

项目编号：2018-440811-44-02-800577

水保监测（粤）字第 20220012 号

湛江 220kV 湛江电厂至霞山站双回线路解口入
500kV 港城站送电线路

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

编制单位：深圳市宗兴环保科技有限公司

2025 年 9 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：深圳市宗兴环保科技有限公司

法 定 代 表 人：刘继农

单 位 等 级：★★★（3星）

证 书 编 号：水保监测（粤）字第 20220012 号

有 效 期：自 2022 年 12 月 01 日至 2025 年 11 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022 年 12 月



单位地址：深圳市龙岗区园山街道窝肚新居 11 号楼山顶别墅

邮编：518115

项目联系人：杨文飞

联 系 电 话：(0755) 89724488 转 6050

电 子 信 箱：760462962@qq.com

湛江 220kV 湛江电厂至霞山站双回线路解口入
500kV 港城站送电线路

责任页

(深圳市宗兴环保科技有限公司)

批准：谭昌岚（高级工程师）

谭昌岚

核定：宁建国（高级工程师）

宁建国

审查：张晶晶（工程师）

张晶晶

校核：普梦瑜（工程师）

普梦瑜

项目负责：杨文飞（工程师）

杨文飞

编写：

杨文燕（工程师）

杨文燕

(参编前言、第一、三、五、六、八、十章)

陈 昱（工程师）

陈昱

(参编第二、四、七、九、十一、十二章、附件、制图)

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工程概况	4
1.1 项目概况	4
1.2 水土流失防治工作情况	8
1.3 监测工作实施情况	10
2 监测内容与方法	14
2.1 扰动土地情况	14
2.2 取料（石、土）、弃渣（土、石、尾矿等）	14
2.3 水土保持措施	15
2.4 水土流失情况	15
3 重点部位水土流失动态监测结果	17
3.1 防治责任范围监测结果	17
3.2 取土（石）监测结果	18
3.3 弃土（渣）监测结果	18
4 水土流失防治措施监测结果	21
4.1 工程施监测结果	21
4.2 植物施监测结果	21
4.3 临时措施监测结果	21
4.4 水土保持措施防治效果	22
5 土壤流失情况监测	23
5.1 水土流失面积	23
5.2 各阶段土壤流失量分析	23
5.3 各扰动土地类型土壤流失量分析	25
5.4 水土流失危害	25

6 水土流失防治效果监测结果	26
6.1 水土流失总治理度	26
6.2 土壤流失控制比	26
6.3 拦渣率	27
6.4 扰动土地整治率	27
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率	28
7 结论	29
7.1 水土流失动态变化	29
7.2 水土保持措施评价	29
7.3 存在问题及建议	30
7.4 综合结论	30
8 附件和附图	31
8.1 附件	31
8.2 附图	31

前 言

湛江 220kV 湛江电厂至霞山线路解口入港城工程建成之后，将在湛江市区形成港城=椹北-霞山=港城的主干网架，加强了湛江市区 220kV 电网结构，增强了港城站与周边 220kV 变电站的联络，减低了湛江电厂的枢纽作用，提高市区电网供电可靠性，并合理分布潮流，降低网络损耗。对提高湛江市区电网和观桥站供电可靠性，促进地方经济的发展具有重要的作用。因此建设 220kV 湛江电厂至霞山线路解口入港城工程是必要的。

本工程建设内容包括：新建线路全长 21.735km，新建铁塔 79 基，拆除线路 8.2km，拆除塔基 34 基。其中：（1）新建 220kV 湛江电厂至霞山解口入港城站线路工程。湛江电厂侧新建解口线路至港城站 220kV 构架段长度为 $2 \times 8.202\text{km}$ ，霞山侧新建解口线路长度为 $2 \times 8.145\text{km}$ 。（2）220kV 湛霞线改造工程。原 220 千伏湛霞甲乙线#N51~#N79 线路段改造工程（现为 220 千伏湛港甲乙线），新建线路总长 5.388km。（3）在 500kV 港城站扩建 4 个 220kV 间隔。

湛江 220kV 湛江电厂至霞山站双回线路解口入 500kV 港城站送电线路总占地面积 7.10hm^2 ，其中永久占地 2.30hm^2 ，临时占地 4.80hm^2 。本项目挖方总量为 5.30 万 m^3 ，填方总量为 5.30 万 m^3 ，无借方，无弃方。本工程总投资 8992 万元，其中土建投资 6222 万元。

工程于 2022 年 11 月开工，2024 年 10 月完工，总工期 24 个月。施工单位为广东电网能源发展有限公司，监理单位为湛江中汇电力咨询有限公司，设计单位为广东天联电力设计有限公司。

根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的要求，建设单位委托广东水保生态工程咨询有限公司编制完成了《湛江 220kV 湛江电厂至霞山站双回线路解口入 500kV 港城站送电线路水土保持方案报告书》。2017 年 7 月 4 日，湛江市水务局以《关于湛江 220kV 湛江电厂至霞山站双回线路解口入 500kV 港城站送电线路水土保持方案的批复》（湛水水保安监〔2017〕69 号）对本方案进行了批复。2018 年 3 月 15 日，湛江市发展和改革局以《关于湛江 220kV 湛江电厂至霞山站双回线路解口入 500kV 港城站送电线路核准的批复》（湛发改核准〔2018〕1 号）对本工程予以核准批复。2019 年 6 月 6 日，广东电网有限责任公司以《关于湛江 220 千伏湛江电厂至霞山双回线路解口入港城站工程初步设计的

批复》（广电建〔2019〕73号）对工程初步设计进行了批复。

依据《中华人民共和国水土保持法》监测与监督相关规定，凡从事可能引起水土流失的生产建设项目都要做好水土流失监测工作。受建设单位委托，深圳市宗兴环保科技有限公司（下称“我公司”）承担本项目的水土保持监测工作。接受委托后，我公司抽调水土保持监测技术人员成立了监测项目部，对项目区进行踏勘，调查项目区及周边的建设扰动情况，并搜集项目区水土流失现状、水文、气象、社会经济等资料。充分了解工程建设规模、特点、建设时序及施工工艺后，经业内分析，于2022年11月编制完成《湛江220kV湛江电厂至霞山站双回线路解口入500kV港城站送电线路水土保持监测实施方案》，作为本项目今后水土保持监测的技术实施文件。

2022年11月至2024年10月，我公司监测项目部人员根据上述水土保持监测实施方案进行本项目工程施工期的水土保持监测，2024年11月至2025年5月进行自然恢复期的水土保持监测，监测过程中采用遥感监测、实地量测、资料分析的方法开展工作。

2025年9月，现场植物措施绿化恢复效果良好，达到水土保持设施验收条件，依据监测结果和工程建设相关技术资料，我公司编制完成本报告。

在资料收集、现场勘察过程中，得到了建设单位、方案编制单位、设计单位、施工单位及监理单位的大力支持和帮助，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 220kV 湛江电厂至霞山站双回线路解口入 500kV 港城站送电线路								
建设规模	本工程新建 220kV 湛江电厂至霞山解口入港城站线路，形成湛江电厂至港城站双回、霞山站至港城站双回线路。新建线路全长 21.735km，拆除线路 8.2km，新建铁塔 79 基，拆除铁塔 34 基。在 500kV 港城站扩建 4 个 220kV 间隔。			建设单位、联系人	广东电网有限责任公司湛江供电局 李新葵					
				建设地点	湛江市麻章区					
				所属流域	粤西诸河流域					
				工程总投资	8992 万元					
				工程总工期	24 个月					
水土保持监测指标										
监测单位		深圳市宗兴环保科技有限公司			联系人及电话		杨文飞/13430916971			
自然地理类型		项目区主要土壤类型为赤红壤、红壤			防治标准		三级标准			
监测内容	监测指标	监测方法			监测指标		监测方法			
	1.水土流失状况监测	遥感监测法、地面观测法和资料分析法			2.防治责任范围监测		实际测量法和资料分析			
	3.水土保持措施监测	遥感监测法、地面观测法和资料分析法			4.防治措施效果监测		地面观测法、实际测量法			
	5.水土流失危害监测	遥感监测法、地面观测法和资料分析法			水土流失背景值		500 t/km ² ·a			
方案设计防治责任范围		8.84hm ²			土壤容许流失量		500 t/km ² ·a			
水土保持投资		142.74 万元			水土流失目标值		500 t/km ² ·a			
防治措施		1、工程措施：表土剥离 2.41hm ² ，表土回填 4800m ³ ； 2、植物措施：全面整地 6.95hm ² ，撒播草灌 4.02hm ² ，园林绿化 0.04hm ² ； 3、临时措施：泥浆池 10 座，临时覆盖 2600m ² ，编织袋挡墙 2650m。								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	90	99.28	防治责任范围面积	7.10hm ²	扰动土地总面积	7.10hm ²	防治措施面积	6.95hm ²
		水土流失总治理度	82	99.30	永久建筑物面积及硬化面积	0.10hm ²	水土流失总面积	7.00hm ²		
		土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积	2.89hm ²	容许土壤流失量	500 t/km ² ·a		
		拦渣率	90	90	植物措施面积	4.06hm ²	治理后的平均土壤流失强度	500 t/km ² ·a		
		林草植被恢复率	92	98.78	可恢复林草植被面积	4.11hm ²	林草类植被面积	4.06hm ²		
		林草覆盖率	17	57.18	实际拦挡弃土（石、渣）量	/	总弃土（石、渣）量	/		
	水土保持治理达标评价	本项目水土流失防治六项指标皆达到方案设计目标值及水土流失防治三级级标准要求，水土保持设施符合竣工验收条件。								
	总体结论	项目区水土保持措施布局合理，防治措施体系完善，各项设施保存完好，工程措施与植物措施相结合，景观效果与生态效益良好，具备良好的水土保持功能。项目各项水土保持措施已基本实施到位，地表植被恢复情况良好，各项措施水土保持效益发挥得当，扰动地表经治理后防治水土流失的功能基本得以恢复。								
主要建议		加强项目区植被管理养护工作，适当进行补植、补种。								

