

水保监测（粤）字第0007号

湛江 220 千伏霞山至迈旺线路增容改造工程

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

2023 年 8 月

水保监测（粤）字第0007号

湛江 220 千伏霞山至迈旺线路增容改造工程

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

2023 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：★★★★★ (5)

证书编号：水保监测(粤)字第 0007 号

有效期：自 2020 年 10 月 01 日至 2023 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2020 年 11 月 12 日



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：罗永恒/13143512594

电子邮箱：13903061203@163.com

湛江 220 千伏霞山至迈旺线路增容改造工程

水土保持监测总结报告

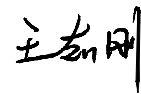
责任页

(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）



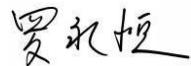
核 定： 王志刚（总工/高工/注册水土保持工程师）



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（技术员）（参编前言、制图）



钟文彬（技术员）（参编第 1 章）



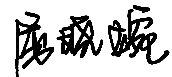
肖艳连（助 工）（参编第 2 章）



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	10
1.3 监测工作实施情况	11
2 监测内容和方法	18
2.1 扰动土地情况	18
2.2 取土（石、料）、弃土（石、渣）情况	19
2.3 水土保持措施情况	20
2.4 水土流失情况	22
3 重点对象水土流失动态监测	25
3.1 防治责任范围监测	25
3.2 取土（石、料）监测结果	27
3.3 弃土（石、渣）监测结果	27
3.4 土石方流向情况监测结果	28
4 水土流失防治措施监测结果	29
4.1 工程措施监测结果	29
4.2 植物措施实施情况	31
4.3 临时防治措施实施情况	32
4.4 水土保持措施防治效果	33
5 土壤流失情况监测	37
5.1 水土流失面积	37
5.2 土壤流失量	37
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	38
5.4 水土流失危害	38
6 水土流失防护效果监测结果	39
6.1 水土流失治理	39
6.2 水土流失防治完成情况	40
7 结 论	41

7.1 水土流失动态变化	41
7.2 水土保持措施评价	42
7.3 存在问题与建议	43
7.4 综合	43
8 附图及有关资料	44
8.1 附件	44
8.2 附图	44
8.3 三色评价指标及赋分表	44

前 言

湛江 110kV 雷州雷高风电场接入系统工程位于湛江市麻章区、霞山区、湛江经济技术开发区。

2018 年 7 月，广东电网有限责任公司湛江供电局（以下简称“建设单位”）委托北京林丰源生态环境规划设计院有限公司（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 12 月 28 日，湛江市水务局以《湛江 220 千伏霞山至迈旺线路增容改造工程水土保持方案的批复》（湛水水保安监〔2018〕110 号）对本项目水土保持方案予以批复。批复的防治责任范围为 2.13hm²。

2019 年 1 月 6 日，湛江市发展和改革局出具了《湛江市发展和改革局关于湛江 220 千伏霞山至迈旺线路增容改造工程项目核准的批复》（湛发改核准〔2019〕1 号）。

2020 年 8 月 13 日，广东电网有限责任公司出具了《关于湛江 220 千伏霞山至迈旺线路增容改造工程初步设计的批复》（广电建〔2020〕109 号）。

湛江 220 千伏霞山至迈旺线路增容改造工程位于湛江市境内。本项目建设内容为新建线路 7.603km，共新立杆塔 22 基（其中耐张塔 8 基、直线塔 14 基）。旧线重紧段 0.637km。拆除现有 220kV 霞迈线约 7.584km。项目总投资 5432 万元（最终投资以结算资料为准）。项目于 2021 年 8 月开工，2023 年 3 月完工，项目总工期 20 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 2022 年 10 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 2023 年 8 月编制完成了《湛江 220 千伏霞山至迈旺线路增容改造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 2023 年 8 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 4 期和监测总结报告 1 期。本项目建设累计扰动地表 1.00hm²，其中永久占地 0.25hm²，

临时占地 0.75hm²。

本项目挖方 0.67 万 m³；填方 0.67 万 m³；无余方，无借方。

水土保持监测期间的土壤侵蚀总量为 13.01t。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。

本项目完成的主要水土保持措施及工程量有：表土剥离 0.76hm²、表土回填 0.23 万 m³、土地整治 0.83hm²、撒播草籽 0.72hm²、泥浆沉淀池 18 座、密目网苫盖 0.08hm²。

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：扰动土地整治率 97%，水土流失总治理度为 96%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 100%，林草植被恢复率为 99%，林草覆盖率为 72%。达到了建设项目水土流失防治二级标准，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請工作。

