建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：中城大有惠州大亚湾电网侧独立储能电站项目

建设单位（盖章）：中城大有新能源（惠州）有限公司

编制日期：2025 年 6 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1745978194000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	q955h5
建设项目名称	中城大有惠州大亚湾电网侧独立储能电站项目
建设项目类别	55—161输变电工程
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	中城大有新能源(惠州)有限公司
统一社会信用代码	91441304MAD6X5G60D
法定代表人（签章）	曹烈俊
主要负责人（签字）	吴天昊
直接负责的主管人员（签字）	龚晓龙
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	广州珠江水资源保护科技发展有限公司
统一社会信用代码	91440101MA59HR7U0P
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
赵惊鸿	2016035440352015449921000171	BH001006	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王璐昀	电磁环境影响专题评价	BH019303	
林沛圳	建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单	BH031373	
赵惊鸿	建设项目基本情况、结论	BH001006	

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 22
四、生态环境影响分析 32
五、主要生态环境保护措施 47
六、生态环境保护措施监督检查清单 57
七、结论 60
电磁环境影响专题评价 61
附图 ..... 错误！未定义书签。
附件 ..... 错误！未定义书签。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中城大有惠州大亚湾电网侧独立储能电站项目		
项目代码	2406-441303-04-01-180030		
建设单位联系人	吴先生	联系方式	13790188818
建设地点	广东省惠州市大亚湾经济技术开发区龙山四路和规划的龙海四路交界处之东南侧		
地理坐标	站址中心位置（N 22 度 43 分 08.243 秒，E 114 度 27 分 00.875 秒） 储能站~220kV 湾畔站线路（起点：N 22 度 43 分 09.312 秒，E 114 度 27 分 05.383 秒，终点：N 22 度 43 分 16.073 秒，E 114 度 27 分 14.885 秒）		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	总占地面积：16488 m^2 储能电站占地面积：15627m^2 电缆线路区：861m^2 输电线路长度：560m
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）	20000	环保投资（万元）	130
环保投资占比（%）	0.65	施工工期	6 个月
是否开工建设	☑否 □ 是：_____		
专项评价设置情况	根据《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。 本项目为输变电工程，故设置电磁环境影响专项评价。		
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、与“三线一单”管控方案的符合性分析 （1）与广东省“三线一单”的相符性分析 根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号），本项目建设项目选址、规模、性质和工艺路线等应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）进行对照。 ①生态保护红线 生态保护红线是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。本项目选址选线不涉及生态保护红线。 ②环境质量底线 根据本工程所在地环境质量现状和污染物排放影响预测，项目所经区域的声环境、电磁环境现状均满足相应标准要求。本工程建成投运后，不会向周围环境排放废气，对大气环境无影响；项目设置化粪池1座，生活污水经站内化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入大亚湾第二污水处理厂深度处理；工程营运期间产生的工频电磁场较低，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准要求，基本不会对周围环境产生影响。故本工程建成投运后，项目所在地环境质量基本可以保持现有水平，满足环境质量底线的要求。 ③资源利用上线 资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目为输变电工程，为电能输变项目，存在合理电能损耗，不消耗其他能源、水资源，仅站址占用必需的土地资源为永久用地，对资源消耗极少。 ④生态环境准入清单 根据《国家发展和改革委商务部关于印发<市场准入负面清单（2022年版）>的通知》（发改体改规〔2022〕397号）和《产业结构调整指导目录（2024年本）》相关规定，本工程不属于“市场准入负面清单（2022年版）”中禁止准入类建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的“大容量电能储存技术开发与应用”和“电网改造与建设，增量配电网建设”类项目，为鼓励类项目，符合国家及地方产业政策。 因此，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。项目与广东省“三线一单”分区

管控单元位置关系图详见附图6。

（2）与《惠州市“三线一单”生态环境分区管控方案》以及《惠州市“三线一单”生态环境分区管控方案2023年度动态更新成果》相符性分析

根据《惠州市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《惠州市“三线一单”生态环境分区管控方案2023年度动态更新成果》：（二）3 类环境管控单元管控要求，环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。本项目位于大亚湾西区-澳头-霞涌一般管控单元（ZH44130330002），具体管控要求如下。

