

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

送审稿

项目名称： 华 润 湛 江 雷 州 白 岭 风 电 场 项 目

建设单位： 华 润 新 能 源 (廉 江) 有 限 公 司

编制日期： 二〇二六年七月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况..... 1

二、项目建设内容..... 18

三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....38

四、生态环境影响分析.....55

五、主要环境保护措施.....85

六、生态环境保护措施监督检查清单.....97

七、结论.....105

一、建设项目基本情况

建设项目名称	华润湛江雷州白岭风电场项目		
项目代码	2502-440882-04-01-418478		
建设单位联系人	汪*	联系方式	***
建设地点	广东省湛江市雷州市东里镇		
地理坐标 (WGS84)	风机编号	坐标(经度)	坐标(纬度)
	T1	110°22'18.414"	20°49'22.377"
	T2	110°22'34.327"	20°48'56.731"
	T3	110°22'37.726"	20°48'41.436"
	T4	110°22'39.580"	20°48'25.832"
	T5	110°22'32.782"	20°48'10.382"
	T6	110°22'33.091"	20°47'56.169"
	T7	110°22'41.747"	20°47'42.728"
建设项目行业类别	90 陆上风力发电	用地面积(hm ²)	8.82 (永久 1.39/临时 7.43)
建设性质	☒ 新建(迁建) ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	雷州市发展和改革局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	湛雷发改核准〔2025〕2号
总投资(万元)	26611.66	环保投资(万元)	315
环保投资占比(%)	1.18	施工工期	12个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是		
专项评价设置情况	本项目占地不涉及生态保护红线,但评价范围涉及生态保护红线,生态保护红线不属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》针对陆上风力发电项目所列的环境敏感区,根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》表1,无须设置生态专项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

析	
其他符合性分析	1.项目与生态环境分区管控的相符性 （1）生态保护红线相容性分析 本项目场址位于湛江市雷州市东里镇境内，拟建设 7 台风电机组，总装机容量为 51.5MW，经一座 110kV 升压站接入电网，属于陆上风电项目。本项目已获得雷州市自然资源局颁发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 4408822025XS0001S01 号），且根据与雷州市国土空间规划中的三区三线叠图（图 1-3），项目所有工程均不涉及占用和穿越生态保护红线，项目仅涉及占用陆域，海陆边界有隔堤阻隔，施工期将采取有效的防治措施，不会对邻近海洋生态红线造成影响。 （2）环境质量底线相符性分析 根据区域环境质量现状调查和监测可知，项目所在地各项环境指标均能达到相关标准要求，本项目运营期无生产性废气产生，对区域环境空气质量无影响；运营期无废水外排，对区域地表水体无影响；运营期噪声主要为风机运行噪声，影响范围小；项目占地范围主要为人工养殖坑塘，项目占地对区域生物量损失较小，项目建设对当地生态环境影响较轻，项目建设符合环境质量底线的要求。 （3）资源利用上限相符性分析 本项目主要利用风能进行发电，风能为可再生资源，项目建设不会影响当地风资源条件。项目建设及运行将占用一定土地资源，施工临时占地将在施工完成后进行恢复，对区域土地利用格局影响较小。本项目资源消耗量较小，不会突破地区环境资源利用的上限。 （4）与生态环境准入清单的符合性 根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）、《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府〔2021〕30 号）及《湛江市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果》，本项目位于雷州市东里镇，本项目涉及一般管控单元，不涉及优先管控单元，如图 1-1 所示。 本环评分析了工程建设与湛江市生态环境准入清单的相符性分析，见表 1-1。通过从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率等方面分析工程建设与湛江市生态环境准入清单的符合性，结果发现本项目建设符合湛江市生态环境准入清单的管控要求。综上，本项目的建设符合湛江市“三线一单”管控要求。

本项目不涉及生态保护红线，工程建设地点位于湛江市雷州市东里镇，该区域属于湛江市环境管控单元中的一般管控单元，不涉及文件中优先保护单元，本项目与湛江市总体要求符合性见表 1-1，与湛江市生态环境准入清单符合性分析见表 1-2。

表1-1 与湛江市总体要求符合性分析

管控维度	湛江市目标	对照分析	相符性
生态保护红线（已更新）	全市陆域生态保护红线面积 261.55 平方公里，一般生态空间面积 715.17 平方公里。全市海洋生态保护红线面积 3625.28 平方公里。	项目用地不涉及生态保护红线	符合
环境质量底线（已更新）	全市生态环境持续改善，空气质量优良天数比例和细颗粒物年均浓度达到省下达的目标，无重污染天气，地表水水质达到或优于Ⅲ类水体比例国考断面达到 85.7%、省考断面达到 91.7%，县级及以上集中式饮用水水源水质 100%达标，基本清除城市黑臭水体，近岸海域水质优良（一、二类）面积比例达到 92.2%，受污染耕地安全利用率达到 93%，重点建设用地安全利用得到保障。	项目施工期在采取环评提出的环境保护措施后，项目建设对周边环境影响较小；项目运行期不排放废水、废气，不会突破当地环境质量底线。	符合
资源利用上线（已更新）	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率；用水总量控制在 27.76 亿立方米，万元地区生产总值用水量较 2020 年下降 23%，万元工业增加值用水量较 2020 年下降 20%，农田灌溉水有效利用系数不低于 0.538；土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家和省下达的总量和强度控制目标。按国家要求在 2030 年底前实现碳达峰。	本项目为风力发电项目，旨在开发区域风能资源，规划建设 7 台风电机组。项目运行期工作人员用水量较少，无新增生产用电消耗；项目投运后可向区域输送清洁电力，优化当地能源结构。	符合
生态环境准入清单			
区域布局管控要求	①优先保护生态空间，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管理。一般生态空间内人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。筑牢廉江北部丘陵山地和雷州半岛中部林地生态屏障，加快推进以鉴江、鹤地水库、九洲江、南渡河、遂溪河等为骨干的绿色生态水网体系建设，严格保护红树林、珊瑚礁、海草床和中华白海豚、类等各级各类自然保护地，严格保护重要水生生物产卵场、繁育场，大力	①本项目位于湛江市雷州市东里镇，项目用地不涉及优先保护生态空间、生态保护红线。 ②本项目属于风力发电项目，属于绿色能源产业，不属于“两高”行业，不涉及畜禽养殖。本项目的建设符合区域布局管控要求。	符合

		保护生物多样性。全面推进森林、湿地、海洋、农田及城乡等生态系统的保护与修复，提升生态系统稳定性和生态服务功能。 ②全力推进以临港产业、滨海旅游、特色优势农业、军民融合发展为重点的湛江特色现代产业体系建设，加快推动湛江临港大型工业园等重大平台高质量发展。积极推进智能家电、农副食(海、水)产品加工、家具建材、羽绒制鞋等四大优势传统产业转型升级，推动新能源汽车、装备制造、现代医药、电子信息等战略性新兴产业规模化、集约化发展。延伸完善循环产业链条，提升绿色钢铁、绿色石化、高端造纸、绿色能源等战略性支柱产业绿色发展水平，打造高端绿色临港重化基地。加强“两高”行业建设项目生态环境源头防控。推动工业项目入园集聚发展。推进既有园区(集聚地)循环化改造开展环境质量评估，推动公共设施共建共享、能源梯级利用、资源循环利用和污染物集中安全处置。科学制定畜禽养殖发展规划，优化雷州半岛畜禽养殖布局。		
	能源利用要求	①推进廉江新能源项目安全高效发展，因地制宜有序发展陆上风电，规模化开发海上风电，合理布局光伏发电。严格控制并逐步减少煤炭使用量。县级及以上城市建成区和燃气管网覆盖范围内，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。在集中供热管网覆盖范围内，禁止新建、扩建燃用煤炭、重油、渣油、生物质等分散供热锅炉。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。推进湛江港、徐闻港等港口船舶能源清洁化改造，逐步提高岸电用和港作机械“非油”比例。推进“两高”行业或污降碳协同控制，新建、扩建“两高”项目采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品勿耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。 ②实行最严格水资源管理制度，	①本项目属于风力发电项目，属于绿色能源产业，不属于“两高”行业，项目运行期不对外排放废水、废气。风电场位于雷州市东里镇，经分析风电场选址符合相关政策及规划。 ②本项目建设位于广东省湛江市雷州市东里镇，运营期无生产用水，工作人员居住在配套建设的升压站中，生活用水接周边村庄自来水，不涉及开采地下水。 ③本项目不涉及围填海，不涉及矿山建设。	符合

		贯彻落实节水优先"方针，发展节水型工业、农业体业和服务业。提高水资源利用效率，正东坎区、霞山区等地下水超采区的采水量，维持采补平衡。严格落实鉴江、九洲江、奚河、南渡河、袂花江等流域重要控制断面生态流量保障目标，加快推进鹤地水库恢复常蓄水位。 ③严格落实自然岸线保有率管控目标，除国家重大项目外，全面禁止围填海。强化用地指标精细化管理，充分挖掘建设用地潜力大幅提升土地节约集约利用效率。推动绿色矿山建设，提高矿产资源产出率。		
	污染物排放 管控要求	①实施重点污染物总量控制，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代；超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建和扩建项目实施重点污染物减量替代。新建、改建和扩建石化、煤化工、燃煤发电(含热电)、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸等行业项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。 ②实施重点行业清洁化改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，石化、化工及有色金属冶炼等行业企业严格执行大气污染物特别排放限值。实施工业炉窑降碳减污综合治理，推动工业炉窑燃料清洁低碳化替代、废气治理设施升级改造、全过程无组织排放管控。逐步开展 35 蒸吨及以上燃气锅炉低氮燃烧改造，新建燃气锅炉配套有效脱硝措施，减少氮氧化物排放。严格实施涉 VOCs 排放行业企业分级和清单化管控。加强石化、化工、包装印刷、制鞋、表面涂装、家具等重点行业 VOCs 深度治理，推动源头、过程和末端的 VOCs 全过程控制。涉 VOCs 重点行业新建、改建和扩建项目不推荐使用光氧化、光催化、低温等离子等低效治理设施，已建项	①本项目属于风力发电项目，风电场运营过程中不涉及大气污染物排放。 ②本项目不属于火电、钢铁、石化、化工有色金属冶炼等行业，不涉及使用锅炉等供热设施，不涉及 VOCs 排放。 ③风电机组运营期无生产性废水，运营期工作人员产生的生活污水依托本项目配套的升压站内污水处理系统处理(隔油池+化粪池+一体化污水处理设施)，用于作为升压站内绿化，对周边水环境影响很小。本项目不涉及畜禽养殖。 ④本项目不涉及建设入海排放口，不涉及养殖尾水排放。	符合

		目逐步淘汰光氧化、光催化、低温等离子等治理措施。鼓励东海岛石化产业园等石化园区，建设VOCs自动监测和组分分析站点。 ③地表水Ⅰ、Ⅱ类水域，以及Ⅲ类水域中的保护区、游泳禁止新建排污口，已建成的排污口应当实行污染物总量控制且不得增加污染物排放量；饮用水水源保护区内已建的排污口应当依法拆除。严格执行小东江流域水污染物排放标准。东海岛石化产业园、湛江钢铁基地、森工产业园等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高中水回用率，逐步削减水污染物排放总量。实施城镇生活污水处理提质增效，加快补齐生活污水收集和处理设施短板，稳步提升城市生活污水集中收集率和污水处理厂进水生化需氧量(BOD)浓度。因地制宜推进农村生活污水治理。持续推进化肥、农药减量增效，深入推进测土配方施肥和农作物病虫害统防统治与绿色防控。严格畜禽养殖禁养区管理，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，到2025年，全市畜禽粪污综合利用率达到80%以上，规模化养殖场粪污处理设施装备配套基本实现全覆盖。 ④统筹陆海污染治理，加强湛江港、雷州湾博茂港湾等重点海湾陆源污染控制和环境综合整治。新建、改建、扩建的入海排污口纳入备案管理。严格控制近海养殖密度，科学划定高位池禁养区，开展高位池养殖排查和分类整治，推动养殖尾水达标排放或资源化利用。		
	环境风险防控要求	①深化粤桂鹤地水库-九洲江流域，湛茂小东江、袂花江等跨界流域水环境污染联防联控机制，共同打击跨区域、跨流域环境违法行为。加强南渡河、雷州青年运河等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，提高地下水饮用水水源地规范化整治水平，建立完善突	①本项目建设地点不涉及饮用水源地。 ②项目建成后，严格落实各环节风险防范措施与应急措施，定期开展应急培训及演练，切实保障区域环境安全。 ③本项目不涉及农产	符合

		发环境事件应急管理体系。 ②加强湛江临港大型工业园、霞山临港产业转移工业园等涉危险化学品和有毒有害气体的工业园区的环境风险防控，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。加强环境风险分级分类管理，强化化工企业、涉重金属行业和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。鼓励东海岛石化产业园、湛江钢铁基地、森工产业园等专业园区或基地结合实际配套建设危险废物集中贮存、预处理和处置设施。 ③实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，加快受污染耕地的安全利用与严格管控，加强农产品检测，严格控制重金属超标风险。加强土壤污染重点监管单位规范化管理，严格落实污染隐患排查、自行监测、拆除活动污染防治、排污许可制度等。规范受污染地块准入管理。	品生产。	
表1-2 与湛江市生态环境准入清单符合性分析				
管控类型	管控要求	对照分析	相符性	
涉及的乡镇或区域：东里镇 环境管控单元名称：ZH44088230002（雷高-东里-调风镇一般管控单元）				
空间布局约束	1-1.鼓励发挥资源优势集约发展生态农业、生态旅游、现代物流业，积极推动农副（海、水）产品加工、食品加工、木材加工业绿色转型。	1-1.本项目属于陆上风电项目，属于绿色产业。	符合	
	1-2.从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局。	1-2.本项目属于陆上风电项目，不属于“两高一资”项目。	符合	
	1-3.生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	1-3.本项目用地不涉及生态保护红线。	符合	
	1-4.一般生态空间内，可开展生态保护红线内允	1-4.本项目	符合	

		许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。	用地不涉及一般生态空间，用地已取得雷州市自然资源局出具的建设项目预审与选址意见书。	
		1-5广东九龙山红树林国家湿地自然公园内，禁止下列行为：开（围）垦、填埋或者排干湿地；截断湿地水源；挖沙、采矿；倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物。	1-5.本项目不涉及广东九龙山红树林国家湿地自然公园。	符合
		1-6单元涉及迈生水库、红心楼水库饮用水水源保护区，按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》等相关法律法规条例实施管理。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。	1-6.本项目不涉及迈生水库、红心楼水库饮用水水源保护区。	符合
	能源资源利用	2-1.规模化开发海上风电，因地制宜有序发展陆上风电，合理布局光伏发电。	2-1.本项目属于陆上风电项目，项目已取得雷州市发展和改革局的核准批复。	符合
		2-2.大力推广应用高效节水灌溉、农艺节水、林业节水等综合节水技术，提高灌溉用水效率。	2-2.本项目用水仅为生活用水，不涉及农林业用水节水。	符合
		2-3.严禁占用永久基本农田挖塘造湖、植树造林、建绿色通道、堆放固体废弃物及其他毁坏永久基本农田种植条件和破坏永久基本农田的行为。	2-3.本项目用地不涉及占用永久基本农田。	符合
	污染物排放管控	3-1.加快补齐镇级污水收集和处理设施短板，因地制宜建设农村生活污水处理设施。	3-1.本项目生活污水经处理后用于升压站内绿化浇灌。	符合

		3-2.城镇污水处理设施出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918）一级A标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26）的较严值。	3-2.本项目不涉及城镇污水处理设施出水。	符合
		3-3.禁止将不符合农用标准和环境保护标准的固体废物、废水施入农田或者排入沟渠，防止有毒有害物质污染地下水。	3-3.本项目不涉及固体废物及废水外排。	符合
		3-4.积极推进农副（海、水）产品加工、食品加工行业企业清洁化改造。	不涉及	
		3-5.开展高位池养殖排查和分类整治，推动养殖尾水达标排放或资源化利用。	不涉及	
		3-6.实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设。	不涉及	
	环境 风险 防控	4-1.企业事业单位和其他生产经营者要落实环境安全主体责任，定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施，按规定加强突发环境事件应急预案管理。	4-1、项目建成后，将落实环境安全主体责任，定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施，按规定加强突发环境事件应急预案管理。	符合
		4-2.重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	4-2.本项目建设单位不属于重点监督单位。	符合
		4-3.【海洋/其他类】装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划、并配备相应的溢油污染应急设备和器材。	4-3.本项目不属于装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶。	符合



图1-1 项目与广东省生态空间分区位置关系图

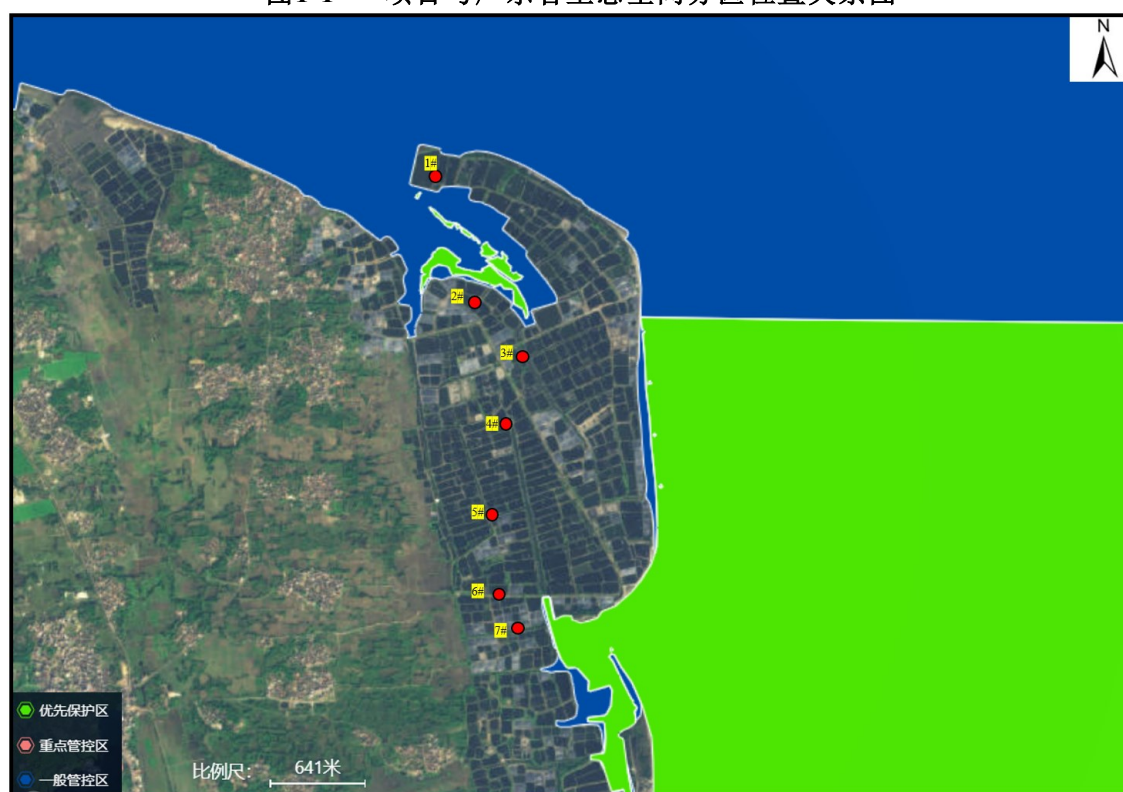


图1-2 项目与广东省近岸海域管控分区位置关系图

2.与产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于风力发电项目。通过

对照《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目不属于清单中的“禁止或许可事项”。目前，建设单位已取得雷州市发展和改革局出具的《雷州市发展和改革局关于华润湛江雷州白岭风电场项目核准的批复》，项目代码：2502-440882-04-01-418478，见附件 2。因此，项目符合相关的产业政策要求。

3.与土地利用规划相符性分析

项目占地区域土地利用类型为农用地，项目不占用永久基本农田，不涉及生态保护红线，不位于城镇开发边界范围内，不涉及林业用地、重要湿地、生态公益林、古树名木以及自然保护地。因此，本项目与项目所在地土地利用规划相符。

4 与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）相符性分析

《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》提出“建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。铁路、公路等单独选址建设项目，应科学组织施工，节约集约使用临时用地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。”

本项目位于雷州市东里镇，风电场现状为人工养殖坑塘，项目临时占地未占用永久基本农田及耕地，本环评提出施工前应严格划定施工范围，尽量减少施工临时占地，施工结束后进行植被恢复和迹地恢复等措施。因此本项目建设符合《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》中相关要求。

5 与《国家林业和草原局 国家能源局关于支持风电开发建设规范使用林地草地有关工作的通知》（林资规〔2026〕1 号）相符性分析

该文件规定：“一、支持引导风电场项目科学布局。各级林草主管部门要与同级发展改革、自然资源、能源等主管部门做好国土空间规划、林草相关规划、风电发展规划、风电资源普查工作的衔接，提前指导项目选址，推动选址符合法律法规和政策要求，鼓励风电场项目开发空间集约复合利用，优先布局在沙漠、戈壁、荒漠等区域。生态保护红线、自然保护地、重要湿地、重点国有林区林地草地内不得新建、扩建风电场项目。

在上述禁建区外，支持风电场项目开发建设并规范使用林地草地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等需要使用（含临时使用）林地草地的，应避让以下区域：国家级公益林中的乔木林地（包括未成林造林地和迹地），年降水量 400 毫米以下区域的乔木林地，基本草原，野生动物重要栖息地（迁徙通道）及其他集群活动区域。确需占用野生动物重要栖息地（迁徙通道）及其他集群活动区域的，应当进行严格评估并采取修建野生动物通道等措施，消除或减少不利影响。列入国家级重大项目，经论证确实无法避让的，可以占用基本草原。

相符性分析：符合，项目区域现状为人工养殖坑塘，人员作业和养殖机械作业频繁，不涉及野生动物重要栖息地（迁徙通道）。根据雷州市自然资源局出具的《关于华润湛江雷州白岭风电场项目用地预审与选址意见书》，项目用地均为农用地（不涉及基本农田）；根据雷州市林业局出具的关于对《关于征求华润湛江雷州白岭风电场项目意见函》的复函，项目用地不涉及林业用地、重要湿地、生态公益林、古树名木以及自然保护地。

.....三、规范风电场项目使用林地草地手续办理。新建、改扩建风电场应当严格按照规定办理林地草地审核审批手续，符合使用林地草地条件的，应当加快办理审核审批手续；涉及新增建设用地的，须依法依规办理建设用地审批手续；涉及湿地、野生动物重要栖息地、迁徙通道、重点保护野生植物生长环境的，应按照《湿地保护法》《野生动物保护法》《野生植物保护条例》等有关规定执行。严禁通过违规改造现地的方式规避禁限建规定。风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有道路；确需新建或扩建的，可结合防火路、农村道路等，按相关行业标准建设，严防水土流失，促进林区道路综合利用。施工道路经论证无法恢复的，应与检修道路一并办理永久使用林地草地手续。

相符性分析：本项目场区主要为人工养殖坑塘（农用地），不涉及林地草地，无需办理相关手续。本项目选址不涉及湿地、野生动物重要栖息地、迁徙通道、重点保护野生植物生长环境，项目占地均为农用地，风电场施工和检修道路利用农村现有道路设计，新建施工道路与检修道路未占用林草地，无需办理相关手续。。

四、强化风电场项目指导和监管。.....用地单位应加大生态影响监测力度，严格落实保护和影响消减措施，及时采取有效措施保障鸟类等野生动物的迁徙安全；临时使用林地草地期满后，要及时依法恢复林草植被和生产条件。项目退役后，鼓励用地修复与森林草原修复有机结合，可通过各类生态修复工程和国土绿化项目优先修复为林地草地。”

相符性分析:项目运营期建设单位拟开展生态监测,严格落实生态保护和鸟类保护措施。服役期满后,建设单位将及时恢复土地原有使用功能。

综上,本项目与《国家林业和草原局 国家能源局关于支持风电开发建设规范使用林地草地有关工作的通知》(林资规〔2026〕1号)是相符的。

6 与《广东省发展和改革委员会 广东省能源局 广东省科学技术厅 广东省工业和信息化厅 广东省自然资源厅 广东省生态环境厅关于印发<广东省培育能源战略性新兴产业集群行动计划(2021-2025年)>的通知》(粤发改能源〔2020〕340号)相符性分析

本次仅对各风电机组进行环境影响评价,升压站单独开展环境影响评价,不在此进行描述。《广东省培育新能源战略性新兴产业集群行动计划(2021-2025年)》提出,“有序推动新能源开发应用,因地制宜发展分散式陆上风电。……”,本项目建设7台风电机组,总装机容量为51.5MW,经一座110kV升压站接入电网,属于陆上风电项目,与《广东省培育新能源战略性新兴产业集群行动计划(2021-2025年)》相符。

7 与《广东省人民政府办公厅关于印发<广东省能源发展“十四五”规划>的通知》(粤府办〔2022〕8号)相符性分析

《广东省能源发展“十四五”规划》提出:“适度发展陆上风电。结合资源条件,适度开发风能资源较为丰富地区的陆上风电项目,因地制宜发展分散式陆上风电。”

本项目属于陆上风电项目,建设地点位于广东省湛江市雷州市东里镇,风电场在预装轮毂高度年平均风速和风功率密度:风电场110m~140m高代表年年平均风速介于6.62~6.76m/s,代表年年平均风功率密度302~312W/m²,总体风能资源具有开发价值。为开发项目所在地的风能资源,本项目建设7台风电机组预计本项目建成后年上网电量为93077.28MW·h。

综上,本项目的建设符合《广东省能源发展“十四五”规划》相符。

8 与《广东省发展改革委关于印发<广东省陆上风电发展规划(2016-2030年)>的通知》(粤发改能新(2016)752号)相符性分析

《广东省陆上风电发展规划(2016-2030年)》提出:“到2030年底建成陆上风电装机容量约1000万千瓦。通过陆上风电开发建设,带动我省风电装备制造业等相关产业发展。”

根据我省陆上风能资源分布特点,按照《风电场场址选择技术规定》等要求我省陆上风电场选址布局主要依据以下原则:

(1) 风能资源较为丰富。场址 70 米高年平均风速原则上大于 6 米/秒，年平均风功率密度>220 瓦/平方米，主导风向频率在 30%以上的地区。场址主导风向上地形尽可能开阔、宽敞，障碍物尽量少、粗糙度低，对风速影响小。

(2) 严格遵守生态红线。场址布局满足生态保护要求，严格按照划定的生态红线避开省级自然保护区、生态严格控制区和自然与文化遗产保护区等控制区域。

(3) 节约资源保护环境。风电场址和运输道路尽量节约用地，尽量利用现有线路，减少对林地的占用和山体破坏。场址与附近居民居住点保持适当距离，减小光影效应和噪音污染。

(4) 电网送出条件良好。场址尽量靠近合适电压等级的变电站或电网，并网点的短路容量应足够大。

风电场 110m（轮毂高度）年平均风速介于 6.62~6.76m/s，代表年年平均风功率密度 302~312W/m²，该区域风能资源可开发利用。项目选址位于湛江雷州市东里镇，现状为人工养殖坑塘，场址开阔，障碍物少。项目用地属于一般管控单元，位于城镇开发边界外，不涉及生态保护红线，不占用永久基本农田。运输道路和集电线路已利用场区现有道路设计，风电场风机距最近村庄约 700m，不会对周边居民产生明显的光效应和噪声污染。本项目拟就近接入东里变电站，电网送出条件良好。

