

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 广东能源湛江徐闻东一海上风电项目陆上集控中心

建设单位: 湛江粤风宝新能源有限公司

编制日期: 2024 年 12 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、建设内容	11
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	21
四、生态环境影响分析	51
五、主要生态环境保护措施	73
六、生态环境保护措施监督检查清单	89
七、结论	91
附件：	
1、广东能源湛江徐闻东一海上风电项目陆上集控中心电磁环境影响专题评价报告	
2、广东能源湛江徐闻东一海上风电项目陆上集控中心环境影响报告表附录册	

一、建设项目基本情况

建设项目名称	广东能源湛江徐闻东一海上风电项目陆上集控中心		
项目代码	2402-440825-04-01-901214		
建设单位联系人	李**	联系方式	151****1416
建设地点	广东省湛江市徐闻县锦和镇白茅村		
地理坐标	陆上集控中心（中心坐标）：E110°29'26.725"、N20°32'43.636"		
建设项目行业类别	“五十五、核与辐射”中的 “161 输变电工程”	用地（用海）面积（m²） /长度（km）	17576
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）	徐闻县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	徐发改核准〔2024〕3 号
总投资（万元）	15705.23	环保投资（万元）	485
环保投资占比（%）	3.09	施工工期	8 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	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），本工程无须设置文件中要求的地表水、地下水、生态、大气、噪声、环境风险等专项评价。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 B 的要求，本工程设置电磁环境影响专题评价。		
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	(1) 与《广东省海上风电发展规划》（2017-2030 年）（修编）符合性分析 2022 年 12 月，国家能源局综合司《关于广东省海上风电规划调整的复函》（国能综函新能〔2022〕103 号）批复同意广东省海上风电规划调整。2023 年 1 月 12 日，广东省发展和改革委员会按照国家复函要求，发布《广东省发展改革委关于调整全省海上风电场址的通知》，通知《广东省海上风电发展规划（2017-2030 年）（修编）》场址调整情况，新增省管海域（领海线以内）海上风电场址 7 个，装机容量 1830 万千瓦。湛江徐闻东场址一海上风电场为纳入规划场址之一，规划装机容量为 400 万千瓦。 本工程为广东能源湛江徐闻东一海上风电项目配套的陆上集控中心，属于位于规划的风电场的配套陆上工程，本工程的建设符合《广东省海上风电发展规划》（2017-2030 年）（修编）的规划要求。 (2) 与《可再生能源中长期发展规划》的符合性分析 国家发改委 2007 年 8 月发布了《可再生能源中长期发展规划》，规划中提出以规模化建设带动可再生能源技术发展的目标，在 2010 年-2020 年期间，建立起完备的可再生能源产业体系。截至 2015 年底，中国累计风电装机总量已达到 16873 万 kW，首次超过美国，位居世界首位。 随着国家能源政策的调整，我国能源发展的重点是可再生能源，而广东省可再生能源中，海上风能资源是最具规模开发潜力的，将成为广东风电装机主要的增长点。近年来广东省风电事业迅速发展，截至 2016 年广东省风电装机合计 2337 万 kW，均为沿海陆地风电，主要分布在粤东、粤西和珠三角沿海地区，受土地资源的限制，陆上风电装机规模难以进一步大幅增加。海上风电具有资源丰富、发电利用小时数高、不占用土地、不消耗水资源和适宜大规模开发等特点，目前中国的风电发电量已经超过核电，成为第三大电源，在风电发展进入成熟期后，海上风电空间仍十分广阔。 海上风电加速开发任务紧迫，在广东省因地制宜地开发建设一定规模的清洁可再生能源，是对广东省能源消耗的有益补充，符合我国能源可持续发展战略的要求。风电场项目的建设适应国家可再生能源发展的政策需求，本工程属于广东能源湛江徐闻东一海上风电项目配套的陆上集控中心建设项目，符合《可再生能源中长期发展规划》的要求。 (3) 与《广东省能源发展“十四五”规划》的符合性分析 2022 年 3 月 17 日，广东省人民政府办公厅印发了《广东省能源发展“十四五”规划》，规划要求要大力发展海上风电，规模化开发海上风电，推动项目集中连片开发
-------------------------	--

	利用，打造粤东、粤西千万千瓦级海上风电基地，“十四五”时期新增海上风电装机容量约 1700 万千瓦。 本工程属于广东能源湛江徐闻东一海上风电项目配套的陆上集控中心建设项目，本工程所服务的广东能源湛江徐闻东一海上风电项目位于规划的广东湛江徐闻海上风电场场址范围内，建成后将为十四五期间新增 400MW 的装机容量，而本工程作为其不可或缺的陆上集控中心建设项目，本工程的实施有利于该风电场的顺利建成投产运营，符合《广东省能源发展“十四五”规划》的规划要求。 (4) 国土空间规划符合性分析 ①广东省国土空间规划符合性分析 《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》提出，要支撑打造绿色能源石化基地。科学有序推进近海风电场开发建设，积极探索深远海风电开发，支持珠三角海上风电研发服务基地、粤东千万千瓦级海上风电基地、粤西千万千瓦级海上风电基地等基地建设，优化海上风电选址，打造世界级风电产业基地。充分发挥重点科研机构的创新引领作用，加强天然气水合物勘查、储运、环境监测等技术研究，支持广州、深圳等有条件的地市积极参与天然气水合物产业化，建设天然气水合物产业平台。积极推进海洋能、波浪能等开发利用，加快资源普查和实验性基地建设。重点保障广州、惠州、汕尾、湛江、茂名、揭阳等地的石化产业发展空间，打造世界级绿色石化产业基地。 本工程为广东能源湛江徐闻东一海上风电项目配套陆上集控中心建设项目，是其不可或缺的陆上配套工程。本工程的建设有利于广东能源湛江徐闻东一海上风电项目的顺利实施，有利于《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》中“打造世界级风电产业基地”的规划目标的实现。因此，本工程的建设是符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》的要求的。 ②与湛江市国土空间规划符合性分析 《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的指导思想为：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大精神，全面贯彻落实习近平总书记对广东重要讲话和重要指示批示精神，统筹推进“五位一体”总体布局，协调推进“四个全面”战略布局，牢固树立和贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，把碳达峰、碳中和纳入经济社会发展全局，把握新发展阶段、贯彻新发展理念、融入新发展格局，推进与海南相向而行，主动对接粤港澳大湾区和深圳先行示范区建设，深度参与西部陆海新通道建设，努力打造国家战略联动与融合发展的战略支点，
--	---

	为广东在全面建设社会主义现代化国家新征程中走在全国前列、创造新的辉煌作出贡献。 本工程为广东能源湛江徐闻东一海上风电项目配套陆上集控中心建设项目，是其不可或缺的陆上配套工程。广东能源湛江徐闻东一海上风电项目的建设，可有效开发利用海洋可再生能源，发挥海洋资源优势，提高地区能源供应能力，缓解电力工业的环保压力，助力地区经济的低碳持续发展，是将碳达峰、碳中和纳入经济社会发展的体现，有利于推动区域经济发展。而本工程作为广东能源湛江徐闻东一海上风电项目配套陆上集控中心，本工程的建设是广东能源湛江徐闻东一海上风电项目顺利实施的前提，因此，本工程的建设符合《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。 ③与徐闻县国土空间规划的符合性分析 根据《徐闻县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本工程拟建集控中心位于规划的公用设施用地（见附录册附图 5），不占用基本农田和生态保护红线。 本工程陆上集控中心作为广东能源湛江徐闻东一海上风电项目的配套陆上工程，位于规划的公用设施用地，其建设符合徐闻县国土空间规划要求。因此，本工程的建设符合《徐闻县国土空间总体规划（2021-2035 年）》。
其他符合性分析	（1）产业政策符合性分析 本工程属于广东能源湛江徐闻东一海上风电项目的配套陆上工程，按本工程所属整体工程进行判断，整体工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“五、新能源”中“1. 风力发电技术与应用：15MW 等级及以上海上风电机组技术开发与设备制造，漂浮式海上风电技术，高原、山区风电场建设与设备生产制造，海上风电场建设与设备及海底电缆制造，稀土永磁材料在风力发电机中应用”，属于鼓励类项目。 本工程属于广东能源湛江徐闻东一海上风电项目的配套陆上工程，属于220千伏输变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“四、电力”中“2. 电力基础设施建设：大中型水力发电及抽水蓄能电站、大型电站及大电网变电站集约化设计和自动化技术开发与应用，跨区电网互联工程技术开发与应用，电网改造与建设，增量配电网建设，边境及国家大电网未覆盖的地区可再生能源局域网建设，输变电、配电节能、降损、环保技术开发与推广应用”，属于鼓励类。 综合分析，本工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目，符合国家产业政策要求。

(2) “三线一单”的符合性分析 1) 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析 根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》，本工程陆上集控中心位于一般管控单元（详见附录册附图6）。本工程与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析见表1-1所示，由分析结果可知，本工程的建设是符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求的。 表1-1 本工程与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的符合性对照表 <table> <tr> <th colspan="2">广东省“三线一单”要求</th><th>本工程情况</th><th>相符性</th></tr> <tr> <td>生态保护红线</td><td>生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。</td><td>本工程陆上集控中心所在地为一般管控单元，未占用生态保护红线，符合生态保护红线的管控要求。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>环境质量底线</td><td>全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣V类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM2.5年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。</td><td>本工程评价范围内电磁环境、声环境等能够满足相应的标准要求；本工程的施工及运营对周围环境影响很小，符合环境质量底线要求。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>资源利用上线</td><td>强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗达到国家下达的总量和强度控制目标。</td><td>本项目属于海上风电场的配套陆上工程，属于输变电工程，不属于高耗能项目。项目施工及运行过程中需消耗一定电、水等资源，但消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>环境准入负面清单</td><td>是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。</td><td>本工程属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类；不属于《市场准入负面清单（2022年版）》中的限制或禁止类别，符合环境准入要求</td><td>符合</td></tr> </table> 2) 与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析 根据《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本工程位于徐闻县东部一般管控单元（ZH44082530013）（见附录册附图7），该管控单元的管控要求及本工程与其符合性分析见表1-2所示。 由分析结果可知，本工程属于广东能源湛江徐闻东一海上风电项目的配套陆上工程，不属于“两高一资”产业，属于所在管控单元鼓励发展的风电新能源产业项目。				广东省“三线一单”要求		本工程情况	相符性	生态保护红线	生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。	本工程陆上集控中心所在地为一般管控单元，未占用生态保护红线，符合生态保护红线的管控要求。	符合	环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣V类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM2.5年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	本工程评价范围内电磁环境、声环境等能够满足相应的标准要求；本工程的施工及运营对周围环境影响很小，符合环境质量底线要求。	符合	资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗达到国家下达的总量和强度控制目标。	本项目属于海上风电场的配套陆上工程，属于输变电工程，不属于高耗能项目。项目施工及运行过程中需消耗一定电、水等资源，但消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。	符合	环境准入负面清单	是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。	本工程属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类；不属于《市场准入负面清单（2022年版）》中的限制或禁止类别，符合环境准入要求	符合
广东省“三线一单”要求		本工程情况	相符性																				
生态保护红线	生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。	本工程陆上集控中心所在地为一般管控单元，未占用生态保护红线，符合生态保护红线的管控要求。	符合																				
环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣V类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM2.5年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	本工程评价范围内电磁环境、声环境等能够满足相应的标准要求；本工程的施工及运营对周围环境影响很小，符合环境质量底线要求。	符合																				
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗达到国家下达的总量和强度控制目标。	本项目属于海上风电场的配套陆上工程，属于输变电工程，不属于高耗能项目。项目施工及运行过程中需消耗一定电、水等资源，但消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。	符合																				
环境准入负面清单	是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。	本工程属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类；不属于《市场准入负面清单（2022年版）》中的限制或禁止类别，符合环境准入要求	符合																				

本工程的实施不会改变所在区域的环境质量底线，符合所在管控单元的管控要求。此外，本工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目，不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中的限制或禁止类别。 综上，本工程符合《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。				
表 1-2 本工程与湛江市三线一单管控单元符合性分析对照一览表				
环境管控单元名称	三线一单内容		本工程对照分析情况	符合性
徐闻县东部一般管控单元（ZH44082530013）	区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】单元内适度发展风电等新能源产业，鼓励发挥资源优势集约发展生态农业，推进农副食品加工行业绿色转型。	本工程属于广东能源湛江徐闻东一海上风电项目的配套陆上工程，属于所在管控单元鼓励发展的风电新能源产业项目	符合
		1-2.【产业/限制类】从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局。	本工程不属于“两高一资”产业	符合
		1-3.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地的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。	本工程不占用生态保护红线、自然保护区及其核心保护区。	符合
		1-4.【生态/限制类】一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；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。	本工程位于一般生态空间内，不占用生态保护红线。	符合
		1-5.【生态/禁止类】湛江徐闻板桥地方级湿地自然公园应当依据《湿地保护管理规定》《广东省湿地公园管理暂行办法》等法律法规规定和相关规划实施强制性保护，湿地公园内禁止开矿、采石、修坟以及生产性放牧等，禁止从事房地产、度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。	本工程不位于湛江徐闻板桥地方级湿地自然公园	符合

			1-6.【水/禁止类】划定的畜禽养殖禁养区、水产养殖禁养区和高位池养殖禁养区内，禁止任何单位和个人建立养殖场和养殖小区。	本工程不属于养殖项目	符合
		能源资源利用	2-1.【能源/综合类】规模化开发海上风电，因地制宜发展陆上风电，合理布局光伏发电。	本工程属于广东能源湛江徐闻东一海上风电项目的配套陆上工程，本工程的实施有利于规模化开发海上风电	符合
			2-2.【水资源/综合类】严格实施水资源消耗总量和强度“双控”，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。	本工程水资源等能耗大的项目，施工期和运营期仅需使用少量的水、电能等能源	符合
			2-3.【土地资源/禁止类】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。	本工程不涉及占用基本农田	符合
		污染物排放管控	3-1.【水/综合类】加快补齐镇级生活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。	本工程不属于污水处理设施建设项目	符合
			3-2.【水/限制类】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。	本工程不属于污水处理站建设项目	符合
			3-3.【水/禁止类】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。	本项目施工期及运营期各类污废水、固体废物均拟采取有效措施进行处理处置，禁止直接排放	符合
			3-4.【水/综合类】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。	本工程不属于养殖类项目	符合
			3-5.【水/综合类】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。	本工程不属于畜禽养殖项目	符合
		环境风险	4-1.【风险/综合类】企业事业单位和其他生产经营者要落实环	本工程建设单位将落实环境安全主体责任，定	符合

		防控	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。	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。															
			4-2.【海洋/综合类】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。	本工程不属于港口、码头、装卸站等项目	符合														
	环境质量底线			本工程评价范围内电磁环境、声环境等能够满足相应的标准要求；本工程的施工及运营对周围环境影响较小，符合环境质量底线要求	符合														
	环境准入负面清单			本工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类；不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中的限制或禁止类别，符合环境准入要求	符合														
	（3）与《输变电建设项目环境保护技术要求》（H111-2020）的符合性分析 本工程220kV陆上集控中心属于输变电建设工程，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（H111-2020）的相符性分析见表1-3。综合分析，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（H111-2020）的要求的。 表1-3 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析 <table><tr><th>序号</th><th>内容</th><th>相符性分析</th></tr><tr><td>1</td><td>选址选线</td><td>本工程选址选线时，避让了生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区，也避开了市中心地区、高层建筑群区、繁华街道等。</td></tr><tr><td>2</td><td>设计</td><td>选址区域土地性质为林地，已排除土地属性的颠覆性因素，经自然资源部门核查，项目选址区域不占用基本农田及其他禁止建设区。</td></tr><tr><td>3</td><td>施工期</td><td>本报告均依照相关标准对施工期水环境、声环境、生态环境、大气环境以及固体废物处置等提出了防护措施，并对工程竣工环境保护验收提出了具体要求。</td></tr><tr><td>4</td><td>运营期</td><td>在采取本报告提出的各项环保措施的前提下，可确保集控中心产生的工频电场、工频磁场、噪声满足相应标准要求。通过加强运营期的环保设施维护，可确保事故油池无渗漏、无溢流。运营过程中产生的废油和废电池等作为危险废物交由有资质的单位处理。</td></tr></table>					序号	内容	相符性分析	1	选址选线	本工程选址选线时，避让了生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区，也避开了市中心地区、高层建筑群区、繁华街道等。	2	设计	选址区域土地性质为林地，已排除土地属性的颠覆性因素，经自然资源部门核查，项目选址区域不占用基本农田及其他禁止建设区。	3	施工期	本报告均依照相关标准对施工期水环境、声环境、生态环境、大气环境以及固体废物处置等提出了防护措施，并对工程竣工环境保护验收提出了具体要求。	4	运营期
序号	内容	相符性分析																	
1	选址选线	本工程选址选线时，避让了生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区，也避开了市中心地区、高层建筑群区、繁华街道等。																	
2	设计	选址区域土地性质为林地，已排除土地属性的颠覆性因素，经自然资源部门核查，项目选址区域不占用基本农田及其他禁止建设区。																	
3	施工期	本报告均依照相关标准对施工期水环境、声环境、生态环境、大气环境以及固体废物处置等提出了防护措施，并对工程竣工环境保护验收提出了具体要求。																	
4	运营期	在采取本报告提出的各项环保措施的前提下，可确保集控中心产生的工频电场、工频磁场、噪声满足相应标准要求。通过加强运营期的环保设施维护，可确保事故油池无渗漏、无溢流。运营过程中产生的废油和废电池等作为危险废物交由有资质的单位处理。																	

	(4) 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析 《广东省生态环境保护“十四五”规划》提出要推进能源革命，安全高效发展核电，规模化开发海上风电，因地制宜发展陆上风电，提高天然气利用水平，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。 本工程属于海上风电场的配套陆上工程，是广东能源湛江徐闻东一海上风电项目的必要组成部分。本工程的建设有利于广东能源湛江徐闻东一海上风电项目的实施，符合《广东省生态文明建设“十四五”规划》中“规模化开发海上风电”的规划要求。 (5) 与《广东省生态文明建设“十四五”规划》相符性分析 《广东省生态文明建设“十四五”规划》要求提高非化石能源占比。大力发展海上风电，建设粤东粤西千万千瓦级海上风电基地，推动项目开发由近海浅水区走向深水区。 本工程属于海上风电场的配套陆上工程，是广东能源湛江徐闻东一海上风电项目的必要组成部分。本工程的建设有利于广东能源湛江徐闻东一海上风电项目的实施，符合《广东省生态文明建设“十四五”规划》中“大力发展海上风电”的规划要求。 (6) 与《广东省森林保护管理条例》相符性分析 根据相关林业数据调查，本工程占用林地约1.2921公顷，按地类分类有乔木林0.6259公顷、其他宜林地0.3418公顷、其他无立木林地0.3244公顷，按森林类别分类均为重点公益林（地），按林种类分类均为沿海防护林，按林地类型分类均为防护林林地，林地保护等级为III级。 根据《广东省森林保护管理条例》的林地管理要求，本工程属于第二十九条中“基础设施等公共利益的需要”确需占用林地的情况，工程所占林地不属于生态区位重要和生态脆弱地区的林地，不属于天然林林地，现建设单位已就林地占用情况向徐闻县自然资源局提请林地审核、建设用地审批手续，后续需根据占用情况缴纳森林植被恢复费，并给予公平、合理的补偿。本评价要求建设单位须完善相关林业、林地审批手续后方可投入建设。 (7) 与国家级生态功能区划相容性分析 本工程位于《全国生态功能区划（修编版）》中的雷州半岛丘陵农产品提供功能区，农产品提供功能区主要是指以提供粮食、肉类、蛋、奶、水产品和棉、油等农产品为主的长期从事农业生产的地区，包括全国商品粮基地和集中联片的农业用地，以
--	---

	及畜产品和水产品提供的区域。该类型区生态保护的主要方向有： （1）严格保护基本农田，培养土壤肥力。 （2）加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力。 （3）加强水利建设，大力发展节水农业；种养结合，科学施肥。 （4）发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动。 （5）在草地畜牧业区，要科学确定草场载畜量，实行季节畜牧业，实现草畜平衡；草地封育改良相结合，实施大范围轮封轮牧制度。 本工程建设不会侵占永久基本农田和一般农田、不会导致土壤肥力下降、不会产生新的农业面源污染，因此本工程建设与全国生态功能区划相容。
--	---

二、建设内容

地理位置	湛江粤风宝新能源有限公司拟于湛江市徐闻县锦和镇白茅村投资建设<u>广东能源湛江徐闻东一海上风电项目陆上集控中心</u>（以下简称“本工程”），本工程地理位置示意图见附录册附图 1。 陆上集控中心站址工程中心地理坐标为东经 110°29'26.725"、北纬 20°32'43.636"。占地面积约 17576 平方米（围墙内占地面积 15620 平方米），站址工程占地属于永久占地，占地范围内的主要用地类型有林地、草地。站址北侧为村道，与广东粤电湛江外罗海上风电项目 220kV 陆上集控中心相距约 10m；站址东侧为养殖塘；南侧现状为林地，近期规划建设明阳巴斯夫湛江徐闻东三海上风电示范项目陆上集控中心，与本工程紧邻；西侧为林地和草地。项目周围环境及四至情况见附录册附图 2 及附图 3。
项目组成及规模	2.2.1 项目背景 根据 2018 年 4 月发布的《广东省海上风电发展规划（2017-2030 年）（修编）》，广东省管海域（领海线以内）新增海上风电场址 7 个，新增装机容量 1830 万千瓦，湛江徐闻东场址一海上风电场（即为广东能源湛江徐闻东一海上风电项目的风电场）为纳入规划场址之一。为助力地区经济的低碳持续发展，提高地区能源供应能力。依据《广东省发展改革委关于做好我省海上风电项目示范开发有关工作的通知》（粤发改能源函〔2023〕797 号），由湛江粤风宝新能源有限公司（简称“建设单位”）推进广东能源湛江徐闻东一海上风电项目（简称“徐闻东一海上风电项目”）开发建设工作。 在徐闻东一海上风电项目前期规划工作当中，建设单位向湛江市自然资源局申请办理了广东能源湛江徐闻东一海上风电项目陆上集控中心用地预审与选址意见书（见附录册附件 3、附件 4）。后期在徐闻东一海上风电项目输电规划研究调整后，占地面积在原选址意见书划定的红线范围内缩减至 17576 平方米。 2.2.2 项目概况 湛江粤风宝新能源有限公司主要从事发电业务、输电业务、供（配）电业务。现湛江粤风宝新能源有限公司计划投资 540989.34 万元建设广东能源湛江徐闻东一海上风电项目（简称“徐闻东一海上风电项目”），该项目风电场位于湛江市徐闻县锦和镇以东海域，场址最近端距离锦和镇陆岸 33 公里，最远端距离陆岸 41 公里，场址用海面积约 63 平方公里，水深 15~29 米之间，规划装机容量 400MW。该项目拟建设 34 台单机容量 12MW 的风电机组，单独建设 1 座 220kV 海上升压站，海上升压站位于风电场址南侧边缘位置，海上升压站通过 2 回 220kV 海缆连接至陆上集控中心，经过 1 回 220kV 架空线接入湛江电网系统。 本工程评价内容为徐闻东一海上风电项目的陆上集控中心站址工程。 陆上集控中心站址工程包括新建 220kV 陆上集控中心，站址内建设 1 座电气楼、1 座危废暂

存间、1座材料库检修间、1座水泵房、1座运维楼、1座宿舍楼、1座综合楼和1座警卫室等，站内设置主要的电气设备有1台容量为90MVA三相、双绕组有载调压、油浸式自然油循环自然冷却电力变压器（简称“降压变”）、户内GIS装置、2套SVG无功补偿装置（±40Mvar）、2台220kV三相一体高压并联电抗器（简称“电抗器”）等。站址共有220kV海缆进线2回，架空出线1回。

徐闻东一海上风电项目的海上工程及2回220kV海缆送出工程另行委托环评单位开展海洋环评工作。陆上集控中心送出的1回220kV架空线接入电网系统工程属于南方电网公司物业，由南方电网公司单独立项设计并委托相关单位评价。因此，本次评价内容不包括海上风电场、海上升压站、2回220kV海缆送出等工程及接入网系统工程。

2.2.3 工程建设内容

本工程包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程，无涉海工程，无水工工程。

本工程建设内容见表2-1。

表2-1 项目组成一览表

工程组成	工程内容
主体工程	陆上集控中心站址工程： 1) 设1座电气楼，采用3层布置，布置GIS开关室、35kV配电室、380V配电室、雨淋阀间、继电器室、蓄电池室。220kV配电装置采用户内布置，电抗器和降压变采用户外布置。 2) 配电装置：220kV配电装置采用户内气体绝缘开关设备（GIS），双母线接线形式，包括1个出线间隔、2个海缆进线间隔、1个徐闻东二进线间隔、1个降压变进线间隔、1个母联间隔和2个母线设备间隔；35kV配电装置选用金属铠装中置开关柜； 3) 无功补偿装置：海缆进线侧设2台220kV三相一体高压并联电抗器； 4) 变压器：1台220kV、容量为90MVA的三相、双绕组、自然油循环自冷电力变压器；1台35kV站用变压器；1台10kV站用变压器； 无储能电站。
辅助工程	1座危废暂存间、1座材料库检修间、1座水泵房、1座运维楼、1座宿舍楼、1座综合楼、1座警卫室、1个水池。
公用工程	供水：陆上集控中心给水系统主要包括生活给水系统、消防给水系统和回用水给水系统。陆上集控中心通过将附近村庄的自来水接至水泵房内的水箱，再经水泵和气压罐联合供水。 排水：站内排水采用完全分流制，分为雨水排水系统、生活污水排水系统和含油废水排水系统。
环保工程	1) 电磁环境保护工程：合理选用电气设备；采取必要的屏蔽；采取金属屏蔽层和铠装层包裹电缆线路。 2) 声环境保护工程：合理选用设备、布置设备，基础减震降噪，加高西侧实体围墙等； 3) 废污水净化工程：设置一体化废水处理设施处理生活污水，处理后的尾水暂存在回用水池中，定期回用于站内绿化用水，一体化废水处理设施设计处理规模2m³/h，回用水池尺寸为3.25m×2m，深度2.6m，有效容积16m³； 4) 废气净化工程：设置1套油烟净化设施处理食堂油烟；

	5) 固废管控工程：设有生活垃圾、厨余垃圾收集设施；危废暂存间接《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设，废润滑油、废蓄电池暂存在危废暂存间内，并委托有资质单位转运处置； 6) 环境风险管控工程：降压变及电抗器下方设储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与事故油池相连。集控中心内共设 1 个事故油池，事故油池容积按最大一台变压器的排油量考虑，事故油池尺寸为10m×5m，深度2m，有效容积约为100m³，事故油池具油水分离功能。事故油池收集的废变压油委托有资质单位转运处置。 7) 水土保持、生态环境保护工程：布置了景观绿化和雨水工程。
工程土方量	本工程挖方 1.02 万 m³，土石方填方 3.08 万 m³，借方 2.06 万 m³，无弃方。
占地面积	陆上集控中心占地范围属于永久占地，用地面积 17576 平方米，施工期间施工布置均在站址范围内，无站外临时占地；
工程投资	15705.23 万元（其中环保投资 485 万元，约占总投资 3.09%）
预计投产时间	计划 2024 年 12 月开工建设，2025 年 7 月建成投产，工期为 8 个月

2.2.4 陆上集控中心站址工程

(1) 经济技术指标

陆上集控中心站址工程经济技术指标见表 2-2。

表 2-2 陆上集控中心站址工程经济技术指标一览表

序号	项目		单位	数量	备注
1	占地面积		平方米	17576	/
2	围墙内用地面积		平方米	15620	/
3	总建筑面积		平方米	8567.2	/
	其中	电气楼（SVG）	平方米	1665.0	1 层，楼高 6.1m
		危废暂存间	平方米	99.0	1 层，楼高 5.6m
		材料库检修间	平方米	1196.0	1 层，楼高 6.1m
		水泵房	平方米	1026	1 层，楼高 5.2m
		运维楼	平方米	2371.5	3 层，楼高 13.3m
		宿舍楼	平方米	1522.2	3 层，楼高 13.3m
		综合楼	平方米	637.5	1 层，楼高 4.1m
	警卫室	平方米	50	1 层，楼高 4.1 m	
4	站内道路面积		平方米	4300	/
5	站内绿化面积		平方米	3515.0	绿化率约 20%
6	站址围墙长度		m	564	2.5m 高实体围墙

(2) 主要生产设备

陆上集控中心内配套的主要电气设备及其他设备指标见表 2-3。

表 2-3 主要电气装备及其他设备一览表				
序号	名称	型号和规格	单位	数量
一	220kV 变压器			
1	降压变	SZ-90000/230; 90MVA; 230±8x1.25%/35kV; YN d11, Ud=14%	套	1
2	降压变高压侧中性点设备	126kV 630A, Y1.5W1-144/320, 100/1A	套	1
3	降压变在线监测装置	/	套	1
二	220kV 配电装置			
1	GIS 设备	252kV, 50kA, 4000A 双母线接线, 1 个出线间隔, 2 个海缆进线间隔, 1 个降压变进线间隔, 1 个其他项目进线间隔, 2 个母线设备间隔, 1 个母线联络间隔	套	1
2	252kV GIS 主母线	三相, 3150A	米	50
3	252kV GIS 分支母线	单相, 3150A	米	150
4	GIS 在线监测装置	/	套	1
5	220kV 电抗器	220kV, 70Mvar	套	2
6	电抗器在线监测装置	/	套	2
7	220kV 架空导线	JNRLH1/LB1A-630/45	米	240
三	无功补偿装置			
1	动态无功补偿装置	SVG 型, 40.5kV, ±40Mvar	套	2
2	无源滤波器	/	套	2
四	35kV 配电装置			
1	35kV 金属铠装中置开关柜	40.5kV 断路器柜 2500A, 31.5kA	面	1
2	35kV 金属铠装中置开关柜	40.5kV 断路器柜 1250A, 31.5kA	面	6
3	35kV 金属铠装中置开关柜	PT 柜	面	1
4	35kV 绝缘铜管母线	40.5kV, 2500A	米	180
五	35kV 电缆			
1	35kV 电缆	XLPE-1×630 mm ² , 26/35kV	km	2
2	35kV 电缆	XLPE-3×120 mm ² , 26/35kV	km	1
4	35kV 电缆终端头	户内插拔式 (每套三相)	套	2
5	35kV 电缆终端头	1x630mm ² 户内插拔式 (每套三相)	套	8
六	站用电系统			
1	35kV 站用变	SCB13-1600/37, 37±22.5%/0.4kV, D,yn11, Ud=6%	套	1
2	10kV 站用变	SCB13-1600/10.5, 10.5±22.5%/0.4kV, D,yn11, Ud=6%	套	1
3	站用变配套 10kV 开关柜	12kV 真空断路器柜 1250A, 40kA	套	1
5	低压配电柜	/	面	30
6	检修箱	/	个	8
7	低压配电箱	/	个	10
七	照明系统			

