

水保监测（粤）字第0007号

湛江 220 千伏雷州至霞山线路增容工程

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 4 月



水保监测（粤）字第0007号

湛江 220 千伏雷州至霞山线路扩容工程

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 4 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星)

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

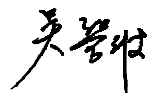
湛江 220 千伏雷州至霞山线路增容工程

水土保持监测总结报告

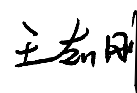
责任页

(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）



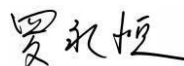
核 定： 王志刚（总工/高工/注册水保工程师）



审 查： 孙 骏（高工/注册咨询工程师）



校 核： 罗永恒（部门经理）

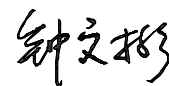


项目负责人： 江贤祥

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）



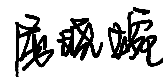
肖艳连（助 工）（参编第 2 章）



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	3
1.1 建设项目概况	3
1.2 水土流失防治工作概况	9
1.3 监测工作实施情况	10
2 监测内容和方法	17
2.1 扰动土地情况	17
2.2 取土（石、料）、弃土（石、渣）情况	18
2.3 水土保持措施情况	19
2.4 水土流失情况	22
3 重点对象水土流失动态监测	24
3.1 防治责任范围监测	24
3.2 取土（石、料）监测结果	26
3.3 弃土（石、渣）监测结果	27
3.4 土石方流向情况监测结果	27
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	30
4.3 临时防治措施实施情况	33
4.4 水土保持措施防治效果	34
5 土壤流失情况监测	38
5.1 水土流失面积	38
5.2 土壤流失量	38
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	40
5.4 水土流失危害	40
6 水土流失防护效果监测结果	41
6.1 水土流失治理	41
6.3 水土流失防治完成情况	42
7 结 论	43

7.1 水土流失动态变化	43
7.2 水土保持措施评价	44
7.3 存在问题与建议	45
7.4 综合	45
8 附图及有关资料	46
8.1 附件	46
8.2 附图	46
8.3 三色评价指标及赋分表	46

前言

湛江 220 千伏雷州至霞山线路增容工程位于湛江市麻章区、霞山区、遂溪县、雷州市。

2017 年 9 月 5 日，广东电网有限责任公司湛江供电局（以下简称“建设单位”）委托广东水保生态工程咨询有限公司（以下简称“方案编制单位”）编报了本项目的水土保持方案。2019 年 6 月 27 日，湛江市水务局以《湛江 220 千伏雷州至霞山线路增容工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（湛水函〔2019〕208 号）对本项目水土保持方案文予以批复。批复的防治责任范围为 8.36hm²。

2019 年 12 月 5 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 千伏雷州至霞山线路增容工程项目核准的批复》（湛发改核准〔2019〕4 号）对本项目核准予以批复。

2021 年 4 月 20 日，广东电网有限责任公司以《关于湛江 220 千伏雷州至霞山线路增容工程初步设计的批复》（广电建〔2021〕66 号）对本项目初步设计予以批复。

2021 年 6 月 23 日，广东电网有限责任公司以《关于湛江 220 千伏雷州至霞山线路增容工程施工图设计的批复》（广电建〔2021〕99 号）对本项目施工图设计予以批复。

本项目建设内容为 220kV 雷州站、霞山站各扩建 1 个 220kV 出线间隔；新建雷州站至霞山站 220kV 双回线路，沿原线路路径新建 220kV 同塔双回线路长约 46.282km，新建塔基 143 基，新建 220kV 双回电缆线路长约 3.2km；拆除同塔双回线路长约 43.181km，拆除旧塔 104 基。项目总投资 22924 万元（最终投资以结算资料为准）。项目于 2022 年 10 月 20 日开工，2022 年 8 月 30 日完工，项目总工期 11 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 2020 年 7 月 7 日。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 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 2023 年 4 月编制完成了《湛江 220 千伏雷州至霞山线路

增容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 4 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 6 期和监测总结报告 1 期。本项目建设累计扰动地表 8.78hm^2 ，其中永久占地 2.08hm^2 ，临时占地 6.70hm^2 。

本项目挖方 5.38 万 m^3 ；填方 2.97 万 m^3 ；余方 2.41 万 m^3 ，新建塔基施工余方 1.16 万 m^3 于塔基就地平整处理，电缆沟槽施工余方 1.25 万 m^3 均外运，未另设弃渣场。

水土保持监测期间的土壤侵蚀总量为 165.4t 。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 $500 [\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})]$ 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 4.22hm^2 、表土回填 1.26 万 m^3 ；绿化带绿化 0.13hm^2 、全面整地 8.32hm^2 、撒播草籽 2.90hm^2 ；临时苫盖 0.54hm^2 。

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：水土流失治理度 99.5% 、土壤流失控制比 1.0 、渣土防护率 99.9% 、表土保护率 100% ，林草植被恢复率 99.3% 、林草覆盖率 34.5% 。达到了建设项目水土流失防治一级标准，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！