表1-1 本项目与惠州市“三线一单”生态环境分区管控方案的相符性分析

市级总体要求	本工程情况	相符性
区域布局管控： 禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。	本项目为储能电站项目，不属于管控要求中禁止建设的项目。	相符
污染物排放管控： 严格重金属重点行业企业准入管理，新、改、扩建重点行业建设项目应遵循“等量替代”原则。到 2025 年底，重点行业企业基本达到国内清洁生产先进水平。	本项目为储能电站项目，不属于重金属重点行业企业。	相符
环境风险防控： 强化土壤环境风险管控。实施农用地分类管理，保障农产品质量安全。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建涉环境污染重点行业企业、污水处理厂、垃圾填埋场、垃圾焚烧厂及污染处理处置设施等公用设施。强化建设用地风险管控，防范人居环境风险规范受污染建设用地再开发。将土壤环境质量情况作为土地开发的前置性评估条件，经风险评估对人体健康有严重影响的被污染场地，未经治理修复或者治理修复不符合相关标准的，不得用于居民住宅、学校、幼儿园、医院、养老场所等项目开发。	本项目为储能电站项目，运行期不对土壤环境产生污染，不属于管控要求中的建设项目类型。	相符
区域布局管控： 聚力建设惠城高新科技产业园、惠阳(象岭)智慧科技产业园、惠州新材料产业园、博罗智能装备产业园、龙门工业园、大亚湾新兴产业园、广东(仲恺)人工智能产业园等7个千亿级工业园区。	本项目位于大亚湾经济技术开发区龙山四路和规划的龙海四路交界处之东南侧，不位于管控要求中的园区。	相符
能源资源利用要求： 加快推进绿色矿山建设。持证在采矿山应全部达到绿色矿山建设标准，达不到矿山建设标准的，停工停产整顿;新建矿山一律按照绿色矿山标准建设;推动矿山企业开展规模化、集约化、绿色化生产经营。	本项目为储能电站项目，不属于矿山项目。	相符
大亚湾西区-澳头-霞涌一般管控单元管控	本工程情况	相符性

	要求		
	区域布局管控： 1-1.【产业/鼓励引导类】生态保护红线及水源保护区外的区域，重点发展总部研发、科技创新、交易平台、智能制造等产业。 1-2. 【产业/禁止类】淡水河流域内，除国家产业政策规定的禁止项目外，还禁止新建农药、铬盐、钛白粉生产项目，禁止新建稀土分离、炼砒、炼铍、纸浆制造、氰化法提炼产品、开采和冶炼放射性矿产及其他严重污染水环境的项目；严格控制新建造纸、制革、味精、电镀、漂染、印染、炼油、发酵酿造、非放射性矿产冶炼以及使用含汞、砷、镉、铬、铅为原料的项目。 1-3. 【产业/限制类】严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。 1-4. 【生态/限制类】生态保护红线执行《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中的准入要求。 1-5. 【水/禁止类】饮用水水源保护区涉及龙尾山水库饮用水水源保护区，饮用水水源保护区按照《广东省水污染防治条例》“第五章饮用水水源保护和流域特别规定”进行管理。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须拆除或者关闭。二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目须责令拆除或者关闭；不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。 1-6. 【大气/鼓励引导类】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。 1-7. 【土壤/限制类】重金属污染防控非重点区新建、改扩建重金属排放项目，应严格落实重金属总量替代与削减要求，严格控制重点行业发展规模。强化涉重金属污染行业建设项目环评审批管理，严格执行环保“三同时”制度。 1-8. 【岸线/禁止类】除国家重大项目外，禁止围填海。	本项目为储能电站项目，不属于管控要求的禁止产业项目，运行期不产生大气污染物，不涉及生态保护红线，不涉及饮用水水源保护区，不产生重金属污染。	相符