综上，本项目的建设符合《广东省发展改革委关于印发<广东省陆上风电发展规划(2016-2030 年)>的通知》（粤发改能新(2016)752 号）相关要求。

9 与《关于将部分陆上风电场增补列入《广东省陆上风电发展规划（2016-2030 年）》的通知》（粤发改能源函〔2019〕3641 号）的符合性分析

该通知指出“项目业主单位必须严格落实生态环境保护、水土保持、林地占用、野生动物保护等相关法定要求，优化风机点位、施工道路、吊装平台、升压站选址设计，最大限度避让自然保护地、饮用水水源保护区、永久基本农田、生态保护红线等管控区域，从严控制临时用地与永久用地规模，施工期落实扬尘、水土、植被保护措施，项目完工后及时开展场地生态复绿、地貌恢复工作。”

本项目选址位于湛江雷州市东里镇，项目用地属于农用地，一般管控单元，位于城镇开发边界外，不涉及生态保护红线，不占自然保护地、饮用水水源保护区、永久基本农田、生态保护红线等管控区域。本环评已提出施工期落实扬尘、水土、植被保护措施，施工完成后将及时开展场地生态复绿、地貌恢复工作。

综上所述本项目的建设符合《关于将部分陆上风电场增补列入《广东省陆上风电发展规划（2016-2030 年）》的通知》中相关要求。

10 与《广东省候鸟及迁徙通道保护行动计划（2023-2035 年）》的相符性分析

为确保广东省珍稀濒危候鸟和主要候鸟种群得到有效保护，《行动计划》提出设立迁徙候鸟重要监测点和优先保护区域。其中，重要监测点是指栖息候鸟的最大数量达到 2 万只以上的地方；或是该区域定期栖息的某一种（含亚种）水鸟种群分布具有代表性、典型性和完整性；或该地方是候鸟集中通过的主要迁徙通道。优先保护区域则是对迁徙候鸟多样性热点和生境敏感性高的区域进行划定，主要分为海洋与海岸带候鸟保护优先区、粤北南岭山地候鸟保护优先区、粤西云雾山候鸟保护优先区、粤东罗浮山—大桂山—莲花山候鸟保护优先区。

本项目最近的鸟类栖息地与环志站为广东湛江红树林国家级自然保护区，最近距离约 6.7km。本项目所在区域为人工养殖坑塘，人员作业和养殖机械作业频繁，无鸟类等野生动物重要栖息点，评价范围内不涉及迁徙候鸟重要监测点和优先保护区域，位置关系见附图，项目建设符合《广东省候鸟及迁徙通道保护行动计划（2023-2035 年）》。

11 与《湛江市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据《湛江市生态环境保护“十四五”规划》文件要求：持续优化能源结构。积极安全有序发展核电，因地制宜有序发展陆上风电，规模化开发海上风电，大力推进太阳能发电和集热，加快培育氢能、储能、智慧能源等，加快建立清洁低碳、安全高效、智能创新的现代化能源体系。加快建设海上风电装备研发制造基地、廉江核电及可再生能源项目，合理规划布局徐闻、雷州、遂溪等地区风电、光伏项目，完善能源输送网络布局，打造中国南方能源综合利用标杆城市。

本项目位于湛江市雷州市东里镇，属于利用风力发电项目，符合规划中“合理规划布局徐闻、雷州、遂溪等地区风电、光伏项目，完善能源输送网络布局”要求，因此本项目符合《湛江市生态环境保护“十四五”规划》要求。

12 与《湛江市能源发展“十四五”规划》相符性分析

《湛江市能源发展“十四五”规划》提出：“有序推进粤西沿海大型骨干支撑电源项目建设，加快发展光伏、风电等清洁能源，适时推进清洁高效煤电建设,打造粤西清洁电力生产基地”、“积极发展光伏发电，因地制宜发展陆上风电。

全面推进光伏发电、陆上风电项目开发和高质量发展，推动各县（市、区）开展新

能源发展专项规划研究及编制工作，支持各类社会主体合法合规投资建设光伏发电及陆上风电项目。”

本项目属于陆上风电项目，建设地点位于广东省湛江市雷州市东里镇，本项目所在地风电场风功率密度等级为 2 级，总体风能资源具有开发价值。为开发项目所在地的风能资源，本项目建设 7 台风电机组，预计本项目建成后年上网电量为 93077.28MW·h。

综上，本项目的建设符合《湛江市能源发展“十四五”规划》相符。

13 与《雷州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符性分析

根据《雷州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，雷州市国土空间开发战略为“牢固底线，生态保育。构建“三线”管控体系，统筹划定永久基本农田保护红线、生态保护红线和城镇开发边界，在保障粮食、生态安全底线的基础上，严格引导城镇集中集约建设。加强林业、湿地、水系、矿产等自然资源的保护利用，坚持山水林田湖草沙海生命共同体的系统治理，有序推进生态修复。采取工程 和非工程等措施，增强生态安全保障体系的能力，巩固优化雷州半岛生态安全格局，推进热带季雨林修复，加强海洋污染防治与海湾生态环境管控，促进水体良性循环，整体提升水生态系统功能等，以实现更高品质的绿色发展。”

本项目无海域占用情况，项目用地与雷州市国土空间“三条控制线”的位置关系详见图 1-3。由图可知，项目用地范围未划入生态保护红线、永久基本农田保护红线，且选址地处城镇开发边界以外。综上，本项目建设符合《雷州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相关管控要求。

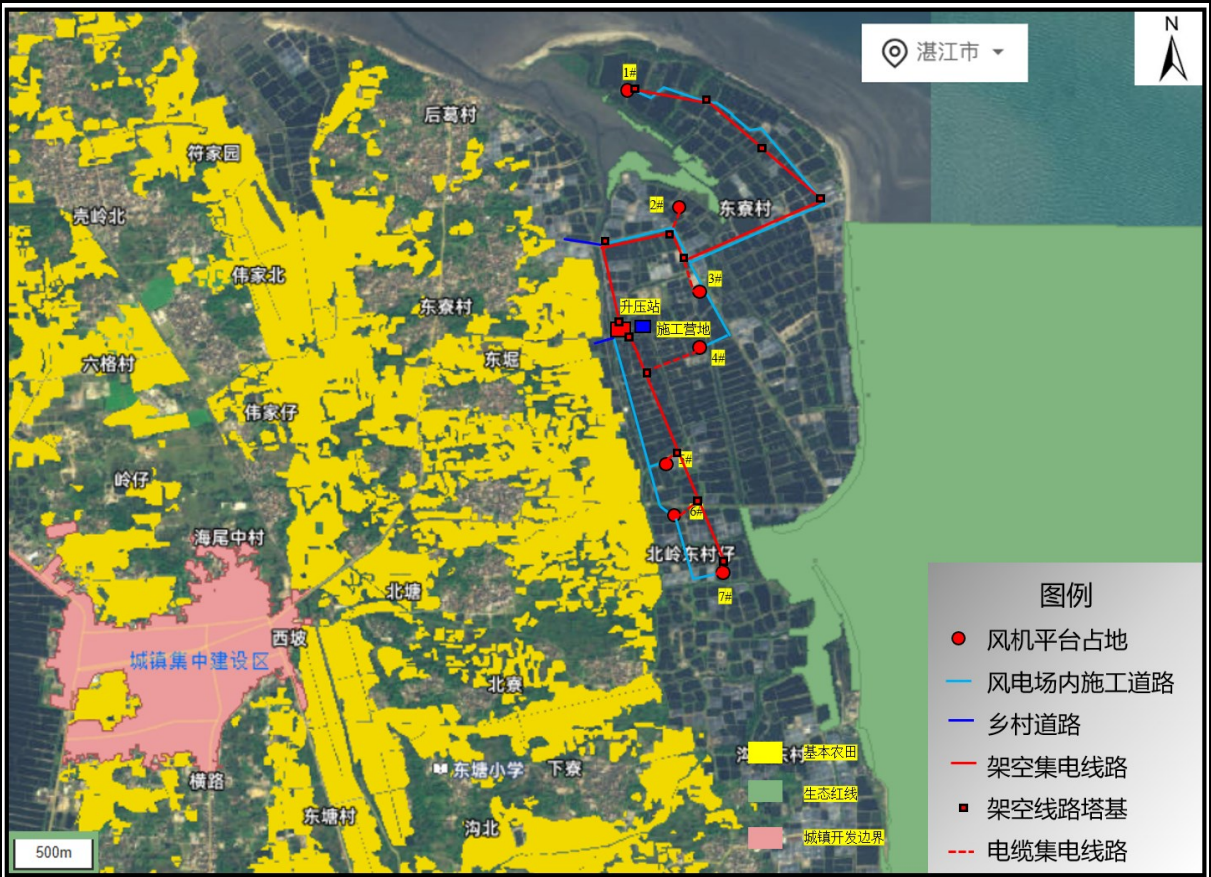
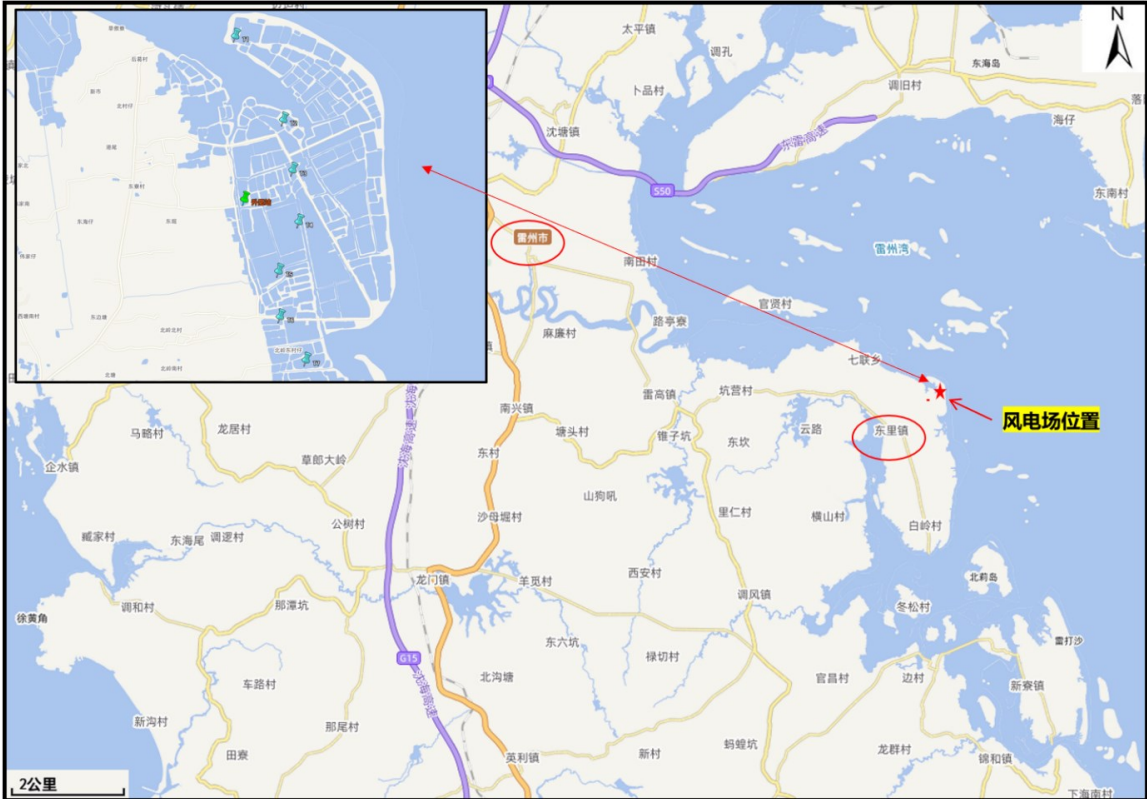


图1-3 项目与雷州市“三区三线”位置关系图

二、项目建设内容

地理位置	风电场站址位于湛江市雷州市东里镇境内，地理位置见图 2-1。  图 2-1 地理位置图
项目组成及规模	1.项目由来 风力发电是风能利用的重要形式，风能是可再生、无污染、能量大、前景广的能源，大力发展清洁能源是世界各国的战略选择。风力发电符合可持续发展的原则，是国家能源战略的重要体现，有利于缓解环境保护压力，实现经济与环境的协调发展。 华润新能源（廉江）有限公司（以下简称“建设单位”）拟在湛江市雷州市境内建设华润湛江雷州白岭风电场项目（以下简称“本项目”）。本项目所在地风电场风功率密度等级为 2 级，总体风能资源具有开发价值。本项目的建设不仅可以提供大量绿色电能，还会促进地区相关产业发展，改善本省电网的能源结构，保护环境，促进旅游业，为当地带来综合的经济社会效益。 本项目风电场场址位于雷州市东里镇，项目场址为沿海平原，机位点海拔在 2m~10m 范围内。本项目总装机规模为 51.5MW，拟安装 6 台单机容量 7.5MW 和 1 台 6.5MW 风电机组，采用 35kV 线路接入 110kV 升压站。 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 1 号），本项

目属于 90 陆上风力发电项目，本项目总装机容量为 51.5MW（大于 5 万千瓦），但本工程不涉及名录中第三条（一）中的全部区域和第三条（三）中的全部区域，因此本项目应编制环境影响报告表。

本次评价内容为风电场部分（含风机机组、集电线路、施工道路等），根据有关规定，本项目 110kV 升压站属于输变电设施，需另行编制辐射环境影响报告表并报湛江市生态环境局审批，目前该工作正在同步开展。

2026 年 5 月，核工业二七 0 研究所（以下简称“环评单位”）受建设单位委托，承担本项目环境影响评价工作。环评单位对项目所在地进行了实地踏勘和调查，收集了项目的有关设计资料，开展了相关环境质量现状调查与监测，进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施，在此基础上编制了《华润湛江雷州白岭风电场项目环境影响报告表》，交由建设单位呈报湛江市生态环境局雷州分局审批。

2.工程概况

（1）工程规模

华润湛江雷州白岭风电场项目拟建设 7 台风电机组，总装机容量为 51.5MW，采用 35kV 线路接入 110kV 升压站，建设内容见表 2-1。

表 2-1 工程建设内容一览表

类型	工程内容	工程规模
主体工程	风电机组工程	安装 6 台单机容量 7.5MW 和 1 台单机容量 6.5MW 风力发电机组，采用一机一变，每台风机配置一台 35kV 容量为 8.8MW 箱式变压器。
	集电线路	新建 35kV 架空线路长约 3km，新建 35kV 电缆线路长约 2.6km。
依托工程	升压站	110kV 升压站部分另行报批环评，不在本次评价范围内。 升压站内拟建设危废暂存间（约 20m ² ）、污水处理设施等环保设施，并配置运维人员 6 人，负责风电场日常运行。
	供电	从当地电网接入。
	供水	接当地村庄自来水管网。
	排水	采用雨污分流，雨水通过雨水沟排至站外。
公用工程	道路	风电场进站道路 0.2km，采用水泥混凝土面层，路面宽为 6m，两侧设 0.5m 宽土路肩；场内检修道路总长约 6.9km，其中改造道路长约 5.9km、新建道路长约 1.0km，采用 20cm 碎石路面，路面宽为 5m，两侧设 0.5m 宽土路肩。
临时工程	施工生活生产区	占地面积 0.5hm ² ，包括施工生活和管理区、砂石料堆场、综合仓库等，施工生活生产区位于升压站西侧。
	施工吊装场地	每台风机设一个吊装平台，本项目单个风机吊装场地临时占地约 0.30hm ² ，共设有 7 个吊装场地，吊装场地临时占地合计约 2.1hm ² 。
	弃渣场	根据项目设计及水保方案，本项目基本挖填平衡，不设置弃渣场。
环	废水	施工期：施工生产区设置隔油池和化粪池；生活污水经处理后定期清掏，外

保工程		运至东里镇污水处理厂处置，不外排。 运营期：运行期生活污水依托升压站内污水处理系统（隔油池+化粪池+一体化污水处理设施）处理后用于站内绿化，不外排。	
	废气	施工期：施工现场设置临时围挡。 运营期：不产生废气。	
	固体废物	施工期：施工营地设置垃圾桶、每个风机平台吊装场地范围内设置 1 处建筑垃圾收集场地，占地约 50m ² 。 运营期：生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处理。风电场区产生废润滑油，收集后存依托升压站危废暂存间（20m ³ ）存放。	
	噪声治理	选用低噪声设备。	
	环境风险	每台箱变下设置事故油池，每台箱变配套设置事故油池，有效容积应大于 4m ³ ，满足事故状态下每台油浸式变压器 100%油量收集的要求。	
	生态保护	植被恢复等措施。	

注：风机具体坐标见表一。

（2）工程特性

本项目总装机容量为 51.5MW，主要工程特性情况见表 2-2。

名称			单位	工程内容或数量
风电场场址	海拔高度		m	2~10
	年平均风速		m/s	6.89
	风功率密度		W/m ²	302
	盛行风向		/	NE~E
主要设备	风力发电机组	台数	台	7
		额定功率	MW	7.5（6 台）/6.5（1 台）
		叶片数	片	3
		风轮半径	m	91
		风轮扫风面积	m ²	26016
		轮毂高度	m	110
		功率调节方式	/	变速变桨
		切入风速	m/s	3
		切出风速	m/s	25
		额定风速	m/s	10.5/9.1
		箱式变压器	台	7
		箱变容量	kVA	8800
土建	风机基础	台数	座	7
		型式	/	桩基地基
	箱变基础	台数	台	7
		型式	/	混凝土基础
	工程量	改造道路	km	5.9
		新建道路	km	1.0
		35kV 架空线路	km	3
		35kV 电缆线路	km	2.6
经济指标	总投资		万元	26611.66
	装机容量		MW	51.5
	年上网电量		MW·h	93077.28

	年等效满负荷小时	h	1807.32
	(3) 主体工程		
	1) 风力发电机组		
	风电场总装机容量 51.5MW，拟安装 6 台单机容量 7.5MW 和 1 台 6.5MW 风电机组。风电场年理论发电量为 93077.28MW·h，年等效满负荷小时数为 1807.32h，容量系数为 0.206。 风力发电机额定输出电压为 1.14kV，采用“一机一变”单元式接线，风机接入箱式变压器容量为 8.8MVA，电压变比为 1.14/37kV 的箱式变压器，箱式变压器汇集线路送至升压站的 35kV 配电装置。		
	2) 风机基础		
	风机基础拟采用圆形整板式基础，灌注桩基方案。 风力发电机组承台采用圆形整板式承台，混凝土等级选用 C45，钢筋等级选用 HRB400，基础底板埋深 2.8m，下沉底板埋深 5.1m。基础底部为直径 22.6m，高 1.1m 的圆柱体，基础底部中心有局部下沉区域，为直径 11.6m，高 2.3m 的圆柱体；基础中部为下底直径 22.6m，上底直径 10.6m，高 1.5m 的圆台；上部为直径 10.6m，高 0.7m 的圆柱体。空腔位于基础正中心，空腔底部为直径 9.2m，高 1.5m 的圆柱体；空腔上部为直径 6.4m，高 3.3m 的圆柱体。承台底部设置 100mm 厚的 C20 素混凝土垫层。桩基布置及基础外形图如图 2-2。		
			

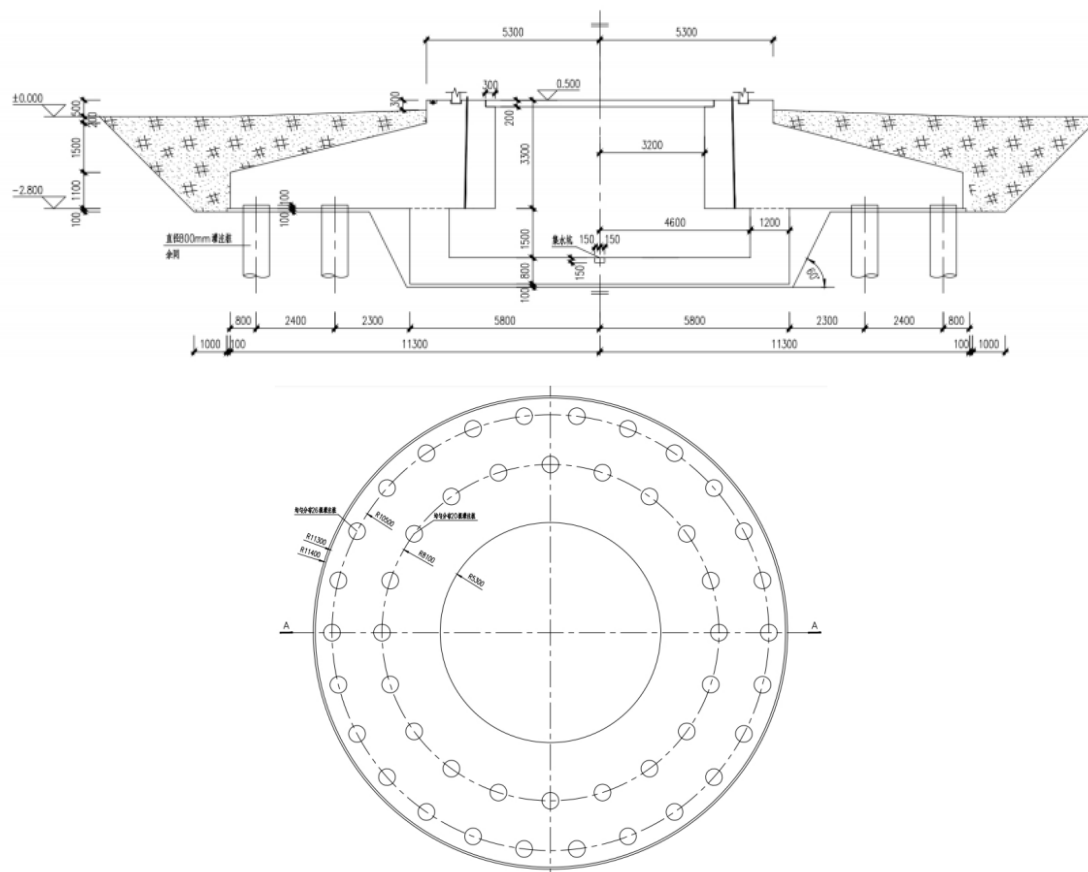


图 2-2 风机基础外形图

3) 箱式变压器

风力发电机额定输出电压为 1.14kV，采用“一机一变”单元式接线，本项目共建设 7 台 8800kVA、电压变比为 1.14/37kV 的铜绕组油浸式三相双卷自冷式升压箱式变压器，箱式变压器接集电线路送至拟建升压站的 35kV 配电装置。

35kV 箱式变压器基础拟按天然地基上的浅基础进行设计。箱变位于风机基础附近，地基承载力可满足要求。根据箱式变电站外形尺寸，基础采用 C30 现浇钢筋混凝土箱形基础，基础下设 100mm 厚 C20 素混凝土垫层，基础埋深约 2.0m。箱变基础内设集水坑，施工期间采用抽水排水；并在箱变基础内外壁设置防水层，防水材料采用 20mm 厚的 1:2 防水砂浆。箱变下设事故储油池一座。

表 2-3 箱式变压器参数一览表

型号	SCB13-8800
形式	铜绕组油浸式三相双卷自冷式升压变压器
台数	7
额定容量	8800kVA
额定电压	37kV

额定电流	630A
短路阻抗	8%
无载调压	$37 \pm 2 \times 2.5\%kV$

4) 集电线路

采用 2 回 35kV 集电线路串接本期 7 台风机至升压站 35kV 配电室。本期集电线路采用架空-电缆方案，架空路径长度为 3km，电缆路径长度为 2.6km。本项目架空线路选用 JL/LB20A-240/30 钢芯铝绞线，杆塔选用 35K-L1C3 系列铁塔，拟设置约 13 基杆塔，塔基永久占地面积约 420m²、临时占地面积约 550m² 塔基采用板式基础、灌注桩基础。风电场内风机至箱变的电缆、箱变至集电线路电缆均采用电缆直埋方式，电缆型号选用 ZRC-YJY23-1.8/3-3×300。



图 2-3 其他风电项目集电线路效果图

(4) 公用工程

根据风机布置情况并结合地形地貌，为满足施工运输、日常检修、维护要求，场内检修道路总长约 6.9km，其中改造道路长约 5.9km、新建道路长约 1.0km，路面为 20cm 碎石路面，路面宽为 5m，两侧设 0.5m 宽土路肩。



图 2-4 白岭风电场道路现状

(5) 临时工程

1) 表土剥离与回覆

风电机组区、检修道路区、集电线路区和施工生产生活区占地范围内的表土需进行剥离，剥离面积根据地表开挖回填施工区域确定，开挖深度不足 20cm 的区域不剥离表土。根据现场调查，本项目土地利用类型主要是养殖坑塘、农村道路，表土厚度在 0.1~0.4m 之间，表土资源丰富。主要采用人工剥离的方式进行表土剥离。表土剥离方案具体如下：

风电机组区施工前先进行表土剥离，剥离厚度 0.2~0.3m。检修道路区对开挖填筑深度大于 20cm 的区域进行表土剥离。剥离的表土集中堆放于道路一侧，土地平整完成后将表土回覆到道路边坡。

集电线路区主要对直埋电缆沟开挖区域和塔基永久占地区域进行表土剥离。剥离的表土全部用于集电线路区开挖面植被恢复覆土，表土堆放在电缆沟开挖区一侧或塔基施工临时场地区一角。

施工生产生活区施工前需进行表土剥离，表土剥离面积 0.5hm²，表土剥离厚度 0.3m，集中堆放于施工生产生活区一角，施工结束后回覆到施工生产生活区。

2) 土地平整

风电机组区临时扰动地表占地 2.1hm²，施工结束后进行土地平整。

3) 临时拦挡

每个风机设置 1 个临时堆土场，分别堆放表土和基础开挖土方。堆土边缘采用袋装土拦挡，拦挡措施断面设计为上底宽 0.5m、下底宽 1.0m、高 0.5m 梯形断面。临时拦挡的填土编织袋使用完毕后拆除利用，或者堆置于吊装平台边缘，兼具拦挡固土的作用，可有效地控制并减少风机平台填方边坡的水土流失影响。袋装土采用开挖土方装填，使用完毕后拆除利用。

4) 临时苫盖

由于临时堆土表面土质疏松，降雨时极易引发水土流失，采用塑料彩条布对堆土表面进行临时苫盖，单个表土临时堆场约需彩条布 1800m²。由于各个风机施工时序不同，彩条布可重复使用。

5) 临时排水沟

为防止降雨时雨水浸渍和冲刷土体，在临时堆土周边布设土质临时排水沟。临时排水沟设计断面为梯形，根据同类工程施工经验及项目区气象条件，临时排水沟

设计底宽 0.3m，顶宽 0.9m，深 0.3m，采用人工开挖。施工结束后，对临时排水沟进行回填。

6) 临时沉沙池

在每个风机临时堆土场排水沟出口处布设 1 处临时沉沙池。沉沙池入口连接临时排水沟，沉沙池的横断面采用矩形断面，深 150cm、宽 150cm、长 200cm，采用砖砌，衬砌厚度为 24cm，共需要设置临时沉沙池 7 个。

(6) 依托工程（升压站）

项目新建 110kV 升压站一座正在单独开展辐射类环境影响评价工作，不属于本次评价范围。

①升压站内环保设施

升压站内拟建设危废暂存间、化粪池、一体化污水处理等环保设施，并配置运维人员 6 人，负责风电场日常运行。站内人员产生的生活污水经处理后用于站内绿化，不外排，生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处理。风电场区产生废润滑油，收集后存放在升压站危废暂存间内；箱变一旦发生事故油泄漏，由箱变下方设置的事事故油池收集，将事故产生的废变压器油被抽出至储油桶内，储油桶暂存于升压站内已建的危废暂存间，交由有资质单位处理。

②依托可行性分析

1) 废水

a.处理目标及工艺流程：

本项目生活污水量少，水质简单。项目生活污水经化粪池预处理后，再经过一体化生活污水处理装置处理达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》

