建设项目生态环境影响报告表
（生态影响类）

项目名称： 汕尾市陆河县上护镇100MW/200MWh独立储能电站项目

建设单位（盖章）： 广东南方智慧能源发展有限公司

编制日期： 2026年11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.....12
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....27
四、生态环境影响分析.....42
五、主要生态环境保护措施.....68
六、生态环境保护措施监督检查清单.....81
七、结论.....88
电磁环境影响专项评价.....89

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕尾市陆河县上护镇 100MW/200MWh 独立储能电站项目		
项目代码	2308-441523-04-01-234651		
建设单位联系人	谢工	联系方式	13054******
建设地点	汕尾市陆河县上护镇樟河村		
地理坐标	储能电站站址中心：E115°38′19.694″，N23°14′34.893″ 间隔扩建：E115°38′23.064″，N23°14′37.426″ 线路起点：E115°38′20.622″，N23°14′36.767″ 线路终点：E115°38′22.679″，N23°14′37.505″		
建设项目 行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	项目永久占地面积约 23805m^2，电缆临时占地 600m^2；电缆线路长度为 200m
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）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	18590	环保投资（万元）	100
环保投资占比（%）	0.54	施工工期	10 个月
是否开工建设	☑否 □是：_____		
专项评价设置情况	**1.评价设置电磁环境影响专项评价，说明：**参考《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“附录B输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”，输变电项目应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。故设置电磁环境影响专项评价。 **2.评价不设置生态专项评价，说明：**本项目生态评价范围内分布有1处生态保护红线，其中站址与该生态保护红线相距约233m，在生态保护红线范围内无永久和临时占地，详见附图8。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）》中“表1 专项评价设置原则表”专项评价设置情况 注释：“‘涉及环境敏感区’是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。”经查《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，输变电工程的环境敏感区含义包括：“第三条（一）中的全部区域（即国家		

	公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区）；第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。”本项目评价范围分布的生态保护红线不属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中关于输变电工程项目所列的生态敏感区，因此本次环评无需设置生态专项评价。
规划情况	无
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	**1.产业政策相符性分析** 根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号），本项目属于“第一类 鼓励类”中的“四、电力-1.新型电力系统技术及装备－电化学储能”，符合国家产业政策。 根据《市场准入负面清单（2025年版）》（发改体改规〔2025〕466号），本项目不属于禁止准入的行业类别范围，也不在需要许可准入的行业类别，建设单位可以依法进入，符合准入清单。 **2.选址规划符合性分析** 项目位于汕尾市陆河县上护镇樟河村，项目用地性质为农用地、建设用地，项目地理位置见附图1。 本项目评价范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，也不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等重要生态敏感区和饮用水水源保护区等其他特别保护要求的对象。 本项目储能电站总容量为100MW/200MWh，配套新建1座储能升压站，项目位于城镇开发边界范围外建设，不占用生态保护红线、不占用永久基本农田（详见附图17），符合《陆河县国土空间总体规划（2021-2035年）》中的相关要求。 因此，本项目选址符合规划相关要求。 **3.与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析**

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号）、《关于延长〈广东省“三线一单”生态环境分区管控方案〉有效期的通知》（粤府函〔2025〕248号），从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”（珠三角核心区、沿海经济带—东西两翼地区、北部生态发展区）区域管控要求，“N”为1912个陆域环境管控单元和471个海域环境管控单元的管控要求。

本项目在区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控、环境风险防控等方面均能满足全省总体管控和沿海经济带—东西两翼地区要求，具体见下表1-1。

表1-1 本项目与广东省“三线一单”符合性分析一览表

序号	管控要求	具体要求	本项目情况	相符性
全省总体管控要求				
1	**区域布局管控要求**	推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。	本项目不属于化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目；不涉及使用燃煤锅炉、工业炉窑。	相符
2	**能源资源利用要求**	积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰	本项目运营期间主要使用的能源为电能，不使用煤炭等化石能源。	相符
3	**污染物排放管控要求**	加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。……加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场	本项目运营期无工业污水产生，水污染物为工作人员的生活污水，水污染物种类简单，经站内污水处理设施处理后回用于站内绿化，不外排。 本项目为储能电站项目，运营期不产生大气污染物。	相符

			化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。		
	4	**环境风险防控要求**	加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。	项目升压站内设置有事故油池，变压器发生泄漏、火灾时，变压器油可通过变压器下的油坑及油管，汇入变压器区事故油池，油污水经隔油处理后，委托有资质的单位立即进行回收处理。	相符
	沿海经济带——东西两翼地区				
	1	**区域布局管控要求**	加强以云雾山、天露山、莲花山、凤凰山等连绵山体为核心的天然生态屏障保护，强化红树林等滨海湿地保护，严禁侵占自然湿地，实施退耕还湿、退养还滩、退塘还林。……逐步扩大高污染燃料禁燃区范围，引导钢铁、石化、燃煤燃油火电等项目在大气受体敏感区、布局敏感区、弱扩散区以外区域布局，推动涉及化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目的园区在具备排海条件的区域布局。	本项目占地不在生态保护区范围内；不涉及高污染燃料，仅使用电作为能源；不属于化学制浆、电镀、印染、鞣革等行业。	相符
	2	**能源资源利用要求**	县级及以上城市建成区，禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉，健全用水总量控制指标体系，并实行严格管控，提高水资源利用效率，压减地下水超采区的采水量，维持采补平衡。强化用地指标精细化管理，充分挖掘建设用地潜力，大幅提升粤东沿海等地区的土地节约集约利用效率。	本项目不设锅炉，用水来源为自来水公司供给，不使用地下水资源。	相符
	3	**污染物排放管控要求**	新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代。严格执行练江、小东江等重点流域水污染物排放标准。进一步提升工业园区污染治理水平，推动化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目清洁生产达到国际先进水平。完善城市污水管网，加快补齐镇级污水处理设施短板，推进农村生活污水处理设施建设。加强湛江港、水东湾、汕头港等重点海湾陆源污染控制。严格控制近海养殖密度。	本项目运营期无工业污水产生，水污染物为工作人员的生活污水，水污染物种类简单，经站内污水处理设施处理后回用于站内绿化，不外排。 本项目为储能电站项目，运营期不产生大气污染物。	相符
	4	**环境风险防控**	加强高州水库、鹤地水库、韩江、鉴江和漠阳江等饮用水水源地的环境风险防控，建立完善突发环境	项目升压站内设置有事故油池，变压器发生泄漏、火灾时，变压器油可通过变压器下的油坑及油管，汇入变压器区事故油	相符

	要求	事件应急管理体系。	池，油污水经隔油处理后，委托有资质的单位立即进行回收处理。	

综上，本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“第一类 鼓励类”中的“四、电力-1.新型电力系统技术及装备－电化学储能”，不属于国家明令禁止建设的负面清单建设项目。仅占用少量能够得到供应保障的土地资源，有利于区域能源结构调整，不产生工业污染，环境风险水平低且可控。本项目工程建设不会突破生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，同时也符合方案提出的生态环境准入清单。因此，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。

4.与《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）的通知》（汕府〔2024〕154号）的相符性分析

根据《汕尾市生态环境局关于印发汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）的通知》（汕府〔2024〕154号），要求切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

本项目属于“陆域环境管控单元”中的“陆河县一般管控单元（编码为ZH44152330008）”，（详见附图14）。

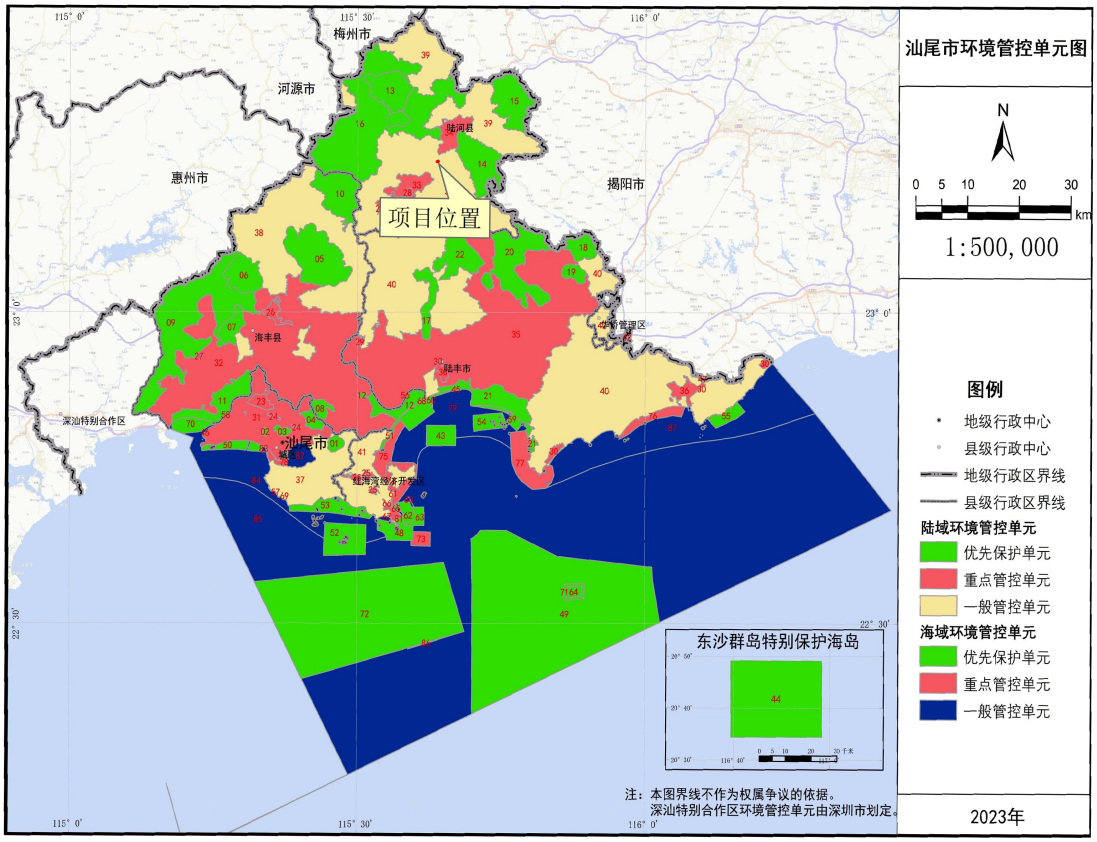


图1-1　本项目在汕尾市环境管控单元图中位置

本项目与《汕尾市生态环境局关于印发汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）的通知》（汕府〔2024〕154号）相符性分析详见下表1-2。

表 1-2　项目与《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

ZH44152330008（陆河县一般管控单元）			
管控维度	**管控要求**	**本项目特点**	**相符性**
区域布局管控	1-1.单元内以河田镇为主体重点发展现代商贸、现代物流及居民服务业，新田镇和河口镇发展汽车装备制造业、电子信息、生物医药、机械制造等产业，以东坑镇、水唇镇、上护镇为主体重点发展生态农业、生态旅游业、养生度假、生态居住、高新产业、文化创意等产业；以螺溪镇为主体发展生态林业、休闲度假、现代生态农业、生态居住等生态经济产业。优化单元内产业布局，引导单元内产业集聚发展，形成规模化、集群化的产业聚集区。	本项目属于输变电工程，属于确保民生的必要公共设施建设项目，不属于开发性、生产性建设项目，施工及运营期间的有限人为活动不会对生态环境造成明显不良影响	相符
	1-2.任何单位和个人不得在江河、水库集水区域栽种速生丰产桉树等不利于水源涵养和生物多样性保护的树种。	不涉及。	相符
	1-3.单元内的生态保护红线严格按照国家、省有关要求管理。	本项目不占用生态保护红线。	相符
	1-4.单元内的一般生态空间，不得从事影响主导	不涉及。	相

		生态功能的建设活动，主导功能为水源涵养的区域，禁止毁林开荒、烧山开荒、开垦等活动；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。主导功能为水土保持的区域，禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动，禁止毁林开荒、烧山开荒，保护和恢复自然生态系统。		符
		1-5.单元内涉及广东火山峰森林公园的区域禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为；在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。	不涉及。	相符
		1-6.单元内涉及的广东陆河花鳗鲡省级自然保护区核心区禁止任何单位和个人进入（按要求经批准进入从事科学研究观测、调查活动除外），缓冲区内禁止开展旅游和生产经营活动，实验区内严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目；在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施，实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准；禁止在保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动，但法律、行政法规另有规定的除外。	不涉及。	相符
		1-7.竹园村老虎窝、杨梅滩石子跳、茶山嶂水源地，绿寨坑水库、马善皮水库饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	本项目不涉及竹园村老虎窝、杨梅滩石子跳、茶山嶂水源地，绿寨坑水库、马善皮水库饮用水水源保护区，详见附图10。	相符
		1-8.饮用水水源保护区及大气环境优先保护区内实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物的工业项目。	不涉及。	相符
		1-9.大气环境受体敏感重点管控区内严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及生产和使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。	不涉及。	相符
		1-10.大气环境高排放重点管控区内强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	不涉及。	相符
		1-11.大气环境弱扩散重点管控区，加大区域内大气污染物减排力度，限制引入大气污染物排放较大的建设项目。	不涉及。	相符
		1-12.严禁以任何形式侵占河道、围垦水库、非法采砂。河道管理单位组织营造和管理河东水库、北龙水库、螺河、新田河、水东河等岸线护堤护	本项目无涉水工程，工程内容不含涉河道及岸线工程。	相符

		岸林木，其他任何单位和个人不得侵占、砍伐或者破坏。		
		1-13.严格控制跨库、穿库、临库建筑物和设施建设，确需建设的重大项目和民生工程，要优化工程建设方案，采取科学合理的恢复和补救措施，最大限度地减少对水库的不利影响。严格管控库区围网养殖等活动。	不涉及。	相符
		1-14.河道管理范围内应当严格限制建设项目和生产经营活动，禁止非法占用水利设施和水域。利用河道进行灌溉、航运、供水、水力发电、渔业养殖等活动，应当符合河道整治规划、河道岸线保护和开发利用规划、水功能区保护要求，统筹兼顾，合理利用，发挥河道的综合效益。	不涉及。	相符
	能源资源利用	2-1.继续推进灌区续建配套与节水改造，逐步提高农业用水计量率。结合高标准农田建设，加快田间节水设施建设。	本项目为储能电站项目，属于清洁能源，符合土地利用规划不涉及水资源利用。	相符
		2-2.严格保护永久基本农田，严格控制非农业建设占用农用地；提高土地节约集约利用水平。	本项目不占用永久基本农田。	相符
		2-3.禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。	本项目不占用永久基本农田。	相符
	污染物排放管控	3-1.加快单元内陆河县城镇污水管网排查和修复，完善污水管网建设，推进雨污分流；加快推进单元内陆河县污水处理设施建设，确保已建农村生活污水处理设施正常运营。	不涉及。	相符
		3-2.加强单元内禁养区畜禽养殖排查，严厉打击非法养殖行为，现有规模化畜禽养殖场（小区）100%配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施，提高畜禽养殖废弃物资源化利用率；加强河道内外水产养殖尾水污染治理，实施养殖尾水达标排放。	不涉及。	相符
		3-3.推广生态种植、配方施肥、保护性耕作等措施，实现农业面源污染综合控制。	不涉及。	相符
		3-4.大力推进螺河流域干流入河排污口“查、测、溯、治”，形成明晰规范的入河排污口监管体系。	不涉及。	相符
		3-5.禁止向河东水库、北龙水库、螺河、新田河、水东河等水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。	本项目生活垃圾委托环卫部门定期清理，一般工业固废和危险废物均得到妥善处置。	相符
	环境风险防控	4-1.禁止在江河、水库集水区域使用剧毒和高残留农药。	不涉及	相符
		4-2.生产经营活动涉及有毒有害物质的企业需持续防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。土壤环境污染重点监管单位涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急	项目升压站内设置有事故油池，变压器发生泄漏、火灾时，变压器油可通过变	相符

	池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水，并应定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，发现污染隐患的，及时采取技术、管理措施消除隐患。	压器下的油坑及油管，汇入变压器区事故油池，油污水经隔油处理后，委托有资质的单位立即进行回收处理。	

综上所述，项目符合《汕尾市生态环境局关于印发汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）的通知》（汕府〔2024〕154号）的要求。

5.与《广东省环境保护条例》的相符性分析

为了保护和改善环境，防治污染和其他公害，保障公众健康，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展，广东省于2026年7月31日修订了《广东省环境保护条例》。条例鼓励发展循环经济，促进经济发展方式转变，支持环境保护科学技术研究、开发和利用，建设资源节约型、环境友好型社会，使经济社会发展与环境保护相协调。

根据条例，“企业事业单位和其他生产经营者可以委托具有相应能力的单位运营其防治污染设施或者实施污染治理，并与受委托单位签订协议，明确双方权利、义务及污染防治责任。”

“禁止在水库等饮用水水源保护区设置排污口和从事采矿、采石、取土等可能污染饮用水水体的活动。”

“在依法设立的各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要水源地、湿地公园、重点湿地以及世界文化和自然遗产等特殊保护区域，应当依据法律法规规定和相关规划实施强制性保护，不得从事不符合主体功能区定位的各类开发活动，严格控制人为因素破坏自然生态和文化和自然遗产原真性、完整性，在进行旅游资源开发时应当同步建设完善污水、垃圾等收集清运设施，保护生态环境质量。”

本项目为储能电站项目，项目占地范围内无自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要水源地、湿地公园、重点湿地以及世界文化和自然遗产等特殊保护区域。经预测工程施工期在采取一系列环保措施及生态保护措施后对周围环境及生态影响较小，运营期无废气、工业废水污染物产生，项目的主要特征污染为电磁和噪声环境影响，无总量控制指标要求。工程建设能符合国家或者地方规定的污染物排放标准。

工程施工期间，根据环境保护要求，开展施工期环境监理，建设过程中严格执行“三同时”政策。

综上分析，本工程的建设符合《广东省环境保护条例》的相关要求。

6.与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

根据《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》中提到：“十四五”具体目标为：①生态环境持续改善。大气环境质量继续领跑先行，PM2.5 浓度稳定达到或优于世界卫生组织第二阶段目标；水环境质量持续提升，水生态功能得到恢复，近岸海域水质总体优良。②绿色低碳发展水平明显提升。国土空间开发保护格局清晰合理、优势互补，绿色低碳发展加快推行。单位 GDP 能耗、水耗持续下降，能源资源利用效率大幅提高，主要污染物排放总量持续减少，控制在广东省下达的要求以内。③环境风险得到有效防控。土壤安全利用水平稳步提升，工业危废和医疗废物均得到安全处置，核安全得到切实保障。④生态系统质量和稳定性显著提升。重要生态空间得到有效保护，生态保护红线面积不减少、功能不降低、性质不改变，生态质量指数保持稳定，生态安全格局持续巩固。

本项目为储能电站项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号），属于“第一类 鼓励类”中的“四、电力-1.新型电力系统技术及装备－电化学储能”，符合国家产业政策。运营期间只产生少量生活污水、噪声和固体废物，不产生大气污染物。

（1）废气：储能电站正常运行时，电解液在密闭空间，无废气产生。

（2）废水：主要为员工产生的生活污水，经污水处理设施处理后回用于站内绿化，不外排。

（3）噪声：主要为变压器运行会产生连续电晕噪声、配套风机产生噪声，拟对设备基础进行减振、隔声等处理，确保厂界噪声达标排放。

（4）固废：本项目运营期间产生的固废主要有工作人员产生的生活垃圾、废变压器油、含油废手套和抹布。生活垃圾每日由区域环卫部门负责清运，日产日清；废变压器油、含油废手套和抹布收集后暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质单位运走处置，危险废物暂存间拟按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求建设。

（5）环境风险：项目升压站内设置有事故油池，变压器发生泄漏、火灾时，

	变压器油可通过变压器下的油坑及油管，汇入变压器区事故油池，油污水经隔油处理后，委托有资质的单位立即进行回收处理。 综上，本项目生活污水处理措施、噪声防治措施、固废处理措施及环境风险防范措施均成熟有效，不会对周边环境造成明显影响。因此，本项目符合《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》要求。 **7.与《汕尾新型储能发展规划（2024-2030 年）》相符性分析** 本项目已列入粤能电力函〔2025〕102 号文附件广东省 2025 年度新型储能电站建设计划（第一批）名单中，本项目的建设可以发挥新型储能调峰、调频、系统备用、黑启动等辅助服务作用，提升电力安全保障水平和系统综合效率，为电网安全稳定运行提供保障。因此本项目的建设符合《汕尾新型储能发展规划（2024-2030 年）》。

二、建设内容

<table>
<tr><td>地理位置</td><td>

2.1 地理位置

2.1.1 储能电站地理位置

汕尾市陆河县上护镇 100MW/200MWh 独立储能电站项目（简称“项目”）位于汕尾市陆河县上护镇樟河村 220kV 吉祥变电站附近地块，站址东侧为 220kV 吉祥站和巡维中心；南侧、西侧、北侧现状为荒地，南侧距离树头村小组房屋最近处 112m。储能电站地理位置中心经纬度坐标为 E115°38′19.694″，N23°14′34.893″。项目站区范围内无自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区。

2.1.2 线路地理位置

电缆线路全线位于陆河县上护镇樟河村，总体项目沿着储能站外东西走线，自拟建储能电站110kV构架起（E115°38′20.622″，N23°14′36.767″），于已建220kV吉祥变110kV构架止（E115°38′22.679″，N23°14′37.505″），新建110kV电缆线路路径长约200m。

2.1.3 220kV吉祥站扩建间隔位置

220kV 吉祥变电站位于陆河县上护镇樟河村，220kV 吉祥变电站于《汕尾 220 千伏商贤（吉梅）输变电工程建设项目环境影响报告表》中履行了环评手续，于 2022 年 12 月 29 日取得汕尾市生态环境局的环评批复（汕环审〔2022〕57 号），于 2026 年 3 月 5 日完成竣工环境保护验收。环评批复的 220kV 商贤（吉梅）站建成后调度命名为 220kV 吉祥变电站，调度命名文件详见附件 3-（1）。

本期在 220kV 吉祥站 110kV 侧扩建室内 GIS 出线间隔 1 个（在原有备用出线间隔预留场地上扩建，无需征地），坐标为 E115°38′23.064″，N23°14′37.426″。

本工程地理位置图见附图 1。

</td></tr>
<tr><td>项目组成及规模</td><td>

2.2 项目由来

根据广东省发改委 2024 年 7 月发布的《关于调整新能源发电项目配置储能有关事项的通知》（粤发改能源函〔2024〕1075 号）要求“2025 年及以后首次并网（指通过电网公司批复的正式接入系统方案并网）的海上风电、陆上风电和装机容量大于 3 万千瓦的光伏发电项目，按照不低于发电装机容量的 10%、时长 2 小时配置新型储能。自发文之日起，新能源发电项目可跨地市配置储能。”因此，建设储能电站有利于广东公司新能源项目指标获取，符合公司发展战略要求。

</td></tr>
</table>

随着产业结构持续调整，广东用电负荷峰谷差持续增大，目前夏季典型日最小负荷率约为0.64，节假后典型日最小负荷率约为0.59。广东省电源结构逐渐呈现多元化发展趋势，但本地核电比重大、调峰能力差，同时接受西电电力规模较大，且水电汛期调节能力有限。根据广东省海上风电发展规划等报告，预计2035年广东海上风电规模超过30000MW，其反调峰特性明显。为应对气候变化，我国提出二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和，预计光伏、风电等新能源馈入比例将进一步提升，广东面临的调峰压力持续上升。附近220kV吉祥变电站位于广东电网东部，是规划粤东海上风电的重要登陆点和接入点，本项目储能容量大，充放电效率高，对缓解系统调峰压力作用显著。此外，考虑未来新能源大规模并网，常规电源开机容量降低，对调频产生较大影响，储能项目响应快、精度高，用于调节系统频率，有利于提高系统调频能力。

本储能电站位于广东省汕尾市陆河县上护镇220kV吉祥变电站旁，拟建设容量为100MW/200MWh储能电站。采用磷酸铁锂储能系统，升压至110kV电压等级后接入附近220kV吉祥变电站110kV侧，作为独立共享储能电站运行。

根据《中华人民共和国生态环境法典》（2026年8月15日起施行）的有关规定，本项目须执行环境影响审批制度。根据生态环境部2021年1月1日起施行《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号），本项目属于“五十五、核与辐射”中“161输变电工程”中“其他（100千伏以下除外）”，属于需要编制环境影响报告表的项目。

为此，广东南方智慧能源发展有限公司委托广东省中园生态规划设计院有限公司（以下简称“我公司”）承担“汕尾市陆河县上护镇100MW/200MWh独立储能电站项目”的环境影响评价工作。我公司接受委托后组织人员进行了现场调查、踏勘和资料收集等工作，根据相关法律法规、导则标准以及技术规范和编制指南，现场调查结果和工程的实际情况、区域环境质量现状，编制了《汕尾市陆河县上护镇100MW/200MWh独立储能电站项目环境影响报告表》。

本次评价内容包括储能系统、110kV储能升压站、110kV电缆输电线路及220kV吉祥变电站扩建出线间隔四部分。

2.3 工程组成及规模

根据项目可研报告及业主提供相关资料，本项目拟建设1座电化学储能电站，

配置一套总容量为200兆瓦时的磷酸铁锂电化学储能系统，1幢综合楼，其中储能电池采用磷酸铁锂电池，一套储能子单元由1座PCS升压预制舱和2座储能电池预制舱组成，总计设置20套5MW PCS升压舱+40套2.5MW/5MWh储能电池预制舱；储能电池采用液冷磷酸铁锂电池，实际电池标称装机容量为100MW/200MWh。

拟配套建设1座110千伏升压站，配置1台120兆伏安三相双绕组自冷有载调压变压器，主变户外布置，1台35千伏站用变，1台10千伏站用变，新建1套动态无功补偿装置SVG，每套容量为±22兆乏，1幢配电装置楼。