1 建设项目及水土保持工程概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

项目名称：湛江 220kV 湛江电厂至霞山站双回线路解口入 500kV 港城站送电线路

建设单位：广东电网有限责任公司湛江供电局

建设性质：新建工程

建设地点：线路全线均位于湛江市麻章区境内。

建设规模：本工程新建 220kV 湛江电厂至霞山解口入港城站线路，形成湛江电厂至港城站双回、霞山站至港城站双回线路。新建线路全长共计 21.735km，拆除线路 8.2km，新建铁塔 79 基，拆除铁塔 34 基。在 500kV 港城站扩建 4 个 220kV 间隔。

占地面积：本工程总占地面积 7.10hm²，其中永久占地 2.30hm²，临时占地 4.80hm²。

土石方量：本工程土石方挖方总量为 5.30 万 m³，填方总量为 5.30 万 m³，无借方，无弃方。

总投资：8992 万元，其中土建投资 6222 万元。

建设工期：本工程于 2022 年 11 月开工，2024 年 10 月完工，总工期 24 个月。

表 1-1 工程主要技术经济指标

一、项目基本情况			
1	项目名称		湛江 220kV 湛江电厂至霞山站双回线路解口入 500kV 港城站送电线路
2	建设地点		湛江市麻章区
3	工程性质		新建
4	建设单位		广东电网有限责任公司湛江供电局
5	设计单位		广东天联电力设计有限公司
6	施工单位		广东电网能源发展有限公司
7	监理单位		湛江中汇电力咨询有限公司
8	项目组成	建设规模	本工程新建 220kV 湛江电厂至霞山解口入港城站线路，形成湛江电厂至港城站双回、霞山站至港城站双回线路。新建线路全长共计 21.735km，拆除线路 8.2km，新建铁塔 79 基，拆除铁塔 34 基。在 500kV 港城站扩建 4 个 220kV 间隔。
总工期		2022 年 11 月开工，2024 年 10 月完工	
总投资		8992 万元	
二、占地面积 (hm ²)			
分区	永久 (hm ²)		合计 (hm ²)
新建塔基区	2.20		5.92
施工道路区	/		0.30
牵张场区	/		0.48
拆除塔基区	/		0.30
对侧间隔扩建区	0.10		0.10
合计	2.30		7.10

1.1.2 项目组成

1、项目组成

新建线路全长 21.735km，新建铁塔 79 基，拆除线路 8.2km，拆除塔基 34 基。其中：

(1) 新建 220kV 湛江电厂至霞山解口入港城站线路工程

线路起点位于湛江市麻章区西城新区境内已建的 500kV 港城变电站，终点分别为 220kV 湛霞甲乙线、220kV 赤椹线迁改工程 C8 塔和现湛霞甲乙线#79 塔附近的解口塔高铁迁改 G1 塔，湛江电厂侧新建线路长度为 $2 \times 8.202\text{km}$ ，霞山侧新建解口线路长度为 $2 \times 8.145\text{km}$ 。新建铁塔 74 基，利旧原 220kV 湛港甲乙线#1 塔。

(2) 220kV 湛霞线改造工程

原 220 千伏湛霞甲乙线#N51~#N79 线路段改造工程（现为 220 千伏湛港甲乙线），新建线路总长 5.388km。

(3) 间隔扩建工程

在 500kV 港城站扩建 4 个 220kV 间隔。

1.1.3 项目区概况

(1) 地形地貌

湛江的陆地大部分由半岛和岛屿组成，多为海拔 100m 以下的台阶地。全市总面积中，平原占 66.0%，丘陵占 30.6%，山区占 3.4%。项目区位于雷州半岛，地势平缓，西北高、东南低，南部为玄武岩台地，中西部和北部多为海成阶地。雷州半岛属于华夏台背斜、雷州台凸的一部分，半岛地形单一，起伏和缓，以台地为主，次为海积平原。地面坡度一般仅 3~5 度。

本工程沿线地貌以冲积平原为主，滨海堆积地貌，沿线场地主要为水田、旱地、鱼塘、园地、规划道路等。220kV 湛江电厂至霞山解口入港城线路所经地区地形分类为平地 85%，泥沼 15%；220kV 改造线路所经地区为 100% 平地。

(2) 水文、气象

1) 水文

湛江市内水源较少，分布不平衡，北部及东部较丰富，南部次之，西部沿海贫乏。霞山区内有南柳河通过，其位于霞山区西部，主河发源于三岭山东铁门，自西向东流再转南至石头、宝满海围挡潮洪排广州湾，主河道全长 13.36km，支渠有 2 条（南站一号排渠和南站二号排渠）共长 7.4km。全流域汇水面积 42.3km²。流域集雨面积为 5.6km²，比降 0.13‰。河流流速较小，95% 保证率的平均流量为 0.07m³/s，50% 保证率的平均流量为 0.15m³/s。区内有赤坎水库，赤坎水库是一座人工水库，位于广东省湛江市赤坎区西南部，建于 1957 年，截拦南溪河（今南桥河）筑坝而成，主要作为市区生活用水储备库。水库大坝长 190m、顶宽 4.5m、高 19.5m，集雨面积 58km²，总库容 575 万 m³，正常库容 202 万 m³。

本工程线路跨越雷州青年运河的东海河 1 次，输电线路以两端设置铁塔线路架空跨越的形式，不会对河流产生影响。雷州青年运河源于广东省湛江廉江县鹤地水库，经遂溪、海康（今雷州市旧称）、湛江等县市。总干河长 74km。包括主

河和四联河、东海河、西海河、东运河、西运河等五大干河，全长 271km，主、干河分出的干支渠 4039 条，总长 5000 多 km。雷州青年运河以农业灌溉为主，综合工业、生活供水和防洪、发电、养殖、航运、旅游等功能。

工程沿线地表排水通畅，地下水属潜水类型，主要为第四系孔隙水，地下水主要接受大气降雨补给，靠蒸发及向下渗透排泄，地下水动态受季节性影响较大。地下水对混凝土结构无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋无腐蚀性，对钢结构具有弱腐蚀性。

2) 气象

项目区地处北回归线以南，具有南亚热带海洋性季风气候特征，温暖多雨，5~10 月为雨季，9 月为暴雨鼎盛期，有明显的干、湿季之分，日照时间长。本线路工程处无长期气象观测站。湛江市境内有湛江气象站。湛江气象站距离线路最近距离约 12.5km，最远距离约 15km。湛江气象站与线路工程区域气候相同，对线路工程的气象条件代表性较好，故选用湛江气象站作为线路设计气象参证站。湛江气象站位于湛江市霞山区，东经 $110^{\circ} 24'$ ，北纬 $21^{\circ} 13'$ ，海拔高度 25.3m，于 1951 年 1 月设立。根据湛江气象站多年气象资料进行统计，得各气象要素的年特征值如下表 1-4。

表 1-4 麻章区气象站多年统计要素表

统计项目	特征值	备注
平均气温 (°C)	23.1	/
极端最高气温 (°C)	38.1	2003 年 7 月 23 日
极端最低气温 (°C)	2.8	1961 年 1 月 19 日
平均气压 (hPa)	1008.2	/
平均湿度 (%)	82	/
平均降雨量 (mm)	1724	/
平均雷暴日数 (d)	84.2	/
平均风速 (m/s)	3.0	/
平均年大风日数 (d)	5.0	/
主导风向	E、ESE	/

(3) 土壤

湛江市土壤类型较复杂，可分赤红壤、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、菜园土和水稻土等共 10 个土类。分布规律明显：赤红壤大约分布在北纬 $21^{\circ} 40'$ 以北的地区，以南则为砖红壤，

这两种土壤约占全市总面积的 63%，故本地有“红土地”之称；滨海沙土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土分布在沿海一带地区；潮沙泥土则只分布在九洲江和鉴江沿岸两侧。本工程项目区土壤类型主要为红壤，表层土壤主要为人工填土层、耕植土层。

（4）植被

项目区地带性植被为南亚热带常绿阔叶林，工程沿线植被主要分布有樟科、桃金娘科、桑科、榆科、杜英科、冬青科等。据统计，湛江全市森林覆盖率 28.3%，本项目用地范围主要为农作物，植被覆盖率约 30%。

（5）水土流失情况

工程位于广东省湛江市麻章区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007) 的划分，项目区土壤侵蚀类型为南方红壤区，土壤侵蚀的主要外营力是降雨及降雨形成的径流，侵蚀形式以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度，土壤容许流失量为 500t/km²·a。根据《水利部办公厅关于印发<全国水土流失规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》(办水保〔2013〕188 号) 和《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和治理区的公告》(2015 年 10 月 13 日，广东省水利厅公告)，湛江市不属于国家级和省级水土流失重点预防区、重点治理区。

1.2 水土流失防治工作情况

本工程水土保持工程建设由湛江 220kV 湛江电厂至霞山站双回线路解口入 500kV 港城站送电线路项目经理部进行统一管理，水土保持实施主体单位为广东电网有限责任公司湛江供电局。本工程水土保持工程建设管理通过日常监督检查，加强对施工单位管理，严格控制施工土方及余泥等。项目部与监理部通过定期监督检查，要求各施工队伍对施工现场产生的建筑垃圾及时进行清理，特别是已经完工的部位，要求及时进行迹地恢复，防治水土流失。

