 千伏岑霞（海东）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

2025 年 8 月

水保监测（粤）字第20230011号

湛江 220 千伏岑霞（海东）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

2025年8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)字第 20230011 号

有 效 期 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

仅用于浙江200千伏变电(海东)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 千伏岑霞（海东）输变电工程

水土保持监测总结报告

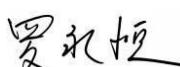
责任页

(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/注册水土保持工程师) 

审 查: 孙 骏 (高工/注册咨询工程师) 

校 核: 罗永恒 (部门经理) 

项目负责人: 江贤祥

编 写: 江贤祥 (助 工) (参编前言、制图) 

钟文彬 (助 工) (参编第 1 章) 

肖艳连 (助 工) (参编第 2 章) 

梁亚丹 (助 工) (参编第 3 章) 

屈晓婉 (高 工) (参编第 4 章) 

曹 青 (高 工) (参编第 5 章) 

周国利 (高 工) (参编第 6 章) 

梁 涛 (高 工) (参编第 7 章) 

李 玲 (工程师) (参编第 8 章) 

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 建设项目概况	5
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	20
2.1 扰动土地情况	20
2.2 取土（石、料）、弃土（石、渣）情况	21
2.3 水土保持措施情况	22
2.4 水土流失情况	24
3 重点对象水土流失动态监测	27
3.1 防治责任范围监测	27
3.2 取土（石、料）监测结果	30
3.3 弃土（石、渣）监测结果	30
3.4 土石方流向情况监测结果	30
4 水土流失防治措施监测结果	32
4.1 工程措施监测结果	32
4.2 植物措施实施情况	35
4.3 临时防治措施实施情况	39
4.4 水土保持措施防治效果	42
5 土壤流失情况监测	48
5.1 水土流失面积	48
5.2 土壤流失量	48
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	52
5.4 水土流失危害	52
5.5 水土保持监测三色评价说明及计算	52
6 水土流失防护效果监测结果	53
6.1 水土流失治理	53
6.2 水土流失防治完成情况	54

7 结 论	56
7.1 水土流失动态变化	56
7.2 水土保持措施评价	57
7.3 存在问题与建议	58
7.4 综合	58
8 附图及有关资料	59
8.1 附件	59
8.2 附图	59
8.3 三色评价指标及赋分表	59

前 言

本项目位于湛江市吴川市、坡头区。

2020年4月17日，广东电网有限责任公司以《关于湛江220千伏岑霞（海东）输变电工程可行性研究报告的批复》（广电规〔2020〕76号）对本项目可行性研究报告予以批复。

2020年6月18日，广东电网有限责任公司湛江供电局（以下简称“建设单位”）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报告书。2020年10月23日，湛江市水务局以《关于湛江220千伏岑霞（海东）输变电工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（湛水函〔2020〕87号）对本项目水土保持方案予以批复。

2020年11月23日，湛江市发展和改革局以《湛江市发展和改革局关于湛江220千伏岑霞（海东）输变电工程项目核准的批复》（湛发改核准〔2020〕3号）对本项目水土保持方案予以批复。

2021年8月9日，广东电网有限责任公司以《关于湛江220千伏岑霞（海东）输变电工程初步设计的批复》（广电建〔2021〕122号）对本项目初步设计予以批复。

湛江220千伏岑霞（海东）输变电工程位于湛江市坡头区及吴川市境内。主要建设内容为新建1座220kV变电站，输电线路长度约57.237km，新建杆塔共173基。项目概算总投资43379万元（最终投资以结算资料为准）。项目于2022年6月开工，2025年5月完工，项目总工期36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，委托时间为2019年9月。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2022年7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2025年8月编制完成了《湛江220千伏岑霞（海东）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。

截止 2025 年 7 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 12 期和监测总结报告 1 期。本项目建设累计扰动地表 9.05hm^2 ，其中永久占地 4.22hm^2 ，临时占地 4.83hm^2 。

本项目开挖土石方 7.17 万 m^3 ，主要为塔基基础开挖；填方 5.27 万 m^3 ；无借方；余方为 1.90 万 m^3 ，外运至湛江市坡头区高岭村路口直线 500m 富坤建材有限公司，主要用途为烧结空心砖加工。

水土保持监测期间的土壤侵蚀总量为 671.65t。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 $500 \text{ [t/(km}^2\cdot\text{a})]$ 及以下。

本项目完成的主要水土保持措施及工程量有表土剥离 2.91hm^2 （剥离量 0.57 万 m^3 ）、表土回填 0.57 万 m^3 、浆砌石排水沟 570m、急流槽 7.6m^3 、混凝土骨架护坡 230m^3 、六棱转护坡 150m^3 、挡土墙 27.5m^3 、复耕 1.58hm^2 ；植草护坡 0.18hm^2 、站内铺草皮 0.12hm^2 、全面整地 7.36hm^2 、撒播草籽 5.76hm^2 、铺草皮 0.02hm^2 ；临时苫盖 500m^2 、临时拦挡 280m、临时排水沟 230m、泥浆沉淀池 51 座。

截止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：水土流失总治理度为 99%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率为 100%，表土保护率 100%，林草植被恢复率为 99%，林草覆盖率为 67%。达到了建设项目水土流失防治一标准，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请工作。

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！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标			
项目名称		湛江 220 千伏岑霞（海东）输变电工程	
建设规模	新建变电站 1 座，新建架空线路 57.237km	建设单位	广东电网有限责任公司湛江供电局
		建设单位联系人与电话	李新葵/13902579818
		建设地点	广东省湛江市雷州市
		所属流域	珠江流域
		工程总投资	43379 万元
		工程总工期	本项目于 2022 年 6 月开工，2025 年 5 月完工，项目总工期 36 个月。
水土保持监测指标			
监测单位	广东水保生态工程咨询有限公司	联系人及电话	谭 辉/020-87512221、13808877613
自然地理类型	亚热带海洋性气候	防治标准	建设类项目水土流失防治一级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标
	1. 水土流失状况监测	巡查监测	2. 防治责任范围监测
	3. 水土保持措施情况监测	调查监测、巡查监测	4. 防治措施效果监测
	5. 水土流失危害监测	调查监测、巡查监测	调查监测、巡查监测
水土保持方案计列防治责任范围		8.62hm ²	土壤容许流失量
水土保持方案计列水土保持投资		199.38 万元	水土流失目标值
防治措施	水土保持监测分区	工程措施	植物措施
	变电站工程区	站址区 表土剥离 0.13hm ² (剥离量 0.04 万 m ³)、表土回填 0.04 万 m ³ 、浆砌砖排水沟 140m	站内铺草皮 0.12hm ²
		进站道路区 表土剥离 0.58hm ² (0.12 万 m ³)、表土回填 0.12 万 m ³ 、浆砌砖排水沟 330m、急流槽 7.6m ³ 、混凝土骨架护坡 230m ³ 、六棱砖护坡 150m ³ 、挡土墙 15m ³	植草护坡 0.18hm ² 、铺草皮 0.02hm ² 、全面整地 0.40hm ² 、撒播草籽 0.38hm ²
	施工营地区	复耕 0.30hm ²	全面整地 0.77hm ² 、撒播草籽 0.47hm ²
		表土剥离 2.20hm ² (剥离量 0.41 万 m ³)、表土回填 0.41 万 m ³ 、浆砌砖排水沟 100m、挡	临时拦挡 280m、临时排水沟 230m
	线路工程区	塔基区 全面整地 2.13hm ² 、撒播草籽 2.13hm ²	泥浆沉淀池 51 座

		土墙 12.5m ³								
	塔基施工场地区	复耕 1.28hm ²	全面整地 2.86hm ² 、撒播草籽 1.58hm ²		/					
	牵张场区	/	全面整地 0.42hm ² 、撒播草籽 0.42hm ²		/					
	跨越施工场地区	/	全面整地 0.36hm ² 、撒播草籽 0.36hm ²		/					
	人抬道路区	/	全面整地 0.42hm ² 、撒播草籽 0.42hm ²		/					
监测结论	防治效果	六项指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		水土流失治理度 (%)	98	99	防治措施面积 /	硬化面积 2.54hm ²	扰动土地总面积	9.05hm ²		
		土壤流失控制比	1.0	1.0	防治责任范围面积 9.05hm ²	水土流失面积 9.05hm ²				
		渣土挡护率 (%)	97	100	工程措施面积 (包括复耕) 1.71hm ²	容许土壤流失量 500t/ (hm ² ·a)				
		表土保护率 (%)	82	100	植物措施面积 6.08hm ²	监测土壤流失情况 500t/ (hm ² ·a)				
		林草植被恢复率 (%)	98	99	可恢复林草植被面积 6.08hm ²	林草类植被面积 6.08hm ²				
		林草覆盖率 (%)	25	67	实际拦挡弃土 (石、渣) 量 /	总拦挡弃土 (石、渣) 量 /				
	水土保持治理达标评价	水土流失防治指标达到了方案确定的目标值。								
总体结论		落实的水土保持防护措施较好地控制了和减少了施工过程中的水土流失。								
主要建议		建议建设单位今后应更加重视水土保持工作。								

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 千伏岑霞（海东）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：本项目位于湛江市坡头区、吴川市。

