水保监测（粤）字第 20230001 号

湛江 220 千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程

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：广东省水利电力勘测设计研究院股份有限公司

2026 年 7 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： 广东省水利电力勘测设计研究院股份有限公司

法 定 代 表 人： 卢宝光

单 位 等 级： ★★★★★（5星）

证 书 编 号： 水保监测（粤）字第 20230001 号

有 效 期： 自 2023 年 10 月 01 日至 2026 年 09 月 30 日

发证机构： 中国水土保持学会

发证时间： 2026 年 3 月 13 日

此证书仅用于湛江 220 千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程水土保持监测

单位地址：广州市天寿路 116 号

邮政编码：510635

联系人：刘顺华

联系电话：13268069219

电子邮箱：1406284670@qq.com

湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程

水土保持监测总结报告

责任页

（广东省水利电力勘测设计研究院股份有限公司）

审　　查：李建生　（资源环境院副院长、正高级工程师）

段东亮　（正高级工程师）

校　　核：王帅军　（工程师）

项目负责人：刘顺华　（助理工程师）

编　　写：刘顺华　（助理工程师）

参加人员：刘顺华　（助理工程师）（参加现场监测）

唐　磊（工　程　师）（参加现场监测）

柳　叶　（助理工程师）（参加现场监测）

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 9

1.3　监测工作实施情况 11

2　监测内容和方法 19

2.1　扰动土地情况 19

2.2　取土（石、料）、弃土（石、渣）情况 20

2.3　水土保持措施情况 21

2.4　水土流失情况 23

3　重点对象水土流失动态监测 26

3.1　防治责任范围监测 26

3.2　取土（石、料）监测结果 28

3.3　弃土（石、渣）监测结果 28

3.4　土石方流向情况监测结果 28

3.5　其他重点部位监测结果 29

4　水土流失防治措施监测结果 30

4.1　工程措施监测结果 30

4.2　植物措施实施情况 32

4.3　临时防治措施实施情况 34

4.4　水土保持措施防治效果 35

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 水土流失防治效果监测结果 40
6.1 水土流失治理 40
6.2 水土流失防治完成情况 42
6.3 水土保持监测“三色”评价 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 存在问题及建议 45
7.4 综合 45
8 附件 46
9 附图 47

前 言

湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程位于广东省湛江市徐闻县。

2024年12月18日，徐闻县发展和改革局以《关于湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程项目核准的批复》（徐发改核准〔2024〕9号）对本项目予以核准。

2025年3月26日，广东电网有限责任公司以《关于湛江 220 千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程初步设计的批复》（广电建〔2025〕39号）对本项目初步设计予以批复。

广东电网有限责任公司湛江供电局（以下简称“建设单位”）前期委托江西核工业环境保护中心有限公司（以下简称“方案编制单位”）编报了本项目的水土保持方案；2025年 2月，徐闻县水务局以《徐闻县水务局关于湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（徐水〔2025〕30号）对本项目予以行政许可。

湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程位于广东省湛江市徐闻县。项目主要建设内容包括徐闻海上风电场增容项目集控站至徐闻东三海上风电集控站1回、徐闻东一海上风电集控站至500kV徐闻东站1回、徐闻东三海上风电集控站至500kV徐闻东站1回220kV线路。新建线路路径总长23.361km，新建杆塔72基。

项目总占地面积为3.72hm²，其中，永久占地1.24hm²，临时占地2.48hm²。项目挖方总量2.03万m³，填方总量2.03万m³，借方总量0.00万m³，余方总量0.00万m³。本项目总投资14091.52万元（最终投资以结算资料为准）。工程于2025年5月开工，2025年12月完工，总工期为8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，委托广东省水利电力勘测设计研究院股份有限公司（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2025年4月。接受建设单位委托后，我公司及时组织技术人员依据工程设计与施工资料等，于2025年4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2026年7月编制完成了《湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程水土保持监测总结报告》，顺利完成了本项目的水土保持监测工作。

截至2026年7月，本项目水土保持监测累计完成水土保持监测实施方案1期、监测季报4期和监测总结报告1期。

土保持监测期间的土壤侵蚀总量为70.70t。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/（km^2•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8700m^3，表土回填8700m^3，场地平整3.44hm^2，复耕2.15hm^2；撒播草籽1.29hm^2；临时排水沟20m，袋装土挡墙100m，苫布覆盖1000m^2，泥浆沉淀池4座。

截至水土保持监测总结报告编制期间，本项目的水土流失防治六项指标分别为：水土流失治理度99.4%，土壤流失控制比1.0，渣土防护率99.5%，表土保护率93.5%，林草植被恢复率98.4%，林草覆盖率34.1%。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！

水土保持监测特性表

<table>
<tr><td colspan="10">主体工程主要技术指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="8">湛江 220 千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程</td></tr>
<tr><td rowspan="6">建设规模</td><td colspan="3" rowspan="6">本项目新建 220 千伏架空线路 36.995km，新建铁塔 111 基。</td><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="3">广东电网有限责任公司湛江供电局</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位联系人与电话</td><td colspan="3">李新葵 13902579818</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设地点</td><td colspan="3">广东省湛江市徐闻县</td></tr>
<tr><td colspan="2">所属流域</td><td colspan="3">珠江流域</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程总投资</td><td colspan="3">14091.52 万元</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程总工期</td><td colspan="3">2025 年 5 月开工，2025 年 12 月完工，总工期为 8 个月。</td></tr>
<tr><td colspan="10">水土保持监测指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测单位</td><td colspan="3">广东省水利电力勘测设计研究院股份有限公司</td><td>联系人及电话</td><td colspan="3">刘顺华 13702424037</td></tr>
<tr><td colspan="2">自然地理类型</td><td colspan="3">亚热带季风气候</td><td>防治标准</td><td colspan="3">建设类项目水土流失防治一级标准</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测内容</td><td>监测指标</td><td colspan="2">监测方法（设施）</td><td>监测指标</td><td colspan="4">监测方法（设施）</td></tr>
<tr><td>1. 水土流失状况监测</td><td colspan="2">巡查监测</td><td>2. 防治责任范围监测</td><td colspan="4">调查监测、巡查监测与 GPS、激光测距仪、皮尺等实地测量</td></tr>
<tr><td>3. 水土保持措施情况监测</td><td colspan="2">调查监测、巡查监测</td><td>4. 防治措施效果监测</td><td colspan="4">调查监测、巡查监测</td></tr>
<tr><td>5. 水土流失危害监测</td><td colspan="2">调查监测、巡查监测</td><td colspan="3">水土流失背景值</td><td>500t/（km²•a）</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持方案计列防治责任范围</td><td colspan="2">3.06hm²</td><td colspan="3">土壤容许流失量</td><td>500t/（km²•a）</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持方案计列水土保持投资</td><td colspan="2">94.39 万元</td><td colspan="3">水土流失目标值</td><td>500t/（km²•a）</td></tr>
<tr><td rowspan="5">防治措施</td><td>分区</td><td colspan="3">工程措施</td><td colspan="2">植物措施</td><td>临时措施</td></tr>
<tr><td>塔基及施工营地区</td><td colspan="3">表土剥离 7300m³，表土回填 7300m³，场地平整 2.6hm²，复耕 1.64hm²</td><td colspan="2">撒播草籽 0.96hm²</td><td>临时排水沟 20m，袋装土挡墙 100m，苫布覆盖 1000m²，泥浆沉淀池 4 座</td></tr>
<tr><td>牵张场区</td><td colspan="3">场地平整 0.24hm²，
复耕 0.09hm²</td><td colspan="2">撒播草籽 0.15hm²</td><td>/</td></tr>
<tr><td>跨越施工场地区</td><td colspan="3">场地平整 0.1hm²，复耕 0.02hm²</td><td colspan="2">撒播草籽 0.08hm²</td><td>/</td></tr>
<tr><td>人抬道路区</td><td colspan="3">表土剥离 1400m³，表土回填 1400m³，场地平整 0.5hm²，复耕 0.4hm²</td><td colspan="2">撒播草籽 0.1hm²</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">监测结论</td><td rowspan="2">防治效果</td><td>六项指标</td><td>目标值（%）</td><td>达到值（%）</td><td colspan="5">实际监测数量</td></tr>
<tr><td>水土流失治理度</td><td>98</td><td>99.4</td><td>防治措施面积</td><td>3.42hm²</td><td>硬化面积</td><td>0.28hm²</td><td>扰动土地总面积</td><td>3.72hm²</td></tr>
</table>

	土壤流失控制比	1.0	1.0	防治责任范围面积（hm^2）	3.72	水土流失面积	3.07hm^2
	渣土防护率	97	99.5	工程措施面积（hm^2）	2.15	容许土壤流失量	500t/（km^2•a）
	表土保护率	92	93.5	植物措施面积（hm^2）	1.27	监测土壤流失情况（t）	70.70
	林草植被恢复率	98	98.4	可恢复林草植被面积（hm^2）	1.29	林草类植被面积（hm^2）	1.27
	林草覆盖率	27	34.1	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	通过工程资料与水土保持监测成果汇总分析，本工程逐步落实了主体工程设计中具有水土保持功能的防护措施和水土保持方案中新增的水土保持措施，项目实施的防护工程运行基本正常，林草植被生长状况良好，及时、合理的优化了临时措施，合理控制了项目建设形成的水土流失，经自然恢复期间的进一步管理与维护，六项水土流失防治指标均达到了方案确定的目标值与建设类项目水土流失防治一级标准，项目区扰动区域均已硬化/绿化，水土保持设施符合竣工验收条件。					
	总体结论	从自然恢复期的水土保持监测分析，本工程现已实施的各项水土保持措施运行基本稳定，运行效果较为明显，切实、有效的防治了水土流失，基本满足水土流失防治要求，达到了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。					
主要建议		建设单位今后更加重视水土保持工作，切实加强各项目水土保持工程措施、植物措施与临时措施的管理与维护，确保将水土流失控制在项目建设区范围内，进一步降低水土流失对外界的影响。					

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 项目基本概况

◆项目名称：湛江 220 千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程；

◆项目建设单位：广东电网有限责任公司湛江供电局；

◆项目位置：广东省湛江市徐闻县；

◆项目目的：有利于湛江市电力系统优化完善；

◆项目性质：新建；

◆工程规模：本项目新建架空线路路径总长 23.361km，新建杆塔 72 基。

◆项目投资：工程总投资 14091.52 万元。

◆建设工期：2025 年 5 月开工，2025 年 12 月完工，总工期为 8 个月。

1.1.2 相关参建单位与主要建设过程

本项目的主要参建单位与项目建设起讫时间，详见表 1-1。

表 1-1 主要参建单位与项目建设起讫时间一览表

序号	项目名称	单位名称	涉及相关内容	开完工日期
1	建设单位	广东电网有限责任公司湛江供电局	/	2025.4.24~2025.12.30
2	设计单位	广东省电网能源发展有限公司	工程设计	/
3	监理单位	湛江中汇电力咨询有限公司	工程监理	2025.4.24~2025.12.30
4	施工单位	广东威恒输变电工程有限公司	工程施工	2025.4.24~2025.12.30
5	水保方案编制单位	江西核工业环境保护中心有限公司	水土保持方案编制	2025.1
6	水土保持监测单位	广东省水利电力勘测设计研究院股份有限公司	水土保持监测	2025.4~2026.7