（GB/T25499-2010）表 1 标准限值后，回用于站内绿化，不外排。

生活污水处理工艺流程见图 2-5。

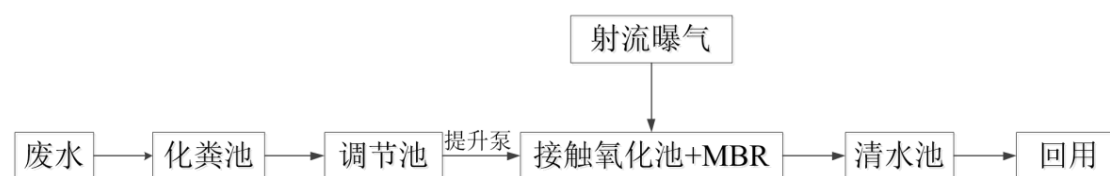


图 2-5 项目生活污水处理系统处理工艺流程图

本项目生活污水进水水质参考《广东省农村生活污水处理设施建设技术规程》（DBJ/T-206-2020）中表 3 农村居民生活污水水质，并结合该区的实际情况参考取值。项目化粪池处理效率参照汪浩发布的《我国农村化粪池污染物去除效果及影响

因素分析》；一体化生活污水处理装置去除效率参考《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》（HJ2009-2011）。本项目生活污水污染源强和污水处理设施处理效果如表 2-4 所示，通过分析可知该污水处理工艺在技术上是可行的。

表 2-4 本项目生活污水污处理效果类比分析

类别	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	TP	动植物油
本项目生活污水 (227.76t/a)	产生浓度 (mg/L)	400	200	200	60	6.0	50
	化粪池去除 效率 (%)	21	29	47	/	7	34
	化粪池处理 后排放浓度 (mg/L)	316	142	106	60.0	5.58	33.0
	一体化装置 处理效率 (%)	90	95	90	90	0	0
	一体化装置 处理后排放 浓度 (mg/L)	31.6	7.10	10.6	6.00	5.58	33.0
	排放浓度 (mg/L)	31.6	7.10	10.6	6.00	5.58	33.0
	排放量 (t/a)	0.0072	0.0016	0.0024	0.0014	0.0013	0.0075
《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》 (GB/T 25499-2010)	标准限值 (mg/L)	—	≤20	—	≤20	—	—

项目正常运营期生活污水产生量为 227.76t/a，生活污水经化粪池预处理后，再经过一体化生活污水处理装置处理达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）表 1 标准限值，回用于站内绿化灌溉，不外排。

b.回用水量可行性分析

根据设计资料升压站内绿化面积约 500m²，根据《室外给水设计标准》（GB50013-2018）中 4.0.6 条浇洒绿地可按浇洒面积以 1.0~3.0L/（m²·d）计算，

项目按 $2.0\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 计，日灌溉用水定额取 $1\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ （园林绿化规范常用值），日用水量约 1.0m^3 ，满足本项目生活污水产生量 $0.624\text{m}^3/\text{d}$ 的浇灌要求。

项目所在地雨季按最长连续 7 天计，则其最大需容纳 4.368m^3 生活废水，项目拟设有有效容积为 6m^3 的化粪池，大于 4.368m^3 ，能够满足雨季生活废水的暂存。因此项目生活污水可全部回用于站内的绿地浇灌。

c.技术可行性分析

生活污水水质不复杂，主要以有机污染物和氨氮为主。生活污水经过各相应的污水排放管道收集后，自流到处理系统的调节池中，进行水质水量的调节。废水在调节池进行调质调量及一定的沉淀后，用提升泵直接送入接触氧化池，并采用射流曝气，使空气中的氧溶解于水中，更均匀、快速。经过接触氧化池中培养的好氧菌对污染物的分解和吸附，水中污染物含量得到降低，再从接触池流入池。池中放置膜，膜与抽水泵连接，在离心泵的抽取下，膜中心形成负压，膜外面的水分子被吸入膜中，而污染物被挡于膜外，这样起到对水质的净化。根据场地及处理设施周围的实际情况，本处理流程的调节池采用地下式，其他处理设备放置于地面之上。流程中的提升泵使用液位计自动控制运转，射流曝气使用自动控制并进行连动操作。接触氧化池的曝气方式为射流曝气，膜放置于池内。机电设备采用低噪音配置，将噪声对环境的影响将到最低。对于调节池可能产生的臭气，可将调节池密封。

本项目一体化生活污水处理设施是针对生活污水处理的标准化成套设备，广泛应用于各行各业的生活污水处理，其核心就是通过生物接触氧化-污泥沉淀浓缩为联合体的处理工艺，使生活污水中的 BOD_5 和氨氮等污染物得到降解，最终出水可达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）表 1 标准限值后回用于项目站内绿地浇灌等，不排放，不会对区域水环境质量造成不利影响。

2) 固废

本项目运营期主要固体废物为危险废物（机修废油、废油桶、废含油抹布废变压器油）和升压站内员工食宿产生的生活垃圾、风机损坏的扇叶。

固体废物产生及处置情况见表 2-5。

表 2-5 固体废物产生及处置情况表

种类	物理性状	危废编号、代码	危险特性	暂存方式	产生量	处理方式	排放量
生活垃圾	固体	一般固废	/	经垃圾桶收集清运	6kg/d	经收集后清运至环卫部门指	无排放,符

						定地点	合无害化处理要求
风机扇叶	固体	一般固废	/	不暂存	极端气象条件下产生、3片	厂家回收处置	
废弃含油抹布、手套	固体	900-249-08	毒性、易燃性	暂存于危废间内	50kg/a	暂存在危废间内交由有资质单位回收处理	
废润滑油	固体	HW08/900-214-08	毒性、易燃性		70kg/a		
废变压器油	液体	HW08/900-220-08	毒性、易燃性		单台箱变事故状态下最大产生量约3.4m³	经事故油池收集后，交由有资质单位处理	

建设单位拟设立危废暂存间占地面积为 20m²，位于升压站辅助用房内。建设单位产生的危险废物应分类贮存于专用的危险废物堆放场内，并按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关技术要求进行设置，具体如下：

危险废物贮存设施的选址应满足 GB18597、GBZ1 和 GBZ2 的有关要求。

危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。暂存场所内应按照危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

应建立危险废物贮存台帐制度，并做好危险废物出入库交接记录。

存放装载液体、半固体危险废物容器位置，应有耐腐蚀的硬化地面且表面无裂隙。不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

（7）环保工程

1）废水

施工期：生产废水经隔油、沉淀后用于车辆清洗或道路洒水抑尘，不外排；施工生活生产区设置化粪池，生活污水经处理后定期清掏，外运至东里镇污水处理厂处置。

运营期：运维人员生活污水经升压站内污水处理系统（隔油池+化粪池+一体化污水处理设施）处理后用于站内绿化，不外排。

2）废气

运输道路及时清洁、洒水抑尘，使用帆布密封或采用罐体车运输，大风天禁止作业，临时堆场采取洒水、篷布遮挡等措施，施工场地洒水抑尘、设置围挡，临时堆料在指定地点规范堆存。

	3) 固体废物 施工期：根据项目设计及水保方案，本项目基本挖填平衡，不设置弃渣场。施工期间做好相应水土保持工作和植被恢复，施工人员生活垃圾集中收集，按当地环卫部门要求处置。 运营期：生活垃圾交由当地环卫部门处理，更换下来的铅蓄电池、废润滑油、事故废油、废弃含油抹布、手套属于危险废物，上述危险废物临时暂存在升压站内的危废间内，交由有资质单位回收处置。 4) 噪声治理 选用低噪声设备，定期检查风机机械系统。 5) 环境风险 风电场区箱变基础设置事故储油池，油池容积应满足事故状态下箱式变压器油100%不外排的需求。 6) 生态保护 优化临时占地的选址，尽量选择裸地，采取“永临结合”的方式，尽量减小对植被的影响。施工结束后，应及时对临时占地区域采取平整压实处理，避免水土流失等对植被的破坏。 (8) 劳动定员与工作制度 风电场劳动定员 6 人，负责各风电机组的巡视、日常维护及值班。风电场大修工作外委专业公司负责。
总 平 面 及 现 场 布 置	1.平面布置 (1) 风机布置 本风电场项目选址位于广东省湛江市雷州市东里镇东侧区域，现状东里镇东侧沿海岸堤沿线已布局有其他单位投运的风电机组，本项目风机机位规划布置于既有沿海风机内侧陆域范围。结合场址风能资源分布特征、土地利用管控要求、生态保护红线、电网接入条件、噪声及安全防护距离等各类边界约束条件布设 7 台风机。7 台风电机组采用分散式布局方式布置于规划场区范围内，各风机机位详细坐标详见表 1，项目总平面布置详见图 2-6。



图 2-6 风电场平面布置图

(2) 集电线路布置

集电线路与升压站之间采用架空线路方式，共架设 2 回 35kV 架空线路至风电场升压站。

集电线路 A：连接 T1、T2、T3，共 3 台机位；集电线路 B：连接 T4、T5、T6、T7，共 4 台机位。

(3) 检修道路布置

场内检修道路总长约6.9km，其中改造道路长约5.9km、新建道路长约1.0km。

(4) 施工生产生活区布置

为减少占地，风电场区和升压站共用一个施工生产生活区，施工生产生活区位于升压站东侧，占地约 0.5hm²，施工区分为施工生活区和施工生产区，见表 2-6。

①砂石料生产系统

本项目所需的砂石料通过外购解决，不设砂石料加工系统，不设置砂石料堆场。

②混凝土暂存库

根据本项目建设规模，以及所需的混凝土工程量，施工时采用商混方案，用搅拌运输车运至施工生产生活区，占地面积约 2000m²。

③综合加工厂及仓库

包括木材库、钢筋库、机械停放场、设备堆放场及组装场地。综合加工厂及仓库区集中布置在生活区附近，综合加工厂及仓库总占地面积约 2000m²。

④临时办公和生活区

施工临时生活与办公区布置在升压站内，利用现有空间，各区域相互独立，避免干扰，总用地面积约 1000m²。

表2-6 施工生产生活区用地情况一览表

序号	名称	用地面积（m ² ）
1	混凝土暂存库	2000
2	综合加工厂及仓库	2000
3	临时生活、办公区	1000
4	合计	5000

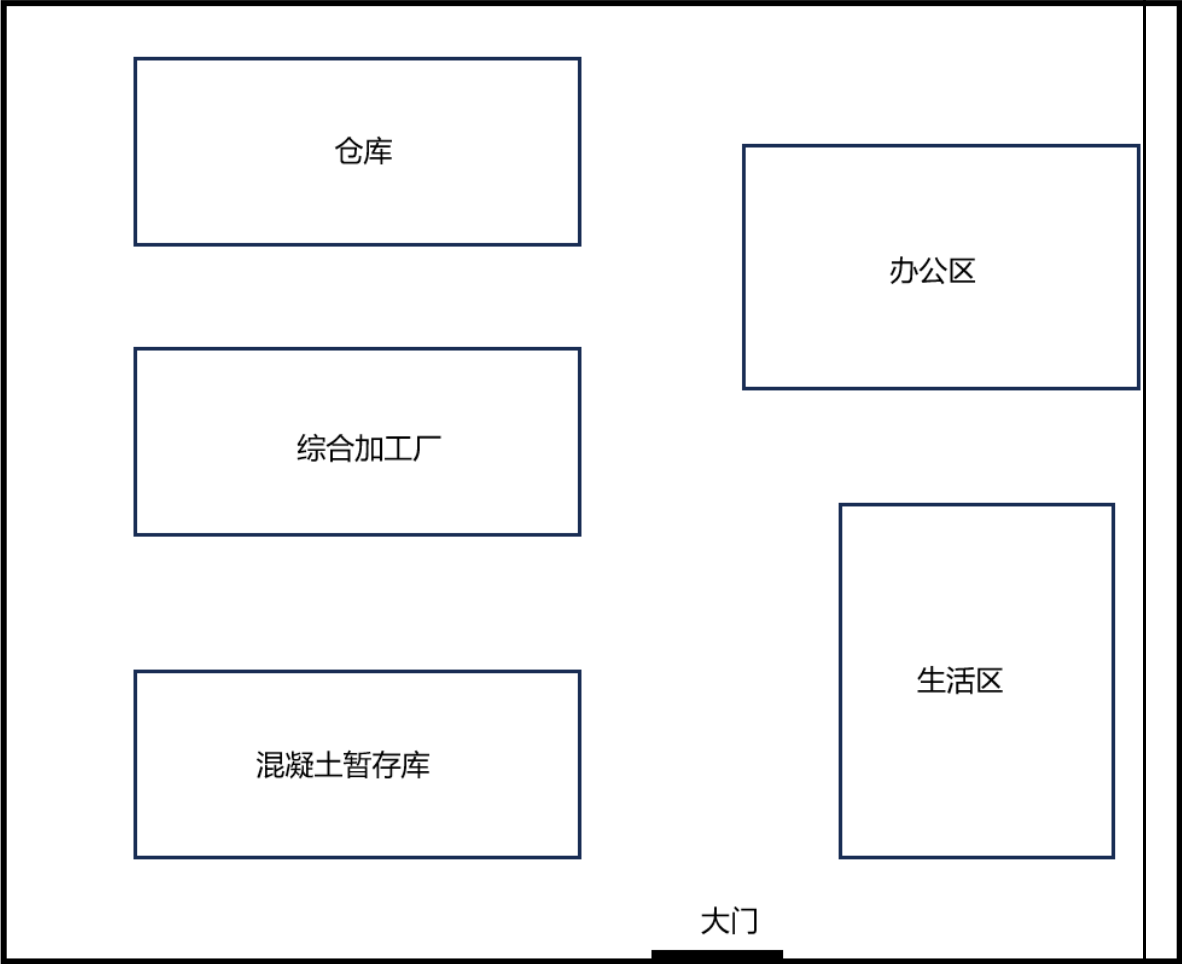


图2-7 施工生产生活区布置示意图

2.工程占地

根据项目水土保持方案，本项目总占地 8.82hm²，其中永久占地 1.39hm²、临时

占地 7.43hm²，占地类型主要为农用地，占地情况见表 2-7。

表 2-7 工程占地情况表 hm²

项目分区		占地性质		占地类型		小计
		永久占地	临时占地	坑塘水面	农村道路	
风电机组区		0.35	2.10（吊装场地）	2.45	0	2.45
进站道路		0.14	0	0	0.14	0.14
检修道路区		0	4.14	0.54	3.60	4.14
升压站区		0.80	0.23	1.03	0	1.03
集电线路区	架空	0.10（塔基占地）	0.20	0.30	0	0.30
	电缆	0	0.26	0.08	0.18	0.26
施工生产生活区		0	0.50	0.50	0	0.50
合计		1.39	7.43	4.90	3.92	8.82

3.土石方平衡

根据项目设计及水土保持方案，本项目总挖方 3.21 万 m³，总填方 3.21 万 m³，无弃方。其中风电场机组挖方 0.40 万 m³，填方 1.07 万 m³，回填土方来源于施工道路区开挖多余土方；施工道路区挖方 1.39 万 m³，填方 0.72 万 m³，土方外运至风电机组区；集电线路区挖方 0.92 万 m³，填方 0.92 万 m³；施工生产生活区挖方 0.50 万 m³，填方 0.50 万 m³。

本项目不涉及取土场、弃渣场，土石方平衡情况见表 2-8。

表 2-8 项目土石方平衡及流向一览表 单位：万 m³

项目	挖方	填方	调出	调入	借方	弃方	去向
风电机组区（含吊装场地）	0.40	1.07	0	0.67	0	0	/
施工道路区	1.39	0.72	0.67	0	0	0	风电机组区
集电线路区	0.92	0.92	0	0	0	0	/
施工生产生活区	0.50	0.50	0	0	0	0	/
合计	3.21	3.21	0.67	0.67	0	0	/

4.施工交通运输

本项目位于雷州市东里镇，普通设备及材料运输可采用公路运输方式直接运送至站址。升压站大件设备主要为主变压器。变压器可由 G15 枕海高速到达龙门收费站下高速，然后经由县道 X699、国道 G207、省道 S289、县道 X691 转乡道 Y574 到达风电场。

施工 1.风机施工工艺

风机区施工主要包括安装平台施工、风力发电机基础施工、风力发电机安装。

方案	(1) 安装平台施工 每台风机的吊装平台尺寸约为 60m×50m，局部可与运输道路重合。安装平台施工时采用大型机械填挖整平，局部有淤泥时应采用块石换填。 (2) 风力发电机组基础施工 风力发电机组基础施工，主要包括风力发电机组基础的开挖、浇筑及回填，电缆和光缆通道的预留。 基础开挖前，按照图纸要求进行测量、放线，准确定位后进行土石方开挖。基础土石方开挖采用推土机或反铲分层剥离，尽量避免基底土方扰动，基坑底部留 30cm 保护层，采用人工开挖。基坑开挖以钢筋混凝土结构尺寸每边各加宽 1.0m，为防止脱落土石滑下影响施工，开挖按 1:1.25 放坡，风机基础混凝土强度 C45。开挖出底面后经人工清理验收，再浇筑厚度 100mm 的 C15 混凝土垫层。在其上进行基础混凝土施工，施工需架设模板、绑扎钢筋并浇筑混凝土，其尺寸和钢筋的布置严格按照设计图纸要求进行。混凝土必须一次浇筑完成，不允许有施工接缝。混凝土施工中应用测量仪器经常测量，以保证基础埋筒的上法兰平整度为±2mm 的精度要求。施工结束后混凝土表面必须遮盖养护，防止表面出现裂缝。回填土石料要求密度大于 1.8t/m³，填至风机基础顶面下 3cm，并设置 2%的排水坡度。 首先进行基础承台的场平施工，基础土石方开挖边坡按 1:1.25 控制，采用推土机或反铲剥离集料，一次开挖到位，为减少土料高含水量对施工造成的影响，尽量避免基底土方扰动，场区底部留 30.0cm 保护层，采用人工开挖；对于岩石基础开挖，应根据岩石特性，现场协调开挖方式，如需爆破，应控制好爆破面，同时要做好拦截滚落石方工作。开挖的土方运往施工临时堆渣区堆放，用于土方回填。 风电机组承台混凝土施工工艺流程如下：浇筑仓面准备→质检及仓面验收→混凝土配料→混凝土搅拌→搅拌车运输→泵送混凝土入仓→平仓振捣→洒水养护→拆模→质量检查→修补缺陷。混凝土浇筑层厚 200mm～250mm，混凝土熟料采用搅拌车运至浇筑点，泵送混凝土入仓，人工振捣浇筑。 风力发电机组基础应尽量避免在雨天施工，混凝土在雨季施工时应应对堆料场做好排水工作，防止泥浆冲入原材料中，若有泥浆，应加以冲洗、过筛。混凝土在拌和时应随时测定砂、石料含水量，及时调整水灰比，确保混凝土质量。混凝土浇筑前必须和气象站密切联系，有大雨和中雨均不得浇筑；若因工期紧张，有小雨时必
----	---

须浇筑，则须准备足够的防雨措施，并准备覆盖用的油布、塑料布等，同时设法准备适量的雨棚，以便在雨淋时应用。刚浇好的混凝土若遇雨，不宜采用草包直接覆盖，应采用下面用塑料薄膜，上面再盖草袋，否则草包受雨淋后会污染混凝土表面，影响混凝土面层色泽。

土方回填应在混凝土浇筑后进行。回填时应分层回填，电动打夯机分层进行夯实，并预留沉降量。剩余土石方就近用于平整场地。按设计要求需进行沉降观测的建（构）筑物，观测点根据设计要求布设，其余建、构筑物按规范要求设置沉降观测点。

（3）风电机组安装

1）准备工作

现场吊装前的准备工作是保证吊装质量、安全、进度的重要环节，必须十分重视。准备工作通常包括以下几点：

全面熟悉风力发电机组各吊装部件的有关资料。如机组的总图、各吊装部件的数量、重量、体积、需吊装的高度、各部件的拼接方式等。

由制造厂运输到安装现场的各安装部件和零件在吊装前需进行检查。检查的内容有：a、各安装部件和零件的规格和数量是否齐全，若缺少应立即补齐。b、是否发生运输变形或损坏。若损坏应修复、若变形则应按设计要求予以矫正。c、将所有安装部件和零件表面的泥土和油污清除干净。

基础及基础段的检查：基础不论是现浇还是预制，在吊装前，除了查阅基础验收记录外，对其结构、坐标、水平面等应进行详细的检查，是否符合设计要求。并将基础段内的残留物清除干净，不得有任何杂物。

2）塔筒安装

本项目共安装塔筒 7 套，塔筒为钢塔架。塔筒采用分段吊装，安装完塔筒后再吊装发电机机舱，然后再吊装叶轮组件。塔筒分段运输至现场后，在现场将塔筒内的配件安装后，方可进行塔筒吊装。在现场保存时应注意放置于硬木上，并防止其滚动，存放场地应尽可能平整无斜坡。必须现场检查塔筒及其配件在运输中是否损坏，任何外表的损伤都应立即修补。

基础混凝土终凝后，在塔筒安装前检查基座，采用水准仪校正基座的平整度，确保在整个安装过程中的施工安全及施工质量。设备吊装高度处，吊装塔筒时最高

风速小于 10m/s，吊装叶片时最高风速小于 6m/s。

用大型运输车辆将塔筒由制造厂运输到安装现场，摆放在吊车的旋转起吊半径范围内。塔筒的两端用方木垫起，并将塔筒的两侧固定好，防止塔筒发生滚动。塔筒在吊装前要将电源控制柜、塔筒内需布设的电缆及结构配件全部在塔筒内固定完毕。每节塔筒采用双机抬吊，塔筒分别由下至上逐节安装，调整好位置后，再将螺栓紧固。

3) 机组吊装

风电机组吊装应在厂家专门技术人员的指导下进行，安装过程如下：

①施工准备

由于风电机组安装工作由大、小两台吊车联合作业，为了保证吊车吊臂在起吊过程中不碰到塔筒，应保证起重机吊装时有足够的吊装工作空间，在进场公路旁应有存放零配件或小型吊车的足够场地。

②机舱的安装

吊装机舱前，要将主吊车停在旋转起吊允许半径范围内，按照厂家技术文件要求，将机舱的三个吊点专用工具与吊车的吊钩固定好。并将拉风绳在机舱两侧固定好后，保持机舱底部的偏航轴承下面处于水平位置。先将机舱吊离地面 10~20cm，检查吊车的稳定性、制动器的可靠性和绑扎点的牢固性。待上述工作完成并检查无误后，方可起吊。

提升过程中，应保持机舱水平，如果产生较大的倾斜，应将机舱重新放下，矫正后再起吊。

安装机舱时，需 2 名装配人员站在塔筒平台上，机舱由吊车提升，并由人工牵引风绳，应绝对禁止机舱与吊车及塔筒发生碰撞。机舱与塔筒顶法兰在空中进行对接，机舱慢慢落下时，可用螺栓与垫圈先将后面固定，然后将所有螺栓拧上。完成以上步骤后，继续缓慢落下机舱，但应使吊钩保持一定拉力。

机舱完全坐在塔筒法兰盘上，以保证制动垫圈位于塔筒法兰盘的中心。当所有螺栓紧固力矩达到要求后，方可将吊车和提升装置移走。

③叶片安装

本工程采用单叶片吊装工艺。安装好塔筒、机舱和轮毂后，清理轮毂上的叶片螺栓孔，使用吊车将叶片在空中与轮毂保持水平，完成螺栓紧固，通过“盘车装置”

或风机自身偏航系统，将装好叶片的轮毂旋转 120°，为下一支叶片留出安装位，重复上述步骤，依次安装第二、第三支叶片。

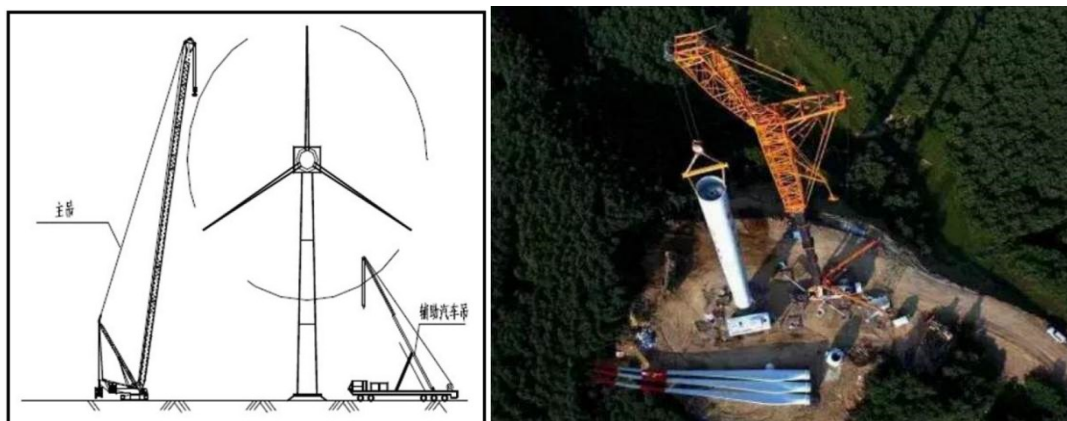


图2-8 风力发电机组吊装示意图

2.集电线路施工工艺

(1) 架空线路

架空线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。①施工准备：基础混凝土由运输车运送到塔位附近，再进行浇筑。②基础施工：在施工前首先清理基面，按照施工图纸进行钻孔，钢筋加固钻孔后进行商砼灌注。③铁塔组立：利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。④架线和附件安装：架线施工的主要流程为施工准备—放线—紧线—附件及金具安装。线路架线时采用张力放线。

(2) 电缆线路

电缆线路施工主要有：施工准备、路径复测与开挖、电缆敷设、回填与标识。①施工准备：熟悉施工图纸、设计文件，准备施工材料和机械。②路径复测与开挖：根据设计图纸，采用 GPS 等测量工具，实地标定电缆路径的中心线、转弯点和标桩位置，严格按照设计要求的深度和宽度开挖，底应平整无石块，如土质疏松，需进行夯实处理。遇到岩石地段，需在沟底铺设 100mm 厚的软土或细砂作为垫层。③电缆敷设：主要采用人工牵引与机械输送相结合的方式。④回填与标识：电缆敷设和试验合格后，进行分层回填，在电缆路径正上方地面每隔一定距离（如 50-100 米）及转弯、中间头位置等处，设置电缆标识桩，标明“地下高压电缆”及走向，防止外力破坏。

3.检修道路施工工艺

本项目检修道路采用碎石路面，路面结构分为面层及基层两层，面层为 20cm 碎石路面结构，路基采用推土机和压路机碾压平整后作为基层使用。施工程序为堆料及摊铺→稳压→碾压→铺封层。

4.建设周期

施工准备工作内容包括：征地、通水通电、临建工程的施工，施工准备期为 1 个月。施工工期以道路施工开始计算，总施工工期 12 个月。主体工程于第 1 年 1 月初开始，第 1 年 8 月底第一批风电机组具备发电条件，第 1 年 12 月底 7 台机组全部投产发电，工程完工。