（1）参建单位

建设单位：广东电网有限责任公司湛江供电局

方案编制单位：广东水保生态工程咨询有限公司

设计单位：广东天联电力设计有限公司

监理单位：湛江中汇电力咨询有限公司

施工单位：广东电网能源发展有限公司

监测单位：深圳市宗兴环保科技有限公司

（2）主要建设过程

2022年11月，水土保持工程随项目土建工程开工同时开始实施，2024年10月，项目主体工程完工，各项水土保持措施基本得到落实，开始初步发挥效益。至2024年10月，主体工程全部完工并投产运行时，水土保持措施同期全部完成并开始发挥其水土保持效益，由主体工程各分部施工单位承建。项目完工至今，各分区水土保持措施完善，质量良好，无损坏现象；植物措施生长情况良好，对项目水土保持生态效益发挥起到重要作用。

（3）建设单位水土保持管理制度

工程的水土保持管理由建设单位、施工单位和监理单位共同负责。其中建设单位对施工期间的管理工作负指导管理责任，施工单位对施工期间水土保持工作负具体管理责任，监理单位对施工期间水土保持工作监督管理责任。

工程建设期间，建设单位不断建立健全水土保持工作制度，主动与各级水行政主管部门取得联系，按期向各级水行政主管部门报送水土保持监测季报及工程水土保持方案实施情况，确保工程水土流失防治满足水土保持方案及水土保持法律法规要求。

（4）水土保持工程三同时落实情况

水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工，同时投入使用。项目水土保持工程设计由广东天联电力设计有限公司负责，并将方案设计防治措施内容纳入工程主体设计中，施工由项目施工单位广东电网能源发展有限公司负责，监理由主体工程监理单位湛江中汇电力咨询有限公司负责。

（5）水土保持方案编报、后续设计及变更情况

根据国家有关法律法规的规定，受建设单位委托，2017年6月，广东水保生态工程咨询有限公司完成本工程水土保持方案报告书。2017年7月4日，湛江市水务局以《关于湛江220kV湛江电厂至霞山站双回线路解口入500kV港城站送电线路水土保持方案的批复》（湛水水保安监〔2017〕69号）对本方案进行了批复。批复的水土流失防治责任范围为8.84hm²，其中项目建设区7.37hm²，直接影响区1.47hm²。

本工程水土保持后续设计工作由主体工程设计单位广东天联电力设计有限公司承担。本工程实施过程中无水土保持相关重大设计变更。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

我公司接受委托后，及时成立了监测项目组，进行初步资料收集，分析项目水土流失特性后制定了本项目的监测实施方案，确定项目采取全面调查、巡查相结合的监测方法，施工期为重点监测时段。实地开展监测工作后，及时总结监测过程中出现的水土流失问题，并提交监测成果。在监测过程中基本按照水土保持监测实施方案的技术路线开展监测工作。

监测技术路线图见图 1-1。

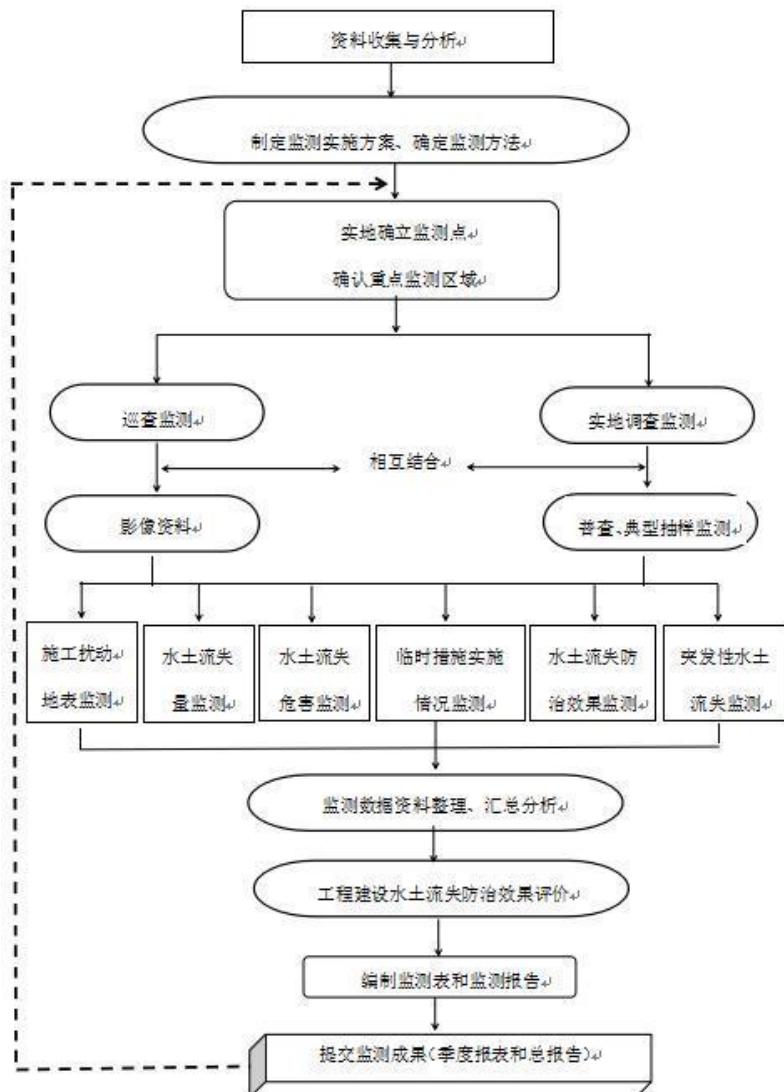


图 1-1 水土保持监测技术路线图

1.3.2 监测项目部设置

根据《中华人民共和国水土保持法》、《水土保持生态环境监测网络管理办法》等规定和要求，受广东电网有限责任公司湛江供电局委托，深圳市宗兴环保科技有限公司承担本项目的水土保持监测工作。接受委托后，根据水土保持设施自主验收新形势要求，我公司成立了项目水土保持监测领导小组和项目部，下设监测组。项目部监测人员共3人，其中总监测工程师1人，为项目负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量；监测工程师1人，负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测方案等；监测员1人，负责协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

项目组成立后及时安排工作人员进行实地勘查，详细调查项目区自然情况、水土流失背景与水土保持现状等。项目组于2022年9月编制完成了《湛江220kV湛江电厂至霞山站双回线路解口入500kV港城站送电线路水土保持监测实施方案》，并按照实施方案在施工期和自然恢复期持续开展监测工作。

1.3.3 监测目的

(1) 本工程的建设，随着动土施工，土方的开挖，扰动原地表等施工，必然会产生水土流失。依据“谁开发谁保护、谁造成水土流失，谁负责治理”的原则与开发建设项目建设水土流失防治标准的规定，对本工程建设产生的水土流失实施监测，掌握工程建设过程中水土流失的发生及其发展变化情况，为水土流失防治提供依据。同时通过水土保持监测及时发现问题，向建设单位提出合理建议，以便采取相应回避对策，补充工程建设过程中水土保持措施的不足，指导工程建设，将开发建设活动造成的人为水土流失影响降至最低程度，避免因水土流失对工程造成不利影响，为项目建设提供有效服务。

(2) 对工程建设过程中施工方是否按质量完成开发建设项目水土保持措施，进行逐项对照检查，对工程产生的水土流失危害、以及采取的水土保持措施进行评价，为水土保持设施管理提供依据。

(3) 对工程水土流失防治效果进行评价，为建设项目管理运行提供依据。

1.3.4 监测原则

(1) 建设类项目的水土保持监测点应按临时点设置。建设生产类项目应根

据基本建设与生产运行的联系，不布设固定监测点位。

(2) 水土保持监测点布设密度和监测项目的控制面积，应根据生产建设项目建设责任范围的面积确定。重点部位应实施重点监测。

(3) 水土保持监测点的观测设施、观测方法、观测部位、观测周期、观测频次等应根据开发建设项目可能导致或产生的水土流失情况确定。监测方案应进行论证，批准后方可实施。

(4) 生产建设项目的水土保持监测费用应纳入水土保持方案，基建期监测费用应由基建费用列支，生产期的监测费用应由生产费用列支。监测成果应报上一线监测网统一管理。

1.3.5 监测设施设备

项目监测过程中结合确定的监测方法，配套使用了手持式 GPS、无人机、数码相机、卷尺等监测设备。监测设备使用情况见表 1-3。

表 1-3 监测设备作用情况表

监测设备及消耗性材料		单位	数量
类别	名称		
监测设备	手持式 GPS	套	1
	数码相机	台	1
	记录夹	个	13
	办公消耗材料	套	5
	皮尺、钢卷尺等其它消耗性材料	套	1
	量桶、比重计	个	2
	三角瓶、量杯	个	10
	天平	台	1
	无人机	台	2

1.3.6 监测点布设

(1) 监测分区

本项目水土保持监测范围为本项目建设过程实际产生的水土流失防治责任范围。监测分区根据本工程项目组成特点和施工特征及扰动情况进行划分。本项目划分为新建塔基区、施工道路区、牵张场区、拆除塔基区和对侧间隔扩建区 5 个一级监测分区。

(2) 监测点位布设

结合项目区水土流失特点和施工工艺，根据工程建设实际，结合已批复的水土保持方案，本工程采取遥感监测、实地量测、资料分析的方法进行监测，采用现场调查法，不布置固定监测点位。

1.3.7 监测阶段成果

2022年11月，编制完成《湛江220kV湛江电厂至霞山站双回线路解口入500kV港城站送电线路水土保持监测实施方案》，并按实施方案监测规划开展本工程水土保持监测工作。为了确保水土保持监测成果的质量，我公司制订了完善的质量控制体系，对监测工作实行质量负责制。工作质量由项目主持人负总责，并在确定的各个监测点明确具体的工作质量负责人，所有监测数据由质量负责人审核把关。监测数据整编后，项目组要共同对监测成果进行审核和查验，以保证监测成果的准确性。监测工作开展时，该项目的主体工程已经开工，本次监测工作主要针对工程措施、植物措施和临时措施。2025年9月，编制完成《湛江220kV湛江电厂至霞山站双回线路解口入500kV港城站送电线路水土保持监测总结报告》。