1.1.3 项目组成

项目主要建设内容包括徐闻海上风电场增容项目集控站至徐闻东三海上风电集控站 1 回、徐闻东一海上风电集控站至 500kV 徐闻东站 1 回、徐闻东三海上风电集控站至 500kV 徐闻东站 1 回 220kV 线路。新建线路路径总长 23.361km，新建杆塔 72 基。

① 220kV 徐闻海风增容陆上集控至徐闻东线路工程

新建线路从徐闻海上风电场增容项目陆上集控中心站 220kV 出线构架起向西出线至白茅村东侧 B1,经 B2 左转跨越 220kV 盈安线、下闻线(同塔双回，盈和风电场陆上集控站及下海北开关风电送出线路)通过 N1 塔进入东三海风，东一海风经 C1 塔至 N2,东三海风经 N1 塔至 N2 与东一海风汇集为双回路后，右转在跨越现状 220kV 盈安线、下闻线右侧至 N4,接着平行其走线，沿线途经内村园、柳尾、甘塘、那全、田北村至 N21 后右转从锦和镇进入下洋镇，接入继续平行走线沿胜利村、钟鼓园、桐村、颜赫村、东山村、坑尾村进入曲界镇至 N42 右转，然后跨越 35kV 粤电五一农场光同塔双回集电线路、110kV 合洋线、S289 省道至 N54,接着左转跨越 35kV 曲前线、35kV 昊曲线(昊能光伏送出线路)、220kV 盈安线、下闻线至 N65,然后右转跨越 35kV 粤电五一农场光同塔 4 回集电线路至 N68,最后最后左转进入 500kV 徐闻东站 220kV 构架。新建线路路径总长 23.361km，新建杆塔 72 基；其中，同塔双回线路长 2×22.39km。新建双回路耐张塔 25 基，双回路直线塔 44 基；单回线路长 1×0.971km，其中徐闻增容构架~N1 长 0.625km、C1~N2 长 0.189km，N1~N2 长 0.157km。新建单回路耐张塔 3 基。

1.1.4 工程占地情况

本项目建设区累计工程占地为 3.72hm²，包括永久占地 1.24hm²，临时占地 2.48hm²，项目建设的工程用地情况，详见表 1-2。

表 1-2 项目建设的工程占地情况一览表

单位：hm²

防治分区	永久占地	临时占地	合计
塔基及施工营地区	1.24	1.39	2.63
牵张场区	0.00	0.24	0.24
跨越施工场地区	0.00	0.10	0.10
人抬道路区	0.00	0.75	0.75
合计	1.24	2.48	3.72

（1）塔基及施工营地区

根据项目平面布置图，新建线路路径总长 23.361km，新建杆塔 72 基。总占地共 2.63hm²，其中，为永久占地 1.24hm²，临时占地 1.39hm²。

（2）牵张场区

本项目设牵张场 5 处，总占地共 0.24hm²，其中，为永久占地 0hm²，临时占地 0.24hm²。

（3）跨越施工场地区

项目根据现场实际地形布设跨越场地，总占地共 0.1hm²，其中，为永久占地 0hm²，临时占地 0.1hm²。

（4）人抬道路区

本项目布设人抬道路 2500m，道路宽度 2~3.5m，总占地共 0.75hm²，其中，为永久占地 0hm²，临时占地 0.75hm²。

1.1.5 土石方情况

根据查阅竣工资料和现场监测，本项目挖方总量 2.03 万 m³，填方总量 2.03 万 m³，借方总量 0.00 万 m³，余方总量 0.00 万 m³。无另设取土场或弃渣场。

表 1-3 项目建设的土石方平衡一览表

单位：万 m³

序号	项目名称	挖方	填方	借方	弃方	备注
1	塔基及施工营地区	2.03	2.03	0.00	0.00	/
合计		2.03	2.03	0.00	0.00	/

1.1.6 项目区概况

（1）地形地貌概况

线路沿线地形地貌主要为冲积平原，沿线多为鱼塘、耕地、树林、荒地、果园等，自然稳定，植被发育。

（2）气象条件

本工程位于湛江市徐闻县境内，雷州半岛的南部，气候温暖湿润，雨水充足，属亚热带海洋性气候。年日照时数约 1934.9 小时，年太阳总辐射量约 4521.74 千卡/平方厘米，年均降水量在 1617.8mm，多年平均气温 23.0℃，海水平均温度在 24.1℃以上，多年平均风速 3.3m/s。受季风的影响，年内的风向随季节转换明显，大致 4~8 月盛行东南风，9 月~次年 3 月盛行东北风，每年的夏、秋季节常受强烈热带风暴的影响，当热带风暴在广东沿海登陆时，当地风力较强，风速较大，并伴有暴雨天气过程，是当地主要的灾害性天气之一，对工、农业生产及人民生命财产安全构成危害；而冬季则

受北方强冷空气的侵袭，会出现短暂的低温霜冻现象。

（3）水系水文情况

徐闻县地表水比较贫乏，常年降水量不均匀，7-9月份降雨占全年的70%，东北部多年平均降雨量1795毫米，西南沿海多年平均降雨量1364.1毫米，多年平均水径流深466毫米，地表水径流量6.9亿立方米。全县主要溪水有54条，其中较大溪流有大水桥、流沙、迈陈、黄定、那板、北松等6条，控制集雨面积共1167.5平方千米。大部分被拦截建成水库，常年蓄水量3.15亿立方米，年可供水总量4.42亿立方米。枯水入海水量每年1.94亿立方米。

本项目周边水系主要有那板溪。那板溪发源于曲界头炮岭，流经田洋、南胜、凤山、红星、那板入北门港出海，河流长度26km，集雨面积118km²。

（4）土壤概况

徐闻县土地资源丰富，土壤类型多样，有水稻土、砖红壤、滨海沙、堆叠土、菜园土、滨海盐渍沼泽土和滨海盐土等，其中以砖红壤土类、水稻土类和滨海土类为主，共231.76万亩，约占土地总面积的87%。土壤的成土母质主要是玄武岩，其次是浅海沉积物和滨海冲积物。

（5）植被概况

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。

项目区地带性植被类型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。植被覆盖率约 30%。

（6）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，截至2025年12月30日，项目已完工，项目已完成绿化，土壤侵蚀强度为轻微。

（7）国家和省级水土流失重点防治区划情况

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》、广东省水利厅颁发的《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》和湛江市水务局发布的《湛江市水土保持规划（2017~2030 年）》，本项目位于广东省湛江市徐闻县，不属于国家级，广东省级和湛江市重点治理区及重点预防区内，土壤侵蚀容许值为 500t/（km^2·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

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边坡防护、永临结合截排水设施与沉沙设施、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运行，建设单位建立健全了管理养护责任制，通过定期管理与维护，确保了项目区各项水土保持措施的水土保持功能与防治效果不断增强。符合各项水土保持设施与主体工程同步投入使用的规定。

截至监测总结报告编制期间，本项目的各项水土保持措施运行状况基本稳定，防护效果较为明显，有效保持了水土，改善了生态环境，将项目区内的水土流失控制在

了 500t/（km²·a）及以下，符合“三同时”制度的要求。

1.2.3 水土保持方案编报及变更情况

（1）水土保持方案编报情况

广东电网有限责任公司湛江供电局前期委托江西核工业环境保护中心有限公司编报了本项目的水土保持方案。

2025 年 2 月，徐闻县水务局以《徐闻县水务局关于湛江 220 千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（徐水〔2025〕30 号）对本项目予以批复。

（2）水土保持方案设计变更情况

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

1.2.4 水土保持监测意见的落实情况

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/（km²·a）及以下，暂无需进一步完善水土保持措施的区域与意见。

1.2.5 水土保持监督检查意见与落实情况

本项目未发现严重的水土流失危害事件，未收到相关的水土流失危害投诉，未收到水行政主管部门监督检查整改意见。

1.2.6 重大水土流失危害事件与处理情况

根据水土保持监测资料、监理资料以及现场监测，建设过程未发生水土流失危害事件。

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2025年4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。在全线巡查的基础上，重点监测挖填边坡、施工平台、土石方临时堆放场地、施工临建场地与施工道路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。