本项目用地红线面积为23805m^2，围墙内占地面积18274m^2，项目设计服务期限为20年。

表2-1 项目工程组成情况

工程类型		工程内容及规模
主体工程	储能电站	一套储能子单元由1座PCS升压预制舱和2座储能电池预制舱组成，总计设置20套5MW PCS升压舱+40套2.5MW/5MWh储能电池预制舱；储能电池采用液冷磷酸铁锂电池。
	升压站工程	拟配套建设1座110kV升压站，配置1台120兆伏安三相双绕组自冷有载调压变压器，主变户外布置，1台35千伏站用变，1台10千伏站用变，新建1套动态无功补偿装置SVG，每套容量为±22兆乏，1幢配电装置楼。
	110kV输电线路	本工程储能系统经升压至110kV后，采用1回110kV送出线路，接入附近220kV吉祥变电站110kV侧。新建单回电缆路径长约200m，电缆型号采用YJLW03-Z64/110kV-1×630mm^{2}电缆
	扩建间隔工程	本期在220kV吉祥站110kV侧扩建室内GIS出线间隔1个（在原有备用出线间隔预留场地上扩建，无需征地）。
辅助工程	生产综合楼	布置有办公室、会议室、资料室、工具间、备用室和卫生间等。
	道路	进站道路拟现有道路引接。
公用工程	供电	本项目储能电站系统自行供给，市政供电作为备用
	供水	市政供水
	排水	雨污分流，雨水经场地排水沟汇集后排入市政雨水管网，生活污水经污水处理设施处理后回用于站内绿化。
	消防	储能电站设置消防给水系统，消防给水系统包括室外消火栓系统及主变水喷雾系统。站内消防给水系统独立设置，在站内设置环形消防主管，室外消火栓给水管均由该消防环管引出。消防环管采用稳高压系统，由消防供水设备统一维持压力和加压供水。站内设置一座有效容积为450m^{3}的消防水池。

环保工程	电磁辐射	本项目储能电站设置独立主接地网，站内金属构件保持表面光滑，高压设备、建筑物钢构件均接地良好，导电元件尽可能接地或连接导线电位，提高屏蔽效果。
	废水	生活污水经污水处理设施处理后回用于站内绿化，不外排。
	噪声	采用整体减振基础，对设备采取封闭隔声等措施
	固体废物	①生活垃圾定点收集存放，由环卫部门统一清运处理； ②危险废物委托有处理资质的单位处置，设置1间25m^{2}危险废物暂存间，位于升压站南侧。废旧铅酸蓄电池为危险废物，暂存于危废暂存间内。
	环境风险	项目设有1座60m^{3}的事故油池，可以满足变压器绝缘油在发生事故失控泄漏时不外溢至外环境，主变压器下方设置35m^{3}的储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与事故油池相连。

2.3.1 主体工程

2.3.1.1 储能电站

（1）站址概况

本项目站址位于汕尾市陆河县上护镇樟河村220kV吉祥变电站附近地块，用地红线面积为23805m^2，围墙内占地面积18274m^2。储能电站站址现状地面较为平整，主要为荒地，部分沟壑。场地内现状植被以杂草为主，无永久性建筑物，站址现状照片见图2-1。

储能电站站址占地不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区，不占用基本农田。本项目东侧厂界外为220kV吉祥变电站、巡维中心办公楼，东侧、南侧、西侧厂界外为空地。项目四至示意图见附图2。



图2-1 新建储能电站站址现状照片



图 2-2 储能站东侧 220kV 吉祥站及巡维中心现状照片

（2）储能系统

新建一套总容量为 200 兆瓦时的磷酸铁锂电化学储能系统，采用磷酸铁锂电池，一套储能子单元由 1 座 PCS 升压预制舱和 2 座储能电池预制舱组成，总计设

置 20 套 5MW PCS 升压舱+40 套 2.5MW/5MWh 储能电池预制舱；储能电池采用液冷磷酸铁锂电池，实际电池标称装机容量为 100MW/200MWh。

①储能电池

储能电池采用磷酸铁锂电池，充放电倍率为 0.5C，每个电池模块由 52 个单体电池组成，8 个电池模块组成 1 个电池簇，每台级联电池舱配置 10 簇电池，采用液冷冷却方式。电池单体拟选用 314Ah 电芯。

表2-2 储能电池技术参数表

项目	规格
额定容量	280Ah
额定电压	3.2V
能量效率	≥93%
充放电终止电压	3.6/2.5V
运行温度	-30～60℃
额定倍率	0.5C
电池外形	方形铝壳

②储能变流器（PCS）

储能电池管理系统方案，配置级联型储能变流器，交流输出为 35 千伏，每相含 20 个储能变流器单元模块，三相采用星型连接，共 40 个储能变流器单元模块。单个储能变流器单元模块直流侧最大输入电压为 1500V。

③储能电池管理系统（BMS）

BMS 具有高精度检测及上报、故障告警、上传和存储、电池保护、参数设置、被动均衡、电池组 SOC 定标等功能

（3）劳动定员

新建储能电站建成后站内劳动定员 10 人，年工作日为 365 天，每天 24 小时。

2.3.1.2 110kV 升压站

配套建设 110kV 储能升压站一座，建设规模为：

（1）主变容量：建设 110kV 主变 1 台，主变户外布置，容量为 120MVA，采用双绕组变压器，变比为 115±8×1.25% / 35kV，YN/d11，阻抗 Uk%=22%。

（2）110kV 部分：采用线变组接线；户外 GIS 配电装置；110kV 电缆出线 1 回。

（3）35kV 部分：采用双分支接线；采用户内中置式开关柜；1 回主变进线，4 回储能集电线路，4 回无功补偿 SVG，4 回至站用变，1 回母线设备。

（4）动态无功补偿 SVG：根据系统要求，建设 1 套动态无功补偿装置，每

套容量为±22MVar。

（5）站用电：全站采用双路电源供电；考虑设置 1 台 35kV 站用变，容量均为 SCB20-3150kVA/35/0.4kV，电源均引自升压站 35kV 母线；并设置 1 台 10kV 站用变，容量均为 SCB14-3150kVA/10/0.4kV，电源均引自站外 10kV 配网线路并在站内设置 10kV 开关站 1 座。

2.3.1.3 主要建（构）筑物

表 2-3 主要建（构）筑物一览表

序号	建筑物名称	占地面积（m^2）	结构形式	数量
1	生产楼	750	1 层，钢筋混凝土框架结构，39.6m×18.1m×4.2m	1
2	综合楼	300	2 层，钢筋混凝土框架结构，18.0m×15.7m×3.6m	1
3	35kV 配电室	200	1 层，钢筋混凝土框架结构，29.0m×9.0m×6m	1
4	危废品间	25	1 层，钢筋混凝土框架结构，5.0m×5.0m×5m	1
5	泵房	60	1 层，钢筋混凝土框架结构，10.0m×5.0m×5m	1
6	事故油池	26.4	现浇钢筋混凝土水池结构	1

2.3.1.3 输电线路

①线路方案

本工程从拟建储能升压站新建 1 回 110kV 线路至 220kV 吉祥站，单回线路路径长约 1×200m。

②线路参数

电缆规格参数详见下表 2-4。

表 2-4 电缆规格参数一览表

电缆	型号	YJLW03-Z 64/110kV-1×630mm^2 电缆
	导线	铜芯，紧密绞合圆形
	绝缘材料	交联聚乙烯（XLPE）

2.3.1.4 对侧 220kV 吉祥站扩建间隔

本期在 220kV 吉祥站 110kV 侧扩建室内 GIS 出线间隔 1 个（在原有备用出线间隔预留场地上扩建，无需征地）。

2.3.2 辅助工程

（1）生产综合楼：新建一座生产综合楼，布置有办公室、会议室、资料室、

工具间、备用室和卫生间等。

（2）道路：进站道路拟从现有道路引接。

2.3.3 公用工程

（1）供电：本项目由储能电站系统自行供电，市政供电作为备用。

（2）给水：项目主要生活用水为值班及运维人员用水，生活用水从市政供水管网接引。

（3）排水

项目排水包括雨水、生活污水，站区排水实行雨污分流。

①生活污水

站内生活污水经污水处理设施处理后回用于站内绿化。

②雨水排水系统

项目采用雨污分流制排水。雨水管道系统接纳站内范围内的建筑屋面和站内地面雨水，设置雨水口，雨水经雨水管道收集后经过雨水口排往站外市政雨水管网。

（4）消防：储能电站设置消防给水系统，消防给水系统包括室外消火栓系统及主变水喷雾系统。站内消防给水系统独立设置，在站内设置环形消防主管，室外消火栓给水管均由该消防环管引出。消防环管采用稳高压系统，由消防供水设备统一维持压力和加压供水。站内设置一座有效容积为 450m^3 的消防水池。

2.3.4 环保工程

（1）电磁辐射：本项目储能电站设置独立主接地网，站内金属构件保持表面光滑，高压设备、建筑物钢构件均接地良好，导电元件尽可能接地或连接导线电位，提高屏蔽效果。

（2）废水：生活污水经污水处理设施（设计规模 2t/d）处理后回用于站内绿化，不外排。

（3）噪声：采用整体减振基础，对设备采取封闭隔声等措施。

（4）固体废物：

①生活垃圾定点收集存放，由环卫部门统一清运处理；

②危险废物委托有处理资质的单位处置，设置 1 间 25m^2 危险废物暂存间，位于升压站南侧，废铅酸蓄电池为危险废物，暂存于危废暂存间内，定期委托有资

	质单位收集处理。 （5）环境风险：项目设有 1 座 60m³ 的事故油池，可以满足变压器绝缘油在发生事故失控泄漏时不外溢至外环境，主变压器下方设置 35m³ 的储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与事故油池相连。
总平面及现场布置	**2.4 总平面及现场布置** **2.4.1 储能电站总平面布置** 储能系统布置于站区西侧，包括 20 套 5MWPCS 升压舱+40 套 2.5MW/5MWh 储能电池预制舱。每个储能单元容量为 5MW/10MWh，由 2 个电池预制舱(2×5MWh)，1 个变流升压一体机（包含 4 台 1250kW PCS 及 1 台 35kV 升压变压器）构成；单个电池预制舱尺寸为(长×宽×高)7.0×2.6×3.0m，变流升压一体机尺寸为(长×宽×高)9.75×3.4×3.5m。将上述储能单元分为 4 个储能子系统，每个储能子系统由 5 个储能单元构成，容量为 25MW/50MWh；每个储能子系统经 35kV 电缆连接至储能升压站 35kV 母线，总容量为 100MW/200MWh。以上电池预制舱、逆变升压一体机均为户外布置。 储能升压站部分均布置于站区东侧，主要包括 1 台 110kV 主变压器、1 台动态无功补偿 SVG、35kV 配电室、站用电室、主控继电室、蓄电池室、综合库房、废品暂存间。其中 110kV 主变压器为户外布置，南边两侧道路与电厂围墙内 8.4 米宽的道路接驳；35kV 配电室、站用电室、主控继电室、综合库房、蓄电池室、废品暂存间均采用预制舱。 110kV 采用 GIL 向北出线，接入 220kV 吉祥变电站 110kV 侧母线，35kV 采用电缆出线；110kV 主变压器低压侧进线回路断路器接至 35kV 配电室。 项目平面布置详见附图 4。 **2.4.2 施工布置** 本工程新建储能电站施工全部在征地范围内进行，不在用地红线范围外临时占地。施工场地四周设置硬质、连续的封闭围挡。围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，其强度、构造应当符合相关技术标准规定，其高度不宜低于 2.5m。 本工程站址西侧距甬莞高速出口约 1km，交通便利。进站道路拟从现有村道引接，进站路无高差，满足大件设备运输要求。 本工程新建储能电站利用站址征地红线内空闲场地作为施工临时用地和施工

营地，不在站外另行设置施工临时占地。

施工方案

2.5 施工方案

2.5.1 施工方案

（1）站址施工

项目土建工程主要包括场内道路、场地平整、围墙、预制舱基础、升压站基础、综合楼、配电装置楼。

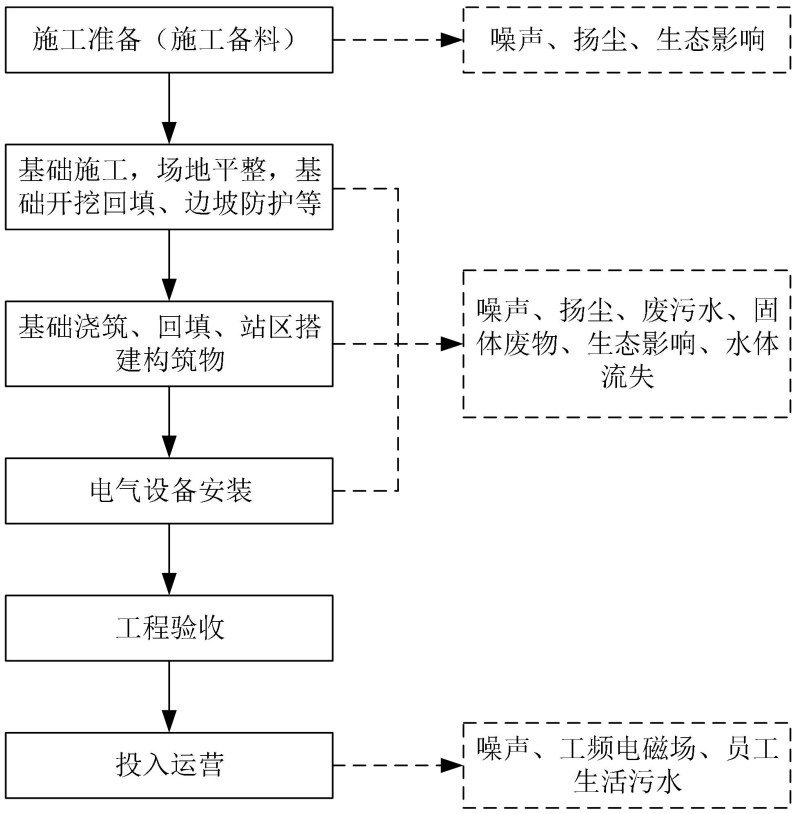


图 2-3 施工工艺图及产污环节图

①场地平整

开工前，施工现场做到“四通一平”，即通水、通电、通讯、通路，施工现场平整，搭建材料作业棚，材料堆放场地及材料仓库，临时办公区，生活区及作业区。

②基础施工

储能设备基础采用天然地基上的浅基础，根据施工图纸确定框架、柱、梁、板的混凝土强度等级及其配合比。对于大体积的混凝土应分层浇筑，对于混凝土要特别注意养护，养护时间一般不能低于 7 昼夜。模板在安装过程中应该牢固，接缝严密，防止渗漏现象；在混凝土达到 70%强度后拆模，保证在拆模时，不能缺角或成片脱落。钢筋搭接在框架柱梁中不能在同一断面，二根钢筋连接采用对

焊方式；对于截面较大的柱设双肢或四肢箍。

主变基础采用 C30 级现浇混凝土基础，集油坑尺寸较主变外廓尺寸宽 1m，主变底部油坑内铺 300mm 厚鹅卵石，集油坑底板、侧壁均为 200mm 厚 C20 混凝土，事故油经底部集油坑通过管道输送至总事故油池。防火墙为清水砼框架结构，耐火极限 3 小时，砖砌体采用清水墙砌筑，基础、柱、梁为 C30，垫层为 C20。

③主体施工

主体构筑物均为预制舱式结构。先进行地基处理，使承载力达到设计要求，然后进行钢筋砼基础施工，砼强度达到允许强度后进行舱体吊装，最后进行水电安装。围墙为条形基础，人工开挖，现场砂浆搅拌、人工砌筑，围墙为实体围墙。

④集装箱安装

电气设备采用吊车施工安装，吊车需进行可靠接地，需要专人指挥，监护，吊车吊臂需要保持与现场已安装未带电运行设备的安全距离。清除移动过程中存在或可能存在的一切障碍物，如树木，线缆等。项目安装过程中，需要全套的防护工具，高压操作保护（DC），以及带防护的扭矩仪等。

⑤主变压器安装

主变压器到达现场后，除进行外观和数量检查外，还应检验冲撞记录器上的加速度记录不得超过制造厂的规定。变压器本体及附件的安装应遵守制造厂在安装装配图、安装使用说明书中的规定。绝缘油必须按国家标准 GB50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的规定试验合格后，注入变压器中。

（2）电缆施工

本项目地下电缆线路主要采用电缆沟、埋管敷设方式，施工工艺如下：

1）电缆沟施工工艺

电缆沟采用现浇钢筋混凝土沟和预制钢筋混凝土盖板，素混凝土垫层，沟内壁敷设电缆支架。

①施工开挖：采用挖掘机对场地进行平整，清除地表绿化植被、人行道砖等障碍物。

②电缆敷设：先将电缆线盘稳妥地架设在放线架上（或用起重机将电缆盘吊起），按线盘上的箭头方向滚至预定地点，再将钢轴穿于线盘轴孔中，钢轴的强度和长度应与电缆线盘重量和宽度相结合，使线盘能活动自如。敷设路径较长时，

应将电缆放在滚轮上，用机械或人力拉电缆，引导电缆向前移动。电缆敷设完成、锯断后，电缆端部要密封，防止进水受潮。

③电缆沟填土，并恢复施工沿线市政绿化的植被、人行道砖等。

在电缆沟开挖前要熟悉施工图及施工技术手册，了解工程建设尺寸等要求。在沟道开挖、填土时，采取机械施工和人力开挖结合的方式。开挖的土方堆放于沟道一侧的围栏内空地，采取苫盖措施；开挖的土方及时清运。电缆沟开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水影响周围环境。电缆沟开挖好后尽量缩短基坑暴露时间，应尽快按照图纸要求对电缆沟进行混凝土浇筑，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖较大时，尽量减小对基底土层的扰动。基坑开挖期间，基坑附近不堆放弃土和建筑材料。

（2）埋管施工工艺

电缆通道穿越允许开挖的机动车道时电缆埋管采用 PVC-C 管 d200（内径）×11（壁厚），氯化聚氯乙烯塑料管，敷设完成后浇筑混凝土包封，管顶覆土绿化带或人行道处不小于 500mm，机动车道处不小于 700mm（具体覆土深度视现场管线情况调整），埋管下方设素混凝土垫层。埋管施工完成后，需按设计要求分层压实回填，恢复原机动车道路面。

埋管施工工艺为：测量放线→基槽开挖→砼垫层铺设→PVC 管排管敷设→分层回填夯实→砼包封→电缆井身砌筑→电缆井盖板浇筑→场地平整夯实、恢复原机动车道路面。

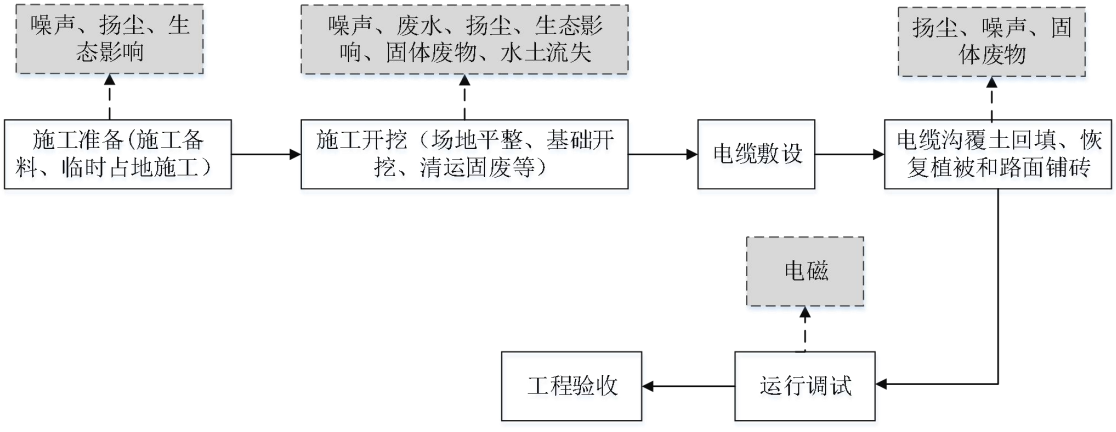


图 2-4 电缆线路施工工艺图及产污环节图

（3）间隔扩建施工工艺

①场平施工

现状场地的场地平整已在前期项目完成，本期不需要进行场地平整。

②施工场地

本期扩建工程施工场地在确保运行安全和做好一切安全防护措施的前提下，可利用站区内预留的间隔场地作为施工场地。

③施工道路

站外施工道路利用前期原进站道路，场地内施工道路利用前期原站内道路，其宽度、转弯半径满足本期施工需要。

④设备安装

电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

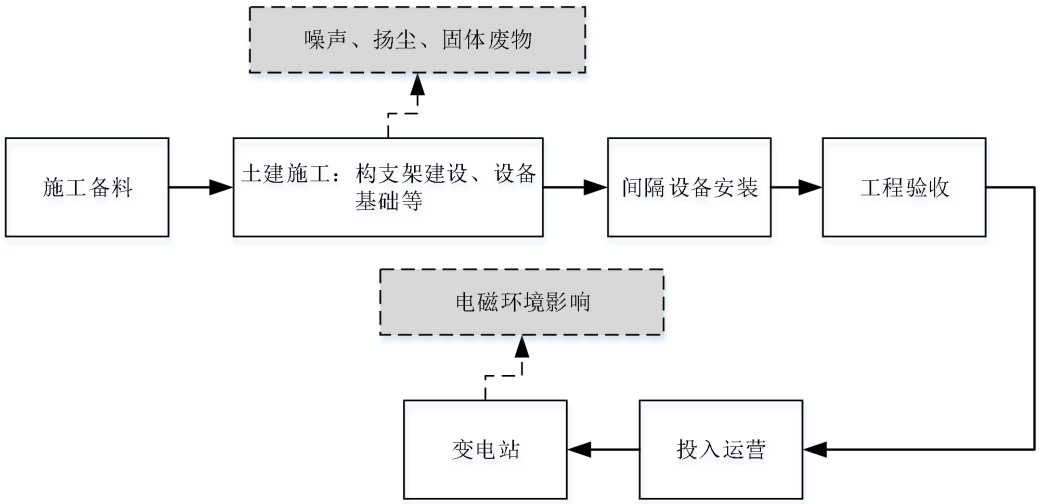


图 2-5　间隔扩建工序流程及产污环节图

2.5.3 工程占地及土石方平衡

2.5.3.1 工程永久占地

（1）站址永久占地

本项目储能站用地（含升压站）面积为 23805m²（含站址围墙占地面积 18274m²，其余为边坡、排水等其他用地）。本期在对侧站 110kV 侧扩建室内 GIS 出线间隔 1 个，在原有备用出线间隔预留场地上扩建，无需新增占地。

（2）线路永久占地

电缆线路工程无永久占地。

2.5.3.2 临时占地

根据可研设计，本项目不设置施工营地，站址及电缆施工人员主要利用拟建储能站征地范围内的空地作为施工临时用地。本项目临时用地情况主要如下：

（1）施工营地

本项目施工人员主要依托拟建储能站征地范围内的空地作为施工临时用地，不在站址以外另行设置施工营地；220kV 吉祥站已建成投运，本期扩建 1 个 110kV 出线间隔，在站内原有预留位置进行建设，不新增永久占地，扩建工程施工工程量较小，施工过程不设置施工营地，施工时只需在 220kV 吉祥站内利用部分空地作为施工临时用地。

（2）施工道路

本项目施工道路充分利用现有的道路（220kV 吉祥站进站道路）。

（3）电缆线路施工

电缆线路施工临时占地为满足施工和临时堆土，占地宽度约 3m；本项目新建电缆线路长约 0.2km，因此电缆线路施工临时占地约 600m^2。

2.5.3.3 小结

综上，本项目总占地面积为 2.4405hm^2，其中永久占地 2.3805hm^2，临时占地 0.06hm^2，占地类型主要为农用地和建设用地，项目占地情况详见下表 2-5。

表 2-5 工程占地情况一览表 单位：hm²

地类 / 项目组成	林地	农用地	建设用地	合计	占地性质
储能站址区	0	1.9440	0.4365	2.3805	永久占地
电缆线路	0.02	0.04	0	0.06	临时占地
合计	0.02	1.984	0.4365	2.4405	

2.5.3.2 土石方

（1）储能电站站址

站址现状地面标高为 20.5m~22.8m 之间，站区场地采用平坡式竖向布置，站址场地设计标高按高出百年一遇洪水位设计并适当高于附近市政道路，以免局部排水不畅引起内涝的影响。站址场平标高拟定为 22.3m，高于百年一遇洪水位。站址场地平整挖方 2730m^3，总填方量约 18530m^3，外购土量约 15800m^3。

（2）输电线路

本工程电缆敷设采用电缆沟为主+局部埋管为辅方式，新建电缆线路 200m。开挖量约 200m^3，回填量约 200m^3，土石方平衡。

（3）扩建间隔

本期在对侧站 110kV 侧扩建室内 GIS 出线间隔 1 个(在原有备用出线间隔预留场地上扩建，无需征地)，不涉及土石方工程。

本项目工程施工土石方平衡如下表所示。

表 2-6 本项目工程施工土石方平衡　单位：m^3

施工分项	土石方开挖/m^3	回填方量/m^3	外购方量/m^3
站址区域	2730	18530	15800
输电线路	200	200	0
扩建间隔	0	0	0
合计	2930	18730	15800

2.5.4 施工人员设置

本项目施工过程不设置施工营地，施工高峰时的施工人员按 30 人计算。

2.5.5 建设周期

项目计划在 2027 年 3 月动工，2027 年 12 月投产，施工工期为 10 个月。若项目未按照原计划取得开工许可，则实际开工时间相应顺延。

其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 主体功能区规划和生态功能区划

3.1.1 主体功能区规划

本项目位于汕尾市陆河县，根据《广东省主体功能区规划》，本项目位于省级重点生态功能区，不属于禁止开发区域。本工程为储能电站项目，属于“新型电力系统技术及装备”类项目，可发挥储能消纳新能源、削峰填谷、增强电网稳定性和应急供电等多重作用，是区域构建清洁能源体系的有力保障，同时可为当地工业提供电力支持，提高供电可靠性。因此本工程建设与区域主体功能区划相符。

本工程与广东省主体功能区位置关系详见附图 15。

3.1.2 生态功能区划

根据《汕尾市生态功能区划图》，本项目所在区域属于城市-农业经济生态区。根据上文分析，本项目的建设能符合《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）的通知》（汕府〔2024〕154 号）的相关管控要求。同时本项目不占用生态保护红线、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域，因此本项目建设符合所在区域环境功能区划要求。

3.2 环境质量现状

本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中“五十五、核与辐射-161 输变电工程”。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）地下水环境影响评价项目类别为IV类，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价；此外，《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）的适用范围“不适用于核与辐射建设项目的土壤环境影响评价”。

因此，本评价按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，重点对生态、声、电磁环境进行现状调查，同时兼顾区域地表水和大气的环境现状公告信息。

3.2.1 生态环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，重点对评价范围内的土地利用现状、植被现状、野生动物现状等进行了分析，本工程不占用生态保护红线、国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区。

（1）土地利用类型

本项目储能站总占地面积 23805m^2，土地利用现状类型为草地。

（2）植被类型

根据现场踏勘，本工程项目占地范围内所在区域植被主要为白灰毛豆、五节芒、白花鬼针草、青葙和银合欢等自然生长的杂草等。项目生态环境影响评价范围内植被人工林（马尾松、桉树等）、次生灌草丛为主。本工程生态评价范围内现阶段未发现国家级、省级保护的珍稀濒危野生植物集中分布区和古树名木。