1.3.8 水土保持监测意见及落实情况

水土保持监测过程中，监测项目组对项目区植被管理养护工作、地表植被的恢复情况等现场存在的问题提出了整改意见。建设单位均及时落实整改，有效地减少施工过程中水土流失的影响。

1.3.9 重大水土流失危害事件处理情况

本工程施工过程无发生重大水土流失危害事件。

2 监测内容与方法

监测内容包括扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）、水土流失情况和水土保持措施 4 个方面，针对具体的监测内容及其特点，采用操作性较强的监测方法，结合监测方法考虑监测频次。

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。扰动土地情况监测采用遥感监测、实地量测、资料分析的方法，即依据水土保持方案，结合工程征地资料、施工资料、卫星影像和无人机航拍等分析情况，实地量测复核扰动范围，界定防治责任范围，并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。扰动土地情况监测频次与方法见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况的监测内容、频次和方法表

编号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	扰动范围	1 次/季度	遥感监测、实地量测和 资料分析	结合无人机航拍等
2	扰动面积	1 次/季度	遥感监测、实地量测和 资料分析	结合无人机航拍等
3	土地利用类型	1 次/季度	资料分析	
4	变化情况	1 次/季度	资料分析	

2.2 取料（石、土）、弃渣（土、石、尾矿等）

取土（石、料）弃土（石、渣）监测内容为根据取土（石、料）、弃土（石、渣）及临时堆放的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等，分析工程是否存在乱开挖、乱堆弃现象。取土（石、料）弃土（石、渣）监测采取遥感监测、实地量测、资料分析的方法，即结合施工资料、卫星影像和无人机航拍等分析情况，实地测量核实其取土来源、弃渣去向及发生的数量。

取料、弃渣情况的监测内容、频次和方法详见表 2-2。

表 2-2 取料、弃渣情况的监测内容、频次和方法表

编号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	场地数量	1 次/月	资料分析	
2	场地位置	1 次/月	资料分析	
3	场地面积	1 次/月	遥感监测、实地量测 和资料分析	结合无人机航拍等
4	取料或弃渣方量	2 周/次	遥感监测、实地量测 和资料分析	结合无人机航拍等
5	表土剥离情况及方量	2 周/次	遥感监测、实地量测 和资料分析	结合无人机航拍等
6	场地防治措施落实情况	1 次/月	遥感监测、实地量测 和资料分析	结合无人机航拍等

2.3 水土保持措施

水土保持措施监测内容包括主体工程中具有水土保持功能及方案设计的措施，对项目区实施的工程措施及防治效果、植物措施生长情况和临时措施进行监测等。水土保持措施监测采用实地量测、遥感监测和资料分析的方法，即结合施工资料、卫星影像测核实措施类型、数量和防护效果。

设施建设情况的监测内容、频次和方法详见表 2-3。

表 2-3 设施建设情况的监测内容、频次和方法表

编号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	工程措施及防治效果	1 次/月	遥感监测、实地量测 和资料分析	结合无人机航拍等
2	植物措施生长情况	1 次/季度	遥感监测、实地量测 和资料分析	结合无人机航拍等
3	临时措施	1 次/月	遥感监测、实地量测 和资料分析	结合无人机航拍等

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量和水土流失危害等内容。水土流失情况监测采用地面观测、实地量测和资料分析的方法，即结合工程竣工图纸、卫星影像和无人机航拍照片等分析情况，实地测量核实土壤流失面积、土壤流失量和取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量。

水土流失情况的监测内容、频次和方法详见表 2-4。

表 2-4 水土流失情况的监测内容、频次和方法表

编号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	水土流失面积	1 次/季度	遥感监测、实地量测 和资料分析	结合无人机航拍等
2	土壤流失量	1 次/月	地面观测和资料分析	
3	水土流失危害	1 次/季度	遥感监测、地面观测 和资料分析	结合无人机航拍等

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 水土保持方案设计防治责任范围

根据本工程水土保持方案批复文件, 本项目水土流失防治责任范围总面积为 8.84hm^2 , 其中项目建设区 7.37hm^2 , 直接影响区 1.47hm^2 。

(2) 施工期水土流失防治责任范围

湛江 220kV 湛江电厂至霞山站双回线路解口入 500kV 港城站送电线路建设期实际发生防治责任范围为 7.10hm^2 。工程水土流失防治范围详见表 3-1。

表 3-1 水土流失防治责任范围表

单位: hm^2

分区	永久	临时	合计
新建塔基区	2.20	3.72	5.92
施工道路区	/	0.30	0.30
牵张场区	/	0.48	0.48
拆除塔基区	/	0.30	0.30
对侧间隔扩建区	0.10	/	0.10
合计	2.30	4.80	7.10

(3) 防治责任范围变化情况

工程实际发生的水土流失防治责任范围为 7.10hm^2 , 相比方案设计防治范围减少了 1.74hm^2 , 变化情况详见表 3-2。

表 3-2 水土流失防治责任范围变化情况

单位: hm^2

防治分区	方案值			监测值			变化情况		
	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计
新建塔基区	6.15	1.35	7.50	5.92	/	5.92	-0.23	-1.35	-1.58
施工道路区	0.36	0.12	0.48	0.30	/	0.30	-0.06	-0.12	-0.18
牵张场区	0.48	/	0.48	0.48	/	0.48	/	/	/
拆除塔基区	0.28	/	0.28	0.30	/	0.30	+0.02	/	+0.02

3 重点部位水土流失动态监测结果

对侧间 隔扩建 区	0.10	/	0.10	0.10	/	0.10	/	/	/
合计	7.37	1.47	8.84	7.10	/	7.10	-0.27	-1.47	-1.74

各分区防治责任范围变化的主要原因:

(1) 项目建设区

①新建塔基区: 水土流失防治范围较方案减少 0.23hm^2 , 主要是因线路调整新建塔基数量较方案减少 6 基;

②施工道路区: 水土流失防治范围较方案减少 0.06hm^2 , 主要是因线路调整新建线路较方案减少 4.2km, 新建塔基数量较方案减少 6 基, 临时施工道路相应减少;

(2) 直接影响区

实际防治责任范围较方案减少了 1.47hm^2 。根据监理及工程竣工资料记录, 及时布设的各项水土保持防治措施有效降低了水土流失影响, 造成影响的施工区域均控制在了施工场地范围内, 无直接影响范围。

3.1.2 背景值监测

通过现场查勘, 确定项目所在区域的土壤流失背景值定为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

3.1.3 建设期扰动面积

在施工过程中, 建设单位对各项占地进行严格控制。根据占地资料、协议工程图纸和现场调查情况, 分析统计扰动土地面积 7.10hm^2 , 其中永久占地 2.30hm^2 、临时占地 4.80hm^2 。

3.2 取土(石)监测结果

3.2.1 设计取土(石)情况

根据批复的水土保持方案, 本工程未设置取土场。

3.2.2 实际取土(石)情况

通过查阅相关工程设计、施工资料及现场监测调查核实, 本工程无借方, 实际施工过程中不涉及取土。

3.3 弃土(渣)监测结果

3.3.1 设计弃土(渣)情况

根据本工程水土保持方案, 挖方总量 5.56 万 m^3 , 填方总量 5.78 万 m^3 , 借

方 0.22 万 m^3 ，无弃方。不设专门弃土弃渣场。

3.3.2 实际弃土（渣）情况

通过现场调查及询问施工、监理单位核实，工程在实际建设过程当中，土石方挖方总量为 5.30 万 m^3 ，填方总量为 5.30 万 m^3 ，无借方，无弃方。实际施工过程中，部分开挖土方用于施工道路区域施工后回填，开挖土方均得到合理应用，方案阶段借方未发生，工程土石方平衡见表 3-3。

表 3-3 工程方案与实际土石方对比情况表

单位：万 m³

项目组成	方案					监测					增减情况				
	挖方	填方	借方	弃方	备注	挖方	填方	借方	弃方	备注	挖方	填方	借方	弃方	备注
新建塔基区	5.50	5.50	/	/	借方外购	5.29	5.07	/	/	/	-0.21	-0.43	/	/	施工结 束后， 塔基余 方用于 道路回 填
施工道路区	/	0.22	0.22	/		/	0.22	/	/	/	/	/	-0.22	/	
牵张场区	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/	/	/	/	
拆除塔基区	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/	/	/	/	
对侧间隔扩建区	0.01	0.01	/	/		0.01	0.01	/	/	/	/	/	/	/	
合计	5.51	5.73	0.22	0	/	5.30	5.30	0	0		-0.21	-0.43	-0.22	/	/

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程施监测结果

根据主体工程竣工、监理相关资料及现场调查，本项目完成工程措施：表土剥离 2.41hm^2 ，表土回填 4800m^3 。项目水土保持植物措施工程量及实施进度见表 4-1。

表 4-1 工程措施工程量及实施进度表

防治分区	措施名称	单位	方案工程量	完成工程量	实施时间
新建塔基区	围堰	m	253	0	/
	表土剥离	hm^2	2.50	2.41	2022 年 11 月~2024 年 7 月
	表土回填	m^3	5000	4800	2023 年 3 月~2024 年 10 月

4.2 植物施监测结果

根据主体工程竣工、监理相关资料及现场调查，本项目完成植物措施包括：全面整地 6.95hm^2 ，撒播草灌 4.02hm^2 ，园林绿化 0.04hm^2 。项目水土保持植物措施工程量及实施进度见表 4-2。