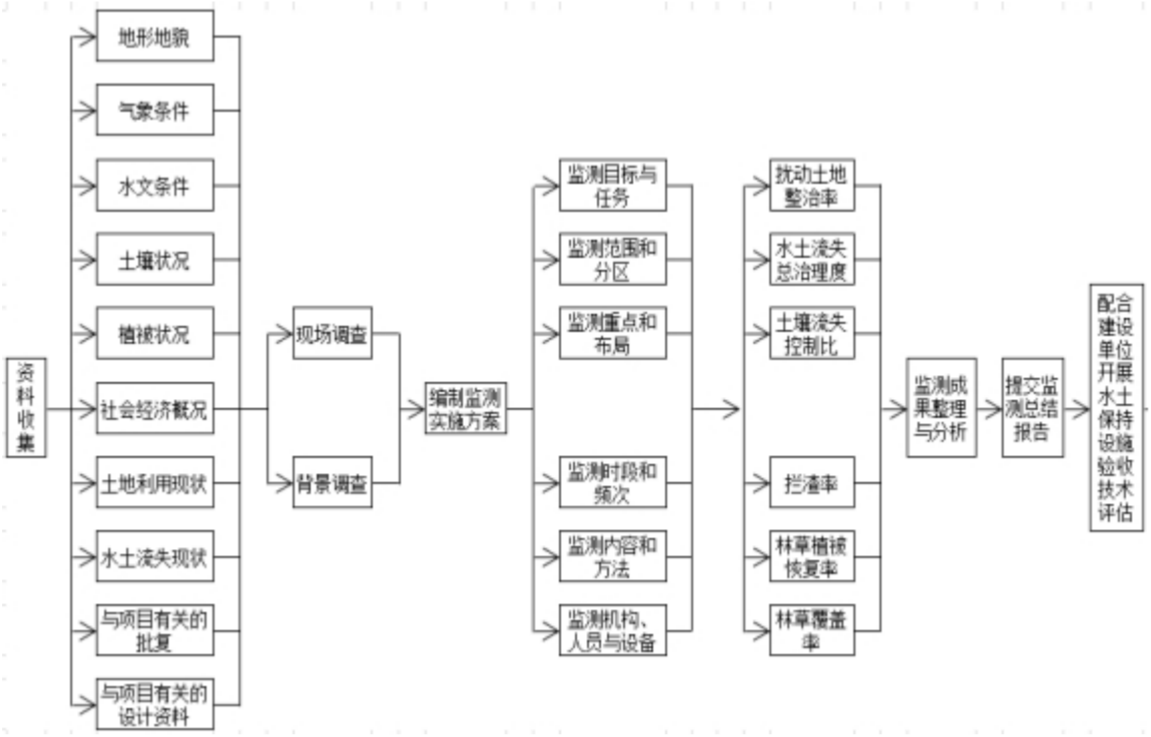


图 1-1 水土保持监测技术路线执行情况一览图

（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
项目建设期	塔基及施工营地区 牵张场区 跨越施工场地区 人抬道路区	巡查法、调查法、无人机遥感	（1）全面调查和重点普查相结合，核实工程占地、扰动土地面积和防治责任范围面积。 （2）监测施工阶段的土壤侵蚀型式、流失量与强度等水土流失情况。 （3）监测施工过程中的临时拦挡、防护和排水设施的实施情况。 （4）监测各项水土保持措施实施情况。 （5）核实项目挖填弃数量与面积。 （6）对施工存在的水土流失隐患提出改进建议。 （7）对项目建设造成的危害及影响进行监测。 （8）按照监测规程完成各项报告。	按监测规程定期开展建设期监测；结合施工进度、暴雨与大风天气等情况，及时调整了监测频次，加强了水土流失敏感区与各具代表性施工工区的监测；定期汇总与核实了水土保持措施建设情况、扰动地表面积、工程措施拦挡效果、主体工程建设进度、水土流失影响因子、植物措施生长情况等。
试运行期	塔基及施工营地区 牵张场区 跨越施工场地区 人抬道路区	巡查法、调查法、无人机遥感	（1）调查林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率。 （2）监测水土保持措施实施数量、质量及效益。 （3）监测防护工程稳定性、完好度及运行情况。 （4）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

2025 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

2025 年 4 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、项目建设或准备工程等情况。

（3）水土保持监测技术交底时间

2025 年 4 月，我公司编制完成《湛江 220 千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程水土保持监测实施方案》，2026 年 7 月，根据主体工程资料结合水土保持现场监测，编制完成了《湛江 220 千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统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

接受水土保持监测任务后，我公司结合本项目建设实际情况，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 1-2 与表 1-5。

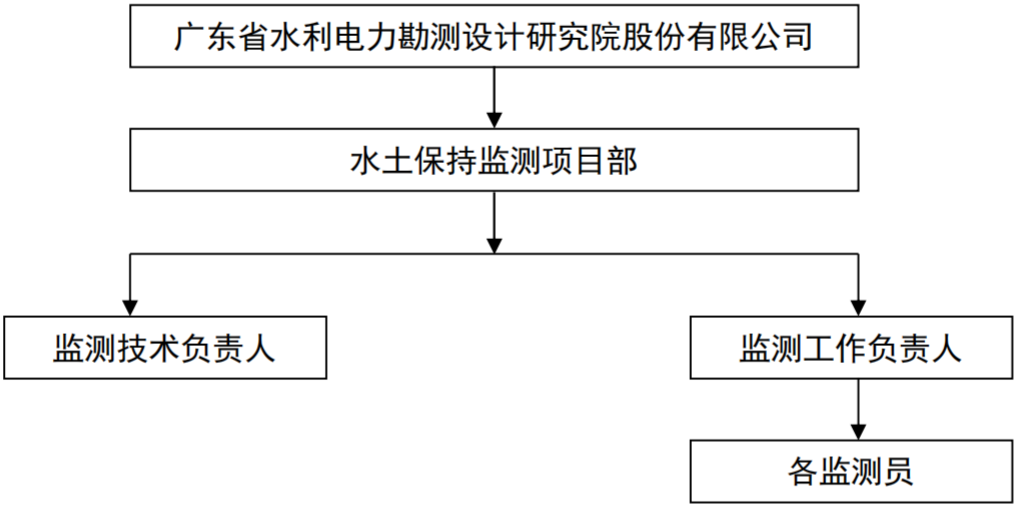


图 1-2　监测项目部机构图

表 1-5 水土保持监测人员配备表

编号	人员	专业	职务	职称
1	李建生	水土保持	监测总工程师	正高级工程师
2	林晓纯	水土保持	监测工程师	正高级工程师
3	王帅军	水土保持	监测工程师	工程师
4	刘顺华	水土保持	监测负责人	助理工程师
5	谢铭健	水土保持	监测员	高级工程师
6	唐　磊	水土保持	监测员	工程师
7	柳　叶	水土保持	监测员	助理工程师

1.3.3 监测点位布设情况

本项目已完成各项目建设任务，各个区域的水土保持措施运行稳定、林草植被生长状况良好，水土保持监测主要采用调查监测与巡查监测的方式。其中布设水土保持巡查监测点位 10 处。



图 1-3 塔基及施工营地区监测点（监测植被恢复情况）



图 1-4 塔基及施工营地区监测点（监测植被恢复情况）



图 1-5 塔基及施工营地区监测点（监测植被恢复情况）



图 1-6 塔基及施工营地区监测点（监测植被恢复情况）



图 1-7 塔基及施工营地区监测点（监测植被恢复情况）



图 1-8 塔基及施工营地区监测点（监测植被恢复情况）



图 1-9 塔基及施工营地区监测点
（监测植被恢复情况）



图 1-10 人抬道路区监测点
（监测植被恢复情况）



图 1-11 人抬道路区监测点
（监测植被恢复情况）



图 1-12 牵张场区监测点
（监测植被恢复情况）

1.3.4 监测设施设备情况

本项目水土保持监测期间，累计投入与配置的各项工作设施设备。

表 1-6 水土保持监测设施设备的投入与配置一览表

序号	监测设施设备与消耗性材料	单位	工程量	备注
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	/

序号	监测设施设备与消耗性材料	单位	工程量	备注
2.4	皮尺、钢卷尺	项	1	
2.5	坡度仪	个	1	/
3	**其他设备**			
3.1	摄象设备	台	1	/
3.2	电脑	台	1	/
3.3	无人机	台	1	/
3.4	罗盘仪	把	1	/

1.3.5 监测技术方法

监测项目部在全面调查的基础上，根据项目的建设特点划分不同的水土流失监测分区，针对不同地表扰动类型的侵蚀强度选取了典型监测点位进行地面定位监测，并通过影像对比、现场调查与巡查的方法，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，通过现场实地勘测对地形、地貌、水系的变化进行监测；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）对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）及工程造成危害进行调查，并对水土保持措施实施情况进行测量。

① 面积监测

首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，采用实地量测（GPS 定位仪、尺子等）和地形图量算相结合的方法，确定扰动面积。

② 植被监测

在项目区选项有代表性的地块作为植被调查的标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的林草覆盖率。计算公式为:

$D = fd/fe$　　$C = f/F$

式中，

D—林地的郁闭度（或草地的盖度）;

C—林（或草）覆盖率，%;

fd—样方面积，m^2;

fe—样方内树冠（草冠）垂直投影面积，m^2;

f—林地（或草地）面积，hm^2;

F—类型区总面积，hm^2。

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

不定期的进行沿线踏勘，若发现水土流失隐患、水土流失危害、较大的扰动类型的变化（如新出现堆渣或堆渣消失、开挖面采取了措施等）等现象，及时通知建设和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、采石取土数量、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 2025 年 4 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 4 期和监测总结报告 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
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

本项目建设实际无借方，本工程不设专门取土场。

2.2.2 弃土（石、渣）情况

本项目无余（弃）方产生，本工程不设专门弃土弃渣场。

2.2.3 土石方临时堆放情况

经资料汇总与分析，本项目施工过程中，临时开挖土方就近堆存在临时施工范围内，未设置临时堆土场地。

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 2-3。

表 2-3　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	不少于一次，根据工程措施运行状况	调查监测以及巡查监	项目试

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
	的稳定性与完好程度、防护效果	与防护效果，判定是否增加频次。	测等地面定位监测	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 2-4。

表 2-4　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，以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。

表 2-5　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 2-6。

表 2-6　水土流失情况监测内容、频次与方法一览表

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

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
	变化情况	运行状况与防护效果，判定是否增加频次	巡查监测等地面定位监测	
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

（一）水土保持方案确定防治责任范围

根据徐闻县水务局批复的《湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程水土保持方案报告表》，本项目批复的防治责任范围面积为3.06hm²。

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	水土流失防治责任范围（hm²）
1	塔基及施工营地区	2.17
2	牵张场区	0.16
	跨越施工场地区	0.14
3	人抬道路区	0.59
合计		3.06

（二）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，本项目水土流失防治责任范围3.72hm²，其中，塔基及施工营地区2.63hm²，牵张场区0.24hm²，跨越施工场地区0.1hm²，人抬道路区0.75hm²。水土保持监测确定的防治责任范围，详见表 3-1。

表 3-1 实际的防治责任范围表

防治分区	方案设计防治责任范围（hm²）	实际扰动土地面积（hm²）	防治责任范围增（+）减（-）变化（hm²）	运行期防治责任范围（hm²）
塔基及施工营地区	2.17	2.63	0.46	1.24
牵张场区	0.16	0.24	0.08	0.00
跨越施工场地区	0.14	0.10	-0.04	0.00
人抬道路区	0.59	0.75	0.16	0.00
合计	3.06	3.72	0.66	1.24

（三）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

（1）塔基及施工营地区

本区实际防治责任范围面积2.63hm²，较方案增加0.46hm²，主要原因为实际根据地形及新技术，采用根开较大的铁塔型号，单个铁塔占地增加，总占地面积相应增加。

（2）牵张场区

本区实际防治责任范围面积0.24hm²，较方案增加0.08hm²，主要原因为实际因铁塔型号及新技术，单个牵张场面积增大，总占地面积相应增加。

（3）跨越施工场地区

本区实际防治责任范围面积0.240.10hm²，较方案减少0.04hm²，主要原因为实际根据现场实际情况调整防护面积，总占地面积相对减少。

（4）人抬道路区

本区实际防治责任范围面积0.75hm²，较方案增加0.16hm²，主要原因为实际因铁塔塔形增大，运输道路所需宽度增加，总占地面积相应增加。

3.1.2 水土流失背景值监测

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）相关规定，项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀类型区的南方红壤丘陵区中岭南平原丘陵区，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，项目区以溅蚀、面蚀与沟蚀等水力侵蚀为主，除建构筑物覆盖的区域外，其余可绿化区域已由各类林草植被覆盖，植被生长状况茂盛，将其土壤侵蚀强度控制在轻微~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3.72hm²。其中按水土保持监测分区划分为塔基及施工营地区2.63hm²，牵张场区0.24hm²，跨越施工场地区0.1hm²，人抬道路区0.75hm²。扰动土地情况详见表3-3。