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 千伏雷州至霞山线路增容工程；

◆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、遂溪县、雷州市。

◆建设目的：湛江 220kV 雷州至霞山线路增容工程（以下简称“本项目”）将对雷州~霞山线路进行增容改造，提高地区电源外送能力，同时能解决 220kV 电网不满足 N-1 运行要求问题。因此，建设本工程是必要的。

◆建设性质：新建。

◆工程规模：本项目新建架空线路 46.282km，原线路利旧 0.365km，新建电缆线路 3.20km，拆除线路 43.181km。

①新建线路为沿原线路路径新建 220kV 同塔双回线路长约 46.282km，新建塔基 143 基；

②新建 220kV 双回电缆线路长约 3.20km，双回路电缆沟长约 1.30km，双回路埋管 0.04km，单回路电缆沟 0.02km，单回箱涵电缆通道 0.13km，接头井 3 座，检查井 42 座，转角井 3 座；

③拆除同塔双回线路长约 43.181km，拆除旧塔 104 基；

④220kV 雷州站、霞山站各扩建 1 个 220kV 出线间隔。

◆项目投资：本项目总投资 22924 万元（最终投资以结算资料为准），其中土建投资 14599 万元。出资方为广东电网公司，其中资本金 25%，其余为贷款。

◆建设工期：本项目于 2021 年 10 月 20 日开工，2022 年 8 月 30 日完工，项目总工期 11 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	2021.10~2022.8
2	设计单位	佛山电力设计院有限公司	勘察设计	2019.1~2022.8
3	水保方案编制单位	广东水保生态工程咨询有限公司	水土保持方案编制	2017.9~2021.6
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	2021.9~2022.12
5	施工单位	广东电网能源发展有限公司	工程施工	2021.10~2022.9
6	监理单位	湛江中汇电力咨询有限公司	工程监理	2021.10~2022.8

1.1.3 项目组成

本项目建设内容为新建雷州站至霞山站 220kV 双回线路，沿原线路路径新建 220kV 同塔双回线路长约 46.282km，新建 220kV 双回电缆线路长约 3.2km；拆除同塔双回线路长约 43.181km，拆除旧塔 104 基；220kV 雷州站、霞山站各扩建 1 个 220kV 出线间隔。

(1) 对侧 220kV 霞山站

220kV 霞山站位于湛江市霞山区，该站为户外常规变电站，首期工程于 1989 年建成投运，2010 年完成站内改造。本期工程在 220kV 配电装置场地内扩建，无须新征地。场地标高采用原场地设计标高。本期扩建设备支架结构形式与前期工程一致，采用钢管结构，所有钢结构构件均采用热镀锌防腐处理。本期扩建构筑物基础采用天然地基浅基础。

(2) 对侧 220kV 雷州站

220kV 雷州站位于雷州市宾合村，该站为户外常规变电站，首期工程于 1995 年建成投运。本期工程在 220kV 配电装置场地内扩建，无须新征地。场地标高采用原场地设计标高。本期扩建设备支架结构形式与前期工程一致，采用预应力混凝土环形杆结构；本期扩建构架采用钢管结构，所有钢结构构件均采用热镀锌防腐处理。本期扩建构筑物基础采用天然地基浅基础。

(3) 输电线路

新建线路自霞山站出线后利用原雷霞线走廊拆旧线建新线，至原雷霞线#56 塔附近，右转，基本平行原雷霞线西侧走线至原雷霞线#70 塔附近，利用原雷霞线走廊拆旧线建新线至原雷霞线#99 塔附近，左转，平行东雷高速走线至雷湖快线，沿雷湖快线道路中央绿化带向西走线至工业大道，沿工业大道中央绿化带向西走线至运河路，新建电缆终端场，终端场与 A143 号塔为上下结构，下引电缆敷设至现有 220kV 雷州站 220kV 构架。

本线路新建线路为沿原线路路径新建 220kV 同塔双回线路长约 46.282km，新建塔基

143 基；新建 220kV 双回电缆线路长约 3.20km，双回路电缆沟长约 1.30km，双回路埋管 0.04km，单回路电缆沟 0.02km，单回箱涵电缆通道 0.13km，接头井 3 座，检查井 42 座，转角井 3 座；拆除同塔双回线路长约 43.181km，拆除旧塔 104 基。沿本工程线路位于湛江市霞山区、麻章区、遂溪县、雷州市。

1.1.4 工程占地情况

项目总用地面积 8.78hm²，包括永久占地 2.08hm²，临时占地 6.70hm²。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
新建塔基区	2.04	2.47	4.51
电缆敷设区	/	0.35	0.35
对侧间隔扩建区	0.04	/	0.04
牵张场区	/	1.63	1.63
拆除塔基区	/	1.29	1.29
施工道路区	/	0.96	0.96
合计	2.08	6.70	8.78

（1）新建塔基区

根据实际施工情况，本线路新建线路为沿原线路路径新建 220kV 同塔双回线路长约 46.282km，新建塔基 143 基，塔基区占地面积 4.51hm²，其中 2.04hm²为永久占地，2.47hm²为临时占地。