根据建设单位对本项目投产计划的要求，结合工程具体情况，将本项目建设进度作如下安排：

施工准备：1 个月

检修道路、风电场吊装平台及风机基础：6 个月

风机吊装、电气安装：4 个月

全场动态调试、验收、投产并网：1 个月

施工总工期为 11+1=12 个月（含施工准备工期 1 个月）。

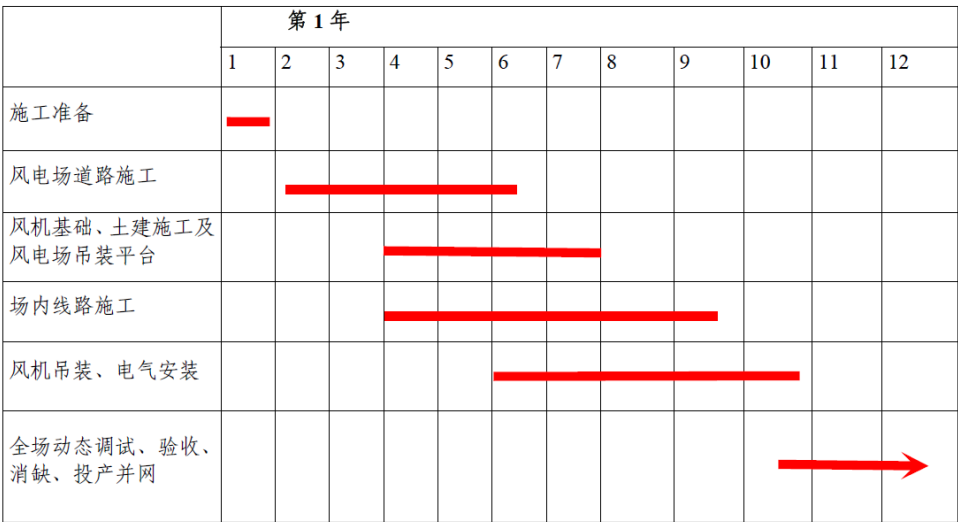


图2-9 项目施工进度图

其他

无。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

本工程所在地各环境功能属性见表 3-1。

表 3-1 建设项目所在地环境功能属性表

序号	环境功能区划名称	所属类别或是否属于该功能区划
1	生态功能区	国家级农产品主产区
2	近岸海域环境功能区	二类功能区
3	环境空气质量功能区	二类区
4	声环境功能区划	1 类
5	基本农田保护区	否
6	水源保护区	否
7	风景名胜区分区	否
8	自然保护区	否
9	生态红线区	占地不涉及，评价范围内涉及
10	广东省环境管控单元类别	一般管控单元
11	湛江市环境管控单元类别	一般管控单元

生态环境现状

1 主体功能区划

本项目选址建设于广东省湛江市雷州市东里镇。

根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120 号），广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域，其中雷州市属于国家级农产品主产区。

根据《湛江市国土空间总体规划(2021-2035 年)》第 16 条，“遵循《广东省国土空间规划(2021-2035 年)》确定的国家级主体功能区定位，湛江市是广东省重点发展地区，兼具落实耕地保护任务。湛江市赤坎区、霞山区、麻章区、坡头区、廉江市、吴川市被划定为国家级城市化地区，雷州市、遂溪县、徐闻县被划定为国家级农产品主产区。主体功能区管控要求以国家和省级相关要求为准。”

综上，本项目所在地雷州市属于国家级农产品主产区。

2 生态功能区划

根据《印发<广东省环境保护规划纲要(2006-2020 年)>的通知》（粤府〔2006〕35 号），本项目所在地属于“E5-1-1 徐闻南部沿海台地农林生态防护生态功能区”。

3 环境现状

3.1 生态环境现状

雷州白岭风电场位于雷州市东里镇，根据本项目用地选址意见的复函，项目用地全部位于城镇开发边界外，不涉及生态保护红线、不占压基本农田。东里镇东侧沿海岸堤沿线已布局有其他单位投运的风电机组，本项目风机机位规划布置于既有沿海风机内侧陆域范围，现状主要为人工养殖坑塘。

(1) 土地利用类型

根据本项目用地选址意见的复函，项目用地主要为农用地、建设用地，不涉及基本农田、自然保护区、重要湿地等环境限制建设区。

本项目总占地 8.82hm²，其中永久占地 1.39hm²、临时占地 7.43hm²。根据现场调查风机基础占地现状为人工养殖坑塘，属于农用地。

(2) 植物资源

雷州市地处热带，光照时间长，热量充足，土地肥沃，生物资源丰富，物种众多。本地种植常见热带、亚热带作物甘蔗；树林类有芒果、荔枝、龙眼、黄皮、柑、木菠萝、青枣、石榴、胶、桉树、石杉木、落叶杉、南洋杉、台湾相思树、木麻黄、

大叶相思等；草本作物有菠萝、剑麻、香蕉、西瓜、木瓜、花生、芝麻、芦荟等；粮食农作物有水稻、香薯、木薯、甜薯、玉米等。

根据现场踏勘，项目区域植被类型为灌草丛，灌木主要为木麻黄、桉树，木麻黄主要沿海岸线成行种植，用于防风、水土保持与水体生态缓冲，桉树主要分布于坑塘堤旁；草类主要为海马齿等耐高盐植物，常自然生长在养殖塘浅埂。经调查评价区范围内暂未发现野生重点保护植物。

(3) 动物资源

本项目及周边区域主要为农用地，其中以人工养殖坑塘为主，陆生野生动物以鼠、鸟等为主。评价区人员作业及养殖机械作业频繁，无国家和广东省重点保护野生动物分布。



T1 机位



T2 机位



T3 机位



T4 机位

	
T5 机位	T6 机位
	
T7 机位	场内已有道路及植被
	
场内已有道路及植被	场内已有道路及植被

图 3-2 风机机位及道路区现状照片

（4）生态环境敏感区现状

根据相关部门复函，本项目选址未占用、未进入任何生态敏感区及生态保护红线范围，各风机点位与周边生态红线均保持安全防护距离，项目建设区域不属于法定严控生态保护区域，具体风机与生态红线区位关系见图 3-8，周边生态现状如下：

1#风机、2#风机临近区域生态红线类型为沿海红树林生态保护红线，其中 1#风机距生态红线最近距离约 50m，2#风机距生态红线最近距离约 100m。该段生态红线范围内无连片成熟原生红树林，现状主要为沿海零星红树林群落，零散分布于沿岸滩涂、养殖沟渠、小型潮沟及避风小港湾区域，整体呈现显著破碎化、碎片化

特征，群落结构单一、林相稀疏，无完整稳定的红树林生态系统，生态承载力及生物栖息功能较弱，仅为区域次要滨海生态斑块。

7#风机距生态红线最近距离约 220m，其临近的生态红线类型为沙源流失极脆弱区，红线范围覆盖东里镇沿线近海海域及岸滩区域。该区域属于滨海生态极脆弱区域，受海陆交互作用影响，岸滩泥沙稳定性差，抗风浪侵蚀能力弱，极易发生海岸泥沙流失、滩涂侵蚀退化，是区域海岸生态防护、水土保持的重点管控脆弱区域，无集中植被群落，以海域及裸露滩涂地貌为主。

整体来看，本项目所有风机点位均避让生态保护红线核心范围，与周边两类生态红线区域保持有效防护间距，项目建设不会直接占用、侵占生态红线用地，也不会直接破坏零星红树林及沙源脆弱岸滩生态，区位生态约束可控。



图 3-3 项目临近生态红线区域现状

（5）生态系统

评价区生态系统主要由渔业养殖生态系统、灌丛生态系统和海洋生态系统相间组成，以渔业养殖生态系统为主。项目所在地以人工养殖坑塘为主，主要生物为养殖鱼类、虾类；项目所在地区的生态系统经过多年发展已经形成了农业、村落等人工综合生态系统。

1) 生态系统

①渔业养殖生态系统

评价区范围内人工养殖坑塘广泛分布，主要养殖鱼类、虾类，包括金鲳鱼、石斑鱼、生蚝、长毛对虾、斑节对虾等。

渔业养殖生态系统属人工控制的生态系统，与人类伴居的动物多活动于此，如小家鼠（*Mus musculus*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）等。

②灌丛和灌草丛生态系统

灌丛和灌草丛分别是指以灌木和草本植物为主要建群种。评价区内灌丛和灌草丛生态系统主要分布在沿海、养殖坑塘路边，是评价区内分布重要的自然生态系统之一。

灌木主要为木麻黄、桉树，木麻黄主要沿海岸线成行种植，用于防风、水土保持与水体生态缓冲，桉树主要分布于坑塘堤旁；草本植物主要为海马齿等耐高盐植物，常自然生长在养殖塘浅埂。

③海洋生态系统

海洋生态系统位于东里镇东部近海，区域生态类型兼具红树林湿地与沙质岸滩双重特征，同时受渔业养殖、海岸开发等人类活动深度影响，生态结构呈现局部优良、整体破碎、岸滩脆弱的典型特征。其中红树林生态为区域标志性滨海生态类型，本土树种以秋茄、桐花树、白骨壤为主。沿岸绝大部分红树植被为零散分布的灌丛与人工幼苗，主要依附潮沟、滩涂边角、养殖沟渠及小型避风港湾生长，受长期围塘养殖、岸滩开挖、尾水排放影响，生境破碎化程度高，群落结构简单、生态稳定性偏弱，仅具备基础的水质净化、岸坡固土、小型底栖生物栖息功能

3.2 水环境质量现状

根据现场踏勘情况，本项目周边的地表水体主要为雷州湾（距 T1 风机约 50m），项目与雷州湾位置关系见图 3-4。

根据湛江市生态环境局发布的《湛江市生态环境质量年报简报（2024 年）》，2024 年，湛江市近岸海域设有国控海水水质监测点位 34 个，分别于春季、夏季和秋季开展三次监测。

湛江市近岸海域水质采用面积法评价(数据来自 2025 年 1 月国家海洋环境监测中心内部推送)，春、夏、秋季优良(一、二类)面积比例分别为 96.0%、95.7%、94.4%，全年平均优良(一、二类)面积比例为 95.4%，非优良水质（三类及以下）点位主要

分布在湛江港、雷州湾和鉴江河口。与上年相比，我市近海岸平均优良面积比例下降了 0.4 个百分点，海水水质状况总体保持稳定。

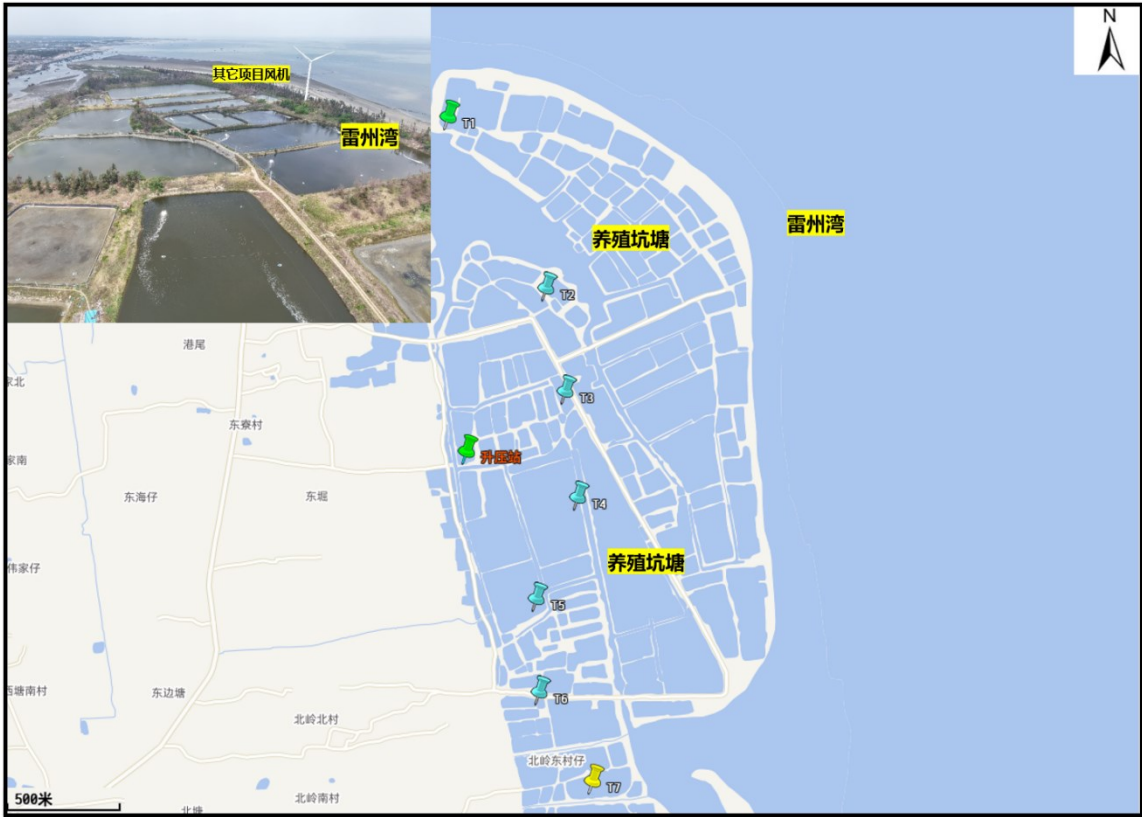


图3-4 本项目与附近水体位置关系图

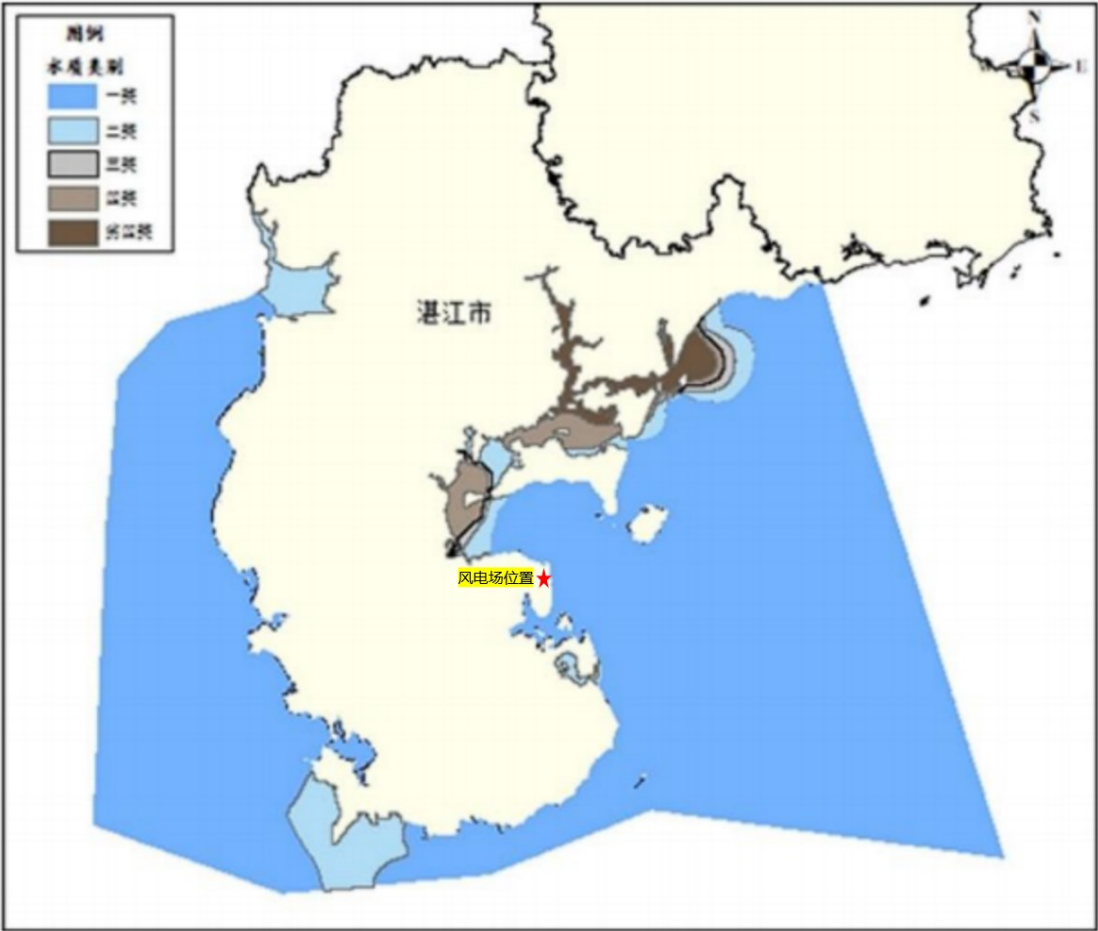


图3-5 湛江市近岸海域水质面积分布图（2024年）

3.3 环境空气质量现状

项目所在区域环境空气功能区划为二类区，根据湛江市生态环境局发布的《湛江市生态环境质量简报（2024 年）》，项目所在区域 2024 年为环境质量满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二类标准，区域环境空气质量达标，环境空气质量数据见表 3-2。

表 3-2 项目所在区域基本污染物环境质量现状表

基本污染物	年评价指标	*过渡阶段评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均浓度	60	9	15.0	达标
NO ₂	年平均浓度	40	12	30.0	达标
PM ₁₀	年平均浓度	60	33	55.0	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	30	21	70.0	达标
CO	95 百分位 24h 平均浓度 mg/m^3	4.0	0.8	20.0	达标
O ₃	90 百分位最大 8h 平均浓度	160	134	83.8	达标

*过渡阶段评价标准是指《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）表 1 中的过渡阶段二级浓度限值。

3.4 声环境质量现状

(1) 监测布点

本项目声环境影响评价范围无声环境保护目标。声环境现状监测选取距风机最近自然村进行声环境现状监测，共布设监测点位 6 处。



图3-6 项目检测点位分布图

(2) 监测频次、监测单位及监测条件

监测时间：昼间，2026 年 5 月 18 日 10:30~13:00

夜间, 2026 年 5 月 18 日 22:00~0:20 (次日)

监测频次：每个监测点昼、夜各监测一次。

监测单位：武汉春意环境检测有限公司

监测条件:

昼间天气多云, 温度 $26\sim 29^{\circ}\text{C}$, 风速 $< 1.1\text{m/s}$;

夜间天气多云，温度 25~26℃，风速 $\leq 0.7\text{m/s}$ 。

(3) 监测方法及测量仪器

监测方法：按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的监测方法进行；

①仪器名称：多功能声级计

仪器型号及编号：AWA6228+/00313834
检定单位：湖北省计量测试技术研究院
检定有效期：2025 年 6 月 9 日~2026 年 6 月 8 日
检定证书编号：2025SZ024900621

②仪器名称：声校准器
仪器型号及编号：AWA6021A/1008068
检定单位：湖北省计量测试技术研究院
检定有效期：2025 年 6 月 30 日~2026 年 6 月 29 日
检定证书编号：2025SZ060400430。

(4) 监测结果
监测结果见表 3-3。

表3-3 声环境质量现状监测结果表 单位：dB（A）

测点 编号	测点位置	监测值		标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
ZS1	东里镇后葛村（1#风机西侧约 720m）	46.7	40.9	55	45
ZS2	东里镇东寮村（2#风机西侧约 950m）	46.3	40.5	55	45
ZS3	东里镇东堰村（5#风机西北侧约 950m）	45.7	40.2	55	45
ZS4	东里镇谢宅村（6#风机西北侧约 880m）	45.9	40.6	55	45
ZS5	东里镇北岭南村（7#风机西侧约 1200m）	45.0	40.1	55	45
ZS6	东里镇北沟村（7#风机西北侧约 720m）	44.1	40.0	55	45

根据现状监测结果，风电场周边居民点监测点位处昼间噪声监测值为 44.1dB（A）~46.7dB（A），夜间噪声监测值为 40.0dB（A）~40.9dB（A），满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 1 类标准。

工程所在区域声环境满足相关环保标准要求，环境现状良好，未发现相关环境问题。

3.5 地下水、土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地下水》(HJ610-2016)附录 A，本项目属 E 电力-34、其他能源发电-其他风力发电，属于 IV 类评价等级，不开展地下水环境影响评价。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A，本项目土壤环境影响评价项目类别为其他项目，属 IV 类评价等级，不开展土壤环境影响评价。

	本项目建设风电场，运营期无废气、废水排放。风电场内主要存在的可能污染地下水、土壤的途径为 35kV 箱式变压器内的变压器油泄漏。每台油浸式变压器配套设置事故油池，有效容积应大于 4m³（变压器油密度取 895kg/m³），满足事故状态下每台油浸式变压器 100%油量收集的要求。收集后作为危险废物交由有资质单位处置。事故油池应采取防腐防渗措施，贮存的变压器油直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10⁻⁷cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s），或其他防渗性能等效的材料。 经采取分区防护措施，各个环节得到良好控制的情况下，本项目运营期不存在地下水及土壤污染途径，项目正常运行情况下，不会对厂区土壤和地下水造成明显的影响。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	1 已有工程环境管理情况 本项目为新建项目，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。 2 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 根据现场踏勘，本项目占地涉及人工养殖坑塘、农村道路等，场址及周边无工业污染源，属自然乡村环境，评价区内植被主要为当地常见植被，本项目评价区域范围内项目区受人类活动干扰较多，本项目评价区域生态系统结构较简单，风电场区域生态环境状况良好，不存在与本项目有关的原有生态破坏问题。
生态环境保护目标	1.评价范围 （1）生态环境 根据相关部门复函，本项目所有工程设施均布置于陆域范围内，不占用海域。施工活动及环境影响均不涉及海域，不属于海洋生态评价范畴，根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409—2025），本项目无需开展海洋生态现场调查。

本工程运行期无废水、废气、固废外排，对区域周边生态环境整体影响较小；施工期生态扰动影响有限，影响范围主要集中在施工场界外围 50m 范围内。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中“6.2.8 条规定，污染影响类建设项目生态评价范围应涵盖工程直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域。”结合本项目工程布局及环境影响特征，本次生态环境影响评价范围确定为各风机机位、集电线路、施工道路、施工营地等工程施工边界外 50m 区域。

（2）环境空气

本项目为风力发电项目，工程建成后不排放基本污染物和其他污染物，工程施工期主要大气污染物为 TSP，但其排放量及排放浓度均具有不稳定性，且影响范围主要在施工场界内。营运期无大气污染排放。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）的有关规定，不需设置大气环境影响评价范围。

（3）声环境

风电场：根据本报告风机噪声预测结果，距风机水平距离 440m 处，声环境能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 1 类标准。结合《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）：“如依据建设项目声源计算得到的贡献值到 200m 处，仍不能满足相应功能区标准值时，应将评价范围扩大到满足标准值的距离。”因此，本项目声环境影响评价范围扩大为风机机组周边 440m 内区域。

检修道路：场内道路两侧 200m 范围内的区域。

施工生产生活区等临时工程：参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中的声环境评价范围，评价范围为站界外 50m 范围内的区域。

2.环境保护目标

《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》所称环境敏感区，是指依法设立的各级各类保护区域和对建设项目产生的环境影响特别敏感的区域，主要包括下列区域：

（一）国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；

（二）除（一）外的生态保护红线管控范围，永久基本农田、基本草原、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园等）、重要湿地、天然林，重点保护野生动

物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场，水土流失重点预防区和重点治理区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域。

（三）以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，以及文物保护单位。

根据以上对环境保护目标的界定和现场调查，结合风力发电项目的特点，将项目可能涉及的环境保护目标分为三类，即生态类环境保护目标、声环境保护目标、水环境保护目标。

（1）生态环境保护目标

根据项目复函，项目占地为农用地，不涉及已批准的生态红线，不压占永久基本农田；项目用地不涉及林业用地、重要湿地、生态公益林、古树名木以及自然保护区。

1#风机、2#风机临近区域生态红线类型为沿海红树林生态保护红线，其中 1#风机距生态红线最近距离约 50m，2#风机距生态红线最近距离约 100m。该段生态红线范围内无连片成熟原生红树林，现状主要为沿海零星红树林群落，零散分布于沿岸滩涂、养殖沟渠、小型潮沟及避风小港湾区域，整体呈现显著破碎化、碎片化特征，群落结构单一、林相稀疏，无完整稳定的红树林生态系统。

项目与生态红线位置关系见表 3-4、图 3-7。

表3-4 生态环境保护目标一览表

保护目标名称		所属行政区	审批情况	级别	保护对象	与项目最近距离
生态保护红线	沿海红树林	雷州市东里镇	广东省生态管控清单列入	省级	红树林	1#风机距生态红线最近距离约 50m。

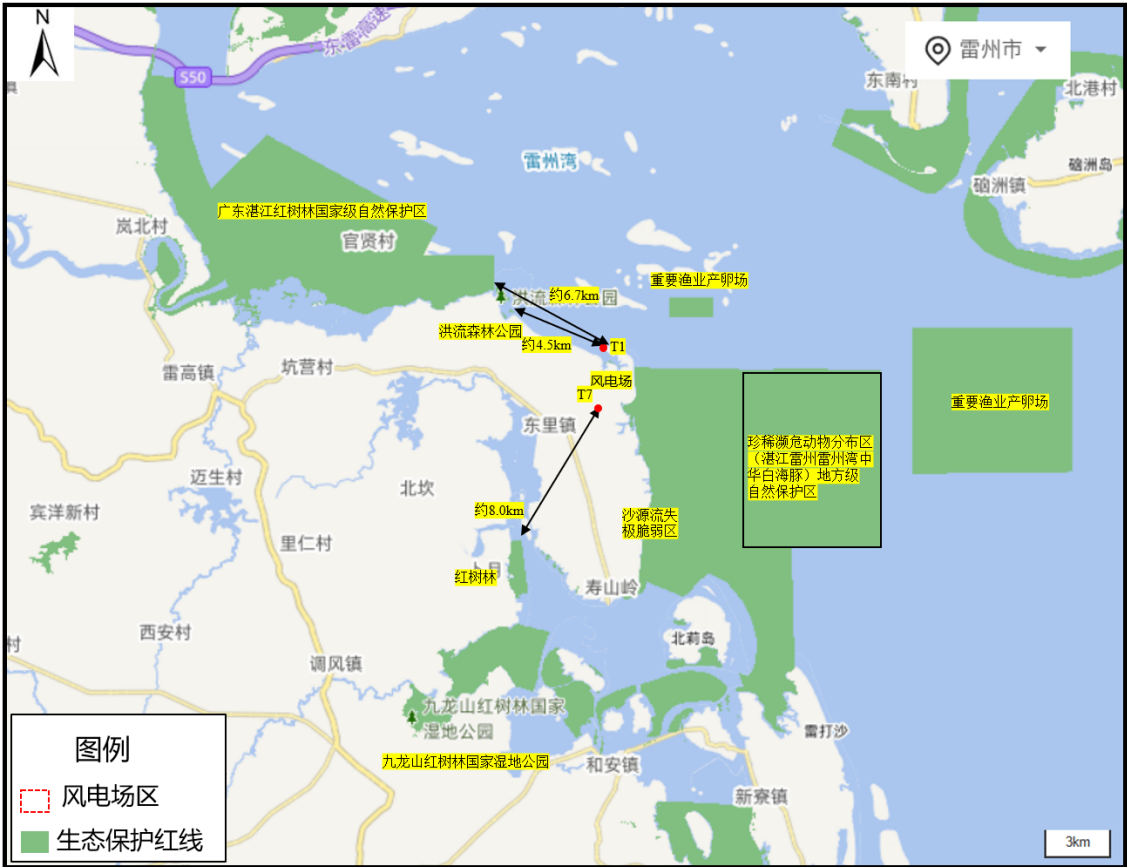
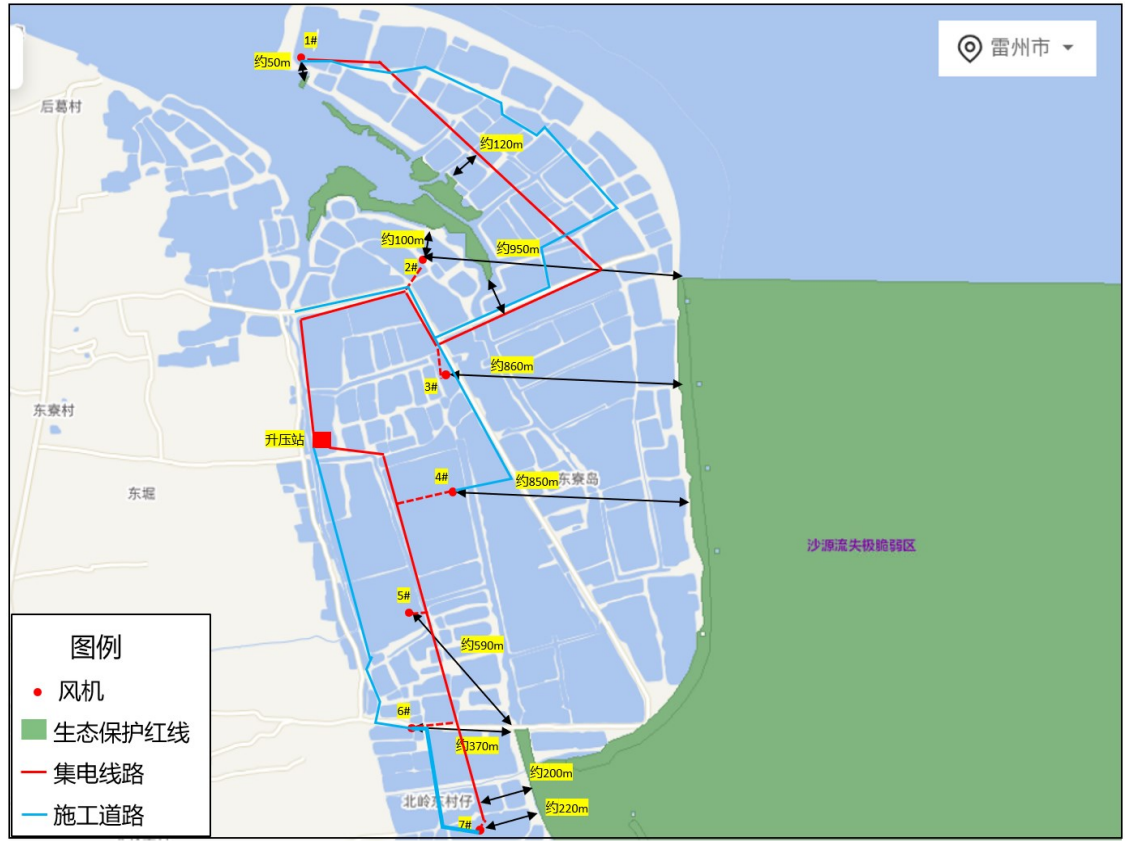