◆建设目的：为了提高海东新区起步区及周边区域电网的供电能力，缓解 220kV 坡头站的供电压力，完善坡头区 220kV 变电站布点，增强湛江市东部 220kV 电网结构，满足吴川市防风抗灾需求，完善坡头区 110kV 电网结构，提高区域电网供电可靠性，降低电力安全事故风险，为当地的经济发展提供充足可靠的电力保障，有必要尽快在坡头区南部片区新增一座 220kV 变电站。

◆建设性质：新建。

◆工程规模：

新建 220 千伏户内 GIS 变电站：1 座；

主变规模：最终 4×180MVA，本期 2×180MVA；

新建 220 千伏架空线路：55.82km，新建铁塔 163 基；

新建 110 千伏架空线路：1.417km，新建铁塔 10 基。

◆项目投资：本项目估算总投资 43379 万元（最终投资以结算资料为准），其中土建投资 10763 万元，资金来源为建设单位自筹和银行贷款。

◆建设工期：本项目于 2022 年 6 月开工，2025 年 5 月完工，项目总工期 36 个月。

1.1.2 相关参建单位与主要建设过程

本项目的主要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	2020.6~2025.5
2	设计单位	广东南海电力设计院工程有限公司	勘察设计	2020.6~2023.12
3	水保方案编制单位	云南润滇节水技术推广咨询有限公司	水土保持方案编制	2020.6~2020.10
4	水保监测单位	广东水保生态工程咨询有限公司	水土保持监测	2022.6~2025.5
5	施工单位	广东电网能源发展有限公司	工程施工	2022.6~2025.5

序号	项目名称	单位名称	涉及相关内容	开完工日期
6	监理单位	湛江中汇电力咨询有限公司	工程监理	2022.6~2025.5

1.1.3 项目组成

本项目由变电扩建工程、输电线路工程组成。

表 1-2 项目组成表

项目组成	内容
变电站工程	新建 220 千伏岑霞（海东）变电站 1 座
输电线路工程	新建架空线路 57.237km，共新建塔基 173 基。

1、变电站工程

①220 千伏岑霞（海东）输变电工程：

主变规模：最终 $4 \times 180\text{MVA}$ ，本期 $2 \times 180\text{MVA}$ 。

220kV 出线：最终 6 回，本期 4 回。

110kV 出线：最终 16 回，本期 4 回

无功补偿：本期 $5 \times 8\text{MVar}$ ，终期 $4 \times 40\text{MVar}$ 。

站区总平面布置：变电站大致呈长方形沿东-西走向布置，220kV 朝东方向出线。110kV 朝西、北两个方向出线，户内配电装置楼及主变压器位于本站的中间位置，所有设备户内布置；消防泵房和消防水池、事故油池、并联电抗器室（预留）位于站区南侧，进站大门设在西侧围墙的南端；大门北侧布置 1 座警传室；户内配电装置楼四周为环形消防通道。站区主干道路宽 4.5m，呈环形沿站区围墙内侧布置。站内排水采用生活污水和雨水合流排出站外，生活污水经处理后排出。主变油池的油水排入事故总油池经油水分离后再排入检查井；屋面排水采取有组织排水，通过排水管直接排入集水井或检查井；排油管采用镀锌钢管，其他不小于 200 管采用钢筋砼管，小于 200 管采用 UPVC 管。

竖向布置：岑霞（海东）变电站站区位于海积平原地区，地势起伏不大，地形总体站址西南高东北低，原始地形标高 5.5 ~ 12.8m，站区场地设计标高为 8.0m。站区部分基本填平至 8.0m 标高后，边坡位于站区北侧、南侧及东侧按 1:1.0 的坡率放坡，然后坡面设混凝土骨架护坡、六棱转护坡和植草护坡的措施处理。

2、输电线路工程

①220kV 坡吴线坡头侧改接入岑霞（海东）站线路工程：路径长度约 14.87km，新建双回路杆塔共 46 基；本工程线路从 220kV 岑霞(海东)站 220kV 间隔向北双回架空出线，右转向西北走线，经过两处旧砖厂、大片鱼塘，左转跨过柴埠江，平行于 110kV 坡桥甲乙

线、110kV 坡调、坡麻线等两条双回线路西侧向北走线，从海尾村西侧经过，经黄屋、山角，至蓝村西侧先跨越 110kV 坡桥甲乙线、110kV 坡调、坡麻线，再跨越 110kV 坡田甲乙线，左转经古流、周埇、山岱，右转经过麻皮东侧，从山瑶东侧、下东所西侧穿过，至龙头镇西侧的九公村跨过 G325 国道，在山车西侧为避开水源保护地，同时跨越在建机场高速公路，从上圩地、下圩地经过，至奎塘，经上蒙村西侧的 220kV 坡吴线 8#塔附近，拆除 220kV 坡吴线 1#-8#原有单回线路，利用原坡吴线 1#-8#原路径新建双回线路，接入 220kV 坡头站。拆除塔基位于新建塔基施工场地范围内。

②220kV 坡吴线吴川侧改接入岑霞（海东）站线路工程：路径长度约 40.95km,新建双回路杆塔共 117 基；本线路从 220kV 岑霞(海东)站 220kV 间隔向北双回架空出线，右转向西北走线，经过两处旧砖厂、大片鱼塘，左转跨过柴埠江，平行于 110kV 坡桥甲乙线、110kV 坡调、坡麻线等两条双回线路西侧向北走线，从海尾村西侧经过，经黄屋、山角，至蓝村西侧先跨越 110kV 坡桥甲乙线、110kV 坡调、坡麻线，再跨越 110kV 坡田甲乙线，左转经古流、周埇、山岱，右转经过麻皮东侧，从山瑶东侧、下东所西侧穿过，至龙头镇西侧的九公村跨过 G325 国道，在山车西侧为避开水源保护地，同时跨越在建机场高速公路，从上圩地、下圩地经过，至奎塘，经上蒙村西侧的 220kV 坡吴线 9#塔附近，在坡吴线 9#塔小号侧新建双回铁塔，利用 220kV 坡吴线 9#-92#的原有路径单改双，先后跨越在建机场高速公路、汕湛高速公路，线路向东，经过殷底村、坡脊，跨越 110kV 坡中线，经过平城、福基，利用 220kV 坡吴线 41#-43#迁改工程新建的杆塔跨越在建的广湛高铁，向东经过新屋、苏岸、新涌坉、官坉，左转向东经过管江、垌里、杨屋村、过水路，右转向东南，经过罗里村和一处垃圾场，利用原有通道跨越鉴江，经过塘尾镇姓徐村，右转向南，经过塘头村、大方田、边坡村，跨越 S373 省道、G325 国道，跨越 110kV 吴黄线、黄金线，左转向东从塘尾镇南侧跨域塘尾分洪河，经海沟、上海沟至 220kV 吴川站。

③110kV 坡调、坡麻线解口入岑霞（海东）站线路工程：路径长度约 0.726km，新建双回路杆塔共 4 基；本工程架空线路位于湛江市坡头区坡头镇，220kV 岑霞站四回电缆出线后，右转沿站外围墙走线，至 D1、D3 塔与新建架空线路连接。其中两回与 D1 双回路塔连接，形成 110kV 岑霞至坡头线和 110kV 岑霞至田头线；另外两回与 D3 双回路塔连接，形成 110kV 岑霞至南调线和 110kV 岑霞至麻斜线。

④110kV 坡麻线、坡田甲乙线改接线路工程：路径长度约 0.163km，新建双回路杆塔共 3 基；本工程架空线路位于湛江市坡头区龙头镇，本次改造通过对 110kV 坡麻线、110kV

坡田甲乙线改接,以及增加挂设两回新导线,从而形成 110kV 岑坡线、110kV 岑田线、110kV 龙田线、110kV 坡龙乙线和 110kV 坡龙丙线。

⑤110kV 坡桥甲乙线改造工程: 路径长度约 0.528km, 新建双回路杆塔共 3 基; 本次改造自 110kV 坡桥甲乙线 26#大号侧 201m 起, 新建转角塔 N26+1, 右转向东南走线, 经过 316m 新建转角塔 N26+2, 左转向东走线, 经过 212m 至 110kV 坡桥甲乙线 27#大号侧 219m 处新建转角塔 N27, 与 110kV 坡桥甲乙线 28#接通。

1.1.4 工程占地情况

项目总用地面积 9.05hm², 包括永久占地 4.22hm², 临时占地 4.83hm²。各区占地面积详见表 1-3。

表 1-3 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	合计
变电站 扩建工 程区	站址区	0.88		0.88
	进站道路区	1.14		1.14
	施工营地区		0.77	0.77
输电线路工程区	塔基区	2.20		2.20
	塔基施工场地区		2.86	2.86
	牵张场区		0.42	0.42
	跨越施工场地区		0.36	0.36
	人抬道路区		0.42	0.42
合计		4.22	4.83	9.05

(1) 变电站工程区

1) 站址区

根据施工图及实际施工情况, 站址区共占地 0.88hm², 均为永久占地。

2) 进站道路区

根据施工图及实际施工情况, 进站道路长 774m, 其中新建进站道路 120m, 还建道路 654m, 面积为 1.14hm², 均为永久占地。

3) 施工营地区

根据实际情况, 本项目变电站工程新建 2 处施工营地, 位于站址红线外南侧 200m 和 600m 处, 面积共为 0.77hm²。

(2) 线路工程区

1) 塔基区

根据实际施工情况, 本项目新建 220 千伏双回架空线路 55.82km、新建 110 千伏双回

架空线路 1.417km，共新立杆塔 173 基，根开为 2.79m~18.23m，单个塔基占地为 0.01hm²~0.03hm²，新建塔基共占地 2.20hm²，均为永久占地。