（2）电缆敷设区

根据项目平面布置图与实际施工情况，新建 220kV 双回电缆线路长约 3.20km，双回路电缆沟长约 1.30km，双回路埋管 0.04km，单回路电缆沟 0.02km，单回箱涵电缆通道 0.13km，接头井 3 座，检查井 42 座，转角井 3 座。电缆敷设区面积为 0.35hm²，均为临时占地。

（3）对侧间隔扩建区

根据项目实际施工情况，本项目对侧扩建扩建面积为 0.04hm²，为永久占地。

（4）牵张场区

根据实际施工情况，本项目牵张场面积共计 1.63hm²，为临时占地。

（5）拆除塔基区

拆除塔基区拆除架空线路总长 43.181km，拆除塔基 104 基，拆除单个塔基占地面积

约为 124hm²，总占地为 1.29hm²，均为临时占地 1.99hm²。

(6) 施工道路区

本项目设施工道路 6.4km，平均宽度 1.5m，占地 0.96hm²，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 5.38 万 m³；填方 2.97 万 m³；余方 2.41 万 m³，新建塔基施工余方 1.16 万 m³ 于塔基就地平整处理，电缆沟槽施工余方 1.25 万 m³ 均外运，运至雷州市附城镇宾合村综合利用，未另设弃渣场。土石方平衡详见表 1-3。

表 1-3 土石方平衡表（单位：万 m³）

序号	项目名称	挖方	填方	余方
1	新建塔基区	3.76	2.60	1.16
2	电缆敷设区	1.60	0.35	1.25
3	对侧间隔扩建区	0.02	0.02	0
合计		5.38	2.97	2.41

1.1.6 项目区概况

(1) 地形地貌

本工程线路所经区域地貌属海相沉积地貌。场地沿线主要塔位场地为荒草地、鱼塘、菜地、荒废农田、树林里、河涌滩地等。

本工程线路沿线区域地形主要以平地、河网为主，主要种植桉树。其中、平地占 97.5%、泥沼河网占 2.5%。

(2) 地质条件

1) 区域地质及地震地质

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)，拟建线路场地所在区域 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，对应的地震设防烈度为 7 度，属抗震设防第一组。

通过各土层的性状，根据相关规范，选取 ZK3、ZK7、ZK10 进行等效剪切波速经估算，场地经验等效剪切波速值介于 233.4m/s~337.2m/s 之间，周边勘察资料显示场地覆盖层厚度小于 50，场地属Ⅱ类选取 ZK10 进行场地液化判别，场地⑤中砂判定为不液化。

2) 工程地质

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

8.0~12.0m; 硬塑~可塑的黏性土, 厚度一般为 10.0~24.0m; 第四系覆盖层总厚度 14.0~25.0m 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 10~17.0m, 承载力特征值为 45~120kPa 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。

3) 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。

本工程对采集水、土试样进行腐蚀性测定, 根据试验成果, 按《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001, 2009 年版)进行腐蚀性评价, 本次在钻孔 K1 取水进行地下水腐蚀性分析, 根据取样试验结果, 表土为粉质粘土, 属于弱透水层, 依据《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001, 2009 年版)表 12.2.2 划分, 线路范围内地下水在强透水层中对混凝土结构具中等腐蚀, 在弱透水层中对混凝土结构具有弱腐蚀; 在干湿交替条件下, 地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具中腐蚀, 在长期浸水条件下, 地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀。

(3) 气象条件

项目区属南亚热带海洋季风气候。该地区平均气温 23.4℃, 一月平均气温 15℃, 七月平均气温 29℃, 极端最高气温 38.1℃, 极端最低 2.8℃; 年平均降雨量 1600mm, 降雨多集中在 4~9 月。夏秋台风为主要自然灾害, 根据湛江气象台提供的风况资料显示, 夏季盛行偏东南风, 冬季盛行偏北风, 全年最多为东风和东南风, 强风向为东风和东北东风。1951 年以来, 历年湛江登陆时中心最大风力 8 级或 8 级以上的台风共 34 次, 平均每年 0.8 次, 最多年份有 3 次。其中出现 10 级或 10 级以上 (24.5m/s) 大风有 25 次, 12 级 (36m/s) 有 10 次, 发生风速大于或等于 40m/s 有 6 次。其风向为北北风-东北东风, 最大登陆强台风, 极大风速为 57.0m/s。

(4) 水文条件

湛江市地表水资源较缺，全市多年平均地表径流量 89.85 亿立方米，客水径流量 94.97 亿立方米，共 184.82 亿立方米，人均 2530 立方米，耕地亩均 2639 立方米。

地下水资源丰富，雷州半岛与海南岛北部同属雷琼自流水盆地，汇水量大，以市区为主体的半岛东北部，有热流体储量最大的低温地热田，储集大量温度在 33-46℃ 之间的热矿水，并发现 52 处一项或多项元素达到中国饮用矿泉水标准的热矿水。麻章区月岭泉、农场大泉，遂溪县牛鼻泉、司马塘大泉、东坡岭大泉，雷州市湖仔大泉、英岩石大泉，徐闻县军湖龙泉、附城稀饭锅大泉，廉江市竹寨温泉等，是市内名泉。

线路跨越城月河和通明河，跨越河流时，未在水中建塔，避免线路对航运和河道泄洪能力的影响。

(5) 土壤状况

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° 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° 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。项目区土壤为砖红壤。