图3-7 本项目与雷州市生态保护红线整体位置关系图



			O ₃	日最大 8h 平均	160μg/m ³	160μg/m ³	
				1h 平均	200μg/m ³	200μg/m ³	
			PM ₁₀	年平均	60μg/m ³	50μg/m ³	
				日平均	120μg/m ³	100μg/m ³	
			PM _{2.5}	年平均	30μg/m ³	25μg/m ³	
				日平均	60μg/m ³	50μg/m ³	
声环境	《声环境质量标准》(GB 3096-2008)	1 类	等效连续 A 声级	昼间 55dB (A) 夜间 45dB (A)			项目所在乡村区域

2. 污染物排放标准

(1) 废气

① 施工期

施工扬尘执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放标准(颗粒物<1.0mg/m³)。

② 运行期

风电场区运行期无废气产生。

(2) 废水

① 施工期

施工人员产生的生活污水定期清淘, 外运至东里镇污水处理厂处置。生产废水经隔油、隔渣、沉淀后用于施工作业区的降尘洒水。

② 运行期

生活污水经处理达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010) 表1标准限值后, 回用于站内绿化带浇灌, 不外排地表水体。废水中污染物相应排放标准限值具体见表3-6。

表 3-6 水污染物排放标准限值

控制目标	标准限值	控制目标	标准限值
BOD ₅	20mg/L	氨氮	20mg/L
LAS	1.0mg/L	粪大肠菌群	200个/L
浊度	≤5NTU	嗅	无不快感
PH 值	6.0~9.0	蛔虫卵数	≤1个/L

(3) 噪声

① 施工期

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)。

② 运行期

	运营期厂界噪声:根据《风力发电场噪声限值及测量方法》(DL/T1084-2021),风力发电场噪声评价值采用等效连续 A 声级,按 GB 3096 中规定的噪声限值进行评估。风力发电场附近村庄执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准(昼间<55dB(A)、夜间<45dB(A))。 (4) 固体废物 一般固废贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020),危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)。 本项目执行的污染物排放标准见表 3-6。 表3-6 污染物排放标准表 <table><tr><th>项目</th><th>标准名称</th><th>评价对象</th><th>评价标准</th><th>适用区域</th></tr><tr><td>废气</td><td>《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)</td><td>施工场界</td><td>1.0mg/m³</td><td>施工场界</td></tr><tr><td>噪声</td><td>《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)</td><td>施工场界</td><td>昼间70dB (A) 夜间55dB (A)</td><td>施工期场界</td></tr><tr><td>一般固废</td><td>《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)</td><td>一般废物</td><td>/</td><td>一般固体废物贮存</td></tr><tr><td>危险废物</td><td>《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)</td><td>危险废物</td><td>/</td><td>危险固体废物贮存</td></tr></table>	项目	标准名称	评价对象	评价标准	适用区域	废气	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)	施工场界	1.0mg/m ³	施工场界	噪声	《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)	施工场界	昼间70dB (A) 夜间55dB (A)	施工期场界	一般固废	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)	一般废物	/	一般固体废物贮存	危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)	危险废物	/	危险固体废物贮存
项目	标准名称	评价对象	评价标准	适用区域																						
废气	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)	施工场界	1.0mg/m ³	施工场界																						
噪声	《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)	施工场界	昼间70dB (A) 夜间55dB (A)	施工期场界																						
一般固废	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)	一般废物	/	一般固体废物贮存																						
危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)	危险废物	/	危险固体废物贮存																						
其他	本项目不涉及总量控制指标。																									

四、生态环境影响分析

施工期主要流程及污染物产生节点见图 4-1。

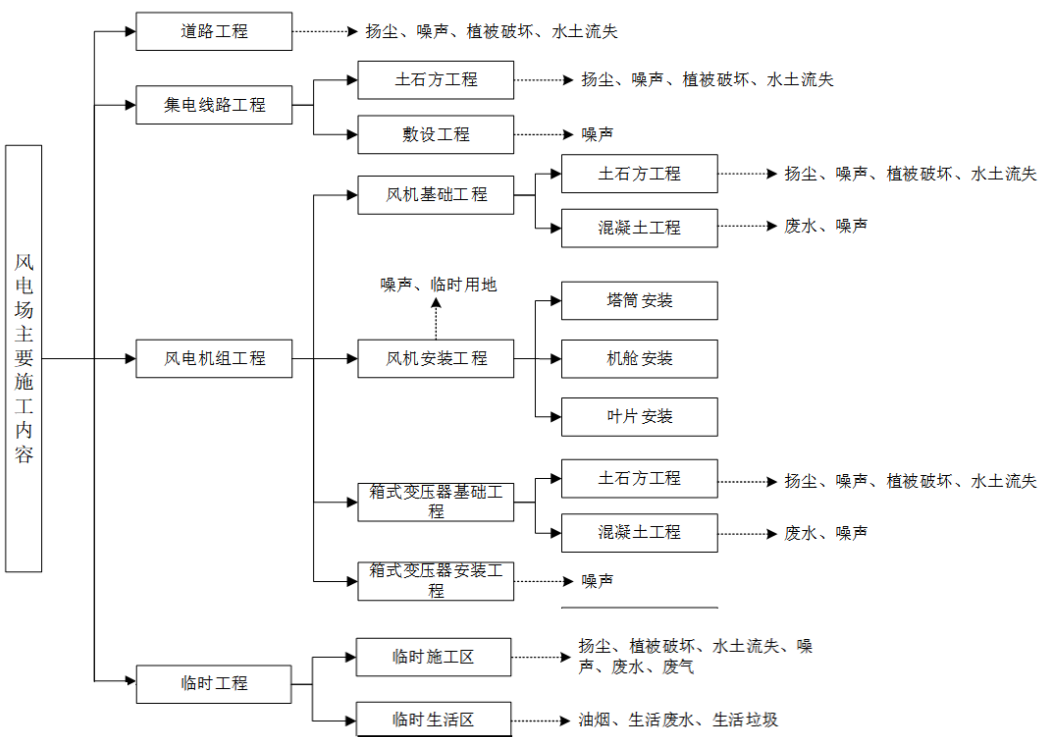


图 4-1 施工期主要工序及产污示意图

施工期生态环境影响分析

1.施工期生态影响分析

（1）对土地利用的影响

工程占地区现状为人工养殖坑塘、农村道路，工程场内道路充分利用区内现有道路进行改建，风机基座基础、箱式变压器基础占地属于点状式征地，占地用土地面积少。

（2）对生态系统的影响分析

本项目建设会对区域原有生态系统产生不利影响，主要影响因素有工程占地及施工活动等。

1）对渔业养殖生态系统的影响

本项目的施工及运行对渔业养殖生态系统的影响主要体现在以下几个方面：

①施工占地：本项目检修道路施工会占用少量人工养殖坑塘会使评价区渔业养殖生态系统面积减少，渔业养殖面积以及产量相应降低。但由于本项目的建设造成的减少产量相对较低，对占用的养殖坑塘，进行相应的经济补偿，避免当地农民的

经济损失。

②施工活动：施工活动产生的弃渣、废水、固废等会对评价区渔业生态系统产生不利影响。

工程占用渔业生态系统面积较小，对渔业生态系统不利影响有限，本项目对渔业养殖生态系统的总体影响较小。

2) 对灌草地生态系统的影响

本项目评价区内灌丛生态系统为次生性植被，主要有构树灌丛、牡荆灌丛和白背叶灌丛等；灌草丛中常见的植物有艾、狗尾草，这些植被类型适应性极强，在评价区内均可以生存，工程建设不会造成其灭亡，且施工结束后，临时占地可以通过人工绿化进行植被恢复。灌丛生态系统中主要动物如多疣壁虎、中国石龙子等，还包括一些小型兽类如黑线姬鼠、褐家鼠、黄胸鼠等，在施工期会受到一定影响，迁移至周围相似生境；但随着施工结束，临时占地得到植被恢复，灌草地中生活的动物又可以迁移至原生境。工程对灌丛生态系统的影响有限。

3) 对海洋生态系统的影响

本工程不占用海域，施工活动不涉及海岸线，施工期在临海一侧设置围挡，并采取禁止对外排放废水、固体废物等措施后，对海洋生态系统无影响。

(3) 对生态保护红线影响分析

本项目风机不占用生态保护红线，1#风机、2#风机临近区域生态红线类型为沿海红树林生态保护红线，其中 1#风机距生态红线最近距离约 50m，2#风机距生态红线最近距离约 100m。该段生态红线范围内无连片成熟原生红树林，现状主要为沿海零星红树林群落，零散分布于沿岸滩涂、养殖沟渠、小型潮沟及避风小港湾区域，整体呈现显著破碎化、碎片化特征，群落结构单一、林相稀疏，无完整稳定的红树林生态系统；7#风机距生态红线最近距离约 220m，其临近的生态红线类型为沙源流失极脆弱区，红线范围覆盖东里镇沿线近海海域及岸滩区域。该区域属于滨海生态极脆弱区域，受海陆交互作用影响，岸滩泥沙稳定性差，抗风浪侵蚀能力弱，极易发生海岸泥沙流失、滩涂侵蚀退化，是区域海岸生态防护、水土保持的重点管控脆弱区域，无集中植被群落，以海域及裸露滩涂地貌为主。

项目临近生态保护红线主要为沿海滩涂区域和海域；本项目使用集中配置混凝土，使用内陆河沙制成的商品混凝土，不涉及就地取海沙。严格控制施工范围，临

时道路不会进入自然海岸线，施工场地距生态保护红线约 50m，施工期在临生态红线侧设置围挡，在采取禁止对外排放废水、固体废物等措施后，施工不会对生态红线产生影响。

（4）对陆生植物的影响分析

本项目施工期对植被的影响主要集中在道路施工、风机及箱式变电站施工、集电线路铺设等，主要表现为地表开挖造成的植被破坏。此外，施工期间临时建设的仓库、加工厂等也需要占地，破坏地表植被。施工过程中，会铲除施工场地范围内植物地上部分与根系，同时还会伤及施工场地范围外附近植物的根系。此外，施工期间由于挖出的土方堆放、人员踩踏、车辆和机械碾压等，会对植被地上部分造成破坏甚至去除，但仍会保留根系。这些活动会对施工区域植被造成破坏，影响区域内植被覆盖度及植物群落组成和数量分布，使区域植被生产能力降低。

永久用地内的植被破坏一般是不可逆的，临时用地内的植被破坏具有暂时性，随施工结束而终止。自然植被在施工结束后，周围植物可侵入，开始恢复演替的过程。施工结束后，应对临时用地内的植被进行恢复，种植当地优势的灌、草植被，同时对永久用地内的空地绿化。

（5）对动物的影响分析

1）工程占地对动物的影响

本项目施工占地对陆生动物的影响主要表现为风电机组区、施工道路区、架空集电线路塔基等永久占用动物生境，占地主要为农田。工程的占地会缩小野生动物的栖息空间，限制部分陆生野生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生野生动物的生存产生一定的影响。

①施工道路占地对野生动物的影响

施工道路的建设在施工期对野生动物的影响主要有：生境丧失及生境碎片化和活动阻隔的影响。

a.生境丧失及生境碎片化对野生动物的影响

施工道路的占地伴随着野生动物生境的丧失，野生动物被迫寻找新的生活环境，加剧种间竞争。改造道路只是拓宽原有道路，新建道路主要是风电场场内各风机的连接道路。新建道路占用野生动物生境，对其生存造成一定压力。建成的道路分割野生动物的生境，使其被限制在相对狭窄的区域，或者进入新的生境，给它们

寻找食物资源带来影响。本项目新建道路较短，多为利用乡间道路或田间原有道路，因此施工道路占地对野生动物生境的占用影响有限。

b.对野生动物活动的阻隔影响

本项目的新建风机连接道路将增加评价区内野生动物栖息地的破碎性，使得动物的活动范围受到限制，再加上材料运输车辆通行，阻断了两边动物的正常交流，这对其觅食、求偶产生潜在影响，同时可能增加动物在新建道路上穿行的死亡概率，因此施工过程中要严格控制施工车辆的进场速度和频次，防止出现动物伤害事故。这些影响主要是对迁移能力较差的小型动物如两栖类、爬行类的影响相对较大，这些影响在施工结束后，通过一定的植被恢复措施，可以使两边动物类群恢复原有种群数量及密度。且施工道路为碎石路面，施工结束后通行车辆较少，一些草本植被可以自然生长，因此动物生境丧失及生境碎片化、道路的阻隔作用对两栖类、爬行类和兽类的影响不大。

②风机占地对野生动物的影响

本项目评价区常见的陆生野生动物主要为小型鸣禽及鼠类等常见种。工程占地的影响主要是由于建设风机基础、箱变基础、风电机组安装场地、施工临时设施等占用动物生境；开挖和施工人员活动对动物的干扰等，这些干扰将一定程度上占用和破坏野生动物的生境，缩小野生动物的栖息空间，限制部分陆生野生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生野生动物的生存产生一定的影响。

由于风机和箱变基础分散于评价区内，生活在占地区域的野生动物主要是一些喜与人类伴居的鸟类、鼠类等，它们对外界干扰的适应性强，且单个风机施工时间较短。因此占地对野生动物的影响较小，不会对其生存造成威胁。

2) 人为干扰对动物的影响

工程施工期间，施工人员可能会造成一些有经济价值、观赏价值和食用价值的野生动物种群数量的减少。对于这种干扰，必须通过加强法律宣传教育和严格的惩罚制度以及明令禁止的方式进行约束，从而减轻或避免工程施工对野生动物的影响。

3) 噪声对动物的影响

在项目建设过程中，由于施工活动会产生一定的噪声，如施工机械发出的声音或施工材料运输过程中发出的噪声，可能使施工区域附近的野生动物受到惊吓，对

其觅食活动也将产生一定的影响。不过由于动物均具有迁移能力，特别是鸟类和兽类的迁移能力较强，且施工区域附近生境都比较相似，野生动物可暂时由原来的生境转移到远离施工区域的相似生境生活；且由于工程施工时间短，这些不利影响会随施工的结束而逐渐消失。

4) 施工期产排污对动物生境的影响

施工期间会产生一定的固体废物，施工期的固废主要来源于施工产生的建筑垃圾和施工人员生活垃圾，固体废物如果乱堆乱弃，将会对周围动物的栖息环境产生污染，因此固体废弃物应进行收集并集中处理。施工期污水主要为施工机械冲洗废水与施工人员生活污水，经处理后回用。因此施工期固体废弃物和污水对野生动物的影响较小，且这种影响会随着施工的结束而消失。

除此之外，施工过程中还会产生一定的扬尘和废气，扬尘主要为风机设备场内道路新建、改造施工扬尘与设备运输车辆扬尘，废气主要来源于施工机械的尾气排放。施工产生的废气和扬尘在短期内对空气质量产生影响，尤其是施工场地下风向约 100m 范围内产生扬尘影响，进而影响鸟类飞行视线和栖息环境。风机机组建设在草地、人工养殖坑塘中，工程施工相对简单，工期较短，施工期间产生扬尘是短期的、暂时的和局部的，在采取洒水降尘措施后对该地区大气环境影响可以进一步减小。

综上所述，本项目在施工期对野生动物影响较小，且影响时间相对较短，对动物的影响将随着施工的结束和临时占地植被的恢复而缓解乃至消失。

5) 对鸟类的影响

工程施工期间对鸟类的影响主要表现在工程占地、施工产生的噪声振动对鸟类活动的影响；施工产生的污染物等对鸟类栖息环境的恶化、人为干扰的影响等。

项目占地主要包括永久占地和临时占地，其中永久性占地包括风电机组基础及箱变基础占地、施工检修道路占地；临时性占地包括风电机组安装场地、道路占地、施工临时设施占地以及其他施工过程中所需临时占地。

据项目现场实地调查结果，项目占地范围内土地利用类型以人工养殖坑塘为主，区域人类生产活动频繁，人为干扰强度较高；生态评价范围内红树林斑块零散、呈碎片化格局，无大面积连片林地，缺少可供鸟类集中栖息、觅食的优良生境。同时项目沿海外侧区域已建成其他风电场风机设施。本次现场调查全程未发现集群鸟

类栖息痕迹，未观测到珍稀、重点保护鸟类及其活动踪迹。

根据国家林业和草原局 2023 年 12 月发布的《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批），湛江市有野生动物重要栖息地 2 处，分别为广东湛江雷州半岛沿海滩涂湿地候鸟重要栖息地、广东雷州九龙山红树林湿地候鸟重要栖息地，栖息地信息见表 4-1，本项目风机距重要栖息地最近距离约 6.7km，位置关系图见图 4-2。

表4-1 湛江市野生动物栖息地一览表

序号	栖息地名称	主要保护物种	现有主要保护形式	地理坐标	与本项目位置关系
1	广东湛江雷州半岛沿海滩涂湿地候鸟重要栖息地	勺嘴鹬、黑嘴鸥、遗鸥、中华凤头燕鸥、黑脸琵鹭等	广东湛江红树林国家级自然保护区	地理坐标同广东湛江红树林国家级自然保护区（广东湛江红树林国家级自然保护区分布在东经 109°40′—110°35′，北纬 20°14′—21°35′的湛江沿海地带，总面积 20278.8 公顷。分为 72 个保护小区，呈带状分散分布于广东省雷州半岛沿海滩涂。保护区西北以高桥片为主，地理坐标为，东经 109°44′9″—109°56′10″，北纬 21°9′19″—21°34′15″；东北以官渡片为主，地理坐标为东经 11°21′51″—110°38′19″，北纬 21°6′29″—21°27′27″；最东以湖光片为主，地理坐标为东经 110°6′35″—110°30′19″，北纬 20°48′5″—21°7′53″；东南以和安片为主，地理坐标为东经 110°17′49″—110°27′40″，北纬 20°34′11″—20°43′48″；西南片以角尾片为主，地理坐标为东经 109°41′20″—110°12′15″，北纬 20°14′6″—20°52′19″。）	T1 风机西北侧约 6.7km
2	广东雷州九龙山红树林湿地候鸟重要栖息地	黑脸琵鹭、白腰杓鹬、翻石鹬、白琵鹭等	广东九龙山红树林国家湿地公园	地理坐标同广东九龙山红树林国家湿地公园（20°38′49″N—20°41′51″N，110°20′50″E—111°17′4″E）	T7 风机西南侧约 8.0km

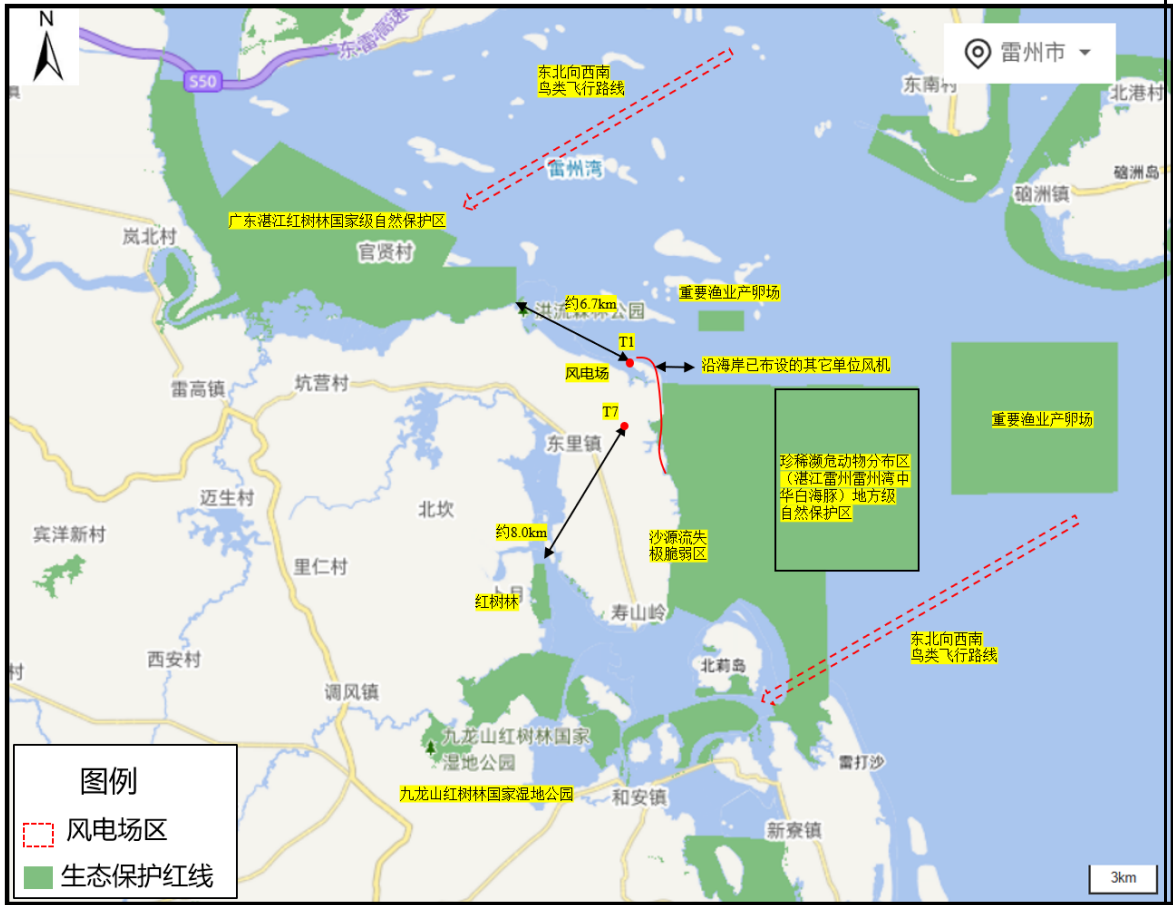


图 4-2 风电场与广东湛江红树林国家级自然保护区位置关系图

根据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035）》，广东湛江红树林国家级自然保护区为国家级现有鸟类环志站、监测站，生态功能为候鸟的越冬地和迁徙停歇地。本项目与广东湛江红树林国家级自然保护区最近距离约 6.7km。

为确保广东省珍稀濒危候鸟和主要候鸟种群得到有效保护，《广东省候鸟及迁徙通道保护行动计划（2023-2035 年）》提出设立迁徙候鸟重要监测点和优先保护区域。其中，重要监测点是指栖息候鸟的最大数量达到 2 万只以上的地方；或是该区域定期栖息的某一种（含亚种）水鸟种群分布具有代表性、典型性和完整性；或该地方是候鸟集中通过的主要迁徙通道。优先保护区域则是对迁徙候鸟多样性热点和生境敏感性高的区域进行划定，主要分为海洋与海岸带候鸟保护优先区、粤北南岭山地候鸟保护优先区、粤西云雾山候鸟保护优先区、粤东罗浮山—大桂山—莲花山候鸟保护优先区。

根据《广东省候鸟及迁徙通道保护行动计划（2023-2035 年）》，与本项目最近的鸟类栖息地与环志站为广东湛江红树林国家级自然保护区，最近距离约 6.7km。项目施工对鸟类的影响最主要为施工期噪声和夜间光照。

根据工程对噪声衰减距离的预测，基本在施工区 400m 以外的噪声值都会下降到 50dB 以下。考虑到周边植被等遮挡物以及地形条件等原因，预测施工期对周边 300m 范围内的鸟类栖息和繁殖都会产生一定干扰，鸟类将产生逃避反应，远离这一地区，其栖息和繁殖环境需要相对的安静。根据现场调查，本项目距最近的广东湛江红树林国家级自然保护区（鸟类栖息地）约 6.7km，项目施工噪声经衰减后不会影响到该区域。施工期间，项目区域少量鸟类会主动避让施工区并转移至周边相似的生境中。因此，施工噪音对当地鸟类的影响基本可控。只要施工期间加强降噪措施，就可以将影响降到最低。

在施工期间，夜间施工的照明光源可能对过往的鸟类产生一定吸引，因此会对鸟类造成一定的伤害并干扰其正常飞行。故而在夜间需要采取保护措施以控制好风电场的光源产生，如禁止夜间施工，减少项目区车辆灯光和施工人员照明灯光的持续时间等，这些措施均可大大降低对迁徙鸟类的威胁。

本项目位于雷州市东里镇，项目区域现状为人工养殖坑塘，人为活动频繁，评价范围内未发现珍稀野生鸟类。因此，本风电场的建设不涉及对保护珍稀鸟类的迁徙路线和栖息环境的影响。总体来说，施工期对鸟类的影响较小。

（5）道路工程生态环境影响分析

道路工程建设内容包括新建道路和改建场内道路施工。道路建设期主要环境影响为地表扰动、植被破坏、占地和土方开挖回填等产生的水土流失及生态影响，同时也会对道路沿线邻近居民点产生短暂的扬尘和噪声影响。

风电场新建道路、改造道路两侧分布有居民点，施工可能会对其产生短期的扬尘、噪声影响。但检修道路施工期短，其不利影响只是暂时性的。通过依法限制夜间产生噪声污染的施工作业，可避免施工噪声扰民；同时避免大风天进行土方开挖，采取场地洒水增湿措施降低扬尘影响，并做好与当地村民的沟通协调工作。采取上述措施后，检修道路建设对附近居民类保护目标的影响在可接受程度，且扬尘、噪声影响时间短，随着施工结束其影响即可消失。

2.施工期水环境影响分析

（1）生活污水、生产废水环境影响分析

施工期废污水主要为施工生产废水和施工人员生活污水。

施工生产废水主要为施工机械冲洗废水，用水量约为 2m³/d，废水产生量约为

用水量的 90%，即 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ （施工期间废水总量约 500m^3 ）。施工废水中的主要污染物为 SS（1000~2000）mg/L 及石油类（5~10）mg/L。施工生活生产区设置隔油池，对施工机械冲洗及维修产生的油污水进行收集处理后，经简易沉淀处理后用于施工场地的降尘洒水，不外排。

施工人员生活污水：施工期间施工人员生活用水按 $50\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 考虑，高峰期施工人数 120 人，则生活污水日产生量 6m^3 ，废水产生量按用水量的 80% 计，生活污水日排放量为 4.8m^3 。考虑施工期 12 个月（按 360 天计），则施工期间废水总量为 1728m^3 。参考一般城镇居民生活污水中污染物浓度，结合本风电场工程施工特点以及施工期施工人员生活污水类型的实际情况，确定本项目施工期生活污水中主要污染因子为 COD（300mg/L）、 BOD_5 （150mg/L）、SS（120mg/L）、 $\text{NH}_3\text{-N}$ （30mg/L）和动植物油（40mg/L）等。施工人员产生的生活污水定期清淘、不外排。