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 千伏霞山至迈旺线路增容改造工程								
建设规模	本工程从 220 千伏霞山站至 220 千伏迈旺站，新建双回线路 7.634 千米，新建杆塔 22 基，旧线重紧段长 2×0.637 千米。		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		广东省湛江市麻章区、霞山区、湛江经济技术开发区						
			所属流域		珠江流域						
			工程总投资		5432 万元						
			工程总工期		2021 年 8 月 15 日开工，2023 年 3 月 31 日完工，项目总工期 20 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		亚热带季风气候			防治标准		建设类项目水土流失防治二级标准				
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）				
	1. 水土流失状况监测		巡查监测		2. 防治责任范围监测		调查监测、巡查监测与 GPS、激光测距仪、皮尺等实地测量				
	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		调查监测、巡查监测				
	5. 水土流失危害监测		调查监测、巡查监测		水土流失背景值		500t/（hm ² ·a）				
水土保持方案计列防治责任范围			2.13hm ²		土壤容许流失量		500t/（hm ² ·a）				
水土保持方案计列水土保持投资			59.765 万元		水土流失目标值		500t/（hm ² ·a）				
防治措施	水土保持监测分区		工程措施		植物措施		临时措施				
	塔基区		表土剥离 0.53hm ² 、表土回填 0.16 万 m ³ 、土地整治 0.51hm ²		撒播草籽 0.27hm ²		泥浆沉淀池 18 座				
	牵张场区		土地整治 0.221hm ²		撒播草籽 0.22hm ²		密目网苫盖 0.08hm ²				
	施工道路区		表土剥离 0.23hm ² 、表土回填 0.07 万 m ³ 、土地整治 0.23hm ²		撒播草籽 0.23hm 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					
		扰动土地整治率（%）		95	97	防治措施面积	/	硬化面积	0.02hm ²	扰动土地总面积	1.00hm ²
		水土流失总治理度（%）		87	96	防治责任范围面积		1.00hm ²	水土流失面积		0.98hm ²
		土壤流失控制比		1.0	1.0	工程措施面积（包括复耕）		0.23hm ²	容许土壤流失量		500t/（hm ² ·a）

		拦渣率（%）	95	100	植物措施面积	0.72hm ²	监测土壤流失情况	500t/（hm ² ·a）
		林草植被恢复率（%）	97	99	可恢复林草植被面积	0.73hm ²	林草类植被面积	0.72hm ²
		林草覆盖率（%）	22	72	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 千伏霞山至迈旺线路增容改造工程；

◆建设单位：广东电网有限责任公司湛江供电局；

◆地理位置：本项目位于湛江市麻章区、霞山区、湛江经济技术开发区。

◆建设目的：湛江 220 千伏霞山至迈旺线路增容改造工程（以下简称“本项目”）提高东海岛灾后快速复电能力，提高电网抵御极端自然灾害能力，加强东海岛电力外送通道，保证京信电厂电力送出。因此，建设湛江霞山至迈旺线路增容改造工程是十分必要的。

◆建设性质：新建。

◆工程规模：

新建线路规模：220kV 架空线路

新建架空线路长度：7.634km

重新紧线长度：0.637km

拆除线路长度：7.584km

新建塔基数量：22 基

◆项目投资：本项目总投资 5432 万元（最终投资以结算资料为准）。

◆建设工期：本项目于 2021 年 8 月开工，2023 年 3 月完工，项目总工期 20 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	2021.8~2023.3
2	设计单位	佛山电力设计院有限公司	勘察设计	2021.8~2023.3
3	水保方案编制单位	北京林丰源生态环境规划设计院有限公司	水土保持方案编制	2019.1~2019.12
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	2021.8~2023.3
5	施工单位	广东电网能源发展有限公司	工程施工	2021.8~2023.3
6	监理单位	湛江中汇电力咨询有限公司	工程监理	2021.8~2023.3

1.1.3 项目组成

本工程线路建设段，从 220kV 霞山站构架处至 220kV 霞迈甲乙线#10+1 号塔（不包含霞迈新#10+1 号塔）、220kV 霞迈甲乙线#11 号塔至 220kV 霞迈甲乙线#17 塔、霞迈#20 ~ A16 塔（新建运行 22 号塔）、霞迈#47 ~ 霞迈#53（不包含霞迈#47、#53 号塔），新建线路 2×7.603km，共新立杆塔 22 基（其中耐张塔 8 基、直线塔 14 基）。

旧线重紧段 0.637km。

拆除现有 220kV 霞迈线约 7.584km。

本工程新建 22 基塔，使用塔型有 6 种，其中直线塔 14 基，耐张塔 8 基。

1.1.4 工程占地情况

项目总用地面积 1.00hm²，包括永久占地 0.25hm²，临时占地 0.75hm²。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	合计
塔基区	0.25	0.28	0.53
牵张场区	/	0.24	0.24
施工道路区	/	0.23	0.23
合计	0.25	0.75	1.00

（1）塔基区

根据实际施工情况，本线路新建线路始于 220kV 霞山站 JA0 至霞迈新#17+2 号塔（不包含霞迈新#17+2 号塔）、霞迈新#20 ~ JA20（不包含霞迈新#20 号塔）、霞迈新#47 ~ 霞迈新#53（不包含霞迈新#47、#53 号塔），新建线路 7.106km，共新立杆塔 22 基，跟开为 7.89m~15.59m，单个塔基占地为 0.01hm²~0.02hm²，新建塔基共占地 0.53hm²，其中 0.25hm²为永久占地，0.28hm²为临时占地。