（3）动物资源

调查区域常见的鸟类包括麻雀，哺乳类稀少且都为小型兽类，包括小家鼠，多为地区常见种。现场调查区域内未发现珍稀濒危及国家重点保护野生动物，也不涉及鸟类迁徙通道。

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>拟建站址南侧</td><td>拟建站址西侧</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>拟建站址东侧</td><td>拟建站址北侧</td></tr>
</table>



评价范围内生态保护红线现状照片（河流）



评价范围内生态保护红线现状照片（河流）



储能电站站址航拍

图 3-1 项目所在位置生态现状图

（4）重点保护野生动植物

项目评价范围内未发现有重点保护野生动植物。

（5）生态保护红线

根据项目建设和设计单位提供项目资料，经查询本项目未进入生态保护红线范围内。距离本项目最近的生态保护红线约 233m。项目与生态保护红线相对位置关系见表 3-1、附图 8 所示。

表 3-1 本项目评价范围内的生态保护红线情况表

序号	行政区划	生态保护红线名称	主导生态系统服务功能	与本项目相对位置关系
1	汕尾市陆河县	汕尾市生态保护红线	生物多样性维护	项目储能站站址未进入该生态保护红线，未在该生态保护红线内设立临时占地，距离该生态保护红线最

				近约 233m

据现场踏勘，与项目较近该处生态保护红线地形以平地为主，植物主要有杂草、农作物、芭蕉树等，植被茂密，生态环境状况良好。



本项目与生态保护红线临近点处植被



本项目与生态保护红线临近点处植被

图 3-2 本项目与生态保护红线临近点处植被现状照片

3.2.2 大气环境质量现状

本项目位于汕尾市陆河县上护镇樟河村，根据《汕尾市环境保护规划纲要（2008—2020 年）》（汕府〔2010〕62 号），项目所在区域属环境空气二类功能区。

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 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。

根据全国城市空气质量实时发布平台（https://air.cnemc.cn:18007/）中汕尾市 2025 年各时间序列的空气质量实时数据，统计并按规范要求进行修约后，汕尾市 2025 年空气质量各污染物浓度统计值如下表所示。对照《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准，汕尾市环境空气质量各项污染物 2025 年度浓度值均达到国家环境空气质量二级标准，各污染物浓度值具体见表 3-2。

表 3-2 区域空气环境质量现状表

污染物	年评价指标	单位	统计值	（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	μg/m³	6	60	达标
NO_2	年平均质量浓度	μg/m³	9	40	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	μg/m³	30	60	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	μg	18	30	达标

		/m³			
CO	第 95 百分位数日平均	mg/m³	0.7	4	达标
O_3	第 90 百分位数 8 h 平均质量浓度	μg /m³	140	160	达标

3.2.3 水环境质量现状

储能电站南侧距离樟河水最近处约 233m，樟河水属于螺河水系。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）、《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020 年）》中的水环境功能区划图，樟河水未划定功能区划，螺河水环境功能目标为Ⅱ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。

为了解项目所在区域主要地表水体-螺河的水环境质量现状，本报告地表水引用陆河县人民政府公布的《2025 年 1-12 月陆河县螺河河二水质状况》的统计结果（http://www.luhe.gov.cn/luhe/lhzdly/hjbhxx/szhj/content/post_1161914.html），详见下表。

表3-3　陆河县螺河河二2025年1-12月水质状况

河流名称	城市名称	监测月份	监测点位	水质类型	水质类别	达标情况	超标指标及超标倍数
螺河	汕尾陆河	2025 年 1 月	螺河河二	河流型	III	超标	总磷 0.7 倍
螺河	汕尾陆河	2025 年 2 月	螺河河二	河流型	III	超标	氨氮 0.36 倍
螺河	汕尾陆河	2025 年 3 月	螺河河二	河流型	II	达标	/
螺河	汕尾陆河	2025 年 4 月	螺河河二	河流型	III	超标	氨氮 0.4 倍，总磷 0.4 倍
螺河	汕尾陆河	2025 年 5 月	螺河河二	河流型	III	超标	氨氮 0.2 倍
螺河	汕尾陆河	2025 年 6 月	螺河河二	河流型	III	超标	溶解氧 0.03 倍
螺河	汕尾陆河	2025 年 7 月	螺河河二	河流型	II	达标	/
螺河	汕尾陆河	2025 年 8 月	螺河河二	河流型	II	达标	/
螺河	汕尾陆河	2025 年 9 月	螺河河二	河流型	II	达标	/
螺河	汕尾陆河	2025 年 10 月	螺河河二	河流型	II	达标	/
螺河	汕尾陆河	2025 年 11 月	螺河河二	河流型	II	达标	/
螺河	汕尾陆河	2025 年 12 月	螺河河二	河流型	II	达标	/

根据陆河县人民政府公布的《2025 年 1-12 月陆河县螺河河二水质状况》的统计结果可知，螺河 1 月、2 月、4 月、5 月、6 月地表水水质超过了《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ标准限值，3 月、7 月、8 月、9 月、10 月、11 月、12 月地表水水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ标准限值，表明区域地表水现状水质一般。

3.2.4 声环境质量现状

根据汕尾市生态环境局《汕尾市声环境功能区区划方案》（汕环〔2021〕109 号）及《汕尾市生态环境局关于《汕尾市声环境功能区区划方案》的补充说明》（2024 年 1 月 18 日），本项目所在区域为 2 类声功能区。

为了解项目所在区域声环境质量现状，我公司委托深圳市华创检测咨询有限公司于 2026 年 10 月 22 日（昼间 14：26~16：54、夜间 22：01~23：33）对储能电站站址四周和 220kV 吉祥站扩建间隔侧进行声环境现状监测。

（1）监测因子：等效连续 A 声级；

（2）监测点位：站址周边布设 4 个点位，测点高度为距地面 1.2m 高度处；220kV 吉祥站扩建间隔侧设 1 个点位，测点选择在变电站四周厂界外 1m，高度为距地面 1.2m、距任意反射面距离不小于 1m 的位置；声环境保护目标巡维中心设 1 个点位，监测点位布设在靠近本项目储能站最近的声环境保护建筑物外 1m 处，测点高度为距地面 1.2m 处，共 6 个监测点位；监测点位图详见图 3-3。

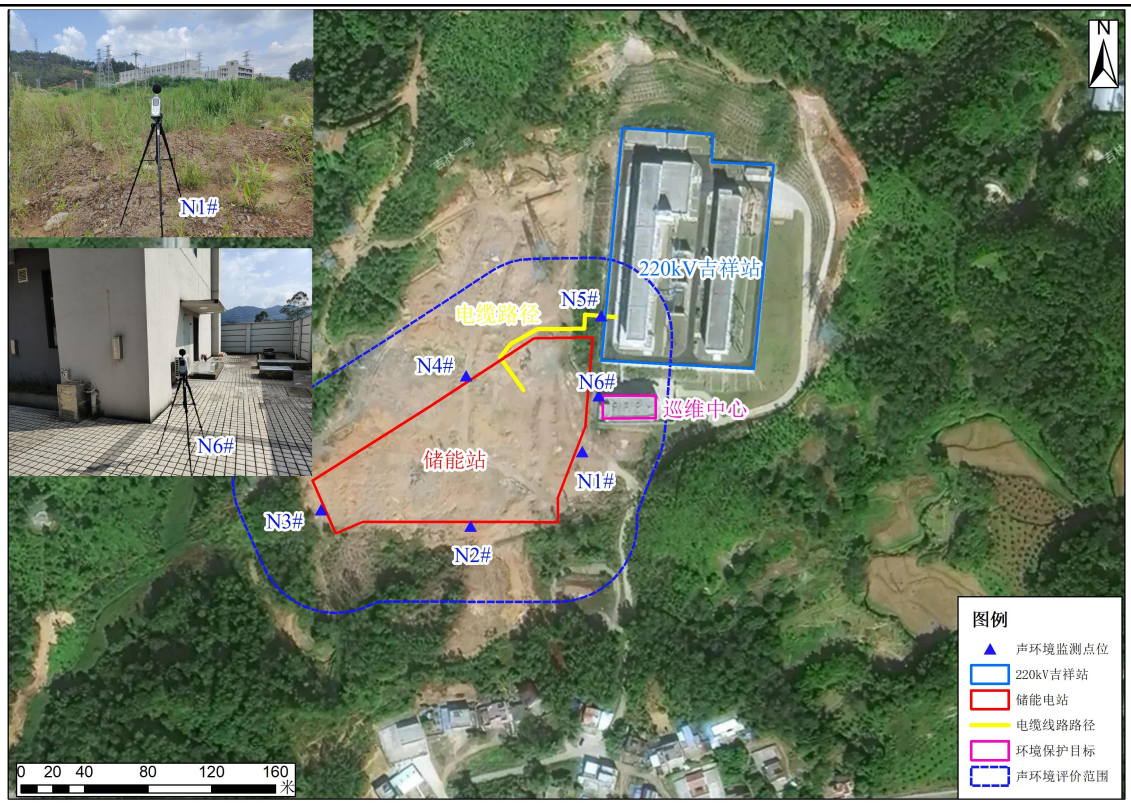


图 3-3 本项目声环境监测布点图

（3）监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

（4）监测期间气象条件

天气（晴），气温（22~31）℃，气压（101.1）kPa，风速（1.7~2.3）m/s，湿度（66~71）%。

（5）监测布点依据及原则

本项目声环境监测点位选取原则参照 HJ2.4-2021 及 HJ24-2020 进行。

1）新建储能站评价范围内存在声环境保护目标，本次监测在储能站拟建址四周及声环境保护目标布设监测点位；

2）扩建变电站测点选择在变电站扩建间隔侧厂界外 1m，高度为距地面 1.2m 以上、距任意反射面距离不小于 1m 的位置，昼、夜间各监测一次。

（6）监测质量保证

①监测应在无雨雪、无雷电天气、风速 5m/s 以下时进行，如遇特殊情况需在有风天气测量，传声器应加风罩。

②监测点位置的选取具有代表性。监测仪器与所测对象在频率、量程、响应

时间等方面相符合。

③监测前后均已检查仪器并确保仪器的正常工作状态，且监测前后使用声校准仪对监测仪器进行了校准然后再测量，测量完后再使用声校准仪复核。

④监测人员均有岗位证书，现场监测工作由两名监测人员参与。

⑤监测方法严格执行国家有关监测技术规范要求，监测时已排除干扰因素，监测数据真实、合法、有效，并已建立监测文件档案。

⑥报告审核制定了监测报告的“一审、二审、签发”的三级审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

⑦监测仪器经检定合格，布点符合 HJ24-2020 要求。

（7）监测仪器：声环境现状监测仪器见下表。

表 3-4 本项目声环境监测仪器一览表

仪器名称	型号	出厂编号	校准单位	检定证书编号	检定有效期
声校准器	AWA6021A 型声校准器	1019407	深圳市计量质量检测研究院	JL260209001	2027 年 5 月 8 日
噪声分析仪	AWA6228+型声级计	10340275		JL260209001	2027 年 5 月 8 日

（8）监测结果

表3-5 声环境现状监测结果表

监测点编号	监测点位置	参考坐标	监测结果/dB（A）		标准限值/dB（A）		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1#	储能站东侧站界外1m	E115°38'21.912"，N23°14'34.760"	43	41	60	50	达标	达标
N2#	储能站南侧站界外 1m	E115°38'19.424"，N23°14'33.264"	42	40	60	50	达标	达标
N3#	储能站西侧站界外 1m	E115°38'16.116"，N23°14'33.635"	40	38	60	50	达标	达标
N4#	储能站北侧站界外 1m	E115°38'19.357"，N23°14'36.339"	44	41	60	50	达标	达标
N5#	220kV吉祥站扩建间隔侧围墙外1m	E115°38'22.366"，N23°14'37.530"	45	42	60	50	达标	达标
N6#-1	巡维中心（1层）	E115°38'22.285"，N23°14'35.896"	43	40	60	50	达标	达标
N6#-2	巡维中心（4层）		44	42	60	50	达标	达标

由上表可知，储能站四周昼间噪声在 40~43dB（A）之间，夜间噪声在 38~40dB（A）之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（昼间≤60dB

（A），夜间≤50dB（A））。

220kV 吉祥站扩建间隔侧围墙外 1m 处昼间噪声 45dB（A），夜间噪声 42dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A））。

声环境保护目标处昼间噪声在 43~44dB（A）之间，夜间噪声在 40~42dB（A）之间，声环境保护目标处声环境质量现状可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A））。

3.2.5 电磁辐射环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）6.3.2 监测点位及布点方法：对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路径均匀布点，兼顾行政区域、环境特征及各子工程的代表性；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；监测点位附近如有影响监测结果的其他源项存在时，应说明其存在情况并分析其对监测结果的影响。

电磁环境现状监测结果表明，项目储能电站站址四周、220kV 吉祥站扩建间隔侧、110kV 电缆线路代表性测点及敏感目标处的所有监测点位处工频电场强度、工频磁感应强度监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。电磁环境质量现状详见电磁环境专题评价。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问

3.3 现有工程环保手续履行情况

本项目储能电站以 1 回 110kV 出线接入现有 220kV 吉祥变电站，本期在 220kV 吉祥站 110kV 侧扩建室内 GIS 出线间隔 1 个，因此本项目涉及的现有工程为 220kV 吉祥变电站，据调查了解，现有变电站运行至今未收到当地群众的环保投诉，其环境管理情况如下表所示。具体内容详见附件 3。

表 3-6 相关工程环境管理情况一览表

名称	环境影响评价情况	验收调查情况	备注
220 千伏商贤（吉梅）输变电工程	2022 年 12 月 29 日，汕尾市生态环境局以《汕尾市生态环境局关于汕尾 220 千伏商贤(吉梅)输变电工程建设项目环境影响报告表的批复》（汕环〔2022〕57 号）对 220kV 变电站的环评进行了批复（见附	2026 年 3 月 5 日通过竣工环境保护自主验收。验收结论表明：汕尾 220 千伏商贤(吉梅)输变电工程已执行环境保护“三同时”制度，符合竣工环境保护验收条件，验收组同	1.本项目对 220kV 变电站进行间隔扩建， 2.220kV 商贤（吉梅）站建成后名称为

题		件 3-1）。	意通过竣工环境保护验收。	220kV 吉祥变电站

3.4 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

3.4.1 原有环境污染状况

（1）电磁环境

根据验收意见，本项目涉及的 220kV 吉祥变电站电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。

（2）声环境

根据验收意见，本项目涉及的 220kV 吉祥变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

（3）水环境

本项目涉及的 220kV 吉祥变电站站内设置有一体化污水处理设施用以处理运维检修人员产生的少量生活污水，生活污水经一体化污水处理设施处理后回用，不外排。

（4）固体废物

本项目涉及的 220kV 吉祥变电站运行期的固体废物主要为运维检修人员的生活垃圾，少量生活垃圾由站内垃圾箱收集后，交由环卫部门统一处置。变电站内的变压器四周设有封闭环绕的集油沟，并设有事故油池（67m^3），废变压器油（HW08）、废蓄电池（HW31）交由有危险废物处理处置资质的单位回收处置。

（5）环境风险防控

根据 220kV 吉祥变电站前期竣工环境保护验收调查报告中的调查结论可知，220kV 吉祥变电站站内建设有事故油池、垃圾箱，工作人员产生的少量生活垃圾经统一收集后定期外运至附近城镇垃圾收集点，不会对周围环境产生影响。经调查，并与建设单位核实，截至目前，变电站均未发生事故油池泄漏事故。

本项目相关工程前期环保手续完善，建设单位已制定突发环境事件应急预案，项目所在区域的电磁环境、声环境等各项指标均符合国家规定的限值要求，不存在与本项目有关的原有环境污染问题，无相关环保遗留问题。

3.4.2 主要生态破坏问题

根据现场调查，本项目储能电站站址、电缆线路沿线植被主要为当地常见植被；动物以常见鸟、兽为主，生态环境状况良好，不存在与本项目有关的原有生

态破坏问题。

生态环境保护目标

3.5 生态环境保护目标

3.5.1 评价因子

按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）确定本次评价因子，如下表 3-7。

表 3-7 主要环境影响因子识别

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	/	生态系统及其生物因子、非生物因子	/
	地表水环境	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)

备注：pH 值无量纲

3.5.2 评价范围

依据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本次环评评价范围见下表 3-8，项目评价范围图见附图 7。

表 3-8 评价范围

评价对象	评价项目	评价范围	依据
独立储能电站（含 110kV 升压站）	电磁环境	独立储能电站（含 110kV 升压站）站界外 30m 范围内的区域	《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）
	声环境	独立储能电站（含 110kV 升压站）站界外 50m 范围内的区域	
	生态环境	独立储能电站（含 110kV 升压站）站界外 500m 范围内区域	
110kV 电缆线路	电磁环境	管廊两侧边缘各外延 5m	《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）
	生态环境	电缆管廊两侧边缘各外延 300m 的区域	
	声环境	地下电缆管廊可不做评价	
220kV 吉祥站扩建间隔	电磁环境	220kV 吉祥站间隔扩建站界外 40m 范围内的区域	《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）

	声环境	220kV 吉祥站间隔扩建站界外 50m 范围内的区域	
	生态环境	220kV 吉祥站间隔扩建站界外 500m 范围内区域	

注：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，本项目声环境影响评价范围应根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响级评价范围一般为厂界外 200m，二、三级评价范围可根据项目区域及相邻区域的声环境功能类别的实际情况适当缩小；储能电站及间隔扩建的评价范围参照《建设项目环境影响报告表填写指南-污染影响类》中声环境评价范围为 50m。

3.5.3 环境保护目标

（1）生态环境保护目标

本项目站址和线路不占用《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中规定的生态敏感区和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中第三条（一）中“国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区”等环境敏感区域，不占用生态保护红线。项目生态评价范围内涉及生态保护红线，因此将其列为生态环境保护目标。

表 3-9 生态环境保护目标一览表

名称	行政区域	位置关系	环境保护要求	备注
汕尾市生态保护红线	陆河县	本项目不占用生态保护红线，**只是评价范围内涉及生态保护红线**，本项目距离最近生态保护红线约 233m。	严禁扰动、占用生态保护红线；生物多样性保护生态功能不受影响	与生态保护红线相对位置关系图见 8。

（2）水环境敏感区

本项目不涉及饮用水水源保护区。

（3）声环境保护目标

项目 50m 范围内存在 1 处声环境保护目标，详见下表，声环境保护目标分布见附图 2。

（4）电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），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”。项目评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，详见附图 2。

表 3-10 项目周边电磁及声环境保护目标一览表

序号	保护目标名称	功能	建筑物情况	与项目相对位置	影响因子	环境保护要求	现场照片
1	220kV 吉祥站巡维中心	居住、办公	1 栋、4 层、平顶砖混、高 12m、20 人	位于储能站东侧，距离约 10m。 220kV 吉祥站南侧约 25m	E、B、N2	电磁环境：满足 4000V/m、100μT 《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准：昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)	

注：E-《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度标准：4000V/m；
B-《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频磁感应强度标准：100μT；
N2-《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

评价标准

3.6 评价因子

本项目施工期主要环境影响因素为施工扬尘、施工废气、施工噪声、施工污水、水土流失等，营运期主要环境影响因素为工频电磁场、噪声等。

3.7 评价标准

3.7.1 环境质量标准

（1）《环境空气质量标准》（GB3095-2026）的过渡阶段浓度限值二级标准；

（2）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准；

（3）《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准；

（4）电磁环境：《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT。

3.7.2 污染物排放标准

（1）废水排放标准

①施工期

项目施工人员不在施工场地内食宿，施工人员的食宿依托附近出租房解决；施工废水经三级沉淀隔油沉砂后回用于降尘，不外排。

②运营期

储能电站运行期间值班人员产生的生活污水经采用污水一体化处理装置处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 城市绿化限值回用于绿化，不外排。

表3-11 本项目水污染物排放限值 （单位：mg/L，pH：无量纲）

标准名称	PH	CODcr	BOD_5	SS	氨氮
《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)	6~9	/	10	/	8

（2）废气排放标准

项目运营期无废气产生排放。项目施工期的施工扬尘、施工机械和运输车辆燃料废气与装修过程中产生的装修废气均执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值。

（3）噪声排放标准

施工期场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；营运期

厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

表 3-12 噪声执行标准

运行时期	类别	昼间	夜间
施工期	/	70dB（A）	55dB（A）
运营期	2 类	60dB（A）	50dB（A）

（4）固体废物控制标准

一般工业固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》。

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

其他

本项目为储能电站工程，项目生活污水量很少，经污水处理设施处理后全部综合利用，不外排；项目建成后仅有工频电场、工频磁场、噪声的排放。因此，本项目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

4.1 污染源分析

项目施工期对环境产生的影响汇总见下表 4-1。

表 4-1 项目施工期主要环境影响一览表

类别	环境影响
施工污废水	施工废水、施工人员生活污水
施工扬尘	场地平整、基础施工、土方调运以及设备运输过程中产生的扬尘
施工噪声	施工机械产生
固体废物	土建施工产生的临时土方，施工过程中产生的建筑垃圾、弃土弃渣和生活垃圾。
生态环境	工程施工占用土地、植被破坏等

4.2 施工期各环境要素影响分析

4.2.1 施工期水环境影响分析

（1）建筑施工废水

施工废水包括开挖和钻孔产生的泥浆水、混凝土面板养护水、施工机械设备的冲洗废水、施工车辆冲洗废水等。施工废水未经处理不得随意排放，禁止直接外排到施工现场和周围环境中，项目应设置临时沉砂池，废水集中收集到沉砂池进行处理，沉降后的回用水用于施工场地的道路洒水降尘，因此施工废水全部回用，不会对水环境造成影响。

（2）施工人员生活污水

施工人员在施工过程中会产生生活污水，主要包括施工人员的洗手污水和厕所冲洗水，主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、SS 等。施工阶段不设施工营地，施工人员在附近居民区各自解决食宿问题，产生的生活污水依托居民区现有的生活污水处理设施进行处理，对周边水环境的影响较小。

4.2.2 施工期大气环境影响分析

（1）扬尘

①施工扬尘

空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自储能电站的基础开挖、土建施工的场地平整等土石方工程、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，本项目的基础开挖和材料运输都会

产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物（TSP）明显增加。

（2）施工扬尘影响分析

项目施工时由于土方的开挖造成植被破坏与土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当施工期结束，影响亦会消失。对建设过程中及周边道路的施工扬尘采取了设备覆盖、洒水降尘，设置冲洗车池对运输车辆进行冲洗等环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

（3）施工机械、运输车辆尾气

项目施工过程用到的施工机械主要包括挖掘机、推土机等，施工机械和运输车辆主要以柴油为燃料，使用过程中会产生一定量的废气，主要污染物有 NOx、THC、CO、SO_2 等。施工机械与运输车辆尾气的产生量与施工阶段所用的施工机械种类、数量、使用频率及强度等有很大关系，且产生量较小，影响范围有限，随着工程完工后其污染影响消失。

4.2.3 施工期声环境影响分析

4.2.3.1 储能电站、220kV 吉祥变电站间隔扩建

（1）噪声源强

项目施工过程中施工场地基础开挖、车辆运输、各类施工机械作业等产生的噪声是间接性、暂时性的，机械噪声级一般在 85dB（A）以上，且各施工阶段有大量的设备交互作业，这些设备在场地内的位置、使用率有较大变化。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A，并结合工程特点，施工常见施工设备噪声源强见下表。

表 4-2 施工设备噪声源强表　单位：dB（A）

序号	施工机械设备	单台噪声源强（距声源 5m）
1	液压挖掘机	86
2	推土机	86
3	重型运输车	86
4	商砼搅拌车	88

5	混凝土振捣器	84
6	静力压桩机	70

（2）噪声预测

施工机械产生的噪声影响按照点声源随距离增加而引起发散衰减模式进行预测，考虑没有隔声屏障等措施的情况下，计算方法及公式参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中 A.3.1.1 点声源的几何发散衰减相关规定。施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

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。

对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级参照室内声源在围护结构处声压级叠加公式：

$$L_{p1i}(T)=10\lg\sum_{i=1}^{N}10^{0.1L_{p1ij}}$$

式中：$L_{p1i}(T)$——靠近围护结构室内 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。

取最大施工噪声源值距声源 5m 声压级 88dB（A），假设同时 4 台施工设备同时使用。将所产生的噪声叠加后预测对某个距离的总声压级，叠加后的噪声值约为 94dB（A）。对储能电站、220kV 吉祥变电站间隔扩建施工场界噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见下表。

表 4-3 施工噪声源对储能电站施工场界噪声贡献值（无措施）

距储能电站场界外距离（m）	**5**	**10**	**20**	**30**	**50**	**80**	**100**	**120**	**150**
无措施噪声贡献值 dB（A）	94	88.0	82.0	78.4	74.0	69.9	68.0	66.4	64.5

由上表可知，在无措施的情况下，施工噪声在距离施工设备外 80m 处可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间标准限值要求。本项目施工一般仅在昼间（6:00～22:00）进行，依法限制夜间施工。

需采取相关措施：

①施工产噪设备等选用低噪声设备，进行基础减振，加装消声设备，使噪声降低约 10dB（A）。

②通过合理布局，将施工产噪设备距施工场界 5m 以上且分散布置，高噪声机械设备尽量入棚，在施工场地周围先修建 2.5 米高 0.24m 厚实心围墙或设置临时隔声屏障阻挡，使噪声再降低 20dB（A）。

③针对巡维中心声环境保护目标，需补充以下施工期噪声防治措施：在靠近声环境保护目标一侧的围墙上设置折板型声屏障，并对空压机、发电机等高噪声设备加装隔声罩。

④尽量避免在施工现场的同一地点大量的高噪声设备同时运行，避免噪声局部声压级过高。

⑤合理安排施工时间，依法限制夜间施工。

通过上述措施，可使降噪效果达到 30dB（A）左右，采取措施后采取噪声防治措施后的多台机械设备同时运转的噪声预测值如表 4-4 所示。

表 4-4 设置围挡后施工噪声源贡献值 单位：dB（A）

距储能电站场界外距离（m）	10	20	30	50	80	100	120	150	200
围挡隔声后噪声贡献值	58.0	52.0	48.4	44.0	39.9	38.0	36.4	34.5	32.0

由上表可知，施工期采取围墙围挡措施后，昼间施工噪声在距离声源不到 20m 处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中昼间 70dB（A）的要求。