1	灯具、开关、插座、导线、保护管等	/	项	1
2	配电箱	IP54, 多种规格	个	5
八	电缆敷设		项	1
1	低压电缆	ZR-YJV22-0.6/1kV (阻燃) 多种规格	km	10
2	低压电缆	NH-YJV22-0.6/1kV (耐火)	km	3
九	接地		项	1
十	防火封堵		项	1
十一	给水系统			
1	一体化变频生活给水机组	Q=5m ³ /h, H=40m, N=1.1kW, 水箱容积 15m ³	套	1
2	缓冲气压罐	S20BP 24L	台	1
3	杂用水泵	Q=12.5m ³ /h, H=0.2MPa	台	2
4	消防水泵	Q=450 m ³ /h, H=0.70MPa, N=120kW, 电动机电压 380 V (一用一备)	台	2
5	防稳压泵	Q=18 m ³ /h, H=0.75MPa, N=7.5kW, 电动机电压 380 V (一用一备)	台	2
6	气压罐	SQL1000×2, 调节水容积 500L	个	1
十二	排水系统			
1	地上式带滤芯隔油器	Q=1m ³ /h (一用一备)	台	2
2	地理式生活污水处理装置	处理能力 Q=2m ³ /h	套	1

(3) 劳动定员及工作制度

陆上集控中心运行期拟设运维人员 40 人, 年工作天数为 365 天, 每天 24 小时均有人员轮班执勤, 人员的生活和办公均依托陆上集控中心; 人员编制中只考虑陆上集控中心运营以及安全管理、设备技术监控、点检定修、定期维护等工作内容。

(4) 公用工程

1) 给水工程: 站内给水系统包括生活给水系统和回用水系统, 陆上集控中心通过将附近村庄自来水接至站内水泵房的水箱, 再经水泵和气压罐联合供水。

生活给水系统: 本工程集控中心配套 40 名运维人员在站内值守, 根据广东省《用水定额 第 3 部分: 生活》(DB44/T1461.3-2021), 站内运维人员生活用水量参照表 A.1 服务业用水定额表中“办公楼, 有食堂和浴室, 先进值 15m³/(人·a)”计, 年工作 365 天, 则运维人员生活用水量为 600m³/a。

回用水系统: 回用水系统包括回用水池、回用水泵及管网, 废水处理设施尾水暂存在回用水池, 定期通过水泵回用到站内绿化浇灌等用水环节。根据站区平面设计, 站内绿化面积约 3515 平方米, 参考广东省地方标准《用水定额第 3 部分: 生活》(DB44/T1461.3-2021) 表 A.1 中市内园林绿化用水定额通用值, 绿化用水量按 2.0L/(m²·d) 计算, 湛江市年平均雨天 150 天, 雨天绿化无需人工浇灌, 故绿化需要浇灌天数按 215 天计算, 则绿化用水量约 1511m³/a。绿化用水以

回用水系统作为供给水源，同时采用自来水作为备用水源，即回用废水处理设施尾水 540m³/a，利用自来水 971m³/a。回用水系统是将回用水池中的尾水通过水泵回用到站内绿化浇灌用水环节。

2) 排水工程：陆上集控中心排水系统采用完全分流制，分为雨水排水系统、生活污水排水系统和含油废水排水系统。站内废水主要为员工生活污水及事故产生的含油废水。

雨水排水系统：雨水排水系统主要排除站内雨水。因雨水管道设计充分利用基地地势高度，自流分片排水，取短捷路线，全部自流排至雨水排水口，雨水排水口设置在周边林地，通过自然消纳的方式回归生态系统，不会直接排海。

生活污水排水系统：根据上述给水分析，生活污水排污系数按 0.9 计，则生活污水产生量为 540m³/a，日产生量约 1.5m³/a。生活污水经站内排水管道排入站内地埋式生活污水处理装置进行深度处理，经净化处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）相应用水标准后，作为站内绿化灌溉用水回用，不外排。

含油废水排水系统：站内含油废水源于降压变或电抗器的事故排油，事故排油时，变压器油通过储油坑及排油管，排入事故油池安全存放，切断火灾的燃烧源。变压器油与事故油池中的雨水混合或与消防废水混合形成含油废水。本工程在站内西南角设置的事事故油池的容积按最大一台变压器的排油量考虑，本工程降压变填装油量为 35 吨（约 39.1m³），事故油池尺寸为 10m×5m，深度 2m，有效容积约为 100m³，满足降压变事故排油应急储存要求，事故油池具油水分离功能，含油废水经过静置可实现油水分层，通过事故油池油水分离功能将下层水分排出，油污采用罐车外运处置。

因此，本工程运营期无废水外排地表水环境。项目运营期水平衡图见下图。

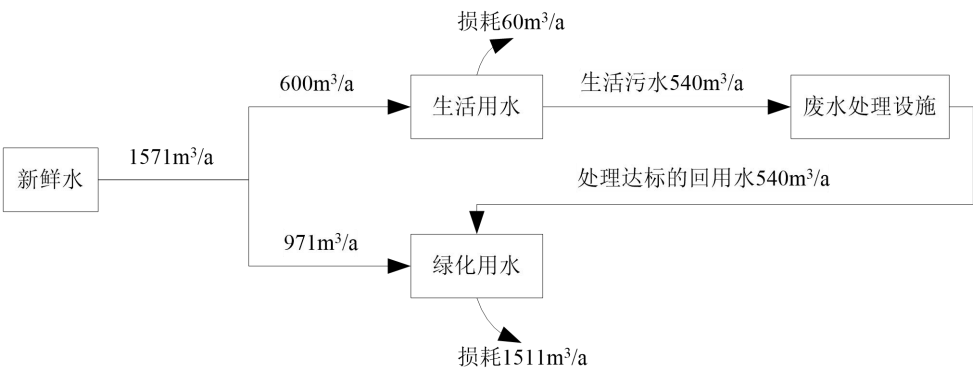


图 2-1 项目运行期水平衡图

(5) 固废收集

①生活垃圾、厨余垃圾及油脂：拟建垃圾桶等生活垃圾收集设施，生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一处理；餐厨垃圾及油脂由专业的厨余垃圾处理单位拉运处理。

②废润滑油委托有资质单位进行收集处置；

③废旧蓄电池暂存在危废暂存间，定期委托有资质单位回收处置，不随意丢弃；

	④废变压器油：站内选用 1 台三相、双绕组、自然油循环自冷电力变压器（型号：SZ-90000/230）。单台主变压器油量约 35t 变压器油，变压器油密度为 $0.895 \times 10^3 \text{kg/m}^3$，体积约为 39.1m^3。为防止变压器油泄漏至外环境，站内设有地下事故油池一座，有效容积约 100m^3，并具备油水分离功能。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 11.3.4、6.7.8 条规定“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置”，本工程油量最大的一台设备为降压变，油量为 39.1m^3，本期拟建事故油池有效容积 100m^3，有效容量满足收集范围内最大单台设备 100%油量，并留有一定裕度，且设置油水分离装置，符合《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB50229-2019）关于总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定的要求。高栏一陆上集控中心的降压变和电抗器下设置储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与事故油池相连。在事故并失控情况下，泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池。事故油池采用抗渗混凝土浇筑，油池内部刷防水砂浆，刷防水砂浆前需做 24h 满水渗漏试验。 2.2.5 工程拆迁 根据可行性研究报告及现场勘察，站址工程土地利用现状为林地、草地，用地范围内无永久建筑及临时建筑，本工程建设不涉及房屋拆迁。
总平面及现场布置	2.3.1 陆上集控中心布置 本工程陆上集控中心用地范围 17576 平方米，站址围墙高度为 2.5m，围墙内占地面积约 15620 平方米。站区在北侧站界的最东侧设置 1 个出入口。站区内部设置环形道路，道路宽度为 6m，转弯半径为 9m，道路采用水泥混凝土路面。满足设备安装、运输和消防要求。 陆上集控中心站址分为生活办公区及生产区两部分，站区西侧为生产区，东侧为生活办公区。站区西侧依次布置户外布置的降压变、电抗器、1 座电气楼（1F）、1 座危废暂存间（1F）、1 座材料库检修间（1F）、1 座水池、1 座水泵房（1F），同时在降压变、电抗器北侧邻近位置布置有一个事故油池（$10 \text{m} \times 5 \text{m} \times 2 \text{m}$）。东侧生活办公区布置有 1 座运维楼（3F）、1 座宿舍楼（3F）、1 座综合楼（1F），功能配置主要考虑为员工提供办公、食宿之用。此外，在站区出入口西侧布置 1 个警卫室及一座地下生活污水处理站。 本工程陆上集控中心平面布置见附录册附图 4 所示。 2.3.1 施工布置 本工程拟在陆上集控中心用地范围内设置施工营地，不另行临时占地设置。临时施工营地内设置便厕和淋浴间，施工人员的生活污水通过可移动式收集池收集，经简易三级化粪池预处理

	理后，用槽罐车将施工期生活污水输送至最近的污水处理厂进行处理。 本工程施工过程中拟充分利用附近已有道路，不开辟施工便道。施工过程中拟采用商品砼，不在现场设置混凝土搅拌站，也不设置钢筋加工场等。施工过程中开挖的表土及临时土方均临时堆放在用地红线范围内，不在红线外临时征地设置临时堆土场。本工程所需土石方均采用外购方式获取，不自行设置临时取土场。
施工方案	2.4.1 主要工程施工方案 本工程施工项目主要有基础施工、建构筑物施工、绿化工程施工、管线施工、设备及电气安装及站内附属工程等。 (1) 基础工程施工方案 工程施工范围包括陆上集控中心围墙内所有建（构）筑物、其它辅助设施的建筑的土方开挖及回填。 土方工程施工的流程：场地清理→划定挖填区域→场地平整→土方开挖→土方回填。 场地清理工作包括规定范围内植被清理、表土清挖等不良土层清理。划定挖填区域是由专业测量人员根据站区方格网布设平整区域，根据标高划定回填区域和土方开挖区域；在回填区域和开挖区域做好相应标记，以便开挖回填施工。场地平整工程主要为了使场地的自然标高达到设计要求的高度，在平整场地的过程中，建立必要的、能够满足施工要求的供水、排水、供电、道路及临时建筑等基础设施。土方开挖应做好基坑的安全防护和警示标识，并根据本工程的地形地貌和水文地质进行开挖。土方回填主要采用压路机碾压及电动打夯机夯实的方法，回填完毕后，做好场地临时排水措施，采用挖明沟有序排水。 (2) 一般建（构）筑施工 主要为电气楼、危废暂存间、材料库检修间、水泵房、运维楼、宿舍楼、综合楼、警卫室等建筑的基础施工方案和主体结构施工方案，主要施工工艺流程见图 2-2 所示。 <pre> graph LR A{{施工准备}} --> B[基础土方回填] B --> C[一层脚手架搭设] C --> D[一层梁板柱结构施工] D --> E[二层脚手架搭设] E --> F[二层梁板施工] F --> G[三层梁板柱结构施工] G --> H[三层梁板柱结构施工] H --> I[砌体施工] I --> J([结束]) </pre> 图 2-2 一般建（构）筑物施工工艺流程示意图 (3) 绿化工程施工 地形整理：清理种植范围内的石块、杂草、树根、废弃物等。按设计标高翻耕土地深度达到 30cm 以上，平整场地达到排水顺畅。 绿化覆土：覆土采用前期剥离的表土，在覆土回填后，造型过程中加入营养土，确保植物

	生长发育需要养分的充足供给，同时，施好有机底肥，保持土壤的通气性，防止植物移植后“闭气”死亡。 (4) 电气安装与调试 1) 降压变、电抗器安装与调试 降压变、电抗器本体由设备供货商负责卸车与设备就位，建设单位负责配合。变压器到场后要检查变压器及其附件符合设计及技术协议要求。 变压器放置期间每天至少两次检查变压器充气压力，压力值应在 0.01~0.03Mpa 之间。压力异常时应及时补充氮气压力，保持变压器内为正压力，防止变压器器身受潮。变压器油到场后要取样送检，符合《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》后方可使用，瓦斯继电器和温度计要在安装前检验校验合格后才能安装。 变压器、电抗器就位后对油、瓦斯等进行送检，合格后进行器身检查，附件安装，最后真空注油、热油循环，对变压器进行试验，试验合格后待送电。 主要安装流程为附件清点、变压器就位、器身检查、器身试验、套管安装、其他附件安装、注油和主变的试验。 2) 配电装置安装 本工程 220kV 配电装置及 35kV 配电装置各设一组。 配电装置到场后对设备进行检查，符合设计及技术协议要求，并对设备进行检查，符合安装要求。SF6 气体到场后按规程对气体检测。配电装置安装前对基础进行检查划线，配电装置按顺序对设备就位，就位后 GIS 间隔、元件、主母线及 GIL 分支母线等拼装在防尘棚内进行，做好配电装置的无尘化施工工作。配电装置连接安装完后，进行充气检漏等工作，后进行配电装置相关试验，进行清理补漆等。 3) SVG 装置就位、安装 设备拆除包装箱后，用液压搬运车或滚杠将柜体运移到安装位置。在运输过程中应避免柜体变形、元件受损，对重心较高的柜体应采取防倾倒措施。复测 SVG 进线柜的离墙距离，并以此为基准确定柜体的位置。在进线柜就位后，再以其为基准，依次拼装电抗器柜、各功率柜、控制柜。 2.4.2 施工设备 本工程主要施工设备见表 2-4 所示。
--	--

	表 2-4 本工程主要施工设备一览表 <table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>单位</th><th>数量</th></tr><tr><td>1</td><td>挖掘机</td><td>台</td><td>6</td></tr><tr><td>2</td><td>装载机</td><td>台</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>推土机</td><td>台</td><td>6</td></tr><tr><td>4</td><td>建筑塔机</td><td>台</td><td>1</td></tr><tr><td>5</td><td>打夯机</td><td>台</td><td>8</td></tr><tr><td>6</td><td>振捣器</td><td>台</td><td>6</td></tr><tr><td>7</td><td>自卸汽车</td><td>辆</td><td>若干</td></tr></table> 2.4.3 施工安排 本工程计划于 2024 年 12 月开工建设，于 2025 年 7 月建成投产，总工期 8 个月。 项目施工期拟聘施工人员 100 人，施工人员均在站址内设置的临时施工场地内食宿。	序号	名称	单位	数量	1	挖掘机	台	6	2	装载机	台	4	3	推土机	台	6	4	建筑塔机	台	1	5	打夯机	台	8	6	振捣器	台	6	7	自卸汽车	辆	若干
序号	名称	单位	数量																														
1	挖掘机	台	6																														
2	装载机	台	4																														
3	推土机	台	6																														
4	建筑塔机	台	1																														
5	打夯机	台	8																														
6	振捣器	台	6																														
7	自卸汽车	辆	若干																														
	2.5.3 运行期工艺流程 工程运行期的工艺流程产污环节如图 2-3。本工程运行后，主要环境影响因素为电磁环境影响、噪声影响、食堂油烟影响、废污水影响、固体废物影响和事故漏油的环境风险。 海上风电场 35kV海缆 海上升压站 2回220kV海缆 评价内容 东一陆上集控中心 220kV架空线 电网系统 电磁辐射 噪声 生活污水 食堂油烟 生活垃圾 工业固废 图 2-3 本工程运行期产污环节示意图 2.5.2 运行期产污环节 （1）电磁环境影响：工频电场和工频磁场为感应场，电压感应出电场，电流感应出磁场。陆上集控中心在运行过程中，变电设备及集电线路等高压带电体会使输电线路周围一定范围产生一定强度的工频电场、工频磁场。 （2）噪声：陆上集控中心主要噪声源为变压器运行噪声，对声环境有一定影响。 （3）废水：陆上集控中心内的工作人员在站内值守、办公、生活会产生生活污水。 （4）固体废物：陆上集控中心内工作人员产生的生活垃圾；陆上集控中心二次电气系统更换的废蓄电池，以及站内的主变压器等设备检修或事故过程产生的废变压器油。																																
其他																																	

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1.1 生态环境功能区划		
	本工程所在区域环境功能区划统计见表 3-1 所示。		
	表 3-1 项目所在地环境功能属性		
	序号	项目	类别
	1	近岸海域功能区划	本工程附近地表水体为近岸海域，根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）以及《关于调整湛江市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》（粤办函〔2007〕344 号），本工程登陆点相邻近岸海域为二类区（见附录册附图 8），执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第二类海水水质标准
	2	环境空气质量功能区划	本工程所在环境空气功能区为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单规定的二级标准。
	3	声环境功能区划	所在区域未进行声环境功能区划，项目选址及其相邻区域均主要规划为海上风电场的配套陆上集控中心，所在区域属于居住和工业混杂区，属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准
	4	生态功能区	根据《全国生态功能区划（修编版）》，本工程位于雷州半岛丘陵农产品提供功能区（II-01-26）
	5	生态保护红线	本工程不占用生态保护红线
	6	永久基本农田	本工程不涉及基本农田保护区
	7	自然保护区	本工程不涉及自然保护区（见附录册附图 9）
	8	风景名胜区	本工程不涉及风景名胜区
	9	水源保护区	本工程不涉及水源保护区
3.1.2 生态环境现状调查			
（1）生态环境现状调查范围			
依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的生态现状调查与评价总体要求，生态现状调查范围应不小于评价范围，结合现场初步调查，本评价划定本次生态现状调查范围以陆上集控中心站址边界外 500m 内区域为基础，向海岸延伸至海岸线向陆一侧，本次生态现状调查范围总面积 125.98hm ² 。生态调查范围示意图见附录册附图 12。			
（2）生态总体概况			
根据《全国生态功能区划（修编版）》，本工程位于雷州半岛丘陵农产品提供功能区（II-01-26），具体见附录册附图 14。			
（3）生态敏感区基本情况			
本工程不占用、穿越、跨越国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙			

通道等。

根据自然资源管理部门提供的“三区三线”数据，本次生态调查范围内有 1 处生态保护红线——粤西沿海丘陵台地水土保持生态保护红线。粤西沿海丘陵台地水土保持生态保护红线是为了保护沿岸的水土，防止水土流失，该红线不涉及自然保护地核心保护区。区域内以木麻黄植被为主，能发挥有效的土壤保持功能，因此生态敏感区内的生态环境质量良好。

本工程与生态保护红线位置关系详见附录册附图 15。

（4）其他需要保护的生态空间

1) 永久基本农田：根据自然资源管理部门提供的“三区三线”数据，工程不占用永久基本农田，评价范围内的永久基本农田分布在陆上集控中心站址西北侧和东南侧，本工程与永久基本农田相距约 0.33km、0.38km。本工程与基本农田位置关系详见附录册附图 15。

2) 生态公益林：根据自然资源管理部门提供的“生态公益林”数据，本工程陆上集控中心站址须占用省级生态公益林。

本工程占用林地约 1.2921 公顷，按地类分类有乔木林 0.6259 公顷、其他宜林地 0.3418 公顷、其他无立木林地 0.3244 公顷，按森林类别分类均为重点公益林（地），按林种类分类均为沿海防护林，按林地类型分类均为防护林林地，林地保护等级为Ⅲ级级。

（5）土地利用现状

根据现场踏勘结果以及收集的国土三调数据，参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中有关分类标准，本次调查范围内的土地利用现状涉及一级类用地 11 类，二级类用地 15 类，具体涉及的土地利用类型如下：

1) 耕地：旱地；2) 园地：果园；3) 林地：乔木林地、其他林地；4) 草地：其他草地；5) 工矿仓储用地：工业用地；6) 住宅用地：农村宅基地；7) 公共管理与公共服务用地：公用设施用地；8) 特殊用地；9) 交通运输用地：公路用地、城镇村道路用地、农村道路；10) 水域及水利设施用地：坑塘水面、沿海滩涂；11) 其他土地：设施农用地。

生态调查范围内主要土地利用类型为坑塘水面，占调查范围面积的 49.3%，其次为乔木林地，占调查范围面积的 23.7%，其他类型的用地面积及占比情况详见表 3-2，调查范围内土地利用现状图见附录册附图 16。

表 3-2 评价范围内土地利用现状统计表

类别代码		类别名称	地类总面积 (hm ²)	评价范围内 面积占比 (%)
一级类编码	二级类编码			
01		耕地	涉密，不宜公开	
	0103	旱地		
02		园地		

		0201	果园		
	03		林地		
		0301	乔木林地		
		0307	其他林地		
	04		草地		
		0404	其他草地		
	06		工矿仓储用地		
		0601	工业用地		
	07		住宅用地		
		0602	农村宅基地		
	08		公共管理与公共服务用地		
		0809	公用设施用地		
	09		特殊用地		
	10		交通运输用地		
		1003	公路用地		
		1004	城镇村道路用地		
		1006	农村道路		
	11		水域及水利设施用地		
		1104	坑塘水面		
		1105	沿海滩涂		
	12		其他土地		
		1202	设施农用地		
	总计			125.98	100
	(6) 区域生态环境特征调查 本工程选址位于广东省湛江市徐闻县锦和镇内，属于热带季风气候，终年温暖湿润，具有海洋性特征。 (7) 生态系统分布及结构 本评价主要参考《全国生态状况评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）中附录 A 列举的生态系统分类体系，根据评价区土地类型，结合遥感影像数据，将调查范围陆域内生态系统划分为森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统。				

涉密，不宜公开

表 3-3 评价范围内土地利用现状统计表					
生态系统类型		分布面积 /hm ²	调查范围面 积占比/%	工程占用情况	
I 级分类	II 级分类			占用面积 /hm ²	占用比例 /%
森林生态系统	阔叶林	涉密，不宜公开			
草地生态系统	草甸				
湿地生态系统	养殖坑塘				
	沿海滩涂				
农田生态系统	耕地				
	园地				
城镇生态系统	居住地				
	工矿交通及其他				
总计		125.98	100	1.76	100

1) 森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是陆地生态系统中面积最多、最重要的自然生态系统。本次生态调查范围内的森林生态系统面积为 31.61hm²，占调查范围内全部生态系统总面积的 25.1%，是调查范围内主要的生态系统之一，其主要为分布在站址内及站外西北至南侧一带的林地。

植被现状：因工程所处平原地区，林地地势平坦，调查范围内森林生态系统主要为常绿阔叶林，分布的常绿阔叶林有尾叶桉群系（*Form. Eucalyptus urophylla S.T.Blake*）、木麻黄群系（*Form. Casuarina equisetifolia L.*），以人工植被为主。

动物现状：因评价范围森林生态系统中植被以人工植被为主，物种并不丰富；森林生态系统多见鸟类野生动物如：棕背伯劳（*Lanius schach*）、灰背椋鸟（*Sturnus sinensis*）等，两栖类、爬行类、兽类野生动物较少。

生态系统特点及服务功能：森林生态系统服务功能包括光能利用、调节大气、调节气温、涵养水源、稳定水文、防风固沙、土壤保持、孕育和保存生物多样性等方面。调查范围内的森林生态系统分布广泛，其呈现的特点有：林内人为活动频繁，植被受人为干扰严重，导致林相整齐，植被层次结果、层片结构相对简单，无珍稀野生动物活动，生态系统内群系组成单一，群落结果简单，动植物种类组成相对贫乏，食物网结构、营养结构相对较简单，生物多样性较差，区域生态系统敏感程度较低。由于调查范围内的森林生态系统的生态结构较为简单，其防风固沙和防治水土流失的功能一般，涵养水源、生物多样性保护的功能一般。

2) 草地生态系统

草地生态系统是由多年生耐旱、耐低温、以禾草占优势的植物群落的总称，指的是以多年

	生草本植物为主要生产者的陆地生态系统，本次生态调查范围内的草地生态系统面积为 11.29hm²，占调查范围内全部生态系统总面积的 9.0%，主要为分布在站址内及站址北侧及东南侧一带的草地。 植被现状：草地生态系统主要分布于森林、湿地生态系统之间，常见的群系有狗牙根群系（<i>Form. Cynodon dactylon (L.) Persoon</i>）等。 动物现状：草地生态系统为小型动物提供食物和栖息的场所，因此草地生态系统中也分布着较为丰富的小型啮齿类动物、爬行类动物、草地鸟类以及陆栖型两栖类等。调查范围内草地生态系统分布的常见两栖类野生动物有泽陆蛙（<i>Fejervarya multistriata</i>）等；鸟类有珠颈斑鸠（<i>Spilopelia chinensis</i>）、灰背椋鸟（<i>Sturnus sinensis</i>）等；兽类有黄毛鼠（<i>Rattus losea</i>）等。 生态系统特点及服务功能：草地生态系统具有固碳释氧、防风固沙、水壤保持、调节气候、净化空气、涵养水源、保护生物多样性等生态功能。调查范围内的草地生态系统类型单一，其呈现的特点有：由禾草类植物组成；受人为活动及自然条件影响强烈，植被类型单一，群落结构简单，草地动植物种类及数量较少，生态服务功能一般。 3）湿地生态系统 湿地生态系统由于是陆地与水体的过渡地带，因此它同时兼具丰富的陆生和水生动植物资源，物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。本次生态调查范围内的湿地生态系统面积为 64.2hm²，占调查范围内全部生态系统总面积的 51.0%，主要为分布在站址东北侧至南侧一带的养殖坑塘、沿海滩涂处，湿地生态系统是调查范围内主要的生态系统之一，其中养殖坑塘类型的湿地生态系统占主导地位。 植被现状：根据现场调查，项目区域内的湿地生态系统主要包括调查范围的养殖坑塘、沿海滩涂、河流。养殖坑塘周边的植被型以湿地植物为主，主要为草本沼泽植被等，如厚藤（<i>Ipomoea pes-caprae (L.) R. Br.</i>）、碎米莎草（<i>Cyperus iria L.</i>）。沿海滩涂的植被型以乔木、草本植物为主，主要为木麻黄-鬼针草群系等。 动物现状：评价范围湿地生态系统中动物主要为喜水域或水域附近活动的种类以及部分鸣禽和小型兽类等。根据实地调查及相关资料，湿地区域内的野生动物主要有沼蛙（<i>Boulengerana guentheri</i>）、泽陆蛙（<i>Fejervarya multistriata</i>）等两栖爬行类，以及池鹭（<i>Ardeola bacchus</i>）、白鹭（<i>Egretta garzetta</i>）、大白鹭（<i>Ardea alba</i>）、普通翠鸟（<i>Alcedo atthis</i>）等湿地类型的鸟类，另外还分布有棕背伯劳（<i>Lanius schach</i>）、等鸣禽以及臭鼩（<i>Suncus murinus</i>）等小型兽类。另外评价范围内的湿地生态系统类型主要是养殖坑塘，水生动物为人工养殖对虾。 生态系统特点及服务功能：调查范围内湿地生态系统类型较简单，其呈现的特点有：湿地生态系统以养殖坑塘为主；湿地环境受人为活动及自然条件影响强烈，湿地生态系统结构简单，生物的多样性受人工养殖的影响，水生物种较单一，湿地植被类型单一，且容易受到人为干扰
--	--

而发生衰退。其主要的生态功能为提供食物、就业和经济收益，同时也有助于维护生态系统的服务功能。

4) 农田生态系统

农田生态系统是以种植经济型作物为目的的生态系统，与各种自然生态系统和城镇生态系统之间有着极其密切的联系。本次生态调查范围内的农田生态系统面积为 3.84hm²，占调查范围内全部生态系统总面积的 3.0%，主要为分布在站址西北侧、西南侧的耕地和园地处。

植被现状：农田生态系统植被类型简单，多为人工植被，为栽培、种植的农作物、果木等。农作物主要以水稻（*Oryza sativa*）等为主；经济作物主要有甘蔗（*Saccharum officinarum*）、番石榴（*Psidium guajava* L.）等。

动物现状：农田生态系统中陆生物多样性相对贫乏。该系统内的两栖类主要有黑眶蟾蜍、泽陆蛙等；鸟类常见的有麻雀（*Passer montanus*）等；兽类以小型啮齿目为主，如黄毛鼠等；爬行类较少见。

生态系统特点及服务功能：农田生态系统在评价范围内占比最少，其呈现的特点有：受地形、地貌、水分等因素的影响，调查范围所在区域的地形简单，农业生态系统分布较为集中；农业生态系统内群落结构及物种组成较简单，常为单优群落，伴生有杂草、昆虫、鼠、鸟等其他小型动物。农田生态系统是随着人类的发展而出现的，其主要功能就是满足人们对粮食的需求，为人们提供充足的食物供给。

5) 城镇生态系统

城镇生态系统是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。本次生态调查范围内的城镇生态系统面积为 15.04hm²，占调查范围内全部生态系统总面积的 11.9%，主要分布在站址西北侧下海南村和下湖仔村等农村地区及建设用地处。

植被现状：城镇生态系统中的植被多为人工栽培的植物，如以木薯（*Manihot esculenta* Crantz）为主的薯类、以木瓜（*Pseudocarya sinensis* (Dum.Cours.) C.K.Schneid.）、波罗蜜（*Artocarpus heterophyllus* Lam.）为主的果树。

动物现状：城镇生态系统内植被主要为栽培植被，且区域人为活动频繁，该系统内陆生动物主要为喜与人伴居的种类，如爬行动物中的中国壁虎（*Gekko chinensis*）、鸟类中的家燕（*Hirundo rustica*）、金腰燕（*Cecropis daurica*）、麻雀、鹊鸂（*Copsychus saularis*）等；兽类中的黄毛鼠等；爬行类较少见。

生态系统特点及服务功能：城镇生态系统呈现的特点有：已经完全处于人类开发活动范围内，具有基本的人居环境功能，无原始植被生长和珍稀野生动物活动，生态结构简单、植物种类较为单一，生物多样性较差，区域生态系统敏感程度较低。其面临的主要问题为人工扰动较为严重，特别是区域内人为垦荒导致的植被破坏、土地利用功能常发生局部的消失或重新演替。

城镇/村落生态系统的功能主要包括生物生产和非生物生产等。

(8) 陆生植被现状调查与评价

1) 植物区系调查

① 植物区系概况

本工程位于湛江市徐闻县锦和镇，属于我国东南沿海的海积构造平原地区，地形较平坦，略有起伏，地形总趋势为北高南低。周边丘陵地区地形舒缓，略有起伏，残丘呈馒头状或浅碟状，丘陵地区植被较发育，林木葱茏。根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011 年），本工程调查范围属于古热带植物区—马来西亚亚区—南海地区—粤西-琼北亚地区。

② 植物区系组成成分数量统计分析

通过对调查范围内现场调查记录的植物鉴定结果，以及对历年积累的植物区系资料系统地整理，蕨类植物分类按照秦仁昌分类系统（1978 年）、裸子植物按照郑万钧分类系统（1978 年）、被子植物科按照恩格勒植物分类系统（1964 年），得出调查范围内维管束植物共计 25 科 36 属 38 种，野生维管束植物 21 科 31 属 32 种，其中蕨类植物 1 科 1 属 1 种，无裸子植物，被子植物 20 科 30 属 31 种，本次调查记录的维管束植物名录见附录册附表 1。调查范围内维管束植物科、属、种数量分别占广东省维管束植物总科数、总属数和总种数的 8.6%、2.3%和 0.7%，占全国维管束植物总科数的 6.0%、总属数的 1.0%、总种数的 0.1%。

③ 植物区系特征

调查范围内植物区系组成以被子植物为主，蕨类植物种类组成简单。根据现场调查，调查范围内自然分布的被子植物以桃金娘科、木麻黄科、菊科、禾本科植物为主；裸子植物种类较少。评价区由于开发历史悠久，农业、林业经济生产水平较高，自然环境受人为干扰较大，植物种类组成较简单。

2) 重要保护植物调查

① 重要植物物种：参照《国家重点保护野生植物名录》《濒危野生动植物种国际贸易公约（CITES）》附录（2019）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》《世界自然保护联盟（IUCN）红色名录》（2020）、《广东省重点保护野生植物名录（第一批）》等，本次生态现状调查过程中调查范围内未发现重点保护及珍稀濒危野生植物。