（2）牵张场区

根据实际施工情况，本项目共布设牵张场 8 处，单个牵张场面积为 0.03hm^2 ，共计 0.24hm^2 ，为临时占地。

（3）施工道路区

本项目设人抬道路 1.53km ，平均宽度 1.5m ，占地 0.23hm^2 ，均为临时占地。

1.1.5 土石方情况

根据查阅竣工资料和现场监测，本项目开挖土石方 0.67 万 m^3 ；填方 0.67 万 m^3 ；无余方，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 m^3 ）

序号	项目名称	挖方	填方	余方	借方
1	新建塔基区	0.60	0.60	/	/
2	施工道路区	0.07	0.07	/	/
合计		0.67	0.67	/	/

1.1.6 项目区概况

（1）地形地貌概况

本工程线路位于湛江市霞山区、麻章区湖、湛江经济技术开发区，地表高程为 $0 \sim 50\text{m}$ ，最大相对高差为 30m ，线路所经区域主要地貌单元为平地、河网及泥沼，地形有起伏很小，植被较发育，沿线有简易公路，交通条件较为便利，新建线路地形为：平地 43%、河网及泥沼 57%。

（2）地质条件

1、沿线地质情况

1) 平原旱地地貌

上覆第四系覆盖层上部多为冲洪积的饱和~很湿、可塑~软塑黏土，估计厚度一般为 $8.0 \sim 12.0\text{m}$ ；硬塑~可塑的黏性土，厚度一般为 $10.0 \sim 24.0\text{m}$ ；第四系覆盖层总厚度 $14.0 \sim 25.0\text{m}$ 不等。下覆基岩为花岗岩等，岩面起伏较大。

2) 泥沼河网地貌

覆盖地层主要为第四系淤积软土层，饱和~很湿，流塑~软塑状态，厚度一般在 $10 \sim 17.0\text{m}$ ，承载力特征值为 $45 \sim 120\text{kPa}$ 之间。下伏基岩主要为花岗岩、石英岩等。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（2008 修订）（GB18306-2001 图 A1）、《中国地震动反应谱特征周期区划图》（2008 修订）（GB18306-2001 图 B1）和《建筑抗震

设计规范》(GB50011-2010)，本工程抗震设防烈度如下：抗震设防烈度为 7 度，地震动峰值加速度值为 0.1g，线路所经地区地震动反应谱特征周期为 0.35s，设计地震分组为第一组。

2、水文地质

地下水类型主要为松散岩类孔隙水，赋存于上部第四系土层砂层中，为孔隙潜水，水位一般在 1.8-2.2m 之间，水位随季节变化较大，水位变化幅度约 0.8-2.5m 之间。

3、不良地质

本项目沿线未发现采空区、地面沉降、滑坡、岩溶塌陷，未发现全新活动断裂等不良地质作用。场地地处深厚沉积物稳定区，3 个钻孔均见有第粉质粘土层、中粗砂层、粉质粘土层、粗砂层互层结构，粗砂层含水丰富。深厚砂层局部具轻微液化，不排除在强烈地震时有发生地陷等不良地质作用的可能性，对基础施工及地面稳定性会造成较大的影响，必须引起重视。

(3) 气象条件

湛江市处于北回归线以南的低纬度地区，属亚热带季风气候，日照时间长，终年受海洋气候调节，气候特征表现为风害多，雷暴频、雨量集中，旱季长，夏季长冬季短，温和潮湿，偶有霜冻。年平均气温 22.7~23.3℃，7 月平均气温 32.4℃，极端最高气温 38.1℃；1 月平均气温 15.6℃，极端最低气温 2.8℃；雨量充沛，年平均降水量 1630mm，4~9 月为雨季，占年降雨量的 80%；秋夏间雷暴雨较多，最大日暴雨量为 299mm，最大时暴雨量为 114mm。年平均相对湿度 82~84%；多年平均年蒸发量为 1774.1mm，7 月蒸发最强，多年平均达 213.0mm，且旱季内的蒸发量比降雨量大 5 倍左右。

场区属东南沿海台风 iv7 区，夏季盛行东南风，冬季盛行偏北风，全年最多为东风和东南东风，强风向为东风和东北东风，年平均风速为 3.1m/s，5~11 月有台风，其中 7~9 月较多，登陆机率达 46%。偏东风是主导风向，常受热带气旋侵袭，登陆瞬时风速可达 52.9m/s。6~10 月是热带气旋活动和影响本区的盛期，其中以 7~9 月最频繁，常伴随暴雨，是本区灾害性气候之一。