本项目东侧厂界外 10m 处存在 1 处声环境保护目标，项目施工对声环境保护目标处的声环境影响预测见表 4-5。

表 4-5 施工期声环境保护目标噪声预测值

噪声预测点	现状监测值 dB(A)	贡献值 dB(A)	预测值 dB(A)	声环境质量标准 2 类限值 dB(A)	达标情况
	昼间		昼间	昼间	昼间
巡维中心	43	58.0	58	60	达标

注：因本项目夜间不施工，所以表格中没有预测敏感保护目标夜间噪声预测值。

根据表 4-5 可知，施工期声环境保护目标处的噪声预测值昼间为 58dB(A)。噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求。

工程施工需告知当地居民，禁止夜间施工；减少噪声较大设备的使用，优化施工布置。本项目施工期在采取上述治理及控制措施后，各类机械设备的施工噪声能

从影响程度、影响时间及影响强度等方面得以一定程度的削减，而建筑作业难以做到全封闭施工，因此本项目的建设施工仍将对周围环境造成一定的影响。但噪声属无残留污染，施工结束噪声污染也随之结束，周围声环境即可恢复至现状水平。因此建设单位和施工单位应对施工期的噪声污染防治引起重视，落实控制措施，尽可能将该影响控制在最低水平。

4.2.3.2 输电线路

本工程线路施工过程中，绞磨机等设备产生一定的机械噪声，其噪声级一般小于 70dB（A）。

线路施工主要集中在电缆沿线，基本不涉及高噪声设备持续运行。线路施工时间相对较短，施工产生噪声对周边环境影响相对较小。

4.2.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废弃物主要为施工产生的建筑垃圾、弃土弃渣以及施工人员的生活垃圾。施工产生的建筑垃圾、弃土弃渣若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

上护镇 100MW/200MWh 独立储能电站项目总挖方量 2730m^3，填方量 18530m^3，外购土方量为 15800m^3。220kV 吉祥变电站间隔扩建工程位于室内，不涉及土石方开挖。电缆线路电缆沟开挖量约为 200m^3，回填量约 200m^3，可全部用于回填。

表层土是进行生态恢复的宝贵土壤资源，因此在填方时要求对表层土壤采取表层剥离、就近设置临时堆置点堆置，并上覆土工布以防止雨水冲刷造成水土流失，填方结束后将表层土回填，以保证使用结束后土壤生态能尽快恢复。施工单位在堆渣前，需剥离渣场表土，并清除树根、草皮等，避免树根、草皮等腐烂后在原地面与堆渣体间形成软弱夹层。

施工生活垃圾经垃圾桶收集后交由环卫部门处理。

在采取相应环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生影响。

4.2.5 施工期生态环境影响分析

项目施工期对生态环境的影响主要表现在施工占地和施工活动对土地利用、周边植被和野生动物的影响。

（1）工程占地影响

本工程新建储能电站利用站址征地红线内空闲场地作为施工临时用地和施工营

地，不在站外另行设置施工临时占地。用地红线面积为23805m^2，围墙内占地面积18274m^2。永久占地将减少当地土地数量，改变土地功能。但由于本项目占用的土地利用类型为草地以及耕地（非永久基本农田），未占用天然林地，建设单位已按照国家相应赔偿标准进行赔偿，土地利用变化影响较小。

（2）对植物的影响

根据现场踏勘，本项目拟建站址现状主要为荒地，且本项目生态环境评价区域未发现珍稀濒危及国家重点保护的野生植物。本项目对评价区植被的影响包括：①受项目建设影响的自然植被主要为白灰毛豆、五节芒、白花鬼针草、青葙和银合欢等自然生长的杂草等，这些受影响的植被类型和植物物种在评价区内分布和种植，本项目建设不会导致评价区的植被类型消失，也不会改变区域植物物种结构；②项目位置为一般用地，站址范围内植被主要为白灰毛豆、五节芒、白花鬼针草、青葙和银合欢等自然生长的杂草等，施工结束后将站内场地进行绿化。

综上，项目施工对植被资源的影响只是一些数量上的减少，不会对它们的生存和繁衍造成威胁，也不会降低区域植被物种的多样性，施工期间应注意采取相应保护措施，降低环境改变所带来的影响，并在施工结束后及时对场地进行绿化和植被恢复。

（3）对动物的影响

本工程占地范围内无大型野生动物、国家及地方重点保护或珍稀濒危的野生动物，主要为鼠类、鸟类等常见的小型动物。由于本工程施工时间较短、施工人员少，故工程的建设对野生动物影响范围不大且影响时间较短，因此对区域野生动物不会造成大的影响，同时随着施工的结束而缓解，甚至消失。

综上所述，本工程施工对生态环境的影响是小范围和短暂的，施工结束采取绿化或硬化等措施后，区域生态将得到恢复，本工程施工期对生态不会造成明显影响。建设单位应严格按照有关规定采取生态保护措施，加强监管，使本工程施工对周边生态环境造成的影响降到最低。

（4）对水土流失的影响

项目施工期对水土流失的影响主要表现在施工过程中，工程占地和场地开挖造成土壤植被破坏，加大地表暴露程度；土石方调配及场地内部转运，可能造成施工过程中的水土流失。

因此，施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期避开雨天土建施工。

（5）对生态保护红线的影响

本项目距离最近生态保护红线约 233m，不占用生态保护红线。项目建设对生态保护红线的影响：

a 粉尘对生态植被生长的影响，使生态保护红线内靠近项目施工区域的植被短时期受到粉尘影响，生长缓慢。项目通过在施工作业区进行洒水、铺设防尘布等措施后，可降低粉尘的排放。

b 施工人员若随意进入生态保护红线内将会造成部分地表植被破坏，施工期禁止施工人员随意出入生态保护红线内，同时在施工期间加强宣传、定期组织施工人员进行学习，使施工人员能够意识到保护生态保护红线的重要性。

c 项目施工废水若不进行收集，随意排放，流入生态保护红线，影响植被生长；因此项目施工期需先设置临时沉淀池，施工废水经沉淀后回用作抑尘，不外排。

d 靠近生态保护红线施工时，项目产生的噪声惊扰生态保护红线内动物，使其迁移到周边栖息环境相同区域内。项目采取减振隔声、合理布局等噪声防治措施后，施工场界噪声能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）（昼间≤70dB）要求。

e 项目不在生态保护红线区域内设置临辅工程，不进入生态保护红线区域施工，不会破坏生态保护红线内的植被，不会造成生态保护红线内的水土流失，不会对生态保护红线生物多样性保护功能造成显著不利影响。

综上，本项目施工期不会对生态保护红线生态环境造成显著不利影响，不会破坏区域生态保护红线生物多样性保护功能。

4.2.6 施工期环境影响分析小结

综上，工程的建设不会改变现有生态系统的格局，对区域生态完整性影响很小，对当地动植物的生存环境、附近生物群落的生物量、物种的多样性均影响较小。在采取相应的生态防护和恢复措施后，本项目对生态环境的影响较小。

此外，工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。建设单位及施工单位应严格按照有关规定落实上述环境保护措施，并加强监管，将工程施工期

对周围环境的影响降低到最低。

运营期生态环境影响分析

4.3 运营期生态环境影响分析

项目运营期主要在用电低谷期间从电网吸收电能，并存储到储能电池中，等到用电高峰期间，接受电网统一调度，将储存的电能通过送出线送出。



图 4-1 储能电站运营期工艺流程图

运营期项目主要环境污染因素为工频电磁场、噪声、生活污水及固体废物。

表 4-6 项目运营期环境影响一览表

类别	环境影响
工频电磁场	由于稳定的电压、电流持续存在，升压站电气设备附近会产生工频电场、工频磁场
废气	储能电站正常运行时，电解液在密闭空间，无废气产生
废水	工作人员产生的生活污水
噪声	变压器运行会产生连续电晕噪声、配套风机产生噪声
固体废物	工作人员产生的生活垃圾、废弃磷酸铁锂蓄电池等设备及配件、废旧铅酸蓄电池、废变压器油等废变压器油、含油废手套和抹布。
环境风险	升压站变压油泄漏

4.3.1 运营期生态环境影响分析

储能电站建设完成后，会采取地面复绿及硬底化措施，可将储能电站运营过程中对周边区域的水土流失、生态影响降到最低，对周围生态环境影响不大。

项目主要的生态影响集中在施工期，随着工程的完成，人为破坏行为停止，并对地表绿化逐步恢复。项目运行期间，线路本身对灌丛、草地植被及植物资源影响极小。

项目的建设对植物群落组成和结构影响微弱，对植物生态环境的影响程度较小。

4.3.2 电磁环境影响分析

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），100 千伏以下电压等级的交流输变电设施（设备）可免于管理。所以本项目对电磁环境的影响主要来自升压站、间隔扩建工程和送出线路，详见电磁环境影响专项评价。

本项目电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价，此处引用该专题评价结论：

通过电磁环境影响分析，本项目投运后，评价范围内的电磁环境水平均能满足

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的标准限值要求。

本项目电磁环境影响分析具体见电磁环境影响评价专题。

4.3.3 大气环境影响分析

本工程运行期间无废气排放，不会对周围环境空气造成影响。

4.3.4 水环境影响分析

本项目线路和间隔扩建不新增工作人员，不新增生活污水。

项目运营期的水污染源为生活污水，全站定员 10 人，根据建设单位提供的资料储能站周边有比较齐全的配套设施，站内不设食堂和住宿。员工办公用水参照广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）A1 服务业用水定额表国家行政机构（922）——办公楼——**无食堂和浴室**，通用定额 28m^3（/人·a）计，即项目人员生活用水量为 280m^3/a、0.767m^3/d；排水系数取 90%，即本项目人员生活污水排放量为 252m^3/a、0.690m^3/d，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD_5、SS 和氨氮，水质简单。在站区东侧布置生活废水处理系统，生活污水经一体化生活污水处理设施处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 城市绿化标准后回用于绿化。污泥委托环卫部门定期清掏后由当地环卫部门统一外运处置。生活污水经过处理后，对周边水环境影响较小。

4.3.4.1 污水处理目标及工艺流程可行性分析

变电站在设计时已在站内设计一套地埋式一体化污水处理设施，其处理能力按 1m^3/h 设计（污水处理设施不间断运行，日处理能力即 24m^3/d）。一体化污水处理设施包括沉淀池、污水调节池、地埋式一体化污水处理设备（中水处理设备）、中水储存池，其中中水储存池容积按 5m^3 设计。

本项目生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理后达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的绿化用水标准后，回用于站内绿化，不外排。

本项目生活污水水质不复杂，主要以有机污染物和氨氮为主。地埋式一体化污水处理设施采用模块化设计，把所有的反应处理池体、泵阀设备、控制系统等安装于一体化的设备机架或集装箱内，一站式设计。该设施广泛应用于储能站的生活污水处理，处理过程主要是先经过沉淀和污水调节，待污水量达到设计负荷后，再进入核心处理设备（厌氧水解-生物接触氧化-二沉池-膜分离）中进行处理，使生活污

水中的 BOD_5 和氨氮等污染物得到降解，最后通过投加次氯酸钠消毒处理后，回用于站区绿化。

本项目生活污水进水水质参考《广东省农村生活污水处理设施建设技术规程》（DBJ/T-206-2020）中“表 4.2.2 农村居民生活污水水质参考取值”，污染物去除率参考《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》（HJ2009-2011）中的设计要求，本项目生活污水污染源强和污水处理设施处理效果如表 4-7 所示。生物接触氧化法属于较为成熟的污水处理工艺，且本项目一体化污水处理设施为达到回用标准而配套有膜分离工艺，污染物去除效率可达 90%以上，该污水处理工艺在技术上是可行的。

表 4-7 本项目生活污水处理效果分析

项目		COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮
本项目生活污水	产生浓度（mg/L）	200	100	100	15
	去除率（%）*	90	90	90	90
	回用浓度（mg/L）	20	10	10	1.5
《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的绿化用水标准（mg/L）		无要求	≤10	无要求	≤8
备注:《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》(HJ2009-2011)表 2:城镇污水 COD_{Cr} 去除率 80~90%，BOD_5 去除率 80~95%，SS 去除率 70~90%，氨氮去除率 60~90%，生物接触氧化法属于较为成熟的污水处理工艺，且本项目一体化污水处理设施为达到回用标准而配套有膜分离工艺，因此去除率均取 90%。					

4.3.4.2 回用水量可行性分析

根据可研报告，本项目储能站内绿化面积为 1279m^2。根据《室外给水设计标准》（GB50013-2018）中 4.0.6 条浇洒绿地可按浇洒面积以 1.0~3.0L/（m^2·d）计算，项目按 1.0L/（m^2·d）计，站内绿化面积可消耗约 1.279m^3/d。汕尾市陆河县雨天约 150 天/年，雨天不需要绿化用水，则每年有 215 天需要绿化用水，因此项目每年绿化用水量约为 275m^3/a。本项目日产生的生活污水量约为 0.690m^3/d、年产生的生活污水量约为 252m^3/a，小于站内日/年绿化浇灌水量，因此项目生活污水可全部回用于站内的绿地浇灌。

根据汕尾市气象资料，出现 1~5 天连续降雨的可能性最大。本项目考虑最不利的连续 5 天降雨情况，5 天生活污水产生量为 3.45m^3。本项目站内污水处理设施设有中水储存池，其容积为 5m^3，大于连续 5 天降雨最不利情况下的生活污水产生量。因此，站内污水处理设施的储存能力可满足最大下雨天数时的生活污水暂存。

4.3.4.3 水环境影响分析小结

综上，本项目储能站内的生活污水可通过站内的地埋式一体化污水处理设施处

理，处理后的尾水可回用于站区绿化等，不外排，对周围水体水质及水环境不产生影响，是可行的。本工程运行期生活污水无直接纳污水体，对周围地表水环境无影响。

4.3.5 声环境影响分析

（1）噪声源强

储能电站运行期间噪声主要来自主变压器、无功补偿、PCS 升压一体机风机、电池舱风机。本工程新建 1 台 110 千伏三相双绕组主变压器，容量 120 兆伏安，选用三相双绕组自冷有载调压电力变压器，属于低噪音变压器。根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）附录 B 表 B.1-110kV~1000kV 主变压器(高压电抗器)声压级、声功率级及频谱，110 千伏油浸自冷主变压器正常运行时声压级为 65.2dB(A)（1 米处），声功率级为 82.9dB(A)；参考《35kV~220kV 变电站无功补偿装置设计技术规定》（DL/T5242-2010）中 7.9 无功补偿装置（SVG）噪声源强不大于 65dB(A)，本项目保守按照声功率级 65dB(A)进行预测；根据设计单位提供资料，电池预制舱中风机噪声源强声功率级取 75dB（A），PCS 升压一体机风机噪声源强声功率级取 75dB(A)。

表 4-8 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强 dB（A）	声源控制措施	运行时段
		x	y	z			
1	主变压器	159.78	67.15	2	82.9	选择低噪声设备，基座减震，建筑、围墙隔声	全时段
2	SVG 无功补偿装置	125.04	62.38	2	65		
3	PCS 升压一体机风机 1	114.57	25.58	2	75		
4	PCS 升压一体机风机 2	112.16	30.58	2	75		
5	PCS 升压一体机风机 3	110.50	35.85	2	75		
6	PCS 升压一体机风机 4	108.28	41.03	2	75		
7	PCS 升压一体机风机 5	106.52	46.22	2	75		
8	PCS 升压一体机风机 6	102.04	56.6	2	75		
9	PCS 升压一体机风机 7	99.88	61.65	2	75		
10	PCS 升压一体机风机 8	97.81	66.78	2	75		
11	PCS 升压一体机风机 9	96.1	72.18	2	75		
12	PCS 升压一体机风机 10	94.12	77.5	2	75		
13	PCS 升压一体机风机 11	68.45	34.17	2	75		
14	PCS 升压一体机风机 12	66.56	39.31	2	75		
15	PCS 升压一体机风机 13	64.40	44.44	2	75		
16	PCS 升压一体机风机 14	62.41	49.67	2	75		
17	PCS 升压一体机风机 15	60.52	55.07	2	75		
18	PCS 升压一体机风机 16	30.8	19.67	2	75		
19	PCS 升压一体机风机 17	28.91	24.99	2	75		
20	PCS 升压一体机风机 18	26.93	30.3	2	75		
21	PCS 升压一体机风机 19	24.86	35.44	2	75		

22	PCS 升压一体机风机 20	22.96	40.57	2	75		
23	电池舱风机 1	102.91	20.95	2	75		
24	电池舱风机 2	100.87	26.13	2	75		
25	电池舱风机 3	98.37	31.32	2	75		
26	电池舱风机 4	96.61	36.59	2	75		
27	电池舱风机 5	94.67	41.77	2	75		
28	电池舱风机 6	92.45	16.79	2	75		
29	电池舱风机 7	90.60	22.15	2	75		
30	电池舱风机 8	88.38	27.24	2	75		
31	电池舱风机 9	86.34	32.43	2	75		
32	电池舱风机 10	84.21	37.79	2	75		
33	电池舱风机 11	90.61	51.92	2	75		
34	电池舱风机 12	88.62	57.32	2	75		
35	电池舱风机 13	86.64	62.55	2	75		
36	电池舱风机 14	84.48	67.59	2	75		
37	电池舱风机 15	82.77	72.9	2	75		
38	电池舱风机 16	80.52	48.14	2	75		
39	电池舱风机 17	78.36	53.45	2	75		
40	电池舱风机 18	76.19	58.58	2	75		
41	电池舱风机 19	74.57	63.81	2	75		
42	电池舱风机 20	72.32	69.03	2	75		
43	电池舱风机 21	56.74	29.67	2	75		
44	电池舱风机 22	54.76	34.89	2	75		
45	电池舱风机 23	52.78	40.21	2	75		
46	电池舱风机 24	50.61	45.34	2	75		
47	电池舱风机 25	48.63	50.48	2	75		
48	电池舱风机 26	46.29	25.62	2	75		
49	电池舱风机 27	44.4	31.02	2	75		
50	电池舱风机 28	42.51	36.25	2	75		
51	电池舱风机 29	40.44	41.38	2	75		
52	电池舱风机 30	38.37	46.51	2	75		
53	电池舱风机 31	19.81	15.35	2	75		
54	电池舱风机 32	17.38	20.57	2	75		
55	电池舱风机 33	15.58	25.80	2	75		
56	电池舱风机 34	13.42	31.02	2	75		
57	电池舱风机 35	11.52	36.16	2	75		
58	电池舱风机 36	9.27	11.21	2	75		
59	电池舱风机 37	7.29	16.70	2	75		
60	电池舱风机 38	5.13	21.92	2	75		
61	电池舱风机 39	3.15	27.24	2	75		
62	电池舱风机 40	1.35	32.46	2	75		

注：以项目厂界西南侧为原点（0,0,0）；

预测软件中相关参数选取见表 4-9：

表 4-9 预测软件相关参数选取

项目	主要预测参数
声源	主变压器：1 台，82.9dB（A） SVG 无功补偿装置：1 台，65dB（A） PCS 升压一体机风机：20 台，75dB（A）

		电池舱风机：40 台，75dB（A）
声传播衰减效应	声屏障	围墙，2.5m
	建筑物	生产楼（4.2m）、综合楼（7.2m）、35kV 配电室（6m）、危废品间（5m）
	地面效应	采用导则算法
	大气吸收	气压：101.325kPa 气温：20℃ 相对湿度：60%RH
预测点	噪声预测点	围墙外 1m 处、离地 1.2m 高处
	网格点	1m×1m 网格中心，离地 1.2m 高处

（2）预测方法

本次预测采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 中的预测模式，户外声传播的衰减预测计算模式如下：

①单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级（从 63Hz 到 8KHz 标称频带中心频率的 8 个倍频带），预测点位置的倍频带声压级 LP(r)可按下式计算：

$$LP(r)=Lw+Dc-A$$

$$A=Adiv+Aatm+Agr+Abar+Amisc$$

式中：

Lw—倍频带声功率级，dB；

Dc—指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 DI 加上计到小于 4π球面度（sr）立体角内的声传播指数 DΩ。对辐射到自由空间的全向点声源，Dc=0dB。

A—倍频带衰减，dB；

Adiv—几何发散引起的倍频带衰减，dB；

Aatm—大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

Agr—地面效应引起的倍频带衰减，dB；

Abar—声屏障引起的倍频带衰减，dB；

Amisc—其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级时，相同方向预测点位置的倍频带声压级 *LP(r)*可按下式计算：

$$LP(r)=LP(r0)-A$$

预测点的 A 声级 *LA(r)*，可利用 8 个倍频带的声压级按下式计算：

$$L_A(r)=10\lg\{\sum_{i=1}^{8}10^{[0.1L_{pi}(r)-\Delta L_i]}\}$$

式中：

LPi(r)—预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

Δ*Li*—*i* 倍频带 A 计权网络修正值，dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可按下式作近似计算：

$$LA(r)=LAw-Dc-A$$

或 $LA(r)=LA(r0)-A$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带做估算。

②噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAi，在 T 时间内该声源工作时间为 ti；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAj，在 T 时间内该声源工作时间为 tj，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（Leqg）为：

$$L_{eqg}=10\lg[\frac{1}{T}(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}})]$$

式中：

tj—在 T 时间内 j 声源工作时间，S；

ti—在 T 时间内 i 声源工作时间，S；

T—用于计算等效声级的时间，S；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

（3）预测结果

基于以上预测模型，考虑设备数量和分布情况、衰减距离后，项目设备对项目边界的综合贡献值见下表。

表 4-10 项目各边界噪声预测情况

位置	贡献值/dB（A）	标准值/dB（A）		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
储能电站东侧 1m 处	28.1	60	50	达标	达标
储能电站南侧 1m 处	37.7	60	50	达标	达标
储能电站西侧 1m 处	37.1	60	50	达标	达标
储能电站北侧 1m 处	38.8	60	50	达标	达标

由上表可知，储能电站厂界噪声最大贡献值为 38.8dB（A），出现在储能站北侧厂界。储能电站厂界处噪声贡献值在 28.1~38.8dB（A）之间，运营期噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类噪声排放限值要求。

本项目声环境保护目标处噪声预测结果见下表 4-11，等声级线图见附图 18。

表 4-11 项目声环境保护目标噪声预测情况

位置	噪声现状值/dB（A）		噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB（A）		噪声预测值/dB（A）		较现状增量/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	昼间	夜间
220kV 吉祥站巡维中心（1 层）	43	40	60	50	33.6	33.6	43.5	40.9	0.5	0.9	达标	达标
220kV 吉祥站巡维中心（4 层）	44	42	60	50	43.3	43.3	46.7	45.7	2.7	3.7	达标	达标

由上表可知，声环境保护目标处昼间噪声预测值在 43.5~46.7dB（A）之间，夜间噪声预测值在 40.9~45.7dB（A）之间，声环境保护目标处的噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

4.3.5 固体废物环境影响分析

项目运营期间产生的固体废物包括员工产生的生活垃圾；一般工业固废：废弃磷酸铁锂蓄电池等设备及配件；危险废物：废旧铅酸蓄电池、废变压器油。

（1）生活垃圾

储能电站劳动定员 10 人，生活垃圾产生系数为 0.5kg/d·人，项目建成后每天产生的生活垃圾为 5kg/d。员工生活垃圾在指定地点进行集中堆放，统一收集后交由环卫部门清运处理。

（2）一般固体废物

根据《废电池污染防治技术政策》，锂电池一般不含有毒有害成分，环境危害性较小，废旧锂电池的收集、贮存、处置执行一般工业固体废物的相关管理要求。

项目采用磷酸铁锂电池作为储能电池，本项目寿命计划 10 年到 25 年，在正常情况下，本工程不会产生废旧磷酸铁锂电池。本项目运营过程中单个电池运营过程中出现故障，则立即通知设备厂家进行维修或更换，废磷酸铁锂电池由厂家直接带走，不在站区贮存。

本项目按照 15 年来计算，容量为 280Ah 的磷酸铁锂电池重量为 5kg 左右，每个

单位约有 8 块电池，项目共有 40 组，加上其配件，每组重量约 50kg，项目产生后将不对其以及配件进行拆解，均有厂家或者有拆解资质单位回收利用，废弃磷酸铁锂蓄电池等设备及配件产生量为 2t（15 年），根据广东省生态环境厅的回复，项目产生后不对其进行拆解，将 LFP 废弃磷酸铁锂蓄电池等设备及配件作为废弃物由厂家进行回收或有拆解资质的相关公司回收利用，根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），该废物属于 SW17 可再生类废物--非特定行业，代码为 900-012-S17，分类收集后由相关公司回收利用。

（3）危险废物

①废变压器油

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中第 6.7.8 条要求，“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一台设备确定，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。”第 11.3.2 条要求“总油量超过 100kg 的屋内油浸变压器，应设置单独的变压器室。”

根据相关资料可知，本站主变压器选用 1 台 120 兆伏安三相双绕组自冷有载调压变压器，单台变压器壳体内装有约 36t 变压器油，变压器油密度为 0.895t/m³，体积约为 40.2m³。

拟建事故油池有效容积为 60m³，大于主变压器油量（40.2m³）。拟建储油坑有效容量为 35m³，大于主变压器油量的 20%（8.04m³）。站内事故油池、排油管、储油坑等设置均为地下布设，上面有混凝土盖板，站区内设有雨污分流系统。变压器下方设有储油坑，并在其内铺装 300mm 厚卵石。当出现事故时，变压器油先进入主变正下方储油坑，然后通过排油管引入事故油池。事故油池与变电站内雨水收集系统相互独立运行，不会出现变压器油污染环境事故发生。废变压器油属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中 HW08 废矿物油与含矿物油废物类中的 900-220-08 号危险废物，交由有相应资质的单位处置。

②废旧铅酸蓄电池

站内设置 2 个专用蓄电池室，用于放置 2 组二次蓄电池，共 210 个，单个蓄电池重量约为 2kg。铅酸蓄电池使用寿命一般为 8 年，到期后进行更换。本工程运行期

间废旧铅酸蓄电池产生量为0.42t/8a。根据《国家危险废物名录（2025年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第36号），更换下来的废旧铅酸蓄电池属于危险废物，编号为HW31（含铅废物），废物代码为900-052-31，危险特性为毒性、腐蚀性（T，C）。运行过程中产生的废铅酸蓄电池直接交由有资质单位回收处理，若紧急情况下无法及时交由有资质单位回收，则按要求暂存于危废暂存仓，并及时通知有资质单位回收处理。