② 中国特有种：根据《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》，结合现场调查和搜集到的资料，调查范围内未发现分布有中国特有植物种。

③ 古树名木：参照《古树名木鉴定规范》（LY/T 2737-2016）《古树名木普查技术规范》（LY/T 2738-2016）和广东省古树名木信息管理系统，本次生态现状调查过程中本工程占地范围及调查范围内未发现古树名木。

3) 外来入侵物种调查

根据《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003 年）、《中国外来入侵物种名单》（第二批，2010 年）、《中国外来入侵物种名单》（第三批，2014 年）以及《中国自然生态系统外来入侵物种名单》（第四批，2016 年），通过现场实地调查，调查范围内发现有飞机草、鬼针草、马缨丹等外来入侵植物，其多分布于林地、草地。

4) 植被资源现状调查

① 植被区划

参考《广东植被》的分类系统，调查范围属于热带季雨林区域的常绿季雨林。

② 野生植被类型

通过参考《中国植被志》《广东植被志》等调查资料，结合野外实地踏勘调查，根据群落本身的综合特征，采用植被型组、植被型、群系为基本单位，对现存野生植被分类。本次调查范围内的植被分成 2 个植被型组、2 个植被型、3 个植被群系，植被型有常绿阔叶林、草甸，各植被类型的占比情况详见表 3-4，植被类型分布见附录册附图 17。

表 3-4 调查范围内植被类型、群落调查结果统计表

植被型组	植被型	群系	评价范围内分布区域	评价范围内分布面积 (hm ²)	工程占用情况	
					占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
1.阔叶林	一、常绿阔叶林	1.尾叶桉群系	广泛分布			
		2.木麻黄群系	沿海一带	涉密，不宜公开		
2.草甸	一、草甸	1.禾草草甸	湿地周边一带侧			

注：表中未包括建筑群、农用地、道路、水域、其他等区域。

③ 调查方法

本次调查参照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），植被多样性与植被调查采用样方法，共设置了 9 个样方进行调查。植物样方情况见表 3-5、样方分布图详见附录册附图 18。

阔叶林型组：样方规格为 10×10（100m²）；对胸径 5cm 以上的乔木进行每木检尺，调查其树种、树高、胸径等；调查灌木层植物的名称（包括乔木幼树）、平均高、株（丛）数等；调查草本层植物名称、平均高、株（丛）数等。

草甸类型：样方规格为 5m×5m（25m²），将每一样方划分为 1m×1m 的小样方进行调查，以之为基础进行调查。调查记录草本植物名称、平均高、株（丛）数等。

表 3-5 植物样方一览表				
序号	经纬度	选点依据/植被型组	图片	
1	110° 29' 17.921" E; 20° 32' 45.628" N	项目西北侧林地/阔叶 林型组		
2	110° 29' 23.480" E; 20° 32' 41.608" N	项目南侧林地/阔叶林 型组		
3	110° 29' 31.141" E; 20° 32' 38.346" N	项目东南侧林地/阔叶 林型组		
4	110° 29' 21.725" E; 20° 32' 44.331" N	项目西侧林地/阔叶林 型组		

	5	110° 29' 42.633" E; 20° 32' 58.300" N	项目东侧海岸/阔叶林 型组	
	6	110° 30' 0.550" E; 20° 32' 15.754" N	项目东南侧海岸/阔叶 林型组	
	7	110° 29' 21.738" E; 20° 32' 42.995" N	项目西侧草地/草甸型 组	
	8	110° 29' 29.552" E; 20° 33' 5.794" N	项目东北侧草地/草甸 型组	
	9	110° 29' 50.021" E; 20° 32' 24.724" N	项目东南侧草地/草甸 型组	
注：由于工程评价过程当中，生态评价范围有所调整，导致样方 6、样方 8、样方 9 布置在调查范围外。				

	④ 主要植被类型描述 I) 自然植被 A) 常绿阔叶林 a) 尾叶桉群系 尾叶桉原产于印度尼西亚东部的弗洛勒斯岛、阿多纳拉岛、龙布陵岛、帝汶岛、番塔岛、埃落岛和维塔岛范围南纬 7°30'~10°。尾叶桉是热带、亚热带速生树种。喜光、喜温湿、肥沃疏松的土壤，能耐干旱和瘠薄，但不耐霜冻。尾叶桉具有速生丰产，树干通直圆满，木材易漂白且得浆率高的特性，是世界公认优质纸浆纤维用材树种。 调查范围内的尾叶桉林主要群落类型有尾叶桉-大青-鬼针草群丛、尾叶桉-黄槿-阔叶丰花草群丛，尾叶桉林的乔木层以尾叶桉占绝对优势，偶见木麻黄、马占相思、潺槁木姜子等，群落高度约 9.5~13m，平均胸径 30cm，郁闭度在 65%~75%；林下灌木层优势种为大青，伴生有黄槿、鸦胆子、黑面神、马缨丹、秤星树等，草本层鬼针草、阔叶丰花草占优势，伴生有凹头苋、威灵仙、叶下珠、厚藤、狗尾草、地毯草、宽穗扁莎、白背黄花捻、假臭草、仙人掌、含羞草等。 根据生态现状调查，调查范围内尾叶桉林分布范围最广，结合区域性调查，尾叶桉因具有极高经济价值，在徐闻县乃至湛江市均有大面积人工种植的情况，本工程评价范围内的尾叶桉林同样呈现出人工种植种的种群特征。 b) 木麻黄群系 木麻黄原产澳大利亚和太平洋诸岛，中国广东、广西、福建、台湾及南海诸岛栽培。喜光不耐阴、耐旱亦耐水湿、耐贫瘠、耐沙埋，适应性强，不拘土质，生长速度快，萌芽力强。繁殖以播种与扦插繁殖为主。木麻黄是海岸防风、固沙造林的速生优良树种，在改善生态环境和发展沿海地区经济等方面发挥着巨大的作用；其木材材质坚硬，防腐力强，可作枕木、矿柱、造船和薪柴，也是人造丝的好原料。 调查范围内的木麻黄林主要群落类型有木麻黄-鸦胆子-鬼针草群丛、木麻黄-潺槁木姜子-狗牙根群丛，木麻黄林的乔木层优势种为木麻黄，群落高度约 13~17m，平均胸径 34cm，郁闭度在 45%~60%；林下灌木层优势种为鸦胆子、潺槁木姜子、黄槿等，伴生有秤星树、露兜树、大青等，草本层鬼针草、狗牙根占优势，伴生有白花鬼针草、飞机草、积雪草、狗尾草、芒萁、猪屎豆等。 根据生态现状调查，调查范围内木麻黄林主要分布在沿海滩涂地区，调查范围内西部林地有零散分布。调查范围内的木麻黄林群落结构简单，林下植被覆盖度随着人为活动频繁呈现降低的情况。 B) 草甸
--	--

调查范围内常见的草甸有狗牙根群系。

狗牙根为禾本科狗牙根属多年生草本植物，秆直立或下部匍匐，细而坚韧。狗牙根原产非洲，其适合在温暖潮湿和温暖半干旱地区生长，极耐热耐旱，耐践踏，但抗寒性差，也不耐阴，在我国广泛分布于热带、亚热带和温带地区。狗牙根的根系浅，喜在排水良好的肥沃土壤中生长，在轻度盐碱地上也生长较快，狗牙根多生长于村庄附近、道旁河岸、荒地山坡，因其侵占力强，如果疏于管理，两三年内就会完全侵占草坪。狗牙根的根茎蔓延力很强，广铺地面，是良好的固堤保土植物，同时也是优良牧草，牛、马、兔、鸡等喜食。

草甸草本层盖度 90%，层均高 0.2m，优势种为狗牙根，主要伴生种有飞机草、地毯草、狗尾草、碎米莎草、假臭草、荔枝草、厚藤等。

II）栽培植被

栽培植被的分布主要受自然条件和人为因素的影响，调查范围内的栽培植被受人为活动范围影响，多分布于耕地、果园、村庄周边区域。

调查范围内的草本类型主要有水稻、甘蔗等农作物，木本类型主要有木薯、木瓜、波罗蜜、番石榴等农作物及果林。

5) 植物多样性分析

本次调查共设置 9 个植被样方进行植物调查，调查统计结果详见表 3-6 和附录册附表 1。

表 3-6 本次调查的植物科属种组成统计表

序号	科名	属数	种数
1	禾本科 <i>Gramineae</i>	涉密，不宜公开	
2	菊科 <i>Asteraceae</i>		
3	莎草科 <i>Cyperaceae</i>		
4	伞形科 <i>Umbelliferae</i>		
5	苋科 <i>Amaranthaceae</i>		
6	茜草科 <i>Rubiaceae</i>		
7	毛茛科 <i>Ranunculaceae</i>		
8	旋花科 <i>Convolvulaceae</i>		
9	仙人掌科 <i>Cactaceae</i>		
10	大戟科 <i>Euphorbiaceae</i>		
11	唇形科 <i>Labiatae</i>		
12	叶下珠科 <i>Phyllanthaceae</i>		
13	马鞭草科 <i>Verbenaceae</i>		
14	冬青科 <i>Aquifoliaceae</i>		
15	豆科 <i>Leguminosae sp.</i>		

涉密，不宜公开

	16	锦葵科 <i>Malvaceae</i> Juss		涉密，不宜公开	
	17	苦木科 <i>Simaroubaceae</i>			
	18	露兜树科 <i>Pandanaceae</i> R. Br.			
	19	樟科 <i>Lauraceae</i> Juss.			
	20	蔷薇科 <i>Rosaceae</i>			
	21	桑科 <i>Moraceae</i> Gaudich.			
	22	木麻黄科 <i>Casuarinaceae</i>			
	23	桃金娘科 <i>Myrtaceae</i> Juss			
	24	里白科 <i>Gleicheniaceae</i> C. Presl			
	总计				

通过现场样方调查成果计算丰富度指数、香农-威纳多样性指数、Simpson 优势度指数等来进行评测，乔木层多样性指数统计结果见表 3-7。

表 3-7 森林植物群落乔木层植物多样性

样方编号	群系	物种丰富度	物种多样性		均匀度
	乔木层	Margalef 指数	香农-威纳多样性指数	Simpson 优势度指数	Pielou 均匀度指数
1	尾叶桉	涉密，不宜公开			
2	尾叶桉				
3	尾叶桉				
4	木麻黄				
5	木麻黄				
6	木麻黄				

由上表可知，调查范围内乔木层物种丰富度指数最高的为尾叶桉林，木麻黄林多为纯林，因尾叶桉林和木麻黄林的受人为影响明显，因此物种丰富度、物种多样性、均匀度指数均较低，部分样方的指数均为 0。

6) 植被覆盖度

通过软件计算分析，调查范围植被覆盖度占比详见表 3-8，详细分布情况见附录册附图 19。

表 3-8 评价范围内植被覆盖度占比一览表

植被覆盖度	调查范围占比
植被覆盖度高（≥80%）	12.93%
植被覆盖度中（≥20%，<80%）	70.5%
无植被或植被覆盖度较低（<20%）	16.57%

由上表可知，调查范围的植被覆盖度一般，由于受养殖坑塘等水域面积的影响，仅有 12.93% 的区域植被覆盖度大于 80%。

7) 植被生物量及净生产力

调查范围的植被生物量及净生产力见表 3-9 及表 3-10。

表 3-9 调查范围内生物量统计一览表

序号	植被	面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)
1	阔叶林	33.64	36.06	1213.06
2	草甸	11.29	5	56.45
合计		40.93	/	1269.51

表 3-10 调查范围内植被净生产力统计一览表

序号	植被	面积 (hm ²)	平均净生产力 (t/hm ²)	净生产力 (t/a)
1	阔叶林	33.64	3.34	112.36
2	草甸	11.29	11.3	127.58
合计		44.93	/	239.94

8) 小结

本工程的调查范围属于古热带植物区—马来西亚亚区—南海地区—粤西-琼北亚地区，根据调查记录，调查范围内维管束植物共计 25 科 36 属 38 种，其中野生维管束植物 21 科 31 属 32 种，植物区系组成以被子植物为主，蕨类植物种类组成简单，而被子植物中又以桃金娘科、木麻黄科、菊科、禾本科植物为主，调查范围内主要的野生植被类型分为常绿阔叶林（尾叶桉群系、木麻黄群系）和草甸，野生植被植物组成简单，植物种类较为一般，物种丰富度、物种多样性、均匀度指数均较低，评价范围内陆域的植被覆盖度较高，本次生态现状调查在调查范围内未发现重点保护及珍稀濒危野生植物、中国特有植物种、古树名木，调查范围内有发现飞机草、鬼针草、马缨丹等外来入侵植物。

(9) 陆生野生脊椎动物现状调查与评价

1) 动物地理区划

本工程位于我国南部沿海区域，区域内动物地理区划属于东洋界-华南区- 闽广沿海亚区-沿海低丘平地省-热带农田、林灌动物群。

2) 调查对象

为了解本工程周边野生脊椎动物情况，本次调查针对评价范围内森林、湿地生境开展动物调查，主要调查对象为鸟类、哺乳类、爬行类以及两栖类，包括珍稀濒危动物调查。

3) 现场实地调查方法

陆生野生脊椎动物多样性调查采用样线法，本次调查布设 3 条样线，调查样线长度约 1km/条，对调查范围内的物种种类、数量及生境类型等状况进行调查。同时结合历史调查资料以及访问调查结果，统计出野生动物种类。动物调查样线统计详见表 3-11，样线分布详见附录册附

图 20，样线生境照及部分动物照片详见附录册附图 21。

调查时，2 人一组，沿预先设好的样线以 1-2km/h 的速度行走，在行走过程中记录观察到或听到的动物种类及个体数量，同时记录起止时间、起止点经纬度、生境类型等信息，同时记录调查的行进轨迹。

表 3-11 动物调查样线统计表

样线 编号	起点		终点		样线生境类型
	经度	纬度	经度	纬度	
1	110°29'10.327"	20°32'52.289"	110°29'42.809"	20°32'57.812"	居民区、阔叶林、湿地
2	110°29'14.653"	20°32'48.465"	110°29'46.788"	20°32'50.010"	居民区、阔叶林、湿地
3	110°29'25.120"	20°32'21.931"	110°29'56.057"	20°32'26.991"	阔叶林、湿地、草地

4) 野生动物多样性分析

本次生态现状调查共设置 3 条野生脊椎动物调查样线，根据调查结果，本次调查共记录到陆生野生脊椎动物 1 纲 6 目 13 科 14 种，均为鸟纲动物，调查期间未见其他哺乳纲、两栖纲、爬行纲野生动物出现。

结合工程周边生态调查资料的记载情况，调查范围内共有陆生野生脊椎动物 4 纲 13 目 23 科 27 种，有国家二级重点保护野生动物 1 种，有广东省重点保护野生动物 3 种；列入“三有”保护名录物种有 21 种；有《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》中列为近危（NT）的野生动物 2 种，未发现易危（VU）、濒危（EN）及以上级别的野生动物；有中国特有种 2 种。具体见附录册附表 2。

① 哺乳类（兽类）

A) 种类、数量及分布

本次调查未记录到哺乳类野生动物，通过查阅相关资料，评价范围陆生哺乳类野生动物共有 3 目 3 科 3 种。无国家重点保护陆生哺乳类野生动物；无广东省省级重点保护陆生哺乳类野生动物；列入“三有”保护名录物种有 1 种，为果子狸；有《中国生物多样性红色名录》中近危级别（NT）物种 1 种，为果子狸，未发现易危（VU）、濒危（EN）及以上级别的陆生哺乳类野生动物，有中国特有种 1 种，为果子狸。

B) 生态类型

按生活习性来分，调查范围内 3 种陆生哺乳类野生动物均属于半地下生活型，其主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物：包括臭鼩、果子狸、黄毛鼠。它们在调查范围内主要分布在林间、草丛、农田以及居民区。

C) 区系组成

相关资料记载的 3 种陆生哺乳类野生动物，其区系均属于东洋界，调查范围内陆生哺乳类

野生动物区系组成简单。

② 鸟类

A) 种类、数量及分布

本次调查过程记录有鸟类野生动物 14 种，隶属于 6 目 13 科，其中雀形目最多，有 9 种。结合现场调查、区域文献及相关资料，评价范围内分布有鸟类 8 目 16 科 20 种，同样以雀形目鸟类最多，共 9 种，占评价范围内野生鸟类总种数的 45%，其次为鸻形目和鹬形目鸟类，各 3 种，各占评价范围内野生鸟类总种数的 15%。

表 3-12 评价区鸟类物种组成表

序号	目	科	种	比例 (%)
1	鸻形目		涉密，不宜公开	
2	夜鹰目			
3	鹬形目			
4	鸻形目			
5	鹬形目			
6	犀鸟目			
7	佛法僧目			
8	雀形目			
总计				

调查范围内的鸟类野生动物种，有国家重点保护鸟类野生动物 1 种，为褐翅鸦鹃；有广东省省级重点保护鸟类野生动物 3 种，为池鹭、大白鹭、白鹭；列入“三有”保护名录物种有 18 种，具体见附录册附表 2；未发现有《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》中易危（VU）、濒危（EN）及以上级别的鸟类野生动物，未发现有中国特有种。

根据现场调查，多见的鸟类分布集中区域主要在湿地、居民区等。

B) 生态类型

根据鸟类动物生活习性，参考《广东省候鸟及迁徙通道保护行动计划（2023-2035 年）》，可将评价范围内 20 种鸟类动物分为以下 2 种生态类型：

游禽（嘴扁平而阔或尖，有些种类尖端有钩或嘴甲。脚短而具蹼，善于游泳）：评价范围中鸻形目鸥科鸟类属于此类，共 1 种，为红嘴鸥等，游禽主要活动于海边。

涉禽（嘴，颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，常用长嘴插入水底或地面取食）：调查范围内分布的鸻形目鸻科鸟类、鹬形目鸟类属于此类，共 5 种，为蒙古沙鸻、铁嘴沙鸻、池鹭、大白鹭、白鹭等，它们广泛分布在调查范围内的养殖坑塘、河流滩涂、沿海滩涂区域。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：评价范围鸻形目所种类属于此类，共 1 种，为珠颈斑鸠，它们在评价范围内主要分布于林地及林缘地带区域。

	攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：评价范围分布的夜鹰目、鹃形目、犀鸟目、佛法僧目鸟类属于此类，共 4 种，为金腰燕、褐翅鸦鹃、戴胜、普通翠鸟，它们主要分布于评价范围林地中，有部分也在林缘或村庄周围活动。 鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：评价范围雀形目鸟类属于此类，共 9 种，为典型的森林鸟类。它们在评价范围内广泛分布，不论是种类还是数量，鸣禽都占绝对优势。野外实地调查中，目击到的种类中，大多数为雀形目种类。其中目击到次数较多的有棕背伯劳、家燕、麻雀等。 C) 区系类型 按照区系类型分，评价范围内繁殖鸟类共有 20 种，共分为 2 种区系类型：东洋种 16 种，占调查范围鸟类野生动物总种数的 80%；古北种 2 种，占查范围鸟类野生动物种类总数的 10%；广布种 2 种，占查范围鸟类野生动物种类总数的 10%。 可见，调查范围内的东洋界鸟类组成居多，但也分布有一定比例的古北界鸟类，这是由于鸟类拥有极强的迁徙能力，让鸟类中东洋种占优势的程度不如哺乳类、两栖、爬行类明显。 D) 居留型 鸟类迁徙是鸟类随着季节变化进行的，方向确定的，有规律的和长距离的迁居活动。根据鸟类迁徙的行为，可将调查范围的鸟类分成以下 2 种： 留鸟（长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟类）：共 12 种，占评价范围鸟类总种数的 60%，在评价范围内占的比例最大，主要包括鸽形目、鹃形目、犀鸟目、佛法僧目以及大部分雀形目鸟类。 夏候鸟（夏候鸟是指春季或夏季在某个地区繁殖、秋季飞到较暖的地区去过冬、第二年春季再飞回原地区的鸟）：共 7 种，占评价范围鸟类总种数的 35%，主要包括鸽形目的鸽科鸟类、鹑形目鸟类、夜鹰目和雀形目的燕科鸟类等。 冬候鸟（冬季在某个地区生活，春季飞到较远而且较冷的地区繁殖，秋季又飞回原地区的鸟）：共 1 种，占评价范围鸟类总种数的 5%，主要为鸽形目的欧科鸟类。 E) 鸟类迁徙通道 鸟类在全球的迁徙路线可分为 8 个主要迁飞区（Bamford et al, 2008），我国东南沿海位于其中最大的“东亚-澳大利西亚迁徙通道”上，是多种候鸟迁徙的中途停歇驿站和越冬地，其中沿海滩涂是迁徙水鸟主要集中栖息的区域。工程范围东侧的湛江沿岸位于我国广东省南部沿海，有多种迁徙候鸟停歇记录。 根据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035）》，已证实有 4 条鸟类迁徙路线穿越我国，分别是西亚—东非迁徙路线、中亚迁徙路线、东亚—澳大利西亚迁徙路线和西太平洋迁徙路线，在我国形成东部、中部和西部 3 个候鸟迁徙区。本工程位于东部候鸟迁徙区-东部
--	--

	沿海迁徙和越冬区。该区域主要作为东亚—澳大利西亚迁徙路线上候鸟的迁徙停歇地和越冬地，也是部分水鸟的繁殖地。 ③ 两栖类 A) 种类、数量及分布 本次调查过程未记录有两栖类野生动物，根据现场调查、区域文献及相关资料，评价范围内分布有两栖类 1 目 3 科 3 种；无国家重点保护两栖类野生动物；无广东省省级重点保护两栖类野生动物；列入“三有”保护名录物种有 1 种，为黑眶蟾蜍；有《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》中近危级别（NT）物种 1 种，为沼蛙，未发现易危（VU）、濒危（EN）及以上级别的两栖类野生动物，未发现中国特有种。 评价范围内以平原为主，两栖野生动物的栖息空间以草地、湿地为主，调查范围内的草地可作为黑眶蟾蜍、泽陆蛙等适应能力强的两栖类野生动物生活空间，湿地可作为沼蛙的生活空间。 B) 生态类型 根据两栖动物生活习性，可将评价范围内 3 种两栖动物分为以下 2 种生态类型： 静水型（在静水或缓流中觅食）：沼蛙，主要在评价范围内水流较缓的水域，如养殖坑塘、河流等处生活，与人类活动关系较密切。 陆栖型（在陆地上活动觅食）：包括黑眶蟾蜍、泽陆蛙，它们主要是在评价范围内离水源不远处或较潮湿的陆地杂草中活动，分布较广泛。 C) 区系类型 评价范围的野生两栖类均为东洋种。可见，评价范围内东洋界成分占绝对优势，这与评价范围处于东洋界相符，两栖类的迁移能力不强，因此古北界成分难以跨越地理障碍而向东洋界渗透。 ④ 爬行类 A) 种类、数量及分布 本次调查未记录到爬行类野生动物，根据现场调查、区域文献及相关资料，评价范围内分布有爬行类 1 目 1 科 1 种；无国家重点保护爬行类野生动物；广东省省级重点保护爬行类野生动物 1 种，为中国壁虎；列入“三有”保护名录物种有 1 种，为中国壁虎；未发现《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》中易危（VU）、濒危（EN）及以上级别的两栖类野生动物，有中国特有种 1 种，为中国壁虎。 B) 生态类型 壁虎属于住宅型爬行动物，常在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动，其栖息空间主要是调查范围内的居住用地区域。
--	---

C) 区系组成

由于调查范围及周边收集到的资料仅有中国壁虎 1 种爬行类动物，其区系属于东洋界，调查范围内爬行动物区系组成简单。

5) 小结

本工程调查范围的动物地理区划属于东洋界-华南区- 闽广沿海亚区-沿海低丘平地省-热带农田、林灌动物群。根据现场调查情况，调查范围内多见野生动物为鸟类，且相较陆生哺乳类、两栖类、爬行类动物的种类更为丰富，结合区域相关资料总结分析，调查范围内共有陆生野生脊椎动物 4 纲 13 目 23 科 27 种，有国家二级重点保护野生动物 1 种，有广东省重点保护野生动物 3 种；列入“三有”保护名录物种有 21 种；有《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》中列为近危（NT）的野生动物 2 种，未发现易危（VU）、濒危（EN）及以上级别的野生动物；有中国特有种 2 种。

调查范围内的哺乳类、两栖类、爬行类动物因迁徙能力有限，其活动范围较为固定，且多为常见物种，生态类型及区系组成较为单一。因鸟类拥有极强的迁徙能力，因而调查范围内的鸟类在生态类型及区系组成等表现出较为丰富、多样。

（10）陆域水生生态现状调查

另外，在生态调查范围内有大量的水产养殖坑塘，面积约 932.6 亩（62.17 公顷），现场情况详见附录册附图 22，养殖坑塘的主产品为对虾。

中国对虾（*Penaeus orientalis*）是十足目对虾科对虾属节肢动物。中国对虾是对虾属的主要种类之一，俗称“对虾”。又称中国对虾、斑节虾、竹节虾、五色虾等。通常雄虾大于雌虾。体躯肥硕，长而侧扁，略呈梭状，一般体长 13~24 厘米。头胸部较短，腹部强壮有力，头体紧密相连。有长须 1 对，即触角。对虾雌雄异体，成体雌虾大于雄虾，体色也有所不同；一般雌虾为青白色，雄虾为蛋黄色。对虾体外包被着一层几丁质的外骨骼甲壳，它由其下方的表皮细胞分泌而成。

（11）调查区域存在的主要生态问题

本次生态现状调查范围内不存在沙漠化、石漠化、盐渍化和污染危害等生态环境问题，但各生态系统的生态服务功能表现一般。

由于生态现状调查范围位于农村地区，分布有居住区、建设项目、养殖坑塘，周边人为活动频繁、人工干扰强烈，调查范围内原生性森林植被保留较少，多为人工种植植被，植被分布范围相对较广，但植物群落的生态质量水平不高，植物种群数量较少，群落结构简单；而调查范围内的哺乳类、两栖类、爬行类动物因迁徙能力有限，其分布范围较为集中、固定，野生动物多为常见物种，种群数量相对简单，其生态类型及区系组成较为单一。总体而言，调查范围内的动植物的多样性一般，生态环境质量状况整体一般，各生态环境之间的连通性较好。

	根据调查发现及资料统计，调查区域有鬼针草、狗牙根等有入侵风险的植物。 3.1.3 环境空气质量现状 本工程不位于自然保护区等区域，所在地属于大气环境二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（2018 年 9 月 1 日）的二级标准。 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），“城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，这六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。 为了解项目所在区域的空气质量达标情况，本次引用湛江市生态环境局发布的《湛江市生态环境质量年报简报（2023 年）》可知中的常规因子监测结果进行评价，2023 年全年湛江市污染物的具体指标情况见下表 3-13。 表 3-13 区域环境空气质量现状评价表（单位：μg/m³） <table><tr><th>污染因子</th><th>SO₂</th><th>NO₂</th><th>PM_{2.5}</th><th>PM₁₀</th><th>CO</th><th>臭氧浓度</th></tr><tr><th>项目</th><th>年均值</th><th>年均值</th><th>年均值</th><th>年均值</th><th>日平均质量浓度第 95 百分位数</th><th>8 小时平均质量浓度第 90 百分位数</th></tr><tr><td>监测数值</td><td>8</td><td>12</td><td>20</td><td>33</td><td>800</td><td>130</td></tr><tr><td>二级标准值</td><td>60</td><td>40</td><td>35</td><td>70</td><td>4000</td><td>160</td></tr><tr><td>达标率</td><td>13.3%</td><td>30.0%</td><td>57.1%</td><td>47.1%</td><td>20.0 %</td><td>81.3 %</td></tr><tr><td>总体评价</td><td>达标</td><td>达标</td><td>达标</td><td>达标</td><td>达标</td><td>达标</td></tr></table> 由上述监测结果可知，2023 年，本工程所在区域 SO₂、NO₂、可吸入颗粒物 PM₁₀、细颗粒物 PM_{2.5}、臭氧和 CO 的现状监测结果均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单年均浓度限值二级标准要求。因此项目所在区域为环境空气达标区。 3.1.4 地表水环境质量现状 本工程施工期及运营期均不排放，附近地表水体为近岸海域。 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行）：“地表水环境。引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，所在流域控制单元内国家、地方控制断面监测数据，生态环境主管部门发布的水环境质量数据或地表水达标情况的结论”。 本评价引用《湛江市生态环境质量年报简报（2023 年）》相关调查结论进行评价。 2023 年，湛江市近岸海域共有国控海水水质监测点位 34 个，全年分别于春季、夏季和秋季开展三次监测。采用面积法评价，春季一类海水面积占比 76.4%，二类占比 15.0%，三类占比 3.8%，四类占比 2.4%，劣四类占比 2.4%，优良（一、二类）面积占比为 91.4%；夏季一类海水面积占比 78.0%，二类占比 20.5%，三类占比 0.0%，四类占比 1.2%，劣四类占比 0.3%，优良（一、二类）面积占比为 98.5%；秋季一类海水面积占比 64.1%，二类占比 33.4%三类占	污染因子	SO ₂	NO ₂	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO	臭氧浓度	项目	年均值	年均值	年均值	年均值	日平均质量浓度第 95 百分位数	8 小时平均质量浓度第 90 百分位数	监测数值	8	12	20	33	800	130	二级标准值	60	40	35	70	4000	160	达标率	13.3%	30.0%	57.1%	47.1%	20.0 %	81.3 %	总体评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标
污染因子	SO ₂	NO ₂	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO	臭氧浓度																																					
项目	年均值	年均值	年均值	年均值	日平均质量浓度第 95 百分位数	8 小时平均质量浓度第 90 百分位数																																					
监测数值	8	12	20	33	800	130																																					
二级标准值	60	40	35	70	4000	160																																					
达标率	13.3%	30.0%	57.1%	47.1%	20.0 %	81.3 %																																					
总体评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标																																					

比 2.2%，四类占比 0.3%，劣四类占比 0.0%，优良（一、二类）面积占比为 97.5%。全年平均优良面积比例为 95.8%，非优良点位主要分布在湛江港、雷州湾和鉴江河口。与上年相比，全年平均优良面积比例上升了 2.7 个百分点，水质状况总体保持稳定。

3.1.5 声环境质量现状调查

本工程位于湛江市徐闻县锦和镇白茅村，所在区域未划分声环境功能区。本工程所在区域为现状分布村庄、养殖场和海上风电场的陆上集控中心等建设项目，属于居住和工业混杂区，属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。为了解项目所在地声环境质量现状，评价单位委托广东宇南检测技术有限公司于 2024 年 8 月 13 日对项目陆上集控中心、声环境保护目标处开展声环境质量现状测量。