表 4-2 植物措施工程量及实施进度表

防治分区	措施名称	单位	方案工程量	完成工程量	实施时间
新建塔基区	全面整地	hm^2	6.11	5.89	2023 年 6 月~2024 年 10 月
	撒播草灌	hm^2	1.47	3.56	2023 年 6 月~2024 年 10 月
	铺草皮	hm^2	2.25	0	/
施工道路区	全面整地	hm^2	0.36	0.30	2023 年 6 月~2024 年 10 月
	撒播草灌	hm^2	0.12	0.10	2023 年 6 月~2024 年 10 月
牵张场区	全面整地	hm^2	0.48	0.48	2023 年 6 月~2024 年 10 月
	撒播草灌	hm^2	0.06	0.06	2023 年 6 月~2024 年 10 月
拆除塔基区	全面整地	hm^2	0.28	0.30	2023 年 6 月~9 月
	撒播草灌	hm^2	0.28	0.30	2023 年 6 月~9 月
对侧间隔扩建区	园林绿化	hm^2	0.04	0.04	2023 年 6 月

4.3 临时措施监测结果

根据主体工程竣工、监理相关资料及现场调查，本项目完成临时措施包括：泥浆池 10 座，临时覆盖 2600m^2 ，编织袋挡墙 2650m。项目水土保持临时措施施工

程量及实施进度见表 4-3。

表 4-3 临时措施工程量及实施进度表

防治分区	措施名称	单位	方案工程量	完成工程量	实施时间
新建塔基区	泥浆池	座	10	10	2022 年 11 月~2024 年 5 月
	临时覆盖	m ²	2000	2200	2022 年 11 月~2024 年 10 月
	编织袋挡墙	m	3800	2650	2022 年 11 月~2024 年 10 月
对侧间隔扩建区	临时覆盖	m ²	400	400	2023 年 6 月

4.4 水土保持措施防治效果

根据对比可知,各防治分区布设的水土保持措施较方案设计相比,工程措施、植物措施以及临时措施稍有增加或减少,其中塔基区域减少较多,主要原因是实际施工过程中线路存在优化调整,线路塔基数量减少,在满足区内排水及水土保持防护要求的前提下,水土保持措施被优化,对应的水土保持措施工程量有所变化。

总体而言,建设单位基本按照水土保持方案的水土流失防治体系,采取了一系列水土保持措施,起到了防止水土流失、美化环境和维护生态稳定的作用。根据相关资料本工程施工过程未发生严重水土流失事件,未对施工区域范围外产生不良影响。2025 年 9 月,通过现场查勘,本工程采取了一系列水土保持措施,起到了防止水土流失、美化环境和维护生态稳定的作用。到目前为止没有造成严重的水土流失危害,完成的工程量可以满足工程水土流失防治的需要。绿化措施恢复情况良好,水土保持设施已发挥控制水土流失的作用。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据批复的《湛江 220kV 湛江电厂至霞山站双回线路解口入 500kV 港城站送电线路水土保持方案报告书》项目建设区面积为 8.84hm², 即施工准备期水土流失面积为 8.84hm²。水土保持监测时段包括施工期和林草植被恢复期 2 个时段, 根据各次监测状况分析各阶段水土流失面积。经调查统计, 施工期水土流失面积为 7.10hm²。

5.2 各阶段土壤流失量分析

5.2.1 土壤侵蚀背景值

水土流失背景值通过实地调查项目区地面坡度、植被覆盖度等水土流失主要因子, 结合《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007) 中水力侵蚀强度分级及面蚀(片蚀)分级标准, 经过分类比对确定, 详见表 5-1, 表 5-2。

表 5-1 水力侵蚀强度分级

级别	平均侵蚀模数[t/(km ² ·a)]	平均流失厚度(mm/a)
微度	<200, <500, <1000	<0.15, <0.37, <0.74
轻度	200, 500, 1000 ~ 2500	0.15, 0.37, 0.74 ~ 1.9
中度	2500 ~ 5000	1.9 ~ 3.7
强烈	5000 ~ 8000	3.7 ~ 5.9
极强烈	8000 ~ 15000	5.9 ~ 11.1
剧烈	>15000	>11.1

注: 本表流失厚度系按广东省当地平均土壤干密度 1.35g/cm³ 折算。

表 5-2 面蚀(片蚀)分级指标

地面坡度(°)		5 ~ 8	8 ~ 15	15 ~ 25	25 ~ 30	>35
地类 非耕地 林草覆盖度 (%)	60 ~ 75					
	45 ~ 60	轻度			强烈	
	30 ~ 45	中度			强烈	极强烈
	<30				强烈	剧烈
坡耕地		轻度	中度			

本项目位于湛江市麻章区, 土壤以南方红壤为主。根据土壤侵蚀分类分级

标准，项目区属红壤丘陵区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

5.2.2 施工期土壤流失量

在实地调查基础上，根据地表扰动特性以及侵蚀对象，是否造成水土流失、是否对项目区周边环境造成不利影响等，将地表扰动类型分为如下几种：

(1) 土质开挖面

开挖面指施工过程中形成的裸露未保护的开挖，而堆渣主要指施工过程中形成的各种临时堆渣。

根据分析，本项目土质开挖面及堆渣扰动区域主要为新建塔基区。

(2) 平台

平台包括各种施工场地、施工过程中开挖或堆填形成的比较平坦的地面，其特点是地面平坦、地表比较紧实，降雨入渗很少，容易形成地表径流，造成土壤向平台外流失，但因地表密实、地面平坦，一般很少形成侵蚀细沟，流失相对较小。在地面有零星堆渣时，流失会加剧。

本工程中，平台扰动区域主要为施工道路区、拆除塔基区、牵张场区及对侧间隔扩建区，平台施工对地表的扰动相对较小，不存在大的水土流失。

根据本项目水土保持方案报告书并结合现场调查，包括项目区挖方情况的巡查观察，测量开挖形成的细沟和面状侵蚀的数量、宽度、深度及长度，确定工程施工期各扰动类型土壤侵蚀模数，再结合侵蚀时间，统计侵蚀量。本项目施工期土壤流失总量为 287.12t ，详见表 5-3、5-4。

表 5-3 各扰动类型土壤施工期侵蚀模数

项目分区	扰动类型	侵蚀强度	侵蚀模数 F ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
新建塔基区	土质开挖面	中度	4400
施工道路区	平台	中度	3600
牵张场区	平台	中度	3600
拆除塔基区	平台	中度	3600
对侧间隔扩建区	平台	中度	3600

表 5-4 施工期土壤流失量计算

水土流失防治分区	扰动类型	流失面积 (hm^2)	侵蚀模数值 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	侵蚀年限 (a)	土壤流失量(t)
新建塔基区	土质开挖面	5.92	4400	1	260.48
施工道路区	平台	0.30	3600	1	10.80

牵张场区	平台	0.48	3600	0.5	8.64
拆除塔基区	土质开挖面	0.30	3600	0.5	5.40
对侧间隔扩建区	土质开挖面	0.10	3600	0.5	1.80
合计		7.10			287.12

5.2.3 自然恢复期土壤流失量

通过样地调查和沿线巡查，输电线路线路沿线绿化恢复良好。参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中面蚀（片蚀）分级标准（见表 5-1），土壤侵蚀强度属于轻度范围内，自然恢复期土壤流失量为 10.15t。自然恢复期土壤流失量情况详见表 5-5。

表 5-4 自然恢复期土壤流失量表

水土流失防治分区	植物措施面积 (hm ²)	侵蚀模数值 (t/km ² · a)	侵蚀年限 (a)	侵蚀量(t)
新建塔基区	3.56	500	0.5	8.9
施工道路区	0.10	500	0.5	0.25
牵张场区	0.06	500	0.5	0.15
拆除塔基区	0.30	500	0.5	0.75
对侧间隔扩建区	0.04	500	0.5	0.1
合计	4.06			10.15

注：已减去硬化面积。

5.3 各扰动土地类型土壤流失量分析

本项目建设过程中，基本按水保方案要求完善各项水保措施。施工结束，已落实的植物措施经过长时间的自然恢复，项目区地面硬化、各项防护措施及植被措施的落实，有效发挥了各项水土保持措施的水土保持功能，扰动地表通过场地平整措施耕植功能得以恢复，区内土壤侵蚀模数降至 500t/ (km²·a)，原扰动地表基本转为无危害类型。

5.4 水土流失危害

通过项目区监测调查、巡查，走访当地群众及配合水行政主管部门的检查过程中，未发现与本工程相关的水土流失危害，工程水土流失防治责任范围均控制在方案批复的防治范围内，不产生直接影响区，不对周边环境有直接的水土流失危害，项目总体水土保持情况良好。

6 水土流失防治效果监测结果

本工程水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、扰动土地整治率、林草植被恢复率和林草覆盖率等 6 项防治指标计算方式以批复的水土保持方案为准。经查阅资料和现场抽样调查，6 项指标均达到方案目标值，满足当地防治水土流失的要求，详见表 6-1。

表 6-1 水土流失防治指标对比分析表

水土流失防治目标	方案值	监测值	达标
水土流失总治理度(%)	82	99.28	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
拦渣率(%)	90	90	达标
扰动土地整治率(%)	90	99.30	达标
林草植被恢复率(%)	92	98.78	达标
林草覆盖率(%)	17	57.18	达标

6.1 水土流失总治理度

经分析，本项目水上流失总面积为 7.00hm^2 ，水上流失治理面积为 6.95hm^2 ，其中工程措施面积 2.89hm^2 ，植物措施面积 4.06hm^2 ，经计算，水土流失总治理度为 99.28%。水土流失总治理度分析见表 6-2。