表3-3　水土保持监测期间实际扰动土地面积一览表

单位：hm²

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	
			截至2025年12月	截至2026年6月
1	塔基及施工营地区	2.17	2.58	2.63
2	牵张场区	0.16	0.24	0.24
3	跨越施工场地区	0.14	0.1	0.10

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	
			截至 2025 年 12 月	截至 2026 年 6 月
4	人抬道路区	0.59	0.75	0.75

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

根据现已批复的水土保持方案，项目建设无借方。不专门设置取土场。

3.2.2 取土（石、料）量场监测结果

本项目建设实际无借方，本工程不设专门取土场。

3.2.3 取土（石、料）对比分析

本项目取土情况实际与设计基本一致，未另设取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 方案设计弃土（石、渣）情况

根据现已批复的水土保持方案，项目建设无弃方。

3.3.2 弃土（石、渣）量场监测结果

本项目无余（弃）方产生，本工程不设专门弃土弃渣场。

3.3.3 弃土（石、渣）对比分析

本项目弃土情况实际与设计一致。

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

项目单元	原水土保持方案计列情况（万 m^3）	水土保持监测结果（万 m^3）	实际较方案增（+）、减（-）（万 m^3）
挖方	1.92	2.03	0.11

项目单元	原水土保持方案计列情况（万 m^3）	水土保持监测结果（万 m^3）	实际较方案增（+）、减（-）（万 m^3）
填方	1.92	2.03	0.11
借方	0	0	0
余方	0	0	0

经资料汇总与现场监测，施工设计与实际土石方流向基本一致。

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 施工生产生活与办公设施监测结果

根据实际情况，本项目施工营地为租用当地民房，施工结束后归还当地。

3.5.2 施工便道监测结果

根据主体工程的设计，本工程线路施工区域存在较多道路，因此只需修建少量临时施工的人抬道路，本线路修建临时施工人抬道路共计 2500m，道路宽度 2~3.5m，共计占地面积为 0.75hm^2。

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”的原则采用表土资源剥离与保护工程，土地整治工程，植被恢复与建设工程，临时工程系统地防护项目建设区，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塔基及施工营地区，牵张场区，跨越施工场地区，人抬道路区设计了水土保持工程措施。

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

措施类型	措施名称	单位	数量	备注
（一）	塔基及施工营地区			
1	表土剥离	m^3	5425	方案新增
2	表土回填	m^3	5425	方案新增
3	场地平整	hm^2	0.5	方案新增
4	复耕	hm^2	1.6	主体已列
（二）	牵张场区			
1	场地平整	hm^2	0.12	方案新增
2	复耕	hm^2	0.04	方案新增
（三）	跨越施工场地区			
1	场地平整	hm^2	0.12	方案新增
2	复耕	hm^2	0.02	方案新增
（四）	临时施工道路区			
1	表土剥离	m^3	900	方案新增
2	表土回填	m^3	900	方案新增
3	场地平整	hm^2	0.5	方案新增
4	复耕	hm^2	1.6	主体已列

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集中在塔基及施工营地区，牵张场区，跨越施工场地区，临时施工道路区，共完成表土剥离 8700m³，表土回填 8700m³，场地平整 3.44hm²，复耕 2.15hm²。

（1）塔基及施工营地区

本区累计完成表土剥离 7300m³，表土回填 7300m³，场地平整 2.6hm²，复耕 1.64hm²。主要集中于 2025 年实施。

（2）牵张场区

本区累计完成场地平整 0.24hm²，复耕 0.09hm²。主要集中于 2025 年实施。

（3）跨越施工场地区

本区累计完成共完成场地平整 0.1hm²，复耕 0.02hm²。主要集中于 2025 年实施。

（4）人抬道路区

本区累计完成共完成表土剥离 1400m³，表土回填 1400m³，场地平整 0.5hm²，复耕 0.4hm²。主要集中于 2025 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集中在塔基及施工营地区，牵张场区，跨越施工场地区，临时施工道路区，共完成表土剥离 8700m³，表土回填 8700m³，场地平整 3.44hm²，复耕 2.15hm²。

（1）塔基及施工营地区

施工前对施工迹地进行表土剥离，施工后期回填表土；施工结束后对绿化用地区域进行场地平整，为后期覆绿或复耕提供良好条件；对耕地采取复耕措施，恢复原有功能。

共完成表土剥离 7300m³，表土回填 7300m³，场地平整 2.6hm²，复耕 1.64hm²。

（2）牵张场区

施工结束后对绿化用地区域进行场地平整，为后期覆绿或复耕提供良好条件；对耕地采取复耕措施，恢复原有功能。

共完成场地平整 0.24hm²，复耕 0.09hm²。

（3）跨越施工场地区

施工结束后对绿化用地区域进行场地平整，为后期覆绿或复耕提供良好条件；对耕地采取复耕措施，恢复原有功能。

共完成场地平整 0.1hm²，复耕 0.02hm²。

（4）人抬道路区

施工前对施工迹地进行表土剥离，施工后期回填表土；施工结束后对绿化用地区域进行场地平整，为后期覆绿或复耕提供良好条件；对耕地采取复耕措施，恢复原有功能。

共完成表土剥离 1400m³，表土回填 1400m³，场地平整 0.5hm²，复耕 0.4hm²。

水土保持工程措施完成情况见表 4-2。

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	实施时段
塔基及施工营地区	土地整治	表土剥离	m³	7300	2025.5~2025.10
	土地整治	表土回填	m³	7300	2025.7~2025.12
	土地整治	场地平整	hm²	2.60	2025.7~2025.12
	土地整治	复耕	hm²	1.64	2025.7~2025.12
牵张场区	土地整治	场地平整	hm²	0.24	2025.9~2025.12
	土地整治	复耕	hm²	0.09	2025.9~2025.12
跨越施工场地区	土地整治	场地平整	hm²	0.10	2025.9~2025.12
	土地整治	复耕	hm²	0.02	2025.9~2025.12
临时施工道路区	土地整治	表土剥离	m³	1400	2025.9~2025.12
	土地整治	表土回填	m³	1400	2025.9~2025.12
	土地整治	场地平整	hm²	0.50	2025.9~2025.12
	土地整治	复耕	hm²	0.40	2025.9~2025.12

4.2 植物措施实施情况

4.2.1 植物措施设计情况

根据设计资料，本项目分别于塔基及施工营地区，牵张场区，跨越施工场地区，临时施工道路区设计了水土保持植物措施。

表 4-3 原水土保持方案确定的各项植物措施与工程量汇总表

措施类型	措施名称	单位	数量	备注
（一）	塔基及施工营地区			
1	撒播草籽	hm²	0.5	主体已列
（二）	牵张场区			
1	撒播草籽	hm²	0.12	方案新增
（三）	跨越施工场地区			
1	撒播草籽	hm²	0.12	方案新增

措施类型	措施名称	单位	数量	备注
（四）	临时施工道路区			
1	撒播草籽	hm^2	0.35	方案新增

4.2.2 植物措施分年度实施情况

经资料汇总与现场监测，根据资料查阅及实地勘察核实，本项目采取的水土保持植物措施主要集中在塔基及施工营地区，牵张场区，跨越施工场地区，临时施工道路区，累计完成撒播草籽 1.29hm²。

（1）塔基及施工营地区

本区共完成撒播草籽 0.96hm²。主要集中于 2025 年实施。

（2）牵张场区

本区共完成撒播草籽 0.15hm²。主要集中于 2025 年实施。

（3）跨越施工场地区

撒播草籽 0.08hm²。主要集中于 2025 年实施。

（4）人抬道路区

本区共完成撒播草籽 0.1hm²。主要集中于 2025 年实施。

4.2.3 植物措施监测结果

经资料汇总与现场监测，本项目采取的水土保持植物措施主要集中在塔基及施工营地区，牵张场区，跨越施工场地区，临时施工道路区，累计完成撒播草籽 1.29hm²。

（1）塔基及施工营地区

主体工程结束后，对施工迹地撒播草籽复绿，本区共完成撒播草籽 0.96hm²。

（2）牵张场区

主体工程结束后，对施工迹地撒播草籽复绿，本区共完成撒播草籽 0.15hm²。

（3）跨越施工场地区

主体工程结束后，对施工迹地撒播草籽复绿，本区共完成撒播草籽 0.08hm²。

（4）人抬道路区

主体工程结束后，对施工迹地撒播草籽复绿，本区共完成撒播草籽 0.1hm²。

水土保持植物措施完成情况见表 4-4。

表 4-4 水土保持植物措施完成情况统计表

防治分区	措施名称		单位	工程量	实施时段
塔基及施工营地区	绿化工程	撒播草籽	hm^2	0.96	2025.8~2025.12
牵张场区	绿化工程	撒播草籽	hm^2	0.15	2025.8~2025.12
跨越施工场地区	绿化工程	撒播草籽	hm^2	0.08	2025.8~2025.12
临时施工道路区	绿化工程	撒播草籽	hm^2	0.10	2025.8~2025.12

4.3 临时防治措施实施情况

4.3.1 临时措施设计情况

根据施工、监理资料，本项目于塔基及施工营地区，牵张场区，临时施工道路区设计了水土保持临时措施，主要为临时覆盖、临时排水、临时拦挡工程。

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

措施类型	措施名称	单位	数量	备注
（一）	塔基及施工营地区			
1	临时排水沟	m	300	方案新增
2	临时沉砂池	座	4	方案新增
3	袋装土挡墙	m	400	方案新增
4	苫布覆盖	m^2	7000	方案新增
（二）	牵张场区			
1	土工布铺垫	m^2	1600	方案新增
（三）	临时施工道路区			
1	临时排水沟	m	250	方案新增
2	临时沉砂池	座	3	方案新增
3	袋装土挡墙	m	120	方案新增
4	苫布覆盖	m^2	500	方案新增

4.3.2 临时措施分年度实施情况

本项目实施，采取的水土保持临时防治措施主要集中在塔基及施工营地区，累计完成临时排水沟 20m，袋装土挡墙 100m，苫布覆盖 1000m²，泥浆沉淀池 4 座。

（1）塔基及施工营地区

本区累计临时排水沟 20m，袋装土挡墙 100m，苫布覆盖 1000m²，泥浆沉淀池 4 座。主要集中于 2025 年实施。

4.3.3 临时措施保存情况

经资料汇总与现场监测，本项目实施，采取的水土保持临时防治措施主要集中在塔基及施工营地区，累计完成 临时排水沟 20m，袋装土挡墙 100m，苫布覆盖 1000m²，泥浆沉淀池 4 座。