表 4-12 本项目固体废物产生及处置情况一览表

名称	属性	废物代码	产生量	贮存方式	利用处置方式和去向	利用或处置量	环境管理要求
废磷酸铁锂电池	一般工业固废	442-001- 13	2t/15年	厂家及时更换，站内不暂存	当电池需要更换时，由厂家及时进行更换，更换后的废电池由厂家回收处理	2t/15年	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020）中规定
废变压器油	危险废物	900-220-08	36t/次	变压器事故油池	交由有相应处置资质的单位处置	36t/次	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）要求
废铅蓄电池	危险废物	900-052-31	0.42t/8a	危废暂存间	交由有相应处置资质的单位处置	0.42t/8a	
生活垃圾	一般工业固废	/	1.825t/a	集中收集存放垃圾存箱	环卫部门清运	1.825t/a	《中华人民共和国生态环境法典》中第六分编固体废物污染防治“生活垃圾”中的相关内容

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本次评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容，本工程危险废物基本情况详见表4-13。

表 4-13 本工程危险废物基本情况汇总

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量	产生工序	危废形态	有害成分	产废周期	危险特征	污染防治措施
1	废变压器油	HW08	900-220-08	36t/次	事故或检修	液态	矿物油	8年	T，L	经事故油池收集后交由有资质的单位回收处理

2	废旧铅酸蓄电池	HW31	900-052-31	0.42t/8a	使用寿命到期	固态	铅、硫酸铅、二氧化铅、硫酸溶液等	8 年	T，C	交由有资质的单位回收处理；若紧急情况下无法及时交由有资质单位回收，则按要求暂存于危废暂存仓，并及时通知有资质单位回收处理。

综上所述，本项目产生的固体废物不会对周边环境产生影响。

4.3.6 环境风险影响分析

环境风险评价应以突发事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

1、评价依据

（1）风险调查

本项目存在的危险物质主要为变电站内变压器油。变压器油是电气绝缘用油的一种，是石油的一种分馏产物，其主要成分是烷烃、环烷族饱和烃及芳香族不饱和烃等化合物，其绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。事故漏油一般在主变压器出现事故时产生，若不能够得到及时、合适处理，将对环境产生严重的影响。因此，本项目的环境风险因子为变压器油，主要风险单元为主变压器。

（2）风险潜势初判

本项目存在的危险物质主要为主变压器内的变压器油，其属于矿物油类，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1，取“油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）”的临界量为 2500t。本项目 Q 值为 0.0096＜1，确定过程见下表。

表4-14 建设项目Q值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存储总量（t）	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	变压器油	/	36	2500	0.0144
项目 Q 值					0.0144
备注：单台变压器壳体内装有变压器油 36t，共 1 台。					

（3）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当 Q＜1 时，环境风险潜势为I，可开展简单分析。

2、环境风险识别

本项目存在的危险物质主要为主变压器内贮存的变压器油，最大可信事故为主

变事故漏油外溢。

3、环境风险分析

主变压器如发生事故漏油，将可能通过地表径流汇集到站区雨水管道，经雨水排水系统排至周围受纳水体，并影响其水质。

4、环境风险防范措施及应急要求

（1）环境风险防范措施

环境风险防范措施是在安全生产事故防范措施的基础上，防止有毒有害物质泄漏进入环境的措施。

储能站环保部门的主管人员，负责站内环境风险防范计划的制定与实施工作，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：

1）应急救援的组织：建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，明确各成员职责，各负其责。指挥中心需有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），各生产单元的报警信号应进入指挥中心。

2）建立报警系统：针对本项目主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。

3）设置事故油池，防止漏油进入周围水体：本项目主变压器下方设置集油坑，并配套建设主变事故油池。如发生变压器油泄漏风险事故，漏油均通过集油坑汇入到事故油池内储存起来。本项目的主变事故油池（配有油水分离装置）设置于升压站部分东北侧，有效容积为 60m^3；事故油池及其集油坑等配套收集设施均为地下布设，并落实防渗漏处理。

4）事故油池及配套管线日常管理：埋地事故油池配套的污水管主要用于主变事故漏油收集，平时池体和管道均保持空置。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中规定：“6.7.8 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一台设备确定，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。”

本站主变压器选用 1 台 120 兆伏安三相双绕组自冷有载调压变压器，单台变压器壳体内装有约 36t 变压器油，变压器油密度为 0.895t/m³，体积约为 40.2m³。可见，本项目事故油池容量（60m³）大于单台变压器最大油量的 100%，且事故油池配套有油水分离装置，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的相关要求。

此外，事故收油系统应该与储能站内雨水收集系统相互独立运行，避免出现变压器油污染环境事故。

（2）危险废物贮存设施污染控制要求

1）事故油池与储油坑：按照《石油化工工程防渗技术规范》（GBT50934-2013）要求，采取等效黏土防渗层 Mb≥6m，渗透系数 K≤1.0×10^{-7}cm/s，且需与所接触物料（变压器油）兼容。

2）危废暂存间：GB/T 50934-2013 明确不适用于危险废物的贮存、处置工程，其防渗应依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计。贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施：表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

（3）环境风险应急要求

考虑到主变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的。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，能否迅速有效地做出漏油应急反应，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。主变事故漏油的应急反应体系包括以下几方面的内容：

①储能站内健全的应急组织指挥系统。以储能站站长为第一责任人，建立一套健全的应急组织指挥系统。

②加强主变压器、事故油池的日常维护和管理。对于主变压器、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。防止事故漏油进入周围水体的风险防范措

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。储能站试运行期间，组织一次应急处理训练，投入正常运行后，定期训练。

5、分析结论

本项目储能站不占用国家公园、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、饮用水水源保护区等敏感区域。本评价对项目运营期间的环境风险提出了相应的环保措施，提出了环境风险应急要求，通过采取有效的防范措施可有效降低事故的发生概率。在落实本评价提出的风险防范措施、落实环境风险应急预案的前提下，本项目的环境风险可控制在可接受程度。

简单分析内容汇总见下表。

表4-15 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	汕尾市陆河县上护镇100MW/200MWh 独立储能电站项目			
建设地点	汕尾市陆河县上护镇樟河村			
地理坐标	经度	E：115°38′19.694″	纬度	N：23°14′34.893″
主要危险物质及分布	主变压器内变压器油			
环境影响途径及危害后果	最大可信事故为主变事故漏油外溢。主变事故漏油一旦外溢，将可能通过地表径流汇集到站区雨水管道，经雨水排水系统排至周围受纳水体并影响其水质。			
风险防范措施要求	**（1）环境风险防范措施** 环境风险防范措施是在安全生产事故防范措施的基础上，防止有毒有害物质泄漏进入环境的措施。 储能站负责环保部门主管站内的环境风险防范工作，制定实施站内环境风险防范计划，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： 1）应急救援的组织：建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，明确各成员职责，各负其责。指挥中心需有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），各生产单元的报警信号应进入指挥中心。 2）建立报警系统：针对本项目主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，主变压器设置专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。 3）设置事故油池，防止漏油进入周围水体：本项目主变压器下方设置集油坑，并配套建设一座有效容积为 60m^3 的主变事故油池，集油坑和事故油池须落实防渗漏处理。如发生变压器油泄漏风险事故，则通过集油坑进入事故油池。同时，事故收油系统应该与储能站内雨水收集系统相互独立运行，避免出现变压器油污染环境事故。 4）事故油池及配套管线日常管理：埋地事故油池配套的污水管主要用于主变事故漏油收集，平时池体和管道均保持空置。 **（2）环境风险应急要求** 考虑到主变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，能否迅速有效地做出漏油应急反应，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。主变事故漏油的应急反应体			

			系包括以下几方面的内容： 1）储能站内健全的应急组织指挥系统。以储能站站长为第一责任人，建立一套健全的应急组织指挥系统。 2）加强主变压器、事故油池的日常维护和管理。对于主变压器、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。防止事故漏油进入周围水体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。储能站试运行期间，组织一次应急处理训练，投入正常运行后，定期训练。	

选址选线环境合理性分析

4.4 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性

本项目为储能电站项目，根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目选址合理性分析见表 4-16。经分析可知，储能电站及输电线路不涉及生态保护红线区、0 类声环境功能区、饮用水水源保护区等敏感区域；营运期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响较小。

表 4-16 选址合理性分析对照表

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关条款		本项目选线设计	符合性
选址选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目所在区域无规划环评，本项目不涉及规划区域、不占用基本农田、生态保护红线，符合当地规划。	符合
	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目不属于禁止、限制开发建设活动，项目符合生态环境准入清单内的管控和要求。 本项目不占用自然保护区、饮用水水源保护区、森林公园、生态保护红线等敏感区。项目评价范围内涉及汕尾市生态保护红线，距最近的生态保护红线距离约233m，符合广东省生态保护红线管控的要求。	符合
	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	储能电站出线走廊不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目升压站及线路选址地点不涉及医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，根据要求，变电站、线路已尽量避让集中居住区，对环境的电磁影响和声环境影响较小。	符合

			原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目位于 2 类声环境功能区，不涉及 0 类声环境功能区。	符合
			变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目围墙内占地面积 18274m^2，施工活动不在用地红线外临时占地，施工结束后及时进行复绿。	符合
			进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目不涉及自然保护区。	符合
		设计	声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	本项目对于主要噪声源采取选用低噪声设备，基础减振等降噪措施，经预测厂界排放噪声满足 GB12348 要求，声环境敏感目标满足 GB3096 要求。	符合
				户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	本项目在总体布置过程中将主要噪声设备布置在站址中间，同时储能电站距离声环境敏感目标较远，对声环境敏感目标的影响较小。	符合
				户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	本项目在总体布置中将主要噪声设备布置在站址中间，同时距离声环境敏感目标较远，对其影响较小。	符合
				变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。	本项目对于主要噪声源采取选用低噪声设备，基础减振等降噪措施，经预测厂界排放噪声满足 GB12348 要求。	符合
				位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本项目不位于城市规划区。	符合
				变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	本项目对于主要噪声源采取选用低噪声设备，基础减振等降噪措施。	符合
			生态	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响	本项目在设计过程按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防	符合

			环境保护	防护与恢复的措施。	护与恢复措施。	
				输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目采用电缆输电线路，不占用林地。	符合
				输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本项目针对临时占地制定生态恢复方案，及时对临时占地进行生态恢复。	符合
				进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目电缆输电线路不涉及自然保护区。	符合
			水环境保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本项目生活污水排入生活污水处理设施处理后回用于站内绿化。	符合
				变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置(化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等)，生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目生活污水排入生活污水处理设施处理后回用于站内绿化。	符合
		施工期	声环境保护	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。	本评价已提出施工期控制施工时间，减少车辆速度等措施，通过以上措施后施工期可以满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准限值。	符合
				在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	本项目不位于城市市区，且距离最近村庄敏感点较远，施工过程中对周围居民的影响较小。	符合
			生态环	输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	通过现场踏勘，升压站及储能单元靠近乡镇道路，可以直接利用其作为施工道路，无需新建施工	符合

			境保护		临时道路。	
				输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	已提出后续过程中应该做好表土剥离、分类存放和回填利用。	符合
				施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	本项目施工期加强施工机械和车辆的维修保养工作，严禁油料跑、冒、滴、漏的施工机械进入施工区域。	符合
				施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	本项目按照要求，在施工完成后，及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	符合
			水环境保护	施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	本项目施工期间加强管理，严禁向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	符合
				变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	施工过程中的环保厕所场地均进行防渗处理。	符合
			大气环境保护	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	本项目施工期间严格按照标准所列规定执行，切实做好施工期间的环境保护工作。	符合
				对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	对于易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等采用密闭式防尘布(网)进行苫盖，施工面采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	符合
				建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖	本评价要求建设单位应对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	符合
				施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	施工过程中加强宣传和管理，禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	符合
			固体废物处置	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	本项目施工期间产生的废土石方和建筑垃圾运至有关行政主管部门指定的弃渣场。	符合
				在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	本项目在施工过程中采取隔离保护措施，施工结束后对各类混凝土余料和残渣及时清除。	符合
		运	运行期做好环境保护设施的维护和运行		本项目运营期严格按照要求做好	符合

行期	管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。	环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。	
	运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	运营期定期对事故油池的完好情况进行检查。	符合
	变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	本项目运营期产生的危险废物均交由有资质单位处置。	符合
	针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	企业针对可能发生的突发环境事件编制环境事件应急预案，并定期演练。	符合

经分析可知，储能电站不涉及生态保护红线、0 类声环境功能区、饮用水水源保护区等敏感区域；营运期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响较小。本工程建成投运后能够有效促进当地新能源消纳和经济发展，缓解广东电网调峰压力，使电网安全、稳定、经济运行起着重要的作用；同时本工程建设避开了各类生态敏感区，工程选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求，具有环境合理性，因此，本工程从环境保护角度而言是合理的。

4.5 项目选址合理性

本项目储能电站选址不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线和饮用水水源保护区等生态敏感区；不涉及 0 类声环境功能区，并且占地区域不涉及自然林地、公益林，符合主体功能区规划、生态功能区划和环境功能区划要求。

综上，从环境保护角度分析，本项目选址选线是合理的。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

5.1 施工期生态环境保护措施

5.1.1 施工期水环境保护措施

本项目施工阶段采取的水环境保护措施如下：

①不设置施工营地，施工人员全部租住在周边居民区，施工生活污水依托当地已有的生活污水处理设施进行处理。

②合理规划施工时间，避免雨天施工加大水土流失。

③施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业；设置截水沟、沉砂池等工程防护措施和设施，雨季含泥沙的地表径流经沉砂池处理后外排。

④落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。

⑤建筑物施工采用商品混凝土，通过罐装车运至施工点进行浇筑，不在现场拌和混凝土。

⑥施工场地设置隔油沉淀池，施工生产废水经隔油沉淀池沉淀后全部回用，不外排。

在采取上述各项防治措施后，项目施工对周围水环境造成的影响较小。

5.1.2 施工期大气环境保护措施

按照《汕尾市扬尘污染防治条例》、《广东省大气污染防治条例》，本项目施工阶段采取的大气环境保护措施如下：

①施工时，应集中配制或使用商品混凝土，然后运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。

②车辆运输散体材料、废弃物、弃土渣时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。车辆驶出施工工地前将车轮、车身清洗干净，不得带泥上路，工地出口外不得有泥浆、泥土和建筑垃圾。

③施工临时中转土方以及变电站弃土弃渣等要合理堆放，应定期洒水或覆盖。

④施工现场应设置硬质、连续的封闭围挡，围挡高度不低于 2.5m。围挡或者围墙底部设置不低于三十厘米的硬质防溢座，顶部均匀设置喷雾、喷淋等有效降尘设施。

⑤本工程建设施工应由建设单位指定专人负责施工现场扬尘污染措施的实施和监督。施工工地出入口必须设立环境保护监督牌。必须注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘污染现场监督员姓名和联系电话、项目工程、生态环境措施、举报

电话等内容。

⑥施工场地内的裸露地面采取定时洒水等措施；超过四十八小时不作业的，采取覆盖等措施；超过三个月不作业的，采取绿化、铺装、遮盖等措施。

⑦使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修。

在采取上述各项防治措施后，项目施工对大气环境产生污染影响较小。

5.1.3 施工期声环境保护措施

为减小施工噪声的影响，项目施工阶段采取下列保护措施：

①合理安排施工时间，制订施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工。严禁在夜间作业，如因特殊需要必须连续施工作业的，应当按照《中华人民共和国生态环境法典》第七分编(噪声污染防治)第二十六章(建筑施工噪声污染防治)第五百七十二条要求，应当取得地方人民政府住房城乡建设主管部门、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

②通过合理布局，将施工产噪设备距施工场界 5m 以上且分散布置，高噪声机械设备尽量入棚，在施工场地周围先修建 2.5 米高 0.24m 厚实心围墙或设置临时隔声屏障阻挡，使噪声再降低 20dB（A）。

③针对巡维中心声环境保护目标，需补充以下施工期噪声防治措施：在靠近声环境保护目标一侧的围墙上设置折板型声屏障，并对空压机、发电机等高噪声设备加装隔声罩。

④尽量避免在施工现场的同一地点大量的高噪声设备同时运行，避免噪声局部声压级过高。

⑤在项目边界设置围挡将施工区域与外界隔开，以减少对周边敏感点的影响。

⑥施工单位须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声或带隔声、消声的施工机械和工艺，如用液压工具代替气压工具，用低噪声的钻孔灌注桩代替冲击式或振动式打桩等，皮带机机头等机械应安装消声器；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。

⑦施工运输车辆进出应合理安排。加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，车辆进入施工现场及经过各敏感点时，严禁鸣笛，限速行驶，可减少运输车辆行走时产生的汽车噪声，施工现场装卸材料应做到轻拿轻放。

⑧降低人为噪声，按规定操作机械设备，模板、支架拆卸吊装过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪声。尽量减少哨子等指挥作业，以现代化设备代替，如用无线对讲机等。在挖掘作业中，避免使用爆破法。

落实以上措施后，施工过程中产生的噪声可以得到有效地控制，能降低对周围声环境的影响。

5.1.4 施工期固体废物控制措施

①施工活动前，施工单位向相关管理部门提出建筑垃圾处置的请示报告，经批准后将建筑垃圾清运到指定地点合理处置。

②施工期间产生的建筑垃圾应进行分类收集、分类暂存，能够回收利用的尽量回收综合利用，施工单位作为建筑垃圾暂存点的防护工作，避免风吹、雨淋流失。

③建筑工地应设置防雨的生活垃圾周转储存容器，所有生活垃圾必须集中投入到垃圾箱中，统一交由环卫部门清运和统一集中处置。

采取上述各项措施后，项目施工期固体废物对环境产生污染影响较小。

5.1.5 施工期生态环境保护措施

（1）土地利用保护措施

①储能电站、220kV 吉祥变电站间隔扩建建设控制在征地范围内，施工结束后对站内绿化、站外四周采用当地乡土品种恢复植被。

②线路工程电缆沟施工完成后，进行平整，恢复原样。

③尽量利用现有道路进行施工，减少临时施工占地。

④施工开挖时应做好表土剥离，待主体工程施工结束后，进行分层回填。

⑤加强对施工机械的保养，防止带油机械的油料泄漏污染土地。

⑥待施工结束后，对电缆沿线等临时占地进行恢复平整，恢复临时占地原土地使用功能。

（2）植被保护措施

①储能电站施工应在征地范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。

②对于永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳相关青苗补偿费，并由相关部门统一安排。

③施工单位在施工过程中若发现保护植物及古树名木应及时上报上级主管部门，

施工时不得在保护物种附近使用施工机械等。

④施工前对开挖范围内的表土剥离堆放在作业场地旁边平缓处和电缆沟一侧，沿线及周边采用草袋土临时挡墙拦挡。施工完毕后进行土地整治；将前期剥离的表土回覆，全面撒播草种。

⑤在施工过程中的临时堆土点和开挖沟槽边坡，采取排水措施，在临时堆放点的周围用草袋装土筑坎进行临时拦挡，表土堆放区顶部用塑料薄膜覆盖，避免雨水直接冲刷表土，做好表土的保护工作，剥离的表土全部用于后期的生态恢复。

⑥施工结束后，对升压站及储能区进行绿化、线路临时占地恢复植被，植物种类应选择本地物种或与周边生态环境相协调的物种，禁止使用入侵物种。

（3）动物影响防护措施

①加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。

②合理安排施工时间，控制施工场地的光源方面采取措施，减小对鸟类等野生动物的影响，例如对施工场地的光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量，或在有大雾、小雨、强逆风的期间，应该尽量避免夜晚施工作业。

③施工结束后，尽快对临时用地进行生态恢复，加快野生动物的生境修复。

（4）水土流失防护措施

根据工程施工情况，水土流失主要发生在工程建设期和自然恢复期。施工期间，随着施工道路开挖等施工活动，将扰动原地表、破坏地表形态，导致地表裸露和土层结构破坏，遇大风或降雨天气将产生水土流失；工程运行期间，地表开挖、回填、平整等扰动活动基本结束，水土流失程度将大幅度降低，但因扰动后的区域自然恢复能力降低，并具有明显的效益发挥滞后性，仍将会产生一定的水土流失。为防治水土流失，建议采取以下水土保持措施：

①施工前应针对适合区域表土剥离，剥离的表土集中堆放，并针对表土堆放场布设临时拦挡、覆盖措施；场平后沿场地四周布设临时排水沟，并配套沉沙池，排水汇入周边自然沟渠；施工后期针对本区进行土地整治、表土回填、撒播草籽绿化。

②施工过程产生的弃土主要用于基础回填，施工结束后，及时对碾压过的土地进行人工洒水，使土壤自然疏松，播种合适的草种；另外，充分利用路旁、建筑物旁以及其他空闲场地，种植生长力强、维护量小、耐旱的绿色植物。

	③场内永久道路应按多填少挖原则安排道路的位置，道路两侧应及时进行绿化，如栽植固土护坡灌木等植物。 根据现场勘查，项目场地植被主要为荒地。项目施工期间生态环境影响主要表现在场区植物量的损失，包括地基开挖时将少量草皮铲除；车辆、施工机械和施工人员在施工期间碾压、践踏草地植被；变压器基础设施等永久性占地铲除草地植被。植被的破坏也会造成一定的植物量损失，但影响范围仅限于项目所在区域范围，工程施工中应采取一系列行之有效的防治措施，施工完毕及时进行植树恢复，则对周围环境影响较小。 **（5）对生态保护红线的生态环境保护措施** 本项目距离最近生态保护红线约233m，不占用生态保护红线。本次评价提出项目工程除落实前述生态环境保护措施，还应针对生态保护红线采取以下环境保护措施： ①在施工招标合同中应明确保护生态保护红线的责任条款。 ②加强施工过程的管理，明确生态保护红线范围，提醒施工人员要保护生态环境，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响，减轻对生态保护红线自然生态、生物资源的影响。 ③禁止向生态保护红线内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾。 ④在施工期间应选用低噪声施工设备，尽量减少高噪声设备的使用，以降低施工噪声对野生动物的影响。 ⑤施工开挖临时堆土及施工材料不放置在靠近生态保护红线一侧，且施工开挖临时堆土布设彩条布覆盖、减少裸露面积和降雨天气的冲刷，避免施工产生的水土流失进入生态保护红线。 ⑥施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。 总的来说，本工程施工对生态环境的影响范围较小，且是短暂的。工程施工完成后，在立即采取植被恢复等措施后对生态环境的影响也将逐渐减弱，区域生态环境将得到恢复。因此在采取上述生态保护措施后，项目的建设施工不会对周边生态环境造成明显影响。 综上，在采取上述措施后，可有效降低生态环境影响。
运营期	**5.2 运营期生态环境保护措施**

生态环境保护措施	**5.2.1 电磁环境保护措施** ①将升压站内电气设备接地，以减小电磁场场强。 ②升压站内金属构件，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保证升压站内高压设备、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，以减少因接触不良而产生的火花放电。 ④选用低电磁干扰的主变压器；设置安全警示标志。 ⑤做好升压站电磁防护与屏蔽措施，将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封，升压站四周设置围墙。 ⑥开展运行期的电磁环境监测和管理工作，动态掌握运行期电磁环境影响情况，切实减少升压站对周边环境的电磁影响。 **5.2.2 大气环境** 本项目运行期间无废气产生，不会对周围环境空气造成影响。 **5.2.3 水环境保护措施** 项目采用雨污分流系统，建筑屋面雨水采用雨水斗收集，通过雨水管引至地面雨水管网，排入市政雨水管网。生活污水经站内污水处理设施处理后回用于站内绿化，不外排。 **5.2.4 声环境保护措施** 为减小项目对周围声环境的影响，提出以下措施： ①选用低噪声主变及风机，合理布置声源设备，将主要噪声源布置于远离有人居住办公的一侧。 ②在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，如主变压器、风机、逆变器等均采用低噪声设备。 ③营运期加强对逆变器和变压器的定期检查、维护，使其处于正常运行状态。 ④变压器、逆变器等设备底部基座安装减振垫。 ⑤储能站设置实体围墙。 ⑥通风风机与地面/舱体连接处采用高效厚阻尼弹簧复合减振措施，设置消声弯头等措施；成品水箱采用隔声减振措施。 ⑦加强站区植树绿化，利用站区围墙和周围树木的阻挡作用，衰减噪声强度。

⑧优化平面布置、加强绿化降噪以及定期开展监测等措施，使储能电站运营期间厂界噪满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

5.2.5 固体废物控制措施

储能电站在运行期产生的固废主要为员工产生的少量生活垃圾、生产过程中产生的废旧磷酸铁锂储能电池、事故废油、废旧铅蓄电池。

为了减轻运营期固体废物对周边环境的影响，应采取以下措施：

（1）储能电站工作人员产生的少量生活垃圾经站内垃圾桶收集后交由当地环卫部门集中收集外运，统一处理。

（2）变压器内存有变压器油，用于变压器的绝缘、降温，在事故状态可能发生泄漏，废变压器油属于危险废物。主变压器下方设有卵石层、集油系统，用以收集废变压器油，经地下排油管进入事故油池暂存。变压器发生事故或检修等过程中产生的废变压器油经事故油池收集后，委托具有相应危险废物处理资质的单位处置。

（3）运行过程中产生的废铅酸蓄电池直接交由有资质单位回收处理，若紧急情况下无法及时交由有资质单位回收，则按要求暂存于危废暂存仓，并及时通知有资质单位回收处理。

（4）事故油池、储油坑、危废暂存间设计参数

1）事故油池设计参数

①容积要求：本项目设置的事故油池为 60m^3（事故油池尺寸：6.4m×3.35m×2.8m），能 100%满足最大单台设备油量的容积要求，事故油池设计图见附图 19。

②与雨水系统关系：事故油池不得与雨水系统相通，确保事故排油不外排。

③油水分离：池内设油水分离装置，分离出的水排出，油回收处理。

④防渗要求：事故油池和贮油坑均需防渗漏处理，满足 GBT50934-2013、GB18597-2023 要求，防渗系数可参照≤10^{-7}cm/s。

2）储油坑设计参数

①设置位置：变压器下方设置 1 个事故油坑，与事故油池相连。

②容积要求：拟建储油坑有效容量为 35m^3（储油坑尺寸：9.2m×4.2m×0.9m），大于主变压器油量的 20%（8.04m^3），能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的相关要求，储油坑设计图见附图 20。

③尺寸要求：油坑尺寸应比设备外轮廓尺寸大 1.0m，四周挡油坎宜高出地面

50mm～100mm。

④卵石层：坑内铺设厚度 300mm 的卵石层，卵石直径宜为 50～80mm，起隔火降温、吸附缓冲作用。

⑤排油管道：油坑底面设坡度将油排至集油坑，管道与事故油池连接，进油管直径不宜小于 100mm

3）危废暂存间设计参数

①尺寸要求：占地面积 25m^2，1 层，钢筋混凝土框架结构，5.0m×5.0m×5m。

②防渗要求：防渗层可采用 2mm 厚高密度聚乙烯，防渗系数按≤10^{-10}cm/s 建设，分区分类堆放危险废物。

③管理要求：做好危废管理计划及台账，制定事故应急预案，危废定期由有资质单位统一回收处理

（5）暂存能力匹配性分析

1）事故油池容积：按《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019），容量应满足贮存最大一台主变油量的 60%，并具备油水分离功能。项目变压器事故油全部泄漏量为 40.2m^3（约 36t），本项目设置的事故油池为 60m^3，能 100%满足最大单台设备油量的容积要求。同时后续设计过程中，设计单位应根据主变选型结果对事故油池有效容积进行校核，确保事故油池能 100%满足最大单台设备油量的容积要求，有效降低储能电站事故油外泄的风险。