表 6-2 水土流失总治理度统计表

防治分区	扰动面 积 (hm^2)	硬化等 面积 (hm^2)	水土流 失面积 (hm^2)	水土流失治理面积 (hm^2)			水土流失 总治理度 (%)
				工程措施 (含复耕)	植物措施	小计	
新建塔基区	5.92	0.04	5.88	2.27	3.56	5.83	99.15
施工道路区	0.30	/	0.30	0.20	0.10	0.30	100
牵张场区	0.48	/	0.48	0.42	0.06	0.48	100
拆除塔基区	0.30	/	0.30	/	0.30	0.30	100
对侧间隔扩 建区	0.10	0.06	0.04	/	0.04	0.04	100
合计	7.10	0.10	7.00	2.89	4.06	6.95	99.28

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内，治理后的容许土壤流失量与治理后的

平均土壤流失强度之比。

项目区土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。项目建设区内各项措施都已经完成，有完善的防护措施体系，对扰动后的治理得当，就整个项目来说，平均土壤流失强度已经达到微度。根据现场调查确定目前项目区平均土壤侵蚀模数小于 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比达到 1.0，达到方案确定的防治目标。

6.3 拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。弃渣利用率是指项目弃土（石、渣）利用量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。

根据本项目施工单位提供资料，并结合现场调查，施工单位积极采取了各项防护措施，没有造成临时堆土水土流失，拦渣率达 90%以上。达到方案目标值 90%。

6.4 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。

经调查核实，项目扰动土地总面积 7.10hm^2 ，通过各项水土保持措施共计完成治理面积 7.05hm^2 ，其中工程措施面积 2.89hm^2 ，植物措施面积 4.06hm^2 ，建构建筑物及硬化面积为 0.10hm^2 ，扰动土地整治率 99.30%，达到方案目标值 90%。扰动土地整治情况分析见表 6-3。

表 6-3 扰动土地整治率分析表

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 (%)
		硬化等建筑物面积	工程措施(含复耕)	植物措施	小计	
新建塔基区	5.92	0.04	2.27	3.56	5.87	99.16
施工道路区	0.30	/	0.20	0.10	0.30	100
牵张场区	0.48	/	0.42	0.06	0.48	100
拆除塔基区	0.30	/	/	0.30	0.30	100
对侧间隔扩建区	0.10	0.06	/	0.04	0.10	100
合计	7.10	0.10	2.89	4.06	7.05	99.30

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含国家规定应恢复农耕的面积，以批准的水土保持方案数据为准。

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。林草面积是指开发建设项目的项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。其中森林的郁闭度应达到 0.2 以上（不含 0.2）；灌木林和草地的覆盖率应达到 0.4 以上（不含 0.4）；零星植树可根据不同树种的造林密度折合为面积。

经我公司技术人员现场监测调查及核实相关数据，至监测期末，项目建设区面积为 7.10hm²，可绿化面积为 4.11hm²，恢复植被面积为 4.06hm²，林草植被恢复率为 98.78%；林草覆盖率实际为 57.18%，详见表 6-4。

表 6-4 林草植被恢复情况及林草覆盖率统计表

防治分区	防治责任 范围面积 (hm ²)	硬化等 面积 (hm ²)	工程措 施(含复 耕)面积 (hm ²)	可绿化 面积 (hm ²)	植被面 积 (hm ²)	林草植被 恢复率 (%)	林草覆 盖率 (%)
新建塔基 区	5.92	0.04	2.27	3.61	3.56	98.61	60.14
施工道路 区	0.30	/	0.20	0.10	0.10	100	33.33
牵张场区	0.48	/	0.42	0.06	0.06	100	12.5
拆除塔基 区	0.30	/	/	0.30	0.30	100	100
对侧间隔 扩建区	0.10	0.06	/	0.04	0.04	100	40
合计	7.10	0.10	2.89	4.11	4.06	98.78	57.18

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本项目方案设计水土流失防治责任范围为 8.84hm², 其中项目建设区 7.37hm², 直接影响区 1.47hm², 实际水土流失防治责任范围 7.10hm², 实际扰动控制在用地范围以内, 未对项目建设区外场地造成水土流失影响, 防治责任范围较方案减少了 1.74hm²。

本项目水土保持方案挖方总量 5.56 万 m³, 填方总量 5.78 万 m³, 借方 0.22 万 m³, 无弃方。不设专门弃土弃渣场。实际施工过程中挖方总量为 5.30 万 m³, 填方总量为 5.30 万 m³, 无借方, 无弃方。

本工程项目区水土流失总治理度为 99.28%, 拦渣率为 90%, 扰动土地整治率为 99.30%, 林草植被恢复率为 98.78%, 林草覆盖率 57.18%。试运行期平均侵蚀模数为 500t/(km²·a)、土壤流失控制比 1.0。指标达到方案目标值, 各项指标满足现行水土保持防治标准。

自 2022 年 11 月开展水土保持监测起, 监测季度报告“三色”评价结果均为“绿色”。通过整理监理资料及监测季报, 认定本项目水土流失在合理范围内, 水土保持防治措施基本有效实施, 本项目总体三色评价分值为 92 分, 本工程总体评价为“绿色”。

7.2 水土保持措施评价

7.2.1 工程措施

本项目已实施的水土保持工程措施包括表土剥离、表土回填。通过现场勘查, 项目区内各项工程措施实施情况良好, 运行稳定。各项工程措施的有效实施对项目区内土体的保护, 后续的植物措施的落实发挥了良好的水土保持作用。

7.2.2 植物措施

本项目已实施的水土保持植物措施包括全面整地、撒播草灌、园林绿化, 通过沿线巡视及典型植被样地调查, 项目区主体工程扰动地表基本完成植被绿化工作, 林草植被恢复率 98.78%, 林草覆盖率 57.18%, 达到方案涉及目标值。项目区基本不存在裸露地表, 达到了防治水土流失的目的, 水土保持功能恢复良好。

7.2.3 临时措施

项目实际完成水土保持临时措施主要为泥浆池、临时覆盖、编织袋挡墙。通过实施临时措施有效地减轻了项目工程施工扰动对外界造成的影响，有效减轻了项目水土流失。

7.2.4 整体评价

项目区水土保持措施布局合理，防治措施体系完善，各项设施保存完好，工程措施与植物措施相结合，景观效果与生态效益良好，具备良好的水土保持功能。各分区的各项水土保持措施已基本实施到位，地表植被恢复情况良好，各项措施水土保持效益发挥得当，扰动地表经治理后防治水土流失的功能基本得以恢复。

7.3 存在问题及建议

通过对项目区的全面调查监测，本工程水土流失在自然恢复期已得到有效控制，但仍存在少量遗留问题，待进一步改进：

- (1) 由于植物的生长特性，在运行管护过程中，应加强巡查力度，发现枯死、病死植株应及时采取措施，防病治虫、补植补种、更新草种。
- (2) 建议加强项目的水土保持措施的日常管护，让水土保持措施切实发挥最大的作用。

7.4 综合结论

通过水土保持监测，结果表明：经治理后，植被的水土保持功能得到恢复，明显减少因地表径流造成的水土流失，使自然景观得到改善和恢复。各项指标均达到水土保持方案确定的防治标准。项目区不存在裸露地表，达到了防治水土流失的目的，水土保持功能恢复良好，符合水土保持要求，建设单位水土流失防治责任落实到位。

综上所述，建设单位在水土流失防治责任范围内认真履行了水土流失的防治责任，水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运行，符合交付使用的要求，水土保持设施的管护、维护措施落实到位。

8 附件和附图

8.1 附件

- 附件 1：现场照片；
- 附件 2：核准文件；
- 附件 3：水土保持方案的批复；
- 附件 4：初步设计批复；
- 附件 5：三色评价总表。

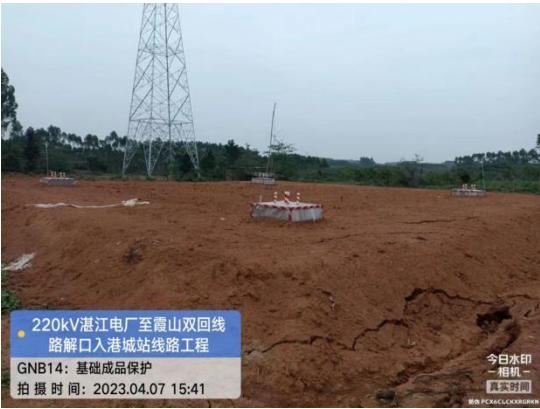
8.2 附图

- 附图 1：项目地理位置图；
- 附图 2：防治责任范围图及监测点位图。

附件 1：监测现场照片

	
(1) GNB1 施工照片 2022 年 11 月	(2) GNB1 施工照片 2023 年 4 月
	
(3) GNB1 施工照片 2023 年 7 月	(4) GNB1 现状照片 2025 年 9 月
	
(5) GNB2 施工照片 2022 年 11 月	(6) GNB2 施工照片 2023 年 4 月

	
(7) GNB2 施工照片 2023年7月	(8) GNB2 塔基现状 2025年9月
 <p>220kV湛江电厂至霞山双回线 路解口入港城站线路工程 GNB4: 基础Ⅲ、V腿砼浇筑 拍摄时间: 2022.11.30 10:40</p>	
(9) GNB4 施工照片 2022年11月	(10) GNB4 施工照片 2024年3月
	
(11) GNB4 施工照片 2023年7月	(12) GNB4 塔基现状 2025年9月

	
(13) GNB14 施工照片 2023 年 4 月	(14) GNB14 施工照片 2023 年 7 月
	
(15) GNB14 施工照片 2023 年 10 月	(16) GNB14 塔基现状 2025 年 9 月
	
(17) GNA28 施工照片 2023 年 3 月	(18) GNA28 施工照片 2023 年 4 月

	
(19) GNA28 施工照片 2023年7月	(20) GNA28 塔基现状 2025年9月
	
(21) GNA30 施工照片 2023年7月	(22) GNA30 施工照片 2023年10月
	
(23) GNA30 施工照片 2024年1月	(24) GNA30 塔基现状 2025年9月

	
(25) GNA31 施工照片 2023 年 4 月	(26) GNA31 施工照片 2023 年 7 月
	
(27) GNA31 施工照片 2023 年 10 月	(28) GNA31 塔基现状 2025 年 9 月
 <p>湛江220千伏霞山至迈旺 线路增容改造工程 施工区域: GNA34 施工内容: 基础拆模、养护 拍摄时间: 2023.03.13</p>	
(29) GNA34 施工照片 2023 年 3 月	(30) GNA34 施工照片 2023 年 10 月