（1）塔基及施工营地区

施工期间场地四周布设临时排水疏导地表径流；临时堆土坡脚布设袋装土挡墙，防止土方外溢；降雨天覆盖临时苫盖，防止冲刷；灌注桩设泥浆沉淀池。

本区共完成临时排水沟 20m，袋装土挡墙 100m，苫布覆盖 1000m²，泥浆沉淀池 4 座。

水土保持临时防治措施完成情况见表 4-6。

表 4-6 水土保持临时措施完成情况统计表

防治分区	措施名称		单位	工程量	实施时段
塔基及施工营地区	临时排水	临时排水沟	m	20	2025.5~2025.10
	临时排水	袋装土挡墙	m	100	2025.5~2025.10
	临时苫盖	苫布覆盖	m²	1000	2025.5~2025.10
	临时排水	泥浆沉淀池	座	4	2025.5~2025.10

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

序号	项目名称	单位	原水土保持方案计列工程量	实际完成工程量	实际较方案增（+）减（-）
（一）	塔基及施工营地区				
1	临时排水沟	m	300	20	-280
2	临时沉砂池	座	4	0	-4
3	袋装土挡墙	m	400	100	-300
4	苫布覆盖	m²	7000	1000	-6000
5	泥浆沉淀池	座	0	4	4
（二）	牵张场区				
1	土工布铺垫	m²	1600	0	-1600
（三）	临时施工道路区				

序号	项目名称	单位	原水土保持方案计列工程量	实际完成工程量	实际较方案增（+）减（-）
1	临时排水沟	m	250	0	-250
2	临时沉砂池	座	3	0	-3
3	袋装土挡墙	m	120	0	-120
4	苫布覆盖	m^2	500	0	-500

4.4.2 水土保持工程措施防护效果

本项目建设采用表土剥离，表土回填，场地平整，复耕措施有效整治施工场地，水土保持效果明显。

4.4.3 水土保持植物措施防护效果

经全面整地后，绿化区域恢复绿化，经水土保持现场监测，各区域植被生长状况良好，有效避免了地表径流冲刷，植物措施防治效果明显。

4.4.4 水土保持临时措施防护效果

本项目建设期间于塔基及施工营地区，实施了临时排水沟，袋装土挡墙，苫布覆盖，泥浆沉淀池，有效避免降雨及径流冲刷，土方外溢，水土保持效果明显。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

经资料汇总与现场监测，本项目建设累计扰动土地面积3.72hm²，项目于2025年12月30日完工，目前为止，各区域的水土流失面积均已经工程措施与植物措施有效治理，现已将土壤侵蚀模数恢复至500（t/km²·a）以下。

表 5-1 各区水土流失面积变化统计表

单位：hm²

防治分区	2025年5月至2025年12月	2026年1月至2026年3月	2026年4月至2026年6月
塔基及施工营地区	1.98	1.28	0.96
牵张场区	0.24	0.24	0.15
跨越施工场地区	0.10	0.10	0.08
人抬道路区	0.75	0.75	0.10
合计	3.07	2.37	1.29

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤流失量汇总情况

我公司自2025年4月开展水土保持监测起，至2026年7月水土保持监测总结报告编制期间止，我公司通过调查监测、无人机监测与巡查监测点位获取的土壤侵蚀数据，本项目监测期水土保持监测期间的土壤流失量为70.70t。

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

预测时段	预测单元	土壤侵蚀背景值（t/km².a）	扰动后侵蚀模数（t/km².a）	侵蚀面积（hm²）	侵蚀时间（a）	背景流失量（t）	监测流失量（t）	新增流失量（t）
2025年5月至2025年12月	塔基及施工营地区	500	2500	1.98	0.75	7.43	37.00	29.57
	牵张场区	500	2800	0.24	0.25	0.30	1.68	1.38
	跨越施工场地区	500	2500	0.10	0.25	0.13	0.63	0.50
	人抬道路区	500	1755	0.75	0.75	2.81	9.87	7.06

预测时段	预测单元	土壤侵蚀背景值（t/km².a）	扰动后侵蚀模数（t/km².a）	侵蚀面积（hm²）	侵蚀时间（a）	背景流失量（t）	监测流失量（t）	新增流失量（t）
小计				3.07	0.75	10.67	49.18	38.51
2026年1月至2026年3月	塔基及施工营地区	500	3800	1.28	0.25	1.60	12.16	10.56
	牵张场区	500	2600	0.24	0.25	0.30	1.56	1.26
	跨越施工场地区	500	2200	0.10	0.25	0.13	0.55	0.42
	人抬道路区	500	3000	0.75	0.25	0.94	5.63	4.69
小计				2.37	0.25	2.97	19.90	16.93
2026年4月至2026年6月	塔基及施工营地区	500	500	0.96	0.25	1.20	1.20	0.00
	牵张场区	500	500	0.15	0.25	0.19	0.19	0.00
	跨越施工场地区	500	500	0.08	0.25	0.10	0.10	0.00
	人抬道路区	500	500	0.10	0.25	0.13	0.13	0.00
小计				1.29	0.25	1.62	1.62	0.00
合计						15.26	70.70	55.44

5.2.2 水土流失影响分析

建设单位于2025年4月委托我公司开展水土保持监测工作，经现场监测，项目建设扰动的地表与形成水土流失的区域，均已经工程措施、植物措施综合防治，各项水土保持措施运行正常与稳定，有效控制了水土流失监测期间暂未发现项目运行对周边区域的水土流失影响。

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本项目无潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

根据现场调查监测，项目区水土保持措施良好，项目区没有发现严重的边坡滑塌及表土裸露现象；没有发现因水土流失造成地形突变的情况。项目建设过程中并未布设取土场和弃土场，项目完工后的场地采取了表土资源剥离与保护工程，土地整治工程，植被恢复与建设工程，临时工程等水土保持措施。现场监测过程中，未发现严重

水土流失事件。

经资料汇总分析与现场监测，项目建设过程中，建设单位严格工程管理，层层落实项目建设责任制，整个项目建设均有条不紊进行，没有大的水土流失事件发生。项目建设主要涉及广东省湛江市徐闻县，根据监测组对项目周围群众的民意调查，没有收到有关项目建设水土流失引起的投诉。

6 水土流失防治效果监测结果

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保方案、生产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 水土流失治理度

水土流失总治理度（%）=（项目建设区内水土流失治理达标面积/项目建设区水土流失总面积）×100%。

项目区实际施工扰动的土地面积为 3.72hm²。水土流失总面积为 3.44hm²，建（构）筑物、硬化及其他面积为 0.28hm²，工程措施面积为 2.15hm²，植物措施面积为 1.27hm²，项目建成后水土流失治理达标面积为 3.42hm²，水土流失总治理度为 99.4%。

表 6-1 水土流失治理度统计表

防治分区	扰动面积（hm²）	水土流失面积（hm²）	建（构）筑物（hm²）	水土流失治理达标面积（hm²）			水土流失治理度（%）
				工程措施	植物措施	小计	
塔基及施工营地区	2.63	2.60	0.03	1.64	0.95	2.59	99.6%
牵张场区	0.24	0.24	0.00	0.09	0.15	0.24	100.0%
跨越施工场地区	0.10	0.10	0.00	0.02	0.08	0.10	100.0%
人抬道路区	0.75	0.50	0.25	0.40	0.09	0.49	98.0%
合计	3.72	3.44	0.28	2.15	1.27	3.42	99.4%

6.1.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比=项目建设区内容许土壤流失量/项目建设区内治理后的平均土壤流失强度。

通过对湛江 220 千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程的治理，防治责任范围的水土流失得到基本控制，流失量为控制在 500t/（km²·a）以内，土壤流失控制比为 1.0。

6.1.3 渣土防护率

项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分百。

渣土防护率（%）=（永久弃渣和临时堆土总量/实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量）×100%。

本项目挖方总量 2.03 万 m³，填方总量 2.03 万 m³，借方总量 0.00 万 m³，余方总量 0.00 万 m³。渣土防护率达到 99.5%。

6.1.4 表土保护率

本项目施工共产生表土 0.87 万 m³,均用于本区绿化覆土,表土保护率达到 93.5%。

6.1.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率（%）=〔项目建设区内林草类植被面积/项目建设区内可恢复的林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积〕×100%。

项目区实际扰动面积为 3.72hm²，项目区可绿化面积 1.29hm²，恢复植被面积为 1.27hm²。项目区林草植被恢复率达到 98.4%。

6.1.6 林草覆盖率

林草覆盖率（%）=（项目建设区内林草类植被面积/项目建设区面积）×100%。

项目区实际扰动面积为 3.72hm²，项目区可绿化面积 1.29hm²，恢复植被面积为 1.27hm²。林草覆盖率为 34.1%。

表 6-2 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
塔基及施工营地区	2.63	0.95	0.96	36.1%	99.0%
牵张场区	0.24	0.15	0.15	62.5%	100.0%
跨越施工场地区	0.10	0.08	0.08	80.0%	100.0%
人抬道路区	0.75	0.09	0.10	12.0%	90.0%
合计	3.72	1.27	1.29	34.1%	98.4%

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。

表 6-3 水土流失防治指标完成情况一览表

序号	指标	方案确定值	实际值	达标状况
1	水土流失治理度（%）	98	99.4	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率（%）	97	99.5	达标
4	表土保护率（%）	92	93.5	达标
5	林草植被恢复率（%）	98	98.4	达标
6	林草覆盖率（%）	27	34.1	达标

6.3 水土保持监测“三色”评价

本项目水土保持监测采用“绿黄红”三色评价。三色评价以水土保持方案确定 的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定 量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分 的为“红”色。本项目根据水土保持监测情况，“绿黄红”三色评价结论为“绿” 色。

本项目水土保持监测三色评价指标及赋分表详见表 6-4。

表 6-4 水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		湛江 220 千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程						
监测时段和防治责任范围		2025 年第 2 季度至 2026 第 2 季度，3.72 公顷						
三色评价结论		绿色√ 黄色□ 红色□						
评价指标		分值	得分					
			2025 年 2 季度	2025 年 3 季度	2025 年 4 季度	2026 年 1 季度	2026 年 2 季度	平均分
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	15	15	15	15	15
	表土剥离保护	5	5	5	5	5	5	5
	弃土（石、渣）堆放	15	15	15	15	15	15	15
水土流失状况		15	15	15	15	15	15	15
水土流失防治成效	工程措施	20	20	20	20	20	20	20
	植物措施	15	15	15	11	9	15	13
	临时措施	10	6	2	4	10	10	6.4
水土流失危害		5	5	5	5	5	5	5
合计		100	96	92	90	94	100	94.4