(6) 植被状况

湛江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。

项目区地带性植被为南亚热带常绿阔叶林，地带性植被有桉树、松树、银紫、坡柳和鹧鸪草等。由于人为活动破坏，天然森林已基本无存，小片次生林仅见于南部台地。林地多为人工栽种桉树林，滨海栽种红树林和沙荒草地，缓丘平原地区开发农耕地，栽种经济农作物，本项目用地范围主要为农作物，植被覆盖率约 30%。

(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 2022 年 8 月，项目已完工，施工

场地已完成覆绿，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 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。本工程线路全线位于广东省湛江市霞山区、麻章区、遂溪县、雷州市，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 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

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9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 $500\text{t}/$

($\text{km}^2 \cdot \text{a}$) 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 9 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 2021 年 6 月, 方案编制单位完成了《湛江 220 千伏雷州至霞山线路增容工程水土保持方案报告书(报批稿)》。

③ 2019 年 6 月 27 日, 湛江市水务局以《湛江 220 千伏雷州至霞山线路增容工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》(湛水函〔2019〕208 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 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 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 2021 年 9 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 1-4。

表 1-4 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
施工准备期（2021 年 9 月至 2022 年 10 月）	整个项目区	整个项目区	水土流失及其影响因子、水土流失背景值、土壤侵蚀方式	调查、巡查 1 次
施工期（2021 年 10 月至 2022 年 8 月）	新建塔基区	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、主体工程的建设进度、水土流失影响因素、植物措施生长情况等。
	电缆敷设区	巡查法、调查法		
	对侧间隔扩建区	巡查法、调查法		
	牵张场区	巡查法、调查法		
	拆除塔基区	巡查法、调查法、无人机遥感		
	施工道路区	巡查法、调查法、无人机遥感		
试运行期（2022 年 8 月至 2022 年 12 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

2017 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

2021 年 9 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 9 月，编制完成《湛江 220 千伏雷州至霞山线路增容工程水土保持监测实施方案》，2023 年 4 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 千伏雷州至霞山线路增容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 1-5。

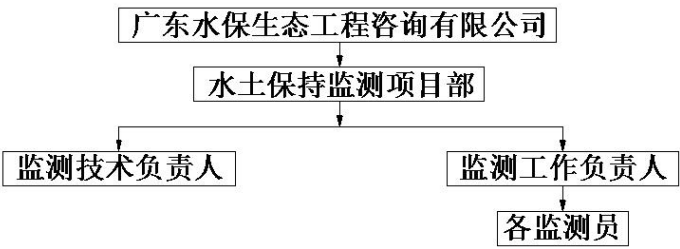


图 1-1 监测项目部机构图

表 1-5 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6处水土保持监测点位。详见表1-6。

表 1-6 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#	新建塔基区	水土流失影响、土壤侵蚀量	调查法、巡查法、无人机遥感
2#	新建塔基区	水土流失影响、土壤侵蚀量	调查法、巡查法
3#	新建塔基区	水土流失影响、土壤侵蚀量	调查法、巡查法、无人机遥感
4#	施工道路区	水土流失影响、土壤侵蚀量	调查法、巡查法
5#	牵张场区	水土流失影响、土壤侵蚀量	调查法、巡查法、无人机遥感
6#	电缆敷设区	水土流失影响、土壤侵蚀量	调查法、巡查法

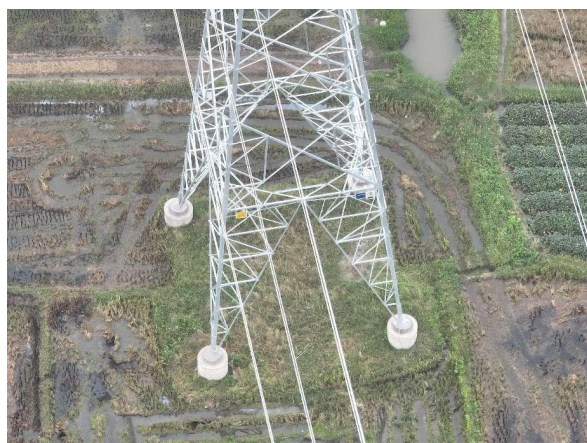


图 1-1 新建塔基区监测点
(监测植被恢复情况)

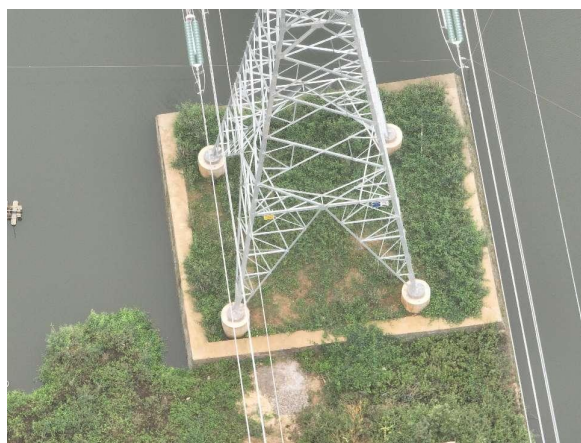


图 1-2 新建塔基区监测点
(监测植被恢复情况)