（1）测量布点

本次在陆上集控中心站界四周及声环境保护目标处，共布设了 10 个噪声监测点，点位布置详见附录册附图 10。

（2）监测时间及气象条件

监测日期：2024 年 8 月 13 日；
气象条件：晴（无雨雪、无雷电天气）；昼间风速为 2.1m/s，夜间风速为 2.3m/s。

（3）监测结果

监测结果统计见表 3-14，检测报告详见附录册附件 5。

表 3-14 本工程边界及周围保护目标声环境现状监测结果（单位：dB(A)）

测点编号	监测点位	点位说明	监测结果		执行标准	
			昼间	夜间	昼间	夜间
N1	陆上集控中心 1 号测点	陆上集控中心站界北测	58	46	≤60	≤50
N2	陆上集控中心 2 号测点	陆上集控中心站界北测	58	49	≤60	≤50
N3	陆上集控中心 3 号测点	陆上集控中心站界东测	58	48	≤60	≤50
N4	陆上集控中心 4 号测点	陆上集控中心站界南侧	58	46	≤60	≤50
N5	陆上集控中心 5 号测点	陆上集控中心站界西侧	58	48	≤60	≤50
N18	敏感点 18 号测点	下湖仔村民房	57	49	≤60	≤50
N19	敏感点 19 号测点	下海南村民房	56	47	≤60	≤50
N20	敏感点 20 号测点	东北侧养殖看护房 1	58	49	≤60	≤50
N21	敏感点 21 号测点	东北侧养殖看护房 2	58	48	≤60	≤50
N23	敏感点 23 号测点	南侧养殖看护房	58	49	≤60	≤50

注：表中的“陆上集控中心”指本工程的工程内容。由于相邻的东二和东三海上风电场的陆上集控中心与本工程规划相邻，同期开展环境影响评价，噪声监测布点时，按三个项目情况整体进行点位编排和布设。

由监测结果可知，本工程拟建的陆上集控中心站界四周昼间噪声水平均为 58dB(A)，夜间噪声水平为 46dB(A)~49dB(A)，其昼、夜间的噪声水平均能满足《声环境质量标准》

	(GB3096-2008) 2 类标准要求；本工程周边敏感点的昼间噪声水平为 56dB(A)~58dB(A)，夜间噪声水平为 47dB(A)~49dB(A)，其昼、夜间的噪声水平也均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。 3.1.6 地下水环境质量现状调查及评价 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本工程属于“E 电力”中的“35、送(输)变电工程”，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，无需进行地下水评价。 3.1.7 土壤环境现状调查及分析 根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，本工程属于其他行业，土壤环境影响评价项目类别为 IV 类，不开展土壤环境影响评价。 3.1.8 电磁环境质量现状调查及分析 为了解本工程所在区域电磁环境现状，环评单位委托广东宇南检测技术有限公司于 2024 年 8 月 13 日在项目拟建陆上集控中心站界四周进行了电磁环境监测，同时在靠近广东粤电湛江外罗海上风电项目 220kV 陆上集控中心侧站界设置了 1 条断面进行检测，拟建陆上集控中心电磁环境评价范围内无环境敏感目标，因此未设置环境敏感目标的电磁环境监测，监测点位分布可见附录册附图 11，检测报告见附录册附件 5，监测结果与评价详见电磁环境影响专题评价报告相关内容。 由监测结果可知，陆上集控中心站界及检测断面的工频电场强度测值为(0.02~263.88)V/m，工频磁感应强度测值为(0.0204~0.1552)μT，监测结果表明，由于靠近已建成的广东粤电湛江外罗海上风电项目 220kV 陆上集控中心，本次部分检测点的工频电场强度和工频磁感应强度测量结果均较高，但均不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 的居民控制限值要求，即电场强度 4kV/m、磁感应强度 100μT。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本工程为新建项目，故无与项目有关原有污染物排放，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。

3.3.1 评价工作等级及评价范围

(1) 生态影响评价工作等级及评价范围

本工程陆上集控中心占地面积为 17576m²，工程占地规模小于 20km²；根据调查，本工程选址不位于、穿越、跨越国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、重要生境、生态保护红线的生态敏感区；根据 HJ2.3 判断，本工程不属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，根据 HJ610 判断，本工程不取用地下水，不会影响地下水水位，且本工程属于地下水环境影响评价IV类项目，不设地下水评价范围，根据 HJ964 判断，站内生产区的变电设施、电气建筑均须硬底化处理，因此无土壤污染途径，且本工程属于土壤环境影响评价IV类项目，不设土壤评价范围，本工程占地范围内无天然林、湿地等生态保护目标分布，但有公益林，且工程建设须损毁公益林面积约 1.2921 公顷。

综合上述情况。依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中“根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级”的原则，确定本工程的生态影响评价等级为二级。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中的评价范围确定原则及《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，本工程生态影响评价范围设置为陆上集控中心站址边界外 500m 内，生态影响评价范围详见附录册附图 12。

(2) 电磁环境影响评价工作等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 3-15。

表 3-15 本工程的电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	类型	条件	评价工作等级
交流	220kV	变电站（陆上集控中心）	高压电抗器和降压变采用户外布置，其它电气设备户内布置	二级

注：主变户外布置的半户内变电站参照全户外变电站。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，本工程电磁环境影响评价范围设置情况见表 3-16，电磁环境影响评价范围详见附录册附图 13。

表 3-16 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	220kV	陆上集控中心：站界外 40m

(3) 声环境影响评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本工程所处的声环境功能区为 2 类区，本工程建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量小于 3 dB(A)，且受噪声影响人口数量变化不大，综上判断，本工程的声环境影响评价工作等级为二级。

	根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）要求，本工程声环境影响评价范围为陆上集控中心站址外 200m 范围，声影响评价范围详见附录册附图 13。 （4）大气环境影响评价范围 本工程运营期排放食堂油烟废气，不属于连续性排放的工业排放源，且排放量很小，本评价仅做定性影响分析，参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》确定本工程大气环境影响评价范围为陆上集控中心站址外 500m 范围，大气环境影响评价范围详见附录册附图 13。 （5）地表水环境影响评价等级及范围 本工程运行期生活污水经处理后全部站内回用，无废污水外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）表 1“水污染影响型建设项目评价等级判定表”，本工程属于《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T 2.3-2018）中三级 B 评价等级的条件。因此，本评价仅对地表水环境影响进行简要分析，不设评价范围。 （6）地下水环境影响评价等级及范围 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本工程属于地下水环境影响评价IV类项目，无需进行地下水评价，不设地下水环境影响评价范围，本项目占地范围内无地下水饮用水源等地下水环保目标分布。 （7）土壤环境影响评价等级及范围 根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本工程属于土壤环境影响评价IV类项目，不开展土壤环境影响评价，不设土壤环境影响评价范围。 3.3.2 环境保护目标 （1）生态保护目标 本工程站址及生态影响评价范围内不涉及生态敏感区（包括国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等生态保护区；重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境）。本工程站址不位于、穿越、跨越生态保护红线，但生态影响评价范围内涉及生态保护红线。 本工程生态保护目标为生态保护红线、重要物种以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。 本工程生态保护目标具体见表 3-17 和附录册附图 12 所示。 （2）大气环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对大气环境敏感目标的规定，本工程的大气环境保护目标为工程西北侧的农村地区人群较集中区域，主要为下海南村和下湖仔
--	---

	村，主要保护评价范围环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。大气环境保护目标具体见表 3-18 和附录册的附图 13。 （3）声环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境敏感目标指医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感的建筑物或区域。 本工程声环境影响评价范围内无学校、医院、行政办公区等声环境保护目标，有下湖仔村和下海南村等两个住宅居民区；同时有部分养殖虾塘也设有看护房，考虑到看护房可能有养殖户在内过夜休息，本次也将其列为本工程的声环境保护目标，本工程声环境保护目标详见表 3-18，声环境保护目标的分布情况见附录册的附图 13。 （4）水环境保护目标 本工程占地范围不占用地表水饮用水水源保护区及地下水饮用水水源保护区等水环境保护目标。离本工程最近的地表水体为白茅海，本工程的水环境保护目标是确保本工程施工及运营期中产生的各类废污水均不排放入海，确保附近海域海水质量不因本工程的建设而下降。 （5）电磁环境保护目标 根据现场调查及卫星图等，本工程电磁环境评价范围内无现状电磁环境敏感目标，无规划、在建电磁环境敏感目标。
--	---

表 3-17 生态环境保护目标一览表

序号	生态环境保护目标名称		级别	分布	规模	保护对象/保护等级	工程与生态保护目标的相对位置关系
1	生态敏感区	生态保护红线	/	工程东侧沿海陆域地区	评价范围内 0.06ha	水土保持	陆上集控中心位于生态保护红线西侧，最近距离 0.49km
1	重要物种	重点保护野生动物	省级	工程东侧沿岸	/	广东省保护动物：池鹭、大白鹭、白鹭（共 3 种）	评价范围内分布
2		特有种	/	工程东侧沿岸	/	池鹭、大白鹭、白鹭（共 3 种）	评价范围内分布
3	其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间	公益林	省级	站址范围及评价范围内西北一带	评价范围内 6.34ha；站址范围内 1.29ha	公益林等级为Ⅲ级、Ⅳ级	站址范围内及工程范围北面至西北面一带，最远距离 0.6km
4		基本农田	国家	站址范围外	评价范围内 2.68ha	/	陆上集控中心位于基本农田东南侧及西北侧，最近距离 0.33km

表 3-18 本工程大气环境、声环境保护目标一览表

序号	行政区			环境敏感目标信息				与本工程位置关系			影响因素	环境功能区	保护要求	现场照片
	市	区/县	街道/乡镇	名称	功能	数量/	层数/	工程类型	与工程相对方位	与工程距离/m				
N1	湛江市	徐闻县	锦和镇	陆上集控中心南侧养殖看护房	工作	1 栋	1 层	陆上集控中心	南	165	噪声	声环境 2 类功能区	GB3096-2008 2 类标准	

序号	行政区			环境敏感目标信息				与本工程位置关系			影响因素	环境功能区	保护要求	现场照片
	市	区/县	街道/乡镇	名称	功能	数量/	层数/	工程类型	与工程相对方位	与工程距离/m				
N2	湛江市	徐闻县	锦和镇	陆上集控中心东北侧养殖看护房 1	工作	1 栋	1 层	陆上集控中心	东北	188	噪声	声环境 2 类功能区	GB3096-2008 2 类标准	
N3	湛江市	徐闻县	锦和镇	陆上集控中心东北侧养殖看护房 2	工作	1 栋	1 层	陆上集控中心	东北	195	噪声	声环境 2 类功能区	GB3096-2008 2 类标准	
N4/G1	湛江市	徐闻县	锦和镇	下海南村	居住	50 户	/	陆上集控中心	西北	176	环境空气	环境空气二类功能区	GB3096-2008 2 类标准、 GB3095-2012) 2018 年修改单中的二级标准	
N5/G2	湛江市	徐闻县	锦和镇	下湖仔村	居住	70 户	/	陆上集控中心	西北	157	环境空气	环境空气二类功能区	GB3096-2008 2 类标准、 GB3095-2012) 2018 年修改单中的二级标准	

评价标准

3.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

本工程所在区域 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5} 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单的二级标准。具体标准见表 3-19。

表 3-19 环境空气质量标准值

序号	污染物名称	评价时段	标准限值	标准名称
1	SO ₂	年平均	60μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其 2018 修改单
		24 小时平均	150μg/m ³	
		1 小时平均	500μg/m ³	
2	NO ₂	年平均	40μg/m ³	
		24 小时平均	80μg/m ³	
		1 小时平均	200μg/m ³	
3	CO	24 小时平均	4mg/m ³	
		1 小时平均	10mg/m ³	
4	O ₃	8 小时平均	160μg/m ³	
		1 小时平均	200μg/m ³	
5	PM ₁₀	年平均	70μg/m ³	
		24 小时平均	150μg/m ³	
6	PM _{2.5}	年平均	35μg/m ³	
		24 小时平均	75μg/m ³	

(2) 地表水环境质量标准

本工程濒临近岸海域，根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）及《关于调整湛江市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》（粤办函〔2007〕344 号），本工程邻近岸海域为近岸海域二类功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第二类海水水质标准。

表 3-20 海水水质标准（单位：mg/L）

项目	pH	COD	BOD ₅	无机氮	DO	活性磷酸盐	石油类	LAS
第二类标准值	7.8~8.5	≤3	≤3	≤0.3	>0.5	≤0.03	≤0.05	≤0.10

(3) 声环境质量标准

本工程声环境影响评价范围内均为 2 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 3-21 《声环境质量标准》（GB3096-2008）摘录

声环境质量标准	昼间限值	夜间限值
《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类	60dB（A）	50dB（A）

(4) 电磁环境质量标准

工频电场、磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的居民控制限值要求，即工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T。

3.4.2 污染物排放标准

(1) 废气排放标准

施工期：施工期扬尘执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段无组织排放浓度限值，即施工扬尘无组织排放颗粒物厂界外最高浓度 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

运行期：本工程运营期排放废气为食堂油烟废气，食堂油烟废气经油烟净化器处理后由专用烟道外排，执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）小型规模要求。具体见表 3-22。

表 3-22 《饮食业油烟排放标准（试行）》（摘录）

规模	小型	中型	大型
最高允许排放浓度（ mg/m^3 ）	2.0		
净化设施最低去除率（%）	60	75	85

(2) 废水排放标准

施工期：本工程施工人员拟在站址内设置的临时施工场地内食宿施工人员的生活污水通过可移动式收集池收集，经简易三级化粪池预处理后，用槽罐车将施工期生活污水输送至最近的下海南村污水处理设施进行处理，不直接外排。施工废水经污水收集池及防渗沉砂池处理后，回用于施工区洒水降尘。

运行期：本工程运行期间产生的生活污水拟经自建污水处理设施处理达标后，回用作绿化灌溉用水，回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的标准限值，见表 3-23 所示。

表 3-23 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）摘录

序号	项目		城市绿化、道路清扫、消防、建筑工地
1	pH		6~9
2	色度，铂钴色度单位	$\leq$	30
3	嗅		无不快感
4	浊度/NTU	$\leq$	10
5	溶解性总固体*/（ mg/L ）	$\leq$	2000
6	BOD_5 /（ mg/L ）	$\leq$	10
7	氨氮/（ mg/L ）	$\leq$	8
8	阴离子表面活性剂/（ mg/L ）	$\leq$	0.5
9	铁/（ mg/L ）	$\leq$	——
10	锰/（ mg/L ）	$\leq$	——
11	溶解氧/（ mg/L ）	$\geq$	2.0
12	总氯/（ mg/L ）	$\geq$	1.0（出厂），0.2（管网末端）
13	大肠埃希氏菌（MPN/100mL 或		无

注：由于本工程位于沿海地区，溶解性总固体采用沿海地区的标准。

	(3) 噪声排放标准 施工期：施工场地噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)； 运行期：集控中心站界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区域噪声排放限值，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)； (4) 固废处理处置标准 施工期：施工期的生活垃圾和建筑垃圾应分别堆放，生活垃圾及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处理处置，建筑垃圾转移至建筑垃圾消纳场合理处置，生活垃圾和建筑垃圾不得随意丢弃、填埋。 运行期：一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。 (5) 电磁辐射 执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值：工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT。 表 3-24 电磁环境标准限值 <table><tr><th>项目</th><th colspan="2">标准限值</th><th>标准名称</th></tr><tr><td>工频电场</td><td>工频电场强度</td><td>4000V/m</td><td rowspan="2">《电磁环境控制限值》 （GB8702-2014）</td></tr><tr><td>工频磁场</td><td>工频磁感应强度</td><td>100μT</td></tr></table>	项目	标准限值		标准名称	工频电场	工频电场强度	4000V/m	《电磁环境控制限值》 （GB8702-2014）	工频磁场	工频磁感应强度	100μT
项目	标准限值		标准名称									
工频电场	工频电场强度	4000V/m	《电磁环境控制限值》 （GB8702-2014）									
工频磁场	工频磁感应强度	100μT										
其他	本工程投产运行后无二氧化硫和氮氧化物等大气污染物的产生与排放。生活污水经自建污水处理设施处理达到《城市污水再生利用城市 杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后用于站内绿化或道路喷洒，无废水外排，因此不设置总量控制指标。											

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	本工程为新建项目，施工期建设内容主要为陆上集控中心土建施工及设备安装等。其施工期对环境的影响主要有废气、废水、噪声、固废、生态环境及水土流失。 4.1.1 生态环境影响分析 (1) 对土地资源的影响分析 输变电工程建设对土地资源的占用主要有工程永久占地和工程施工临时占地。 本工程拟在陆上集控中心用地范围内设置施工营地，且在集控中心用地范围外不另行设置施工便道、混凝土搅拌站、钢筋加工场、临时堆土场、取弃土场等，因此本工程不涉及站址外的临时占地。随着本工程的建设，陆上集控中心站址范围的土地用地性质将由林地完全转化建设用地，占地类型属于永久占地。 本工程永久占地面积为 1.7576hm²，永久占地类型为林地、草地，具体用地类型为乔木林地、其他林地和其他草地。永久占用会导致土地利用功能和结构会发生永久性改变，占用面积占生态影响评价范围内该类用地总面积的 4.5%和 3.0%，比例较小，对区域的土地资源影响较小。 (2) 对植物种类、群落的影响分析 由于工程仅涉及永久占地，无临时工程占地，故工程建设对植物资源的影响主要集中在站址范围，根据工程永久占地规模判断，工程建设区域损毁的植被群落为尾叶桉林及草甸，损毁面积共计约 1.76hm²，损毁性质属于长期不可逆转的，但本工程建设不会造成国家级或省级重点保护野生植物、古树名木的破坏。 根据本次生态现状调查植被评价结果，评价范围内植被以常绿阔叶林为主，归一化植物指数和植被覆盖度一般，但受人为干扰影响严重，植被物种组成体现出明显的人工属性，植物种群数量低，植被类型主要包括尾叶桉林、木麻黄林，基本为人工栽培物种。本工程占地范围内由于长期进行人工造林，原生性常绿阔叶林已经基本不复存在，现留存的多为人工林和少量的次生林，植物物种简单。 本工程建设仅需剥离清除永久占地内的植被，因此对永久占地范围植物物种的破坏是直接、明显且不可逆的，包括永久占地范围内植物的分布、数量以及种群结构等。本评价要求工程施工过程不得对占地范围外的植被造成破坏，故不会改变评价范围内的物种数量。 由于本工程永久占地范围的植物群落在评价范围内广泛分布，本评价认为因本工程建设剥离清除的植被资源量不大，对评价范围内植物资源影响并不明显；且工程建设清除的植物资源为区域常见的物种，不会导致区域性的植物群落发生改变，更不会导致评价范围内的尾叶桉种群消失，对植物种群结构影响较小。 植物群落的空间分布结构主要取决于自然地理和气候条件，在人为干扰较为强烈的区域，则
-------------	--

与人为干扰程度有很大关系。由于本工程永久占地的覆盖面积相比整个区域植被面积占比很小，基本不会改变区域内原有的植物物种组成和群落结构。

(3) 对野生动物物种、生境的影响分析

根据本次生态现状调查动物评价结果，本工程所在区域受人为干扰影响严重，生态环境质量不高，不适宜大型动物以及对环境要求高的动物生存，生态调查期间，在评价范围内发现国家和广东省重点保护野生动物 4 种、“三有”野生动物 21 种，未发现珍稀濒危野生动物，无重要物种的天然集中分布区、栖息地、重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

本工程建设施工占地、施工活动、施工人员增多、施工噪声等影响，可能会破坏野生动物的原生境，降低了原生境的环境质量，同时也可能会使野生动物受到惊吓，迫使野生动物离开施工区周围栖息地或活动区域，向周边迁移，寻找其他合适生境，因此工程建设在一定程度上会对区域内动物资源的迁移、散布、繁衍造成直接或间接的影响，产生轻度干扰和障碍。此外，施工人员可能发生捕杀野生动物、掏拾鸟蛋等行为。施工活动结束后，随着自然生态环境的恢复和重建，生存条件得以恢复，工程建设对野生动物的影响逐步消失。

总体而言，工程建设虽在短期内会造成周边局部的动物种群数量下降，但是影响性质和程度并不严重，并不会造成区内动物种类灭绝或在区域内绝迹，而且这些不利影响在严格落实相应的保护与恢复措施后，可得到有效减缓和消除，因此本工程对区域内动物资源不会造成明显影响。

(4) 对水生动植资源的影响分析

本工程不涉及水工工程，建设单位应加强对员工的环境保护教育，员工不得捕捉、破坏工程周边养殖坑塘、河流及海域的水生生物，在此基础上，本工程建设不会改变陆域及海域水生生物的种类组成、种群结构、资源时空分布等，不会对水生动植物资源产生影响。

(5) 对生态系统的影响分析

1) 占用生态系统分析

结合前面生态系统调查结果，评价区以湿地生态系统为主，其次为森林生态系统。结合植被群落调查结果，本工程占用生态系统类型为森林生态系统，不占用湿地生态系统以及生态保护红线。本项目所占用的生态系统类型在徐闻县、湛江市乃至广东省其他地区普遍存在，并非本地特有生态系统类型。因此，工程建设只对局部区域植被产生一定的影响，不会减少生态系统类型数量，对生态系统的特有性基本不产生影响。

2) 对植被覆盖度的影响分析

根据前文可知，本工程生态调查范围内植被覆盖情况良好。根据本工程永久占地规模及临时占地布置情况，本工程建设区域损毁的植被类型尾叶桉林和草甸，损毁面积共计约 1.76hm²。其中本工程站址建设占用尾叶桉林基本为人工种植的常见种，工程占用不会减少区域内的植被类型

数量。工程评价范围内人工林覆盖度比重较大，工程建设占地损毁植被面积仅占评价区内植被覆盖面积的比例极小，因此项目建设仅造成局部植被覆盖面积的减小，不会造成大面积的植被覆盖度下降及植被类型数量减少。

3) 对植物生产力、生物量的影响分析

根据统计，本项目损毁植被面积统计约 1.76hm²，项目建设将造成生物量损失约 52.91t，造成生产力 8.58t，该损失量属于永久性损失。但由于损失量占评价范围内总生物量和总净生产力的比重较小，本工程建设对评价范围内总生物量和总净生产力的降幅不明显。

4) 对生态系统服务功能的影响分析

根据评价范围涉及生态功能区的生态服务功能定位，并且结合前述本次生态现状调查和区域生态问题调查结果，参考《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》（HJ1173-2021）分析认为，本工程评价范围的生态系统主要生态服务功能为防风固沙。本工程建设造成的生态破坏主要表现在损毁占地范围内的植被，由于本工程占地面积在区域生态系统中占比较少，本工程建设不会改变区域生态系统的服务功能，对区域防风固沙能力影响较小，不会导致明显的水土流失。

(6) 对鸟类迁徙的影响分析

鸟类的迁徙路线，虽然在大尺度上可能体现出空间上的近似关系。但是具体的迁飞路径，停歇地点有很大的种间变异，甚至种内的不同种群之间均有变异。研究鸟类迁徙，需要对鸟类进行环志标记或者卫星追踪调查。目前研究表明，大部分迁徙性水鸟的连续飞行距离较长，经常进行上千公里甚至数千公里的连续飞行（马志军，2013）。大部分对迁徙路线的研究采用直线将营巢地——中途停歇地——越冬地之间联结起来，形成理论上的迁徙路线，然而受地面构造、景观类型、植被、食物及天气等各种条件影响，实际路线有所偏差。如雁鸭类大都集中于内陆水域，沿湖泊、河流迁徙，鸕鹚类则多沿海岸绕行（张孚允和杨若莉，1997）。根据本工程所在的沿岸地形地貌、景观类型、鸟类栖息生境等分布情况，结合实际观察，迁徙鸟类在湛江沿海及周边近岸海域的经停点主要是沿岸滩涂湿地和离岸岛屿，迁徙路线主要沿海岸迁徙，部分会跨越南海。其中沿海滩涂湿地是迁飞候鸟主要栖息生境。

近年来，随着我国科技进步和自主研发力量增强，鸟类卫星跟踪设备往轻量级、长续航、高精度、信号间隔短等方向发展，为明确鸟类迁徙路径提供了极大的便利。通过对比多个研究结果，选取其中不同类群的鸟类作为案例，列举候鸟经过南海或广东沿岸的迁徙路线。从下图可以看出，总体上不同类群的候鸟迁徙路线大致上和东亚-澳大利西亚迁徙通道的方向接近，其中鸕鹚类和鹬类多从粤东或粤中便离开沿岸飞越南海往澳大利亚、新西兰等地越冬，而迁徙的鹭类则有部分横越广东沿海，从琼州海峡穿过往越南、泰国等地越冬，总体上飞越粤东以南海域的种类较多。

本工程选址于海岸及近岸海域有一定距离，本工程位置处的迁徙鸟类出现的频率不高，数量

不多，本工程位置处并不属于迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及迁徙通道。因此本工程建设并不会影响迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及迁徙通道。

(7) 对生态保护红线的影响分析

本工程选址已经避让了生态敏感区（包括国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态保护区；重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境）。

与本工程距离相对较近的生态敏感区为粤西沿海丘陵台地水土保持生态保护红线，该生态保护红线的功能主要为水土保持，水土保持是指对自然因素和人为活动造成水土流失所采取的预防和治理措施。该区域一般是通过植被防风固沙达到控制土壤沙化、降低土壤流失的目的。该区域水土保持功能的发挥主要依靠于木麻黄林冠层、枯枝落叶层和土壤层对水分、沙土进行截留和贮存。

本评价要求建设单位需要对施工人员加强环保教育，施工期间不得占用生态保护红线，施工期不得破坏生态保护红线内及周边的植被、土壤，不得改变生态保护红线内的群落组成结构，结合本工程施工方式的特点，故工程建设不会对生态保护红线的水土保持功能产生明显影响，基本不会影响生态保护红线内的生态环境。

(8) 对自然景观的影响分析

本工程施工期间会进行表土开挖，形成与施工场地周围环境反差大、不相融的裸地景观；运输车辆行驶时会形成扬尘，扬尘覆盖在植被表面，使周围景观的美景度大大降低。但由于施工周期短，随着工程结束、运输车辆减少，工程施工对自然景观影响也会逐渐消失。因此，施工期的景观影响是暂时、可恢复的。

(9) 环境风险的影响

1) 病虫害暴发的可能性

评价范围内分布有尾叶桉、木麻黄等，乔木层物种单一，群落结构不太稳定，对森林病虫害的抵抗能力较弱。因此，本项目永久占用这些林地面积时，砍伐的树木物种应妥善处理，避免病虫害传播。

2) 外来物种或有害物种入侵的可能性

外来物种或有害物种一般有较强的入侵性，工程的施工会形成少量的新的地表裸露的环境，其生境或植物群落的类型和结构会发生轻微变化，在这些生境中会进入外来植物，使其分布范围有所扩大，会对当地的自然植被造成一定的影响。因此在施工时应注意严防外来物种的入侵，对有种子的植物要现场销毁，以防种子扩散。

综上所述，本工程建设可能印发病虫害暴发、外来物种或有害物种入侵的环境风险，为了防

止外来入侵种的扩散，建设单位应加大宣传力度，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散，在临时占地的地方要及时绿化等。通过采取有效的环境保护措施，工程环境风险属于可控范围，不会导致评价范围内环境产生明显变化。

(10) 小结

本工程所在区域受人为干扰影响严重，植被物种组成体现出明显的人工属性，野生动物物种不丰富。本工程永久占地内的植被会随着工程施工被完全破坏，取而代之的是站址硬化地面及其辅助设施，形成建筑用地类型，但因本工程占地较少，且工程建设期及运行期均要求相关人员不得随意拓宽工程占地，不得破坏其他区域的野生植被，不得捕捉野生动物，本工程建设不会对区域植物资源和动物资源造成明显影响，不会影响其生物多样性和生境。只要在建设期间严格落实生态保护措施和水土保持措施，本项目工程建设对所在区域生态环境的影响程度在可接受范围。

4.1.2 环境空气影响分析

(1) 施工扬尘

本工程施工期施工扬尘主要产生于下述几个环节：陆上集控中心基础土方挖掘和现场堆放过程被风扬起进入空气中；施工期间运送建筑材料的车辆在行驶过程中，少量物料洒落进入空气中；车辆在通过落有较多尘土的路面时，将有路面扬尘产生；砂石等原料堆场受风吹时，表面颗粒物会受侵蚀随风飞扬进入空气中。施工活动扬尘强度与施工条件有关，如与施工面积、施工水平和施工强度等有关。

据调研相关资料表明，在未采取抑尘措施的情况下，施工场地道路扬尘影响范围超过 200m，在距路边下风向 50m，TSP 浓度大于 10mg/m³；在距路边下风向 150m，TSP 约为 5.09mg/m³，超过 GB3095-2012 中二级标准。如采用洒水措施，将利于 TSP 沉降，在施工下风向 200m 外，TSP 浓度满足二级标准，施工路段洒水降尘试验结果见表 4-1 所示。

4-1 施工路段洒水降尘实验结果

距路边距离（m）		0	20	50	100	200
TSP (mg/m ³)	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29

施工场地、作业现场产生的粉尘，其污染程度主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。根据北京市环境保护科研所等单位在施工现场的实测资料，在一般气象条件下，平均风速为 2.5m/s，施工场地内 TSP 浓度是其上风对照点的 2~2.5 倍，施工扬尘的影响范围在其下风向约为 150m，影响范围内 TSP 浓度平均值为 0.409~0.759mg/m³，施工场地采取洒水措施，堆场采取防尘网遮盖等措施，则基本可将施工现场扬尘控制至满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）监控浓度 1.0mg/m³ 要求。同时研究表明，在有围挡的情

况下，施工扬尘比无围挡扬尘情况下有明显改善，扬尘污染范围缩小至工地下风向 200m 之内，在此范围外的环境空气可符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准限值要求。

根据现场调查，本工程大气评价范围内有下海南村（西北侧最近距离约 176m）和下湖仔村（西北侧最近距离约 157m）等两个自然村庄，前述两个敏感点与本项目的最近距离均在 200m 以内，若不采取有效的抑尘措施，则本项目施工扬尘可能前述两个敏感点的大气环境产生一定的影响。为了将本工程施工扬尘可能产生的影响降至最低，本工程施工期仍应采取设置施工围挡、加强洒水抑尘、对易起尘物料进行严密遮盖等措施。

（2）设备燃油废气

除扬尘影响外，本工程施工期间机械设备和运输车辆也将产生一定的燃油废气，主要含 NO_x、CO、THC 等大气污染物。施工机械设备排放的废气和运输车辆尾气的污染源较分散，且是流动性的，其影响也较分散和暂时的；同时，项目所在区域较空旷，尾气扩散条件较好，因此，施工机械设备及运输车辆废气对周围环境空气影响很小。

（4）焊接烟尘

本工程设备安装过程有部分衔接处需进行焊接处理，会产生少量的焊接烟尘。施工期焊接烟尘无法进行集中收集，焊接烟尘呈无组织形式排放，由于本工程施工期间需要焊接部位较少，焊接烟尘产生量较少，且焊接为间断性过程，项目周边地形开阔，具有良好的空气扩散条件，焊接烟尘扩散较快，对周边环境空气影响较小。

综上，本工程施工废气以无组织形式扩散排放，在做好相关污染防治对策措施的前提下，施工废气对区域空气环境的影响较小，且施工期造成的污染是短期的、局部的，随着施工的开始，这些影响也随之消失，不会对周边敏感点和环境空气质量产生较大影响。

4.1.3 水环境影响分析

本工程施工期间产生的废污水主要来自施工废水及施工人员生活污水。

（1）生活污水

本工程每日平均施工人员约 100 人，根据建设单位提供资料，本工程施工期计划为 8 个月计算，生活污水排放量参考《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），按“农村居民，Ⅱ区，130L/（人·d）”计，排污系数按 90%计，则施工期生活污水产生量约 11.7m³/d，施工期总生活污水产生量为 2340m³（按平均每月施工时间为 25 天计）。