2) 塔基施工场地区

根据实际施工情况，本项目新建 220 千伏双回架空线路 55.82km、新建 110 千伏双回架空线路 1.417km，共新立杆塔 173 基，根开为 2.79m~18.23m，塔基施工场地向四周外扩，单个塔基施工场地占地为 0.01hm²~0.04hm²，新建塔基共占地 2.86hm²，均为临时占地。

3) 牵张场区

根据实际施工情况，牵张场共设 14 处，单个牵张场面积约为 0.03hm²，牵张场地共占地 0.42hm²，均为临时占地。

4) 跨越施工场地区

根据实际施工情况，跨越施工场地面积约为 0.36hm²，均为临时占地。

5) 人抬道路区

本线路工程建设当中，建筑材料、杆塔材料等需要往施工场地运输，外部运输到距离施工场地最近处后由人抬的方式进行材料的运输，本线路人抬道长 2.1km，人抬道路宽度约为 2m，占地面积为 0.42hm²，均为临时占地。

1.1.5 土石方情况

根据查阅竣工资料、监测资料和现场调查核实，本项目开挖土石方 7.17 万 m³，主要为塔基基础开挖；填方 5.27 万 m³；无借方；余方为 1.90 万 m³，外运至湛江市坡头区高岭村路口直线 500m 富坤建材有限公司，主要用途为烧结空心砖加工。土石方平衡详见表 1-4。

表 1-4 土石方平衡表（单位：万 m³）

项目分区		挖方	填方	余方
变电站工程 区	站址区	4.05	2.32	1.67
	进站道路区	0.95	0.78	0.23
线路工程区	塔基区	2.17	2.17	/
	塔基施工场地区	/	/	/
合计		7.17	5.27	1.90

1.1.6 项目区概况

(1) 地形地貌概况

(1) 地形地貌概况

变电站站址原始地貌为山前冲积平原地貌单元，场地四周空旷，原始标高为 2m ~ 12m（1985 国家高程）。线路主要按规划的 220kV 坡吴线坡头侧改接入岑霞(海东)站线路和

220kV 坡吴线吴川侧改接入岑霞(海东)站线路走线，线路沿线地势较为平缓，无明显峰谷，坡度 3~5 度，所经地形最高海拔为 30m，最低海拔为 0m，沿线地形相对高差多在 50m 之间，整个地形坡度及高差相对不大，线路沿线地貌主要为低矮丘陵及全新统河流冲积平原，全路径地形划分为平地占 5%，丘陵占 95%。

(2) 地质条件

1、沿线地质情况

根据区域地质资料，工程区附近未发现有影响场地稳定性的断层、滑坡、坍塌、沉陷等不良地质现象。

工程内揭露土层表层为第四纪 (Q4ml) 人工填土，以下为中更新统北海组(Q1al+pl)冲洪积地层和下更新统湛江组(Q1mc)海陆交互相沉积地层。；土层从上至下为人工填土层，第四系全新统河流冲积形成的淤泥质黏土及粉砂，第四系坡积成因的黏土，第四系风化残积土及第四系下更新统湛江组海陆交互相沉积的粉质黏土。

2、水文地质

根据本工程岩土工程勘察报告，大气降雨及地表水为区内地下水的主要补给来源。地下水在弱透水层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。

3、不良地质

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。

4、地震

参照附近线路地质情况，根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，沿线区域地震动峰值加速度为 0.10g，对应的地震基本烈度为 VII 度。

(3) 气象条件

本工程位于湛江市坡头区、吴川市境内，工程区属亚热带湿润性季风气候，气温较高，蒸发量大，光照充足，热量丰富，雨量充沛，降雨很不均匀，多集中于 6~9 月。多年平均气温 22.0°C；30 年一遇最大风速 35.0m/s，年平均雷暴日为 101.3 天年，平均降雨量为 1598.3mm，年平均蒸发量为 1760.6mm，稍大于年平均降雨量。年平均日照总时数为 1930.8 小时，日照率为 45%，盛吹东南风和东风，地面平均风速 7.8m/s。常态风速以春季风速最大，达 5~25m/s。

结合广东省气象部门提供的气象资料、风速计算值及附近地区已运行线路设计运行资料，依据《中国南方电网沿海地区设计基本风速分布图（2017版）》50年一遇风速分布图，确定本线路工程的基本风速按37.0m/s，线路经过区域无覆冰。

（4）水文情况

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。地处滨海地带，地下水动态受气候条件影响较大，地下水主要赋存于第四系砂层的孔隙中，其补给来源以大气降雨为主，次为同层侧向径流补给，蒸发及侧向径流是其主要排泄方式；微承压水其补给来源以同层侧向径流补给为主；侧向迳流是其主要排泄方式。

（5）土壤概况

湛江既有热带土壤基本类型，也有滨海地带土壤分布，共有赤红壤、砖红壤、滨海沙土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土、潮沙泥土、沼泽土、火山灰土、菜园土、水稻土等10个土类，以红壤居多，湛江因此有“红土地”之称；其分布大体是北纬 $20^{\circ}40'$ 以南地区为砖红壤，占土地总面积一半以上，是该市最主要的土壤类型；北纬 $20^{\circ}40'$ 以北地区为赤红壤；沿海地区为海滨沙土、滨海盐渍沼泽土和滨海盐土；九洲江和鉴江沿岸两侧为潮沙泥土。

项目区土壤类型主要有砖红壤土、水稻土和沼泽土，其中以砖红壤土为主。

（6）植被概况

湛江市植被代表类型为热带常绿季雨林，热带亚热带作物资源极其丰富，是中国重要的糖蔗、水果、蔬菜和最大的桉树、剑麻等热带作物生产基地，著名的菠萝、菠萝蜜、荔枝、香蕉、芒果、红橙、青枣、火龙果之乡。

沿线植被以红树林、桉树、灌木林地等为主，林草覆盖度约66.11%

（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水利侵蚀类型区的南方红壤丘陵区，确定其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，截止2025年7月，项目已完工，施工场地已完成覆绿或复耕，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）。本工程线路全线位于广东省湛江市吴川市、坡头区，根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重

点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》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），项目区不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区，土壤侵蚀容许值为 500t/ (km²•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

2020 年 6 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排水沟、混凝土骨架护坡、撒播草籽等水土保持措施，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规定。

截止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/ (km²•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 2020 年 6 月 18 日，广东电网有限责任公司湛江供电局委托云南润滇节水技术推广咨询有限公司编报了本项目的水土保持方案报告书。

② 2020 年 10 月 23 日，湛江市水务局以《关于湛江 220 千伏岑霞（海东）输变电工

程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（湛水函〔2020〕87号）对本项目水土保持方案予以批复。

（2）水土保持方案设计变更情况

依据《水利部生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布），对本项目水土保持变更情况进行了筛查，从筛查结果看，本项目不涉及变更。

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，有效发挥了水土保持防治功能，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 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 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

本项目无监督检查，暂未发现严重的水土流失危害事件。

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2022年7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
施工期 (2022年6月至2025年5月)	变电站扩建工程 区	巡查法、调查法、 无人机遥感	(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。
		巡查法、调查法、 无人机遥感		
	输电线 路工程 区	牵张场 区	巡查法、调查法	
		人抬道 路区	巡查法、调查法	
试运行期 (2025年6月至2025年7月)	整个项目区	巡查法、调查法、 无人机遥感	(1) 对水土保持措施实施数量、质 量及其效益进行监测。 (2) 监测防护工程的稳定性、完好 程度及运行情况。 (3) 收集监测数据，符合各项指标， 分析、汇总，完成监测总报告。	每1个季度监测1次， 遇暴雨、大风等情 况应及时加测，水土流 失灾害事件发生后1 周内完成监测。

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

2019 年 9 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

2022 年 7 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

2022 年 7 月，编制完成《湛江 220 千伏岑霞（海东）输变电工程水土保持监测实施方案》，2025 年 7 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 千伏岑霞（海东）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。

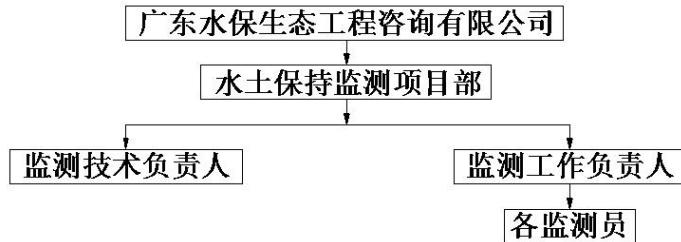


图 1-1 监测项目部机构图

表 1-6 水土保持监测人员配备表

序号	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
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	钟文彬	工程造价	监测员	助理工程师
6	王勤	水政水资源	监测员	高级工程师
7	肖艳连	水土保持与荒漠化防治	监测员	助理工程师
8	曹青	工程造价	监测员	高级工程师
9	屈晓婉	水土保持与荒漠化防治	监测员	高级工程师
10	梁亚丹	水土保持与荒漠化防治	监测员	助理工程师
11	江贤祥	水土保持与荒漠化防治	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 6 处水土保持监测点位。详见表 1-7。

表 1-7 监测点布设一览表

监测点编号	具体位置
1#	站址区
2#	进站道路区
3~4#	施工营地区
5~6#	塔基区
7~8#	塔基施工场地区



图 1-2 站址区监测点
(监测植被恢复情况)