图 1-3 新建塔基区监测点
(监测植被恢复情况)



图 1-4 施工道路区监测点
(监测植被恢复情况)

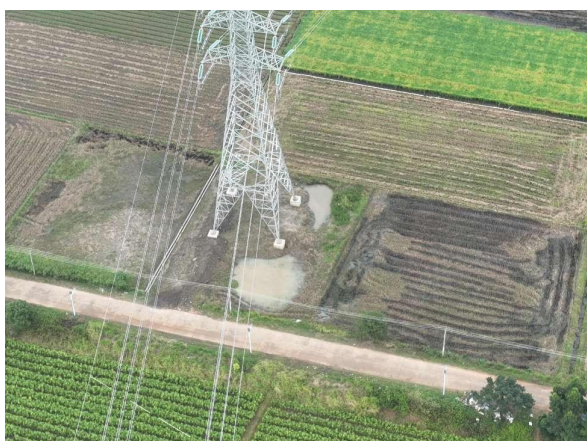


图 1-5 牵张场区监测点
(监测植被恢复情况)



图 1-6 电缆敷设区监测点
(监测水土流失复情况)

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 1-7。

表 1-7 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、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， hm^2 。

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 2017 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 6 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 2.41 万 m^3 , 新建塔基施工余方 1.16 万 m^3 于塔基就地平整处理, 电缆沟槽施工余方 1.25 万 m^3 均外运, 未另设弃渣场; 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
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

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、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《湛江 220 千伏雷州至霞山线路增容工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（湛水函〔2019〕208 号）以及《湛江 220 千伏雷州至霞山线路增容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 8.36hm²。

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	新建塔基区	3.74
2	电缆敷设区	2.29
3	对侧间隔扩建区	0.04
4	牵张场区	0.32
5	拆除塔基区	0.99
6	施工道路区	0.98
合计		8.36

(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 8.78hm²，其中，新建塔基区 4.51hm²、电缆敷设区 0.35hm²、对侧间隔扩建区 0.04hm²、牵张场区 1.63hm²、拆除塔基区 1.29hm²、施工道路区 0.96hm²。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)
新建塔基区	3.74	4.51	+0.77	2.04
电缆敷设区	2.29	0.35	-1.94	/
对侧间隔扩建区	0.04	0.04	0	0.04
牵张场区	0.32	1.63	+1.31	/
拆除塔基区	0.99	1.29	+0.30	/
施工道路区	0.98	0.96	-0.02	/
合计	8.36	8.78	+0.42	2.08

(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增加 0.42hm², 原因如下:

1.新建塔基区

本区实际防治责任范围面积 4.51hm², 实际新建塔基 143 基, 单个塔基占地面积约为 0.03hm²; 方案防治责任范围面积 3.74hm², 新建塔基 127 基, 单个塔基占地面积约为 0.03hm²; 较方案增加 0.77hm², 主要原因为塔基数量增加, 占地增加, 防治责任范围相应增加。

2.电缆敷设区

本区实际防治责任范围面积 0.35hm², 相较方案减少 1.94hm², 主要原因为原方案设计开挖为放坡开挖, 实际施工时采用垂直开挖, 减少了施工面积, 占地减少, 防治责任范围相应减少。

3.对侧间隔扩建区

本区实际防治责任范围面积 0.04hm², 与方案一致。

4.牵张场区

本区实际防治责任范围面积 1.63hm², 相较方案增加 1.31hm², 主要原因为方案设计的牵张场数量为 8 个, 实际施工时牵张场数量为 40 个, 牵张场数量增加, 占地增加, 防治责任范围相应增加。

5.拆除塔基区

本区实际防治责任范围面积 1.29hm², 实际拆除塔基 104 基, 方案拆除塔基

99 基；较方案减少 0.30hm²，主要原因为拆除塔基数量增加，占地增加，防治责任范围相应增加。

6.施工道路区

本区实际防治责任范围面积 0.96hm²，较方案减少 0.02hm²，主要原因为人抬道路所需施工道路长度减少，占地减少，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/（km²•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 8.78hm²。其中，按水土保持监测分区划分为新建塔基区 4.51hm²、电缆敷设区 0.35hm²、对侧间隔扩建区 0.04hm²、牵张场区 1.63hm²、拆除塔基区 1.29hm²、施工道路区 0.96hm²。

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）

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 2021 年 12 月	截止 2022 年 6 月	截止 2023 年 12 月
1	新建塔基区	3.74	1.87	3.85	4.51
2	电缆敷设区	2.29	/	0.35	0.35
3	对侧间隔扩建区	0.04	/	0.04	0.04
4	牵张场区	0.32	/	/	1.63
5	拆除塔基区	0.99	/	/	1.29
6	施工道路区	0.98	0.50	0.96	0.96
合计		8.36	2.37	5.20	8.78

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 3.04 万 m³。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，本项目实际产生余方 2.41 万 m³，新建塔基施工余方 1.16 万 m³ 于塔基就地平整处理，电缆沟槽施工余方 1.25 万 m³ 均外运，未另设弃渣场。