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

本项目建设实际的水土流失防治责任范围为 3.72hm²。

7.1.2 土石方的变化分析与评价

根据资料汇总与现场监测，本项目挖方总量 2.03 万 m³，填方总量 2.03 万 m³，借方总量 0.00 万 m³，余方总量 0.00 万 m³。无另设取土场或弃渣场。施工设计与实际土石方流向基本一致。

7.1.3 六项指标分析与评价

本项目所在地广东省湛江市徐闻县，不属于国家级，广东省级和湛江市重点治理区及重点预防区内，水土流失防治标准执行开发建设项目水土流失防治一级标准。六项指标完成与对比情况，详见表 7-1。

表 7-1 水土流失防治指标完成情况一览表

序号	指标	方案确定值	实际值	达标状况
1	水土流失治理度（%）	98	99.4	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率（%）	97	99.5	达标
4	表土保护率（%）	92	93.5	达标
5	林草植被恢复率（%）	98	98.4	达标
6	林草覆盖率（%）	27	34.1	达标

综合上述指标完成与对比情况分析，我公司认为，经建设单位持续加强自然恢复期水土保持措施的管理与维护，及时修复与加固了工程措施的破损部位、清理了淤积区域，及时补植与补种、抚育与更新了林草措施，确保了项目区各项水土保持措施的功能不断增强，有效保持了水土、改善了生态环境，促使水土流失防治效果基本达到了生产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3.72hm²，项目于2025年12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500t/（km²·a）及以下。

7.2 水土保持措施评价

7.2.1 水土保持工程措施评价

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

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

7.2.2 水土保持植物措施评价

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

根据资料汇总、巡查监测与典型植被样地抽样调查显示，各项林草措施成活率在85%以上，林草覆盖度均大于27%。监测组认为各区域植物生长茂盛、未发现大面积裸露地表，土壤活土层保存完整，质量符合设计和规范要求，植物措施质量总体合格。

7.2.3 水土保持临时措施评价

本项目建设实施的临时措施主要包括临时排水沟，袋装土挡墙，苫布覆盖，泥浆沉淀池。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 存在问题及建议

7.3.1 存在问题

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二级防治标准，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）本项目的工程档案管理规范，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，具备了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了明显改善，水土保持设施所产生的生态效益，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 附件

1.《关于湛江 220 千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程项目核准的批复》（徐发改核准〔2024〕9 号）；

2.《关于湛江 220 千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程初步设计的批复》（广电建〔2025〕39 号）

3.《徐闻县水务局关于湛江 220 千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（徐水〔2025〕30 号）

4.竣工资料

9 附图

附图 1：地理位置图；

附图 2：防治责任范围、措施总体布置和监测点位布设图；

附图 3：监测过程照片；

附图 4：监测前后对比图。

徐闻县发展和改革局文件

徐发改核准〔2024〕9号

徐闻县发展和改革局关于湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统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220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统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、为满足徐闻片区新能源接入提供条件，同时完善电路接入系统，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220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程项目（项目代码为：2410-440825-04-01-855766）。

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徐闻县锦和镇、下洋镇、曲界镇。

三、项目主要建设内容，建设规模，主要设备选型和技术标准：本项目线路工程自国家电投广东湛江徐闻海上风电场增容项目集控站至湛江徐闻东三海风集控站、徐闻东三和徐闻东一海风集控站至500千伏徐闻东站，新建220千伏单回线路合计长约1×（0.4+0.05）千米，新建220千伏同塔三回线路长约3×0.16千米，新建220千伏同塔双回线路合计长约2×（24+0.15）千米。最终形成国家电投广东湛江徐闻海上风电场增容项目集控站至徐闻东三海风集控站、徐闻东三海风集控站至500千伏徐闻东站、徐闻东一海风集控站至500千伏徐闻东站各1回220千伏线路。架空导线采用4×500平方毫米铝包钢芯铝绞线。建设配套通信光缆。

四、项目总投资为14091.52万元，其中项目资本金为4227.46万元,资本金占项目总投资的比例为30.0%。总投资与项目资本金的差额9864.06万元，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、项目要切实抓好建设安全管理工作，严格执行国家安全生产法律法规及行业规章制度，确保安全生产责任落实到位，杜绝发生安全事故；在项目实施中，要进一步加强可能引发社会稳定风险因素的分析，针对识别的特征风险因素，做好项目各阶段风险防范、化解工作。

七、招标内容：工程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）。

八、项目核准的相关文件分别是：《广东省电网发展“十四五”规划》（粤能电力函〔2022〕66号）、《徐闻县自然资源局关于湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程线路路径方案意见的复函》（徐自然函〔2024〕434号）、《徐闻县人民政府办公室关于湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程项目社会稳定风险评估报告审查意见的函》（徐府办函〔2024〕97号）、《关于报送湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程可行性研究报告评审意见的报告》（广电规划〔2024〕350号）等。

九、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》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。

十、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。

十一、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：1、招标核准意见；

2、电力项目安全管理和质量管控事项告知书。

徐闻县发展和改革局

2024年12月18日

公开方式：主动公开

抄送：湛江市发展和改革局、徐闻县委政法委、徐闻县自然资源局、湛江市生态环境局徐闻分局、徐闻县住建和城乡建设局、徐闻县应急管理局、徐闻县统计局、锦和镇人民政府、下洋镇人民政府、曲界镇人民政府。

附件 1：

广东省工程招标核准意见表

项目名称：湛江 220 千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程

项目代码：2410-440825-04-01-855766

	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							
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							
主要设备							
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 千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程招标事宜核准如下：核准该项目的设计、建筑工程、安装工程、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（http://zbtb.gd.gov.cn）发布有关招标投标信息。请依法办理项目用地、规划、环评、施工许可等相关手续后才能开工建设。

核准部门盖章

2024 年 12 月 18 日

注：核准部门在空格注明“核准”或者“不予核准”。

广东电网有限责任公司文件

广电建〔2025〕39号

关于湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程初步设计的批复

湛江供电局：

你局《湛江供电局关于湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程初步设计的请示》（湛供电建〔2025〕22号）收悉。现批复如下：

一、公司电网规划中心对湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程初步设计及概算进行了评审，并提交了评审意见（见附件）。经研究，同意该评审意见，工程概算动态总投资为13150万元，审定动态投资比可研批复减少了942万元，减少幅度6.68%。

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

此复。

附件：关于湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程初步设计的评审意见（另附）

广东电网有限责任公司

2025年3月26日

广东电网有限责任公司办公室　　2025年3月26日印发

徐闻县水务局文件

徐水〔2025〕30号

徐闻县水务局关于湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程水土保持方案审批准予行政许可决定书

广东电网有限责任公司湛江供电局：

我局收到你单位湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程水土保持方案申请材料（包括项目水土保持方案审批申请表、项目水土保持方案审批报告表及项目水土保持方案审批承诺书），并受理你单位提出的湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程水土保持方案审批申请。经程序性审查，我局认为你公司提交的申请材料符合法定条件。根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《水行政许可实施办法》第三十二条第一项的规定，我局作出行政许可决定如下：

（一）基本同意建设期水土流失防治责任范围为3.06公顷。

（二）同意水土流失防治执行南方红壤区一级防治标准。

（三）同意水土流失防治目标为：水土流失总治理度98%，土壤流失控制比1.0，表土保护率92%，渣土防护率97%，林草植被恢复率98%，林草覆盖率27%。

（四）基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

（五）同意建设期水土保持补偿费为1.835340万元。根据《广东省发展改革委 广东省财政厅关于扩大部分涉企行政事业性收费免征对象范围的通知》（粤发改价格函〔2019〕649号）规定，该项目免征省级收入水土保持补偿费1.651806万元，征收省级代收上缴中央的水土保持补偿费0.183534万元。

附件：湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程水土保持方案告知书

徐闻县水务局

2025年2月24日

抄送：国家税务总局徐闻县税务局，江西核工业环境保护中心有限公司。

徐闻县水务局办公室　　2025年2月24日印发

工程竣工报告

工程名称	湛江 220 千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程		
建设单位	广东电网有限责任公司湛江供电局		
设计单位	广东电网能源发展有限公司		
监理单位	湛江中汇电力咨询有限公司		
施工单位	广东威恒输变电工程有限公司		
项目核准文号	徐发改核准[2024]9 号	设计批准文号	广电建[2025]39 号
合同承包价（万元）	4625.595784 万元		
开工日期	2025 年 05 月 24 日	竣工日期	2025 年 12 月 30 日

实际完成主要工程内容及工程量：

220kV 徐闻海风增容陆上集控至徐闻东线路工程，建设徐闻海上风电场增容项目集控站至徐闻东三海上风电集控站 1 回、徐闻东一海上风电集控站至 500kV 徐闻东站 1 回、徐闻东三海上风电集控站至 500kV 徐闻东站 1 回 220kV 线路。新建线路路径总长 23.361km，新建杆塔 72 基。其中：