施工期废水乱排乱放会对周边地表水体产生一定不利影响，施工期废水对周边地表水体的影响主要有以下几方面：

①在施工材料堆放管理不善或开挖土石方堆放不当、施工结束后施工临时占地未及时进行绿化恢复等情况下，遇雨水冲刷时可能会产生 SS 较高的雨水地表径流，这部分雨水进入附近地表水体将导致一定范围、一定时间内 SS 增高。通过采取加强施工管理、施工时做好施工材料及开挖土石方防护以及施工结束后及时进行绿化恢复等措施，可有效降低雨水冲刷形成的地表径流中的 SS 浓度。

②施工过程中若施工生活垃圾或建筑垃圾乱丢乱弃进入水体，会对水体水质产生不良影响。本环评要求施工单位在施工期设立警示牌，规范施工行为，加强施工管理，严禁在水体周边区域乱扔建筑垃圾及生活垃圾，通过采取以上措施，施工固废不会对周边地表水体水质产生不良影响。

③施工过程中若施工车辆发生油类物质泄漏或者施工人员在水体附近冲洗含油器械及车辆导致油类物质进入水体，会导致水体水质恶化。加强含油设施管理严禁在水体附近冲洗含油器械及车辆，避免油类物质进入水体。

④施工过程中产生的扬尘若不及时抑制，可能会飘落至附近水体从而使水体遭受污染。通过对施工车辆采取苫盖、运输车辆采取降速及定期洒水降尘的措施后，扬尘可以得到有效抑制，不会对周边水体产生污染。

（2）道路工程对周边水环境影响分析

根据项目风机布置、道路选线情况，道路施工过程中的场地平整（回填）等施工会对附近水体造成扰动，如果施工不当会对水体水质造成污染。 本项目风机平台检修道路及风机施工过程采取必要的水土保持措施；基础开挖回填损坏植被，降低土壤抗蚀性，产生一定的挖填边坡，加剧水土流失；道路挖方段、填方及临时堆土将产生一定的水蚀。若不采取必要的水土保持措施，将增加施工区域水体含砂量，进而影响水质。本项目在风机基础施工和道路施工过程中设置排水沟、护坡、播撒草籽、临时拦挡、临时苫盖等措施，可减少水土流失进而减小对水体的不利影响。 综上所述，施工期采取相应的污水处理措施，合理安排施工时间，采用环境影响较小的施工工艺、临时防护工程对周边水体影响可控制在可承受范围内。 3.施工期扬尘影响分析 本项目施工期废气来源主要为：土石方开挖、堆放、回填引发扬尘，交通运输扬尘，各种施工车辆和机械排放的燃料废气。 a.土石方开挖、回填及临时堆土场扬尘 土石方开挖、回填及堆放将会产生扬尘，呈面源无组织排放。 b.交通运输扬尘 交通运输扬尘主要来自两方面，一方面是汽车行驶产生的扬尘；另一方面是装载水泥、土石方等多尘物料运输时，汽车在行进中如防护不当易导致物料失落和飘散，使运输道路沿线空气中的粉尘浓度增加，影响范围主要是施工区运输道路沿线。 c.燃料废气 场地内运输汽车来往排放的污染物主要包括 CO、NO₂、THC。 （1）土石方开挖、回填及临时堆土场扬尘 根据类似施工现场及周边的 TSP 监测，在施工现场处于良好管理水平的情况下，如施工场内经常保持湿润，空气中 TSP 的监测结果见表 4-2，距施工场地不同距离处空气中 TSP 浓度值见图 4-3。从监测数据可知，施工场地周边地区 TSP 浓度值在 50m 范围内呈明显下降趋势，50m 范围之外，TSP 浓度值变化基本稳定，约 120m 处可以满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）二级标准的要求。如采取洒水措施后，距施工现场 35m 外的 TSP 浓度值即可达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）二级标准的要求。项目施工期对大气的环境影响主要体现在以下
--

几个方面：

表 4-2 施工场地空气中 TSP 浓度变化 单位：mg/m³

序号	距离	浓度范围	浓度均值
1	场界	1.259~2.308	1.784
2	场界下风向 10m	0.544~0.670	0.607
3	场界下风向 30m	0.458~0.592	0.525

表 4-3 施工场地 TSP 浓度变化对比表 单位：mg/m³

监测点位置		场地不洒水	场地洒水后
距场地不同距离处 TSP 的浓度值 (mg/m ³)	10m	1.75	0.437
	20m	1.30	0.350
	30m	0.78	0.310
	40m	0.365	0.265
	50m	0.345	0.250
	100m	0.330	0.238
	120m	<0.300	<0.300

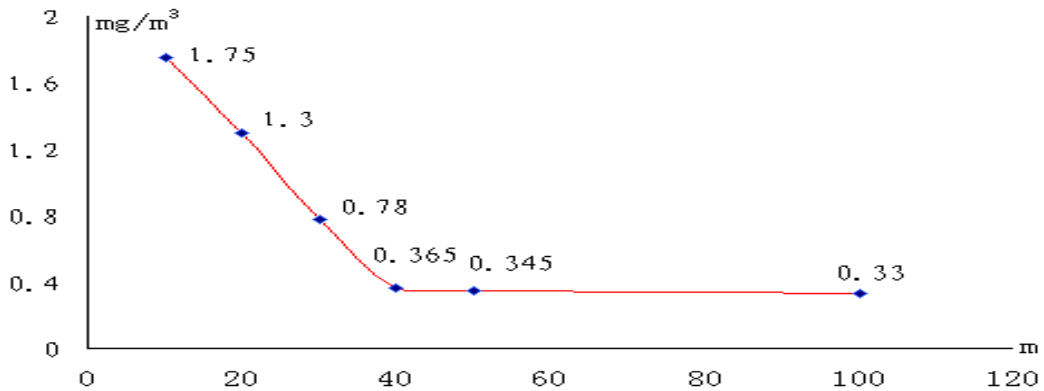


图 4-3 与施工场地不同距离处空气中 TSP 浓度值

本项目施工产生的粉尘单位时间内排放的废气污染物数量较少，空气中的浓度很低，不会对施工区域造成明显的环境污染，其影响范围主要限于施工现场，对施工人员的身体健康会产生一些不利影响。

施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需露天堆放，一些施工作业点表层土壤需人工开挖且临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中，Q：起尘量，kg/t·a；

V_{50} : 距地面 50m 处风速, m/s;

V_0 : 起尘风速, m/s;

W : 尘粒的含水率, %。

起尘风速与粒径和含水率有关, 因此, 减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关, 也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见表 4-4。

表 4-4 不同粒径尘粒的沉降速度表

粉尘粒径(μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度(m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径(μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度(m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径(μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知, 粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 $250\mu\text{m}$ 时, 沉降速度为 1.005m/s , 因此可以认为当尘粒大于 $250\mu\text{m}$ 时, 主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围 (50m) 内, 而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。施工单位采取洒水、设置施工围挡等措施, 对当地局部大气环境影响不明显。

(2) 交通运输扬尘

根据其他同类工程的监测资料, 土方运输车辆产生的扬尘在下风向 50m 处的落地浓度为 11.63mg/m^3 左右, 在下风向 100m 处的落地浓度为 9.69mg/m^3 左右, 在下风向 150m 处的落地浓度为 5.09mg/m^3 左右。交通运输扬尘为无组织排放。

根据实地勘察, 运输道路为村村通水泥路, 对运送土方车辆采取洒水和篷布遮盖措施, 减缓对运输道路沿线的空气污染。施工期结束后, 交通粉尘浓度大幅降低, 对当地局部大气环境影响不明显。

(3) 燃料废气

道路施工机械主要有载重车、压路机、起重机、柴油动力机械等燃油机械, 它们排放的污染物主要有 CO 、 NO_2 、 THC 。施工机械数量少且较分散, 其污染程度相对较轻。

4. 施工期噪声影响分析

风电场施工噪声主要由各类施工机械和运输车辆产生, 其中施工机械噪声主要是由施工时建 (构) 筑物、电气设备安装、物件碰撞产生的; 运输车辆交通噪声主

要是建筑垃圾运输、材料及设备运输产生的噪声。施工噪声主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、振动棒、运输车辆等。施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边居民点之间的距离一般都大于 $2H_{\max}$ ($H_{\max}$ 为声源的最大几何尺寸)。因此施工期的施工设备可等效为点声源。根据设计资料，工程施工所采用设备为中等规模，因此参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，选用适中的噪声源源强值，施工常见设备噪声源声压级见表 4-5。

表4-5 施工设备噪声源声压级一览表

施工阶段	施工设备名称	声压级 (dB (A), 距声源 5m) *
施工场地四通一平	液压挖掘机	86
	重型运输车	86
	推土机	86
地基处理、建构筑物土石方开挖	液压挖掘机	86
	重型运输车	86
土建施工	静力压桩机	73
	混凝土振捣器	84
	重型运输车	86
设备运输进场	重型运输车	86

注：*设备及安装阶段施工噪声明显小于其他阶段，在此不单独预测。

风电场四周较为空旷，且噪声源相对不固定，因此将施工噪声近似等效为厂界内的点声源进行预测。预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021) 中工业噪声室外点声源预测模式，计算时不考虑地面效应引起的附加隔声量和空气吸收引起的衰减量。

为考虑多种设备同时施工时的声环境影响，图 4-4 给出了每个施工阶段的施工设备的声环境综合影响预测结果，例如施工场地四通一平阶段就是考虑液压挖掘机、重型运输机和推土机的叠加影响。

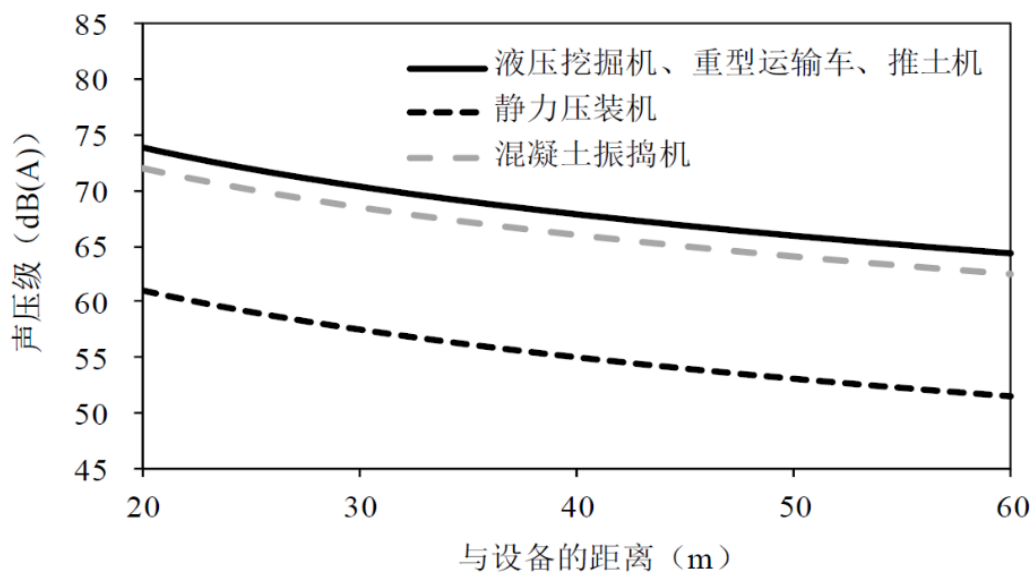


图 4-4 单台施工设备的声环境影响预测结果图

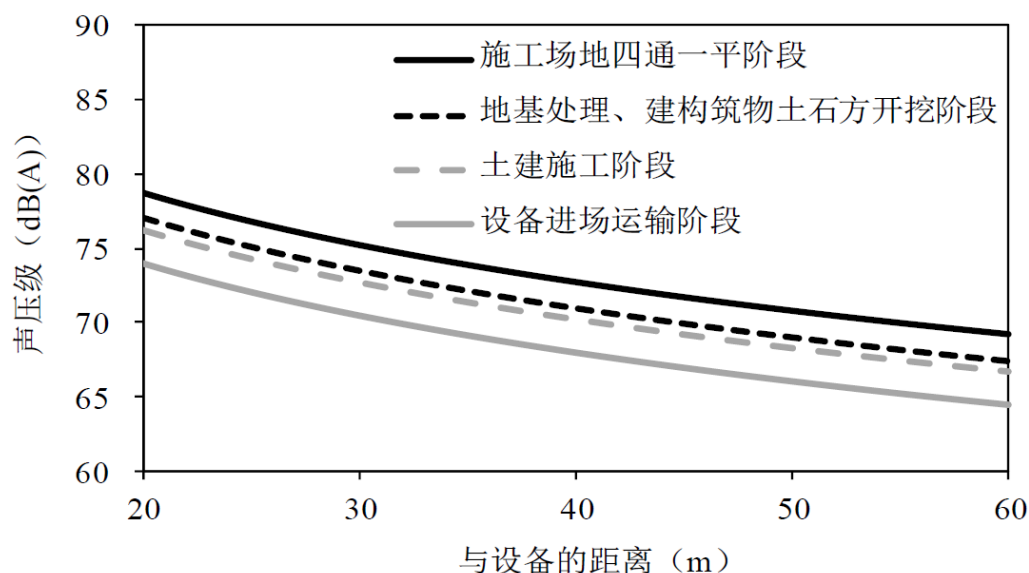


图 4-5 各阶段施工设备的声环境综合影响预测结果图

由表 4-5 可看出，挖掘机、重型运输机和推土机的声源最大，当声源设备影响声压级为 70dB（A）时（见图 4-4），噪声在距施工机械 32m 以外噪声值可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）昼间 70dB（A）的标准。由图 4-5 可看出，考虑各施工阶段的施工设备的声环境综合影响情况下，施工场地四通一平阶段的影响最大，噪声在距施工机械 55m 以外噪声值可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）昼间 70dB（A）的标准。经与建设单位核实，本项目施工主要集中在昼间，夜间如果施工须办理夜间施工许可证。

从现场调查情况来看，风电场周边大部分为人工养殖坑塘，风电场评价范围内

	无声环境保护目标分布。施工期间，如采用低噪声机械设备、运输车辆降低车速、尽量避免鸣笛、施工现场设置围挡。随着工程投运，施工噪声的影响将不再存在，施工噪声对环境的不利影响是暂时的、短期的行为。 5.施工期固体废物影响分析 风电场施工期固体废物主要来源于主体工程施工中的废弃土石方、建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。 （1）土石方平衡 施工期主要发生的土石方工程为：场地平整、风机基础开挖填筑、施工区临时设施布设、道路工程开挖填筑、塔基基础开挖、回填等。土石方工程主要集中在施工准备期和施工期，平常施工过程中采取随挖随填随压实原则。对于风电机组区、集电线路区和道路区在施工过程中的基坑（沟槽）回填土以及各区的表土就近堆放在各区施工范围内空地，不影响施工作业，并在堆土周围采取编织袋临时挡护、苫布覆盖等临时防护措施，减少水土流失。 根据项目设计及水土保持方案，本项目总挖方 3.21 万 m³，总填方 3.21 万 m³，无弃方，本项目不涉及取土场、弃渣场。 （2）建筑垃圾 施工期产生的建筑垃圾主要为建筑废弃料、安装材料边角料、废包装材料等，建筑废弃料等可回收利用的用于回填风电场区域内检修道路，不可回收的安装边角料、废包装材料等建筑垃圾集中收集至临时垃圾收集点后统一清运处理。 （3）生活垃圾 施工人员的生活垃圾按施工人员每人（工日）产生 0.5kg 计，施工高峰期固体废弃物约 0.06t/d，若堆存处理不当，遇雨水冲刷，造成流失，对周围环境产生污染影响，将集中收集至临时垃圾收集点后统一清运处理。 施工期固体废物均妥善处置，严禁向周边任何水体倾倒，运输车辆采用密封措施，防止固废沿途洒落，对周边环境影响较小。
运营期生态环境	风电场运营期运行流程及产污环节见图 4-6。

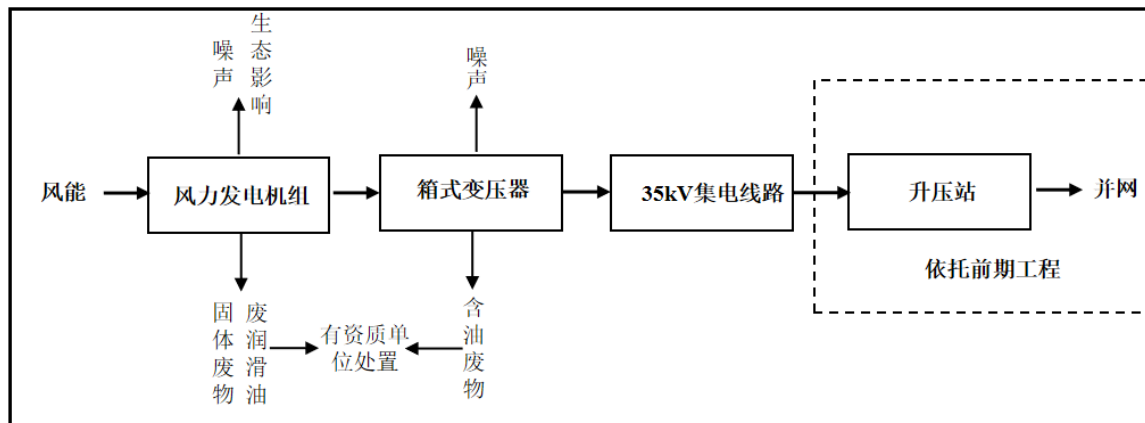


图 4-6 工艺流程及产污环节示意图

1.运营期生态环境影响分析

（1）对陆生植物的影响

风电场建成后，永久占地内的植被将完全被破坏，形成建筑用地类型，但可以通过及时复垦或栽种灌木和播撒草籽等绿化方式减少由此造成的植被损失。随着施工迹地的恢复其影响将逐步减小，甚至消失。

（2）对陆生动物的影响

本项目在运营期对陆生动物的影响主要为风机、检修道路、集电线路带来的影响。

1）生境丧失对野生动物的影响

①风机、箱变基础占地对动物的影响

项目区的动物大部分是一些分布广泛、适应能力强或者本身就已经适应人类干扰环境的种类，不存在对环境变化极端敏感的物种。且风机和箱变基础为点状占地，占地面积较小，对评价区动物影响有限。

②检修道路对动物的影响

风电场运营后，场内道路主要用于风机检修和维护，其对评价区内动物的影响主要在于栖息地的破碎使动物的活动范围受到限制，同时场内道路的运行也提高了动物在新建道路上被碾压的概率。尤其是对迁移能力较差的动物如两栖类和爬行类，对鸟类和哺乳类影响相对较小。考虑到运营期施工道路主要用于检修和维护，在农耕时间农用车辆出入较多，其他时间道路上车流量有限，因此对动物的正常栖息活动影响较小。在运营过程中，需要在检修道路两侧竖立限速的警示牌，对来往车辆采取限速的措施，可以进一步减缓动物被碾压的概率。

2) 风机运行噪声对动物的影响

风电机在运转过程中会产生叶片扫风噪声和机械运转噪声，其中以机组内部的噪声为主。根据以往风电工程的相关预测，运营期噪声源为叶片扫风产生的空气动力噪声和机组内部机械运转产生机械噪声，在风机周边较近的区域内对动物将造成一定的驱赶作用，其中特别是对鸟类和哺乳类中的蝙蝠类有一定影响。由于大多数鸟类和哺乳类对噪声具有较高的敏感性，在该噪声环境条件下，大多数鸟类会选择回避，这将造成动物活动范围的缩减。但动物对长期持续而无害的噪声会产生一定的适应性，随着运行时间的延长，这种影响会逐渐减小。

3) 风机对鸟类影响

①项目建设对鸟类栖息地的影响

在两栖、爬行、鸟、兽四类陆栖野生动物中，种类和数量最多并且善于飞行的鸟类最有可能和风机叶片直接接触，并且鸟类对风机转动产生的噪声比较敏感，本报告着重分析风电场对鸟类的影响。本项目运营期对鸟类的影响主要表现在栖息地改变、风机噪声、撞击事件及对迁徙鸟类的影响等方面。

据项目现场实地调查结果，项目占地范围内土地利用类型以人工养殖坑塘为主，区域人类生产活动频繁，人为干扰强度较高；生态评价范围内红树林斑块零散、呈碎片化格局，无大面积连片林地，缺少可供鸟类集中栖息、觅食的优良生境。同时项目沿海外侧区域已建成其他风电场风机设施。本次现场调查全程未发现集群鸟类栖息痕迹，未观测到珍稀、重点保护鸟类及其活动踪迹。本项目建成后，在采取植被恢复措施后，区域整体生境没有太大改变，对鸟类影响不大。

②噪声对鸟类的影响

风机在运转过程中会产生叶片扫风噪声和机械运转噪声，将对动物造成一定的驱赶作用。由于大多数鸟类对噪声具有较高的敏感性，在该噪声环境条件下，大多数鸟类会选择回避，这将造成动物活动范围的缩减。运行初期风电场所在区域的鸟类数量会有所减少，但随着风机有规律地运行，场址区域内鸟类对风机转动逐渐适应，部分个体可以到风机附近的栖息地活动。

③对鸟类迁徙的影响

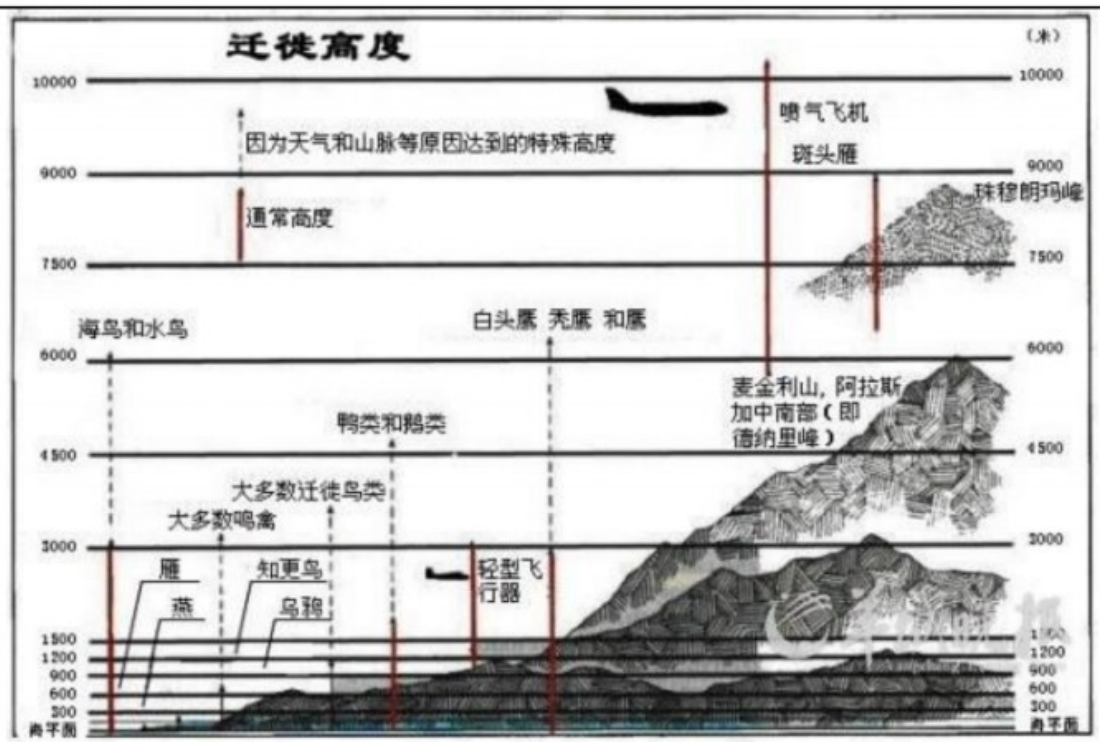
风电场运营期对鸟类的影响主要体现在鸟类飞过风电场时，可能会撞在塔架或风轮叶片上造成伤亡。根据《候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划(2024-2030年)》

图3，湛江市位于“东亚-澳大利西亚迁飞通道”，鸟类迁徙大致方向应为由东北往西南走向，并可能有部分鸟类在湛江红树林国家级保护区附近越冬。

根据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案(2021-2035年)》附表 2，广东湛江红树林为重要的鸟类越冬地和迁徙停歇地。根据现场调查，项目区域主要为人工养殖坑塘，人为活动频繁，本项目风机外围沿海岸已布设有其他单位风机，该风机已长期运行，鸟类一般不会选择在项目区内停歇和迁徙，其停歇地主要位于湛江红树林保护区（距项目约6.7km）。

鸟类资料表明，一般鸟类的飞行高度为300m左右；在迁徙季节，候鸟的迁飞高度在300m以上，如燕为450m、鹤为500m、雁为900m，均超过风机最大高度（220m），因此，鸟类在飞行或迁徙中，风电场风机对其造成的危害较小（孙靖，钱谊等.江苏大丰风电场对鸟类的影响.安徽农业科学.2007，35(31):9920~9922）。M.A.Farfa'n 研究了西班牙南部风电场鸟类碰撞事件，得出鸟类碰撞风机叶轮死亡率为0.03只/风机/年。

由于本工程所选用的风机轮毂高度为110m，叶轮半径为91m，风机最高处201m，相对于候鸟飞行高度低很多；风电场占据的空间面积相对较小，项目区不属于主要的候鸟中途停歇觅食区域，对中途停歇的候鸟影响不大。同时，有研究表明，鸟类与风机发生撞击而造成死亡与风机的运转速度呈一定的相关关系。在110m高度（轮毂高度），区域内发生鸟类碰撞风机致死现象的可能性较小，风电场的鸟类能正常回避。



候鸟迁徙高度示意图

④对留鸟的影响

风场运营期对留鸟的影响主要表现在风机的运行噪声及叶片旋转气流等方面。本期风电场风机最大运行噪声为 107dB(A)，根据对同类风电场的类比调查可知：由于风机的运行噪声及叶片旋转气流致使部分鸟类不敢在运行的风机附近停留，对部分鸟类的活动范围可能会产生一定的影响。德国曾针对风力发电场对鸟类影响进行过研究，发现噪声源强达 100dB 左右的风力发电场对距离 250m 外鸟巢中的鸟及其正常的觅食不会产生任何影响。另据有关观测资料，不同鸟类对噪声的耐受性也有所不同，有的对噪声较敏感，有的不太敏感。在项目区活动的鸟类主要为一般鸟类，数量较少，同类生境在附近易于找寻，受风机运行影响的鸟类将迁往附近其他同类生境，风机运行对其影响较小。

2.运营期水环境影响分析

运营期产生的废水主要为升压站运维人员产生的生活污水，风电场运营期定员 6 人，以每人每天 0.12m³ 计，生活用水量约为 0.72m³/d。按照《室外排水设计规范》污水排放系数取 80%，则升压站生活污水产生量为 0.576m³/d。

运维人员产生的少量生活污水通过污水管道经最终汇到一体化污水处理设备（处理能力为 12m³/d、格栅+A²/O+二沉池工艺），主要工艺流程为一级厌氧处理→

二级厌氧处理→澄清。生活污水经处理水回用于站内绿化、不外排。

3.运营期废气环境影响分析

本项目无废气产生，对空气环境无影响。

4.运营期噪声影响分析

(1) 噪声源

风电场运营期风机运行噪声和箱式变压器噪声。35kV 箱式变压器噪声较小，又布置于箱体内部，源强小于 45dB（A），对环境影响很小。

本项目风力发电机组尚未招标，根据建设单位提供的相关设计资料，风电机组主要由风轮系统、机舱系统和塔筒构成，机组主要噪声源为风电机组叶片、机组冷却系统及机舱内部运行电机产生的噪声，在采取风力发电机组选用隔音防震型、变速齿轮箱为减噪型、机舱内表面贴覆阻尼隔声材料、选用锯齿尾缘减速叶片、风力发电机组加装降噪风管的降噪措施下，本项目单台风力发电机组整机声功率级约为 107dB（A）。