2）储油坑：主变基础周围应设储油坑，尺寸比设备外轮廓大 1.0m，内铺≥250mm 卵石层，坑底设坡度将油排至集油坑，再经管道接入事故油池。拟建储油坑有效容量为 35m^3，大于主变压器油量的 20%（8.04m^3），能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的相关要求。

3）危废暂存间：贮存能力需与废铅蓄电池等产生量匹配。储能站设置 1 个危废暂存库，占地面积 25m^2，可一次最多贮存 1 吨/年废旧铅酸蓄电池。

（6）危险废物污染防治措施分析

1）按照危险废物种类及特性进行分类收集、贮存。危险废物按种类分别存放，未混合贮存性质不相容而未经安全性处置的危险废物，未将危险废物混入非危险废物中贮存；不同类废物间有明显的间隔（如过道等）。

2）落实标识制度。规范设置危险废物警示标志和识别标签，产生、收集、贮存、

运输、利用、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物警示标志和识别标签。危险废物的容器和包装物必须设置危险废物识别标签。标识内容应包括危险废物名称、成分、废物特性、应急措施，产生时间应明确。

3）执行危险废物信息公开制度。绘制生产工艺流程图，标明危险废物产生环节、危害特性、去向及责任人信息；并在车间、贮存（库房）场所等显著位置张贴。

4）事故油池与储油坑：按照《石油化工工程防渗技术规范》（GBT50934-2013）要求，采取等效黏土防渗层 Mb≥6m，渗透系数 K≤1.0×10^{-7}cm/s，且需与所接触物料（变压器油）兼容。

5）危废暂存间：GB/T 50934-2013 明确不适用于危险废物的贮存、处置工程，其防渗应依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计。贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施：表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

5.2.6 生态保护措施

①结合水土保持工程设计，做好生态恢复工作。

②做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。

③定期对储能电站周边和线路沿线生态保护、防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。

5.2.7 环境风险防范措施

（1）变压器变压油泄漏风险防范措施

①为避免变压器漏油事故对人身及环境造成危害，应采取积极的防范措施。在设计时，选取性能优良、品质可靠的变压器。

②选取优良符合国家标准的变压器油。

③运维人员加强对事故油池及其排导系统进行定期巡查和维护，做好运行期间的管理工作；定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流，并定期取样

	检测变压器油，根据变压器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。 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，严格按照规程操作。 ⑤为避免可能发生的变压器因事故漏油污染环境，进入事故油池中的废油不得随意处置，必须送变压器油生产厂家回收再利用或送指定的危险废物处理单位进行无害化处理。 ⑥主变压器下方设有卵石层、集油系统，用以收集废变压器油，经地下排油管进入事故油池暂存，事故油池容积 60m^3，满足单台主变最大泄漏油量。事故油池、储油坑采取有效的防渗措施。 **（2）环境风险应急预案** 为了在发生突发环境事件时，能够及时、有序、高效地实施抢险救援工作，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，尽快恢复正常生产、工作秩序，建设单位应在建成后按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）编制突发环境事件应急预案。
其他	**5.3 其他** 本工程的建设将会对工程区域造成一定的环境影响。施工期和运营期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环保防治措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。 **5.3.1 环境管理** （1）施工期环境管理 项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实。建设单位需安排人员具体负责落实项目环境保护设计内容，监督施工期环保措施的实施，协调好各部门或团体之间其他的环保工作和处理施工中出现的环保问题。 施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受生态环境管理部门对环保工作的监督和管理。

（2）运营期环境管理

项目竣工投运后，根据工程建设地区的环境特点，其运行主管单位应设立相应管理部门。在运行期应实施以下环境管理的内容：

①贯彻执行国家和地方的各项环保方针、政策、法规和各项规章制度，制定和实施各项环境管理计划。

②掌握项目附近的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等，并定期向当地环保主管部门申报。

③检查环保治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保治理设施的正常运行。

④不定期地巡查环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调。

⑤协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

⑥配合有关部门积极妥善处理项目附近群众对项目投运后所产生的电磁环境、噪声等投诉。

⑦对项目运行的有关人员进行环境保护技术和政策方面的培训，加强环保宣传工作，增强环保管理的能力，减少运行产生的不利环境影响。

5.3.2 环境监测

（1）监测任务

为建立和完善污染源监测及信息公开制度，建设单位应当遵守《排污单位自行监测技术指南总则》及相关导则要求，自行开展监测活动，以掌握项目的污染物排放状况及其对周边环境质量的影响等情况。

当建设单位具备相应监测能力，可委托有资质的单位承担运行期的环境监测，监测内容主要是对各污染源、环境质量等进行监测并建立档案作为制订改善计划的依据。

（2）监测技术要求及依据

1.《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

2.《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

3.《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；

4.《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

5.《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）。

（3）监测点位

根据本项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，以监督有关环保措施能够得到落实，具体监测计划见下表。

表 5-1 项目环境监测计划一览表

类别	点位编号	监测点位	监测因子	监测频率	执行标准
噪声	N1#	储能站东侧站界外1m	等效连续A声级。	各拟定点位昼夜各监测一次。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准
	N2#	储能站南侧站界外 1m			
	N3#	储能站西侧站界外 1m			
	N4#	储能站北侧站界外 1m			
	N5#	220kV吉祥站扩建间隔侧围墙外1m			
	N6#-1	巡维中心（1层）			《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准
	N6#-2	巡维中心（4层）			
电磁环境	E1#	储能站东侧站界外 5m	工频电场 工频磁场	各拟定点位监测一次	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）（工频电场：4000V/m、工频磁场：100μT）
	E2#	储能站南侧站界外 5m			
	E3#	储能站西侧站界外 5m			
	E4#	储能站北侧站界外 5m			
	E5#	拟建电缆线路代表性测点			
	E6#	220kV 吉祥站扩建间隔侧围墙外 2m			
	E7#	巡维中心			

注：在储能电站升压站单元东侧围墙外布置衰减断面监测，衰减断面监测路径应以储能电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。

（4）监测时间

①工程建成正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；③例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测；④设备大修后增加 1 次监测。

5.3.3 环境保护设施竣工验收

根据《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》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》，参照生态环境部关于规范建设单位开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求，本建设项目环境保护设施调试阶段，建设单位需组织验收。验收的主要内容为项目对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”制度的落实

情况。

环保投资

5.4 环保投资

本项目环保投资 100 万元，动态总投资 18590 万元，环保投资占比 0.54%，详见下表 5-2。

表 5-2 项目环保投资一览表

时段	环保投资项目	主要措施	投资额（万元）
施工期	施工废水	施工废水经沉砂池沉淀处理后回用	5
	施工废气	配置防护网、围挡，道路硬化，洒水降尘	8
	施工噪声	施工噪声阻隔及减振措施	3
	施工固废	建筑垃圾分类收集，定期交由相关单位回收利用；废弃渣土清运	8
	生态恢复	表土采用覆盖措施，水土流失保持治理、边坡防护、植被恢复等	6
运营期	电磁环境	选用低影响设备，加强巡视、维护	3
	废水	雨污分流，生活污水接入站内污水处理设施处理	7
	噪声	站四周设置围墙，选用符合国家噪声标准的设备；采用减振措施；风机与地面/舱体连接处采用高效厚阻尼弹簧复合减振措施；加强设备维护保养；运行阶段做好设备维护，加强运行管理。	25
	固废	生活垃圾定点收集，由环卫部门统一清运处理；危险废物设置 1 间 25m^2 的危险废物暂存间，危险废物分类收集后定期委托有处理资质的单位处置	15
	环境风险防治措施	设置 1 座 60m^3 带油水分离设施的事故油池	20
环保投资合计			100
项目动态总投资			18590
环保投资占比			0.54%

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	（1）土地利用保护措施 ①储能电站、220kV 吉祥变电站间隔扩建建设控制在征地范围内，施工结束后对站内绿化、站外四周采用当地乡土品种恢复植被。 ②线路工程电缆沟施工完成后，进行平整，恢复原样。 ③尽量利用现有道路进行施工，减少临时施工占地。 ④施工开挖时应做好表土剥离，待主体工程施工结束后，进行分层回填。 ⑤加强对施工机械的保养，防止带油机械的油料泄漏污染土地。 ⑥待施工结束后，对电缆沿线等临时占地进行恢复平整，恢复临时占地原土地使用功能。 （2）植被保护措施 ①储能电站施工应在征地范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。 ②对于永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳相关青苗补偿费，并由相关部门统一安排。 ③施工单位在施工过程中若发现保护植物及古树名木应及时上报上级主管部门，施工时不得在保护物种附近使用施工机械等。 ④施工前对开挖范围内的表土剥离堆放在作业场地旁边平缓处和电缆沟一侧，沿线及周边采用草袋土临时挡墙拦挡。施工完毕后进行土地整治；将前期剥离的表土回覆，全面撒播草种。 ⑤在施工过程中的临时堆土点和开挖沟槽边坡，采取	恢复永久占地未固化处的原有生态功能	①结合水土保持工程设计，做好生态恢复工作。 ②做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。 ③定期对储能电站周边和线路沿线生态保护、防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。	站区绿化

	排水措施，在临时堆放点的周围用草袋装土筑坎进行临时拦挡，表土堆放区顶部用塑料薄膜覆盖，避免雨水直接冲刷表土，做好表土的保护工作，剥离的表土全部用于后期的生态恢复。 ⑥施工结束后，对升压站及储能区进行绿化、线路临时占地恢复植被，植物种类应选择本地物种或与周边生态环境相协调的物种，禁止使用入侵物种。 （3）动物影响防护措施 ①加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。 ②合理安排施工时间，控制施工场地的光源方面采取措施，减小对鸟类等野生动物的影响，例如对施工场地的光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量，或在有大雾、小雨、强逆风的期间，应该尽量避免夜晚施工作业。 ③施工结束后，尽快对临时用地进行生态恢复，加快野生动物的生境修复。 （4）水土流失防护措施 根据工程施工情况，水土流失主要发生在工程建设期和自然恢复期。施工期间，随着施工道路开挖等施工活动，将扰动原地表、破坏地表形态，导致地表裸露和土层结构破坏，遇大风或降雨天气将产生水土流失；工程运行期间，地表开挖、回填、平整等扰动活动基本结束，水土流失程度将大幅度降低，但因扰动后的区域自然恢复能力降低，并具有明显的效益发挥滞后性，仍将会产生一定的水土流失。为防治水土流失，建议采取以下水土保持措施： ①施工前应针对适合区域表土剥离，剥离的表土集中堆放，并针对表土堆放场布设临时拦挡、覆盖措施；场平后沿场地四周布设临时排水沟，并配套沉沙池，排水汇入周边自然沟渠；施工后期针对本区进行土地整治、表土回填、撒播草籽绿化。			

	②施工过程产生的弃土主要用于基础回填，施工结束后，及时对碾压过的土地进行人工洒水，使土壤自然疏松，播种合适的草种；另外，充分利用路旁、建筑物旁以及其他空闲场地，种植生长力强、维护量小、耐旱的绿色植物。 ③场内永久道路应按多填少挖原则安排道路的位置，道路两侧应及时进行绿化，如栽植固土护坡灌木等植物。 （5）对生态保护红线的生态环境保护措施 本项目距离最近生态保护红线约 233m，不占用生态保护红线。本次评价提出项目工程除落实前述生态环境保护措施，还应针对生态保护红线采取以下环境保护措施： ①在施工招标合同中应明确保护生态保护红线的责任条款。 ②加强施工过程的管理，明确生态保护红线范围，提醒施工人员要保护生态环境，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响，减轻对生态保护红线自然生态、生物资源的影响。 ③禁止向生态保护红线内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾。 ④在施工期间应选用低噪声施工设备，尽量减少高噪声设备的使用，以降低施工噪声对野生动物的影响。 ⑤施工开挖临时堆土及施工材料不放置在靠近生态保护红线一侧，且施工开挖临时堆土布设彩条布覆盖、减少裸露面积和降雨天气的冲刷，避免施工产生的水土流失进入生态保护红线。 ⑥施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。			
水生生态	/	/	/	/

地表水环境	①不设置施工营地，施工人员全部租住在周边居民区，施工生活污水依托当地已有的生活污水处理设施进行处理。 ②合理规划施工时间，避免雨天施工加大水土流失。 ③施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业；设置截水沟、沉砂池等工程防护措施和设施，雨季含泥沙的地表径流经沉砂池处理后外排。 ④落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。 ⑤建筑物施工采用商品混凝土，通过罐装车运至施工点进行浇筑，不在现场拌和混凝土。 ⑥施工场地设置隔油沉淀池，施工生产废水经隔油沉淀池沉淀后全部回用，不外排。	施工废水综合利用不外排	生活污水经污水处理设施处理后回用于站内绿化，不外排。	不外排
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①合理安排施工时间，制订施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工。严禁在夜间作业，如因特殊需要必须连续施工作业的，应当按照《中华人民共和国生态环境法典》第七分编(噪声污染防治)第二十六章(建筑施工噪声污染防治)第五百七十二条要求，应当取得地方人民政府住房城乡建设主管部门、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 ②通过合理布局，将施工产噪设备距施工场界 5m 以上且分散布置，高噪声机械设备尽量入棚，在施工场地周围先修建 2.5 米高 0.24m 厚实心围墙或设置临时隔声屏障阻挡，使噪声再降低 20dB（A）。 ③针对巡维中心声环境保护目标，需补充以下施工期噪声防治措施：在靠近声环境保护目标一侧的围墙上	施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）	①选用低噪声主变及风机，合理布置声源设备，将主要噪声源布置于远离有人居住办公的一侧。 ②在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，如主变压器、风机、逆变器等均采用低噪声设备。 ③营运期加强对逆变器和变压器的定期检查、维护，使其处于正常运行状态。 ④变压器、逆变器等设备底部基座安装减振垫。 ⑤储能站设置实体围墙。 ⑥通风风机与地面/舱体连接处采用高效厚阻尼弹簧复合减振措施，设置消声弯头等措施；成品水箱采用隔声减振措施。 ⑦加强站区植树绿化，利用站区围墙和周	储能电站厂界、220kV 吉祥站扩建间隔侧厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准

	设置折板型声屏障，并对空压机、发电机等高噪声设备加装隔声罩。 ④尽量避免在施工现场的同一地点大量的高噪声设备同时运行，避免噪声局部声压级过高。 ⑤在项目边界设置围挡将施工区域与外界隔开，以减少对周边敏感点的影响。 ⑥施工单位须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声或带隔声、消声的施工机械和工艺，如用液压工具代替气压工具，用低噪声的钻孔灌注桩代替冲击式或振动式打桩等，皮带机机头等机械应安装消声器；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。 ⑦施工运输车辆进出应合理安排。加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，车辆进入施工现场及经过各敏感点时，严禁鸣笛，限速行驶，可减少运输车辆行走时产生的汽车噪声，施工现场装卸材料应做到轻拿轻放。 ⑧降低人为噪声，按规定操作机械设备，模板、支架拆卸吊装过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪声。尽量减少哨子等指挥作业，以现代化设备代替，如用无线对讲机等。在挖掘作业中，避免使用爆破法。		围树木的阻挡作用，衰减噪声强度。 ⑧优化平面布置、加强绿化降噪以及定期开展监测等措施，使储能电站运营期间厂界噪满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。	
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工时，应集中配制或使用商品混凝土，然后运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。 ②车辆运输散体材料、废弃物、弃土渣时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。车辆驶出施工工地前将车轮、车身清洗干净，不得带泥上路，工地出口外不得有泥浆、泥土和建筑垃圾。 ③施工临时中转土方以及变电站弃土弃渣等要合理堆放，应定期洒水或覆盖。	施工废气颗粒物、NOx、CO 须满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段无组织排放监控浓度限值	/	/

	④施工现场应设置硬质、连续的封闭围挡，围挡高度不低于 2.5m。围挡或者围墙底部设置不低于三十厘米的硬质防溢座，顶部均匀设置喷雾、喷淋等有效降尘设施。 ⑤本工程建设施工应由建设单位指定专人负责施工现场扬尘污染措施的实施和监督。施工工地出入口必须设立环境保护监督牌。必须注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘污染现场监督员姓名和联系电话、项目工程、生态环境措施、举报电话等内容。 ⑥施工场地内的裸露地面采取定时洒水等措施；超过四十八小时不作业的，采取覆盖等措施；超过三个月不作业的，采取绿化、铺装、遮盖等措施。 ⑦使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修。			
固体废物	①分类收集、分类暂存，尽量回收综合利用，以节约资源；②建筑垃圾暂存点做好防护措施；③生活垃圾应交由环卫部门清运和统一集中处置。	不外排	①生活垃圾定点收集存放，由环卫部门统一清运处理；②退役锂电池的收集、贮存、处置应参照一般工业固体废物的相关环境管理与污染防治要求，防止污染环境。③废变压器油、废铅蓄电池，委托有资质单位处置。	按照要求建设危险废物暂存间，签订危险废物委托处置协议
电磁环境	/	/	①站区地下设接地网，金属构件保持表面光滑；②高压设备、建筑物钢构件均接地良好；③选择符合环保标准要求的设施设备，落实日常维护与保养。	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT
环境风险	/	/	①升压站内建设 1 座 60m^3 事故油池，事故油经主变下方集油坑收集后，由导油管排入事故油池；事故油池、集油坑及导油管均采用防渗、防腐结构；并配套建设油水分离设施；②做好站内配电装置火灾事故预防，如配置干粉灭火器、泡沫灭火器及消防砂池，设置避雷器等；③制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	落实相关防范措施

环境监测	/	/	委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场和声环境监测工作	根据监测计划落实环境监测工作
其他	/	/	/	/

七、结论

项目符合国家法律法规，符合国家和地方产业政策，满足“三线一单”要求。本项目产生的生态环境影响因素和污染因素经本报告中提出的各项环保措施治理后，将不会对周围生态环境产生明显影响，建设单位必须在认真执行“三同时”管理规定的同时，切实落实本报告中要求的各项环保措施，项目达标排放的各种污染物对周边生态环境影响可接受，不会改变区域环境功能属性。综上，从环保角度分析，本项目的建设是可行的。

汕尾市陆河县上护镇 100MW/200MWh 独立储能电站项目

电磁环境影响专项评价

1 前言

1.1 项目背景

为了满足陆河县及周边地区负荷增长的需要，为招商引资打好基础，适应陆河县上护镇220kV 吉祥变电站旁的用电需求等作用，广东南方智慧能源发展有限公司拟投资 18590 万元在汕尾市陆河县上护镇樟河村建设“汕尾市陆河县上护镇 100MW/200MWh 独立储能电站项目”。本项目已于 2023 年 8 月 3 日取得陆河县发展和改革局出具的项目备案。

1.2 评价工作过程

2026 年 9 月，广东南方智慧能源发展有限公司委托我公司承担本次环境影响评价工作。接受委托后，我公司立即进行了现场踏勘调研，收集相关资料。于 2026 年 10 月 22 日委托深圳市华创检测咨询有限公司对储能电站站址、电缆线路、220kV 吉祥站扩建间隔侧电磁环境、声环境开展现状检测。同时，收集了同类项目监测资料，对收集的资料和数据进行处理分析，开展了工频电场强度、工频磁感应强度类比预测评价。针对项目建设中可能存在的环保问题提出了相应措施，并从环保角度论证了项目建设的可行性。在此基础上，编制完成了《汕尾市陆河县上护镇 100MW/200MWh 独立储能电站项目电磁环境影响专项评价》。

2 编制依据

2.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日施行）；

（2）《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修正并施行）；

（3）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起执行）；

（4）《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并施行）；

（5）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令 第 16 号）；

（6）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）；

（7）《广东省环境保护条例》（2026 年 8 月 15 日施行）。

2.2 标准、技术导则

（1）《建设项目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）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

（4）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

（5）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

（6）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.3 与项目有关的文件和资料

（1）本工程备案文件；

（2）项目可行性研究报告；

（3）现状监测报告；

（4）其他与项目有关的支持性资料。

3 评价因子与评价标准

3.1评价因子

本专题评价因子为工频电场和磁感应强度。

3.2 评价标准

工频电场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 作为居民区工频电场评价标准。

工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 作为磁感应强度的评价标准。

3.3 评价内容与重点

（1） 评价内容

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)要求，本次评价工作内容见表 3-1。

表 3-1 评价内容一览表

序号	项目	内容
1	电磁环境现状监测与评价	开展电磁环境现状监测与评价
2	电磁环境影响预测与评价	结合项目特征，选取类比对象，对电磁环境影响进行分析
3	结论与建议	对各章节结论进行概况总结

（2） 评价重点

本次评价工作重点为：储能电站、输电线路和变电站电磁环境影响预测与评价。

4 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中有关规定，本项目储能电站（含升压站）、间隔扩建为户外变电站，电磁环境评价等级为二级；110kV 地下电缆，电磁环境评

价等级为三级。

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020）4.6.1 电磁环境影响评价工作等级的规定：如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级，因此本项目电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 4-1。

表 4-1 本工程电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	储能电站（含升压站）	户外式	二级
220kV	220kV 吉祥站扩建 110kV 间隔	户外式	二级
110kV	110kV 电缆线路	地下电缆	三级

5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表3输变电工程电磁环境影响评价范围的规定：电磁环境影响评价范围见表5-1，电磁环境影响评价范围见附图7。

表5-1 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	类型	评价范围
交流	110kV	储能电站（含升压站）	独立储能电站（含 110kV 升压站）站界外 30m 范围内的区域
	220kV	220kV 吉祥变电站扩建 110kV 间隔	220kV 吉祥站间隔扩建站界外 40m 范围内的区域
	110kV	地下电缆	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

6 电磁环境敏感目标

经调查，本项目电磁环境评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，本项目电磁环境敏感目标详见表 3-11。

7 电磁环境现状监测与评价

为了解项目周边环境工频电磁场现状，深圳市华创检测咨询有限公司受委托后派技术人员于 2026 年 10 月 22 日到达项目所在地，对项目周围工频电磁场进行了现状测量。

测量时间：2026 年 10 月 22 日，昼间 14：22~16：24

监测单位：深圳市华创检测咨询有限公司（委托监测）

天气：晴；温度：22℃~31℃；相对湿度：66%~71%；

7.1监测目的

调查项目周围环境工频电磁场强度现状。

7.2监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。

7.3测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

7.4监测仪器

工频电场、磁感应强度采用电磁辐射分析仪进行监测。

表 7-1 电磁环境监测仪器检定情况表

电磁辐射分析仪	
生产厂家	Narda
出厂编号	I-0354/510ZY40134
仪器型号	主机：NBM-550、探头：EHP-50F
频率响应	1Hz~400kHz
量程	电场：5mV/m～100kV/m、磁场：0.3nT~10mT
检定单位	广东中城计量检测有限公司
证书编号	03012605350395
检定有效期	2027 年 5 月 7 日

7.5监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）6.3.2 监测点位及布点方法：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，有竣工环境保护验收资料的变电站、换流站、开关站、串补站进行改扩建，可仅在扩建端补充测点。

本项目为新建站址，本项目在储能电站（含 110kV 升压站）四周布设 4 个监测点位，在储能电站评价范围内环境保护目标处布设 1 个监测点位；在电缆线路代表性处布设 1 个监测点位，在 220kV 吉祥站扩建间隔侧布设 1 个监测点位，共布设 7 个电磁环境监测点位，具体监测点位详见图 7-1。

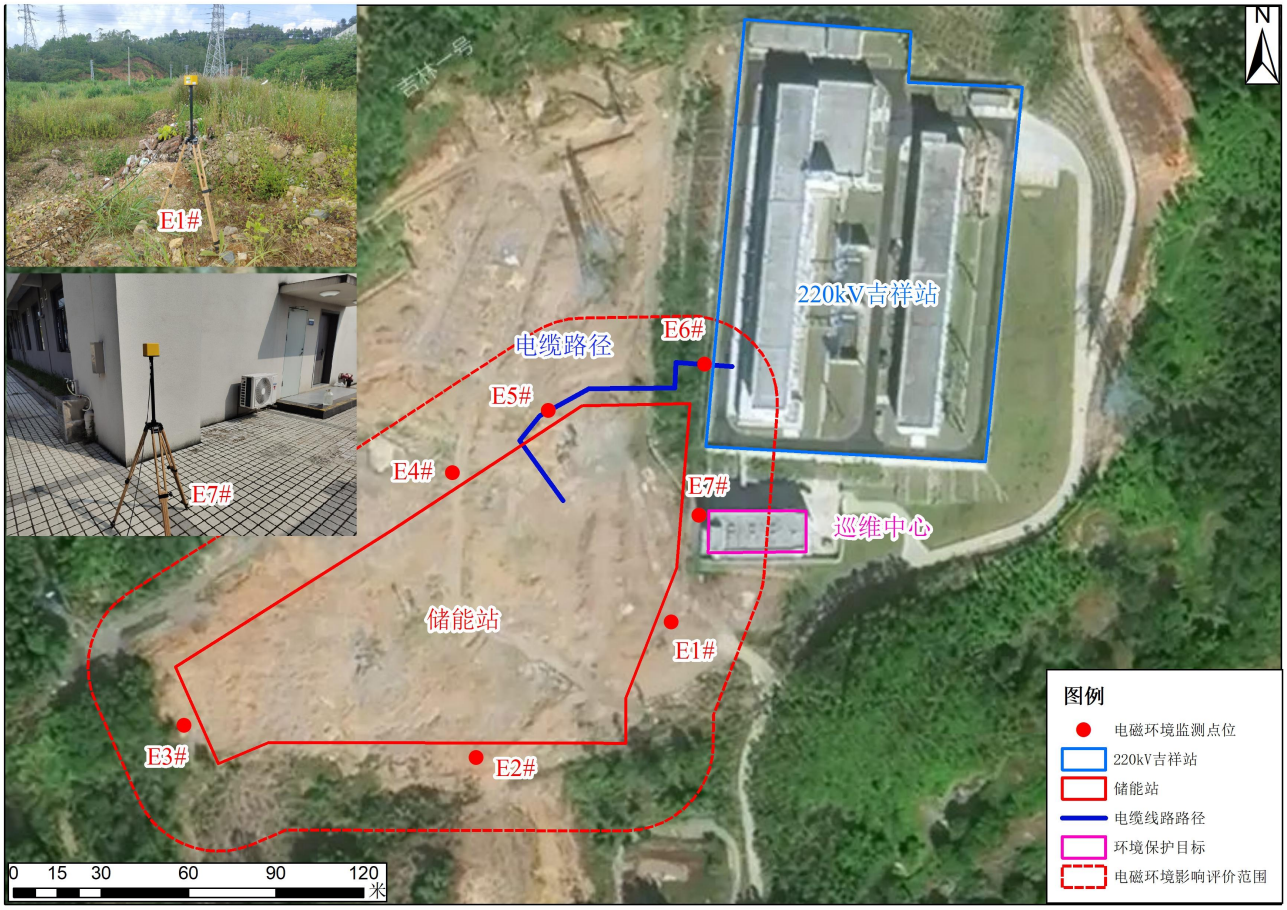


图 7-1 本项目电磁环境监测布点图

7.6监测频次

工频电场、工频磁场各监测 1 次。

7.7 监测工况

现场监测期间 220kV 吉祥站运行工况见表 7-3。

表 7-3 汕尾 220kV 吉祥站运行工况

序号	名称	日期	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）	负荷率（%）
1	220kV 吉祥变电站 2#主变	2026 年 10 月 22 日 14 时~24 时	225.79~228.84	163.88~170.55	60.84~61.33	21.36~21.43	225.79~228.84
2	220kV 吉祥变电站 3#主变		225.62~229.21	164.55~169.24	61.43~63.25	21.54~21.89	225.62~229.21