3.3.3 弃土（石、渣）对比分析

本项目弃方较方案减少 0.63 万 m³，根据设计图纸及现场情况，主要原因为电缆敷设区实际施工土石方减少。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 ）	新建塔基	3.33	2.20		1.13	就地平铺
	电缆敷设	2.91	1.02		1.89	
	对侧间隔扩建	0.02	/		0.02	
	小计	6.26	3.22		3.04	
水土保持监测结果（万 m ³ ）	新建塔基区	3.76	2.60		1.16	就地平铺
	电缆敷设区	1.60	0.35		1.25	外运
	对侧间隔扩建区	0.02	0.02		0	
	小计	5.38	2.97		2.41	

水土保持监测分区		挖方	填方	借方	弃方	
					数量	去向
实际较方案增 (+)、减(-) (万 m ³)	新建塔基区	+0.43	+0.40		+0.03	
	电缆敷设区	-1.31	-0.67		-0.64	
	对侧间隔扩建区	0	+0.02		-0.02	
	小计	-0.88	-0.25		-0.63	

经资料汇总与分析，本项目挖方 5.38 万 m³；填方 2.97 万 m³；余方 2.41 万 m³。余方均为新建塔基基础及电缆沟槽开挖方，本项目实际产生余方 2.41 万 m³，新建塔基施工余方 1.16 万 m³ 于塔基就地平整处理，电缆沟槽施工余方 1.25 万 m³ 均外运，运至雷州市附城镇宾合村综合利用，未另设弃渣场。

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和电缆敷设设计了水土保持工程措施，主要为表土剥离及回填、截水沟，其中截水沟为主体设计。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)	新建塔基区		
1	表土剥离	hm ²	3.74
2	表土回填	万 m ³	0.81
3	截水沟	m	2016
(二)	电缆敷设区		
1	表土剥离	hm ²	0.50
2	表土回填	万 m ³	0.05

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新建塔基区和电缆敷设区，主要为表土剥离 4.20hm²、表土回填 1.26 万 m³，截水沟 2016m。

- (1) 新建塔基区
- 截止2022年累计完成人表土剥离4.16hm²，表土回填1.25万m³。主要集中于2021年、2022年实施。
- (2) 电缆敷设区
- 截止2022年累计完成表土剥离0.04hm²，表土回填0.01万m³。主要集中于2022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分布于站址

区、进站道路区、丘陵区、平原区，主要为表土剥离 4.20hm²、表土回填 1.26 万 m³。

（1）新建塔基区

①剥离表土

表土剥离面积 4.16hm²，厚度 30cm 左右，剥离量 1.25 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 1.25 万 m³。

（2）电缆敷设区

①表土剥离

表土剥离面积约为 0.04hm²，厚度 30cm 左右，剥离量约 0.01 万 m³。后期用于本区路区绿化覆土。

②回覆表土

绿化施工时，按平均覆土 30cm 计，需回覆表土 0.01 万 m³。

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
新建塔基区	表土剥离	hm ²	4.16
	表土回填	万 m ³	1.25
电缆敷设区	表土剥离	hm ²	0.04
	表土回填	万 m ³	0.01

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新建塔基区、电缆敷设区、对侧间隔扩建区、拆除塔基区、牵张场区、施工道路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
新建塔基区	全面整地	hm ²	3.74
	撒播草籽	hm ²	1.56
电缆敷设区	全面整地	hm ²	2.29
	撒播草籽	hm ²	2.00
对侧间隔扩建区	撒播草籽	hm ²	0.10

防治分区	措施名称	单位	工程量
拆除塔基区	全面整地	hm ²	0.99
牵张场区	全面整地	hm ²	0.32
施工道路区	全面整地	hm ²	0.98

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新建塔基区、电缆敷设区、对侧间隔扩建区、拆除塔基区、牵张场区、施工道路区，为绿化带绿化、全面整地和撒播草籽措施。

- (1) 新建塔基区

截止 2023 年累计完成全面整地 4.33hm²，撒播草籽 2.88hm²，绿化带绿化 0.09hm²。主要集中于 2021 年、2022 年实施。
- (2) 电缆敷设区

截止 2023 年累计完成绿化带绿化 0.04hm²。主要集中于 2022 年实施。
- (3) 对侧间隔扩建区

截止 2023 年累计完成全面整地 0.02hm²，撒播草籽 0.02hm²。主要集中于 2022 年实施。
- (4) 拆除塔基区

截止 2023 年累计完成全面整地 1.29hm²。主要集中于 2022 年实施。
- (5) 牵张场区

截止 2022 年累计完成全面整地 1.63hm²。主要集中于 2022 年实施。
- (6) 施工道路区

截止 2022 年累计完成全面整地 0.96hm²。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新建塔基区、电缆敷设区、对侧间隔扩建区、拆除塔基区、牵张场区、施工道路区，为化带绿化 0.13hm²、全面整地 8.23hm²、撒播草籽 2.90hm²。