（1）新建 220kV 同塔双回线路长 2×22.39km。新建双回路耐张塔 25 基，双回路直线塔 44 基。

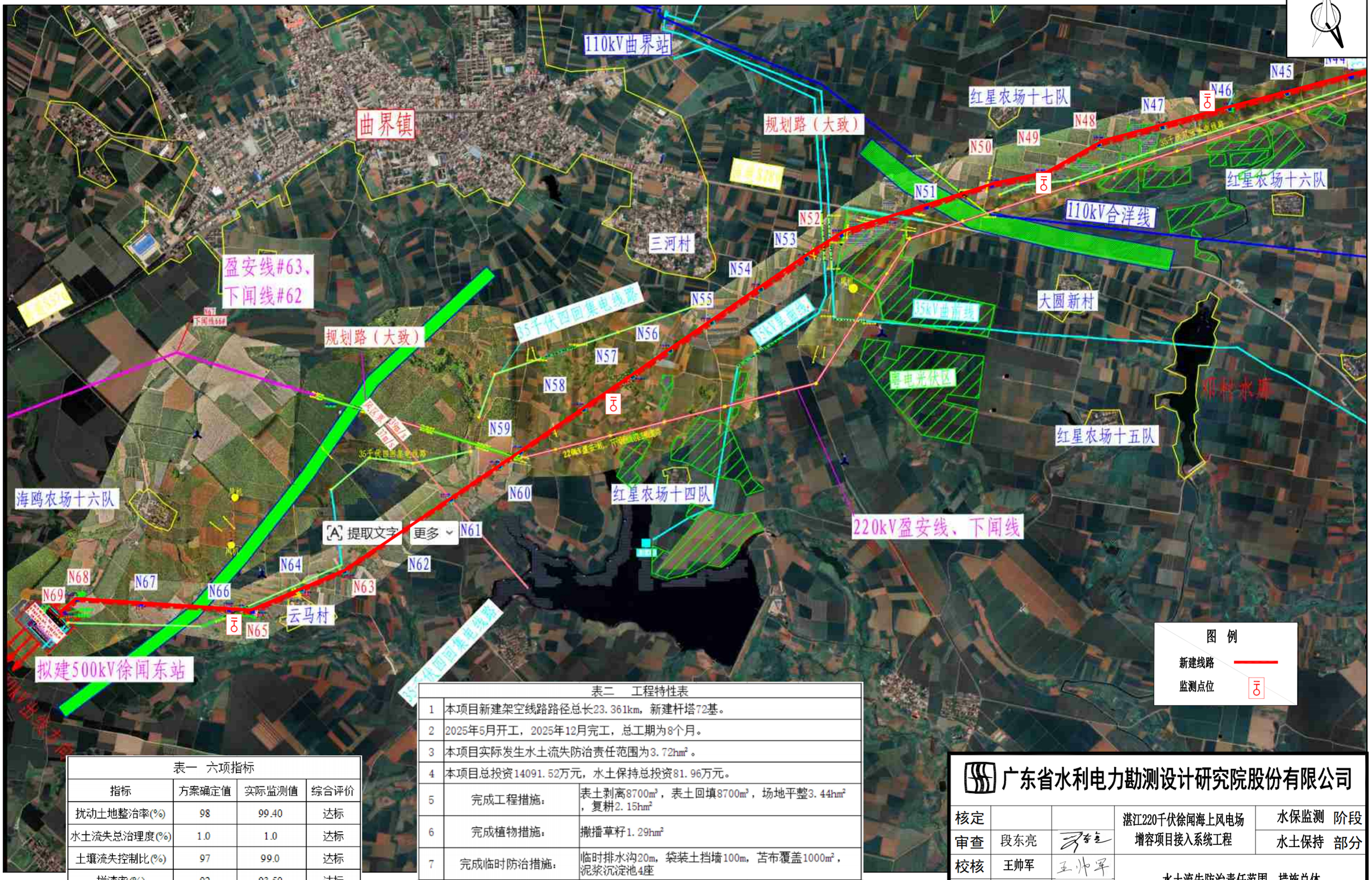
（2）新建 220kV 单回线路长 1×0.971km，其中徐闻增容构架～N1 长 0.625km、C1～N2 长 0.189km，N1～N2 长 0.157km。新建单回路耐张塔 3 基。

（3）导线每相采用 4×JL/LB20A-500/45 型铝包钢芯铝绞线，相分裂间距为 500mm，地线采用 2 根 96 芯 OPGW 光缆。

建设单位（公章）	设计单位（公章）	监理单位（公章）	施工单位（公章）
负责人：	负责人：	总监理工程师：	项目经理：
2025 年 12 月 31 日	2025 年 12 月 31 日	2025 年 12 月 31 日	2025 年 12 月 30 日


南光农场
龙门
金星农场
调风
佳平岛
北沙岛
利安
坑口
新寮岛
新寮
十三队
石卯岭
259
英央队
289
外罗水道
福农场
英利
马特园
坡塘
大极岛
外罗埠
外罗港
红星
锦和
牛角坳
五队
下海仔
勇士农场
376
佛堂
一队
下洋
七连
南华农场
曲界
289
望楼
下桥
下桥
甲村
双沟
大排
376
南田
友好农场
山狗吼
前山
徐闻
那屯农场
那练
城北
那山
过眼
羌园
盐井角
376
南山
龙塘

附图1：项目地理位置图



表二　工程特性表

1	本项目新建架空线路路径总长23.361km，新建杆塔72基。	
2	2025年5月开工，2025年12月完工，总工期为8个月。	
3	本项目实际发生水土流失防治责任范围为3.72hm²。	
4	本项目总投资14091.52万元，水土保持总投资81.96万元。	
5	完成工程措施：	表土剥离8700m³，表土回填8700m³，场地平整3.44hm²，复耕2.15hm²
6	完成植物措施：	撒播草籽1.29hm²
7	完成临时防治措施：	临时排水沟20m，袋装土挡墙100m，苫布覆盖1000m²，泥浆沉淀池4座

表一　六项指标

指标	方案确定值	实际监测值	综合评价
扰动土地整治率(%)	98	99.40	达标
水土流失总治理度(%)	1.0	1.0	达标
土壤流失控制比(%)	97	99.0	达标
拦渣率(%)	92	93.50	达标
林草植被恢复率(%)	98	98.40	达标
林草覆盖率(%)	27	34.10	达标

广东省水利电力勘测设计研究院股份有限公司

核定			湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程	水保监测	阶段
审查	段东亮			水土保持	部分
校核	王帅军		水土流失防治责任范围、措施总体布置和监测点位布设图		
设计	刘顺华				
制图	刘顺华				
设计证号	甲级 A144001909		图号	附图2-1	日期 2026.7

N

电场至徐闻东线路工程

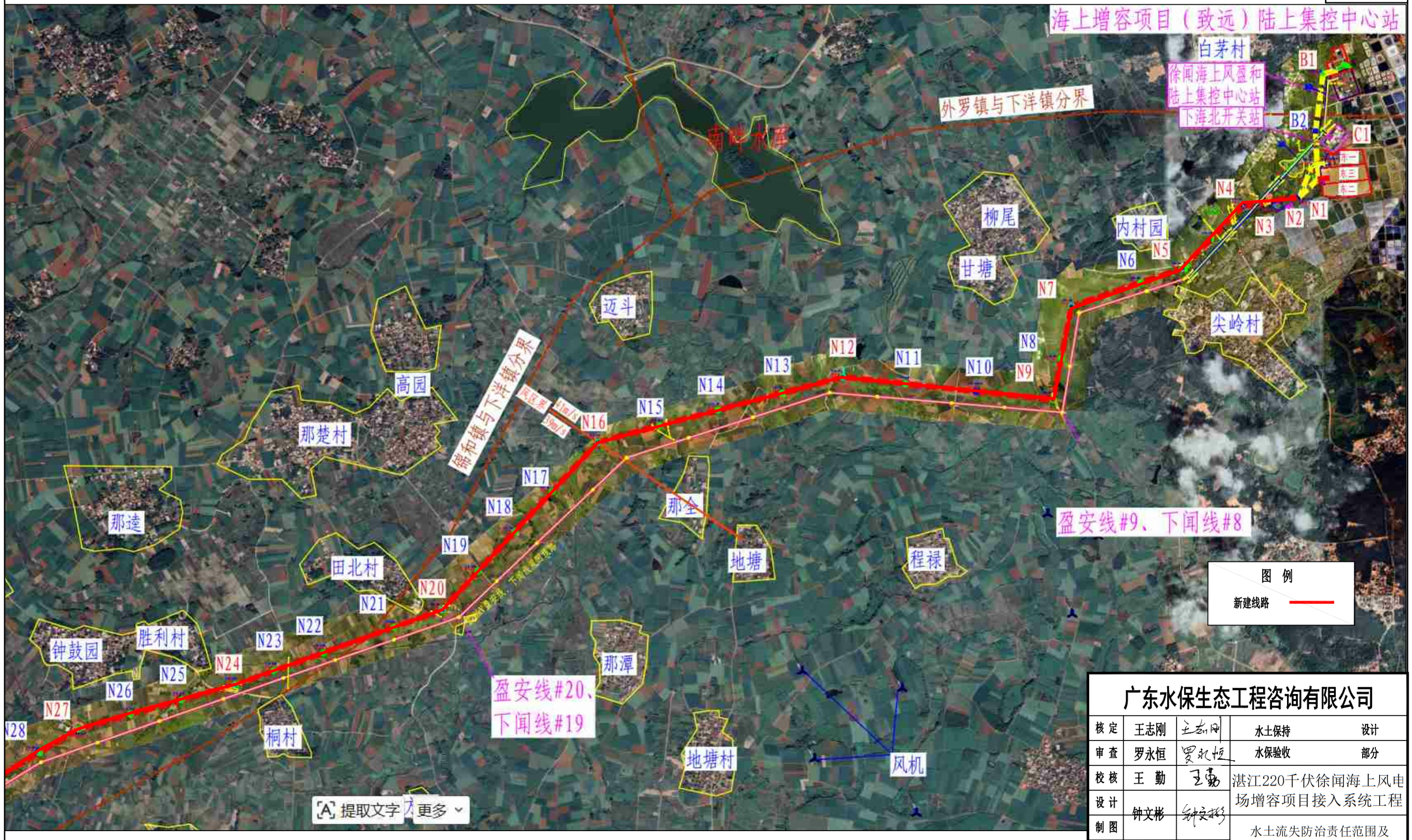
坡塘
同安
东园新村
胜利农场
东山村
颜赫村
钟鼓园
胜利村
N24
N25
N26
N27
N28
N29
N30
N31
N32
N33
N34
N35
N36
N37
N38
N39
N40
N41
N42
N43
N44
N45
N46
N47
沟田
那鲁
盈安线#34、下闻线#33
大同
凤山农场
军湖
坑仔
石海水库
坑口农场
梁村仔
坎下村
坑尾村
企岭
红星农场十六队
桥头
500kV徐闻变电站进线
普和镇与曲界镇分界

图 例

新建线路

监测点位

广东省水利电力勘测设计研究院股份有限公司					
核定			湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程	水保监测	阶段
审查	段东亮			水土保持	部分
校核	王帅军		水土流失防治责任范围、措施总体布置和监测点位布设图		
设计	刘顺华				
制图	刘顺华				
设计证号	甲级 A144001909		图号	附图2-2	日期 2026.7



广东水保生态工程咨询有限公司				
核 定	王志刚		水土保持	设计
审 查	罗永恒		水保验收	部分
校 核	王 勤		湛江220千伏徐闻海上风电场增容项目接入系统工程	
设 计	钟文彬		水土流失防治责任范围及水土保持措施布设验收图	
制 图				
比 例	见图			
设计证号			日 期	2026.9
资质证号	乙232024010213		图 号	附图3-3