(4) 水文情况

场地塔基附近地表水为鱼塘水，主要靠大气降雨、人工补给，排泄途径为蒸发、渗流以及人工排泄。勘察期间水位变化幅度约 0.0~0.5m。

勘探深度范围内，场地地下水类型主要为第四系孔隙水和基岩裂隙水，均属潜水型。

第四系孔隙水主要赋存于第四系冲积层中，主要受大气降水、地表水体入渗补给，以蒸发、渗流等方式排泄，水位受季节影响，年变化幅度约 0.5~2.0m；基岩裂隙水主要赋存于风化岩裂隙中，主要受上部含水层越流补给，以渗流方式排泄。根据区域地质资料显示，场地附近区域地下水位年变化幅度约 0.5~2.0m。根据场地环境地质条件，本场地属于 II 类环境类别。

（5）土壤概况

项目区主要土壤类型包括红壤、赤红壤、沙壤，以赤红壤为主。赤红壤成土母质为砂页岩风化的残积物、坡积物。该土种土体厚度中等，土壤风化度高，植被为马尾松、芒箕、岗松、桃金娘等植物群落为主，多数地区覆盖度尚好。改良利用措施应以保护好原有植被为主，积极发展用材林和各种经济林木，增加地面覆盖度。在低丘缓坡处可采取水土保持和改土培肥措施，种植荔枝、菠萝、梅、李等果树，提高土地利用管理水平，增加经济效益。

（6）植被概况

项目区内植被为南亚热带常绿季风林，是地带性森林植被类型。植物的种类具有热带、亚热带过渡的性质，热带与亚热带植物混生，优势种不明显，以壳斗科、樟科、桃金娘科、桑科、山茶科、大戟科植物占优势。群落结构上，乔木分三层，以亚热带科属居多，桉树分布较广。灌木层种类丰富，草质藤本较多，还有一些粗大的木质藤本。植物组成丰富，刺锥、黄桐、红鳞蒲桃、榕属、山竹子和杜英等较多。森林覆盖率约 55%。项目区经过的农业占地区，除大量种植水稻、甘蔗外，还有少量苜蓿、剑麻、菠萝、橡胶等经济作物。

经调查，适宜当地的树草种，乔木有尾叶桉、大叶相思、湿地松、樟树、圆柏、榕树等；灌木有酒饼叶、三角梅、金丝桃，悬铃花、山乌桕、大叶黄杨、夹竹桃、安石柳、桃金娘、白棘等；草种主要有含羞草、三裂叶野葛、苦瓜藤、百喜草、假俭草、香根草等。

本工程线路经过的地区大部分种植果树及桉树，对于果树全部采用较高的铁塔跨越，不予砍伐，对于桉树林，尽量采用高塔跨越，尽最大限度减少砍伐桉树，以保护环境。

（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 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，项目区水土流失背景值取 $500t/(km^2 \cdot a)$ ；经现场调查，截止 2023 年 8 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 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。本工程线路全线位于广东省湛江市麻章区、霞山区、湛江经济技术开发区，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 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

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

2018年7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、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 $500t/(km^2 \cdot a)$ 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 2018 年 7 月，建设单位委托广东水保生态工程咨询有限公司编报水土保持方案。

② 2018 年 12 月，方案编制单位完成了《湛江 220 千伏霞山至迈旺线路增容改造工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

③ 2018 年 12 月 28 日，湛江市水务局以《湛江 220 千伏霞山至迈旺线路增容改造工程水土保持方案的批复》（湛水水保安监〔2018〕110 号）对本项目水土保持方案文予以批复。

(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变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65 号），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 $500t/(km^2 \cdot a)$ 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 7 月至 2023 年 3 月)	塔基区	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。	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；定期汇总与核对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、主体工程建进度、水土流失影响因子、植物措施生长情况等。
	牵张场区	巡查法、调查法、无人机遥感	(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。	
	人抬道路区	巡查法、调查法	(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。	
试运行期 (2023 年 3 月至 2023 年 8 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

2020 年 4 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 千伏霞山至迈旺线路增容改造工程水土保持监测实施方案》，2023 年 8 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 千伏霞山至迈旺线路增容改造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。

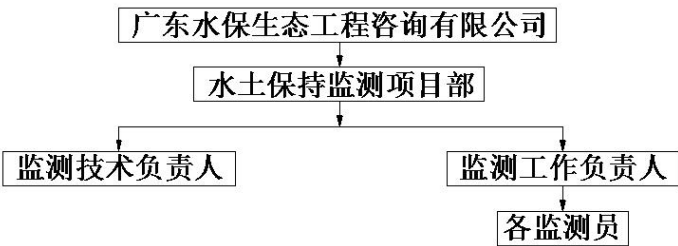


图 1-1 监测项目部机构图

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	技术员
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	技术员

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
1~3#	塔基区	水土流失影响、土壤侵蚀量	巡查法、调查法、无人机遥感
4#	施工道路区	水土流失影响、土壤侵蚀量	巡查法、调查法