- 1、新建塔基区

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 4.33hm²。

②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 2.88hm^2 。

③绿化带绿化

施工结束后，对占用绿化带采取绿化植被恢复，绿化带绿化面积为 0.09hm^2 。

2、电缆敷设区

①绿化带绿化

施工结束后，对占用绿化带采取绿化植被恢复，绿化带绿化面积为 0.04hm^2 。

3、对侧间隔扩建区

①全面整地

施工结束后，对需要绿化的场地进行全面整地，共计全面整地 0.02hm^2 。

②撒播草籽

施工结束后，植被恢复采取撒播草籽形式，撒播草籽面积为 0.02hm^2 。

4、拆除塔基区

①全面整地

拆除线路施工时，主要拆除地面铁塔部分，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全面整地，原占地耕地进行复耕；共计全面整地 1.29hm^2 。

5、牵张场区

①全面整地

牵张场共布设 40 个，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全面整地，原占地耕地进行复耕，整地面积 1.63hm^2 。

6、施工道路区

①全面整地

施工道路总长约 6.4km ，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全面整地，原占地耕地进行复耕，整地面积 0.96hm^2 。

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	全面整地	hm ²	4.33
	撒播草籽	hm ²	2.88
	绿化带绿化	hm ²	0.09
电缆敷设区	绿化带绿化	hm ²	0.04
对侧间隔扩建区	全面整地	hm ²	0.02
	撒播草籽	hm ²	0.02
拆除塔基区	全面整地	hm ²	1.29
牵张场区	全面整地	hm ²	1.63
施工道路区	全面整地	hm ²	0.96

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新建塔基区、电缆敷设区、对侧间隔扩建区新增了水土保持临时措施，主要为临时彩条布和编织袋挡墙。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
新建塔基区	编织袋挡墙	m ³	900
	彩条布	m ²	5000
电缆敷设区	彩条布	m ²	3000
对侧间隔扩建区	彩条布	m ²	210

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电缆敷设区、牵张场区新增了水土保持临时措施，主要为临时苫盖措施。

（1）电缆敷设区

截止 2023 年累计完成临时苫盖 0.16hm²，主要集中于 2022 年实施。

（2）牵张场区

截止 2022 年累计完成临时苫盖 0.38hm²，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电缆敷设区、牵张场区新增了水土保持临时措施，主要为临时苫盖措施。

1、电缆敷设区

①临时苫盖

施工时,为防止雨天降雨冲刷,对电缆沟槽开挖产生的临时堆土采用土工布进行苫盖,临时面积为 0.16hm²。

2、牵张场区

①临时苫盖

牵张场为临时占压,为防治牵引机器对场地破坏,对场地采取临时苫盖,临时苫盖面积为 0.38hm²。

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

监测分区	措施名称	单位	工程量
电缆敷设区	临时苫盖	hm ²	0.16
牵张场区	临时苫盖	hm ²	0.38

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	单位	2021 年度累计完成	2022 年度累计完成
工程措施	新建塔基区	表土剥离	hm ²	1.87	4.16
		表土回填	万 m ³	0.30	1.25
	电缆敷设区	表土剥离	hm ²	/	0.04
		表土回填	万 m ³	/	0.01
植物措施	新建塔基区	全面整地	hm ²	1.30	4.33
		撒播草籽	hm ²	/	2.88
		绿化带绿化	hm ²	/	0.09
	电缆敷设区	绿化带绿化	hm ²	/	0.04
	对侧间隔扩建区	全面整地	hm ²	/	0.02
		撒播草籽	hm ²	/	0.02
	拆除塔基区	全面整地	hm ²	/	1.29
	牵张场区	全面整地	hm ²	/	1.63
临时措施	施工道路区	全面整地	hm ²	/	0.96
	电缆敷设区	临时苫盖	hm ²	/	0.16
	牵张场区	临时苫盖	hm ²	/	0.38

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、电缆敷设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。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

	
新建塔基区表土剥离	新建塔基区表土剥离
	
新建塔基区表土回填	新建塔基区表土回填

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、施工场地区、表土堆放区、丘陵区、平原区、牵张场区和人抬道路区实施了绿化带绿化、全面整地和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

	
新建塔基区全面整地	新建塔基区全面整地
	
新建塔基区撒播草籽	新建塔基区撒播草籽
	
施工道路区全面整地	施工道路区全面整地

4.4.4 水土保持临时措施防护效果

本项目于电缆敷设区、牵张场区实施了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



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8.78hm²，详见表5-1。项目于2022年8月30日完工，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		2021 年度	2022 年度
扰动土地面积（hm ² ）	新建塔基区	1.87	4.51
	电缆敷设区	/	0.35
	对侧间隔扩建区	/	0.04
	拆除塔基区	/	1.29
	牵张场区	/	1.63
	施工道路区	0.50	0.96
	小计	2.37	8.78
水土流失面积（hm ² ）	新建塔基区	1.87	4.51
	电缆敷设区	/	0.35
	对侧间隔扩建区	/	0.04
	拆除塔基区	/	1.29
	牵张场区	/	1.63
	施工道路区	0.50	0.96
	小计	2.37	8.78

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 9 月开展水土保持监测起，至 2023 年 4 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 165.4t。