1　监测过程照片

2025 年第二季度



图 1-1　N22 塔基施工现状



图 1-2　N24 塔基施工现状



图 1-3　N25 塔基施工现状



图 1-4　N26 塔基施工现状



图 1-5　N27 塔基施工现状



图 1-6　N28 塔基施工现状



图 1-7　N30 塔基施工现状



图 1-8　N31 塔基施工现状



图 1-9　N32 塔基施工现状



图 1-10　N33 塔基施工现状



图 1-11　临时施工道路现状



图 1-12　临时施工道路现状



图 1-13　N1 塔基施工现状



图 1-14　N32 塔基施工现状



图 1-15　N33 塔基施工现状



图 1-16　N34 塔基施工现状



图 1-17　N35 塔基施工现状



图 1-18　N36 塔基施工现状



图 1-19　N38 塔基施工现状



图 1-20　N39 塔基施工现状



图 1-21　N41 塔基施工现状



图 1-22　N42 塔基施工现状



图 1-23　N46 塔基施工现状



图 1-24　N47 塔基施工现状



图 1-25　B1 塔基施工现状



图 1-26　B2 塔基施工现状



图 1-27　C1 塔基施工现状



图 1-28　N1 塔基施工现状



图 1-29　N2 塔基施工现状



图 1-30　N3 塔基施工现状



图 1-31　N4 塔基施工现状



图 1-32　N5 塔基施工现状



图 1-33　N6 塔基施工现状



图 1-34　N7 塔基施工现状



图 1-35　N8 塔基施工现状



图 1-36　N9 塔基施工现状



图 1-37　N7 塔基施工现状



图 1-38　N8 塔基施工现状



图 1-39　N9 塔基施工现状



图 1-40　N10 塔基施工现状



图 1-41　N11 塔基施工现状



图 1-42　N12 塔基施工现状



图 1-43　N13 塔基施工现状



图 1-44　N14 塔基施工现状



图 1-45　N15 塔基施工现状



图 1-46　N16 塔基施工现状



图 1-47　N17 塔基施工现状

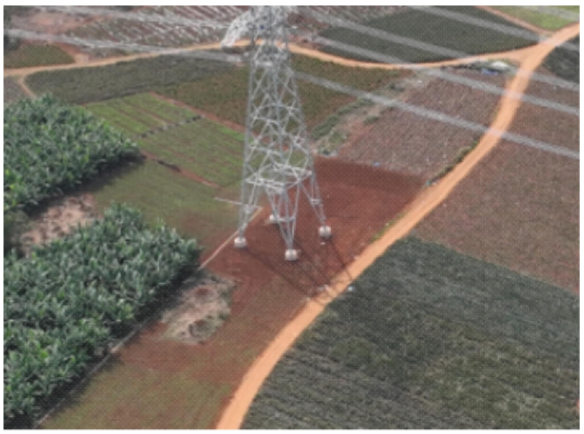


图 1-48　N18 塔基施工现状

现状照片

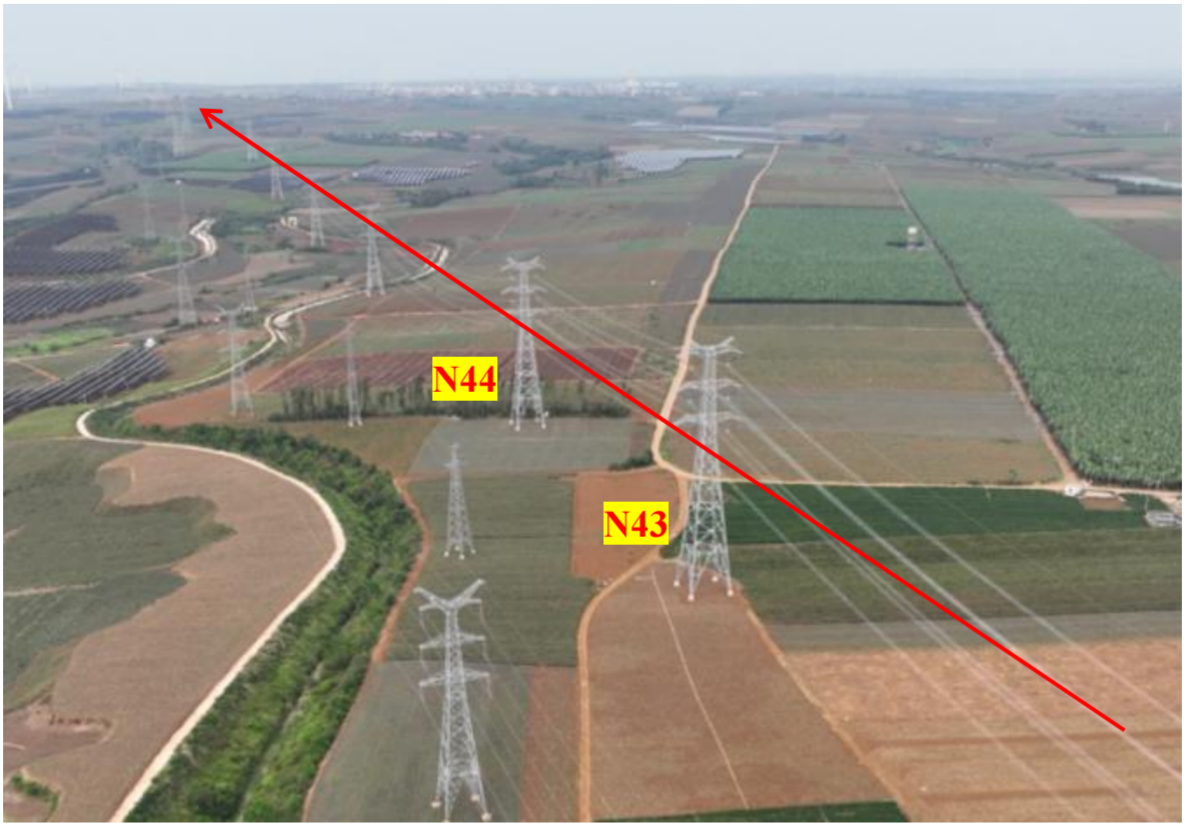


图 1-49 线路沿线情况



图 1-50 N9 塔基施工现状



图 1-51 N10 塔基施工现状



图 1-52　N11 塔基施工现状



图 1-53　N12 塔基施工现状



图 1-54　N13 塔基施工现状



图 1-55　N14 塔基施工现状



图 1-56　N15 塔基施工现状



图 1-57　N16 塔基施工现状



图 1-58　N17 塔基施工现状

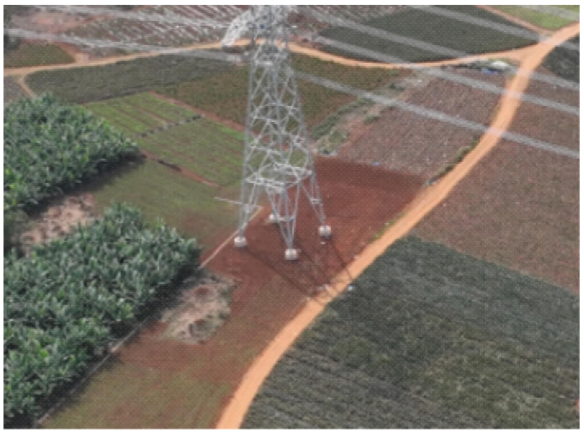


图 1-59　N18 塔基施工现状



图 1-60　N19 塔基施工现状



图 1-61　N20 塔基施工现状



图 1-62　N23 塔基施工现状



图 1-63　N24 塔基施工现状



图 1-64　N25 塔基施工现状

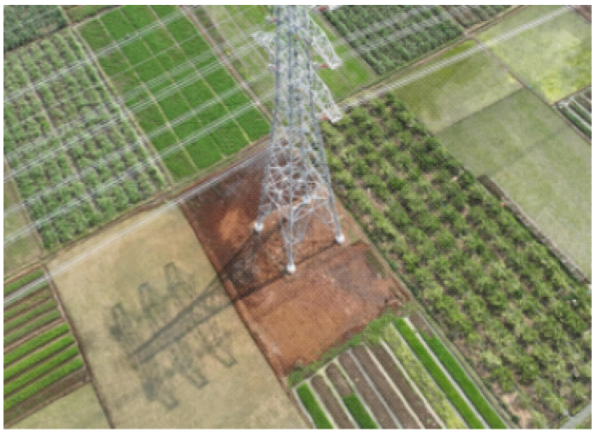


图 1-65　N26 塔基施工现状



图 1-66　N27 塔基施工现状



图 1-67　N28 塔基施工现状



图 1-68　N29 塔基施工现状

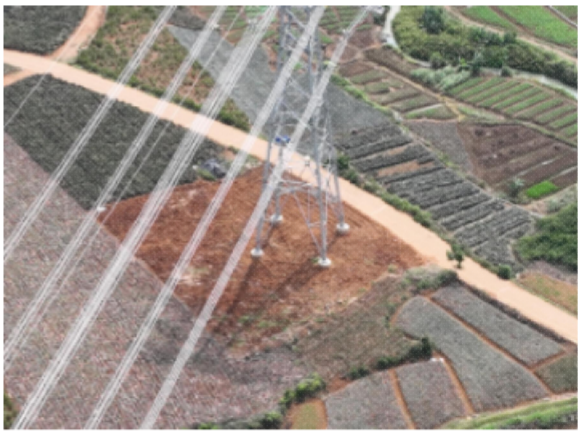


图 1-69　N30 塔基施工现状



图 1-70　N31 塔基施工现状



图 1-71　N32 塔基施工现状



图 1-72　N35 塔基施工现状



图 1-73　N36 塔基施工现状



图 1-74　N37 塔基施工现状



图 1-75　N38 塔基施工现状



图 1-76　N39 塔基施工现状



图 1-77　N40 塔基施工现状



图 1-78　N41 塔基施工现状



图 1-79　N42 塔基施工现状



图 1-80　N43 塔基施工现状



图 1-81　N44 塔基施工现状



图 1-82　N45 塔基施工现状



图 1-83　N46 塔基施工现状



图 1-84　N47 塔基施工现状



图 1-85　N48 塔基施工现状



图 1-86　N49 塔基施工现状



图 1-87　N50 塔基施工现状



图 1-88　N51 塔基施工现状



图 1-89　N52 塔基施工现状



图 1-90　N53 塔基施工现状



图 1-91　N54 塔基施工现状



图 1-92　N55 塔基施工现状



图 1-93　N56 塔基施工现状



图 1-94　N57 塔基施工现状



图 1-95　N58 塔基施工现状



图 1-96　N59 塔基施工现状



图 1-97　N60 塔基施工现状



图 1-98　N67 塔基施工现状



图 1-99　N68 塔基施工现状

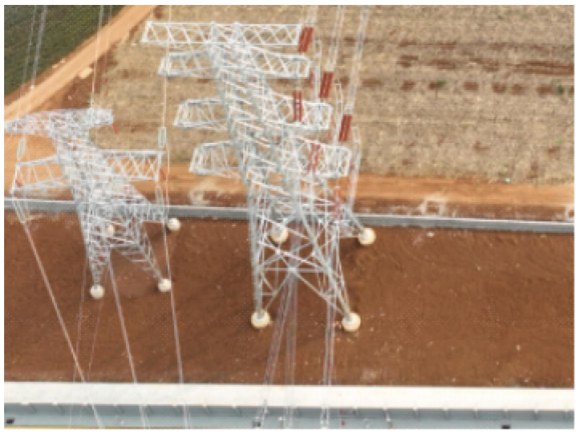


图 1-100　N69 塔基施工现状



图 1-101　临时施工道路现状

监测前后对比图




N31 施工前后对比图




N32 施工前后对比图




N36 施工前后对比图