参考《广东省第三产业排污系数（第一批）》及同类型污水预计，生活污水主要污染物及产生浓度如下 COD_{Cr} 300mg/L、BOD₅ 150mg/L、SS 200mg/L、NH₃-N 25mg/L。本工程在站址内施工场地内食宿施工人员的生活污水拟收集至临时设置的简易三级化粪池，经简易三级化粪池预处理后，暂存在生活污水收集池中，施工期配套的收集池须满足储存 5~7 日生活污水的容积要求，

建设单位定期委托用槽罐车将施工期生活污水输送至最近的下海南村污水处理设施进行处理，不直接排放。根据对工程周边地区的生活污水处理工程调查，离本工程最近的农村生活污水处理设施为下海南村污水处理设施。

通过《徐闻县农村生活污水治理专项规划（2022年-2025年）》等调查了解，下海南村污水处理设施已建成投运，所采取的污水处理工艺为AO活性污泥法，本工程外运处置的污水与该农村污水处理设施处理的污水同为生活污水，水质近似，故利用该污水处理设施处理本工程施工期产生的生活污水具有技术可行性；同时，本工程外运的生活污水量较少，且工期较短，不会长期、大量占据该农村污水处理设施的处理规模；根据测算，本工程与该污水处理设施的运输路程在500m内，路程较短，环境风险可控。综上，本工程施工期生活污水依托下海南村污水处理设施进行深化处理具有可行性，本工程施工期生活污水不会对附近的近岸海域等产生影响。

(2) 施工废水

本工程施工期施工废水主要分为两类，包括雨水冲刷泥浆水和施工设备、车辆冲洗废水，这些废水特点是悬浮物较高，根据调查资料类比，废水中SS一般为（2000~4000）mg/L，若直接排放，将对水环境有一定影响。因此，本工程应在施工现场建设雨、污水的截流沟和隔油沉砂池，将施工期产生的废水收集、隔油沉淀处理后，回用于施工场区内洒水抑尘等环境，不得排放。则经采取措施后，本工程施工期废水对周边地表水基本不会产生影响。

4.1.4 噪声环境影响分析

施工期噪声主要来源于施工机械设备作业时所产生的作业噪声，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录A中的资料及类比同类设备的噪声值情况，这些建筑施工机械的声源噪声随距离增加而衰减，距各种施工设备不同距离噪声预测结果见下表。

表 4-2 本工程主要施工设备噪声源不同距离声压级 单位：dB(A)

距离（m） 施工设备	5（源强）	10	22	100	130	170	200	550
挖掘机	83	77	70	57	55	52	51	42
推土机	86	80	73	60	58	55	54	45
打夯机	96	90	83	70	68	65	64	55
振捣器	96	90	83	70	68	65	64	55
装载机	86	80	73	60	58	55	54	45
自卸汽车	86	80	73	60	58	55	54	45

注：噪声源强按导则中的噪声中间值进行近似取值。

由前述预测结果可知，在不考虑建筑物遮挡等因素的情况下，各施工设备噪声影响比较大。昼间施工时，各施工设备的噪声值最远需在施工设备外100m以外区域才能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准要求。若夜间施工，则噪声超标情况将更严重，最远需在施工设备外550m以外区域才能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

	根据现场调查，本工程声环境影响评价范围内有三处养殖看护房、下海南村、下湖仔村等五个环境敏感点，本项目与周边声环境敏感点的最近距离在 157m~195m 之间。由前述预测结果可知，若本工程不采取降噪措施，打夯机、振捣器在昼间施工时，会使评价范围内的声环境敏感点的昼间噪声值均超标；若夜间施工，则所有设备的施工噪声均会使评价范围内的声环境敏感点的噪声值超标。 因此，施工单位在施工过程中，要采取加强施工作业管理、选用低噪声设备等措施，禁止午间和夜间在敏感点附近施工，将施工噪声对外环境的影响降至环境可接受范围内。 4.1.5 固体废物对环境的影响 本工程施工期的固体废物主要包括建筑垃圾和施工人员生活垃圾。可能会暂时地影响周围环境，但将随施工结束而消失。 (1) 建筑垃圾 本工程陆上集控中心总建筑面积为 8567.2m²，根据建设部城市环境卫生设施规划规范工作组的调查数据，按 50kg/m² 的单位建筑垃圾产生量进行估算，则本工程施工期产生的建筑垃圾约为 428.4t。建筑垃圾应充分回收利用后，不能回收利用的一般建筑垃圾及时运往湛江市淤泥渣土受纳场。 (2) 土石方 本工程挖方 1.02 万 m³，土石方填方 3.08 万 m³，借方 2.06 万 m³，填方量大于挖方量。因此，本工程开发土方均能在项目区内平衡，无需外弃的土石方。 (3) 生活垃圾 本工程每日平均施工人员约 100 人，拟在项目区内的营地内住宿。施工期为 8 个月（平均按每月施工 25 天计算），生活垃圾产生系数按 1kg/人·d 计算，则施工期产生的生活垃圾总量约 20.0 吨。拟经分类收集后，由环卫部门清运处理。 综合分析，本工程施工过程中产生的固体废物主要包括建筑垃圾和生活垃圾，经采取措施后，不会对周边环境产生二次影响，且其影响将随着施工期的结束而消失。
运营期生态环境影响分析	4.2.1 生态环境影响分析 (1) 对植物种类、群落的影响分析 工程投运后，日常的运行对区域植物种类、群落可能产生影响的行为有陆上集控中心员工活动、巡检维护检修人员活动。建设单位应加强员工环境保护教育，不得随意破坏生态环境及植被，由于本工程人员活动范围相对较小，且在非人为破坏的情况下，仅有的人员活动不会对评价范围内的植物种类、分布、种群结构等植物资源造成影响。 植物群落的空间分布结构主要取决于自然地理和气候条件，在人为干扰较为强烈的区域，则与人为干扰程度有很大关系。由于本工程后期人员活动范围的覆盖面积相比整个区域植被面积占

比很小，基本不会改变区域内原有的植物物种组成和群落结构。

(2) 对野生动物物种、生境的影响分析

工程投运后，日常的运行对区域野生动物物种、生境可能产生影响的行为有陆上集控中心员工活动、巡检维护检修人员活动。建设单位拟加强员工素质教育、提高员工环保意识，杜绝捕杀野生动物、掏拾鸟蛋等行为，通过管理手段能控制工程运行期可能对野生动物物种、生境的产生不良影响。

(3) 对水生动植物资源的影响分析

建设单位应加强对员工的环境保护教育，员工不得捕捉、破坏工程周边养殖坑塘及海域的水生生物，在此基础上，本工程建设不会改变陆域及海域水生生物的种类组成、种群结构、资源时空分布等，不会对水生动植物资源产生影响。

(4) 对生态系统的影响分析

本工程对生态系统的占用、对植被覆盖度的影响、对植物生产力、生物量的影响以及对生态系统服务功能的影响主要在施工期已经形成，且随施工期的结束，会逐步恢复到新的平衡状态，本工程运行期除人为恶意破坏的情况外，其他的活动并不会加剧各类影响，因此本工程同样是通过加强员工素质教育、提高员工环保意识，杜绝捕杀野生动物、掏拾鸟蛋、破坏植被、未经批准擅自砍伐林木等不法行为，通过管理手段能控制工程运行期可能对生态系统的产生不良影响。

(5) 对鸟类迁徙的影响分析

据研究资料显示，候鸟迁徙季节的迁飞高度一般超过 300 m：普通鸟类迁徙过程中飞翔高度在 400 m 以下，鹤类在 300m~500m，鸕、雁等最高可达 900 m（卞兴忠和蒋志学，2010）。本工程所在区域主要沿海岸迁徙飞行种类为鸕鹚类、鹭类、小型雁鸭类、鸥类，基本没有大型的鸕鹚类，迁徙飞行高度一般为 300 m~400 m 之间。而对于鸟类的日常飞行（如往返于休息地与觅食地、饮水地等）来说，飞行高度会较长途迁徙低，尤其是在觅食等情况下，一般低于 100 m。本次调查中也发现，褐翅燕鸥的飞行高度为距离陆地 20-50 m，但当靠近建筑物时则提升高度至屋面上方，最高可超过 100 m。另外，在不良的气象条件下，如大雾、降雨或强逆风时，大气能见度降低，鸟类也会降低飞行高度（Drewitt and Langston, 2006）。

本工程的建筑物高度均为 20m 以下，远低于大部分鸟类飞行高度，因此本工程建设不会影响鸟类飞行。

(6) 对生态保护红线的影响分析

本评价要求建设单位需要对运营人员加强环保教育，运行期间不得占用生态保护红线，不得破坏生态保护红线内及周边的植被、土壤，不得改变生态保护红线内的群落组成结构，则本项目建成运营期基本不会影响生态保护红线内的生态环境。

(7) 对自然景观的影响分析

根据现场调查和遥感卫星影像解译可知，评价范围内自然景观主要为林地。工程建设后，站址处的林地被占用，变成建设用地，工程建设前后，虽然建设用地的斑块优势度小幅度上升，但评价范围内的林地优势度仍占绝对优势。因此，本工程对评价范围内的自然景观完整性影响较小。

4.2.2 大气环境影响分析

本工程陆上集控中心食堂内设计基准灶头为 1 个，根据《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）的规定，食堂规模为小型，所设置的厨房油烟净化设施的最低去除效率应不小于 60%，且油烟最高允许排放浓度不大于 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本工程陆上集控中心设劳动定员 40 人，根据对南方城市居民的类比调查，居民人均日食用油用量约为 $30\text{g}/(\text{人}\cdot\text{d})$ ，则食堂食用油消耗量为 $1.2\text{kg}/\text{d}$ ，烹饪过程中油烟挥发量占总耗油量的 2%~4%，本评价按 3% 计，即油烟产生量为 $0.036\text{kg}/\text{d}$ ，年工作时间为 365 天，则年产生量约 $13.14\text{kg}/\text{a}$ 。参考《广州市饮食服务业污染治理技术指引》，每个基准炉头（炒炉）额定风量 $3000\text{m}^3/\text{h}$ ，项目设置 1 个基准炉头，风量为 $3000\text{m}^3/\text{h}$ ，食堂油烟经抽油烟机收集后，采用油烟净化设施处理（处理效率约 60%），处理后由楼顶专用烟道排放。经过油烟净化设施处理后的油烟排放量约 $5.3\text{kg}/\text{a}$ 。食堂烹饪时间按 3 小时/天计，则油烟排放浓度约 $1.6\text{mg}/\text{m}^3$ 。经处理后的食堂油烟废气排放能满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）的规定，不会对周边大气环境产生影响。

4.2.3 水环境影响分析

本工程运营期的水污染源主要为工作人员生活污水。本工程运营期拟设运维人员 40 人，根据前文计算，本工程运营期员工生活污水产生量约 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ （ $540\text{m}^3/\text{a}$ ）。参考《广东省第三产业排污系数（第一批）》及同类型污水预计，生活污水主要污染物及产生浓度如下 COD_{Cr} $300\text{mg}/\text{L}$ 、 BOD_5 $150\text{mg}/\text{L}$ 、 SS $200\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ $25\text{mg}/\text{L}$ 。生活污水从建筑物排出，先经化粪池处理后再经一体化废水处理设施处理（处理工艺为 A2O 工艺），处理后的尾水暂存在站内的回用水池（有效容积 $16\text{m}^3/\text{d}$ ），并通过回用水系统作绿化用水回用，无需外排。

参考《厌氧-缺氧-好氧活性污泥法污水处理工程技术规范》（HJ576-2010）中 AAO 工艺对城镇污水的污染物去除率，本评价参考该技术规范的去除率上限作为废水处理设施的污染物去除率，则生活污水经废水处理设施的“厌氧+缺氧+好氧+沉淀”工艺处理后，出水水质控制指标能满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）城市绿化用水的限值要求。故本工程采取的废水处理设施具备相应净化要求的技术可行性，具体分析见后文的运营期生态环境保护措施章节。本工程生活污水经处理后可回用于站内绿化用水，无需外排，不会对周边地表水体产生影响。

表 4-3 运营期生活污水主要污染物产生与排放量一览表

项目	污染物及产污情况			
污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	SS
产生浓度 (mg/L)	300	150	25	200
运行期产生量 (t/a)	0.16	0.08	0.01	0.11
去除效率 (%)	90	95	95	95
出水浓度 (mg/L)	30	7.5	1.3	10
回用水质限值 (mg/L)	/	10	8	/

4.2.4 声环境影响分析

(1) 噪声源强核算

本工程陆上集控中心噪声源主要为 1 台 220kV 降压变、2 台 220kV 电抗器等设备，其中降压变噪声主要是本体噪声和冷却装置噪声，本体噪声主要由铁芯硅钢片磁伸缩及绕组电磁力引起的振动而产生，冷却装置噪声主要由循环冷却泵、散热风机产生；电抗器噪声主要由绕组振动、磁伸缩产生。参照《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)，结合已投产的同类项目经验，220kV 油浸式自然油循环自然冷却电力变压器 1m 处的声压级约 65.2dB(A)；220kV 电抗器 1m 处的声压级约 64.0dB(A)。其他长期的噪声源主要是电气楼设置的散热风机、水泵房设置的一体化变频生活给水泵、污水处理站的调节池提升泵和动态无功补偿装置；散热风机机型为轴流风机，以宽频为主，类比其他项目，轴流风机 1m 处的声压级约 75dB(A)；一体化变频生活给水泵和调节池提升泵类比其他项目，1m 处的声压级约 75dB(A)。动态无功补偿装置类比其他项目，1m 处的声压级约 60dB(A)。

表 4-4 噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			(声压级/距离声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	降压变	220kV	13~25.6	42.3~52.9	3.5	65.2dB(A), 1m	减振、围墙隔声	0:00~24:00
2	1#电抗器	220kV	15.6~27.2	26.9~36.5	2.0	64.0dB(A), 1m		0:00~24:00
3	2#电抗器	220kV	16.9~28.5	13.2~22.8	2.0	64.0dB(A), 1m		0:00~24:00
4	散热风机	/	28	35	4	75dB(A), 1m		0:00~24:00

注：1) 空间相对位置为建模坐标，以本项目陆上集控中心用地红线西南角为坐标原点 (0, 0)；
2) 降压变长×宽×高=12.6m×10.6m×3.5m；电抗器长×宽×高=11.6m×9.6m×2.0m。

表 4-5 噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物	声源名称	型号	(声压级/距离声源距离)/(dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距离室内边界距离/m				运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z	北	东	南	西			声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	综合泵房	一体化变频生活给水泵机组	/	75dB(A), 1m	减振、建筑隔声	112	57	1	39	112	45	118	0:00~24:00	40	0~3	1m
2	电气楼	1#动态无功补偿装置	/	60dB(A), 1m		43	35	3.5	40	185	31	47	0:00~24:00	40	0	1m
		2#动态无功补偿装置	/	60dB(A), 1m		66	37	3.5	33	163	30	69	0:00~24:00	40	0	1m
3	废水处理站	提升泵	/	75dB(A), 1m		165	91	0	7	53	74	174	0:00~24:00	40	0~18	1m

注：空间相对位置为建模坐标，以本项目陆上集控中心用地红线西南角为坐标原点（0，0）。

（2）预测模型

《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中附录 A 种的基本公式、附录 B 的工业噪声预测计算模型。

①室内点声源

本工程水泵、调节池提升泵、动态无功补偿装置为室内点声源，先将室内声源等效室外声源，然后再根据室外声源在预测点产生的声级公式进行模式预测。

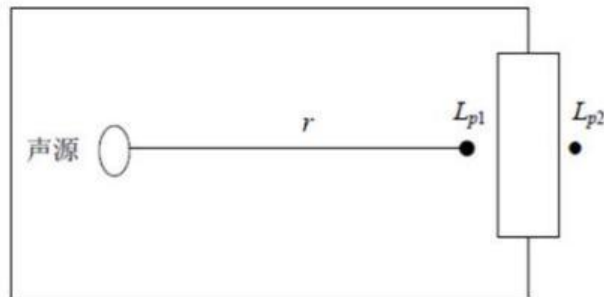


图 4-1 室内声源等效为室外声源图例

如图 4-1，首先计算出某个室内靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_{p1} = L_W + 10lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right) \quad (\text{公式 4-1})$$

式中：L_{p1}——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

R ——房间常数； $R=Sa/(1-a)$ ， S 为房间内表面积， m^2 ； a 为平均吸声系数。

Q ——指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ 。

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离， m 。

然后按下式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right) \quad (\text{公式 4-2})$$

式中： $L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N ——室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级。

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6) \quad (\text{公式 4-3})$$

式中： $L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按下式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S \quad (\text{公式 4-4})$$

式中： L_w ——中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S ——透声面积， m^2 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。具体公式见公式 4-5。

②室外固定面声源

本工程降压变、电抗器、散热风机为室外体声源，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，不同方向上面声源中心轴线上的噪声衰减需分段预测。

当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减（ $A_{div} \approx 0$ ）；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 [$A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$]；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 [$A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$]。其中面声源的 $b > a$ 。图 4-2 中虚线为实际衰减量。

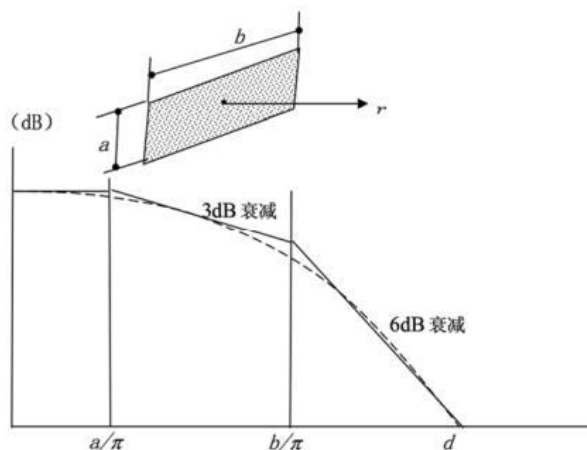


图 4-2 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

③室外声源到预测点处的声压级

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (\text{公式 4-5})$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

D_C ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

几何发散衰减计算公式，如下所示：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (\text{公式 4-6})$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

④贡献值计算

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^N t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right] \quad (\text{公式 4-7})$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；
 N——室外声源个数；
 t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；
 M——等效室外声源个数；
 t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

⑤预测值计算

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}}) \quad (\text{公式 4-8})$$

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

(3) 预测方案

①站界噪声：将站内主要声源设备作为源强，计算其产生的噪声贡献值，以贡献值作为评价量对陆上集控中心运行期的声环境影响进行评价。

②声环境敏感目标噪声：将站内主要声源设备作为源强，计算其产生的噪声贡献值，并与声环境敏感目标噪声现状监测值进行叠加，以叠加后的预测值作为评价量评价工程建成后声环境敏感目标处的噪声水平。

(4) 预测参数

噪声的预测计算过程中，在满足工程所需精度的前提下，采用较为保守的方法。本次评价主要考虑几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、障碍物屏蔽（ A_{bar} ）引起的噪声衰减。

1) 与大气吸收引起的衰减有关的区域大气环境数据（ A_{atm} ）

根据本工程附近的雷州气象站的近 20 年（2002 年~2021 年）气象统计资料，本工程所在区域的年平均风速为 2.9m/s；主导风向为东风；年平均气温 23.5℃；年平均相对湿度 83.5%；

2) 与地面效应引起的衰减有关的地形数据（ A_{gr} ）

根据环境影响评价技术导则《声环境》（HJ2.4-2021）中附录 A 的 A.3.3 条地面类型可分为：
 a) 坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面；b) 疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面；c) 混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

3) 障碍物屏蔽引起的衰减（ A_{bar} ）

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。如图 4-3 所示，S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。定义 $\delta=SO+OP-SP$ 为声程差， $N=2$

δ/λ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法需要根据实际情况做简化处理。屏障衰减 A_{bar} 在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取20dB；在双绕射(即厚屏障)情况，衰减最大取25dB。

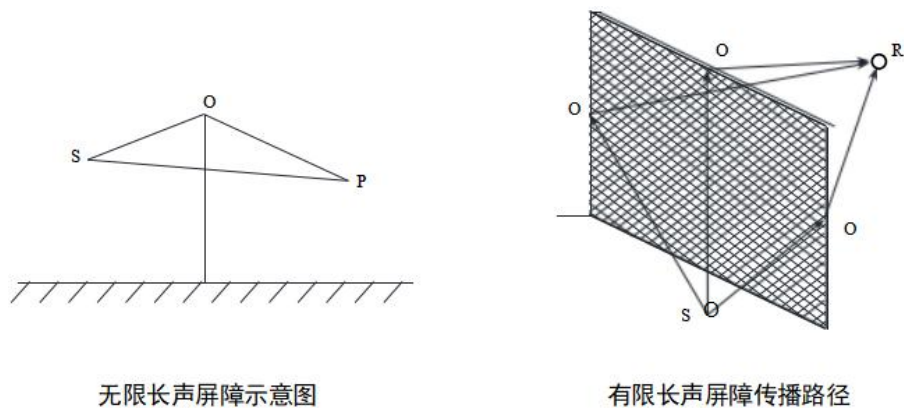


图 4-3 声屏障示意图

4) 与地面效应引起的衰减有关的地形数据

根据环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中附录 A 的 A.3.3 条地面类型可分为：

a) 坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面；b) 疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面；c) 混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

根据土地利用规划情况，项目周边基本为城镇建设用地，因此本次预测过程中，声源和预测点之间保守按坚实地面（硬化地面）考虑。

（5）预测结果与评价

1) 站界噪声预测结果（未采取隔声措施）

本工程陆上集控中心建成后的站界噪声预测结果见表 4-6。

表 4-6 陆上集控中心运行期站界噪声预测结果一览表（未采取隔声措施）

序号	预测点位	贡献值/dB(A)	标准限值		超标和达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	东侧站界	37	60	50	达标	达标
2	南侧站界	46	60	50	达标	超标
3	西侧站界	58	60	50	超标	超标
4	北侧站界	47	60	50	达标	超标

根据表 4-3 预测结果，本工程陆上集控中心建成后，站界噪声贡献值为 37dB(A)~58dB(A)，所有站界的昼间噪声贡献值均能满足《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准；而由于降压变、电抗器等主要噪声源离西侧站界较近，且与西侧站界之间未再加设防火墙等，因此，西侧站界的夜间噪声贡献不能满足《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准；而其他 3 个站界由于与噪声源距离相对较远，且降压变、电抗器南北侧设有防火墙，也具有一定的降噪作用，因此，其他 3 个站界的夜间噪声贡献值也能满足《工业企业环境噪

声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。

2) 声环境敏感点预测结果（未采取隔声措施）

本工程声环境敏感点处噪声预测结果见表 4-7。

表 4-7 声环境敏感点噪声预测结果一览表（未采取隔声措施）

序号	敏感建筑预测点位	贡献值 /dB(A)	现状值 /dB(A)		预测值 /dB(A)		较现状增 量/dB(A)		标准限值 /dB(A)		超标和达 标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	东北侧养殖看护房 1（1 层）	31	58	49	58	49	0	0	60	50	达标	达标
2	东北侧养殖看护房 2（1 层）	32	58	48	58	48	0	0	60	50	达标	达标
3	南侧养殖看护房（1 层）	26	58	49	58	49	0	0	60	50	达标	达标
4	下湖仔村（1 层）	45	57	49	57	49	0	0	60	50	达标	达标
5	下海南村（1 层）	40	56	47	56	47	0	0	60	50	达标	达标

根据表 4-7 的预测结果（噪声等值线分布见图 4-4），本工程陆上集控中心建成后，本项目声环境影响评价范围内三处养殖看护房和下湖仔村、下海南村的昼、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。

由前述预测结果可知，若不采取降噪措施，本工程运营期噪声会使距离主要声源较近的西侧站界的噪声值超标。因此，本工程需要采取噪声降噪措施，确保站界噪声达标。

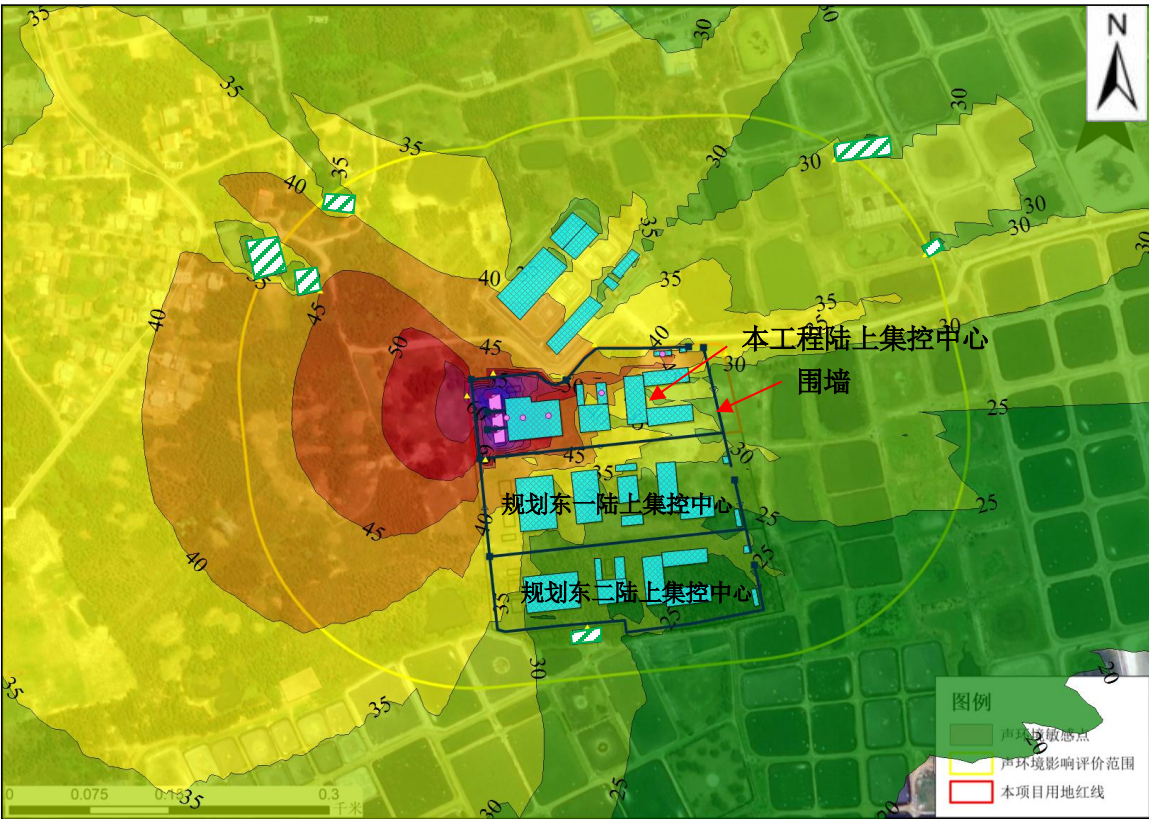


图 4-4 采取降噪措施前噪声等值线分布图

3) 采取降噪措施后预测结果

为了确保本工程各站界噪声达标,建议在保证设备安全运行的前提下,建议本工程西侧站界围墙加高至 4m。该侧围墙加高后的噪声贡献值等值线分布见图 4-5。由预测结果可知,本工程西侧站界围墙加高至 4m 后,可确保所有站界噪声预测值均满足《工业企业环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

表 4-8 陆上集控中心运行期站界噪声预测结果一览表(安装隔声屏障后)

序号	预测点位	贡献值/dB(A)	标准限值		超标和达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	北侧站界	37	60	50	达标	达标
2	东侧站界	46	60	50	达标	达标
3	南侧站界	49	60	50	达标	达标
4	西侧站界	47	60	50	达标	达标

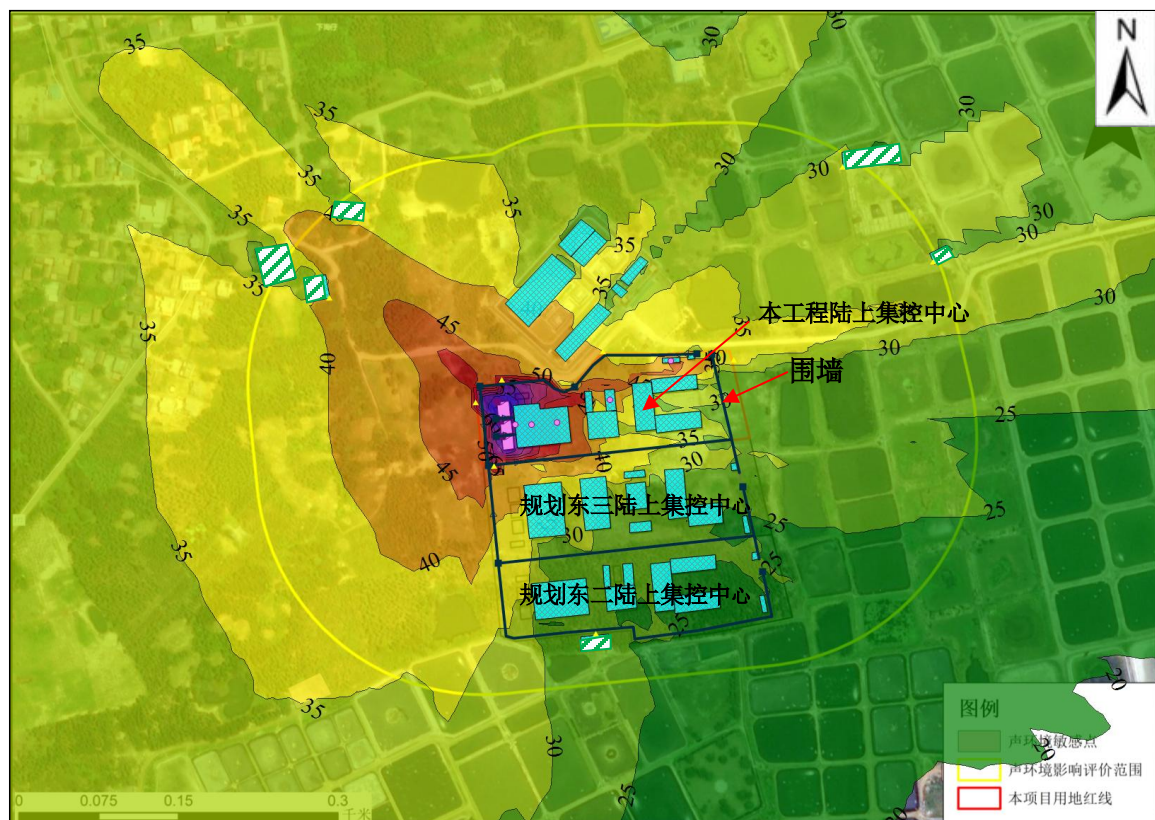


图 4-5 噪声贡献值等值线分布图

4.2.5 固体废弃物影响分析与防治措施

运行期固体废弃物主要为运行管理人员产生的生活垃圾、厨余垃圾及油脂、废润滑油、废蓄电池、废变压器油。

(1) 一般废物

运行期一般固体废弃物主要为运行管理人员产生的生活垃圾、厨余垃圾及油脂。

①生活垃圾、餐厨垃圾及油脂

工程运行期设 40 人值守，生活垃圾产生量取 1kg/(人·d)，餐厨垃圾及油脂产生量取 0.5kg/(人·d)，则运行期生活垃圾产生量为 0.04t/d (14.6t/a)，餐厨垃圾及油脂产生量为 0.02t/d (约 7.3t/a)，生活垃圾由环卫部门清运处理，餐厨垃圾及油脂由专业的厨余垃圾处理单位拉运处理。