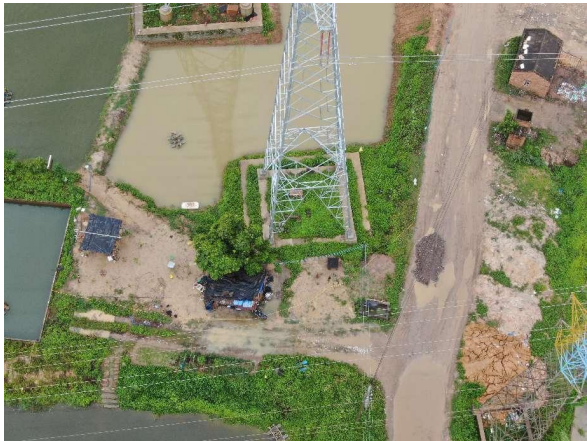


图 1-2 塔基区监测点
(监测植被恢复情况)



图 1-3 塔基区监测点
(监测植被恢复情况)



图 1-4 塔基区监测点
(监测植被恢复情况)



图 1-5 施工道路区监测点
(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	/

序号	监测设施和设备名称	单位	数量	备注
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、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

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 4 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
	果	定是否增加频次。		
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

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
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
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	每季度不少于一次，根据实际施工	调查监测以及	项目建设期

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
	流失危害与对外界的影响程度	进展情况与气象条件等,判定是否增加频次	巡查监测等地面定位监测	
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,根据实际施工进度与气象条件等,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 220 千伏霞山至迈旺线路增容改造工程水土保持方案报告书》以及《湛江 220 千伏霞山至迈旺线路增容改造工程水土保持方案的批复》（湛水水保安监〔2018〕110 号），本项目水土流失防治责任范围为 2.13hm²。

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

序号	水土流失防治分区	水土流失防治面积 (hm ²)
1	变电站工程区	0.01
2	塔基区	0.47
3	牵张场区	0.10
4	人抬道路区	0.52
5	直接影响区	1.03
合计		2.13

(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 1.00hm²，其中，新建塔基区 0.53hm²、牵张场区 0.24hm²、施工道路区 0.23hm²。水土保持监测确定的防治责任范围，详见表 3-2。

表 3-2 原水土保持方案计列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)	实际扰动土地面积 (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	0.01	/	-0.01	/
塔基区	0.47	0.53	+0.06	0.25
牵张场区	0.10	0.24	+0.14	/
人抬道路区	0.52	0.23	-0.29	/

防治区域	方案设计防治责任范围 (hm ²)	实际扰动土地面积 (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)
直接影响区	1.03	/	-1.03	/
合计	2.13	1.00	-1.13	0.25

(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 1.13hm², 原因如下:

1. 变电站工程区

本区防治责任范面积为 0hm², 较方案减少 0.01hm², 主要原因为实际变电站工程无土建施工。

2. 塔基区

本区实际防治责任范围面积 0.53hm², 较方案增加 0.06hm², 主要原因为单个塔基面积增加, 实际新建塔基 22 基, 单个塔基占地面积为 0.01hm²~0.03hm²; 方案防治责任范围面积 0.47hm², 新建塔基 30 基, 单个塔基占地面积约为 156m²; 占地增加, 防治责任范围相应增加。

3. 牵张场区

本区实际防治责任范围面积 0.24hm², 较方案增加 0.14hm², 主要原因为实际布设牵张场数量为 8 处, 方案设计为 2 处, 牵张场数量增加, 占地增加, 防治责任范围相应增加。

4. 施工道路区

本区实际防治责任范围面积 0.23hm², 较方案减少 0.29hm², 主要原因为塔基施工现场现有道路较多, 方案人抬道路长度 1.65km, 实际人抬道路 1.53km, 长度减少, 占地减少, 防治责任范围相应减少。

4. 直接影响区

本区实际防治责任范围面积 0、hm², 较方案减少 1.03hm², 主要原因为现在已取消直接影响区, 直接影响区已纳入各区防治责任范围内, 防治责任范围相应减少。

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 500t/(km²•a), 确定其水土流失背景值取 500t/(km²•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 $500t/(km^2 \cdot a)$ 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 $1.00hm^2$ 。其中，按水土保持监测分区划分为塔基区 $0.53hm^2$ 、牵张场区 $0.24hm^2$ 、施工道路区 $0.23hm^2$ 。

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 6 月
1	变电站工程区	0.01	/	/
2	塔基区	0.47	0.36	0.53
3	牵张场区	0.10	/	0.24
4	人抬道路区	0.52	0.19	0.23
5	直接影响区	1.03	/	/
合计		2.13	0.55	1.00

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，本工程弃方共计 0.08 万 m^3 。弃方采取就地摊平处理。

3.3.2 弃土（石、渣）量场监测结果

根据资料汇总与现场监测，本项目实际无余方。

3.3.3 弃土（石、渣）对比分析

本项目弃方较方案减少 0.08 万 m^3 ，根据设计图纸及现场情况，主要原因为就地平摊计入填方。弃方相应减少。

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	
					数量	去向
原水土保持方案 计列情况(万 m^3)	塔基区	0.34	0.26		0.08	就地平铺
	施工道路区	0.56	0.56			
	小计	0.9	0.82		0.08	
水土保持监测结果 (万 m^3)	塔基区	0.6	0.6			
	施工道路区	0.07	0.07			
	小计	0.67	0.67			
实际较方案增 (+)、减(-) (万 m^3)	塔基区	0.26	0.34		-0.08	
	施工道路区	-0.49	-0.49			
	小计	-0.23	-0.15		-0.08	