	1-9. 【岸线/限制类】海岸带范围内严格保护海滩、沙丘、沙坝、河口、基岩海岸、红树林、防护林等海岸带范围内特殊性地形地貌及自然景观，严格控制自然岸线段海岸带内的房屋、围堤建设。 1-10. 【岸线/禁止类】禁止在海岸带保护地带范围内采伐树木、开挖山体、开采矿产、围填海、破坏滩涂和红树林等改变自然地形地貌和海域自然属性的活动。		
	能源资源利用： 2-1. 【能源/鼓励引导类】鼓励降低煤炭消耗、能源消耗，引导光伏等多种形式的新能源利用。 2-2. 【能源/综合类】根据本地区大气环境质量改善要求逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。	本项目属于储能电站项目，运行期不产生大气污染物。	相符
	污染物排放管控： 3-1. 【其他/综合类】现有企业控制污染物排放总量，新建、改建、扩建项目采取先进治污措施，尽量减少污染物排放总量；区域内新建高耗能项目单位产品（产值）能耗须达到国际先进水平，采用最佳可行污染控制技术。 3-2. 【水/综合类】城镇新区建设均实行雨污分流，水质超标地区要推进初期雨水收集、处理和资源化利用。新建、扩建污水处理设施和配套管网须同步设计、同步建设、同时投运。 3-3. 【水/限制类】提高淡水河流域污水收集率；降低淡澳河、岩前河等入海河流周边企业的污染物排放量，确保入海河流达到国家考核要求。 3-4. 【水/限制类】淡水河流域内，金属制品（不含电镀、化学镀、化学转化膜等工艺设施）、橡胶和塑料制品业、食品制造（含屠宰及肉类加工，不含发酵制品）、饮料制造、化学原料及化学制品制造、城镇污水厂执行《淡水河、石马河流域水污染物排放标准》（DB44/2050-2017）。 3-5.【大气/限制类】重点行业新建涉 VOCs 排放的工业企业原则上应入园进区。新建项目 VOCs 实施倍量替代。 3-6. 【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。 3-7. 【水/综合类】统筹规划农村环境基础设施建设，加强农村人居环境综合整治，采用集中与分散相结合的模式建设和	本项目属于储能电站项目，不属于高耗能项目，生活污水纳入大亚湾第二污水处理厂，运行期不产生大气污染物，不产生重金属污染。	相符

完善农村污水、垃圾收集和处理设施，实施农村厕所改造，因地制宜实施雨污分流，将有条件的农村和城镇周边村庄纳入城镇污水、垃圾处理体系，并做好资金保障。		
环境风险防控： 4-1. 【水/综合类】城镇污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水、废液直接排入水体。 4-2. 【水/综合类】加强饮用水水源保护区内环境风险排查，开展风险评估及水环境预警监测。	本项目属于储能电站项目，不是城镇污水处理厂，不涉及饮用水水源保护区。	相符

综上所述，本项目与《惠州市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《惠州市“三线一单”生态环境分区管控方案2023年度动态更新成果》是相符的。

2、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，根据2022年11月30日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议修正《广东省环境保护条例》（以下简称条例）。条例鼓励发展循环经济，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。

①污染物排放及防治符合性分析

根据条例，“企业事业单位和其他生产经营者排放污染物应当符合国家或者地方规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制指标。”“建设项目中防治污染设施及其他环境保护设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。防治污染设施及其他环境保护设施的建设，应当实施工程环境监理。具体实施办法由省人民政府另行制定。”

“企业事业单位和其他生产经营者委托污染物集中处理单位处理污染物的，应当签订协议，明确双方权利、义务及环境保护责任。”

“建筑施工企业在施工时，应当保护施工现场周围环境，采取措施防止粉尘、噪声、振动、噪光等对周围环境的污染和危害。”

“新建、改建、扩建建设项目的污水不能并入城镇集中处理设施以及管网的，应当单独配套建设污水处理设施，并保障其正常运行。”

“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。”

本项目为非工业开发项目，经分析评价，工程施工期在采取环保措施及生态保护措施后对周围环境及生态影响较小，运营期无工业废水、工业废气产生，仅

产生少量生活污水，而其主要特征污染为电磁环境影响，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，建设过程中严格执行三同时政策。

②环保手续履行符合性分析

根据条例，“建设项目应当依法进行环境影响评价。对存在环境风险的建设项目，其环境影响评价文件应当包括环境风险评价的内容。对超过重点污染物排放总量控制指标或者未完成环境质量目标的地区、流域和行业，有关人民政府环境保护主管部门应当暂停审批新增重点污染物或者相关污染物排放总量的建设项目环境影响评价文件。”