(2) 危险废物

运行期危险废物主要为检修产生的废润滑油、运行过程更换的废蓄电池以及检修或事故状态下排出的废变压器油。

①废润滑油

电气设施检修时产生的少量齿轮油等废润滑油，产生量约 5kg/a。根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，废润滑油是编号为 HW08 的废矿物油与含矿物油废物，代码为 900-214-08，废润滑油需委托有资质单位进行收集处置。

②废蓄电池

本工程以蓄电池作为备用电源，蓄电池更换时会产生少量的废蓄电池。根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，废旧蓄电池废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31。工程运行所产生的废蓄电池暂存在危废暂存间，定期委托有资质单位回收处置，不随意丢弃。

③废变压器油

正常情况下，降压变及电抗器无漏油产生。当设备检修或发生突发事故时，可能会泄漏废变压器油。本工程单台变压器油重 35 吨。根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，废变压器油是编号为 HW08 的危险废物，代码为 900-220-08，事故发生时，废变压器油经事故油坑和事故排油管排入事故油池内贮存，废变压器油可能混有雨水或消防废水，经油水分离装置分离后委托有资质的单位外运处置。

本工程危险废物产生情况统计见表 4-9 所示。

由前述分析结果可知，本工程运营期产生的各类固体废物均能得到有效地处理处置，不会对周边环境产生二次污染影响。

表 4-9 危险废物判定一览表

序号	固废名称	产生环节	主要成分	危废判断	废物类别及代码	危废特性
1	生活垃圾	员工生活	废纸、塑料等	否	/	/
2	厨余垃圾及油脂	员工生活	食物、油脂	否	/	/
3	废润滑油	设备检修	矿物油	是	HW08 (900-214-08)	T, I
4	废蓄电池	设备维护	电池液	是	HW31 (900-052-31)	T, C
5	废变压器油	检修/事故	矿物油	是	HW08 (900-220-08)	T, I

4.2.6 电磁环境影响分析

本工程建成运营后，集控中心的电气设备附近会产生工频电磁场；开关操作、雷击等情况下的电压、大电流及其快速变化均能产生工频电磁场。

本评价通过类比广东省佛山市 220kV 光孝站的电磁环境监测数据进行电磁环境影响预测，根据 220kV 光孝站的电磁环境监测数据，可以预测本工程陆上集控中心与东三、东二陆上集控中心组成的整体在建成投运后，站址四周的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的居民控制限值要求，本工程建设对周边电磁环境影响可接受。

电磁环境影响评价内容见电磁环境影响评价专章。

4.2.7 环境风险分析

本工程运行期站址内设含油的降压变、电抗器，蓄电池室存有铅蓄电池，故涉及变压器油、硫酸的贮存，存在一定的环境风险。

（1）环境风险调查概况

根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）规定的物质危险性判定标准，陆上集控中心的电气设备含有的变压器油属于《建设项目环境风险评价技术导则》（H169-2018）附表 B.1 突发环境事件风险物质。

根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 C 中公式：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本工程涉及的风险物质为变压器油、铅蓄电池内的硫酸，其中降压变含油量为 35 吨，单台电抗器含油量为 30 吨，蓄电池室设置 2 套蓄电池组，单套蓄电池组约重 4.5 吨，每套电池组含 104 块电池，每块电池含电池液最大量为 25kg，则蓄电池室贮存含硫酸的电池液总计 5.2 吨。

项目重大危险源评定详见表 4-10：

表 4-10 重大危险源辨识

序号	物质名称	风险物质	临界量（t）	项目最大储存量（t）	q/Q 值
1	降压变内的变压器油	油类物质	2500	35	0.014
2	电抗器内的变压器油	油类物质	2500	60	0.024
3	铅蓄电池电池液	硫酸	10	5.2	0.520
总计					0.558

根据以上初步识别，项目所使用或者储存的有毒有害危险化学品小于《建设项目环境风险评

价导则》（HJ169-2018）中规定的临界量，且 q/Q 值之和 $0.558 < 1$ ，该项目风险潜势为I，不构成重大危险源。根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）表1评价工作等级划分，风险潜势为I，可开展简单分析。

（2）环境风险分析

本工程主要事故类型为变压器油泄漏及火灾、爆炸事故以及引发的环境污染事故。

1）变压油泄漏事故影响分析

事故发生时，泄漏的废变压器油如未能得到有效拦截，会随着水渠、雨水排水系统进入到地表水环境、生态敏感区中，危害水体及生态环境。变压器油若泼洒或倾泻至没有做防渗措施的路面，则可能渗透进入土壤中，进而进入地下水中，造成土壤及地下水污染。土壤处于陆地生态系统中的无机界与生物界的中心，不仅在生态系统内进行着能量与物质的循环，而且与水域、大气与生物之间也不断进行物质交换，一旦发生污染，三者之间就会有污染物质的相互传递。作物从土壤中吸收与积累的污染物常通过食物链传递而影响人体健康，渗透进入土壤中的污染物可能进一步渗透进入地下水体中，从而导致地下水体污染。

如果泄漏的变压器油进一步引发火灾、爆炸事故时，则会产生一氧化碳、烃类和烟尘等污染物。这些物质具有一定的毒性，会形成次生大气环境污染事故，对所在区域的大气环境产生一定的影响。火灾爆炸过程中消防产生的废水可能通过雨水系统或直接排泄进入雨水系统，可能直接进入海域，从而对附近海域的水质产生冲击，若消防废水流入未做任何防渗措施的路面，还可能渗入土壤，进而进入地下水体，对地下水和土壤产生污染影响。

2）铅蓄电池硫酸泄漏事故影响分析

本项目蓄电池室设置有2套铅酸蓄电池组，铅蓄电池的电池液含有硫酸，铅蓄电池采用密封免维护设置，电池内的电解液全部被极板和超细玻璃纤维隔板吸附，电池内部无自由流动的电解液，在正常使用情况下无电解液漏出，侧倒90度安装也可正常使用。若人为因素激烈碰撞，导致蓄电池硫酸泄漏，硫酸具有强腐蚀性，将对蓄电池隔板及其他设备进行腐蚀，电气设备受到腐蚀后，绝缘性将降低，从而可能引发线路短路、漏电等情况，严重时可引发火灾事故。因此，项目要加强运维人员管理，避免对铅蓄电池进行激烈碰撞。

3）雷击风险事故的影响分析

陆上集控中心遭受雷击主要来源：一是雷直击于电气设备设备上；二是架空线路的雷电感应过电压和直击雷过电压形成的雷电波沿线路侵入陆上集控中心。架空线路的雷电感应过电压和直击雷过电压形成的雷电波沿线路侵入陆上集控中心内，是导致升压站雷害的主要原因，若不采取防护措施，将造成电气设备绝缘损坏，短路的热量大量释放而放电，继而造成两相、三相的相间短路，从而引发火灾、爆炸等事故。

本工程环境风险简单分析内容见表4-11所示。

	表 4-11 建设项目环境风险简单分析内容表	
	建设项目名称	广东能源湛江徐闻东一海上风电项目陆上集控中心
	建设地点	广东省湛江市徐闻县锦和镇白茅村
	地理坐标	东经 110°29'26.725"、北纬 20°32'43.636"
	主要危险物质及分布	厂区主要危险物质为变压器油（矿物油）、硫酸，本工程变压器油（矿物油）最大存量为 95t，临界值为 2500t；硫酸最大储存量为 5.2t，临界值为 10t
	环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水)	本工程涉及的危险物质储存量较小，事故风险可能有变压器油、硫酸外泄污染环境意外事故以及雷击风险事故。针对电气设备箱体贮有变压器油，项目在变压器下方设封闭事故油池，事故油池设计有效容积可确保贮存油量的 100%，事故油池按照要求进行了严格的防渗漏处理。因此，危险性不高，对大气、地表水、地下水不存在明显的环境风险影响。陆上集控中心各电气设备、建筑物均配套建设避雷针、接地装置的防雷设备，可有效降低雷击风险，对大气、地表水、地下水不存在明显的环境风险影响。
	风险防范要求	1.针对变压器箱体贮有变压器油，项目在变压器下方设封闭事故油池，事故油池设计有效容积可确保贮存油量的 100%设计，事故油池将按照要求进行严格的防渗漏处理。 2.运营期正常情况下，变压器无漏油产生，事故时排出的油经事故油池统一收集，交由有资质单位回收处理，不外排。 3.加强运维人员管理，避免对铅蓄电池进行激烈碰撞。 4.各电气设备、建筑物配套设计、建设避雷针、接地装置的防雷设备，日常加强设备维护。
填表说明(列出项目相关信息及评价说明): 根据导则中环境风险潜势划分相关规定，本工程涉及的危险物质 Q 值<1，项目环境风险潜势为 I，项目环境风险较小，通过采取评价提出的风险防范措施后，可将环境风险降至最低，风险可控。		
选址 选线 环境 合理性 分析	根据《徐闻县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本工程拟建集控中心位于规划中的公用设施用地，不涉及占用基本农田和生态保护红线，因此本工程选址符合《徐闻县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求。 此外，湛江市自然资源局已于 2024 年 2 月 5 日核发了《关于湛江徐闻东三海上风电示范项目陆上集控中心建设项目用地预审选址要求》，明确本工程用地预审和选址符合国土空间用途管制要求。2024 年 2 月 5 日，本工程也取得了《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 44082520240007 号），核定的拟用地面积为 1.9389 公顷。本次实际拟建设范围的用地范围面积为 17576 平方米，均位于用地预审范围内（详见附录册附件 3）。 综上，本工程选址已经取得了自然资源部门的选址意见，与土地利用规划具有相符性。且本工程位于村镇周边，选址区域不涉及基本农田、自然保护区，四周有村间道路连通，交通便利，用电、用水较为方便，外部协作条件好。因此，本工程的选址具有合理性。	

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	5.1.1 施工期生态保护措施 (1) 施工期（前期）一般区域的生态环境影响保护措施 1) 避让措施 施工过程中注意对森林生态系统的保护，尽量减少林地占用。 2) 减缓措施 ①在项目开工前，应划定合理的临时施工用地范围，明确保护对象和保护范围，施工时不得随意扩大施工范围，临时施工便道应尽量借助已有道路，不得占用其他生态公益林、永久基本农田、自然岸线等。 ②工程施工前，聘请本地林业管理站的技术人员对周边进行一次详细普查，进一步确认工程永久占地内是否存在国家重点保护动物。若附近发现有珍稀保护野生动物的，应进行保护性驱赶和巢穴迁移，施工区应尽量避让动物栖息地； ③在林木砍伐前，应配合相关主管部门并邀请相关专业人士，对砍伐区林地资源进行详细调查，并提高施工人员的保护意识及鉴别能力，发现的珍稀物种或古树名木，应优先通过位置微调进行避让，确实无法避让的，应立即上报林业主管部门，同时聘请专业技术人员对确实不能避让的进行移栽，移栽时遵循就近移栽，并安排相关专业人员负责养护，保证成活，以尽量减小对林木资源的影响； ④加强施工现场管理，提高施工人员的保护意识，规范施工人员行为，禁止乱砍滥伐、严禁捕猎野生动物；施工前对施工人员进行《中华人民共和国野生动物保护法》的宣传教育，严禁施工人员在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家级、省级重点保护动物； ⑤施工时，应严禁施工人员误入施工区外的林地，避免对生活于此的动物产生惊扰； ⑥选用低噪音施工设备并加强维护，高噪音的施工设备必须封闭使用或四周加设隔音屏障降低其使用时产生的噪音对野生动物栖息的影响，文明施工； ⑦野生鸟类大多是早晨、黄昏外出觅食，正午是鸟类休息时间，为了减少施工噪声对野生动物的惊扰，应禁止在夜间和正午进行施工活动，合理安排施工时间，做好施工方式和时间的计划，加强施工管理； ⑧设置警示牌和宣传牌：警示牌内容如严禁猎杀野生动物、杜绝随意丢弃生活垃圾等。宣传牌简明扼要书写以保护自然为主题的宣传口号和有关法律法规，如保护林地、处罚捕捞偷猎和举报电话等内容； ⑨本工程应根据生态环境特征优化施工方案，加强科学管理，在保证施工质量的前提下尽可能缩短作业时间；
--------------------	--

⑩工程完工后尽快做好生态环境恢复工作，以尽量减少生存环境的破坏对动物的不利影响。

3) 补偿措施

①涉及林木砍伐时，应严格按照有关规定向政府和主管部门办理征占用林地审核审批手续，缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。

②加强站内绿化工程，提高站内绿化率，优化绿植分布以及绿植物种，植被选择要与周边景观和植被的色泽、生长相协调，通过站内绿化工程提高工程占损区域的水土保持能力。

(2) 施工期（前期）生态敏感区的生态环境影响保护措施

1) 避让措施

本项目不占用、穿越、跨越国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。本工程选址与调查范围内的生态保护红线留有较充裕的距离，因此本工程选址已充分避让生态敏感区。

2) 其他措施

本评价要求建设单位通过加强对施工人员、运营人员的环保教育，使得本工程相关人员提高环境保护意识，施工期间不占用生态保护红线，施工期及运行期不破坏生态保护红线内及周边的植被、土壤，不得改变生态保护红线内的群落组成结构，通过上述手段控制工程建设对生态敏感区的影响。

(3) 施工期环境风险防范措施

建设单位应加大宣传力度，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散。

5.1.2 施工期废气防治措施

(1) 施工扬尘

本工程必须按照《湛江市市区防治扬尘污染管理暂行办法》等要求落实有效的防尘、降尘措施，主要包括：

①施工现场必须实行围蔽(围挡)管理，围墙(围挡)高度不低于 1.8 米。

②主要通道（道路）、工人生活区等地面实行硬底化，裸露场地采取覆盖或绿化措施。

③施工现场配备洒水装置，每天由专人对场地内的施工道路和作业场区进行清理、洒水防尘。遇大风或干燥天气应适当增加洒水次数，对于施工场地裸露地面，应覆盖防尘布或防尘网，定时定量洒水。

④施工现场出入口设立扬尘污染防治内容监督牌，露天临时渣土堆放点等要划分料区和道路界限，散落的物料必须及时清除或清洗，保持道路整洁。出入口及场地内通道（道路）实行硬底

化，在出入口处设置车辆清洗台及冲洗保洁配套设施，安排专人负责冲洗，车辆冲洗干净后方可驶出堆场，防止车辆所带粉尘颗粒污染过往区域道路。

⑤施工现场必须使用符合标准的密目式安全立网进行全封闭围蔽，保持整齐、洁净；密目式安全立网应当封闭严密、牢固，围蔽的高度应当高于作业层 1.5 米以上。施工现场内从建筑上层将有粉尘逸散的物料、渣土或废弃物输送至地面或楼下楼层时，要采用相应容器或管道运输，不得凌空抛掷。拆除临时构筑物时，设立连续、封闭的围挡和采取洒水等措施抑尘，并防止污水外溢。

⑥采用商品混凝土，禁止使用袋装水泥、自拌砂浆和自拌混凝土。

⑦运输车辆必须采取苫盖、密闭措施，所装载的货物必须低于车辆四周挡板的高度，不得沿途遗撒、倾倒、丢弃、泄漏建筑垃圾和散装物料。运输车辆出场前，车身四周及轮胎必须冲洗干净。

⑧做好施工规划，合理安排土石方临时堆放场地，对临时堆放土石方表面进行遮盖、四周进行围挡或定期对临时堆放土石方表面洒水。施工期开挖表土临时堆放在开挖基础一侧，定期洒水，并用苫盖网进行防尘，遇大风天气时应加大洒水量，加强管理措施。尽可能地降低对周边大气环境的影响。合理集中安排建筑材料临时堆放场所和施工垃圾临时堆放场所，尽量下风向且避风处，严禁露天堆放粉砂状建筑材料和施工垃圾，应对其表面进行遮盖或四周进行围挡，并尽量采用成品建筑材料。

⑨若项目施工过程中，需停工 30 天以上，建设（施工）单位要向属地住房城乡建设部门报告，同时对工地裸露泥地进行临时绿化或铺装

⑩市人民政府发布空气质量重污染预警或气象部门发布大风警报、灰霾天气预警等天气预警期间，应停止平整土地、换土等作业。

⑪工程项目竣工后，建设（施工）单位必须在 10 天内平整施工工地，清除积土、堆物。

本工程需严格施工扬尘监管，建立施工工地管理清单，将施工工地扬尘污染防治纳入建筑施工安全生产标准化文明施工管理范畴，并建立扬尘控制责任。采取以上措施后，施工扬尘对大气环境的影响会大大降低。

（2）焊接烟尘

①在工艺确定的前提下，选用机械化、自动化程度高设备。应采用低尘低毒焊条，以降低烟尘浓度和毒性。

②应选用成熟的隐弧焊代替明弧焊，可大大降低污染物的污染程度。

③采用环保型的药芯焊丝代替普通焊丝，可在一定程度上降低焊接烟尘的产生量。

本工程所在地地域开阔，空气流动性较好，可在一定程度上加速焊接烟尘的扩散，对焊接烟尘起到稀释作用。

(3) 机械车辆废气

①加强施工车辆运行管理与维护保养。

②使用满足《车用柴油》（GB19147-2016）标准的柴油，柴油机废气排放满足《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）。

5.1.3 施工期噪声防治措施

施工期的噪声具有阶段性、临时性和不固定性等特点。

本工程周围有村庄，还有部分星分布的养殖看护房，施工噪声可能对周边村庄居民、养殖看护房休息人员产生影响，为了将本工程可能产生的噪声影响降至最低，建议本工程采取的噪声污染防治措施如下：

(1) 控制声源

尽可能选择低噪声的机械设备或带隔声、消声的设备；以液压工具代替气压工具。有市电供应条件时禁止使用移动柴油发电机组。振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时应注意对设备的养护和正确操作，尽量使施工机械的噪声维持在最低声级水平。对强噪声施工机械采取临时性的噪声隔挡措施。

采取商品混凝土代替混凝土搅拌机，禁止现场搅拌混凝土，对施工机械实行施工前鉴定措施，未达到产品噪声限值者不准使用等措施。

闲置的机械设备等应该予以关闭或者减速；一切动力机械设备都应该经常检修，特别是那些会因为部件松动而产生噪声的机械，以及那些降噪部件容易损坏而导致强噪声产生的机械设备。

(2) 控制噪声传播

①施工单位在施工过程中，应合理布局施工场地，尽量使高噪声的机械设备远离附近的环境保护目标。

②应在施工场地四周设置连续、密闭的围挡，既可防止本工程扬尘对外环境的影响，也可在一定程度上起到降噪作用。

③对位置相对固定的机械设备，尽量在全围蔽式工棚内操作，尽量降低噪声的传播。

(3) 加强管理

①合理安排施工运输车辆进出管理，合理安排原材辅料运输时间和运输路线，尽量避开敏感区和敏感时段，加强对运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道。运输车辆尽可能安排在白天工作，运输车辆尽量采用较低声级的喇叭，并在途经村庄等敏感点的区域禁止车辆鸣笛。同时避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备，尽量减轻由于施工给周围环境带来的影响。

②建设单位应合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，尽量减少运行动力机械

设备的数量，尽可能使动力机械设备均匀地使用，并避免在同一时间使用大量高噪音设备。施工单位严格执行《中华人民共和国噪声污染防治条例》《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）等相关规定，除抢修和抢险工程外，施工作业在昼间进行，禁止夜间施工。中午十二时至十四时尽量用噪声源强小的设备。确需要延长作业时间、在夜间连续施工的，应取得有关主管部门的证明，公告附近居民，取得周围居民的谅解。

③对噪声大的声源实行封闭式管理，土方工程应尽量安排多台设备同时作业，缩短影响时间。将施工现场的固定振动源相对集中，以减少振动干扰的范围。

④加强员工环境保护意识教育，做到文明施工，杜绝因人为因素导致噪声扰民纠纷。

⑤在施工中做到跟踪监测工作，一旦发现施工噪声影响较大，及时采取设置施工屏障、施工围栏等必要的防护措施，尽可能地降低施工噪声对环境的影响。

综上，经采取上述措施后，本工程施工期噪声对周围环境保护目标及声环境的影响在可接受范围内。

5.1.4 水污染防治措施

施工期施工废水和生活污水若不妥善处理将会造成一定的环境污染，因此建议施工期废水做好以下防治措施：

①工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排，乱流污染道路、环境。

②施工营地区设置一处防渗污水收集池，将易于收集的施工及清洗废水等进行收集沉淀后取上部较清洁废水用于施工道路洒水降尘，循环使用，不外排。施工人员生活污水经化粪池预处理后，用槽罐车将施工期生活污水输送至最近的下海南村污水处理设施进行处理，不得直接排放。

③设置临时沉砂池，对施工时产生的泥浆水、运输车辆和施工设备冲洗废水进行收集预处理，沉淀处理后回用到搅拌砂浆、洒水抑尘等环节，不得直接排放。

经采取前述措施后，施工期产生的废水能得到有效地处理，不会对周边水环境产生大的影响。

5.1.5 固体废弃物污染防治措施

①设置生活垃圾箱，固定地堆放，分类收集，定期由当地环卫部门转运。

②施工过程中产生的建筑垃圾，可回收部分由建设单位统一分类回收，不可回收部分运至市政相关部门指定地点处理，不得随意丢弃。

③开挖土石方及时在附近找平回填，在项目区内实现平衡，禁止任意倾倒，不外弃。

经采取前述措施后，本工程施工期各类固体废弃物均能得到合理处置，不会对周边环境造成二次污染影响。

5.1.6 施工期生态环境保护措施及预期效果

本工程施工期主要生态环境保护措施及预期效果详见表 5-1。

表 5-1 施工期生态环境保护措施及预期效果一览表						
序号	生态保护措施要求	实施部位	实施时间	责任主体	实施保障	实施效果
1	办理征占用林地审核审批手续	项目 施工 场所	开工前	建设单位	①建立环境管理机构，配备专职或兼职环保管理人员； ②制定相关方环境管理条例、质量管理规定； ③加强环境监理，开展经常性检查、监督，发现问题及时解决、纠正	取得征地手续
2	尽量减少占地、控制施工范围、减少扰动面积，选择低噪音施工设备并加强维护，加强宣传教育，文明施工等		全部施工期	施工单位		划定施工作业范围，将施工占地控制在最小范围
8	施工区设置一处防渗污水收集池，施工时设置临时沉砂池，施工生活区设置简易化粪池	项目施工场所	全部施工期	施工单位		无废水外排
9	施工工地设置围挡，并采取覆盖、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施；施工物料及垃圾应密闭运输；临时堆土等应当采用密闭式防尘网遮盖；施工设备燃料采用低硫油	项目施工场所	全部施工期	施工单位		对周边大气环境影响较小
10	选用低噪声设备，加强设备的维修、保养工作，设置施工围挡，杜绝非正常噪声等	项目施工场所	全部施工期	施工单位		对周边声环境影响较小
11	设置垃圾收集装置，并及时清运；建筑垃圾经分类回收后，不可回收部分及时清运；开挖土石方及时找平，不外弃，不随意倾倒	项目施工场所	全部施工期	施工单位		固废均得到有效处置，施工迹地得以恢复
运营期生态环境保护措施	5.2.1 生态保护措施					
	（1）运营期应积极宣传野生动物知识，提高人们对野生动物的保护意识，做到人人自觉维护野生植物及其生存环境； （2）加强集控中心内外的生态管理，应加强对运维人员强环境保护意识教育，爱护沿线评价范围内一草一木，禁止对沿线生态系统和自然景观的破坏，并制定巡线生态保护方案； （3）注意控制在集控中心出线测的林木高度，防止风灾险情，合理设置高效的防火林带和生物防护林带，可将防护林带设计为乔木、灌木、草本多层次的群落结构，利用防护林带发挥一定的阻挡作用； （4）加强对站内绿化的维护； （5）运行期产生的生活垃圾不得随意丢弃；更不得遗弃在海岸；					
	5.2.2 废水污染防治措施					
	本工程运营期水污染源为工作人员生活污水。生活污水经收集后，先进入化粪池（厨房污水先经隔油池）进行预处理，后经管道流入生活污水站的调节池进行水质水量调节，之后废水依次泵入预缺氧池、厌氧、缺氧池、好氧池，最后经过二沉池沉淀处理并消毒后，暂存至回用水池。					

化粪池：是一种利用沉淀和厌氧发酵的原理，去除生活污水中悬浮性有机物的处理设施，属于初级的过渡性生活处理构筑物。生活污水进入化粪池经过 12~24h 的沉淀，可去除 50%~60% 的悬浮物。参考《市政技术》（中华人民共和国住房和城乡建设部 2019 年第 6 期）、《两种容积比的三格化粪池处理农村生活污水效率对比研究》文献资料，三级化粪池对 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N 去除效率能达到 50%、60%、90%、15%。

一体化废水处理设施：本工程配套建设的一体化废水处理设施处理规模为 2m³/h（即 48m³/d），采用的主要处理工艺为 A2O 工艺，具体工艺流程见图 5-1。A2O 工艺是一种常用的二级污水处理工艺，具有同步脱氮除磷的作用，可用于二级污水处理或三级污水处理；后续增加深度处理后，可作为中水回用，具有良好的脱氮除磷效果。本工程产生的生活污水在流经预缺氧池、厌氧和缺氧池的填料时，填料附着的微生物能将污水中的有机物大分子的污染物转化或降解成小分子的物质，将难生物降解的有机物转化为易生物降解的有机物，以提高污水的可生化性能；后续污水再流入好氧池，通过培养生长在池内填料上的好氧微生物的作用，将废水中的污染物有机物分解、转化为 H₂O、CO₂、NH₃ 等物质，大幅度去除废水中 COD_{Cr}、BOD₅。为了处理污水中的氨氮，在好氧池内设立一回流泵将好氧池末端的处理水提升至缺氧池中，向缺氧池内提供碳源，满足其池内反硝化的需要。前述生化处理系统出水进入二沉池进行泥水分离，经沉淀处理后的出水流入中间水池，后经消毒后即可进入回用水池，待回用。参考《厌氧-缺氧-好氧活性污泥法污水处理工程技术规范》（HJ576-2010）中 AAO 工艺对城镇污水的污染物去除率，具体见表 5-2。

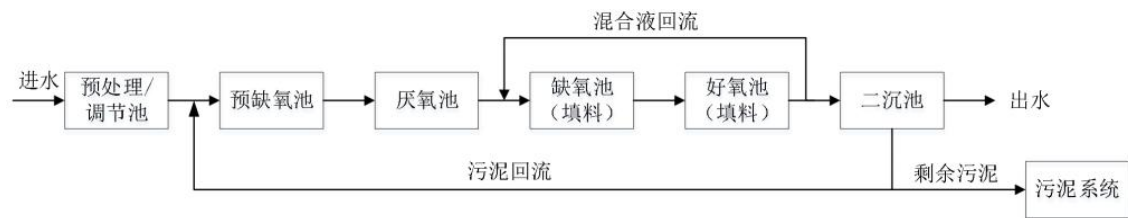


图 5-1 一体化废水处理设施工艺流程简图

表 5-2 AAO 污染物去除率

污水类别	主体工艺	污染物去除率/%			
		COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	SS
城镇污水	预（前）处理+AAO 反应池+二沉池	70~90	80~95	80~95	80~95

由于本工程的生活污水经三级化粪池预处理后再进入一体化废水处理设施进行深化处理，本评价参考 HJ576-2010 的去除率上限作为本工程采取的废水处理工艺的污染物去除率，则生活污水经三级化粪池和一体化废水处理设施处理后，废水处理设施出水水质见表 5-3。

表 5-3 运营期生活污水主要污染物产生量一览表

项目	污染物及产污情况			
污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	SS
产生浓度 (mg/L)	300	150	25	200
出水浓度 (mg/L)	30	7.5	1.3	10
回用水质限值 (mg/L)	/	10	8	/

根据以上分析可知，前述生活污水处理工艺为目前较常用的工艺成熟、可靠的处理工艺，本工程拟建的废水处理设施的设计处理规模（设计处理能力）可满足本工程生活污水的处理需求，经处理后的生活污水出水水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的城市绿化标准要求。

本工程生活污水产生量为 540m³/a。根据前文分析核算，本工程站内绿化用水量为 1511m³/a，由水平衡分析结果可知，本工程绿化用水量大于本工程生活污水量，因此，陆上集控中心站内的绿化面积可消纳本工程所产生的生活污水，经处理后的生活污水回用作绿化用水是可行的。

且此外，本工程设有一个有效容积为 16m³的回用水池，用于暂存经处理后的尾水，回用水池应四周堆高，上面加盖，防止雨水流入。根据湛江市年均雨天约 150 天，连续下雨天按 5 天计，考虑到雨天时，绿化无需人工浇灌，因此当天产生的生活污水需暂存在回用水池，本工程生活污水产生量约 1.5m³，回用水池可连续暂存 10.6 天的生活污水量，因此，不会因生活污水滞纳而导致对周边地表水环境产生明显影响。

综上，本工程生活污水的处理设施从设计处理规模、工艺上是合理可行的，生活污水暂存方式是可靠的，通过采取上述措施，本工程污水对周边地表水环境不会产生明显影响，因此本工程采取的水污染防治措施是可行的。

5.2.3 噪声防治措施

①建立设备定期维护、保养的管理制度，以防止设备故障产生的非正常噪声；

②采取修筑实体围墙、围墙外栽种防护林等措施隔音降噪；按设计在降压变、电抗器等室外噪声源南北侧加设防火墙，同时根据噪声预测结果，建议本工程降压变等室外声源邻近的西侧站界的围墙加高至 4m；

③优化站内布置，将主变压器等主要声源布置在变电站内远离声环境敏感点的位置；

④尽量选用低噪声的设备，以及在主变压器基础垫衬减振材料降噪；

⑤水泵等放置于封闭泵房内。

⑥对于流动声源（运输车辆），单独控制声源技术难度较大，可行的措施是强化行驶管理制度。要求驾驶员加强环保意识，尽可能减少鸣笛次数，特别是行驶车辆经过村庄等敏感区域时，更应注意减少交通噪声影响。

5.2.4 废气防治措施

选用符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中油烟去除效率不小于 60%的油烟净化设施处理油烟废气，经处理达标后的油烟废气由油烟管道引至楼顶排放。

5.2.5 固体废物防治措施

本工程运营期固体废物包括生活垃圾和危险废物。

（1）生活垃圾

在工程陆上集控中心内设置垃圾收集箱及集中的生活垃圾收集点，对项目运营期工作人员产生的少量生活垃圾进行分类收集，并及时运至附近垃圾收集点，最终由环卫部门清运。

（2）危险废物污染防治对策措施

本工程运营期会产生一定量的废变压器油和废蓄电池危险废物，为此建设单位配套危废暂存间（建筑面积 99.0 平方米），暂存间内用于贮存危险废物的面积约 80 平方米，为针对前述危险废物的收集、贮存、运输、处置等环节，本工程运营期需采取的措施要求如下：

1）收集、贮存过程污染防治措施

本工程设有一处危废暂存间对危险废物进行暂存，废油脂、废蓄电池应经分类收集后，采用不同的容器盛装，暂存于危废暂存间中。同时设有一个总容量约 100m³ 的事故油池对废变压器油进行贮存。当设备发生事故或者检修时，排放的废油全部进入事故油池，收集的废变压器油交由有危险废物处理资质的单位进行回收处理。

危险废物暂存间内危险废物应分类存放，隔断，防雨、防风、防渗设计应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的，主要要求如下：

①不同的危险废物应采取不同的容器收集；

②危险废物仓地面与裙脚采用混凝土硬化，同时在硬化的混凝土表面再铺设防腐防渗膜或采取三布五油玻璃钢层或贴耐酸瓷砖，并采用环氧树脂胶泥勾缝进行防腐防渗。

事故油池的设计应严格《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行设计、施工，事故油池基础必须防渗，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯或 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