经资料汇总与分析，本项目挖方 0.67 万 m^3 ；填方 0.67 万 m^3 ；无余方。

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新建塔基区设计了水土保持工程措施，主要为表土剥离及回填、土地整治。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		
1	土地整治	hm ²	0.01
(二)	塔基区		
1	剥离表土	hm ²	0.47
2	表土回填	万 m ³	0.14
3	土地整治	hm ²	0.12
(三)	牵张场区		
1	土地整治	hm ²	0.10
(四)	施工道路区		
1	剥离表土	hm ²	0.50
2	表土回填	万 m ³	0.16
3	土地整治	hm ²	0.52

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为塔基区、牵张场施工道路区，为表土剥离 0.76hm²、表土回填 0.23 万 m³、土地整治 0.83hm²。

(1) 塔基区

截止2023年累计完成表土剥离0.53hm²，表土回填0.16万m³，土地整治0.51hm²。主要集中于2022、2023年实施。

(2) 牵张场区

截止2023年累计完成土地整治0.22hm²。主要集中于2023年实施。

(3) 施工道路区

截止2023年累计完成表土剥离0.23hm²，表土回填0.07万m³，土地整治0.23hm²。主要集中于2022、2023年实施。

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为站塔基区、牵张场区、施工道路区，主要为表土剥离 0.76hm²、表土回填 0.23 万 m³、土地整治 0.83hm²。

(1) 塔基区

①剥离表土

表土剥离面积 0.53hm²，厚度 30cm 左右，剥离量 0.16 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，回覆表土 0.16 万 m³。

③土地整治

施工结束后对占地范围进行全面整地，整地面积为 0.51hm²。

(2) 牵张场区

①土地整治

牵张场共布设 8 个，以压占为主，地表扰动相对较轻；施工结束后对占地范围内的草地进行土地整治，整治面积 0.22hm²。

(3) 人抬道路区

①剥离表土

表土剥离面积 0.23hm²，厚度 30cm 左右，剥离量 0.07 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，回覆表土 0.07 万 m³。

③土地整治

施工道路总长约 1.53km，以压占为主，地表扰动相对较轻；施工结束后对占地范围进行土地整治，整地面积 0.23hm²。

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
塔基区	剥离表土	hm ²	0.53
	表土回填	万 m ³	0.16
	土地整治	hm ²	0.51
牵张场区	土地整治	hm ²	0.22
施工道路区	剥离表土	hm ²	0.23
	表土回填	万 m ³	0.07
	土地整治	hm ²	0.23

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变电站工程区、塔基区、牵张场区、施工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

防治分区	措施名称	单位	工程量
变电站工程区	撒播草籽	hm ²	0.01
塔基区	撒播草籽	hm ²	0.12
牵张场区	撒播草籽	hm ²	0.10
施工道路区	撒播草籽	hm ²	0.52

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塔基区、牵张场区、施工道路区，为撒播草籽 0.72hm²。

（1）塔基区

截止 2023 年累计完成撒播草籽 0.27hm²。主要集中于 2023 年实施。

（2）牵张场区

截止 2023 年累计完成撒播草籽 0.22hm²。主要集中于 2023 年实施。

（3）施工道路区

截止 2023 年累计完成撒播草籽 0.23hm²。主要集中于 2023 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塔基区、牵张场区、施工道路区，为撒播草籽 0.72hm²。

(1) 塔基区

①撒播草籽

施工结束后,对占用草地、林地采取撒播草籽形式植被恢复,撒播草籽面积为 0.27hm²。

(2) 牵张场区

①撒播草籽

施工结束后,对占用草地、林地采取撒播草籽形式植被恢复,撒播草籽面积为 0.22hm²。

(3) 人抬道路区

①撒播草籽

施工结束后,对占用草地、林地采取撒播草籽形式植被恢复,撒播草籽面积为 0.23hm²。

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

监测分区	措施名称	单位	工程量
新建塔基区	撒播草籽	hm ²	0.27
牵张场区	撒播草籽	hm ²	0.22
人抬道路区	撒播草籽	hm ²	0.23

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塔基区、施工道路区新增了水土保持临时措施,主要为草袋填筑、草袋拆除、密布网苫盖、临时排水及沉沙措施。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
塔基区	草袋填筑	m ³	150
	草袋拆除	m ³	150
	密布网苫盖	m ²	900
施工道路区	草袋填筑	m ³	32.50
	草袋拆除	m ³	32.50
	密布网苫盖	m ²	650
	临时排水沟	m	120
	沉沙池	座	4

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为塔基区、牵张场区，为泥浆沉淀池 18 座、密目网苫盖 0.08hm^2 。