图 1-3 进站道路区监测点
(监测植被恢复情况)



图 1-4 施工营地区监测点
(场地恢复情况)



图 1-5 施工营地区监测点
(监测植被恢复情况)



图 1-6 塔基区监测点
(监测植被恢复情况)



图 1-7 塔基区监测点
(监测植被恢复情况)



图 1-8 塔基施工场地区监测点
(监测植被恢复情况)



图 1-9 塔基施工场地区监测点
(监测植被恢复情况)

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工作设施设备，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	摄象设备	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、无人机遥感、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，采用不同时段的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 2019 年 9 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 12 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，本项目无余方；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保持防治措施现状，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、	不少于一次，根据植物措施生长	调查监测以及巡	项目建设期

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
	生长状况、郁闭度与覆盖率内容	状况与防护效果, 判定是否增加频次。	查监测等地面定位监测	
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
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

本项目主要监测截止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、巡查法监测	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，根据实际施工进展情况，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，根据实际施工进展情况，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，根据实际施工进展情况与气象条件等，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，根据实际施工进展情况与气象条件等，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，根据实际施工进展情况与气象条件等，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，根据实际施工进展情况与气象条件等，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

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
	度	增加频次	面定位监测	
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,根据实际施工进展情况与气象条件等,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

根据批复的《湛江 220 千伏岑霞（海东）输变电工程水土保持方案报告书》，本项目水土流失防治责任范围为 8.62hm²。

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

水土流失防治分区		水土流失防治面积 (hm ²)
变电站工程区	站址区	0.90
	进站道路区	1.07
输电线路工程区	塔基区	2.21
	塔基施工场地区	2.95
	牵张场区	0.24
	跨越施工场地区	0.89
	人抬道路区	0.36
合计		8.62

(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 9.05hm²，其中，站址区 0.88hm²、进站道路区 1.14hm²、施工营地区 0.77hm²、塔基区 2.20hm²、塔基施工场地区 2.86hm²、牵张场区 0.42hm²、跨越施工场地区 0.36hm²、人抬道路区 0.42hm²。水土保持监测确定的防治责任范围，详见表 3-2。

表 3-2 原水土保持方案计划与实际的防治责任范围情况对比分析一览表

防治区域		方案设计防治责任范围 (hm ²)	实际防治责任范围面积 (hm ²)	防治责任范围增 (+) 减 (-) 变化 (hm ²)	运行期防治责任范围 (hm ²)
变电站工程区	站址区	0.90	0.88	-0.02	0.88
	进站道路区	1.07	1.14	0.07	1.14
	施工营地区	/	0.77	0.77	0
线路工程区	塔基区	2.21	2.20	-0.01	2.20
	塔基施工场地区	2.95	2.86	-0.09	0
	牵张场区	0.24	0.42	0.18	0

防治区域	方案设计防治责任范围 (hm ²)	实际防治责任范围面积 (hm ²)	防治责任范围增(+)/减(-)变化 (hm ²)	运行期防治责任范围 (hm ²)
跨越施工场地区	0.89	0.36	-0.53	0
	人抬道路区	0.36	0.06	0
合计	8.62	9.05	0.42	4.22

(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:

防治责任范围面积变化分析如下:

1. 变电站扩建工程区

1) 站址区

本区防治责任范面积为 0.88hm², 较原方案减少 0.02hm², 主要原因为施工图设计对站址内建构筑物进行了调整, 防治责任范围减少。

2) 进站道路区

本区防治责任范面积为 1.14hm², 较原方案增加 0.07hm², 主要原因为原方案为前期可行性研究设计阶段, 施工图设计修改了进站道路布设, 进站道路占地增加, 防治责任范围增加。

3) 施工营地区

本区防治责任范面积为 0.77hm², 较原方案增加 0.77hm², 主要原因为原方案施工营地为租用, 实际施工共布设两处施工营地, 防治责任范围增加。

2. 线路工程区

1) 塔基区

本区实际防治责任范围面积 2.20hm², 较方案减少 0.01hm², 主要原因为原方案共新建塔基 197 基, 单个塔基占地约 0.01hm², 实际新建塔基数量 173 基, 单个塔基占地约 0.01hm², 总占地总体减少, 防治责任范围相应减少。

2) 塔基施工场地区

本区实际防治责任范围面积 2.86hm², 较方案减少 0.09hm², 主要原因为原方案共新建塔基 197 基, 单个塔基占地约 0.01hm², 实际新建塔基数量 173 基, 单个塔基占地约 0.01hm², 故占地减少, 防治责任范围相应减少。

3) 牵张场区

本区实际防治责任范围面积 0.42hm², 较方案增加 0.18hm², 主要原因为实际布设单个牵张场的平均面积由 200m² 增加至 300m², 防治责任范围相应增加。

4) 跨越施工场地区

本区实际防治责任范围面积 0.36hm^2 , 较方案减少 0.53hm^2 , 主要原因为实际施工中需要布设跨越施工场地的位置较少, 防治责任范围相应减少。

5) 人抬道路区

本区实际防治责任范围面积 0.42hm^2 , 较方案增加 0.06hm^2 , 主要原因为人抬道路区需要修剪的人抬道路宽度由从 1m 变化为 $1\sim1.5\text{m}$, 防治责任范围相应增加。

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, 项目区除硬化或复耕的区域外, 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 9.05hm^2 。其中, 按水土保持监测分区划分为站址区 0.88hm^2 、进站道路区 1.14hm^2 、施工营地区 0.77hm^2 、塔基区 2.20hm^2 、塔基施工场地区 2.86hm^2 、牵张场区 0.42hm^2 、跨越施工场地区 0.36hm^2 、人抬道路区 0.42hm^2 。

表 3-3 水土保持监测期间实际扰动土地面积一览表 (单位: hm^2)

序号	水土保持监测分区	原水土保持方案 计列面积	累计扰动土地面积与变化情况			
			截止 2022 年 12 月	截止 2023 年 12 月	截止 2024 年 12 月	截止 2025 年 7 月
1	变电 站工 程区	站址区	0.90	0.88	0.88	0.88
2		进站道路区	1.07	1.14	1.14	1.14
3		施工营地区	/	0.30	0.77	0.77
4	线路 工程 区	塔基区	2.21	0.81	1.83	2.20
5		塔基施工场地区	2.95	1.05	2.37	2.86
6		牵张场区	0.24	/	0.10	0.32
7		跨越施工场地区	0.89	/	/	0.30
8		人抬道路区	0.36	0.12	0.29	0.42
合计		8.62	4.30	7.38	8.89	9.05

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外借方。

3.2.2 取土（石、料）量场监测结果

根据资料汇总与现场监测，本项目建设无借方，未另设取土场。

3.2.3 取土（石、料）对比分析

本项目取土情况实际与设计一致。

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，本工程弃方为 4.97 万 m³。

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 1.90 万 m³。

3.3.3 弃土（石、渣）对比分析

本项目弃方较方案减少 3.07 万 m³，主要原因为站址在施工图设计阶段修正了站址标高，方案阶段站址标高为 7m，施工图设计阶段站址标高为 8m，开挖、填筑产生土石方，故站址挖方减少、填方增加、弃方减少。

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

水土保持监测分区			挖方	填方	借方	弃方	
原水土保持方案计列情况 (万 m ³)	变电站工程区	站址区	5.59	0.62		数量	去向
		进站道路区	0.46	0.46			
	线路工程区	塔基区	2.68	2.68			
		塔基施工场地区	0.30	0.30			
		牵张场区					
		跨越施工场地区					
		人抬道路区					
	小计		9.03	4.06		4.97	

水土保持监测分区			挖方	填方	借方	弃方	
						数量	去向
水土保持监测结果 (万 m ³)	变电站工程区	站址区	4.05	2.32		1.67	外运至湛江市坡头区高岭村路口直线 500m 富坤建材有限公司，主要用途为烧结空心砖加工
		进站道路区	0.95	0.78		0.23	
		施工营地区					
	线路工程区	塔基区	2.17	2.17			
		塔基施工场地区					
		牵张场区					
		跨越施工场地区					
		人抬道路区					
		小计	7.17	5.27		1.90	
实际较方案增 (+)、减 (-) (万 m ³)	变电站工程区	站址区	-1.54	1.7		-3.25	/
		进站道路区	0.49	0.32		+0.23	
		施工营地区					
	线路工程区	塔基区	-0.51	-0.51			
		塔基施工场地区	-0.3	-0.3			
		牵张场区					
		跨越施工场地区					
		人抬道路区					
		小计	-1.86	1.21		-3.07	

经资料汇总与分析，本项目挖方 7.17 万 m³; 填方 8.23 万 m³; 余方 1.90 万 m³。

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、塔基施工场地区、牵张场区、跨越施工场地区设计了水土保持工程措施，主要为表土剥离及回填、铺设碎石、浆砌石排水沟、复耕。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

序号	项目名称	单位	水土保持方案计列工程量
一	变电站工程区		
(一)	站址区		
1	表土剥离	m ³	400
2	表土回覆	m ³	400
3	铺设碎石	m ³	550
4	浆砌石排水沟	m ³	486
(二)	进站道路区		
1	表土剥离	m ³	2200
2	表土回覆	m ³	2200
3	浆砌石排水沟	m ³	72
二	线路工程区		
(一)	塔基区		
1	表土剥离	m ³	4400
2	表土回覆	m ³	4400
3	浆砌石排水沟	m ³	250
(二)	塔基施工场地区		
1	复耕	hm ²	1.51
(三)	牵张场区		
1	复耕	hm ²	0.16
(四)	跨越施工场区		
1	复耕	hm ²	0.7