(2) 预测模式

风力发电机组运行过程产生的噪声主要来自机组内部机械噪声及结构噪声、空气动力噪声，机械及结构噪声主要包括齿轮噪声、轴承噪声、周期作用力激发的噪声、电机噪声等；空气动力噪声是由叶片与空气之间作用产生，来源于经过叶片的气流和叶轮产生的尾流所形成，其强度依赖于叶尖线速度和叶片的空气动力负荷，且与风速有关，随风速增大而增强，它是风力发电机组的主要噪声源。

由于本项目风机四周地形开阔，风机高度较高(按最低 100m 计)，不考虑地面植被等引起的噪声衰减、传播源预测模式。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，选用自由声场的点声源计算公式：

$$L_p(r)_0 = L_w - 20 \lg(r) - 11$$

式中： $L_p(r)_0$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

r ——预测点距声源的距离，m。

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）进行噪声预测计算。据污染源分析，风机噪声源强为 107dB（A），声源距离地面高度为 110m，预测点高度为距离地面 1.2m 处。

(3) 计算结果及评价

根据表 4-6 可知, 风机地面投影外 340m 处, 风机噪声衰减至 44.9dB (A), 即在 340m 处满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中的 1 类标准。在考虑背景噪声的情况下, 超标情况主要发生在夜间。按现状监测的夜间背景噪声 40.9dB(A) (风机区域夜间噪声现状最大监测值), 在距风机水平距离 440m 处风机噪声贡献值为 42.9dB (A), 叠加背景值后预测值为 45dB (A)。综上, 距风机水平距离 440m 处, 声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类标准。

表4-6 风机地面噪声（距1.2m高）随距离衰减预测结果表 单位：dB（A）

与风机水平距离 m	300	340	350	360	370	380	390	400	420	440
	45.9	44.9	44.7	44.4	44.2	44.0	43.8	43.6	43.2	42.9

根据厂家提供的风电机组整机参数, 风机满负荷需要风速达到 12m/s 以上 (5 级以上劲风)。根据可研设计报告, 风电场区域内测风塔多年测速数据, 全年风速达到 9m/s 以上的时间频率仅为 10% 左右。因此风电场仅短时能达到 12m/s 以上风速, 风电场全年满负荷发电时间较少, 风速达到 12m/s 以上时的极端天气概率很小, 本次噪声预测选择满负荷发电时的噪声源进行噪声预测, 是较为保守的。

(4) 降噪措施

技术措施: ①建设单位招标风力发电机组招标时, 应明确将单台风力发电机组整机声功率级不超过 107dB (A) 写入招标要求中; 风力发电机组出厂前须进行风机源强噪声测试, 风力发电机组源强控制在单台风力发电机组整机声功率级 107dB (A) 以下。

②风电机选用隔音防震型, 变速齿轮箱为减噪型, 机舱内表面贴覆阻尼隔声材料, 选用锯齿尾缘减速叶片。提高安装精度, 加强运行期管理, 使齿轮和轴承保持良好的润滑条件。同时, 在后期采购设备时, 应当对风力发电机组加装降噪风管。

管理措施: ①营运期建设单位应对风电场内及周边区域居民集中区开展噪声跟踪监测, 并在项目运行过程中进一步加强与风电场周边当地居民的沟通, 如出现居民点噪声超标, 应在居民点采取降噪措施, 仍不能达标的, 考虑进行搬迁。②大风天气 (如超出额定风速) 时, 控制风机转速, 确保噪声达标。③配合当地政府做好规划控制工作, 严格控制在风力发电机组周边 440m 范围内建设居民区、学校、医院等噪声敏感建筑。

5.运营期固体废物影响分析

(1) 生活垃圾

运营期固体废弃物主要为风电场内运维人员产生的生活垃圾。产生的生活垃圾定期清运至东里镇生活垃圾收集点，由当地环卫部门统一清运处理。

(2) 生产固废

风机扇叶：本项目风机选用抗台风机型，极端气象条件下风机叶片发生破损的概率极低；若出现叶片损坏情况，更换下来的废旧叶片统一交由风机生产厂家回收处置，不在项目现场堆存，不会对周边环境造成不良影响。

废润滑油：根据《国家危险废物名录》，废润滑油废物类别为 HW08，行业来源为非特定行业，废物代码为 900-214-08，危险特性为毒性、易燃性。风电场风机每年进行一次检修，类比其他风电场风机检修情况，维修过程中将每台风机产生约 10kg 废润滑油。风机机舱内设置集油槽（类似集油槽见图 4-8），收集检修产生的废润滑油，对地表残余油采用加沙清扫的方式加以处理，将收集后的废油桶、油砂用铁质密闭容器收集后存放在升压站辅助用房的危险废物暂存间（面积 20m²）；另外擦拭机械的棉纱采用防漏胶袋盛装后存放在危废暂存间，交由有资质单位回收处置。



图 4-7 其他风电场风机发电机集油槽图

废变压器油：每台箱变内油量约为 3t、体积约为 3.4m³，箱变下设置事故油池，有效容积（约 4m³）满足箱变变压器油 100%贮存的要求，事故油池具有防雨、防渗、油水分离功能。变压器油属于《国家危险废物名录》中“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为 900-220-08。

废弃含油抹布、手套：设备维修过程中会产生少量的含油抹布、手套，含油抹布、手套布属《国家危险废物名录》中“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为 900-249-08。含油抹布产生量约 50kg/a。

固体废物产生及处置情况见表 4-7。

表 4-7 固体废物产生及处置情况表

种类	物理性状	危废编号、代码	危险特性	暂存方式	产生量	处理方式	排放量
生活垃圾	固体	一般固废	/	经垃圾桶收集清运	6kg/d	经收集后清运至环卫部门指定地点	无排放,符合无害化处理要求
风机扇叶	固体	一般固废	/	不暂存	极端气象条件下产生、3片	厂家回收处置	
废弃含油抹布、手套	固体	900-249-08	毒性、易燃性	暂存于危废间内	50kg/a	暂存在升压站辅助用房的危废暂存间（20m ² ）内交由有资质单位回收处理	
废润滑油	固体	HW08/900-214-08	毒性、易燃性		70kg/a		
废变压器油	液体	HW08/900-220-08	毒性、易燃性		单台箱变事故状态下最大产生量约3.4m ³	每台主变下均设置事故油池，经事故油池收集后，交由有资质单位处理	

6.环境风险

(1) 评价依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)对本项目使用原材料、产品、生产过程中排放的污染物进行环境风险源辨识,本项目涉及的风险物质情况如下:

表 4-8 本项目风险物质数量与临界量比值(Q)计算

序号	名称	最大储存量(t)	临界量(t)	比值(Q)
1	机修废油	0.02	2500	0.000008
2	含油废物	0.03	2500	0.000012
3	废变压器油	0.1	2500	0.00004
4	变压器油(箱变内)	21	2500	0.0084
合计 Q 值				0.00846

从上表可知,本项目风险物质总量与其临界值比值 0.00846<1,因此本项目环境风险潜势为 I,只需进行简单评价。

(2) 环境敏感目标情况

本项目风机场周边无环境敏感目标。

(3) 环境风险识别与分析

本项目运营期主要环境风险为危险废物泄漏事件和变压器油泄漏事件。

	①危险废物泄漏事件:设备维护、保养、拆卸、更换、运输等环节,因人员操作失误或储存容器破碎等因素导致危险废物泄漏。 ②变压器油泄漏事件:35kV 箱式变电站运行过程中出现故障等因素,导致内部油浸式变压器内变压器油泄漏。 (3) 环境风险防范措施及应急要求 ①危险废物泄漏环境风险防范措施及应急要求 危险废物在收集时,应清楚废物的类别及主要成分,以方便委托处理单位处理,根据危险废物的性质和形态,可采用不同大小和不同材质的容在装载搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况、最后按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)中相应标准等要求,对危险废物进行安全包装,并在包装的明显位置附上危险废物标签,危险废物的运输车辆须经主管单位检查,并持有有关单位签发的许可证负责运输的司机应通过培训,持有证明文件。承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号,以引起注意。载有危险废物的车辆在公路上行驶时,需持有运输许可证,其上应注明废物来源、性质和运往地点。危险废物暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的相关要求进行建设。项目所产生的危险废物要严格管理,集中收集,分类处理严格按照要求暂存,交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。一旦出现泄漏事故,应急措施主要是断源(减少泄出量)、隔离(将事故区域与其他区域隔离,防止扩大、蔓延及连锁反应,降低危害)、回收(及时将泄漏、散落废物收集)、清污(消除现场泄漏物,处理已出危废造成的后果),组织人员撤离及救护。 ②变压器油泄漏环境风险防范措施及应急要求 本项目风电场内 35kV 箱变内的变压器油含油量较小。箱变为全封闭式,且为外延式混凝土基础,每台箱变内油量约为 3t、体积约为 3.4m³,箱变下设置事故油池,有效容积(约 4m³)满足箱变变压器油 100%贮存的要求。废变压器油收集后作为危险废物交由有资质单位处置。事故油池应采取防腐防渗措施,贮存的变压器油直接接触地面的,还应进行基础防渗,防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数不大于 10⁻⁷cm/s)或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s)或其他防渗性能等效的材料。 箱式变电站内设置油量警报系统,变压器一旦出现故障、漏油等异常情况警报
--	--

系统直接警报系统会通过短信、邮件、声光警报等方式向 24 小时轮班运维人员发送紧急通知，督促运维人员及时调整负载或立即排查故障建设单位对箱式变压器日常巡检落实到每周进行一次巡检，加强预防和安全措施。定期检查设备是否存在泄漏隐患，提高员工的安全意识和应急处理能力。

综上所述，本项目运营期主要的环境风险为危险废物泄漏事件和变压器油泄漏事件。建设单位应按照相关要求，做好各项风险的预防和应急措施，建立环境风险应急体系，开展应对环境风险事故的培训、宣传和必要的应急演练在做好风险防范措施的情况下，可最大限度地降低环境风险，对周边的环境敏感点影响较小。

7.土壤、地下水

本项目建设风电场，运营期无废气、废水排放。风电场内主要存在的可能污染地下水、土壤的途径为 35kV 箱式变压器内的变压器油泄漏。每台油浸式变压器配套设置事故应急贮油池，有效容积应大于 4m^3 (变压器油密度取 895kg/m^3)，满足事故状态下每台油浸式变压器 100%油量收集的要求。收集后作为危险废物交由有资质单位处置。事故油池应采取防腐防渗措施，贮存的变压器油直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数不大于 10^{-7}cm/s)，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10^{-10}cm/s)，或其他防渗性能等效的材料。运营期正常情况下，不存在地下水、土壤污染的途径。

8.运营期光污染影响分析

白天阳光照在旋转的风机叶片上，投射下来的阴影不停晃动，光影会使人产生心烦、晕等症状，正常生活会受到一定影响。本次环评根据工程区的经纬度及风机的高度计算推荐机型的光影影响范围。一年中，冬至时分为太阳高度角最小，冬至日最大风机机组影子最长，因此，项目以冬至日为最不利情况进行预测分析。

风机光影长度计算公式：

$$L=D/\text{tgh}\theta_0$$

式中：L—风机光影长度；

D—风机高度，本项目风机轮毂高度为 110m，叶轮半径为 91m，则风机有效高度为 201m。

$$\theta_0=90^\circ-\text{纬差}$$

式中： θ_0 —太阳高度角；

	纬差—风机所处位置的地理纬度与冬至日太阳直射点的纬度差。风电场纬度为 N22°18'—N22°41' 左右，冬至日太阳直射点的纬度为 S23°23'。 光影影响角度为冬至日上午 9 时整太阳方位角和 15 时整太阳方位角的所夹角度。由于项目地处北回归线以南，以风机基础为中心的区域均为风机光影影响区域。经计算，各风机的光影影响范围为以风机基础为中心，半径 196m 的区域。本项目风机周围 196m 范围内无居民，故不存在阴影扰民现象。 综上所述，本项目建设不会对周边村民产生光影影响。因此，本项目建设对区域生态环境的影响在可接受的范围内。 9.清洁生产与环境效益分析 风力发电是一种清洁的能源，既不消耗资源，同时又不释放污染物、废料，也不产生温室气体破坏大气环境，也不会有废渣的堆放、废水排放等问题，有利于保护周围环境，是一种绿色可再生能源。 本项目风力发电装机容量为 51.5MW，每年可为电网提供清洁电能 93077.28MW·h，年产值约 3900 万元。按照火电煤耗每度电耗标准煤 307g，投运后每年可节约标准煤约 2.696 万 t，每年可减少 CO₂ 排放量约 7.387 万 t、SO₂ 排放量约 7.441t、氮氧化物排放量约 11.923t，这些废气的减排将对地区局部环境的改善起到一定的促进作用。由此可见，本项目的建设可减少化石燃料的消耗、有利于缓解环境保护压力、实现经济与环境的协调发展，项目的节能和环保效益及经济效益显著。 10.服役期满后的环境影响分析 若建设单位考虑在风电场服役期满后继续利用该处场地进行风力发电，则应在完善相关环评等手续后，对风力发电机组及相关电气设备进行更换，尽量利用已有建构筑物；若不再进行风力发电，则应对项目使用的风力发电机组、电气设备、建构筑物等进行拆除。 服役期满后，本项目风电场的主要废弃物为风力发电机组以及电气设备。服役期满后，风力发电机组及相应的电气设备均有成熟的回收技术，应交由生产厂家回收处理；同时，服役期满后应拆除硬化地面及设备基础，拆除过程中应尽量采用影响较小的开挖方式，并在拆除完成后及时恢复土地原有使用功能。
选 址	（1）风电场场址选址环境合理性分析

选线环境合理性分析	①选址复函意见分析 项目用地已取得雷州市自然资源局用地预审意见与选址意见书，关于风电场选址已征询雷州市农业农村局、林业局、水务局、湛江市生态环境局雷州分局、广东省雷州市人民武装部等部门的复函，经分析项目建设可行。		
	表 4-9 选址意见一览表		
	征求意见单位	复函简要内容	可行性分析
	雷州市自然资源局	项目用地全部位于城镇开发边界外，不涉及已批准生态保护红线，不压占永久基本农田。该项目不涉及海域，不占压已批项目范围，后续项目用地须按程序办理相关用地用海用林及报建手续后方可建设。	可行，项目已办理用地预审意见，在取得相关用地手续后开工建设。
	雷州市农业农村局	项目选址不占用高标准农田	可行
	雷州市林业局	该项目用地不涉及林业用地、重要湿地、生态公益林、古树名木以及自然保护地，无需办理使用林地变更手续。	可行
	雷州市水务局	选址不在水利设施管理和保护范围，对我局所涉职能无意见。	可行
	湛江市生态环境局雷州分局	项目建设前需根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》的规定，编制相对应的环境影响评价文件，并报有审批权限的生态环境部门审批，取得环评批复后才能动工建设	可行，项目将在取得环境影响评价批复后开工建设。
	广东省雷州市人民武装部	该项目选址不涉及军事设施	可行
	②与《风电场场址选择技术规定》符合性分析 《风电场场址选择技术规定》规定：“风电场选址时应注意与附近居民、工厂、企事业单位（点）保持适当距离，尽量减少噪声污染；应避开自然保护区、珍稀动植物地区以及候鸟保护区和候鸟迁徙路径等。另外，风电场场址内树木应尽量少、以便在建设和施工过程中少砍伐树木”，项目场址条件如下： I 本风电场风机选址评价范围（500m），无集中居民区及居民点分布。 II 本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地，风电场风机 700m 范围内无居民点、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域分布。同时，本项目施工期间场内道路区域需砍伐少量灌木。 综上所述，本项目风电场选址是合理的。 （2）场区道路走线合理性分析 本项目场内检修道路总长约 6.9km，其中改造道路长约 5.9km、新建道路长约 1.0km。场内道路在选线时已尽可能考虑结合地形地貌，以减少占地面积和开挖量；		

道路沿线不涉及特殊环境敏感区域。风电场运行期其主要任务是满足巡视、检修车辆的通行，风电场区主要为养殖坑塘，无居民房屋，因此交通噪声对道路周边居民的影响极小。 综上所述，场内道路走线合理，无环境制约性因素。 （3）集电线路选型及选线合理性分析 依据项目现场踏勘实地核查情况，本风电场集电线路采用架空敷设与电缆下地相结合的建设方案，工程施工地表扰动面积小，建设期水土流失、生态破坏风险较低。线路走线统筹场内风机分布规律，优化设置 2 回集电线路，最大限度压缩工程占地，减轻对区域植被的扰动。综上，项目集电线路选型及路径规划均契合生态环保要求，环境合理性突出。 （4）施工“三场”设置合理性分析 1）砂石料场及取土（石、渣）场 本项目施工所需的水泥、木材、砖、砂、石料等主要建筑材料，均可在当地市场购买，仅设置小规模堆场，不设置砂石料堆场。 本项目施工过程中同时存在挖方和填方区，挖方全部用于填方。 2）弃渣场 项目基本挖填平衡，无弃方、无余方产生，不设置弃渣场。 3）临时堆土场 根据工程水土保持方案，在每个风机平台内设置 1 个临时堆土场，设置在施工吊装平台占地范围内，主要为临时占地。根据实际情况设置临时堆土场，主要设置在施工场地已占用的永久占地或临时占地范围内。临时堆土采用填土草袋进行拦挡防护，采用塑料彩条布进行表面苫盖，临时堆土根据工程施工进度进行回填利用，剥离表土用于后期植被恢复表层覆土。 本项目临时堆土场均设置在项目已占用的临时占地或永久占地范围内，不新增占地。由于目前不明确临时堆土场准确地点，本环评要求： ①下阶段设计和施工时，进一步优化临时堆土场设置位置、数量、规模，选址应尽量设置在汇水面积小区域； ②临时堆土应坚持“先防护，后堆放”的原则，严格落实各项水土保持防护措施，堆放土方应及时回填利用，避免大量土方长时间堆放；

	③靠近距离较近村庄附近设置的临时堆土场在大风天气时应加强苫盖措施，必要时可进行洒水降尘； 在落实本报告表和工程水土保持方案提出的各项措施和要求的前提下，工程设置的临时堆土场从环保角度是合理的。 4) 施工生产生活区 本项目布设 1 处施工生产生活区，施工生产生活区设置的合理性主要从风电场外部、内部交通运输的便捷性以及周边环境的影响等方面进行考虑。 ①外部运输的便捷性。风力发电项目所处地域范围内公路交通条件发达，区外多条高速公路、国道、省道可通过村村通直接引接场内道路，对外交通较为便利。 ②内部运输的便捷性。施工生产生活区设置在升压站西侧附近，向其他方向输送建筑材料均较为便捷，施工设备运往施工生产生活区进行维修也较为便捷。 ③对周边环境的影响。本项目施工生产生活区仅承担建筑材料储存、施工机械维修加工及施工人员临时休息等功能，不设立专门的生活区。项目区不涉及自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态敏感保护目标；施工生产生活区产生的生活污水及生活垃圾量比较小，对周边自然环境影响不大；施工生产生活区周边集中居民区较小，对周边居民影响较小。 综上所述，本项目施工生产生活区的设置是合理的。同时建议下阶段微观选址设计时进一步优化施工生产生活区位置，避开植被较好的区域，远离地表水体汇水区，根据地形尽量减小开挖面和土石方量。
--	---

--	--

五、主要环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	1.施工期生态保护措施 (1) 植物保护措施 1) 避让措施 ①优化临时占地的选址，尽量选择裸地，采取“永临结合”的方式，尽量减少对植被占用的影响。施工结束后，应及时对临时占地区域采取平整压实处理，避免水土流失等对植被的破坏； ②进行风机安装时应划出施工红线，禁止施工人员越线施工； ③优化施工时间，应避免在雨季施工，同时减少土石方的开挖，减少施工垃圾量的产生，严禁就地倾倒覆压植被。 2) 减缓措施 ①工程施工过程中，不允许将工程临时废渣随处乱排，施工营区等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏； ②为了防止施工占地表层土的损耗，风机基础、箱变基础等开挖时，应将表层土与下层土分开，要求将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，进行留存用于今后的回填，以恢复土壤理化性质。待施工结束后用于施工场地平整，进行绿化。临时表土堆场采取临时防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其他覆盖物； ③工程施工结束后，应及时对临时占地进行植被恢复。占用灌草丛的区域，草种的选择以当地的优良乡土种为主，适当引进新的优良草种，保证绿化栽植的成活率。 ④运输粉末、散料的车辆应用防尘篷布遮盖严实。采用洒水降尘的方法，结合水保措施在加工系统外围种植植物以降低粉尘污染影响的程度； ⑤在工程施工期间，应加强监管和管理，防止外来物种的入侵，并对施工区域已存在的外来入侵物种进行清除。 3) 恢复与补偿措施 ①在永久占地，如风机及箱变基础周围应种植易成活的乡土植物，对栽种的植被要进行人工养护，确保植被的成活率； ②对于临时占地，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变
--	--

其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，同时材料运输过程中部分砂石、水泥洒落，施工迹地有部分建筑垃圾，因此在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾，对粒径大于 5.0cm 的碎石块进行拣选去除。

4) 管理措施

①强化水土流失的综合治理。增加资金和劳动力投入，做好污染物的管理；

②加强施工监理工作，施工前应划定施工红线，做好施工监理工作，保证施工活动在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。尽量减少对耕地的占用，加强对植被的保护；

③项目业主要高度重视，落实监督机制，保证各项生态措施的实施。工程建设施工期、运营期都应进行生态影响的监测或调查。

(2) 生态保护红线保护措施

①风机机位优化选址时尽量远离生态保护红线；

②施工前划定施工范围，合理设置临时占地，并在临近生态红线侧设置围挡，禁止施工活动进入生态红线；

③妥善处理施工废水和固体废物，禁止对外排放污染物；

④加强施工期间车辆管理，严禁在临海区域清洗车辆。

(3) 野生动物保护措施

1) 避让措施

①优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。本项目主要选择在昼间施工，为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和夜间施工；

②在施工车辆进入施工区过程中，采取控制车速和禁止鸣笛等措施，避免对过路的野生动物造成惊扰。

2) 减缓措施

①加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨季施工。

②对施工场地裸露面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防止水土流失。

③施工期间加强堆料场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活垃圾、生活污水的直接排放，减少污染，最大限度保护动物生境。

3) 恢复与补偿措施

①结合水保采取植被恢复措施，如风机及箱变基础周围应种植易成活的乡土植物，同时对栽种的植被要进行人工养护，确保植被的成活率；

②对于临时占地，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，同时材料运输过程中部分砂石、水泥洒落，施工迹地有部分建筑垃圾，因此在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾，对粒径大于 5.0cm 的碎石块进行拣选去除。

4) 管理措施

①施工期制定严格的施工纪律和规章制度，规范施工行为，严格控制施工人员数量、设备和施工作业时间，严格划定施工范围，严禁越界施工，严禁施工人员进入非施工区域或从事与施工活动无关的活动，特别是要杜绝捕杀、伤害、惊吓、袭击鸟类等行为，切实保障各项措施的落实，控制工程施工对植被资源和野生动物的影响；

②施工期间在施工生产生活区设置宣传栏，宣传动物保护相关法律法规和主要的重点保护动物科普知识，施工期间若发现野生动物的幼体或鸟卵等，不要伤害，要及时通知林业部门专门人员救护。

(4) 水生生态保护措施

①严禁在风电场附近水体及海域冲洗车辆，防止含油废水进入水体；

②严禁施工废水、生活污水、生活垃圾、弃土弃渣排入附近地表水体，影响水体水质；施工结束后应及时全面清理废弃物，避免留下难以降解的物质，形成面源污染。

(5) 生态恢复措施

本项目建设过程中，应针对不同评价区开展有效的植被恢复及水土保持措施：

①检修道路区

本项目道路工程大部分采用项目区现有道路，部分道路由于工程施工原因进行路面加宽或替换。

改造道路：在填筑加宽部分路基前将旧路基边坡开挖成边坡，并及时填筑，开挖一段填筑一段，改建时尽量减少工程开挖，采用单侧加宽路基的方式尽量利

用原有防护，并对新的开挖面及时防护。

新建道路：新建道路占地范围内的表土资源进行剥离保存，表面采用塑料彩条布进行苫盖；开挖区域应严格按照工程用地红线施工，开挖至设计高程，对填方路基边坡脚布设袋装土临时拦挡，并碾压密实，防治松散土体滑塌；工程施工完成后，两侧进行土地平整，并回覆表土，考虑区域土壤、水分及原有植被情况，利用耕植土作为后期绿化培填土，并做好边坡绿化与路基施工的协调工作，及时移运清场的种植土、移栽生长状况较好的灌木和小林木等植物；施工中对种植土选择场地妥善堆码，临时栽种剩余的植物加强养护以备用。

②集电线路区

架空集电线路塔基基础开挖土料堆放于塔基一侧，杆塔架设完毕后，进行土方回填，多余土方用于塔基植被恢复覆土，对临时占地全部撒播乡土草籽增加地表覆盖度。开挖电缆沟时，表土分层堆放，电缆敷设完成后，开挖的土石方分层回填于电缆沟上方。

③施工生产生活区

施工前对该区域表土进行剥离，施工结束后进行土地平整，为植被恢复提供良好条件。施工结束后对该区域地表硬化层进行清除，清除的碎渣运至城建部门指定地点，地表覆土进行绿化。

2.施工期水环境保护措施

施工期废污水主要为施工废水和施工人员产生的生活污水。施工废水主要来源于基础开挖产生的泥浆水、施工场地及临时道路洒水、施工车辆冲洗废水，以及雨天雨水冲刷施工现场形成的污水等，本环评要求在施工工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行澄清处理后回用施工场地降尘洒水，不外排；施工生活生产区设置化粪池，生活污水经处理后定期清掏，外运至东里镇污水处理厂处置。

为保证施工活动不会对周边水体产生影响，本环评提出以下措施：

（1）加强施工管理，优化施工时序，尽量避开雨季挖填施工。暴雨天不进行施工作业，防止施工产生的土方随地表径流进入海域。应在雨季到来之前完成相应的拦截措施，施工时做到“先防护，后施工”，在施工场地汇水区域下方设置排水沟和沉淀池；

（2）禁止向海域排放废污水；

（3）开挖土石方应及时清理、合理堆放，严格落实各项水土保持工程、生态管理措施，施工结束后及时绿化恢复，确保降雨时地表径流悬浮物浓度得到有效控制，不污染水体环境；

（4）施工完成后，及时绿化恢复，严格执行各项水土保持工程措施、生物措施和管理措施，确保降雨时地表径流悬浮物浓度得到有效控制，不污染水体环境；

（5）施工临时场地的设置应尽量远离海域进行布置，施工时应加强对含油设施（包括车辆和施工设备）的管理，避免油类物质进入海域，同时严禁在海域附近冲洗含油器械及车辆。施工生活生产区设置化粪池，生活污水经处理后定期清掏、外运至东里镇污水处理厂处置。

3.施工扬尘保护措施

为加强大气污染防治，结合本项目特点，本评价提出如下措施：

- （1）合理安排时间，避免雨季及大风天气进行开挖作业；
- （2）严格控制施工范围，避免大面积开挖；
- （3）开挖土方、散装物料堆放应采用苫布覆盖，开挖完成后及时回填；
- （4）加强对土方运输车辆的管理，所有运输车辆100%密闭运输，防止车辆运输过程中因漏洒造成扬尘污染；
- （5）对施工现场定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬。

4.施工噪声保护措施

为避免施工噪声影响，应采取以下措施：

- （1）夜间不施工，如因工艺要求必须夜间施工，则应取得相关部门证明并公告附近居民；
- （2）优化施工布局，高噪声机械设备尽量远离周边村庄布设；
- （3）优选低噪声施工机械设备，避免多台高噪声设备同时施工，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响；
- （4）使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生噪声；
- （5）对动力机械设备定期进行维修和养护，使其保持良好的运行工况。避