（1）塔基区

截止 2023 年累计完成泥浆沉淀池 18 座。主要集中于 2022 年、2023 年实施。

（2）牵张场区

截止 2023 年累计完成密目网上盖 0.08hm^2 。主要集中于 2023 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为塔基区、牵张场施工道路区，为泥浆沉淀池 18 座、密目网苫盖 0.08hm^2 。

（1）新建塔基区

①泥浆沉淀池

施工时，需要修建泥浆沉淀池沉淀灌注桩产生的泥浆，泥浆沉淀池数量为 18 座。

（2）牵张场区

①密目网苫盖

施工时，牵张场区占地为临时占压，采用了密目网苫盖减少水土流失，密目网苫盖面积为 0.08hm^2 。

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

监测分区		措施名称	单位	2022 年度累计完成	2023 年度累计完成
工程措施	塔基区	表土剥离	hm^2	0.36	0.53
		表土回填	万 m^3	0.05	0.16
		土地整治	hm^2	0.18	0.51
	牵张场区	土地整治	hm^2	/	0.22
	施工道路区	表土剥离	hm^2	/	0.23
		表土回填	万 m^3	/	0.07
		土地整治	hm^2		0.23

监测分区		措施名称	单位	2022 年度累计完成	2023 年度累计完成
植物措施	塔基区	撒播草籽	hm ²	0.12	0.27
	牵张场区	撒播草籽	hm ²	/	0.22
	施工道路区	撒播草籽	hm ²	/	0.23
临时措施	塔基区	泥浆沉淀池	座	12	18
	牵张场区	密目网苫盖	hm ²	/	0.08

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，本项目于新建塔基区布设了表土剥离及回填、土地整治措施，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

	
塔基区表土回覆	塔基区表土回覆
	
塔基区土地整治	塔基区土地整治

	
施工道路区土地整治	施工道路区土地整治

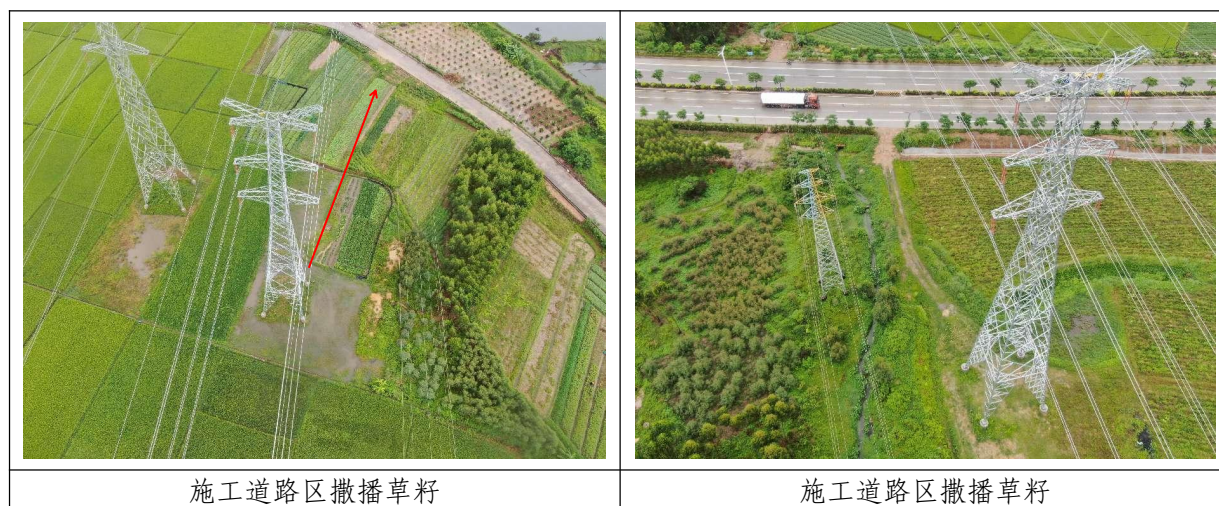
4.4.3 水土保持植物措施防护效果

本项目于塔基区、牵张场区和施工道路区实施了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

	
新建塔基区撒播草籽	新建塔基区撒播草籽



4.4.4 水土保持临时措施防护效果

本项目于塔基区、牵张场区实施了泥浆沉淀池、密目网苫盖措施等水土保持临时措施，有效避免降雨及径流冲刷。

临时措施防护效果详见表 4-10。

表 4-10 各监测分区临时措施防护效果情况



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1.00hm²，详见表5-1。项目于2023年3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（t/km²·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
扰动土地面积（hm ² ）	塔基区	0.36	0.53
	牵张场区	/	0.24
	施工道路区	0.19	0.23
	小计	0.55	1.00
水土流失面积（hm ² ）	塔基区	0.13	0.53
	牵张场区	0.03	0.24
	施工道路区	0.16	0.08
	小计	0.32	1.00

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 2023 年 8 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 13.01t。

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	塔基区	500	2500	1	1.54	9.20	7.66
2	牵张场区	500	2000	1	0.20	0.80	0.60
3	施工道路区	500	2050	1	0.68	3.01	2.33
总计					2.42	13.01	10.59