4.1.2 工程措施分年度实施情况

经资料汇总与现场监测，本项目完成的水土保持工程措施有表土剥离 0.57 万 m³、表土回填 0.57 万 m³、浆砌砖排水沟 330m、浆砌石排水沟 100m、复耕 1.58hm²、急流槽 7.6m³、混凝土骨架护坡 230m³、六棱转护坡 150m³、挡土墙 27.5m³。

1、变电站工程区

1) 站址区

截止2025年累计完成表土剥离0.04万m³，表土回填0.04万m³，浆砌砖排水沟140m。主要集中于2022、2024年实施。

2) 进站道路区

截止2025年累计完成表土剥离0.12万m³，表土回填0.12m³，浆砌砖排水沟330m、急流槽7.6m³、混凝土骨架护坡230m³、六棱砖护坡150m³、挡土墙15m³。主要集中于2022、2024年实施。

3) 施工营地区

截止2025年累计完成复耕0.30hm²。主要集中于2024年实施。

2、线路工程区

1) 塔基区

截止2025年累计完成表土剥离0.41万m³，表土回填0.41m³，浆砌石排水沟100m、挡土墙12.5m³。主要集中于2022、2023、2024年实施。

2) 塔基施工场地区

截止2025年累计完成复耕1.28m²。主要集中于2023、2024、2025年实施。

4.1.3 工程措施监测结果

本项目完成的水土保持工程措施有表土剥离 0.57 万 m³、表土回填 0.57 万 m³、浆砌砖排水沟 330m、浆砌石排水沟 100m、复耕 1.58hm²、急流槽 7.6m³、混凝土骨架护坡 230m³、六棱转护坡 150m³、挡土墙 27.5m³。

1、变电站工程区

1) 站址区

①表土剥离

表土剥离面积 0.13hm²，厚度 30cm 左右，剥离量 0.04 万 m³。后期用于本区绿化覆土。

②表土回填

绿化施工时，平均覆土厚度 30cm 左右，表土回覆 0.04 万 m³。

③浆砌砖排水沟

围墙外四周设置排水沟，拦截进站道路边坡的汇水，浆砌砖排水沟长度为 140m。

2) 进站道路区

①表土剥离

表土剥离面积 0.58hm²，厚度 20cm 左右，剥离量 0.12 万 m³。后期用于本区绿化覆土。

②表土回填

绿化施工时，平均覆土厚度 20cm 左右，表土回覆 0.12 万 m³。

③浆砌砖排水沟

记着你道路坡底四周设置排水沟，拦截进站道路边坡的汇水，浆砌砖排水沟长度为 330m。

④急流槽

进站道路边坡设置排水沟，拦截进站道路边坡的汇水，浆砌砖排水沟长度为 330m。

⑤混凝土骨架护坡

进站道路东侧和西侧边坡实际施工实施了混凝土骨架护坡，骨架内采用植草护坡，混凝土骨架护坡工程量为 230m³。

⑥六棱砖护坡

进站道路北边坡实际施工实施了六棱砖护坡，六棱砖护坡工程量为 150m³。

⑦挡土墙

进站道路北边坡六棱砖护坡脚设置了挡土墙，挡土墙工程量为 15m³。

3) 施工营地区

①复耕

施工结束后，对占用耕地区域复耕，复耕面积为 0.30hm²。

2、线路工程区

1) 塔基区

①表土剥离

表土剥离面积 2.20hm²，厚度 20cm 左右，剥离量 0.41 万 m³。后期用于本区绿化覆土。

②表土回填

绿化施工时，平均覆土厚度 20cm 左右，表土回覆 0.41 万 m³。

③浆砌石排水沟

在汇水面较大的塔位上坡侧依山势设置环状排水沟，拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水，浆砌石排水沟长度为 100m。

④挡土墙

高低差的塔基设置了挡土墙，挡土墙工程量为 12.5m³。

2) 塔基施工场地区

①复耕

施工结束后，对占用耕地区域复耕，复耕面积为 1.28hm²。

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
变电站工程区	站址区	表土剥离	万 m ³	0.04
		表土回填	万 m ³	0.04
		浆砌砖排水沟	m	140
	进站道路区	表土剥离	万 m ³	0.12
		表土回填	万 m ³	0.12
		浆砌砖排水沟	m	330
		急流槽	m ³	7.6
		混凝土骨架护坡	m ³	230
		六棱转护坡	m ³	150
		挡土墙	m ³	15
线路工程区	施工营地区	复耕	hm ²	0.30
	塔基区	表土剥离	万 m ³	0.41
		表土回填	万 m ³	0.41
		浆砌石排水沟	m ³	100
		挡土墙	m ³	12.5
	塔基施工场地区	复耕	hm ²	1.28

4.2 植物措施实施情况

4.2.1 植物措施设计情况

现已批复的水土保持方案分别于站址区、进站道路区、塔基区、塔基施工场地区、牵张场区、跨越施工场地区、人抬道路区设计了水土保持植物措施。详见表 4-3。

4-3 原水土保持方案确定的各项工程措施与工程量汇总表

序号	项目名称	单位	工程量
一	变电站工程区		

序号	项目名称	单位	工程量
(二)	站址区		
1	植物护坡	m ²	1317
(二)	进站道路区		
1	植物护坡	m ²	2100
2	全面整地	hm ²	0.72
3	撒播草籽	hm ²	0.72
二	线路工程区		
(一)	塔基区		
1	全面整地	hm ²	2.1
2	撒播草籽	hm ²	2.1
(二)	塔基施工场地区		
1	全面整地	hm ²	1.44
2	撒播草籽	hm ²	1.44
(三)	牵张场区		
1	全面整地	hm ²	0.08
2	撒播草籽	hm ²	0.08
(四)	跨越施工场区		
1	全面整地	hm ²	0.19
2	撒播草籽	hm ²	0.19
(五)	人抬道路区		
1	全面整地	hm ²	0.36
2	撒播草籽	hm ²	0.36

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、进站道路区、施工营地区、塔基区、塔基施工场地区、牵张场区、跨越施工场地区、人抬道路区，为站内铺草皮 0.12hm²，植草护坡 0.18hm²，铺草皮 0.02hm²，全面整地 7.36hm²，撒播草籽 5.76hm²。

1、变电站工程区

1) 站址区

截止 2025 年累计完成站内铺草皮 0.12hm²。主要集中于 2024 年实施。

2) 进站道路区

截止 2025 年累计完成植草护坡 0.18hm²、铺草皮 0.02hm²、全面整地 0.40hm²、撒播草籽 0.38hm²。主要集中于 2024、2025 年实施。

3) 施工营地区

截止 2025 年累计完成全面整地 0.77hm^2 、撒播草籽 0.47hm^2 。主要集中于 2023、2024 年实施。

2、线路工程区

1) 塔基区

截止 2025 年累计完成全面整地 2.13hm^2 、撒播草籽 2.13hm^2 。主要集中于 2022、2023、2024、2025 年实施。

2) 塔基施工场地区

截止 2025 年累计完成全面整地 2.86hm^2 、撒播草籽 1.58hm^2 。主要集中于 2022、2023、2024、2025 年实施。

3) 牵张场区

截止 2025 年累计完成全面整地 0.42hm^2 、撒播草籽 0.42hm^2 。主要集中于 2024、2025 年实施。

4) 跨越施工场地区

截止 2025 年累计完成全面整地 0.36hm^2 、撒播草籽 0.36hm^2 。主要集中于 2025 年实施。

5) 人抬道路区

截止 2025 年累计完成全面整地 0.42hm^2 、撒播草籽 0.42hm^2 。主要集中于 2022、2023、2024、2025 年实施。

4.2.3 植物措施监测结果

经资料汇总与现场监测，本项目完成的水土保持工程措施有站内铺草皮 0.12hm^2 ，植草护坡 0.18hm^2 ，铺草皮 0.02hm^2 ，全面整地 7.36hm^2 ，撒播草籽 5.76hm^2 。