	避免因松动部件振动或消声器损坏而加大设备工作时的声级； （6）运输车辆在进入施工区附近区域后，要适当降低车速，尽量避免鸣笛。 5.施工固废保护措施 施工期产生的固体废物主要为土石方、建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾等。 （1）土石方 开挖土方临时堆放后就地压实回填，土方运输过程中应封闭、覆盖、避免遗撒。 （2）建筑垃圾 施工期产生的建筑垃圾主要为建筑废弃料、安装材料边角料、废包装材料等，建筑废弃料等可回收利用的用于回填风电场区域内检修道路，不可回收的安装边角料、废包装材料等建筑垃圾集中收集至临时垃圾收集点后统一清运处理。 （3）生活垃圾 定点存放，统一清运至环卫部门指定地点。
运营期生态环境保护措施	1.运营期生态环境保护措施 （1）避让措施 在风机的叶片上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层或鲜艳颜色，如红色、橙色等提高鸟类的注意力，避免白天鸟类撞击风机。 （2）管理措施 ①加强对各项生态保护措施的日常维护；现场维护和检修应选择在昼间进行，避免影响周边动物夜间的正常活动。 ②项目运营期应加强对员工的宣传教育和培训，杜绝对植物的人为破坏和捕杀野生动物。 2.运营期水环境保护措施 运维人员产生的少量生活污水经升压站内一体化污水处理设备处理后用于站内绿化、不外排。 3.运营期大气环境保护措施 本项目无生产性废气，对空气环境无影响。 4.运营期声环境保护措施

(1) 技术上

①优先选用低噪声设备，从声源处降低噪声强度。招标风力发电机组招标时，应明确将单台风力发电机组整机声功率级不超过 107dB（A）写入招标要求中；风力发电机组出厂前须进行风机源强噪声测试，风力发电机组源强控制在单台风力发电机组整机声功率级 107dB（A）以下；

②选用正规厂家生产的低噪声设备，风机厂商在制造时对风机采取以下措施：风电机选用隔音防震型，变速齿轮箱为减噪型，机舱内表面贴覆阻尼隔声材料，叶片用锯齿尾缘减速叶片。提高安装精度，加强运营期管理，使齿轮和轴承保持良好的润滑条件，风力发电机组加装降噪风管。



图 5-1 类似风场风机叶片锯齿尾缘、醒目色照片

(2) 管理上

管理措施：①运营期建设单位应对风电场内及周边区域居民集中区开展噪声跟踪监测，并在项目运行过程中进一步加强与风电场周边当地居民的沟通，如出现居民点噪声超标，应在居民点采取降噪措施。②大风天气（如超出额定风速）时，控制风机转速，确保噪声达标。③配合当地政府做好规划控制工作，严格控制在风力发电机组周边 440m 范围内建设居民区、学校、医院等噪声敏感建筑。

5.运营期固体废物保护措施

(1) 一般固体废物

生活垃圾：风电场运维人员产生的少量生活垃圾经站内垃圾桶收集后定期清运至环卫部门指定地点。

废电子元件：应按《电子废物污染环境防治管理办法》（环境保护总局令第 40 号）的规定交由厂家回收处置或交给有相应处置资质的单位进行处置。

风机扇叶：本项目风机选用抗台风机型，极端气象条件下风机叶片发生破损

的概率极低；若出现叶片损坏情况，更换下来的废旧叶片统一交由风机生产厂家回收处置，不在项目现场堆存，不会对周边环境造成不良影响。

（2）危险废物

废润滑油：各风机检修过程会产生一定的废润滑油，风力发电机组检修时产生的废润滑油若不能够得到及时、合适处理，将对项目所在地土壤、水体产生严重的影响。在风机检修工序中对设备底部设置收集罩收集。定期将收集罩内废泄漏润滑油用矿物油收集桶收集，对地表残余油采用加沙清扫的方式加以处理，将收集后的废油桶、油砂用铁质密闭容器收集后存放在危废暂存间，交由有资质单位回收处置；另外擦拭机械的棉纱采用防漏胶袋盛装后存放在危废暂存间，交由有资质单位回收处置。确保检修过程废润滑油不得进入周边水体。

废变压器油：每台箱变下设置成品事故油池，有效容积满足箱变变压器油 100%贮存的要求。废变压器油经收集后回收利用，不能回收利用的交由有资质单位处置。

废弃含油抹布、手套：经收集后，暂存在危废间内交由有资质单位回收处理。

6.环境风险防范设施及防范措施

（1）每台箱变下设置事故油池，有效容积约 4m^3 ，满足箱变变压器油 100%贮存的要求，事故油池具有防雨、防渗、油水分离功能；

（2）事故排放的变压器油经事故集油池收集后回收处理利用；不能回收的临时储存在危废间内，临时储存时间不超过一年，要交由有资质的单位进行处置，同时该单位要按照《危险废物转移管理办法》，实施危险废物转移联单制度并按照规定制作标志标识；

（3）加强环境管理和安全检查，落实管理制度，定期巡检，排除风险隐患。

7.土壤、地下水

本项目建设风电场，运营期无废气、废水排放。风电场内主要存在的可能污染地下水、土壤的途径为 35kV 箱式变压器内的变压器油泄漏。每台油浸式变压器配套设置事故应急贮油池，有效容积应大于 4m^3 (变压器油密度取 895kg/m^3)，满足事故状态下每台油浸式变压器 100%油量收集的要求。收集后作为危险废物交由有资质单位处置。

事故油池应采取防腐防渗措施，贮存的变压器油直接接触地面的，还应进行

	基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数不大于 10^{-7}cm/s)，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10^{-10}cm/s)，或其他防渗性能等效的材料。 运营期正常情况下，不存在地下水、土壤污染的途径。 8.服务期满后环境保护措施 本风电场服务期满后，建设单位将全面开展场区设备拆除、场地清理、生态修复及土地复垦工作。项目退役阶段将委托具备相应施工资质及环保处置能力的专业单位，对全场风力发电机组、塔筒、箱式变压器、升压站设备、输电线路、临时施工道路、吊装平台、施工堆场、临时办公生活区等全部建（构）筑物及临时设施进行系统性、彻底拆除，不留人工硬化残留，全面消除工程建设痕迹。 拆除施工全过程严格落实广东省扬尘污染防治管理要求，严格执行湿法作业，对破碎、切割、拆除、土方清理等易产生扬尘工序持续洒水抑尘；裸露土方、建筑垃圾全部采用防尘网全覆盖；所有出场运输车辆实行密闭运输，严格控制施工期无组织扬尘排放，厂界颗粒物浓度满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段标准要求。 退役拆除过程产生的施工废水、场地雨水、设备冲洗废水统一收集汇入场内三级沉淀池，经沉淀、澄清处理后全部回用于场区洒水降尘、植被养护，实现废水循环利用，不外排、不污染周边地表水体。施工过程中严格管控油品泄漏风险，拆除变压器、箱变、电力设备前，提前彻底收集残留绝缘油、润滑油，杜绝油料渗漏污染土壤及地下水。 退役阶段严格落实固体废物分类处置要求，实现分类收集、分质处理、闭环管控。风机塔筒、钢结构、废旧电缆、金属构件等一般工业固废全部分类回收，委托合规单位资源化再生利用；混凝土基础、硬化路面破碎建筑垃圾统一收集，优先就地回填平整或清运至合规建筑垃圾消纳场处置，严禁随意堆弃。废变压器油、废蓄电池、废油漆桶、废弃含油抹布等危险废物，统一收集存放于防渗、防雨、围堰式临时危废暂存区，建立完整台账及转移联单，全部委托具备危废处置资质的单位规范转运、无害化处置，全程可追溯、可核查。 全场拆除清理完成后，全面开展场地整治与土壤修复工作。对所有吊装平台、施工便道、堆场等长期机械碾压区域进行全面深翻松土，破除土壤板结层，恢复
--	--

	土壤孔隙度、透气性与透水能力；施工期预先剥离并分区堆存的表层腐殖土、耕作土经筛分养护后，均匀回铺于整治场地。对设备点位、危废暂存区等重点区域开展土壤环境排查监测，对存在石油类、轻微污染的区域实施土壤清理、异位修复，确保场地土壤环境质量恢复至建设前本底水平。
其他	1.环境管理 （1）施工期环境管理 根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》，建设单位必须把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度，采取有效措施，防治环境破坏。 施工阶段是工程对环境产生影响的主要阶段，同时也是环保“三同时”中的“同时施工”实施阶段。在施工阶段，根据工程建设进度和施工情况合理采取巡视、旁站等方式对环境保护执行情况进行控制，同时施工过程中对主体工程实际建设情况进行批建符合性跟踪，对配套环保设施的“同时施工”、施工行为进行监督。在施工过程中，建设单位按照设计同时建设主体工程配套的水土保持设施、生态恢复措施，噪声等防治设施，确保环保“三同时”的“同时施工”的落实。 （2）运营期环境管理 在工程运营期，建设单位开展工程运营期的各项环境保护工作： 1）制定和实施各项环境管理计划； 2）组织和落实项目运营期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本项目的环境监测工作； 3）掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报； 4）检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行； 5）不定期地巡查环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调；

	6) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动； 本项目原则上不单独设立环境管理机构。建设单位或负责运行的单位须在管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责本项目的环境保护管理工作。 2.环境监测计划 （1）监测目的、原则及监测机构 项目施工、运行过程中对周边环境产生一定的影响，为了解各项污染物排放达标情况，及时减轻项目建设带来的负面环境影响，需要对项目实施监测计划。监测计划的制定是根据预测各个时期的主要环境影响及可能超标的指标而确定。 监测机构：项目施工期和运营期的环境监测应由符合国家质量检测认证资质的单位承担。为保证监测计划的执行，建设单位应在施工前与监测单位签订施工期的环境监测合同，在项目交付使用前与监测单位签订运营期环境监测合同。 （2）大气环境监测计划 主要对施工期扬尘开展监测工作。 ①监测点：主要在施工进场道路附近的居民点设立 1 个监测点位。 ②监测项目：TSP ③监测频率：每年监测一次，每次一天。 （3）噪声监测计划 运营期噪声监测计划 ①监测点：单台风机噪声断面监测，监测距离从风机平台延伸至噪声值达标（45dB（A））处。 ②监测项目：风机噪声昼间、夜间噪声。																																
环保投资	本项目总投资为 26611.66 万元，环保投资约 315 万元，环保投资占总投资比例 1.18%。工程环保投资具体见表 5-1。 表 5-1 环境保护投资估算表 <table><tr><th>序号</th><th colspan="2">项目</th><th>费用</th><th>备注</th></tr><tr><td>一</td><td colspan="2">污染防治和生态保护</td><td>252</td><td>/</td></tr><tr><td>1</td><td colspan="2">污染防治</td><td>92</td><td>/</td></tr><tr><td rowspan="5">1.1</td><td rowspan="5">施工期</td><td>沉淀池+隔油池</td><td>5</td><td>/</td></tr><tr><td>化粪池</td><td>2</td><td>/</td></tr><tr><td>噪声污染防治</td><td>5</td><td></td></tr><tr><td>施工粉尘、扬尘控制</td><td>10</td><td>/</td></tr><tr><td>生活垃圾及建筑垃圾外运处置</td><td>45</td><td>/</td></tr></table>	序号	项目		费用	备注	一	污染防治和生态保护		252	/	1	污染防治		92	/	1.1	施工期	沉淀池+隔油池	5	/	化粪池	2	/	噪声污染防治	5		施工粉尘、扬尘控制	10	/	生活垃圾及建筑垃圾外运处置	45	/
序号	项目		费用	备注																													
一	污染防治和生态保护		252	/																													
1	污染防治		92	/																													
1.1	施工期	沉淀池+隔油池	5	/																													
		化粪池	2	/																													
		噪声污染防治	5																														
		施工粉尘、扬尘控制	10	/																													
		生活垃圾及建筑垃圾外运处置	45	/																													

	1.2	运 营 期	箱变事故油坑及事故油池	20	/
			固体废物处置	5	
	2		生态保护	190	/
	2.1		生态工程措施、植物措施、临时措施	170	/
	2.2		宣传教育、警示措施	20	/
	二		环境监测	8	/
	1.1		大气监测	5	/
	1.2		噪声监测	3	/
	2		水土流失监测	/	计入水土保持 专项投资
	三		环保咨询和竣工环保验收	25	/
	合计		环境保护总投资	315	/

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 植物保护措施 1) 避让措施 ①优化临时占地的选址，尽量选择裸地，采取“永临结合”的方式，尽量减少对植被占用的影响。施工结束后，应及时对临时占地区域采取平整压实处理，避免水土流失等对植被的破坏； ②进行风机安装时应划出施工红线，禁止施工人员越线施工； ③优化施工时间，应避免在雨季施工，同时减少土石方的开挖，减少施工垃圾量的产生，严禁就地倾倒覆压植被。 2) 减缓措施 ①工程施工过程中，不允许将工程临时废渣随处乱排，施工营区等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏； ②为了防止施工占地表层土的损耗，风机基础、箱变基础等开挖时，应将表层土与下层土分开，要求将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，进行留存用于今后的回填，以恢复土壤理化性质。待施工结束后用于施工场地平整，进行绿化。临时表土堆场采取临时防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其他覆盖物； ③工程施工结束后，应及时对临时占地进行植被恢复。占用灌草丛的区域，草种的选择以当地的优良乡土种为主，适当引进新的优良草种，保证绿化栽植的成活率； ④运输粉末、散料的车辆应用防尘篷布遮盖严实。采用洒水降尘的方法，结合水保措施在加工系统外围种植植物以降低粉尘污染影响的程度； ⑤在工程施工期间，应加强监管和管理，防止外来物种的入侵，并对施工区域已存在的外来入侵物种进行清除。 3) 恢复与补偿措施 ①在永久占地，如风机及箱变基础周围应种植易成活的乡土植物，对栽种的植被要进行人工养护，确保植被的成活率； ②对于临时占地，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施	施工期的各项陆生生态环境保护措施应按照环境影响评价文件及批复要求落实到位。	(1) 避让措施 在风机的叶片上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层或鲜艳颜色，如红色、橙色等提高鸟类的注意力，避免白天鸟类撞击风机。 (2) 管理措施 ①加强对各项生态保护的日常维护；现场维护和检修应选择在昼间进行，避免影响周边动物夜间的正常活动。 ②项目运营期应加强对员工的宣传教育和管理，杜绝对植物的人为破坏和捕杀野生动物。	运营期的各项陆生生态环境保护措施应按照环境影响评价文件及批复要求落实到位。

	区改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，同时材料运输过程中部分砂石、水泥洒落，施工迹地有部分建筑垃圾，因此在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾，对粒径大于 5.0cm 的碎石块进行拣选去除； 4）管理措施 ①强化水土流失的综合治理。增加资金和劳力投入，做好污染物的管理，防止废油、废水泥等污染土地，同时制定有效的复垦计划； ②加强施工监理工作，施工前应划定施工红线，做好施工监理工作，保证施工活动在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。尽量减少对耕地的占用，加强对植被的保护； ③项目业主高度重视，落实监督机制，保证各项生态措施的实施。工程建设施工期、运营期都应进行生态影响的监测或调查。 （2）生态保护红线保护措施 ①风机机位优化选址时尽量远离生态保护红线； ②施工前划定施工范围，合理设置临时占地，并在临近生态红线侧设置围挡，禁止施工活动进入生态红线； ③妥善处理施工废水和固体废物，禁止对外排放污染物； ④加强施工期间车辆管理，严禁在临海区域清洗车辆。 （3）野生动物保护措施 1）避让措施 ①优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。本项目主要选择在昼间施工，野生鸟类和哺乳类大多是晨昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和夜间施工； ②在施工车辆进入施工区过程中，采取控制车速和禁止鸣笛等措施，避免对过路的野生动物造成伤害。 2）减缓措施 ①加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨季施工。 ②对施工场地裸露面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防止水土流失。 ③施工期间加强堆料场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生			
--	--	--	--	--

	活垃圾、生活污水的直接排放，减少污染，最大限度保护动物生境。 3) 恢复与补偿措施 ①结合水土保持措施，如风机及箱变基础周围应种植易成活的乡土植物，同时对栽种的植被要进行人工养护，确保植被的成活率； ②对于临时占地，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，同时材料运输过程中部分砂石、水泥洒落，施工迹地有部分建筑垃圾，因此在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾，对粒径大于 5.0cm 的碎石块进行拣选去除。 4) 管理措施 ①施工期制定严格的施工纪律和规章制度，规范施工行为，严格控制施工人员数量、设备和施工作业时间，严格划定施工范围，严禁越界施工，严禁施工人员进入非施工区域或从事与施工活动无关的活动，特别是要杜绝捕杀、伤害、惊吓、袭击动物等行为，切实保障各项措施的落实，控制工程施工对植被资源和野生动物的影响； ②施工期间在施工生产生活区设置宣传栏，宣传动物保护相关法律法规和主要的重点保护动物科普知识，施工期间若发现野生动物的幼体或鸟卵等，不要伤害，要及时通知林业部门专门人员救护。 (3) 水生生态保护措施 ①严禁在风电场附近堰塘冲洗车辆，防止含油废水进入水体； ②严禁施工废水、生活污水、生活垃圾、弃土弃渣排入附近地表水体，影响水体水质；施工结束后应及时全面清理废弃物，避免留下难以降解的物质，形成面源污染。 (4) 生态恢复措施 本项目建设过程中，应针对不同评价区开展有效的植被恢复及水土保持措施： ①检修道路区 本项目道路工程大部分采用项目区现有道路，部分道路由于工程施工原因进行路面加宽或替换。 改造道路：在填筑加宽部分路基前将旧路基边坡开挖成边坡，并及时填筑，开挖一段填筑一段，改建时尽量减少工程开挖，采用单侧加宽路基的方式尽量利用原有防护，并对新的开挖面及时防护。			
--	--	--	--	--

	新建道路：新建道路占地范围内的表土资源进行剥离保存，表面采用塑料彩条布进行苫盖；开挖区域应严格按照工程用地红线施工，开挖至设计高程，对填方路基边坡坡脚布设袋装土临时拦挡，并碾压密实，防治松散土体滑塌；工程施工完成后，两侧进行土地平整，并回覆表土，考虑区域土壤、水分及原有植被情况，利用耕植土作为后期绿化培填土，并做好边坡绿化与路基施工的协调工作，及时移运清场的种植土、移栽生长状况较好的灌木和小林木等植物；施工中对种植土选择场地妥善堆码，临时栽种剩余的植物加强养护以备用。 ②集电线路区 架空集电线路塔基基础开挖土料堆放于塔基一侧，杆塔架设完毕后，进行土方回填，多余土方用于塔基植被恢复覆土，对临时占地全部撒乡土草籽增加地表覆盖度。开挖电缆沟时，表土分层堆放，电缆敷设完成后，开挖的土石方分层回填于电缆沟上方。 ③施工生产生活区 施工前对该区域表土进行剥离，施工结束后进行土地平整，为植被恢复提供良好条件。施工结束后对该区域地表硬化层进行清除，清除的碎渣运至城建部门指定地点，地表覆土进行绿化。			
水生生态	(1) 严禁在风电场附近水体冲洗车辆，防止含油废水进入水体。 (2) 严禁施工废水、生活污水、生活垃圾、弃土弃渣排入附近地表水体，影响水体水质；施工结束后应及时全面清理废弃物，避免留下难以降解的物质，形成面源污染。	施工期的各项水生态环境保护措施应按照环境影响评价文件及	无	无

		批复要求 落实到位。		
地表水 环境	(1) 加强施工管理, 优化施工时序, 尽量避开雨季挖填施工。暴雨天不进行施工作业, 防止施工产生的土方随地表径流进入海域。应在雨季到来之前完成相应的拦截措施, 施工时做到“先防护, 后施工”, 在施工场地汇水区域下方设置排水沟和沉淀池; (2) 禁止向海域排放废污水; (3) 开挖土石方应及时清理、合理堆放, 严格落实各项水土保持工程、生态管理措施, 施工结束后及时绿化恢复, 确保降雨时地表径流悬浮物浓度得到有效控制, 不污染水体环境; (4) 施工完成后, 及时绿化恢复, 严格执行各项水土保持工程措施、生物措施和管理措施, 确保降雨时地表径流悬浮物浓度得到有效控制, 不污染水体环境; (5) 施工临时场地的设置应尽量远离海域进行布置, 施工时应加强对含油设施(包括车辆和施工设备)的管理, 避免油类物质进入海域, 同时严禁在海域附近冲洗含油器械及车辆。施工生活生产区设置化粪池, 生活污水经处理后定期清掏、外运至东里镇污水处理厂处置。	施工期的各项地表水环境保护措施应按照环境影响评价文件及批复要求落实到位。	运维人员产生的少量生活污水经升压站内一体化污水处理设备处理后用于站内绿化、不外排。	不外排废水。
地下水 及土壤 环境	无	无	每台油浸式变压器配套设置事故应急贮油池, 有效容积应大于 4m^3 (变压器油密度取 $895\text{kg}/\text{m}^3$), 满足事故状态下每台油浸式变压器 100%油量收集的要求。收集后作为危险废物交由有资质单位处置。事故油池应采取防腐防渗措施, 贮存的变压器油直接接触地面的, 还应进行基础防渗, 防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数不大于 $10^{-7}\text{cm}/\text{s}$), 或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 $10^{-10}\text{cm}/\text{s}$), 或其他防渗性能等效的材料。	无
声环境	(1) 夜间不施工, 如因工艺要求必须夜间施工, 则应取得相关部门证明并公告附近居民; (2) 优化施工布局, 高噪声机械设备尽量远离周边村庄布设; (3) 优选低噪声施工机械设备, 避免多台高噪声设备同时施工, 并	施工期的各项声环境保护措施应按照	(1) 技术上 ①招标风力发电机组招标时, 应明确将单台风力发电机组整机声功率级不超过 107dB (A) 写入招标要求中; 风力发电	周边居民点处昼、夜间噪声监测结果应满足《声环境质量

	加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响； （4）使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生噪声； （5）对动力机械设备定期进行维修和养护，使其保持良好的运行工况。避免因松动部件振动或消声器损坏而加大设备工作时的声级； （6）运输车辆在进入施工区附近区域后，要适当降低车速，尽量避免鸣笛。	环境影响评价文件及批复要求落实到位，不发生噪声扰民现象。	机组出厂前须进行风机源强噪声测试，风力发电机组源强控制在单台风力发电机组整机声功率级 107dB（A）以下； ②选用正规厂家生产的低噪声设备，风机厂商在制造时对风机采取以下措施：风电机选用隔音防震型，变速齿轮箱为减噪型，机舱内表面贴覆阻尼隔声材料，叶片用锯齿尾缘减速叶片。提高安装精度，加强运营期管理，使齿轮和轴承保持良好的润滑条件，风力发电机组加装降噪风管。 （2）管理上 管理措施①运营期建设单位应对风电场内及周边区域居民集中区开展噪声跟踪监测，并在项目运行过程中进一步加强与风电场周边当地居民的沟通，如出现居民点噪声超标，应在居民点采取降噪措施。 ②大风天气（如超出额定风速）时，控制风机转速，确保噪声达标。③配合当地政府做好规划控制工作，严格控制在风力发电机组周边 440m 范围内建设居民区、学校、医院等噪声敏感建筑。	标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准要求。
振动	无	无	无	无
大气环境	（1）合理安排时间，避免雨季及大风天气进行开挖作业； （2）严格控制施工范围，避免大面积开挖； （3）开挖土方、散装物料堆放应采用苫布覆盖，开挖完成后及时回填； （4）加强对渣土运输车辆的管理，所有运输车辆 100%密闭运输，防止车辆运输过程中因漏洒造成扬尘污染； （5）对施工现场定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬。	施工期的各项大气环境保护措施应按照国家环境影响评价文件及批复要求落实到位。	工程运营期不产生大气污染物。	无大气环境影响
固体	（1）土石方	施工期固	（1）一般固体废物	生活垃圾、一般

废物	开挖土方临时堆放后就地压实回填，土方运输过程中应封闭、覆盖、避免遗撒。 （2）建筑垃圾 施工期产生的建筑垃圾主要为建筑废弃料、安装材料边角料、废包装材料等，建筑废弃料等可回收利用的用于回填风电场区域内检修道路，不可回收的安装边角料、废包装材料等建筑垃圾集中收集至临时垃圾收集点后统一清运处理。 （3）生活垃圾 定点存放，统一清运至环卫部门指定地点。	废应进行了分类收集并妥善处理。	生活垃圾：风电场运维人员产生的少量生活垃圾经站内垃圾桶收集后定期清运至环卫部门指定地点。 废电子元件：应按《电子废物污染防治管理办法》（环境保护总局令第40号）的规定交由厂家回收处置或交给有相应处置资质的单位进行处置。 风机扇叶：本项目风机选用抗台风机型，极端气象条件下风机叶片发生破损的概率极低；若出现叶片损坏情况，更换下来的废旧叶片统一交由风机生产厂家回收处置，不在项目现场堆存，不会对周边环境造成不良影响。 （2）危险废物 废润滑油：各风机检修过程会产生一定的废润滑油，风力发电机组检修时产生的废润滑油若不能够得到及时、合适处理，将对项目所在地土壤、水体产生严重的影响。在风机检修工序中对设备底部设置收集罩收集。定期将收集罩内废泄漏润滑油用矿物油收集桶收集，对地表残余油采用加沙清扫的方式加以处理，将收集后的废油桶、油砂用铁质密闭容器收集后存放在危废暂存间，交由有资质单位回收处置；另外擦拭机械的棉纱采用防漏胶袋盛装后存放在危废暂存间（升压站辅助用房内，约20m²），交由有资质单位回收处置。确保检修过程废润滑油不得进入周边水体。 废变压器油：每台箱变下设置事故油池，有效容积约4m³，须满足箱变变压器油100%贮存的要求。废变压器油经收集后	固废和危险废物应进行分类收集并妥善处理。
-----------	---	------------------------	--	-----------------------------

			回收利用，不能回收利用的交由有资质单位处置。 废弃含油抹布、手套：经收集后，暂存在危废间内交由有资质单位回收处理。	
电磁环境	无	无	无	无
环境风险	无	无	（1）每台箱变下设置事故油池，有效容积满足箱变变压器油 100%贮存的要求，事故油池具有防雨、防渗、油水分离功能； （2）事故排放的变压器油经事故集油池收集后回收处理利用；不能回收的临时储存在危废间内，临时储存时间不超过一年，要交由有资质的单位进行处置，同时该单位要按照《危险废物转移管理办法》，实施危险废物转移联单制度并按照规定制作标志标识； （3）加强环境管理和安全检查，落实管理制度，定期巡检，排除风险隐患。	环境风险可控。
环境监测	/	施工期的各项污染物排放满足相关环保要求。	运营期开展噪声、生态环境监测。	环境空气、声环境、生态环境满足国家相应标准要求。
其他	无	无	成立环保机构，专人负责，严格执行各项环境保护管理制度。	严格执行环境保护“三同时”制度。

七、结论

1.工程内容

华润湛江雷州白岭风电场项目场址位于广东省湛江市雷州市东里镇，主要建设内容及规模为：

华润湛江雷州白岭风电场拟建设 7 台风机，总装机容量 51.5MW。项目总投资为 26611.66 万元，其中环保投资为 315 万元，占总投资的 1.18%。

2.结论

项目的建设符合国家产业政策和湛江市的发展规划及生态环境分区管控要求。华润湛江雷州白岭风电场项目在建设期和运营期，严格按照本报告提出的各项规定，切实落实各项污染防治措施以后，项目对周围环境的影响可以控制在国家有关标准 and 要求的允许范围以内，从环保角度考虑本项目的建设是可行的。