	
(31) GNA34 施工照片 2024年8月	(32) GNA34 塔基现状 2025年9月
	
(33) GNA44 施工照片 2023年7月	(34) GNA44 施工照片 2023年10月
	
(35) GNA50 施工照片 2022年11月	(36) GNA50 施工照片 2023年2月

	
(37) GNA50 施工照片 2023 年 7 月	(38) GNA50 塔基现状 2025 年 9 月
	
(39) C8 塔基现状 2025 年 9 月	(40) D1 塔基现状 2025 年 9 月
	
(41) GNA3 塔基现状 2025 年 9 月	(42) GNA4 塔基现状 2025 年 9 月

	
(43) GNA5 塔基现状 2025 年 9 月	(44) GNA6 塔基现状 2025 年 9 月
	
(45) GNA7 塔基现状 2025 年 9 月	(46) GNA8 塔基现状 2025 年 9 月
	
(47) GNA9 塔基现状 2025 年 9 月	(48) GNA10 塔基现状 2025 年 9 月

	
(49) DG1 塔基现状 2025 年 9 月	(50) DG2 塔基现状 2025 年 9 月
	
(51) DG3 塔基现状 2025 年 9 月	(52) DG4 塔基现状 2025 年 9 月
	
(53) DG5 塔基现状 2025 年 9 月	(55) DG6 塔基现状 2025 年 9 月

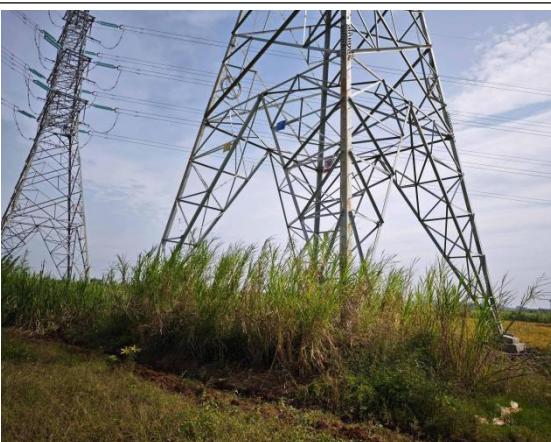
	
(55) DG7 塔基现状 2025 年 9 月	(56) GNA16 塔基现状 2025 年 9 月
	
(57) GNA17 塔基现状 2025 年 9 月	(58) GNA18 塔基现状 2025 年 9 月
	
(59) GNA19 塔基现状 2025 年 9 月	(60) GNA20 塔基现状 2025 年 9 月

	
(61) GNA21 塔基现状 2025 年 9 月	(62) GNA26 塔基现状 2025 年 9 月
	
(63) G1 塔基现状 2025 年 9 月	(64) GNA27 塔基现状 2025 年 9 月
	
(65) GNB25 塔基现状 2025 年 9 月	(66) GNA28 塔基现状 2025 年 9 月

	
(67) GNB24 塔基现状 2025 年 9 月	(68) GNA30 塔基现状 2025 年 9 月
	
(69) GNA31、GNB21 塔基现状 2025 年 9 月	(70) GNB20 塔基现状 2025 年 9 月
	
(71) GNA32 塔基现状 2025 年 9 月	(72) GNB19 塔基现状 2025 年 9 月

	
(73) GNA33 塔基现状 2025 年 9 月	(74) GNB18 塔基现状 2025 年 9 月
	
(75) GNA34 塔基现状 2025 年 9 月	(76) GNB17 塔基现状 2025 年 9 月
	
(77) GNB16 塔基现状 2025 年 9 月	(78) GNB16 塔基现状 2025 年 9 月

	
(79) GNA36 塔基现状 2025 年 9 月	(80) GNA37 塔基现状 2025 年 9 月
	
(81) GNB14 塔基现状 2025 年 9 月	(82) GNA40 塔基现状 2025 年 9 月
	
(83) GNB13 塔基现状 2025 年 9 月	(84) GNA41 塔基现状 2025 年 9 月

	
(85) GNB12 塔基现状 2025 年 9 月	(86) GNA42 塔基现状 2025 年 9 月
	
(87) GNB11 塔基现状 2025 年 9 月	(88) GNA43 塔基现状 2025 年 9 月
	
(89) GNB10 塔基现状 2025 年 9 月	(90) GNA44 塔基现状 2025 年 9 月

	
(91) GNB9 塔基现状 2025 年 9 月	(92) GNA45 塔基现状 2025 年 9 月
	
(93) GNB8 塔基现状 2025 年 9 月	(94) GNA46 塔基现状 2025 年 9 月
	
(95) GNB7 塔基现状 2025 年 9 月	(96) GNA47 塔基现状 2025 年 9 月

	
(97) GNB5 塔基现状 2025 年 9 月	(98) GNB4 塔基现状 2025 年 9 月
	
(99) GNA50 塔基现状 2025 年 9 月	(100) GNA51 塔基现状 2025 年 9 月
	
(101) GNB3 塔基现状 2025 年 9 月	(102) GNA51 塔基现状 2025 年 9 月

	
(103) GNB2 塔基现状 2025 年 9 月	(104) GNB1 塔基现状 2025 年 9 月
	
(105) 220kV 港椹 1# 现状 2025 年 9 月	(106) NC1 塔基现状 2025 年 9 月
	
(107) 500kV 港城站出线 2025 年 5 月	(108) 线路沿途现状

	
(109) 线路沿途现状	(110) 线路沿途现状
	
(111) 线路沿途现状	(112) 线路沿途现状
	
(113) 线路沿途现状	(114) 线路沿途现状

	
(115) 线路沿途现状	(116) 线路沿途现状

附件 2：核准文件

湛江市发展和改革局文件

湛发改核准〔2018〕1号

湛江市发展和改革局关于湛江 220 千伏湛江电厂 至霞山站双回线路解口入港城站 工程项目核准的批复

广东电网有限责任公司湛江供电局：

报来湛江 220 千伏湛江电厂至霞山站双回线路解口入港城站工程及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为满足湛江市迅速增长的用电负荷需求，完善湛江电网结构，提高电网供电能力和可靠性。依据《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》，同意建设湛江 220 千伏湛江电厂至霞山站双回线路解口入港城站工程项目（投资项目统一代码为：2018-440811-44-02-800577）。项目单位为广东电网有限责任公司湛江供电局。

二、项目建设地点为湛江市麻章区内。

三、项目主要建设内容，建设规模，主要设备选型和技术标

准：500 千伏港城站扩建 4 个 220 千伏出线间隔；解口 220 千伏湛江电厂至霞山双回线路接入港城站，形成港城站至湛江电厂、港城站至霞山站各 2 回 220 千伏线路；新建 220 千伏同塔双回线路长约 2×25.9 千米，导线截面采用 2×630 平方毫米。

四、项目总投资为 8286.0 万元。其中项目资本金为 1658.0 万元，资本金占项目总投资的比例为 20%；总投资与项目资本金的差额 6628.0 万元，通过自行筹资方式解决。

五、建设项目环保和资源利用等方面的要求：工程的建设及运行要满足国家和省环保标准，在工程设计和设备选择等方面要充分考虑节能的需要，采用低损耗节能设备、节能型照明灯具、节能建筑材料等节能措施降低损耗。

六、招标内容：工程建设和设备招标按照国家和省有关规定执行，工程招标核准意见附后（附件）。

七、项目核准的相关文件分别是：《广东省发展改革委关于印发广东省电网发展“十三五”规划的通知》（粤发改能电函〔2018〕103 号）、广东电网有限责任公司《关于湛江 220 千伏湛江电厂至霞山站双回线路解口入港城站工程可行性研究报告的批复》（广电计〔2017〕217 号）、湛江市城市规划局关于 220 千伏湛霞线解口入港城站保底电网项目结合湛江西客运站枢纽段 220 千伏高压线迁改路径规划方案的批复（湛城规（政勘）〔2016〕607 号）、湛江市国土资源局关于对湛江 220 千伏湛江电厂至霞山站双回线路解口入港城站工程线路路径意见的复函（湛国土资（利用）〔2017〕630 号）等。

八、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等有关内容进行调整，请按照《企业投资项目核准

和备案管理办法》(《外商投资项目核准和备案管理办法》)的有关规定，及时以书面形式提出变更申请，我局将根据项目具体情况，作出是否同意变更的决定。

九、请广东电网有限责任公司湛江供电局在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环境影响评价等相关手续。

十、项目予以核准决定或者同意变更决定之日起2年未开工建设，需要延期开工建设的，请广东电网有限责任公司湛江供电局在2年期限届满的30个工作日前，向我局申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不超过1年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。

附件：招标核准意见



公开方式：主动公开

湛江市发展和改革局

2018年3月15日印发

抄送：湛江市国土资源局、湛江市城市规划局。

附件：

招标核准意见

建设项目名称：湛江220千伏湛江电厂至霞山站双回线路解口入港城站工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘察	核准			核准	核准		
设计	核准			核准	核准		
建筑工程	核准			核准	核准		
安装工程	核准			核准	核准		
监理	核准			核准	核准		
主要设备	核准			核准	核准		
重要材料	核准			核准	核准		
其他							