1、变电站工程区

1) 站址区

①站内铺草皮

施工结束后，对绿化区域采取铺草皮形式植被恢复，面积为 0.12hm^2 。

2) 进站道路区

①铺草皮

施工结束后，对站前进站道路区平地绿化区域采取铺草皮形式植被恢复，面积为 0.02hm^2 。

②植草护坡

施工结束后，对进站道路区东侧、西侧、北侧边坡采取植草护坡形式绿化，面积为 0.18hm^2 。

③全面整地

施工结束后对占地范围其他空地进行全面整地，整地面积为 0.40hm^2 。

④撒播草籽

施工结束后，对绿化区域采取撒播草籽形式植被恢复，撒播草籽面积为 0.38hm^2 。

3) 施工营地区

①全面整地

施工结束后对占地范围其他空地进行全面整地，整地面积为 0.77hm^2 。

②撒播草籽

施工结束后，对绿化区域采取撒播草籽形式植被恢复，撒播草籽面积为 0.47hm^2 。

2、线路工程区

1) 塔基区

①全面整地

施工结束后对占地范围进行全面整地，整地面积为 2.13hm^2 。

②撒播草籽

施工结束后，对绿化区域采取撒播草籽形式植被恢复，撒播草籽面积为 2.13hm^2 。

2) 塔基施工场地区

①全面整地

施工结束后对占地范围进行全面整地，整地面积为 2.86hm^2 。

②撒播草籽

施工结束后，对绿化区域采取撒播草籽形式植被恢复，撒播草籽面积为 1.58hm^2 。

3) 牵张场区

①全面整地

施工结束后对占地范围进行全面整地，整地面积为 0.42hm^2 。

②撒播草籽

施工结束后，对绿化区域采取撒播草籽形式植被恢复，撒播草籽面积为 0.42hm^2 。

4) 跨越场地区

①全面整地

施工结束后对占地范围进行全面整地，整地面积为 0.36hm²。

②撒播草籽

施工结束后，对绿化区域采取撒播草籽形式植被恢复，撒播草籽面积为 0.36hm²。

5) 人抬道路区

①全面整地

施工结束后对占地范围进行全面整地，整地面积为 0.42hm²。

②撒播草籽

施工结束后，对绿化区域采取撒播草籽形式植被恢复，撒播草籽面积为 0.42hm²。

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
变电站工程区	站址区	站内铺草皮	hm ²	0.12
	进站道路区	植草护坡	hm ²	0.18
		铺草皮	hm ²	0.02
		全面整地	hm ²	0.40
	施工营地区	撒播草籽	hm ²	0.38
		全面整地	hm ²	0.77
		撒播草籽	hm ²	0.47
		全面整地	hm ²	2.13
线路工程区	塔基区	撒播草籽	hm ²	2.13
		全面整地	hm ²	2.86
	塔基施工场地区	撒播草籽	hm ²	1.58
		全面整地	hm ²	0.42
	牵张场区	撒播草籽	hm ²	0.42
		全面整地	hm ²	0.36
	跨越施工场地区	撒播草籽	hm ²	0.36
		全面整地	hm ²	0.42
	人抬道路区	撒播草籽	hm ²	0.42

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、进站道路区、塔基区、塔基施工场地区、牵张场区新增了水土保持临时措施，主要为临时拦挡、临时苫盖、临时排水、苫布铺设、钢板铺设。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

序号	项目名称	单位	工程量
一	变电站工程区		
(一)	站址区		
1	彩布条苫盖	m ²	2600
2	编织袋挡墙	m	247
3	临时排水沟	m	550
4	沉砂池	座	1
(二)	进站道路区		
1	临时土质排水沟	m	1500
2	沉砂池	座	1
二	线路工程区		
(一)	塔基区		
1	彩布条苫盖	m ²	1000
(二)	塔基施工场地区		
1	彩布条苫盖	m ²	3940
2	编织袋挡墙	m	2364
(三)	牵张场区		
1	苫布铺垫	m ²	800
2	钢板铺垫	m ²	200

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主要分布于站址区、进站道路区、施工营地区、塔基区，为临时苫盖 500m²、临时排水沟 230m、临时拦挡 280m、泥浆沉淀池 51 座。

1、变电站工程区

1) 站址区

截止 2025 年累计完成临时苫盖 100m²。主要集中于 2023 年实施。

2) 进站道路区

截止 2025 年累计完成临时苫盖 400m²。主要集中于 2023 年实施。

3) 施工营地区

截止 2025 年累计完成临时拦挡 280m、临时排水沟 230m。主要集中于 2023 年实施。

2、线路工程区

1) 塔基区

截止 2025 年累计完成泥浆沉淀池 51 座。主要集中于 2023、2024 年实施。

4.3.3 临时措施监测结果

经资料汇总与现场监测，本项目实际施工实施临时措施的为临时苫盖 500m²、临时排水沟 230m、临时拦挡 280m、泥浆沉淀池 51 座。

1、变电站工程区

1) 站址区

①临时苫盖

施工时，对建筑材料、临时堆土采用土工布进行临时覆盖，作为临时防冲刷措施，临时苫盖面积为 100m²。

2) 进站道路区

①临时苫盖

进站道路施工时边坡裸露采用土工布进行临时覆盖，作为临时防冲刷措施，临时苫盖面积为 400m²。

3) 施工营地区

①临时排水沟

施工营地四周设置排水沟，临时排水沟面积为 230m。

②临时拦挡

施工营地四周设置临时拦挡，长度为 280m。

2、线路工程区

1) 塔基区

①泥浆沉淀池

灌注桩塔基施工时，需设置泥浆沉淀池，作为泥浆存放场地，放在泥浆向四周漫溢，共设置 51 座泥浆沉淀池。

表 4-6 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
变电站工程区	站址区	临时苫盖	m ²	100
	进站道路区	临时苫盖	m ²	400
	施工营地区	临时拦挡	m	280
		临时排水沟	m	230
线路工程区	塔基区	泥浆沉淀池	座	51

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4-7。

表 4-7 各个水土保持监测分区的水土保持措施与工程量汇总表

防治分区			措施名称	单位	2022 年度 累计完成	2023 年度 累计完成	2024 年度 累计完成	2025 年度 累计完成
工程措施	变电站工程区	站址区	表土剥离	万 m ³	0.04	0.04	0.04	0.04
			表土回填	万 m ³			0.04	0.04
			浆砌砖排水沟	m			140	140
		进站道路区	表土剥离	万 m ³	0.12	0.12	0.12	0.12
			表土回填	万 m ³			0.12	0.12
			浆砌砖排水沟	m			330	330
			急流槽	m ³			7.6	7.6
			混凝土骨架护坡	m ³			230	230
			六棱转护坡	m ³			150	150
			挡土墙	m ³			15	15
		施工营地区	复耕	hm ²		0.30	0.30	0.30
	线路工程区	塔基区	表土剥离	万 m ³	0.02	0.36	0.41	0.41
			表土回填	万 m ³		0.23	0.41	0.41
			浆砌石排水沟	m ³			100	100
			挡土墙	m ³			12.5	12.5
		塔基施工场地区	复耕	hm ²		0.29	1.05	1.28
植物措施	变电站工程区	站址区	站内铺草皮	hm ²			0.12	0.12
			植草护坡	hm ²			0.14	0.18
		进站道路区	铺草皮	hm ²			0.02	0.02
			全面整地	hm ²			0.40	0.40
			撒播草籽	hm ²			0.10	0.38
		施工营地区	全面整地	hm ²		0.77	0.77	0.77
			撒播草籽	hm ²		0.47	0.47	0.47
	线路工程区	塔基区	全面整地	hm ²	0.09	1.31	1.80	2.13
			撒播草籽	hm ²		0.53	1.10	2.13
		塔基施工场地区	全面整地	hm ²	0.06	1.28	2.09	2.86
			撒播草籽	hm ²	0.01	0.42	1.09	1.58
		牵张场区	全面整地	hm ²			0.20	0.42

防治分区		措施名称	单位	2022 年度 累计完成	2023 年度 累计完成	2024 年度 累计完成	2025 年度 累计完成
临时 措施	跨越施工场 地区	撒播草籽	hm ²				0.42
		全面整地	hm ²				0.36
		撒播草籽	hm ²				0.36
	人抬道路区	全面整地	hm ²	0.04	0.20	0.22	0.42
		撒播草籽	hm ²		0.08	0.08	0.42
临时 措施	变电站工程 区	站址区	m ²		100	100	100
		进站道路区	m ²		400	400	400
		施工营地区	m		280	280	280
		临时排水沟	m		230	230	230
	线路工程区	塔基区	座		28	51	51

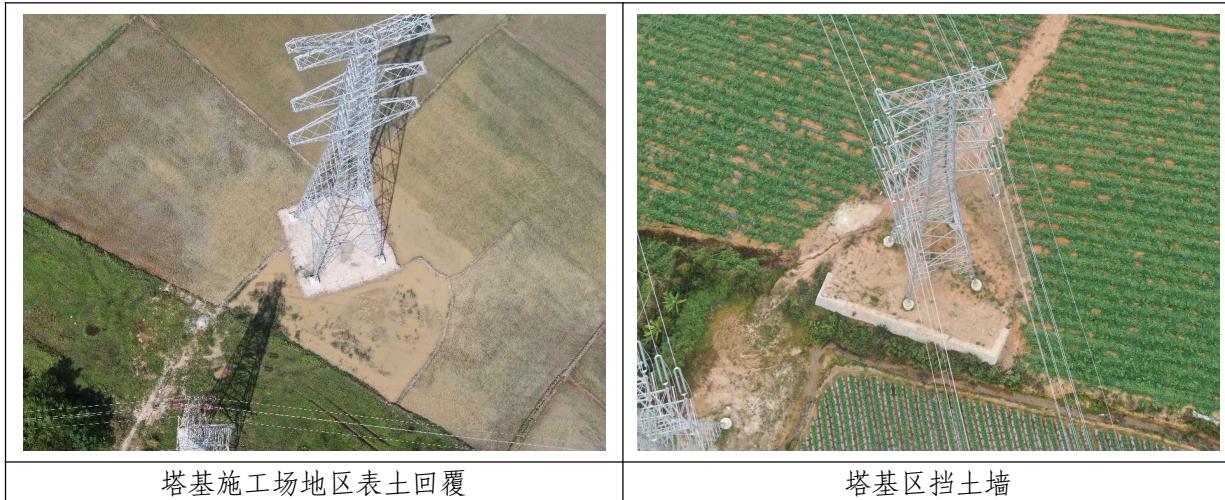
4.4.2 水土保持工程措施防护效果

本项目为了防止表土层的流失，本项目于站址区、进站道路区、施工营地区、塔基区、塔基施工场地区布设了表土剥离及回填、复耕、急流槽、混凝土骨架护坡、六棱砖护坡、浆砌砖（石）排水沟措施，表土施工完毕后用作绿化覆土，有利于水土保持。工程措施防护效果详见表 4-8。