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	新建塔基区	500	1942	1.5	33.8	131.4	97.6
2	电缆敷设区	500	933	1.5	2.6	4.9	2.3
3	对侧间隔扩建区	500	575	0.75	0.1	0.1	0.0
4	拆除塔基区	500	593	0.3	2.4	2.9	0.5
5	牵张场区	500	1411	0.5	3.2	9.1	5.9
6	施工道路区	500	1181	1.5	7.2	17	9.8
总计					49.4	165.4	116.0

5.2.2 水土流失影响分析

本项目采用了绿化带绿化、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

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)
2021.9~ 2021.12	新建塔基区	1.87	0.5	500	2602	4.7	24.3	19.6
	电缆敷设区	/	0.5	500	/	/	/	/
	对侧间隔扩建区	/	0	500	/	/	/	/
	拆除塔基区	/	0	500	/	/	/	/
	牵张场区	/	0	500	/	/	/	/
	施工道路区	0.25	0.5	500	560	0.6	0.7	0.1
	小计					5.3	25.0	19.7
2022.1~ 2021.12	新建塔基区	4.51	1	500	2375	22.6	107.1	84.6
	电缆敷设区	0.35	1	500	1400	1.8	4.9	3.2
	对侧间隔扩建区	0.03	0.75	500	444	0.1	0.1	0.0
	拆除塔基区	1.63	0.3	500	1861	2.4	9.1	6.7
	牵张场区	1.29	0.4	500	562	2.6	2.9	0.3
	施工道路区	0.96	1	500	1698	4.8	16.3	11.5
	小计					34.2	140.4	106.2
合计						39.5	165.4	125.8

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，余方 2.41 万 m³，新建塔基区余方于塔基就地平整处理，电缆敷设区余方均外运，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。

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水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、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

水土流失治理

项目区扰动面积为 8.78hm²，水土流失面积为 8.36hm²，治理达标面积为 8.32hm²，水土流失治理度为 99.5%。各分区水土保持治理情况见表 6-1。

表 6-1 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	
新建塔基区	4.51	4.42	0.09	1.43	2.97	4.40	99.5
电缆敷设区	0.35	0.04	0.31		0.04	0.04	
对侧间隔扩建区	0.04	0.02	0.02		0.02	0.02	
拆除塔基区	1.29	1.29		1.29		1.29	
牵张场区	1.63	1.63		1.60		1.60	
施工道路区	0.96	0.96		0.96		0.96	
合计	8.78	8.36	0.42	5.29	3.03	8.32	

项目区容许土壤流失量为 500t/(km².a)，通过对湛江 220 千伏雷州至霞山线路增容工程的治理，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 5.38 万 m³；填方 2.97 万 m³；余方 2.41 万 m³，塔基施工余方于塔基就地平整处理，电缆敷设区余方均外运，未另设弃

渣场。本项目拦渣率为 99.9%。

6.2 土地生产力恢复

本项目施工共产生表土 1.26 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 m³)	保护的表土量 (万 m³)	设计目标 (%)	达到指标 (%)
新建塔基区	1.25	1.25	92	100
电缆敷设区	0.01	0.01	92	100
合计	1.26	1.26	92	100

项目区扰动面积为 8.78hm²，项目区可绿化面积 2.96hm²，林草植被面积为 2.94hm²。项目区林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率为 33%。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 (hm²)	林草植被面积 (hm²)	可绿化面积 (hm²)	林草覆盖 率(%)	林草植被恢 复率(%)
新建塔基区	4.51	2.97	2.99	34.5	99.3
电缆敷设区	0.35	0.04	0.04		
对侧间隔扩建区	0.04	0.02	0.02		
拆除塔基区	1.29	/	/		
牵张场区	1.63	/	/		
施工道路区	0.96	/	/		
合计	8.78	3.03	3.05		

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	方案目标值	实际值	达标状况
1	水土流失治理度 (%)	98	99.5	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率 (%)	99	99.9	达标
4	表土保护率 (%)	92	100	达标
5	林草植被恢复率 (%)	98	99.3	达标
6	林草覆盖率 (%)	27	34.5	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 8.78hm²。

7.1.2 土石方的变化分析与评价

本项目弃方较方案减少 0.63 万 m³，根据设计图纸及现场情况，主要原因为电缆敷设区实际施工土石方减少。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廉江市良垌镇及遂溪县遂城镇、黄略镇，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 一级标准	方案确定 目标值	项目实际 完成值	达标情况	备注
1	水土流失治理度（%）	98	98	99.5	达标	/
2	土壤流失控制比	0.90	1.0	1.0	达标	/
3	渣土防护率（%）	97	99	99.9	达标	/
4	表土保护率（%）	92	92	100	达标	/
5	林草植被恢复率（%）	98	98	99.3	达标	/
6	林草覆盖率（%）	25	27	34.5	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一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 8.78hm^2 ,项目于2022年8月30日完工,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,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: 项目大事记;
- 附件 2: 项目核准文件;
- 附件 3: 初步设计批复;
- 附件 4: 水土保持方案批复;
- 附件 5: 水土保持补偿费收据
- 附件 6: 施工图设计批复;
- 附件 7: 竣工资料;
- 附件 8: 土方接收协议。

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