由上表可知，监测时 220kV 吉祥站处于正常运行状态。

7.8 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见表 7-2 所示，监测报告详见附件 2。

表 7-2 拟建项目电磁环境现状检测结果一览表

序号	测量点位	参考坐标	监测值		控制限值		达标情况		备注
			电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）	电场强度	磁感应强度	
E1#	储能站东侧站界外 5m	E115°38'21.912"，N23°14'34.665"	5.203	0.0423	4000	100	达标	达标	项目附近有已投产运行的 220kV 吉祥变电站和多回高压线路
E2#	储能站南侧站界外 5m	E115°38'19.541"，N23°14'33.184"	2.498	0.0428	4000	100	达标	达标	
E3#	储能站西侧站界外 5m	E115°38'16.025"，N23°14'33.578"	3.905	0.0852	4000	100	达标	达标	
E4#	储能站北侧站界外 5m	E115°38'19.297"，N23°14'36.357"	5.965	0.0727	4000	100	达标	达标	
E5#	拟建电缆线路代表性测点	E115°38'20.466"，N23°14'37.038"	7.486	0.0816	4000	100	达标	达标	
E6#	220kV 吉祥站扩建间隔侧围墙外 2m	E115°38'22.336"，N23°14'37.532"	9.952	0.3226	4000	100	达标	达标	
E7#	巡维中心	E115°38'22.261"，N23°14'35.852"	0.840	0.1018	4000	100	达标	达标	/

注：220kV 吉祥站扩建间隔侧围墙外 2m 外为茂密树林，无法布点。



图 7-2 已投产运行的多回高压、35kV 线路现场照片



图 7-3 220kV 吉祥站扩建间隔侧围墙外现场照片

从表 7-2 可知，本项目储能站（含 110kV 升压站）站四周工频电场强度在 2.498~5.965V/m 之间，磁感应强度在 0.0423～0.0852μT 之间；220kV 吉祥站扩建间隔侧围墙外 2m 处工频电场强度为 9.952V/m，磁感应强度为 0.3226μT；拟建电缆线路代表性测点工频电场强度为 7.486V/m，磁感应强度为 0.0816μT，评价范围内电磁环境敏感目标处工频电场强度为 0.840V/m，磁感应强度为 0.1018μT。所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

储能站四周和电缆线路监测结果偏大的原因为项目附近有已投产运行的 220kV 吉祥变电站和多回高压线路。

8 运营期电磁环境影响分析

8.1 储能站（含 110kV 升压站）电磁环境影响分析

8.1.1 评价方法

参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价工作等级确定为二级，电磁环境影响预测采用类比监测的方式进行预测分析。

8.1.2 类比对象选取原则

根据电磁场理论：

（1）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导体的电流周围存在着磁场。亦即电压产生电场，电流产生磁场。

（2）工频电场和工频磁场随距离衰减很快，即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。

根据以上理论，工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁场主要取决于电流及关心点与源的距离。

变电站（升压站）电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同变电站型式、主变压器数量和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。

8.1.2 类比对象选择

根据本项目储能站（含 110kV 升压站）的建设规模、电压等级、容量、环境条件等因素，选择与项目建设内容类似并已投入使用的“清远 110 千伏高桥变电站”作为类比对象，预测项目建成投运后工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响。该类比对象位于清远市。引用其工频电场、工频磁场监测数据作为类比监测数据，预测本项目建成投运后对周围工频电场、工频磁场的影响。

8.1.3 类比可行性分析

根据本项目建设规模、项目性质和工程特点，选择清远 110 千伏高桥站作为本项目的类比对象，与 110 千伏高桥站主要指标对比见表 8-1。

表 8-1 本项目与 110 千伏高桥站主要技术指标对照表

主要指标	本项目储能站（含 110kV 升压站）	清远 110 千伏高桥站（类比对象）	差异性
主变容量	1×120 兆伏安（投运后）	2×63 兆伏安（监测时）	主变容量小于类比变电站
电压等级	110 千伏	110 千伏	相同
布置型式	主变户外布置	主变户外布置	相同
围墙内占地面积	18274m^2	5711.6m^2	本项目升压站区面积大于类比变电站占地面积
总平面布置	主变压器户外布置，AIS 户外布置	主变压器户外布置，AIS 户外布置，主变压器等间隔直线排列	本项目储能电站升压站区布局与类比变电站布局大体一致
出线方位	110kV 电缆线路从北侧出线	110kV 架空线路从东侧出线	类比变电站其主变等设备距离围墙更近，对周围电磁环境影响更大。
主变距围墙最近距离	主变距东侧围墙最近距离 31m；距北侧围墙最近距离 33m	1#主变距西侧围墙最近距离 15m 2#主变距西侧围墙最近	

		距离 15m	
母线形式	110kV 单母线	110kV 单母线	相同
110kV 出线	1 回电缆出线	4 回架空出线	出线回数叠加会增强电磁场强度，类比对象出线回数多且出线方式为架空，类比对象电磁影响更大
运行工况	正常运行	正常运行	相同
围墙形式	站址设置围墙，采用符合国家标准的设备，对站内配电装置进行合理布局	站址设置围墙，采用符合国家标准的设备，对站内配电装置进行合理布局	相同
所在区域	汕尾市	清远市	/

经分析可知：

①电压等级、主变容量

本项目储能站（含 110kV 升压站）与类比变电站的电压等级均为 110kV，类比变电站容量为 2 台 63MVA 主变，较本项目主变容量大，对站外的电磁影响较大，进行保守类比分析可行。

②出线间隔规模

本项目较类比变电站出线间隔少，出线等级一致，均为 110kV，从出线规模上看，本项目影响较小，可进行保守类比。

③电气设备布置方式

本项目储能站（含 110kV 升压站）和配电装置均采用户外布置，类比变电站主变采用户外布置，配电装置采用户外布置，类比工程影响较小，类比分析可行。

④所在位置及占地面积

类比变电站位于广东省清远市，本项目位于汕尾市陆河县，变电站所在位置地势均较为平坦，环境条件相类似，且类比对象占地面积比本项目占地面积更小，类比对象对周边电磁环境的影响更不利，则选择该类比对象可行。

经对照分析，本项目主变布置形式、电压等级、出线数量等与类比对象一致，从保守角度，采用 110kV 高桥变电站作为本项目储能站（含 110kV 升压站）的类比对象是可行的，可以反映出本项目运行后周围电磁环境的影响程度。

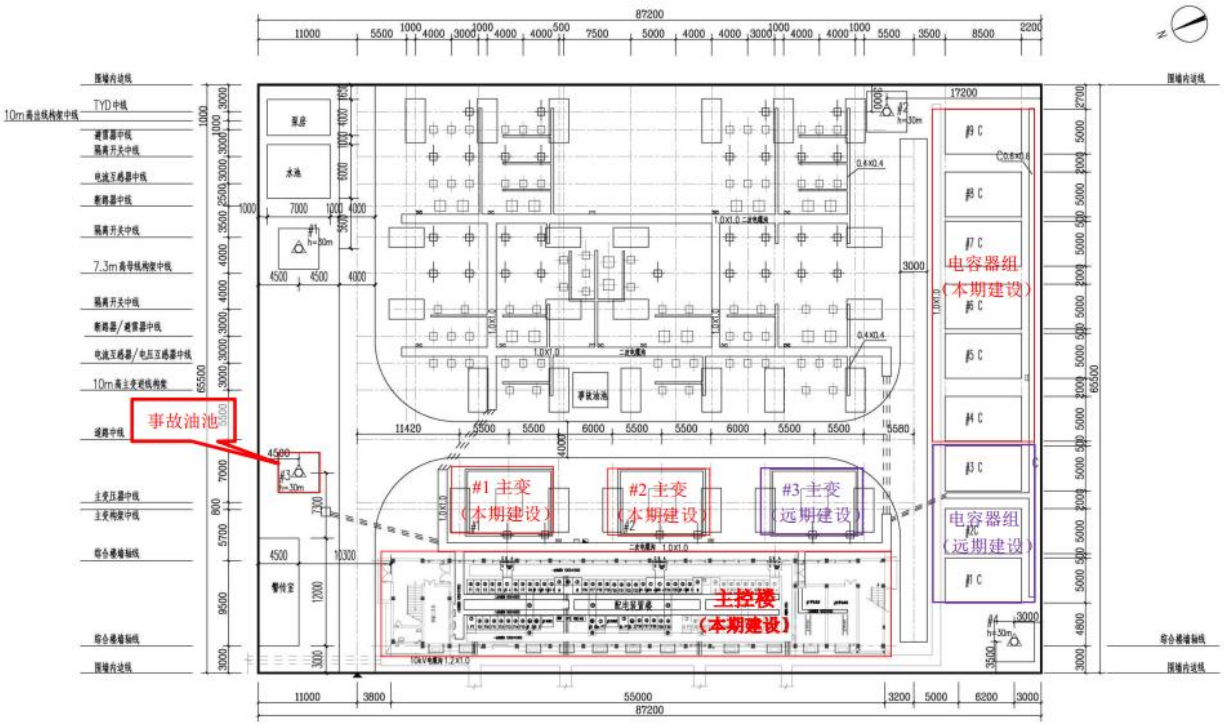


图 8-1 类比对象总平面布置图



图 8-2 本项目总平面布置图

8.1.4 电磁环境类比测量条件

（1）监测单位：广州穗证环境检测有限公司

（2）测量仪器

仪器设备型号：NBM-550/EHP-50D；

检定/校准机构：华南国家计量测试中心；

检定有效日期：2025 年 10 月 22 日。

（3）测量时间及气象状况：2025 年 2 月 20 日，气象状况：多云；温度 13-16℃；湿度：59-75%；风速：1.4-1.7m/s。

（4）监测工况

监测工况见表 8-2，可见监测时类比对象处于正常运行状态。

表 8-2 清远 110 千伏高桥站运行工况

序号	名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
1	#1 主变	112.23~113.52	142.38~158.94	20.19~27.75	9.48~11.25
2	#2 主变	113.98~114.26	135.88~145.71	20.65~23.23	9.54~11.20
3	110kV 高龙线	111.65~113.45	73.80~74.87	11.57~12.61	5.63~6.37
4	110kV 高湛线	110.74~111.47	66.96~70.74	10.76~11.80	5.03~5.89
5	110kV 浩高甲线	111.69~112.03	66.99~71.63	11.11~12.83	5.53~5.92
6	110kV 浩高乙线	110.96~111.69	67.32~72.77	11.22~12.61	5.44~5.91

（5）监测布点

变电站东、南、西、北四面无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）围墙外 5m 处各设 1 个监测点，因 110 千伏高桥站东侧存在 4 回 110 千伏架空出线，不具备断面监测条件，故在变电站南侧布置一个电磁监测断面，断面自变电站围墙开始，每隔 5m 布置一个监测点位。监测布点图见图 8-3。



图 8-3　监测布点图

8.1.5 类比监测结果

类比对象测量结果见表 8-3，类比监测报告见附件 4。

表 8-3 类比对象工频电场、磁感应强度监测结果表

序号	测量点位	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
E1	110kV 高桥站北侧围墙外 5m 处	14	8.6×10^{-2}
E2	110kV 高桥站东侧围墙外 5m 处	3.6×10^{2}	5.4×10^{-2}
E3	110kV 高桥站南侧围墙外 5m 处	19	5.6×10^{-2}
E4	110kV 高桥站西侧围墙外 5m 处	18	8.3×10^{-2}
DM1-1	110kV 高桥站南侧围墙外 5m 处	19	5.6×10^{-2}
DM1-2	110kV 高桥站南侧围墙外 10m 处	18	5.8×10^{-2}
DM1-3	110kV 高桥站南侧围墙外 15m 处	15	5.3×10^{-2}
DM1-4	110kV 高桥站南侧围墙外 20m 处	18	4.9×10^{-2}
DM1-5	110kV 高桥站南侧围墙外 25m 处	17	4.9×10^{-2}
DM1-6	110kV 高桥站南侧围墙外 30m 处	18	5.1×10^{-2}
DM1-7	110kV 高桥站南侧围墙外 35m 处	18	5.3×10^{-2}
DM1-8	110kV 高桥站南侧围墙外 40m 处	18	5.0×10^{-2}
DM1-9	110kV 高桥站南侧围墙外 45m 处	17	4.9×10^{-2}

序号	测量点位	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
DM1-10	110kV 高桥站南侧围墙外 50m 处	16	5.2×10^{-2}

由表 8-3 可知，清远 110kV 高桥站围墙外监测点处工频电场强度为 14~3.6×10^{2}V/m，工频电场强度最大值 19V/m，出现在变电站东侧厂界外 5m；工频磁感应强度为 5.4×10^{-2}~8.6×10^{-2}μT，工频磁感应强度最大值 8.6×10^{-2}μT，出现在变电站北侧厂界外 5m。

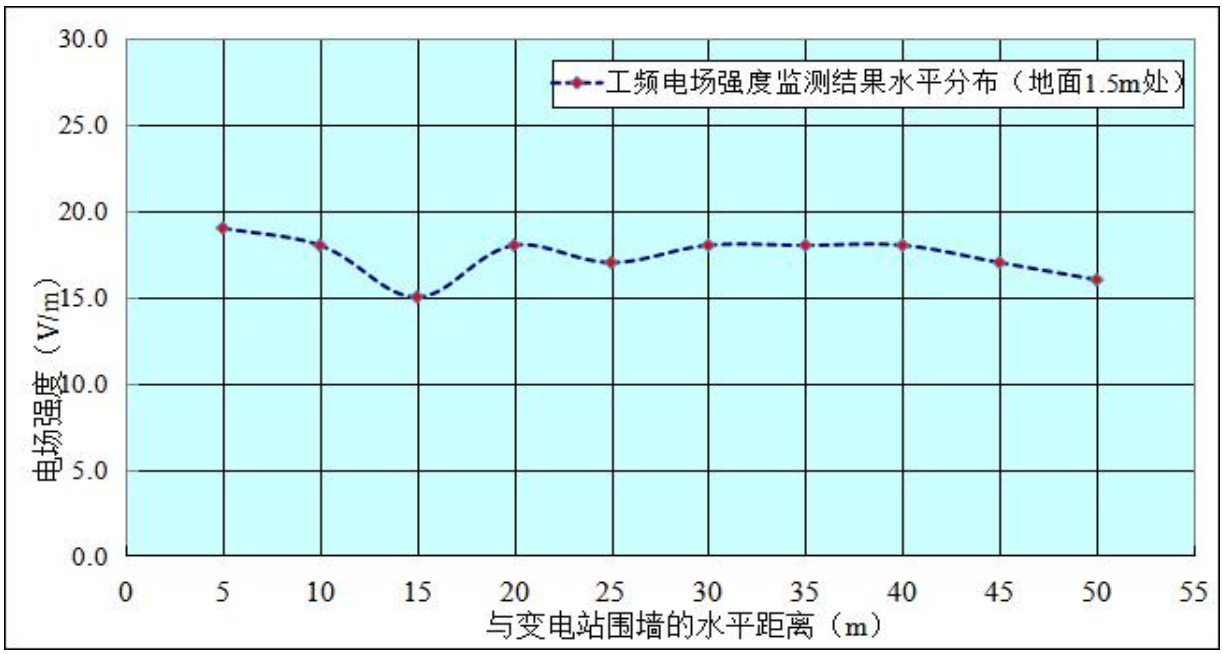


图 8-4 变电站南侧围墙外工频电场强度衰减断面变化曲线图

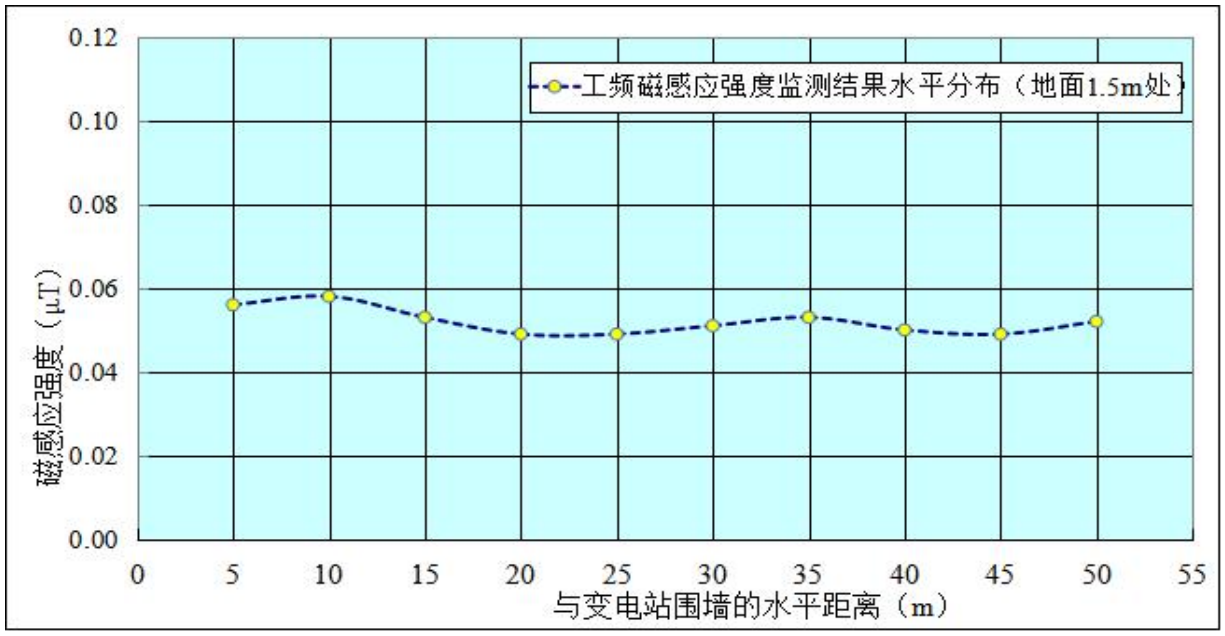


图 8-5 变电站南侧围墙外工频磁场衰减断面变化曲线图

类比对象清远 110kV 高桥站南侧围墙外衰减断面工频电场强度在 16~19V/m 之间，工频磁感应强度在 5.2×10^{-2}~5.8×10^{-2}μT 之间，随着距站址围墙外距离的增加，南侧围墙外工频电场强度及工频磁感应强度总体呈衰减趋势。

综上所述，根据类比结果，本项目储能站（含 110kV 升压站）建成投产后厂界和电磁环境保护目标处的工频电磁场强度均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

8.1.6 环境保护目标电磁环境影响分析

根据表 3-10，本项目储能站电磁环境影响评价范围内有 1 个电磁环境敏感目标。根据类比可行性分析，清远 110kV 高桥站运行期产生的工频电场、工频磁场水平能够反映本工程 110kV 升压站本期投运后产生的电磁环境水平。由类比变电站衰减断面的监测结果及趋势图可知，变电站对周围环境的电磁影响随距离的增加整体呈逐渐减小的趋势。本项目投产后，储能站在电磁环境敏感目标处产生的电磁影响，可类比衰减监测断面相近距离处的监测结果进行预测分析，具有代表性。结合类比监测结果，电磁环境敏感目标处的工频电磁场预测结果见表 8-4。

表 8-4 变电站评价范围内电磁环境敏感目标工频电磁场预测结果表

环境保护目标	与本项目位置关系	预测结果		是否达标	数据取值
		电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）		
巡维中心	距离储能站东侧约 10m 距离 220kV 吉祥站约 25m	18	5.8×10^{-2}	达标	电磁环境敏感目标距离储能站厂界约 10m，选取类比衰减监测断面 10m 处的监测结果

通过类比结果可以预测，本项目储能站建成投产后，评价范围内的电磁环境敏感目标处的工频电磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100μT 的限值要求。

8.2 220kV 吉祥站电磁环境影响分析

220kV 吉祥站目前正常运行，本次环评按照 220kV 吉祥站本次间隔扩建后的规模对 220kV 吉祥站间隔扩建侧进行评价。

8.2.1 类比对象

本项目选取已运行的清远 220 千伏白庙（职教城）站作为类比预测对象。220kV 吉祥站本次间隔扩建后与清远 220 千伏白庙（职教城）站的可类比性分析情况见下表。

表 8-5 220kV 吉祥站与类比清远 220 千伏白庙（职教城）站类比条件一览表

变电站名称 / 项目	220kV 吉祥站（评价对象）	清远 220 千伏白庙（职教城）站（类比对象）
建设规模	2 台主变	2 台主变（测量时）
电压等级	220kV	220kV
主变容量	2×180MVA	2×180MVA（测量时）

总平面布置	主变户外、GIS 设备户内的布置形式，主变压器等间隔直线排列，见图 8-7。	主变压器户外布置，AIS 户外布置，主变压器等间隔直线排列，见图 8-6。
占地面积	13803m^2（围墙内）	25675m^2（围墙内）
架线型式	220kV 架空出线、110kV 架空出线	220kV 架空出线、110kV 架空出线
出线方位	220kV 架空出线往东出线，110kV 架空出线往西出线	220kV 架空出线往北出线，110kV 架空出线往南出线
主变距围墙最近距离	3#主变距南侧围墙最近距离 36m 2#主变距西侧围墙最近距离 41m	1#主变距南侧围墙最近距离 56m 2#主变距南侧围墙最近距离 56m
电气形式	GIS 户内，母线接线	AIS 户外，母线接线
母线形式	双母线双分段接线	单母线分段接线
环境条件	乡村区域	变电站周边为城镇区域
运行工况	正常运行	正常运行
污染防治措施	站址设置围墙，采用符合国家标准的设备，对站内配电装置进行合理布局	站址设置围墙，采用符合国家标准的设备，对站内配电装置进行合理布局