5.2.2 水土流失影响分析

本项目采用了、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

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)
2022.7~2022.9	塔基区	0.05	0.25	500	2200	0.06	0.26	0.20
	牵张场区	0	0.25	500	/	0.00	0.00	0.00
	施工道路区	0.05	0.25	500	1600	0.06	0.19	0.13
	小计	0.1	0.25	500	/	0.12	0.45	0.33
2022.10~2022.12	塔基区	0.13	0.25	500	1400	0.16	0.45	0.29
	牵张场区	0	0.25	500	/	0.00	0.00	0.00
	施工道路区	0.03	0.25	500	2000	0.04	0.17	0.13
	小计	0.16	0.25	500	/	0.20	0.62	0.42
2023.1~2023.3	塔基区	0.32	0.25	500	3000	0.66	3.98	3.31
	牵张场区	0.08	0.25	500	1600	0.10	0.32	0.22
	施工道路区	0.23	0.25	500	2400	0.29	1.38	1.09
	小计	0.84	0.25	500	/	1.05	5.68	4.63
2023.4~2023.6	塔基区	0.53	0.25	500	3400	0.66	4.51	3.84
	牵张场区	0.08	0.25	500	2400	0.10	0.48	0.38
	施工道路区	0.23	0.25	500	2200	0.29	1.27	0.98
	小计	1.00	0.25	500		1.05	6.26	5.21
合计						2.42	13.01	10.59

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

项目建设期间，无余方。

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土保持方案、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

项目区施工扰动的土地面积为 1.00hm²。通过各项水土保持措施，共计完成治理面积 0.97hm²，其中，工程措施（包含复耕）0.23hm²，植物措施 0.72hm²，建（构）筑物与硬化 0.02hm²。项目区平均扰动土地整治率为 97%。各分区扰动土地整治率详见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治面积统计表

防治分区	扰动面积（hm ² ）	扰动土地整治面积（hm ² ）				扰动土地整治率（%）
		建（构）筑物及硬化	工程措施（包含复耕）	植物措施	小计	
新建塔基区	0.53	0.02	0.23	0.27	0.52	97
牵张场区	0.24			0.22	0.22	
施工道路区	0.23			0.23	0.23	
合计	1.00	0.02	0.23	0.72	0.97	

项目区水土流失面积为 1.00hm²，治理达标面积为 0.96hm²，水土流失治理度为 96%。各分区水土保持治理情况见表 6-2。

表 6-2 水土流失治理度统计表

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（包含复耕）	植物措施	小计	
塔基区	0.53	0.53	0.02	0.23	0.27	0.5	96
牵张场区	0.24	0.24			0.22	0.22	
人抬道路区	0.23	0.23			0.23	0.23	
合计	1.00	1.00		0.23	0.72	0.96	

项目区容许土壤流失量为 500t/（km²·a），通过对湛江 220 千伏霞山至迈旺线路增容改造工程的治理，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 0.67 万 m³；填方 0.67 万 m³，无余方。本项目拦渣率为 100%。

项目区土壤流失容许值 500t/（km²·a），采取各项水土保持措施后，项目区平均土壤流失强度控制在 500t/（km²·a）以下，土壤流失控制比为 1.0。

6.1.2 土地生产力恢复

项目区扰动面积为 1.00hm²，项目区可绿化面积 0.73hm²，林草植被面积为 0.72hm²。项目区林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率为 72%。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(%)
新建塔基区	0.53	0.27	0.28	72	99
牵张场区	0.24	0.22	0.22		
人抬道路区	0.23	0.23	0.23		
合计	1	0.72	0.73		

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	扰动土地整治率（%）	95	97	达标
2	水土流失总治理度（%）	87	96	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
4	拦渣率（%）	95	100	达标
5	林草植被恢复率（%）	97	99	达标
6	林草覆盖率（%）	22	72	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 1.00hm²。

7.1.2 土石方的变化分析与评价

本项目弃方较方案减少 0.08 万 m³，根据设计图纸及现场情况，主要原因为就地平铺作为填方。弃方相应减少。

7.1.3 六项指标分析与评价

本工程位于广东省湛江市麻章区、霞山区、湛江经济技术开发区，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。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二级标准。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	建设类项目 二级标准	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（%）	95	95	97	达标	/
2	水土流失总治理度（%）	85	87	96	达标	/
3	土壤流失控制比	0.7	1.0	1.0	达标	/
4	拦渣率（%）	95	95	100	达标	/
5	林草植被恢复率（%）	95	97	99	达标	/
6	林草覆盖率（%）	20	22	72	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

失二级防治标准防治标准，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 1.00hm^2 ，项目于 2023 年 3 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、土地整治工程。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撒播草籽 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

本项目建设实施临时措施主要包括泥浆沉淀池和密目网苫盖等。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: 委托函;
- 附件 2: 项目大事记;
- 附件 3: 项目核准文件;
- 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: 竣工资料。

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