核准意见：

根据《中华人民共和国招标投标法》及《广东省实施办法》，现对湛江220千伏湛江电厂至霞山站双回线路解口入港城站工程招标事宜核准如下：核准该项目的勘察、设计、建筑工程、安装工程、监理、主要设备和重要材料全部委托公开招标。请按照规定在广东省招标投标监管网（www.gdzbtb.gov.cn）发布有关招标投标信息。



注：核准部门在空格注明“核准”或者“不予核准”。

附件 3：水土保持方案的批复

湛江市水务局文件

湛水水保安监〔2017〕69号

关于湛江 220kV 湛江电厂至霞山站双回 线路解口入 500kV 港城站送电线路 水土保持方案的批复

广东电网有限责任公司湛江供电局：

你公司《关于申请审批湛江 220kV 湛江电厂至霞山站双回
线路解口入 500kV 港城站送电线路水土保持方案报告书的函》
及有关材料收悉。经组织专家进行技术评审，根据审查意见并
经研究，我局基本同意该项目水土保持方案，现批复如下：

一、项目建设内容和组成

本项目建设地点位于湛江市麻章区。工程主要由两部分组
成：新建 220kV 湛江电厂至霞山解口入港城站线路工程和
220kV 湛霞线#N52 ~ #N79 改造工程。本工程解口湛江电厂至霞

— 1 —

山线路入港城站，改造原有的 220kV 湛霞线#N52～#N79，形成湛江电厂至港城站双回、霞山站至港城站双回线路。新建线路全长共计 25.9 公里，拆除线路 8.0 公里，新建铁塔 82 基，拆除铁塔 28 基。在 500kV 港城站扩建 4 个 220kV 间隔。

工程总占地面积 7.37 公顷，其中永久占地 2.39 公顷，临时占地 4.98 公顷。工程土石方挖方 5.56 万立方米，填方 5.78 万立方米，借方 0.22 万立方米，无弃渣。工程估算总投资 8662 万元。计划于 2018 年 1 月开工，总工期 12 个月。项目区不属于国家和广东省划定的水土流失重点预防区和重点治理区。

二、项目水土保持方案总体意见

(一) 同意建设期水土流失防治责任范围为 8.84 公顷，其中项目建设区为 7.37 公顷，直接影响区为 1.47 公顷。

(二) 同意水土流失防治执行建设类项目三级标准。

(三) 同意设计水平年水土流失防治目标为：扰动土地整治率 90%，水土流失总治理度 82%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 90%，林草植被恢复率 92%，林草覆盖率 17%。

(四) 基本同意水土流失预测的内容和方法。

(五) 基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。对临时堆放土方应做好拦挡、覆盖等措施，防止造成危害。

(六) 同意水土保持监测的内容和方法。

(七) 同意水土保持投资编制的原则、依据和方法。核定项目水土保持估算总投资为 214.18 万元，其中主体工程已列投

资 5.25 万元，方案新增水土保持投资 208.93 万元。经核定无需缴纳水土保持补偿费。

三、建设单位在工程建设管理中应重点做好的工作

(一) 按照批复的水土保持方案，做好水土保持后续设计，将水土保持方案落实到主体工程设计、施工图设计中。加强施工组织等管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。

(二) 严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。

(三) 做好水土保持监测、监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

(四) 按规定，项目开工建设后 15 个工作日内，建设单位应向我局书面报告开工信息。

(五) 水土保持方案在实施过程中需要变更的，应按相关规定办理变更手续。

(六) 项目主体工程竣工验收时，应按照有关法规的规定同时办理水土保持设施验收手续。水土保持设施未经验收或者验收不合格的，不得通过项目竣工验收。



— 3 —

抄送: 麻章区水利局, 水政监察支队, 广东水保生态工程咨询有限公司。

湛江市水务局办公室

2017年7月4日印发

— 4 —

附件 4：初步设计批复

广东电网有限责任公司文件

广电建〔2019〕73号

关于湛江 220 千伏湛江电厂至霞山双回线路 解口入港城站工程初步设计的批复

湛江供电局：

你局《关于 220 千伏湛江电厂至霞山双回线路解口入港城站工程初步设计的请示》（湛供电建〔2019〕25 号）收悉。现批复如下：

一、公司电网规划研究中心对湛江 220 千伏湛江电厂至霞山双回线路解口入港城站工程的初步设计进行了评审，并提交了评审意见（见附件）。经研究，原则同意该评审意见，工程概算动态投资为 8992 万元。

二、请你局根据《中国南方电网有限责任公司基建管理规定》的有关要求，加强管理，确保工程建设各项工作顺利完成。

-1-

此复。

附件：湛江 220kV 湛江电厂至霞山双回线路解口入港城站
工程初步设计评审意见（另附）



抄送：电网规划中心，广东天联电力设计有限公司。

广东电网有限责任公司办公室

2019年6月6日印发

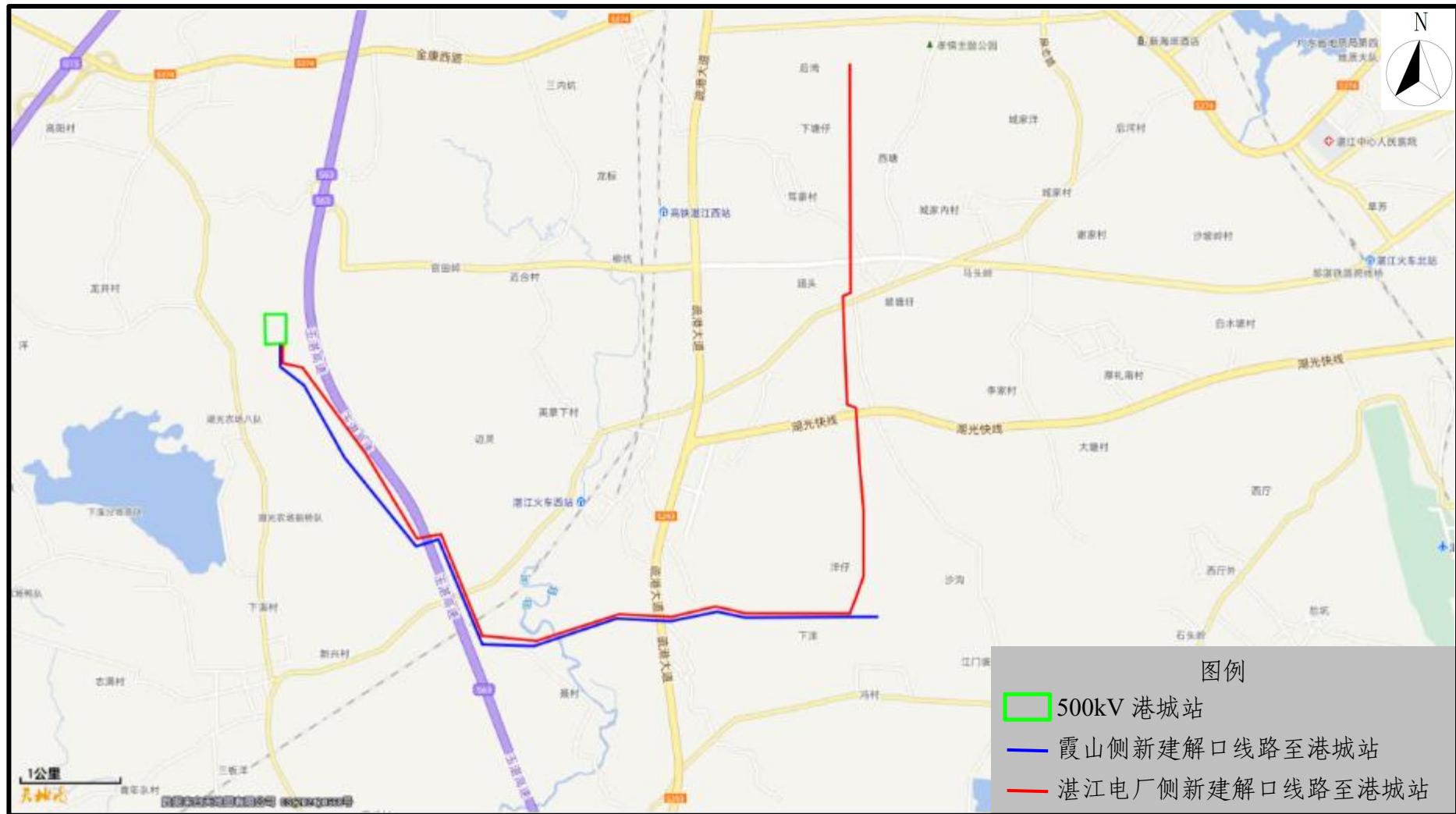
-2-

附件 5：三色评价总表

生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		湛江 220 千伏湛江电厂至霞山双回线路解口入港城站工程									
监测时段和防治责任范围		2022 年 11 月 1 日至 2024 年 10 月 31 日 防治责任范围 7.10hm ² 。									
三色评价结论 (勾选)		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>									
评价指标		得分									
2022 年第 4 季 度	2023 年第 1 季 度	2023 年第 2 季 度	2023 年第 3 季 度	2023 年第 4 季 度	2024 年第 1 季 度	2024 年第 2 季 度	2024 年第 3 季 度	2024 年第 4 季 度	平均		
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
	表土剥离保护	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	弃土(石、渣)堆放	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
水土流失情况		15	15	15	15	15	15	15	15	15	
水土流失防治成效	工程措施	20	14	20	20	20	20	20	20	19.3	
	植物措施	15	15	15	9	13	11	11	13	15	13
	临时措施	4	0	2	2	0	10	10	4	10	4.7
水土流失危害		5	5	5	5	5	5	5	5	5	
合计		94	84	92	86	88	96	96	92	100	92

附图 1 地理位置图



附图 2 防治责任范围图及监测点位图