③设置泄漏液体收集装置。

④设施内安装安全照明设施和观察窗口。

⑤设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

⑥危险废物贮存设施都必须按规定设置警示标志。

⑦危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏。

⑧危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。

2) 运输过程污染防治措施

本工程营运期危险废物的运输过程应严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ 2025-2012)中有关要求,由具有危险废物运输资质的单位承担其运输工作,同时应对运输人员进行培训,根据需要配备必要的个人防护装备和防火、防爆、防泄漏等污染防治措施,采用专用工具进行收集和运输,按规定的危险品运输路线运输。

3) 委托处置污染防治措施

本工程营运过程产生的危险废物,必须委托具有相应处理处置资质的单位处理,不得委托不具备相应资质的单位处理或自行处理。危险废物转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》的规定报批危险废物转移计划,填写好转运联单,做好每次外运处置废弃物的运输登记。

本工程营运期产生的固体废物在采取上述分类收集、分类处理处置措施后,并在保证其去向明确及加强管理的情况下,不会对周围环境造成不良影响。因此,项目拟采用的固体废物污染防治措施是可行的。

5.2.6 电磁环境防治措施

(1) 站内电气设备合理布局,保证导线和电气设备的安全距离,设置防雷接地保护装置,站内敷设接地网,将变电站内电气设备接地;

(2) 站内金属构件,如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑,尽量避免毛刺的出现;

(3) 保证站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好,所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密,以减小因接触不良而产生的火花放电;

(4) 电缆采取金属屏蔽措施,合理选择电缆型号及电缆敷设埋深以减小电磁环境影响,电缆管廊上方设置警示标志及禁止开挖的标志;

同时,本工程建成运行后,应加强环境管理,做好环境保护设施的维护和运行管理,做好相关警示标识,加强巡查和检查,定期进行电磁环境监测工作,确保工程周边电磁环境符合相关国家标准要求。

5.2.7 环境风险防范措施

(1) 变压器油泄漏防控措施

站内选用降压变含(变压器)油量约 35t (39.1m³),电抗器含(变压器)油量约 30t (33.5m³)。为防止变压器油泄漏至外环境,本工程在降压变下方设置贮油池,为防止下雨时大量的雨水流入贮油池内,贮油池四壁高于地面 1m,贮油池上面采用 250mm 厚的鹅卵石铺设,卵石直径为 50mm-80mm,本工程拟在陆上集控中心降压变、电抗器南侧设有地下事故油池一座,有效容积约 100m³,并具备油水分离功能,而贮油池与事故池之前设有事故集油管。在事故并失控情况下,事故废油流经贮油坑内铺设的鹅卵石层(鹅卵石层可起到吸热、散热作用),贮存在贮油池的事

废油能通过集油管自流进入事故油池中。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 11.3.4、6.7.8 条规定“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置”，本工程油量最大的一台设备为降压变，油量为 39.1m³，本工程拟建事故油池有效容积 100m³，有效容量满足收集范围内最大单台设备 100%油量，并留有一定裕度，且设置油水分离装置，符合《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB50229-2019）关于总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定的要求。

日常雨天，贮油池范围收集的雨水通过变压器底部泄水口进入事故油池，事故油池具有油水分离功能，雨水沉在下面，通过下方排水管排出至场内污水管，确保事故油池保持常空状态。为确保雨天时雨水正常排出，建设单位应加强雨天时事故油池的巡查和维护，确保雨水不会积存在事故油池内。

除此之外，事故油池应采用抗渗混凝土浇筑，油池内部刷防水砂浆，刷防水砂浆前需做 24h 满水渗漏试验。贮油池、排油管、事故油池、排水管等均需做好防渗措施。

事故废油收集后临时放置于事故油池中，同时在事故发生后应及时联系有资质的单位到现场进行抽运处理。本项目四周均设有较高的实体围墙，事故废油基本不会泄漏至站外，如果发生泄漏至林地的极端情况，需对被污染的土壤进行换土处理，污染的土壤收集后交由有资质的单位处理。如果土壤被破坏得严重，可能还需要利用土壤生物修复技术，用生物技术和方法来消除土壤污染使其恢复正常功能。

（2）铅蓄电池硫酸泄漏风险防控措施

本项目使用的铅蓄电池采用密封免维护设置，电池内的电解液全部被极板和超细玻璃纤维隔板吸附，电池内部无自由流动的电解液，在正常使用情况下无电解液漏出，侧倒 90 度安装也可正常使用。铅蓄电池采用密封免维护设置，平常不需要补液维护。铅蓄电池搬运、安装及废弃过程中要加强管理，按照规范操作，避免激烈碰撞导致泄漏。

（3）雷击风险防控措施

本项目在线路设计及设备安装中，增加了防雷保护系统，维护电站长期稳定可靠运行。为防止侵入雷电波对电气设备造成危害，在架空线线路出线侧、露天电气设备出线侧、配电装置进/出线柜等电气设备配套避雷器进而防直击雷保护。

（4）其他风险防控措施

1）陆上集控中心应制订风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容，主要有以下环境风险防范措施：

2) 经常性地对降压变、电抗器进行巡查和维护, 确保无渗漏、无溢流, 并定期取样检测变压器油, 根据设备的运行参数或其他表现以及变压器油取样检测结果, 及时发现细小问题, 防患于未然。

3) 加强对事故油池、切换阀门、雨水阀门等设备的检查和维护, 发现事故油池出现破损, 应及时采取措施清理更换, 需要切换运行时阀门需确保能够正常操作。

4) 在运行过程中, 如果需要对变压器油进行过滤净化, 须请专业机构实施, 使用性能良好的油液抽取设备及容纳器材, 严格依照规程操作。

5) 建立报警系统; 针对主要风险源存在的风险, 应建立报警系统, 与监控设施联网, 一旦发生事故漏油, 监控人员便启动报警系统, 实施既定环境风险应急预案。

6) 如果发生设备损坏等事故漏油, 变压器油渗流入下方铺有鹅卵石层的集油坑, 然后经排油管道进入事故油池内, 由于变压器油与水在事故油池中静置一段时间后, 变压器油浮于上部, 到达一定重量后将下方的水经虹吸管压出, 实现油水分离, 由于出水管的高度保证了始终有少量清水留存事故油池底部, 以隔离矿物油不外排; 站内一旦发生漏油等事故, 将启动预警机制立即关闭虹吸管道阀门, 防止含油污水外溢; 同时一旦发生漏油事故, 将启动预警机制立即关闭虹吸管道阀门, 防止含油废水外溢; 经油水分离后的废变压器油委托有资质的单位抽排外运回收处置。另外为防止事故漏油外溢的情况, 在站内雨水总排放口设置切换阀门, 并设可将截流后事故油引至事故油池的污水管道。

7) 进入事故油池中的废油、废水不得随意处置, 废油必须由有相应危废处置资质的单位回收处置, 并按照危险废物转移的五联单制度进行移交; 废水需转移至有处理能力的单位净化处理。

8) 站内的其他少量废润滑油、废蓄电池须交由有相应危废处置资质的单位妥善处置, 不得随意丢弃、焚烧或简单填埋。

9) 制定环境风险应急预案

考虑到变压器事故漏油可能造成的后果, 建立快速科学有效的漏油应急反应体系是非常必要。漏油事故的应急防治主要落实于应急计划的实施, 事故发生后, 能否迅速有效的做出漏油应急反应, 对于控制污染、减少污染对环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性作用。变压器事故漏油的应急反应体系包括以下几方面的内容:

①健全的应急组织指挥系统: 建立一套健全的应急组织指挥系统。

②加强变压器、事故油池的日常维护和管理: 对于变压器、事故油池的日常维护和管理, 指定责任人, 定期维护。

③完善应急反应设施、设备的配备: 防止事故漏油进入水环境的风险防范措施须落实, 按照“三同时”的要求进行环保验收。

④指定专门的应急防治人员, 加强应急处理训练: 光伏站运行期间, 组织一次应急处理训练,

投入正常运行后，定期训练。

5.2.8 运营期环境保护措施及预期效果

运营期主要环境保护措施及预期效果详见表 5-4。

表 5-4 运营期环境保护措施及预期效果一览表

序号	生态保护措施要求	实施部位	实施时间	责任主体	实施保障	实施效果
1	(1) 废水防治措施：集控中心内设置化粪池及一体化生活污水处理设施，生活污水经处理达标后，回用作绿化洗用水，不排放。 (2) 噪声防治措施：修筑实体围墙，加高西侧实体围墙至 4m；水泵等放置于封闭泵房内；加强进出车辆管理等。 (3) 电磁辐射防治措施：配电设备采用户内布置；保障集控中心内各电气设备良好的接地状态；加强设备日常管理和维护，使设备保持良好的运行状态。 (4) 固体废物防治措施：工作人员的生活垃圾由环卫部门清运处理；废变压器油收集于事故油池中，其他危险废物暂存于危废暂存间，后定期委托有资质的单位拉运处理。 (5) 生态保护措施：加强场址内绿化管理等。 (6) 加强对降压变等的巡检，设置事故油池，建立报警系统，制定环境风险应急预案等。	陆上集控中心	运营期	建设单位	①建立环境管理机构，配备专职或兼职环保管理人员； ②制定相关方环境管理条例、质量管理规定； ③加强环境监理，开展经常性检查、监督，发现问题及时解决、纠正。	建设项目对周边生态环境影响得到有效减缓
2	建设项目环保竣工验收监测一次，建设单位组织开展定期监测，并在必要时额外进行监测					监测结果达标

5.3.1 环境管理

(1) 施工期环境管理

1) 建设单位应将环境保护设施建设纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件中提出的环境保护对策措施。同时，在工程施工过程中需聘请专业人员进行环境监督管理，依据《广东省环境保护条例》、本工程环评文件、工程环保设计篇章（专册）等文件对涉及到生态保护目标的建设活动进行监督，对生态破坏事件进行现场调查取证，并参与处理执法；

2) 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，不得侵占附近的生态保护红线区；

3) 加强防火宣传。在项目建设期间需加强防火宣传并制定强有力的制度和措施，禁止野外用火、野外吸烟等易引发森林火灾的危险行为，可在施工区及周围山上竖立防火警示牌，划出巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生，并派专人监督，将项目建设导致森林火灾发生的风险降到最低。在项目实施前做好森林防火预案，对现场施工人员进行多次防火知识及应急预案培训，施工现场可配备防火器材和防火工作人员，确保施工队伍具备紧急防火的

其他

基本能力，同时积极主动与林业部门保持联系，确保第一时间可与防火机构取得联系，降低森林火灾发生风险；

4) 建设单位、施工单位应对施工人员进行环境保护教育、生物多样性保护教育及有关法律法规的宣传教育，提高施工人员和管理人员环境保护意识。在进入生态保护红线路段设置警示牌和宣传牌。警示牌提醒施工人员在生态保护红线内规范行为，严禁猎杀野生动物；杜绝随意丢弃生活垃圾。宣传牌简明扼要书写以保护自然为主题的宣传口号和有关法律法规，如保护林地、处罚捕捞偷猎和举报电话等内容。加强施工现场管理，规范施工人员行为，禁止“乱砍滥伐”，建筑垃圾严禁就地倾倒覆压植被。

(2) 运行期环境管理

为了贯彻落实《建设项目环境保护管理条例》，加强环境保护的领导和管理，建设单位应设专职环境保护人员负责环境管理工作，从管理上保证环境保护措施的有效实施。工作内容包括：

- ①贯彻执行国家环保有关法规、政策；
- ②负责项目日常环境管理及与环保部门的沟通；
- ③废变压器油将交由有危险废物处理资质的相关单位进行处置；
- ④建立集控中心突发环境事件应急预案，并组织定期演练。

5.3.2 环境保护竣工验收

本工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目正式投产运行前，建设单位应按照《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）的要求，在正式投产运行前，按照规定开展竣工环境保护验收工作。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号），建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照暂行办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。工程“三同时”及环保措施竣工验收见表 5-5。

表 5-5 竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容	验收要求
1	相关资料、手续	项目是否经核准，相关批复文件（包括环评批复等）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。	相关资料、手续需齐备
2	各类环境保护设施是否按报告书中要求落实	落实工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的各项保护措施落实情况和实施效果；施工期是否限制了夜间施工及存在施工扰民问题，是否采取了定期洒水等抑尘措施，施工固体废物是否及时清运、施工废水是否妥善处理、施工迹地是否恢复。	环保设施应按照本报告及环评批复的要求落实
3	环境保护设施安装质量	落实工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的各项保护措施落实情况和实施效果。	符合国家和有关部门规定
4	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。	正常运转
5	污染物排放达标情况	工频电场、工频磁场、噪声排放等是否满足评价标准要求。	达标排放
6	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被保护与恢复、弃土弃渣的处置等生态保护措施。	满足本报告提出的要求
7	环境监测	落实环境影响报告中环境管理内容，实施环境影响报告监测计划。竣工验收中，应该对所有的环境影响因子如工频电场强度、工频磁场和环境噪声进行监测，对出现超标情况的保护目标必须采取措施。	落实监测计划
8	环境保护敏感点环境影响验证	监测本工程附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。	一般变动应进行备案，重大变动部分应重新环评

5.3.3 环境监测计划

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 9.3 生态监测和环境管理的相关要求，本工程不占用、穿越、跨越生态敏感区，属于其他项目类别，本评价暂不提出生态监测要求，但建设单位在施工结束后、环境保护竣工验收期间开展必要的生态调查。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）和输变电工程的环境影响特点，本工程主要进行运行期的环境监测和环境调查。监测计划见表 5-6。

表 5-6 环境监测计划

序号	监测位置	监测项目	监测时间	监测频次	执行标准
1	陆上集控中心四周站界	工频电场、工频磁场	投产后结合竣工环境保护验收监测一次；定期开展例行监测（建议每年开展一次）；运行期间存在投诉纠纷时	本工程完成后正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
2		噪声		1 次/季度	北、东、西侧站界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

	3	厨房油烟排放口	厨房油烟	进行监测。	1 次/年	《饮食业油烟排放标准》 （GB18483-2001）
	4	废水处理设施回用水池	生活污水 （COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、氨 氮、SS）		1 次/年	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GBT 18920-2020）
环保 投资	本工程建设环境保护设施、措施投资估算见表 5-5，共计 485 万元，约占工程总投资 15705.23 万元的 3.09%，费用由本工程建设单位负责筹措。					
	表 5-5 本工程环境保护设施、措施投资估算一览表					
	序号	项目名称				合计费用（万元）
	1	生态环境保护设施、措施				50
	1-1	生态保护工程措施（表土剥离及绿化覆土等）				2
	1-2	生态保护工程措施（集排水工程）				35
	1-2	站区景观绿化				13
	2	电磁环境保护设施、措施				45
	2-1	站区围墙				45
	3	声环境保护设施、措施				50
	3-1	临时隔声棚、减振设施、站区围墙、加高西侧实体围墙等				50
	4	大气环境保护设施、措施				35
	4-1	施工围挡、防尘网、喷淋设施等				30
	4-2	油烟净化设施				5
	5	水环境保护设施、措施				105
	5-1	施工期排水沟、沉淀池、隔油池、简易化粪池				10
	5-2	雨污分流管道				45
	5-3	隔油池、三级化粪池、一体化生活污水处理设施				50
	6	固体废物保护设施、措施				35
	6-1	施工期固体废物转运费				10
	6-2	一般固废贮存场所、危险废物暂存间建设				20
	6-3	固体废物收集容器				5
	7	环境风险防范设施、措施				30
	7-1	事故排油管、事故油池				20
	7-2	消防应急缓冲池				10
	8	其他费用				135
	8-1	环境影响评价费				20
	8-2	竣工环境验收费				20
	8-3	环境监理与生态监理费				20
	8-4	运行期日常监测费（按年限 25 年计）				75
	9	环境保护设施、措施投资合计				485

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	地表恢复	不发生明显的水土流失，施工迹地植被恢复情况良好	做好站内绿化，加强绿化管理	植被恢复效果达到要求
水生生态	加强管理	不破坏水生生态	加强管理	不破坏水生生态
地表水环境	施工期废水设集水池及防渗沉砂池，经沉淀处理后可回用于洒水降尘；施工人员生活污水经简易三级化粪池处理后拉运至污水处理厂处理，不外排。	施工期废水均能得到有效处理处置，不外排	建设一套一体化生活污水处理设施，生活污水经处理达标后回用作站内绿地浇灌和道路冲洗	生活污水经处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中的标准后回用，不外排
地下水及土壤环境	/	/	危险废物暂存间和事故油池采取相应的防渗措施	等效黏土防渗层 $\geq 6\text{m}$ ，防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；或参照 GB18598 执行
声环境	选用低噪声设备，加强设备的维修、保养工作，设置施工围挡；优化施工车辆行车路线。	施工期施工场界满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求	修筑实体围墙，同时加高西侧围墙等；水泵等放置于封闭泵房内；加强进出车辆管理等。	陆上集控中心站界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求
振动	/	/	/	/
大气环境	施工工地设置围挡，并采取覆盖、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施；施工物料及垃圾应密闭运输；临时堆土等应当采用密闭式防尘网遮盖；施工设备燃料采用低硫油等	有效控制施工废气影响，施工场界粉尘含量满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段无组织排放限值	食堂设置油烟净化装置	油烟排放满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）的要求
固体废物	设置垃圾收集装置，并及时清运；建筑垃圾经分类回收后，不可回收部分及时清运；开挖土石方及时找平，不外弃，不随	施工期建筑垃圾、生活垃圾处置得当，不随意丢弃、倾倒	工作人员的生活垃圾由环卫部门清运处理；废变压器油收集于事故油池中，其他危险废物暂存于危废暂存间，后定期委托有资质的单位拉运处	危险废物贮存场所满足《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）中的有关要求，签订危险废物处理协议，确保危险废物等均能得到有效

	意倾倒		理。	处理处置
电磁环境	/	/	配电设备采用户内布置；保障集控中心内各电气设备良好的接地状态；加强设备日常管理和维护，使设备保持良好的运行状态。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度公众暴露控制限值4kV/m与工频磁感应强度公众暴露控制限值100μT的要求。
环境风险	/	/	设置足够容量的事故油池，制定环境风险应急预案。	事故油池满足设计要求，完善应急预案
环境监测	/	/	工程环保竣工验收监测一次；定期开展例行监测；运行期间存在投诉纠纷时进行监测	委托有资质的单位开展监测或自行监测，监测记录完整
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，本建设项目符合国家相关产业政策，在严格采取本评价提出的各项防治措施后，项目对周围生态环境的影响可以控制在国家有关标准和要求的允许范围以内。因此，从环境保护角度而言，该项目的建设是可行的。

广东能源湛江徐闻东一海上风电项目
陆上集控中心
电磁环境影响专题评价报告



建设单位：湛江粤风宝新能源有限公司

评价单位：广东三海环保科技有限公司



2024 年 12 月

目 录

1 概述	1
1.1 工程背景及概况	1
1.2 主要评价结论	1
2 总则	3
2.1 编制依据	3
2.2 评价内容	4
3 建设项目概况与分析	7
3.1 工程分析	7
4 电磁环境现状评价	11
4.1 监测因子	11
4.2 监测频次	11
4.3 监测点位	11
4.4 监测时间及气象条件	14
4.5 监测方法、监测单位及仪器	14
4.6 监测结果	14
4.7 电磁环境评价	15
4.8 本次监测与历史监测结果对比与叠加影响分析	15
5 运行期电磁环境影响评价	17
5.1 评价方法	17
5.2 类比对象选择	17
5.3 类比监测	21
5.4 类比分析与评价	23
6 电磁环境影响评价结论	24
6.1 电磁环境现状	24
6.2 电磁环境影响评价	24
6.3 电磁环境防治措施及建议	24

1 概述

1.1 工程背景及概况

湛江粤风宝新能源有限公司主要从事发电业务、输电业务、供（配）电业务。现湛江粤风宝新能源有限公司计划投资 540989.34 万元建设广东能源湛江徐闻东一海上风电项目，该项目风电场位于湛江市徐闻县锦和镇以东海域，场址最近端距离锦和镇陆岸 33 公里，最远端距离陆岸 41 公里，场址用海面积约 63 平方公里，水深 15~29 米之间，规划装机容量 400MW。该项目拟建设 34 台单机容量 12MW 的风电机组，单独建设 1 座 220kV 海上升压站，海上升压站位于风电场址南侧边缘位置，海上升压站通过 2 回 220kV 海缆连接至陆上集控中心，经过 1 回 220kV 架空线接入湛江电网系统。

本工程评价对象为广东能源湛江徐闻东一海上风电项目的陆上集控中心站址工程。

陆上集控中心站址工程：新建 220kV 陆上集控中心，站址内建设 1 座电气楼、1 座危废暂存间、1 座材料库检修间、1 座水泵房、1 座运维楼、1 座宿舍楼、1 座综合楼和 1 座警卫室等，站内设置主要的电气设备有 1 台容量为 90MVA 三相、双绕组有载调压、油浸式自然油循环自然冷却电力变压器（简称“降压变”）、户内 GIS 装置、2 套 SVG 无功补偿装置（ $\pm 40\text{Mvar}$ ）、2 台 220kV 三相一体高压并联电抗器（简称“电抗器”）等。站址共有 220kV 海缆进线 2 回，架空出线 1 回。

广东能源湛江徐闻东一海上风电项目的海上工程及 2 回 220kV 海缆送出工程另行委托环评单位开展海洋环评工作。陆上集控中心送出的 1 回 220kV 架空线接入电网系统工程属于南方电网公司物业，由南方电网公司单独立项设计并委托相关单位评价。因此，本次评价内容不包括海上风电场、海上升压站、2 回 220kV 海缆送出等工程及接入网系统工程。

1.2 主要评价结论

经过调查与评价，本工程环境质量现状监测表明，拟建陆上集控中心的电磁环境现状满足标准限值要求。本工程在设计、建设、运行过程中将按照国家相关环境保护要求，分别采取一系列环境保护措施，使电磁环境影响满足环境保护标准要求。

工程采取的电磁辐射控制措施有效可行，可将工程建设产生的电磁环境影响控制在可接受水平。

从电磁环境影响角度分析，本工程的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正并施行）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日第三次修正并施行）；
- (4) 《中华人民共和国电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修正）；
- (5) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日第二次修正）；
- (6) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；

2.1.2 地方性法规和政策性文件

- (1) 《广东省环境保护条例》（2022 年修正）；
- (2) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012 年修正）；

2.1.3 标准及技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJT10.3-1996）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- (5) 《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）；
- (6) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

2.1.4 项目基础资料

- (1) 《广东能源湛江徐闻东一海上风电项目可行性研究报告》（中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司，2024 年 9 月）；
- (2) 《广东能源湛江徐闻东一海上风电项目陆上集控中心环境影响报告表》。

2.2 评价内容

2.2.1 评价因子

本项目电磁环境主要的环境影响评价因子见表 2-1 所示。

表 2-1 本工程电磁环境的主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

2.2.2 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下公众曝露限值 4kV/m 为工频电场强度限值，100μT 为工频磁感应强度限值。

表 2-2 采用的评价标准一览表

污染物名称	标准名称	标准编号及级别	限值标准要求
工频电场强度	《电磁环境控制限值》	GB8702-2014	工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m
工频磁感应强度			工频磁感应强度公众曝露控制限值 100μT

2.2.3 评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表 2-3。

表 2-3 本工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流	220~330kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级

本工程拟建陆上集控中心电压等级为 220kV，主变采用户外布置形式，故陆上集控中心站址工程电磁环境影响评价工作等级为二级。

2.2.4 评价范围

据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 3 规定（摘录见表 2-4），本工程陆上集控中心站址工程电磁环境评价范围为站界外 40m 内的区域。

本工程评价范围见图 2-1。

表 2-4 输变电工程电磁环境评价范围

分类	电压等级	评价范围		
		变电站、换流站、 开关站、串补站	线路	
			架空线路	地下电缆
交流	220~330kV	站界外 40m	边导线地面投影外 两侧各 40m	管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

2.2.5 环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境敏感目标“包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物”。根据现场调查结果，电磁环境影响评价范围无现状电磁环境敏感目标，无规划、在建电磁环境敏感目标。

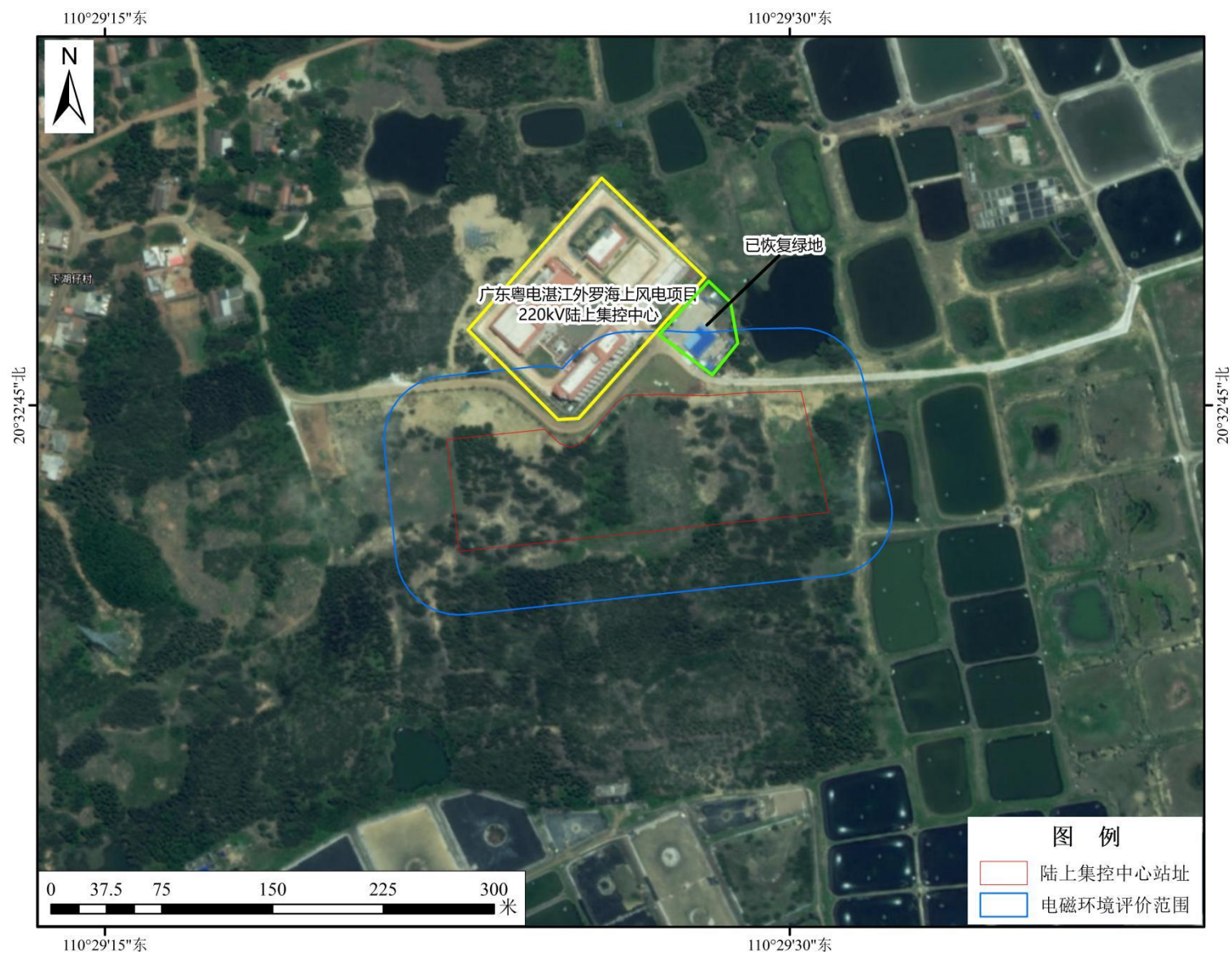


图 2-1 电磁环境评价范围示意图

3 建设项目概况与分析

3.1 工程分析

3.1.1 基本情况

- (1) 工程名称：广东能源湛江徐闻东一海上风电项目陆上集控中心；
- (2) 建设单位：湛江粤风宝新能源有限公司；
- (3) 建设性质：新建；
- (4) 建设地点：广东省湛江市徐闻县锦和镇白茅村；
- (5) 工程投资：15705.23 万元，其中环保投资 482 万元，约占总投资 3.07%。
- (6) 建设周期：本工程计划于 2024 年 12 月开工建设，于 2025 年 7 月建成投产，建设周期为 8 个月。
- (7) 施工期临时营地及人员配置：施工场地集中在陆上集控中心站址范围内；管理及施工人员配置 100 人。
- (8) 运行期劳动定员及工作制度：劳动定员 40 人；实行三班制工作制度；员工在陆上集控中心内食宿。

3.1.2 工程位置

湛江粤风宝新能源有限公司拟于湛江市徐闻县锦和镇白茅村投资建设广东能源湛江徐闻东一海上风电项目陆上集控中心（以下简称“本工程”），是广东能源湛江徐闻东一海上风电项目配套建设的陆上集控中心站址工程。

陆上集控中心站址工程中心地理坐标东经 110°29'26.725"、北纬 20°32'43.636"。占地面积约 17576 平方米（围墙内占地面积 15620 平方米），站址工程占地属于永久占地，占地范围内的主要用地类型有林地、草地。站址北侧为村道，与广东粤电湛江外罗海上风电项目 220kV 陆上集控中心（下文简称“外罗陆上集控中心”）相距约 80m；站址东侧为养殖塘；南侧现状为林地，近期规划建设明阳巴斯夫湛江徐闻东三海上风电示范项目陆上集控中心，与本工程紧邻；西侧为林地和草地。

3.1.3 工程组成及建设规模

3.1.3.1 工程组成

本工程包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程，无涉海工程，无水工程。工程组成具体见表 3-1。

表 3-1 项目组成一览表

工程组成	工程内容
主体工程	陆上集控中心站址工程： 1) 设 1 座电气楼，采用 3 层布置，布置 GIS 开关室、35kV 配电室、380V 配电室、雨淋阀间、继电器室、蓄电池室。220kV 配电装置采用户内布置，电抗器和降压变采用户外布置。 2) 配电装置：220kV 配电装置采用户内气体绝缘开关设备（GIS），双母线接线形式，包括 1 个出线间隔、2 个海缆进线间隔、1 个徐闻东二进线间隔、1 个降压变进线间隔、1 个母联间隔和 2 个母线设备间隔；35kV 配电装置选用金属铠装中置开关柜； 3) 无功补偿装置：海缆进线侧设 2 台 220kV 三相一体高压并联电抗器； 4) 变压器：1 台 220kV、容量为 90MVA 的三相、双绕组、自然油循环自冷电力变压器；1 台 35kV 站用变压器；1 台 10kV 站用变压器； 无储能电站。
辅助工程	1 座危废暂存间、1 座材料库检修间、1 座水泵房、1 座运维楼、1 座宿舍楼、1 座综合楼、1 座警卫室、1 个水池。
公用工程	供水：陆上集控中心给水系统主要包括生活给水系统、消防给水系统和回用水给水系统。陆上集控中心通过将附近村庄的自来水接至水泵房内的水箱，再经水泵和气压罐联合供水。 排水：站内排水采用完全分流制，分为雨水排水系统、生活污水排水系统和含油废水排水系统。
环保工程	1) 电磁环境保护工程：合理选用电气设备；采取必要的屏蔽；采取金属屏蔽层和铠装层包裹电缆线路。 2) 声环境保护工程：合理选用设备、布置设备，基础减震降噪，加高西侧实体围墙等； 3) 废污水净化工程：设置一体化废水处理设施处理生活污水，处理后的尾水暂存在回用水池中，定期回用于站内绿化用水，一体化废水处理设施设计处理规模 2m ³ /h，回用水池尺寸为 3.25m×2m，深度 2.6m，有效容积 16m ³ ； 4) 废气净化工程：设置 1 套油烟净化设施处理食堂油烟； 5) 固废管控工程：设有生活垃圾、厨余垃圾收集设施；油脂及危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设，废润滑油、废蓄电池暂存在油脂及危废暂存间内，并委托有资质单位转运处置； 6) 环境风险管控工程：降压变及电抗器下方设储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与事故油池相连。高栏一集控中心内共设 1 个事故油池，事故油池容积按最大一台变压器的排油量考虑，事故油池尺寸为 10m×5m，深度 2m，有效容积约为 100m ³ ，事故油池具油水分离功能。事故油池收集的废变压油委托有资质单位转运处置。