表 4-8 各监测分区工程措施防护效果情况

	
站址区砖砌排水沟	进站道路区混凝土护坡、砖砌排水沟

	
进站道路区混凝土护坡	进站道路区砖砌排水沟、挡土墙、急流槽、六棱 转护坡
	
施工营地区复耕	塔基区表土剥离
	
塔基区表土剥离	塔基区表土回填

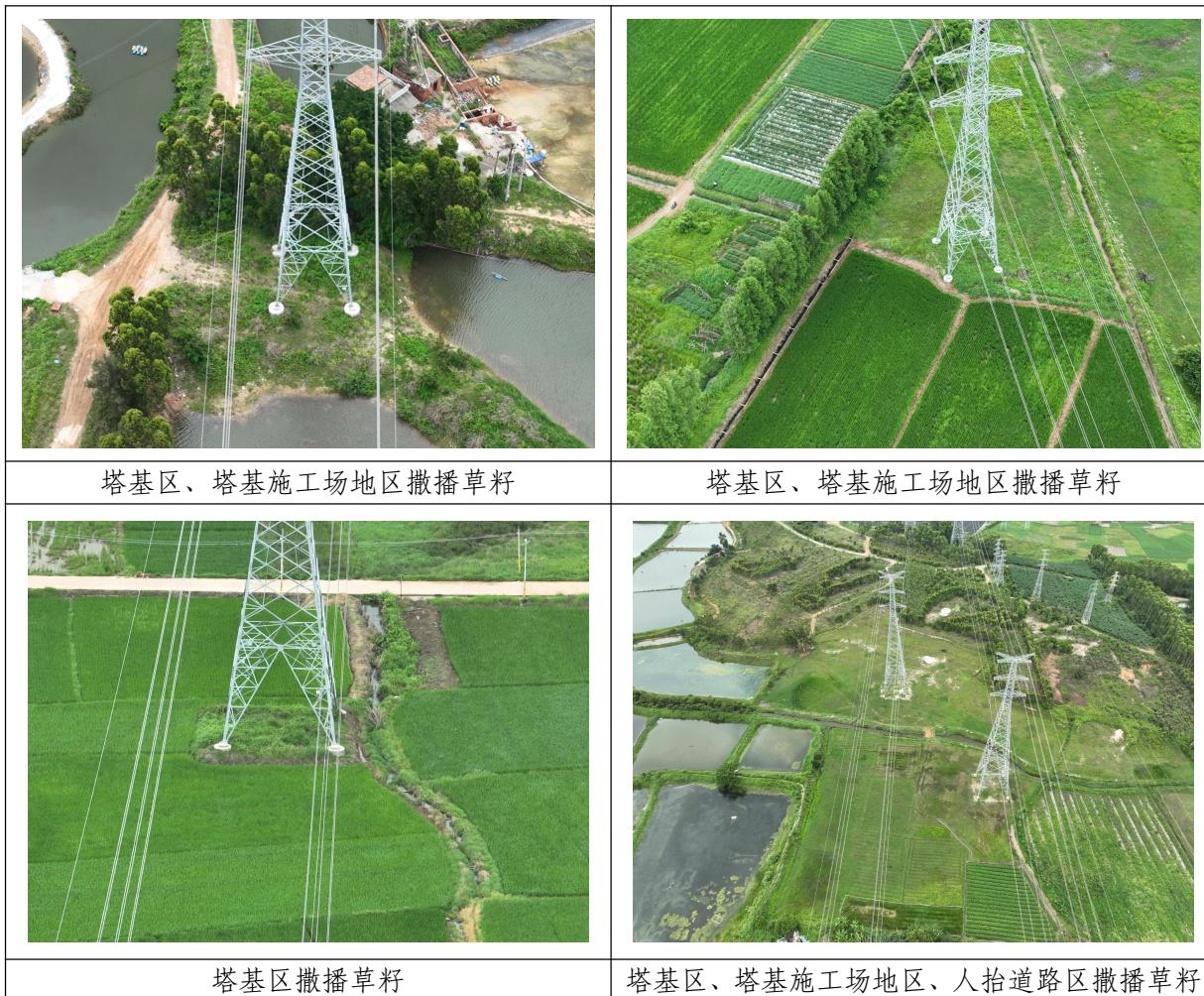


4.4.3 水土保持植物措施防护效果

本项目于站址区、进站道路区、施工营地区、塔基区、塔基施工场地区、牵张场区、跨越施工场地区、人抬道路区施了铺草皮、植草护坡、全面整地、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 4-9。

表 4-9 各监测分区植物措施防护效果情况



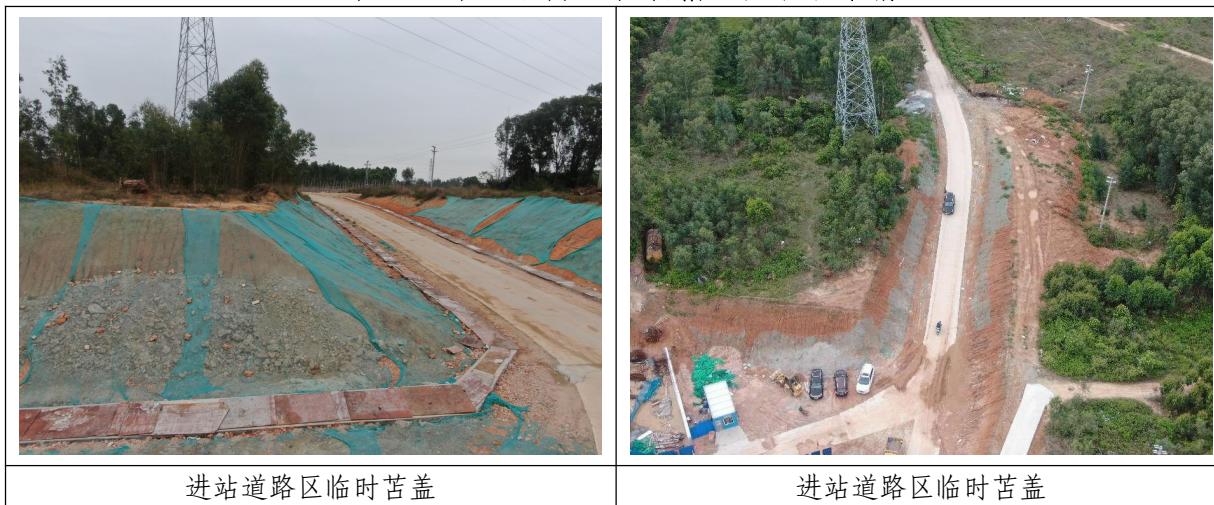


4.4.4 水土保持临时措施防护效果

本项目于站址区、进站道路区、施工营地区、塔基区实施了临时苫盖、临时排水沟、临时拦挡、泥浆沉淀池等水土保持临时防护措施，有效避免降雨及径流冲刷。

植物措施防护效果详见表 4-9。

表 4-9 各监测分区植物措施防护效果情况





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 9.05hm^2 , 详见表5-1。项目于2025年5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, 现已将土壤侵蚀模数恢复至 $500(\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a})$ 以下。

表5-1 各防治区水土流失面积统计表

时段		2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
扰动土地面积 (hm^2)	变电站工程区	站址区	0.88	0.88	0.88
		进站道路区	1.14	1.14	1.14
		施工营地区	0.30	0.77	0.77
	线路工程区	塔基区	0.81	1.83	2.20
		塔基施工场地区	1.05	2.37	2.86
		牵张场区	/	0.10	0.32
		跨越施工场区	/	0.30	0.36
		人抬道路区	0.12	0.29	0.42
小计		4.30	7.38	8.89	9.05
水土流失面积 (hm^2)	变电站工程区	站址区	0.88	0.88	0.88
		进站道路区	1.14	1.14	1.14
		施工营地区	0.30	0.77	0.77
	线路工程区	塔基区	0.81	1.83	2.20
		塔基施工场地区	1.05	2.37	2.86
		牵张场区	/	0.10	0.32
		跨越施工场区	/	0.30	0.36
		人抬道路区	0.12	0.29	0.42
		小计	4.30	7.38	8.89
					9.05

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤流失量汇总情况

我公司自 2022 年 7 月开展水土保持监测起, 至 2025 年 7 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 671.65t 。

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	变电站 工程区	站址区	500	3233	3	13.2	89.86	76.66
2		进站道路区	500	3235	3	17.1	119.07	101.97
3		施工营地区	500	1361	3	10.38	33.2	22.82
4	线路 工程区	塔基区	500	2791	3	27.68	172.87	145.19
5		塔基施工场地区	500	2769	3	35.93	222.94	187.01
6		牵张场区	500	1419	3	3.15	12.47	9.32
7		跨越施工场区	500	352	3	2.4	2.89	0.49
8		人抬道路区	500	1645	3	4.9	18.35	13.45
总计						114.74	671.65	556.91

5.2.2 水土流失影响分析

本项目采用了铺草皮、植草护坡、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 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