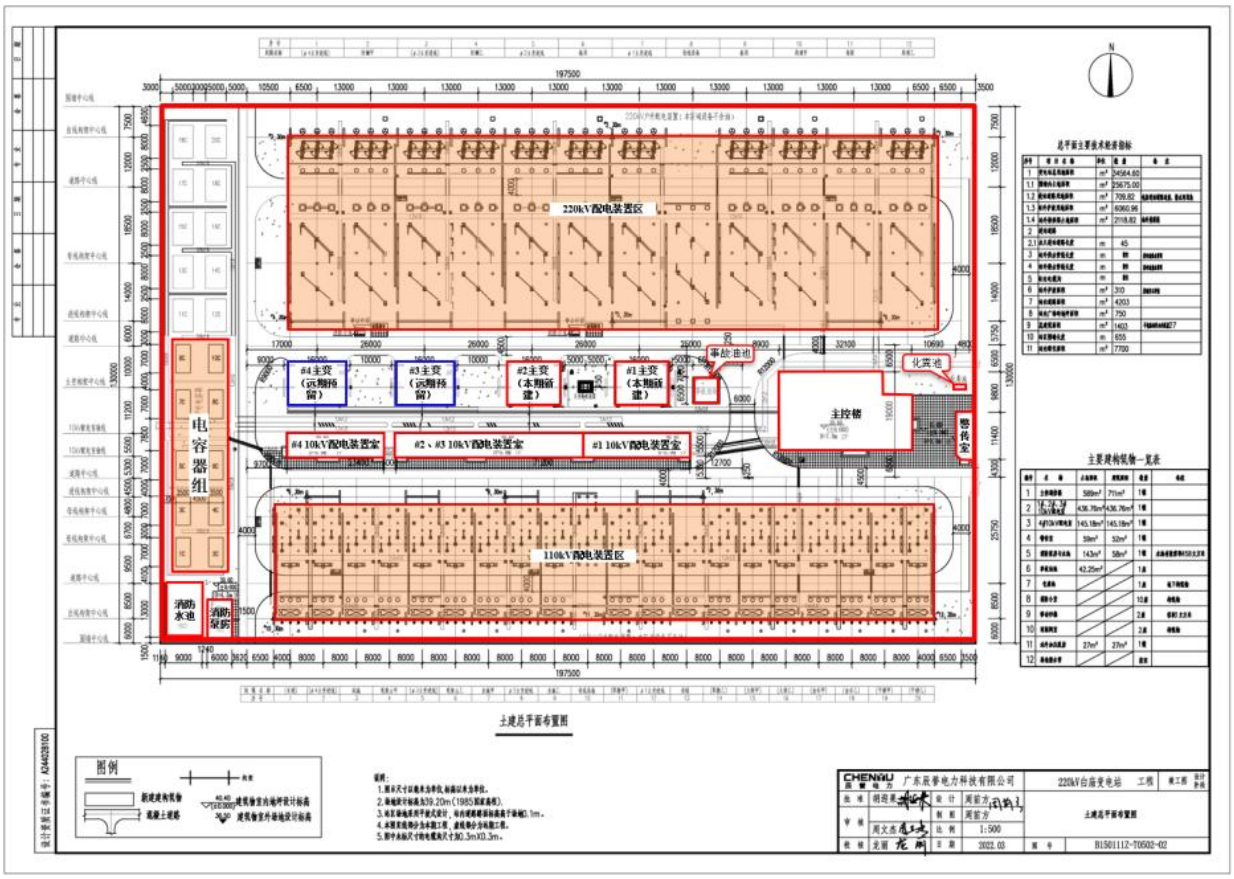


图 8-6　清远 220 千伏白庙（职教城）总平面布置示意图

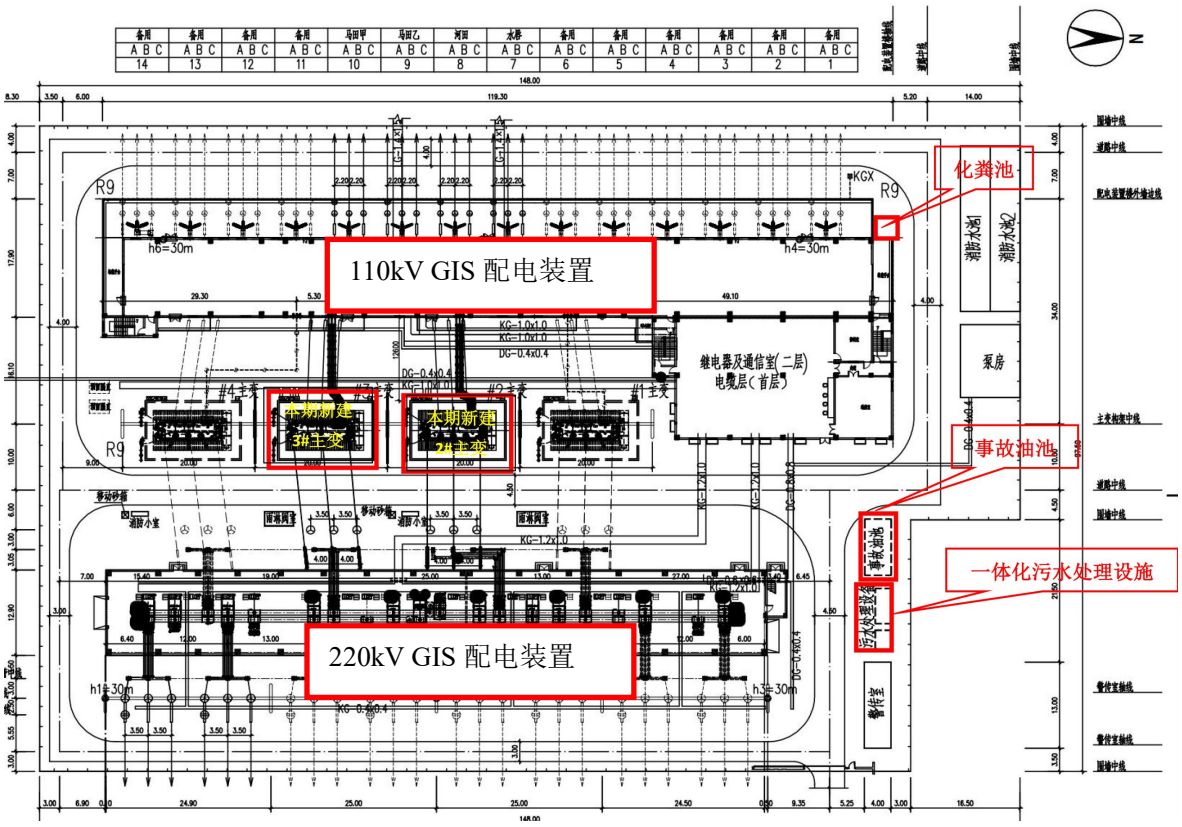


图 8-7　220kV 吉祥站总平面布置图

8.2.2 类比对象的可行性分析

（1）相似性分析

①电压等级、主变容量

本项目 220kV 吉祥站与类比变电站均为户外布置，电压等级均为 220kV，类比变电站容量为 2 台 180MVA 主变，与本项目主变容量一致，类比可行。

②出线规模

类比对象 220kV、110kV 出线为架空出线，220kV 吉祥站 220kV、110kV 出线为架空出线，架线形式一致，类比可行。

③电气设备布置方式

类比对象为主变户外，AIS 户外布置，220kV 吉祥站为主变户外，GIS 户内布置，正常工况运行时，类比变电站对周围电磁环境影响更大。

④占地面积

类比变电站占地面积稍大，但其采用户外 AIS 布置，对周围电磁环境影响更大。

类比对象与 220kV 吉祥站四周为砖砌实体围墙，对变电站电磁场有较好的屏蔽效果。

（2）可行性分析

综上所述，选用的清远 220 千伏白庙（职教城）站虽然与本项目变电站存在一些差异，但从电压等级及布置型式、主变数量及容量、进出线数量、配电装置型式、占地面积与总平布置等方面分析，选用该变电站的类比监测结果来预测分析 220kV 吉祥站扩建间隔对周围的电磁环境影响是合理的，具有类比可行性。

8.2.3 电磁环境类比测量条件

（1）测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

（2）测量仪器

仪器设备型号：SEM-600/LF-04（主机/探头）；

检定/校准机构：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院；

检定有效日期：2023 年 7 月 21 日；

频率范围：10Hz~400kHz。

（3）测量布点

在 220kV 职教城变电站厂界四周进行工频电场强度、工频磁感应强度监测，监测点位选择在变电站厂界四周且距离围墙 5m 处布置，测点距地面 1.5m，每侧各设置 1 个监测点位，共设置 4 个监测点位。

由于本工程变电站北侧、西侧为护坡，南侧为 110kV 架空出线侧，且南侧围墙外约 15m 处为茂密植被，即变电站北侧、西侧、南侧厂界外均无足够空旷距离，不具备断面监测条件，故本次变电站电磁环境监测断面设置在变电站东侧进站道路处，断面监测路径以变电站东侧厂界工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于变电站围墙的方向上布置，监测点间距 5m，顺序测至距变电站围墙 50m 处为止。本次监测点位符合要求，且具有代表性。

类比监测布点图如图 8-8 所示；

（4）测量时间及气象状况

监测日期：2023 年 7 月 21 日；

气象状况：多云；温度 26-34℃；湿度：55-62%。

（5）监测单位

武汉华凯环境检测有限公司；

（6）监测工况

监测工况见下表。

表 8-6　运行工况

序号	名称	电压（kV）	电流（A）			有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
			Ia	Ib	Ic		
1	1#主变	220	99.6~101.3	97.1~107.3	98.2~108.3	10.1~36.4	-5.2~7.6
2	2#主变	220	88.1~97.1	87.2~98.2	89.3~100.0	4.3~28.2	-2.2~6.2

由上表可知，监测时类比对象清远 220 千伏白庙（职教城）站处于正常运行状态。

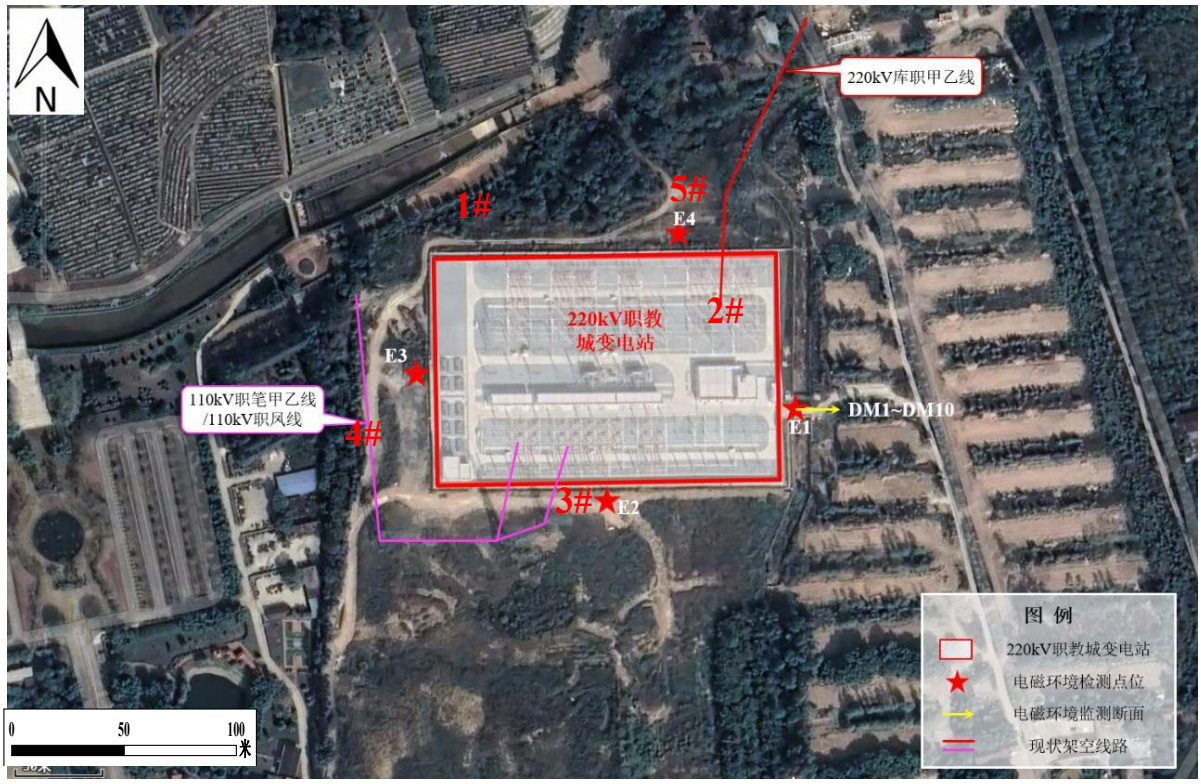


图 8-8　监测布点图

（7）类比变电站监测结果

类比对象清远 220 千伏白庙（职教城）站测量结果见下表，检测报告详见附件 4。

表 8-7　清远 220 千伏白庙（职教城）站工频电场、磁感应强度监测结果表

序号	测量点位	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
变电站四周厂界			
E1	变电站东侧厂界外 5m	63	8.2×10^{-2}
E1	变电站南侧厂界外 5m	37	0.37
E1	变电站西侧厂界外 5m	40	0.93
E1	变电站北侧厂界外 5m	43	0.69
变电站电磁环境监测断面			
DM1	变电站东侧厂界外 5m	63	8.2×10^{-2}
DM2	变电站东侧厂界外 10m	47	7.6×10^{-2}
DM3	变电站东侧厂界外 15m	41	6.9×10^{-2}
DM4	变电站东侧厂界外 20m	30	6.1×10^{-2}

DM5	变电站东侧厂界外 25m	23	6.0×10^{-2}
DM6	变电站东侧厂界外 30m	18	8.8×10^{-2}
DM7	变电站东侧厂界外 35m	17	0.12
DM8	变电站东侧厂界外 40m	14	0.16
DM9	变电站东侧厂界外 45m	9.0	0.14
DM10	变电站东侧厂界外 50m	9.3	0.13

注：变电站东侧约 35m 处为现状电缆线路，电磁环境监测断面后续测点处工频磁感应强度受电缆线路影响，测值较大。

本工程在正常运行工况下，变电站厂界四周工频电场强度为 37V/m~63V/m，最大值为 63V/m，出现在变电站东侧；工频磁感应强度为 8.2×10^{-2}μT~0.93μT，最大值为 0.93μT，出现在变电站西侧。

本工程在正常运行工况下，变电站电磁环境监测断面工频电场强度监测结果为 9.0V/m~63V/m，满足 4000V/m 评价标准，测值随测点距围墙距离的增加呈持续减小的趋势；工频磁感应强度断面监测结果为 6.0×10^{-2}μT~0.14μT，满足 100μT 的标准要求，测值随测点距围墙距离的增加呈持续减小的趋势，至 35m 处受现状电缆线路影响，测值升高。

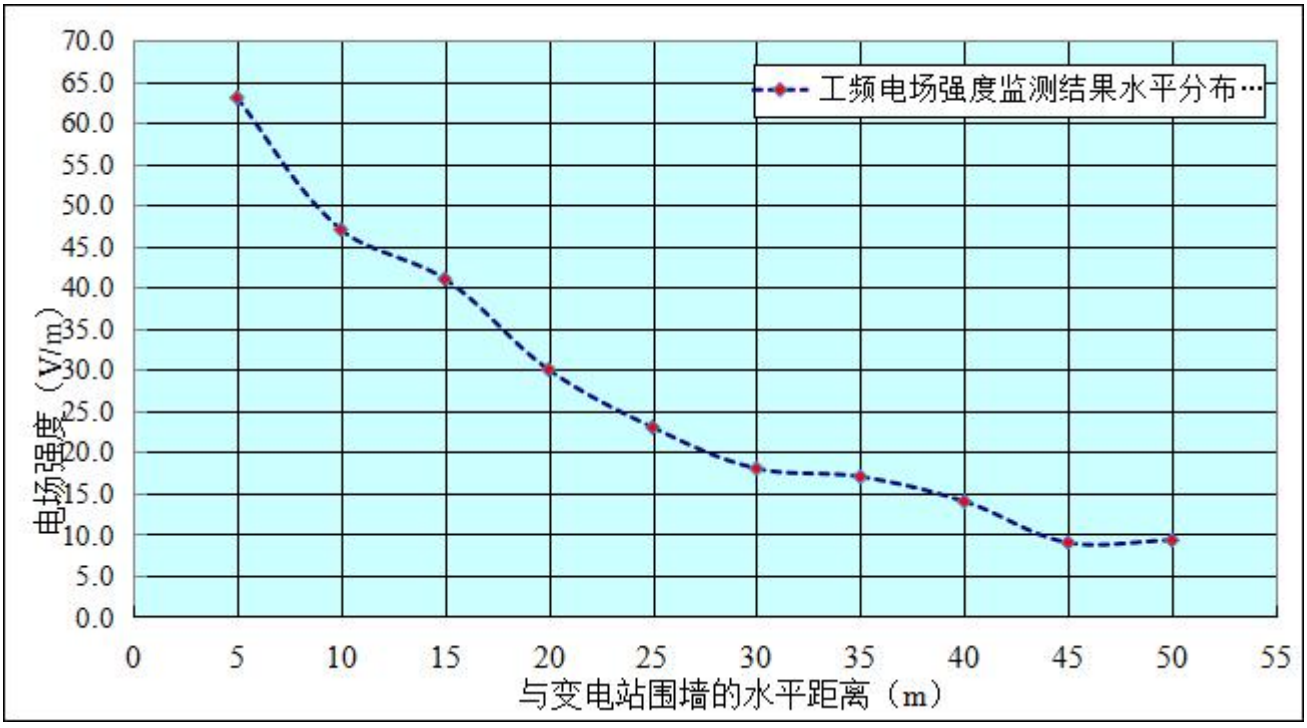


图 8-9　变电站东侧围墙外工频电场强度衰减断面变化曲线图

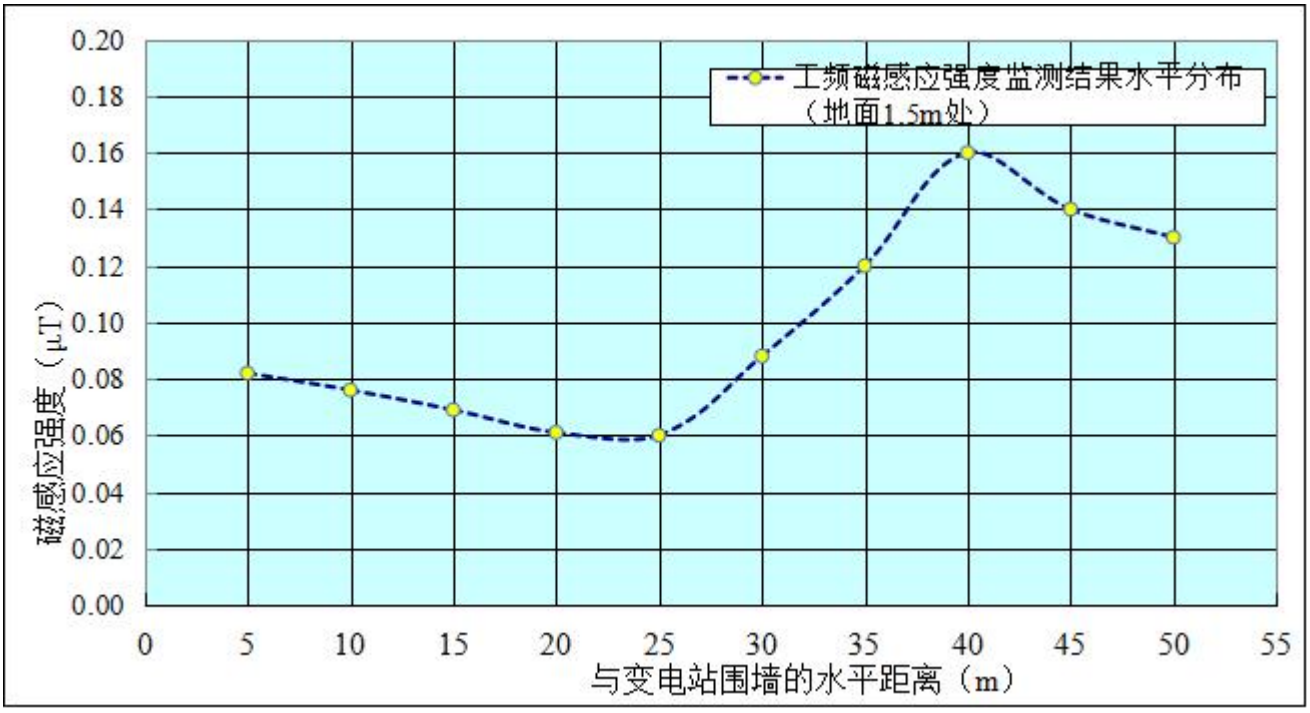


图 8-10　变电站东侧围墙外工频磁场衰减断面变化曲线图

8.2.4 类比监测结果分析与评价

根据类比可行性分析，清远 220 千伏白庙（职教城）站在运营期产生的工频电场、工频磁场能够反映本项目 220kV 吉祥变电站运行时产生的工频电场、工频磁场水平。类比监测结果表明，类比对象清远 220 千伏白庙（职教城）站围墙外的工频电场强度、工频磁感应强度类比监测值分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

通过类比结果可以预测，220kV 吉祥站扩建 110kV 间隔后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值（4000V/m 和 100μT）要求。

8.3 电缆输电线路环境影响分析

本项目属于“110kV 地下电缆”，电磁环境影响评价工作等级确定为三级。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）4.10.3 三级评价的基本要求，输电线路为地下电缆时，可采用定性分析的方式。本次地下电缆评价采用类比监测方法预测地下电缆线路运行时对周围电磁环境的影响。

根据电磁环境现状检测结果，电缆线路工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求，根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中“6.2.4 新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响”。可知，新建电缆线路较架空线路相比，减少了电磁对周围环境的影响，且本项目线路路径短，影响范围小。因此本项目建成后能满足《电

磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。

8.3.1 类比项目可行性分析

本项目选择东莞振安站至厦岗站 110kV 单回电缆线路作为类比对象，类比线路主要技术参数对照见下表 8-8。

表 8-8 电缆线路主要技术指标对照表

主要指标	本项目线路	类比线路	类比可适性
线路名称	本项目新建单回电缆	东莞振安站至厦岗站 110kV 单回电缆线路	/
电压等级	110kV	110kV	一致，可类比
线路类型	电缆线路	电缆线路	一致，可类比
回路数	单回	单回	一致，可类比
埋深	1.5-2m	1.5-2m	一致，可类比
导线截面	630mm^2	630mm^2	一致，可类比
敷设形式	电缆沟、顶管	电缆沟	一致，可类比

类比线路与本工程线路电压等级、线路类型、接地方式、导线截面等均一致，敷设形式相似。电缆线路位于地下，电场受到大地及电缆自身金属屏蔽作用，类比线路与本工程线路对地表电场环境的影响差异不大。因此，类比线路与本工程线路具有可比性。

8.3.2 电磁环境类比测量条件

（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）监测仪器

工频电场、磁感应强度采用 NBM-550/EHP-50D 型综合场强测量仪进行监测

（3）监测单位

广州穗证环境检测有限公司

（4）监测时间

2023 年 7 月 7 日

（5）监测天气

多云；温度 27℃~35℃；湿度：58%～72%；风速：1.5～2.1m/s。

（6）监测工况

表 8-9 类比线路运行工况

名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
振安站至厦岗站 1 回 110kV 电缆线路	107.22~115.47	138.46~147.62	14.12~17.69	0~2.6

由上表可知，监测时类比对象处于正常运行状态。

（7）监测布点

类比电缆线路电磁环境评价范围为 5m，监测断面在电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊边缘外延 5m 处为止。电缆断面监测布点图见下图。



图 8-11　电缆线路类比监测布点图

（8）监测结果

监测结果见下表，检测报告见附件 4。

表 8-10　类比电缆线路工频电磁场监测结果

编号	监测点位置	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
DM-1#	电缆正上方	2.12	1.82
DM-2#	距管廊边缘 1 m	1.52	1.74
DM-3#	距管廊边缘 2 m	1.19	1.16
DM-4#	距管廊边缘 3 m	0.825	0.783
DM-5#	距管廊边缘 4 m	0.692	0.624
DM-6#	距管廊边缘 5 m	0.755	0.508

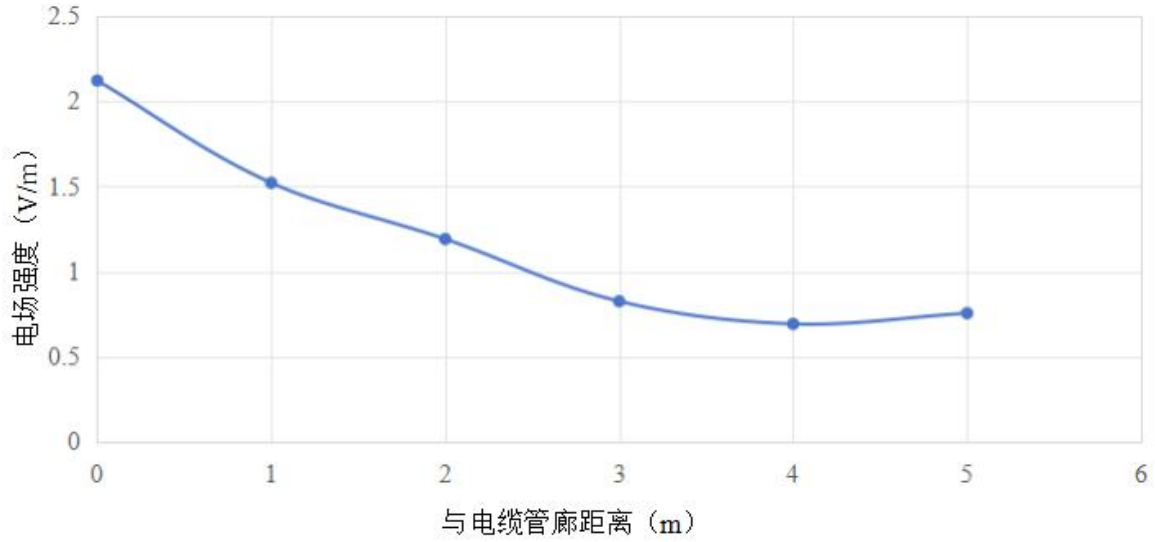


图 8-12　振安站至厦岗站 110kV 单回电缆线路工频电场强度衰减断面变化曲线图

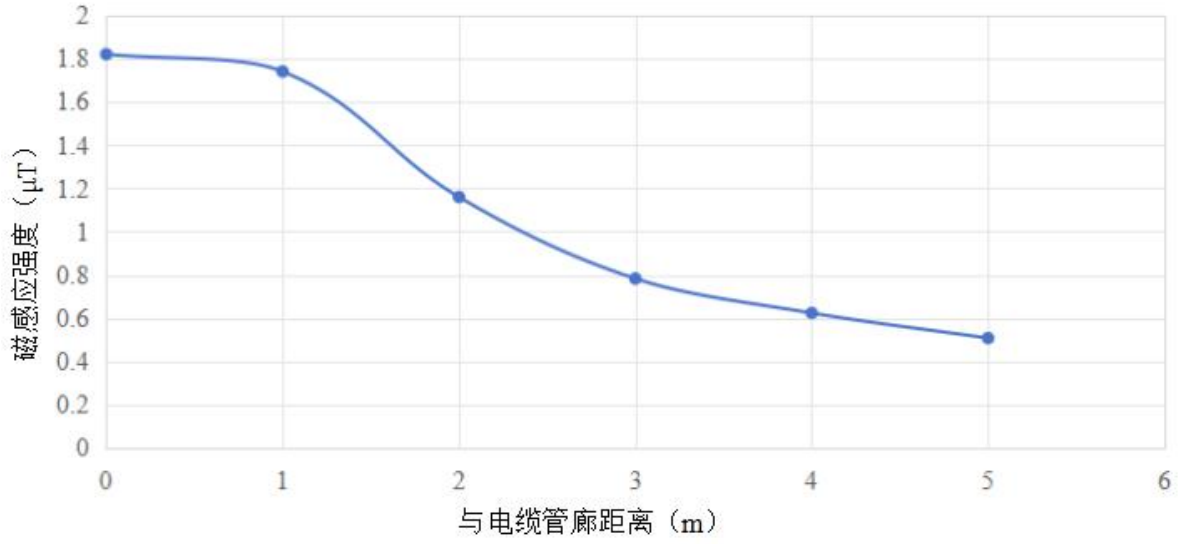


图 8-13　振安站至厦岗站 110kV 单回电缆线路工频磁场衰减断面变化曲线图

由表 8-10 类比监测结果可知，类比对象东莞振安站至厦岗站 110kV 单回电缆线路离地面

1.5m 高处的工频电场强度监测结果为 0.692～2.12V/m，最大值为 2.12V/m，出现在电缆正上方；工频磁感应强度测量值 0.508~1.82μT，最大值为 1.82μT，出现在电缆正上方。类比工程监测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

8.3.3 地下电缆电磁环境影响评价结论

本项目新建电缆线路为 1 回敷设，电缆线路电压等级、敷设型式、沿线地形等条件与类比对象均有较强相似性。因此以东莞振安站至厦岗站 110kV 单回电缆线路类比本项目投产后产生的电磁环境影响是具有可类比性的。

由类比监测结果可预测，本项目 110kV 电缆建成后，其评价范围内电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT，对周围电磁环境影响较小。

8.4 电磁环境防治措施

为降低本项目对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下措施：

（1）选用符合国家标准的主变设备。

（2）在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地或连接导线电位，提高屏蔽效果。

9 电磁环境影响评价结论

9.1 电磁环境现状

本项目现状监测的所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

9.2 电磁环境影响预测

通过类比监测分析可以预测，本项目建成投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度控制限值 4000V/m、磁感应强度控制限值 100μT 的要求。

9.3 电磁环境影响结论

在严格落实电磁环境治理措施的基础上，本工程的建设对项目周边的电磁环境影响较小。