	7) 水土保持、生态环境保护工程：布置了景观绿化和雨水工程。
工程土方量	本工程挖方 1.02 万 m ³ ，土石方填方 3.08 万 m ³ ，借方 2.06 万 m ³ ，无弃方。
占地面积	陆上集控中心占地范围属于永久占地，用地面积 17576 平方米，施工期间施工布置均在站址范围内，无站外临时占地；
工程投资	15705.23 万元（其中环保投资 485 万元，约占总投资 3.09%）
预计投产时间	计划 2024 年 12 月开工建设，2025 年 7 月建成投产，工期为 8 个月

3.1.3.2 工程建设规模

陆上集控中心站址工程经济技术指标见表 3-2。

表 3-2 项目组成一览表

序号	项目		单位	数量	备注
1	占地面积		平方米	17576	/
2	围墙内用地面积		平方米	15620	/
3	总建筑面积		平方米	8567.2	/
	其中	电气楼（SVG）	平方米	1665.0	1 层，楼高 6.1 m
		危废暂存间	平方米	99.0	1 层，楼高 5.6m
		材料库检修间	平方米	1196.0	1 层，楼高 6.1m
		水泵房	平方米	1026	1 层，楼高 5.2m
		运维楼	平方米	2371.5	3 层，楼高 13.3m
		宿舍楼	平方米	1522.2	3 层，楼高 13.3m
		综合楼	平方米	637.5	1 层，楼高 4.1m
		警卫室	平方米	50	1 层，楼高 4.1 m
4	站内道路面积		平方米	4300	/
5	站内绿化面积		平方米	3515.0	绿化率约 20%
6	站址围墙长度		m	564	2.5m 高实体围墙

工程平面布置见图 3-1。

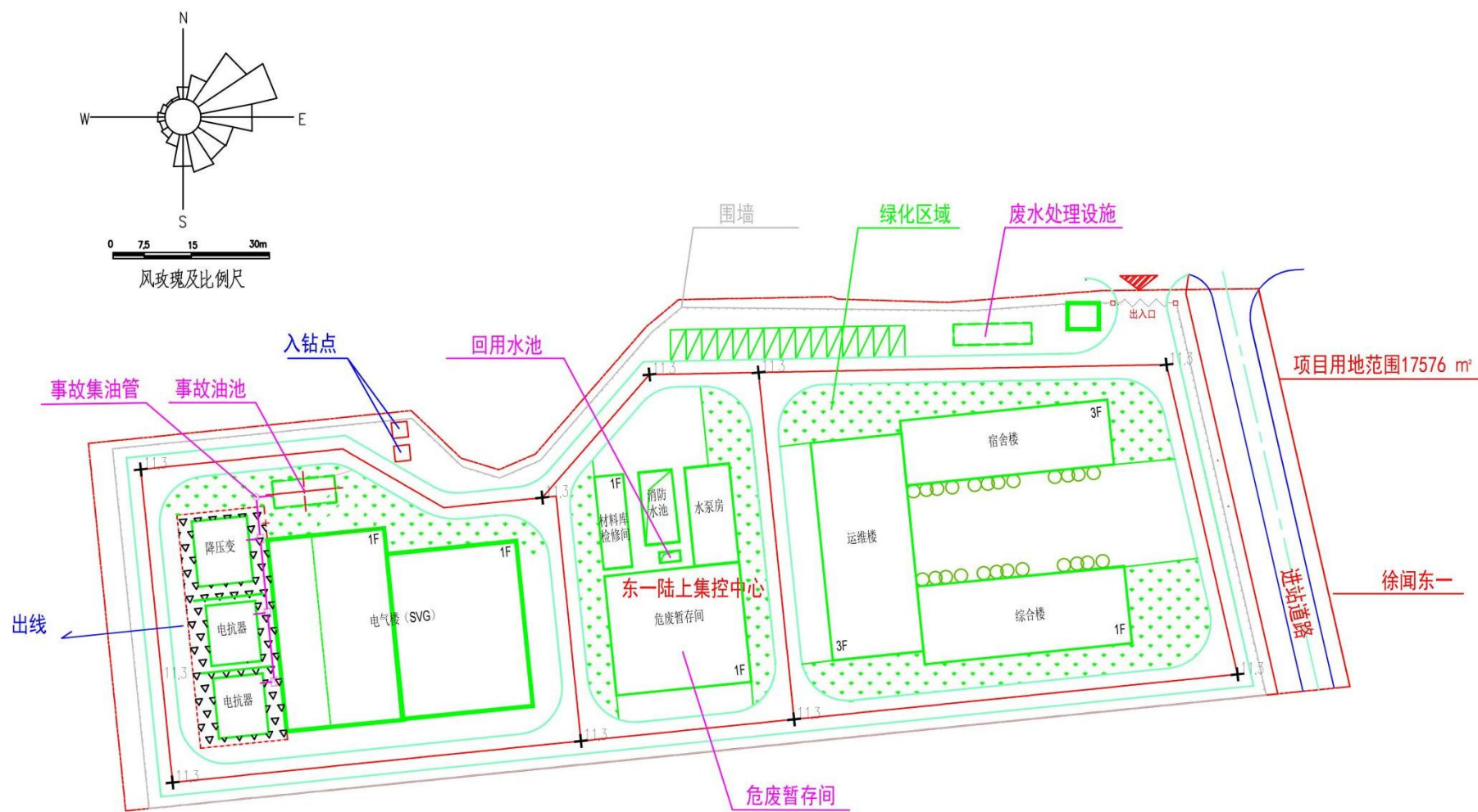


图 3-1 站址工程平面布置图

4 电磁环境现状评价

为了解工程区域的电磁环境质量，评价单位委托广东宇南检测技术有限公司对陆上集控中心站址的电磁环境进行了检测，监测报告见报告表附录册的附件 5。

4.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

4.2 监测频次

各监测点位监测一次。

4.3 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）对电磁环境监测的相关要求，本工程电磁环境现状监测按以下原则进行监测布点：

（1）监测点位包括陆上集控中心站址。

（2）变电站工程：站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如新建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测。因外罗陆上集控中心及其接入湛江市电网的 3 回架空线出线位于本工程站址北侧，其中该外罗海上风电的陆上集控中心部分区域位于本工程的电磁环境评价范围内，属于本工程陆上集控中心附近的其他电磁设施，故本工程周边（电磁环境评价范围）的工频电场和工频磁场会受到该现有电磁源影响。考虑到现有电磁源的影响因素，本次监测工作对本工程陆上集控中心四周各设 1 个监测点，另外在北站界布设 1 处垂直于站界的监测断面，监测断面共有 11 个监测点，分别从站址至站址外 50m，每隔 5m 布设一个监测点，监测点位均在高度 1.5m 处布置。

监测点位具体布置情况见图 4-1、表 4-1。

表 4-1 电磁环境现状监测内容及点位一览表

序号	点位位置	经度坐标；纬度坐标	监测内容
E/B1	陆上集控中心北侧站界	110°29'23.306"； 20°32'44.355"	E、B
E/B2	陆上集控中心北侧站界	110°29'28.574"； 20°32'45.220"	E、B
E/B3	陆上集控中心东侧站界	110°29'30.598"； 20°32'43.864"	E、B
E/B4	陆上集控中心南侧站界	110°29'27.137"； 20°32'42.432"	E、B
E/B5	陆上集控中心西侧站界	110°29'22.632"； 20°32'43.049"	E、B
E/B12	陆上集控中心北侧站界外 5m	110°29'23.286"； 20°32'44.515"	E、B
E/B13	陆上集控中心北侧站界外 10m	110°29'23.264"； 20°32'44.663"	E、B
E/B14	陆上集控中心北侧站界外 15m	110°29'23.247"； 20°32'44.812"	E、B
E/B15	陆上集控中心北侧站界外 20m	110°29'23.230"； 20°32'44.951"	E、B
E/B16	陆上集控中心北侧站界外 25m	110°29'23.210"； 20°32'45.116"	E、B
E/B17	陆上集控中心北侧站界外 30m	110°29'23.188"； 20°32'45.260"	E、B
E/B18	陆上集控中心北侧站界外 35m	110°29'23.170"； 20°32'45.421"	E、B
E/B19	陆上集控中心北侧站界外 40m	110°29'23.152"； 20°32'45.560"	E、B
E/B20	陆上集控中心北侧站界外 45m	110°29'23.132"； 20°32'45.695"	E、B
E/B21	陆上集控中心北侧站界外 50m	110°29'23.118"； 20°32'45.830"	E、B

注：表中 E 表示为工频电场强度；B 表示为工频磁场强度；

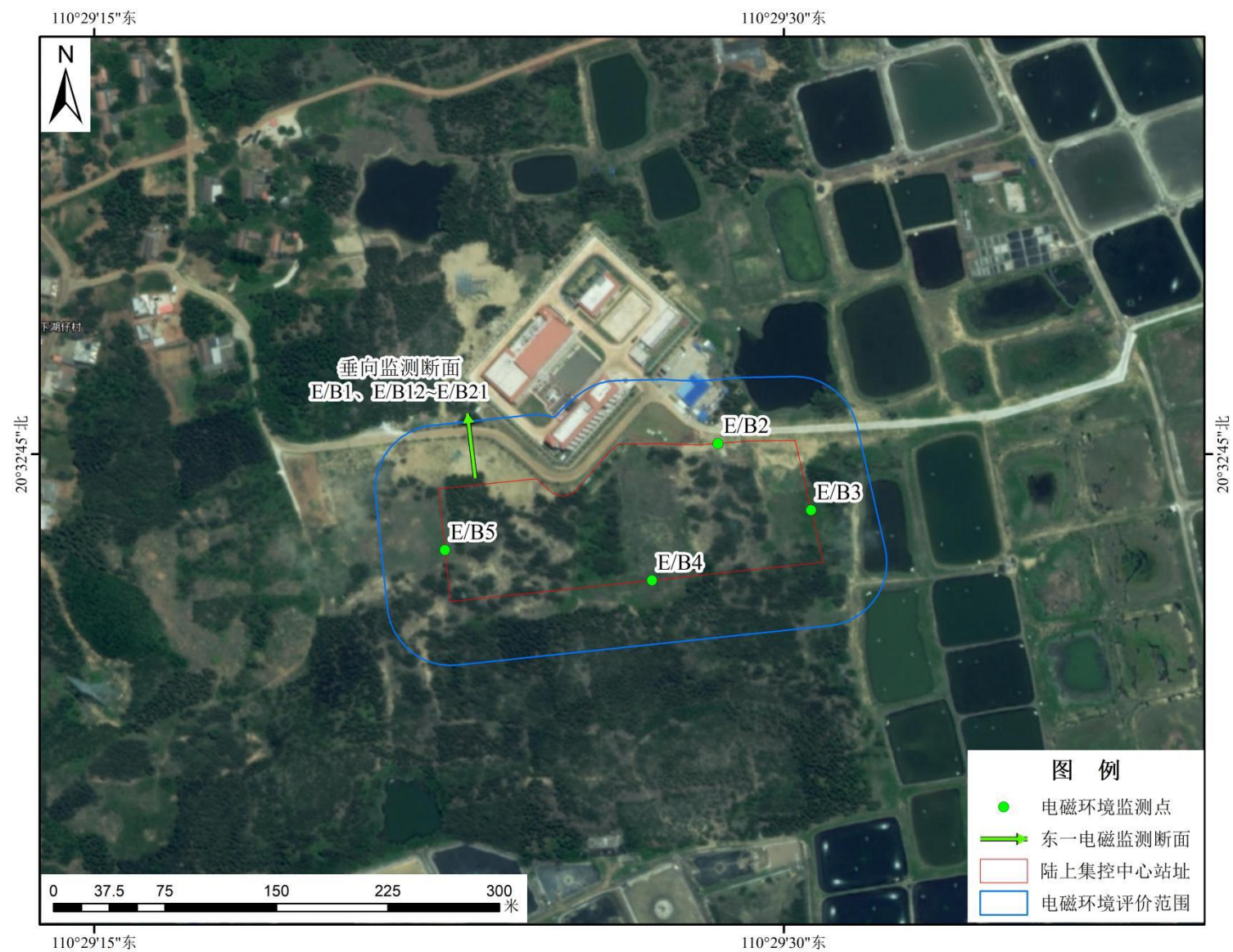


图 4-1 电磁环境监测点位布置示意图

4.4 监测时间及气象条件

本次电磁环监测时间及气象条件见表 4-2。

表 4-2 电磁环境监测时间及气象条件

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)	风向
2024-8-13	晴 (无雨、无雾)	32	61~66	21~23	南风

4.5 监测方法、监测单位及仪器

(1) 监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ681-2013)。

(2) 监测单位：广东宇南检测技术有限公司。

(3) 监测仪器：监测仪器见表 4-3。

表 4-3 电磁环境监测时间及气象条件

仪器设备型号	仪器编号	检定/校准机构	证书编号	检定日期
SEM-600 电磁辐射分析仪	D-1747/I-1747	华南国家计量测试中心 广东省计量科学研究院	WWD202203138	2022 年 10 月 20 日

4.6 监测结果

本次电磁环境监测结果见表 4-4。

表 4-4 电磁环境现状监测结果

序号	点位名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
E/B1	陆上集控中心北侧站界	0.08	0.0268
E/B2	陆上集控中心北侧站界	21.70	0.0076
E/B3	陆上集控中心东侧站界	46.10	0.0160
E/B4	陆上集控中心南侧站界	0.10	0.0080
E/B5	陆上集控中心西侧站界	263.88	0.0167
E/B12	陆上集控中心北侧站界外 5m	0.07	0.0230
E/B13	陆上集控中心北侧站界外 10m	0.02	0.0204
E/B14	陆上集控中心北侧站界外 15m	10.17	0.0231
E/B15	陆上集控中心北侧站界外 20m	0.39	0.0297
E/B16	陆上集控中心北侧站界外 25m	17.26	0.0317
E/B17	陆上集控中心北侧站界外 30m	64.64	0.0369
E/B18	陆上集控中心北侧站界外 35m	3.45	0.0398

序号	点位名称	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
E/B1	陆上集控中心北侧站界	0.08	0.0268
E/B19	陆上集控中心北侧站界外 40m	31.69	0.1552
E/B20	陆上集控中心北侧站界外 45m	40.51	0.0689
E/B21	陆上集控中心北侧站界外 50m	27.20	0.0786

4.7 电磁环境评价

监测结果表明，拟建陆上集控中心站界工频电场强度测值为（0.10~263.88）V/m，工频磁感应强度测值为（0.0076~0.0167）μT，北侧站界的垂向衰减监测断面工频电场强度测值为（0.02~64.64）V/m，工频磁感应强度测值为（0.0204~0.1552）μT，以上监测点监测值均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的居民控制限值要求，即电场强度 4kV/m、磁感应强度 100μT。

4.8 本次监测与历史监测结果对比与叠加影响分析

本工程与外罗陆上集控中心相距仅有 15m。本评价收集的历史监测数据为已取得湛江市生态环境局批复的《广东粤电湛江外罗海上风电项目 220kV 陆上输变电工程（重大变动）环境影响报告表》中的电磁辐射监测数据，广东核力工程勘察院于 2021 年 7 月 20 日，对外罗陆上集控中心站址开展了现状电磁环境监测，监测结果显示，外罗陆上集控中心站址东南、西南站界监测点位以及西南站界外垂向衰减断面监测点位的工频电场强度测值为（1.4~18.6）V/m、工频磁感应强度测值为（0.024~0.047）μT。

本工程陆上集控中心站址四周及北侧站界外垂向衰减断面监测点位的工频电场强度测值为（0.02~263.88）V/m，工频磁感应强度测值为（0.0076~0.1552）μT。与广东粤电湛江外罗海上风电项目陆上集控中心电磁环境监测结果相比，本工程评价范围内的工频强度测值和工频磁感应强度测略有升高，可能与广东粤电湛江外罗海上风电项目陆上集控中心建成有关。

本次电磁环境现状监测值表现的是环境本底与外罗陆上集控中心运行产生的电磁场叠加的电磁环境背景值，且工频电场强度测值和工频磁感应强度测值均远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100μT 的要求。可推断本工

程建设实施后，考虑周边陆上集控中心运行产生的电磁场叠加影响后，本工程运行期产生的工频电场、磁场强度也不会超过标准限值。

5 运行期电磁环境影响评价

本工程陆上集控中心的主变压器及各种高压电气设备会对周围电磁环境产生一定的改变，包括工频电磁场。但由于站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电磁场难于用模式进行理论计算。根据前文分析，陆上集控中心的电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）二级评价基本要求，对于变电站、换流站、开关站、串补站的电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。

5.1 评价方法

陆上集控中心采用类比监测的方式对本工程投运后的工频电场强度及工频磁感应强度进行预测分析，即选取与本工程电压等级、主变容量、总平面布置、环境条件等相似的已投运的 220kV 变电站进行电磁环境监测，其监测数据用以类比分析本工程陆上集控中心建成投运后对工程周围电磁环境的影响。

5.2 类比对象选择

5.2.1 类比对象选择的原则

根据《电磁学》关于电磁场相关理论，电荷或者带电导体周围存在着电场；有规则地运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场。亦即电压产生电场、电流产生磁场。

工频电场和工频磁场随距离的平方和三次方衰减，是工频电场和工频磁场的基本衰减特性。工频电场强度主要取决于电压等级，与周围环境、植被及地形因子等条件密切相关，磁感应强度主要取决于电流强度及关心点与源的距离。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的规定，从建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、架线型式（进出线型式）、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况等方面综合考虑选择类比对象。

5.2.2 类比对象

本工程北侧为已投运的外罗陆上集控中心，南侧紧邻明阳巴斯夫湛江徐闻东三海上风电示范项目陆上集控中心（以下简称“东三陆上集控中心”）及中核集团新华发电湛江徐闻东二海上风电项目陆上集控中心（以下简称“东二陆上集控中心”）。

本评价开展电磁环境现状质量调查期间，外罗陆上集控中心已投运，东三陆上集控中心及东二陆上集控中心均未投建，即本次电磁环境现状监测数据表现的是环境本底与外罗陆上集控中心运行产生的电磁场叠加的电磁环境背景值，并未受到东三陆上集控中心及东二陆上集控中心运行产生的电磁场叠加影响。

因此，本评价将本工程集控中心与东三、东二陆上集控中心作为整体进行电磁环境影响预测，整体评价对象的平面总布置情况详见图 5-1。由于目前我国已投运、验收的陆上集控中心工程数量有限，且相关技术参数与评价对象相差较大，未能找到类似的陆上集控中心工程进行类比，综合类比对象的选择原则，本次评价选定位于广东省佛山市的 220kV 光孝站作为类比对象，进行电磁环境影响类比分析及评价。类比变电站的规模及环境条件详见表 5-1。

表 5-1 本次整体评价对象与 220kV 光孝站类比情况表

变电站	整体评价对象 (东一、东三、东二陆上集控中心)	220kV 光孝站
地理位置	广东省湛江市	广东省佛山市
占地面积	$1.8\text{hm}^2+2.1\text{hm}^2+1.9\text{hm}^2=5.8\text{hm}^2$	2.6hm^2
电压等级	220kV	220kV
主变压器（容量）	$1\times 90\text{MVA}+1\times 200\text{MVA}+1\times 90\text{MVA}$	$3\times 240\text{MV}$
电气形式	降压变压器采用户外布置； 配电装置采用户内布置	主变压器和配电装置均采用户外布置
出现数量和方式	220kV 架空出线 3 回	220kV 出线 6 回；110kV 出线 7 回
环境条件	平原海岸	平原河岸



图 5-1 整体评价对象工程平面布置图

(1) 可类比性分析

目前省内海上风电项目尚无运行的电压等级 220kV、主变容量 200MVA 的交流输变电工程可供类比，而省内电网的 220kV 输变电工程暂无与本项目规模完全一致的项目，因此本次类比分析主要从电压等级考虑选取广东省佛山市 220kV 光孝站作为类比对象。由表 5-1 可知，陆上集控中心与类比对象的可类比性分析如下：

1) 电压等级：东一、东三、东二陆上集控中心的电压等级均为 220kV，与 220kV 光孝站的电压等级相同。

2) 建设规模（主变容量）：东一、东三、东二陆上集控中心各设 1 台主变，主变容量分别为 90MVA、200MVA、90MVA，220kV 光孝站现有 3 台容量为 240MVA 的主变。从建设规模（主变容量）来看，类比的 220kV 光孝站的建设规模大于本次整体评价对象，220kV 光孝站产生的电磁影响理论上会大于本次整体评价对象。

3) 占地面积：从占地面积看，220kV 光孝站占地为约 3.3hm²，小于本次整体评价对象的占地；220kV 光孝站用地更为集约，220kV 光孝站在产生的电磁影响理论上会大于本次整体评价对象。

4) 电气形式：220kV 光孝站的主变和配电装置均采用户外布置，而本次整体评价对象的主变采用户外布置的方式呈列式布置在西侧站界，而配电装置则采用户内布置的方式设置在电气楼内，220kV 光孝站在产生的电磁影响理论上会大于本次整体评价对象。

5) 环境条件：本次整体评价对象与 220kV 光孝站均选址于广东省内的平原地区，且均呈现站址西侧分布有养殖坑塘，东侧有低矮建筑区群，环境条件类似。

综上所述，本次整体评价对象与类比对象广东省佛山市 220kV 光孝站电压等级、环境条件相似，且类比对象在建设规模（主变容量）、占地面积、电气形式等因素所产生的电磁影响理论上会大于本次整体评价对象，因此选用广东省佛山市 220kV 光孝站作为类比对象，可反映本工程投产后的电磁环境影响，并且结果是保守的，具有可类比性。

(2) 类比对象的环保手续

广东省佛山市 220kV 光孝站于 2024 年 8 月完成扩建第三台主变工程。

在此之前，广东电网有限责任公司佛山供电局在佛山市发展和改革委员会对佛山 220kV 光孝站扩建第三台主变工程进行备案，文号为佛发改核准〔2021〕32 号；

2022 年 4 月，广东电网有限责任公司佛山供电局委托广东智环创新环境科技有限公司编制完成了《佛山 220kV 光孝站扩建第三台主变工程建设项目环境影响报告表》，并取得佛山市生态环境局出具该项目环境影响报告表的批复，审批文号为佛环南审〔2022〕187 号。2023 年 6 月，该项目开工建设，并于 2024 年 6 月竣工并调试运行，于 2024 年 8 月完成环境保护竣工验收，环境保护竣工验收监测报告见报告表附录册的附件 6。

5.3 类比监测

(1) 监测因子、布点及监测内容

类比监测因子、监测布点及监测内容见表 5-2，监测布点示意图见图 5-2。

表 5-2 类比监测因子、监测布点及监测内容一览表

监测项目	监测因子	监测内容
站界	工频电场、工频磁场	在 220kV 光孝站围墙外四周共设置 4 个测点，测点位于 220kV 光孝站围墙外 5m、距地面 1.5m 高处
环境保护目标	工频电场、工频磁场	在 220kV 光孝站的环境保护目标处设置测点，建筑物室外监测时，测点为建筑物靠近 220kV 光孝站的一测，且距离建筑物不小于 1m、距地面 1.5m 高处



图 5-2 220kV 光孝站电磁监测布点示意图

(2) 监测单位、监测仪器及监测方法

监测单位：江西省地质局实验测试大队；

监测仪器：监测仪器见表 5-3。

监测方法：按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中推荐的方法进行。

表 5-3 类比监测所用仪器名称、型号以及检定情况一览表

仪器设备型号	仪器编号	测量范围	校准单位	校准证书编号	有效日期至
电磁辐射分析仪	SEM-600/F128	电场强度 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度 1nT~10mT	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心	2024F33-10-5064408001	2024.1.25~2025.1.24

(3) 监测时间、监测频次及气象条件

监测时间：2024 年 7 月 9 日

监测频次：各监测点位监测 1 次。

气象条件：晴；温度为 21.7~33.1℃；湿度为 63.3~76.2%。

(4) 监测运行工况

监测时 220kV 光孝站运行工况见表 5-4。

表 5-4 220kV 光孝站监测时运行工况

主要设备名称	工况负荷			
	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（MVar）
220kV 光孝站#1 主变	233.3	113.6	17.71	7.15
220kV 光孝站#2 主变	228.9	223.7	48.55	10.25
220kV 光孝站 3#主变	225.9	133.4	19.13	1.27

(5) 监测结果

220kV 光孝站站界和环境保护目标的工频电场、工频磁场监测结果见表 5-5。

表 5-5 220kV 光孝站及环境保护目标工频电场、工频磁场类比监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
D1	220kV 光孝站东北侧厂界外 5m	123	0.246
D2	220kV 光孝站东南侧厂界外 5m	35.6	0.101
D3	220kV 光孝站西南侧厂界外 5m	7.28	0.493
D4	220kV 光孝站西北侧厂界外 5m	52.3	0.169
D5	永兴公寓一层室外	7.11	0.232

D6	广东卡艳智能光电科技有限公司 一层北侧室外	3.78	0.106
D7	看护房东侧	4.10	0.087
标准限值		4000	100

表 5-5 的监测结果表明，220kV 光孝站围墙四周工频电场强度为（7.28~123）V/m，低于 400V/m 的控制限值要求；工频磁场强度为（0.101~0.493） μ T，低于 100 μ T 的控制限值要求。电磁环境敏感目标工频电场强度为（3.78~7.11）V/m，工频磁感应强度为（0.087~0.232） μ T，所有监测点位的测量值能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 50Hz 的居民控制限值要求，即工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的要求。

5.4 类比分析与评价

本次整体评价对象与类比对象广东省佛山市 220kV 光孝站的电压等级、环境条件相似，且类比对象在建设规模（主变容量）、占地面积、电气形式等因素所产生的电磁影响理论上会大于本次整体评价对象，因此选用广东省佛山市 220kV 光孝站作为类比对象，可反映本工程投产后的电磁环境影响，并且结果是保守的，具有可类比性。

通过类比预测，本次整体评价全部投运后所产生的电磁影响，在站址外的工频电场、工频磁场能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 标准限值要求，结合本次本工程周边电磁环境现状监测结果，再与外罗陆上集控中心产生的电磁影响叠加后，本工程电磁环境评价范围内（相关陆上集控中心站址范围外）的工频电场、工频磁场能远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 标准限值要求。

综上所述，本工程建设实施后，考虑周边陆上集控中心运行产生的电磁场叠加影响后，本工程所产生的工频电场、磁场强度及电磁环境评价范围内（相关陆上集控中心站址范围外）的电磁环境质量也不会超过标准限值，本工程的电磁环境影响在可接受范围。

6 电磁环境影响评价结论

6.1 电磁环境现状

根据现场监测结果可知，拟建陆上集控中心站界监测点位的工频电场强度测值为（0.10~263.88）V/m，工频磁感应强度测值为（0.0076~0.0167） μ T，北侧站界的垂向衰减监测断面工频电场强度测值为（0.02~64.64）V/m，工频磁感应强度测值为（0.0204~0.1552） μ T，监测点测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的居民控制限值要求，即电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T。

6.2 电磁环境影响评价

本评价通过类比广东省佛山市 220kV 光孝站的电磁环境监测数据进行电磁环境影响预测，根据 220kV 光孝站的电磁环境监测数据，可以预测本工程陆上集控中心与东三、东二陆上集控中心组成的整体在建成投运后，站址四周的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的居民控制限值要求。

6.3 电磁环境防治措施及建议

本工程建设过程应加强对电磁环境的防治措施建设，具体建议如下：

（1）站内电气设备合理布局，保证导线和电气设备的安全距离，设置防雷接地保护装置，站内敷设接地网，将变电站内电气设备接地；

（2）站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现；

（3）保证站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电；

（4）站内电缆采取金属屏蔽措施，合理选择电缆型号及电缆敷设埋深以减小电磁环境影响，电缆管廊上方设置警示标志及禁止开挖的标志；

同时，本工程建成运行后，应加强环境管理，做好环境保护设施的维护和运行管理，做好相关警示标识，加强巡查和检查，定期进行电磁环境监测工作，确保工程周边电磁环境符合相关国家标准要求。

广东能源湛江徐闻东一海上风电项目
陆上集控中心
环境影响报告表附录册

建设单位：湛江粤风宝新能源有限公司
评价单位：广东三海环保科技有限公司

2024 年 12 月

目 录

附图 1 : 地理位置图	1
附图 2 : 项目周围环境及四至情况 (卫星图)	2
附图 3 : 项目周围环境及四至情况 (实拍照片)	3
附图 4 : 总平面布置图	4
附图 5 : 本工程与《徐闻县国土空间总体规划 (2021-2035 年)》规划用地关系图	5
附图 6 : 本工程与广东省“三线一单”分区管控关系图	6
附图 7 : 本工程在徐闻县环境管控单元图中的位置示意图	7
附图 8 : 本工程与近岸海域功能区划的位置关系示意图	8
附图 9 : 本工程与自然保护地的位置关系示意图	9
附图 10 : 声环境监测布点图	10
附图 11 : 电磁环境监测布点图	11
附图 12 : 生态评价范围、生态调查范围及生态保护目标分布图	12
附图 13 : 大气、噪声、电磁环境保护目标分布图	13
附图 14 : 本工程与全国生态功能区划位置关系图	14
附图 15 : 本工程与生态保护红线和基本农田位置关系图	15
附图 16 : 评价范围内土地利用现状分布图	16
附图 17 : 评价范围内的植被类型分布图	17
附图 18 : 植物样方分布示意图	18
附图 19 : 评价范围内的植被覆盖度示意图	19
附图 20 : 动物调查样线分布示意图	20
附图 21 : 样线生境照及部分动物照片	21
附图 22 : 项目东侧养殖塘照片	22
附图 23 : 本工程与东亚-澳大利西亚候鸟迁徙路线关系示意图	23
附图 24 : 本工程与全国候鸟功能区关系图 (1)	24
附图 25 : 本工程与全国候鸟功能区关系图 (2)	25
附件 1 : 项目委托书	26
附件 2 : 立项批复	27

附件 3 关于广东能源湛江徐闻东一海上风电项目陆上集控中心建设项目用地预审选址要求	31
附件 4 : 选址意见书	34
附件 5 : 监测报告	35
附件 6 : 电磁影响评价类比对象监测报告	50
附表 1 : 调查范围植物名录	56
附表 2 : 调查范围野生脊椎动物名录	58
附表 3 : 生态影响评价自查表	59