5.2.3 土壤流失量季度监测情况

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 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	土壤侵蚀背景 值 (t/(km ² ·a))	扰动后侵蚀模 数 (t/(km ² ·a))	背景流失量 (t)	监测流失量 (t)	新增流失量 (t)
2022.7~2022.12	变电站工程区	站址区	0.88	0.5	500	3207	2.2	14.11	11.91
		进站道路区	1.14	0.5	500	2561	2.85	14.6	11.75
		施工营地区	0.3	0.5	500	773	0.75	1.16	0.41
	线路 工程区	塔基区	0.81	0.5	500	1563	2.03	6.33	4.3
		塔基施工场地区	1.05	0.5	500	1564	2.63	8.21	5.58
		牵张场区		0.5	500		0		0
		跨越施工场区		0.5	500		0		0
		人抬道路区	0.12	0.5	500	667	0.3	0.4	0.1
	小计		4.3				10.76	44.81	34.05
2023.1~2023.12	变电站工程区	站址区	0.88	1	500	5050	4.4	44.44	40.04
		进站道路区	1.14	1	500	4550	5.7	51.87	46.17
		施工营地区	0.77	1	500	2451	3.85	18.87	15.02
	线路 工程区	塔基区	1.83	1	500	3316	9.15	60.68	51.53
		塔基施工场地区	2.37	1	500	3309	11.85	78.42	66.57
		牵张场区	0.1	1	500	1610	0.5	1.61	1.11
		跨越施工场区		1	500		0		0
		人抬道路区	0.29	1	500	2300	1.45	6.67	5.22
	小计		7.38				36.9	262.56	225.66
2024.1~2024.12	变电站工程区	站址区	0.88	1	500	2440	4.4	21.47	17.07
		进站道路区	1.14	1	500	3400	5.7	38.76	33.06
		施工营地区	0.77	1	500	1200	3.85	9.24	5.39
	线路 工程区	塔基区	2.2	1	500	3339	11	73.46	62.46
		塔基施工场地区	2.86	1	500	3332	14.3	95.29	80.99

时间	分区		水土流失面 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	土壤侵蚀背景 值 (t/(km ² ·a))	扰动后侵蚀模 数(t/(km ² ·a))	背景流失量 (t)	监测流失量 (t)	新增流失量 (t)
2025.1~2025.6	变电站工程区	牵张场区	0.32	1	500	2113	1.6	6.76	5.16
		跨越施工场区	0.3	1	500	300	1.5	0.9	-0.6
		人抬道路区	0.42	1	500	1760	2.1	7.39	5.29
	小计		8.89				44.45	253.27	208.82
2025.1~2025.6	变电站工程区	站址区	0.88	0.5	500	2236	2.2	9.84	7.64
		进站道路区	1.14	0.5	500	2428	2.85	13.84	10.99
		施工营地区	0.77	0.5	500	1021	1.93	3.93	2
	线路 工程区	塔基区	2.2	0.5	500	2945	5.5	32.4	26.9
		塔基施工场地区	2.86	0.5	500	2869	7.15	41.02	33.87
		牵张场区	0.42	0.5	500	1952	1.05	4.1	3.05
		跨越施工场区	0.36	0.5	500	1106	0.9	1.99	1.09
		人抬道路区	0.42	0.5	500	1852	1.05	3.89	2.84
	小计		9.05				22.63	111.01	88.38
合计							114.74	671.65	556.91

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

本项目建设实际无借方，未另设取土场，无潜在土壤流失量。

5.3.2 弃土（石、渣）潜在土壤流失量监测结果

本项目产生的余方 1.90 万 m³ 运至当地村庄平整造地综合利用，未另设弃渣场。

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。

5.5 水土保持监测三色评价说明及计算

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。

本项目共计 12 期监测季报，监测总结每项分数为各个季度之和平均，具体如下表。

表 5-4 监测总结三色评价计算表

评价指标	2022 年			2023 年			2024 年			2025 年			监测 总结
	第一 季度	第二 季度	第一 季度	第二 季度	第三 季度	第四 季度	第一 季度	第二 季度	第三 季度	第四 季度	第一 季度	第二 季度	
扰动 土地 情况	扰动范围 控制	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	表土剥离 保护	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	弃土(石、 渣)堆放	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
水土流失状况	15	15	15	15	14	14	15	15	15	15	15	15	15
水土 流失 防治 成效	工程措施	14	16	16	16	16	20	20	18	18	18	20	17
	植物措施	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	临时措施	6	6	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6
水土流失危害	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
合计	84	88	90	90	87	87	92	92	90	90	92	89	

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总治理度、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

6.1.1 水土流失治理

项目区水土流失面积为 9.05hm²，治理达标面积为 9.05hm²，水土流失治理度为 99%。各分区水土保持治理情况详见表 6-1。

表 6-1 水土流失治理度统计

防治分区		扰动面积 (hm ²)	水土流失 面积(hm ²)	扰动土地治理面积 (hm ²)			水土流失 治理度 (%)
				建(构)筑物 及硬化	工程措施(包含 复耕)	植物措 施	
变电站工 程区	站址区	0.88	0.88	0.75	0.01	0.12	0.88
	进站道路 区	1.14	1.14	0.44	0.12	0.58	1.14
	施工营地 区	0.77	0.77		0.3	0.47	0.77
线路工程 区	塔基区	2.2	2.2	0.07		2.13	2.2
	塔基施工 场地区	2.86	2.86	1.28		1.58	2.86
	牵张场区	0.42	0.42			0.42	0.42
	跨越施工 场地区	0.36	0.36			0.36	0.36
	人抬道路 区	0.42	0.42			0.42	0.42
合计		9.05	9.05	2.54	0.43	6.08	9.05

项目区容许土壤流失量为 500t/ (km².a)，通过对湛江 220 千伏岑霞 (海东) 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 / 项目建设弃土 (石、

渣) 总量] ×100%。

经调查及统计, 本项目开挖土石方 7.17 万 m³; 填方 5.27 万 m³, 无借方, 余方 1.90 万 m³均运至当地村庄造地综合利用。本项目拦渣率为 100%。

6.1.2 土地生产力恢复

本项目施工共产生表土 1.67 万 m³。均用于本区绿化覆土。表土保护率计算详见表 6-2。

表 6-2 表土保护率计算表

防治分区		可剥离表土总量 (万 m ³)	保护的表土量 (万 m ³)	设计目标 (%)	达到指标 (%)
变电站工程区	站址区	0.04	0.04	87	100
	进站道路区	0.12	0.12		
线路工程区	塔基区	0.41	0.41		
总计		0.57	0.57		

项目区扰动面积为 9.05hm², 项目区可绿化面积 6.08hm², 林草植被面积为 6.08hm²。

项目区林草植被恢复率达到 99%, 林草覆盖率为 67%。详见表 6-3。

表 6-3 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

防治分区		防治责任 范围 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)	林草植被恢 复率 (%)
变电站工 程区	站址区	0.88	0.12	0.12	67	99
	进站道路区	1.14	0.58	0.58		
	施工营地区	0.77	0.47	0.47		
线路工程 区	塔基区	2.2	2.13	2.13	67	99
	塔基施工场地区	2.86	1.58	1.58		
	牵张场区	0.42	0.42	0.42		
	跨越施工场地区	0.36	0.36	0.36		
	人抬道路区	0.42	0.42	0.42		
合计		9.05	6.08	6.08		

6.2 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	方案目标值	实际值	达标状况
1	水土流失总治理度 (%)	98	99	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率 (%)	97	100	达标

序号	指标	方案目标值	实际值	达标状况
4	表土保护率(%)	91	100	达标
5	林草植被恢复率(%)	98	99	达标
6	林草覆盖率(%)	25	67	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 9.05hm²。

7.1.2 土石方的变化分析与评价

本项目弃方较方案一致。

7.1.3 六项指标分析与评价

本工程位于广东省吴川市、坡头区，项目区不在国家级及省级划定的水土流失重点防治区范围。因本项目涉及到鉴江干流饮用水源保护区、板桥河饮用水源保护区，根据《中华人民共和国水土保持法》及《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）以及《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）的规定，本工程水土流失防治目标执行建设类项目一级标准。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值标，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	方案确定目标值	项目实际完成值	达标情况	备注
1	水土流失总治理度（%）	98	99	达标	/
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标	/
3	渣土防护率（%）	97	100	达标	/
4	表土保护率（%）	91	100	达标	/
5	林草植被恢复率（%）	98	99	达标	/
6	林草覆盖率（%）	25	67	达标	/

综合上述指标完成与对比情况分析，我公司认为，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一级防治标准，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 9.05hm²，项目于 2025 年 5 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 500t/ (km²•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、土地整治工程、排水工程、斜坡防护工程。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，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铺草皮、植草护坡撒播草籽。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

本项目建设实施临时措施主要包括临时苫盖、临时排水沟、临时拦挡等。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，截止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一级防治标准，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: 项目大事记;
- 附件 2: 项目核准文件;
- 附件 3: 可行性研究批复;
- 附件 4: 初步设计批复;
- 附件 5: 水土保持方案批复;
- 附件 6: 水土保持补偿费收据;
- 附件 7: 竣工报告;
- 附件 8: 质量评定表;
- 附件 9: 综合利用协议。

8.2 附图

- 附图 1: 地理位置图;
- 附图 2: 水土流失防治责任范围图、措施总体布置图及监测点位图;
- 附图 3: 监测过程照片。

8.3 三色评价指标及赋分表