“未依法进行环境影响评价的建设项目，该建设项目的审批部门不得批准其建设，建设单位不得开工建设。”

本项目为非工业开发项目，目前项目环境影响评价工作正在开展中。建设单位承诺工程在取得环评批复后开工建设。

综上分析，本项目符合《广东省环境保护条例》中的相关要求。

3、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析

本项目属于输变电建设项目，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析如下。

表1-2　本项目与《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>环境影响因素</th><th>不同阶段</th><th colspan="2">相符性分析</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">选址选线</td><td colspan="2">本项目位于惠州市大亚湾经济技术开发区龙山四路和规划的龙海四路交界处之东南侧，储能站址未占用基本农田，未涉及自然保护区、风景名胜区及饮用水源保护区等环境敏感区，站址用地规划类型为工业用地。线路工程为地下电缆工程，不涉及永久占地。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">电磁环境</td><td>设计阶段</td><td>污染控制措施</td><td>储能电站严格按照技术规程选择电气设备，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。
本项目采用电缆敷设方式，线路设计合理选择线路型式、导线参数，减少了电磁环境影响。
因此，本项目符合相关要求。</td></tr>
<tr><td>运行阶段</td><td>其他环保措施</td><td>电磁环境符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准要求。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>声环境</td><td>设计阶段</td><td>污染控制措施</td><td>合理进行总平面规划布置，站区周边200米范围不存在环境敏感目标。在设备选型上选用符合《变电站噪声控制技术导则》的设备，采用隔声、消声、减震等降噪措施，确保</td></tr>
</table>

				厂界及周围声环境敏感目标满足标准要求。
		施工阶段	污染控制措施	采取围挡、隔声、减震等降噪措施，施工过程中场界环境噪声排放应满足国家标准要求，尽量避免夜间作业，夜间作业需征得政府部门同意，并告知附近居住人群。
		运行阶段	污染控制措施	选用低噪声设备，采取隔声、消声、减震等降噪措施，确保周围声环境敏感目标满足标准要求。
4	生态环境	设计阶段	污染控制措施	项目储能站选址属于工业场地，未占用基本农田保护地，未涉及自然保护区、风景名胜区及饮用水源保护区等环境敏感区，对生态环境不产生影响。
		施工阶段	污染控制措施	施工过程防止机械设备及车辆油料泄漏对土壤和水体造成污染。对于机械设备及车辆的冲洗废水设置隔油沉淀池处理，不对生态环境造成影响。
5	固体废物	施工阶段	污染控制措施	①施工人员生活垃圾集中收集后由环卫部门统一处理。②施工期间产生的弃土、建筑垃圾等施工垃圾应集中堆放，定期运送至建筑垃圾消纳场统一处置。
		运行阶段	污染控制措施	①生活垃圾集中收集后由环卫部门统一处理。②储能电站内废旧蓄电池交有资质厂家回收，不在站内储存，严禁随意丢弃。③变压器油及废旧铅酸电池属危险废物，交由有相应危险废物处理资质的单位处置。
6	环境风险	运行阶段	污染控制措施	本项目储能电站内设置事故油池、消防系统及消防废水收集池。
7	环境管理	运行阶段	其他环保措施	依法进行运行期的环境管理工作。

4、与《广东省主体功能区规划》(粤府(2012)120号)的相符性分析

根据《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120 号），广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。本项目位于惠州市大亚湾经济技术开发区龙山四路和规划的龙海四路交界处之东南侧，属于国家优先开发区域。

对于国家优先开发区域，其发展布局是“优化能源布局和结构，推进能源基础设施一体化建设。确保大亚湾和岭澳核电站安全，适度建设骨干支撑电源和抽

	水蓄能等调峰电源。加强电网建设，完善网络结构，提升电网智能化水平，提高电网抗灾能力和应急能力。加快油气供应基础设施建设，统筹推进油气管网一体化和区域内石油储备基地建设。积极开发新能源和可再生能源，提升风能、太阳能等新能源利用水平。” 本项目为电网侧独立储能电站项目，项目建设可提高供电可靠性，满足当地电力负荷发展的需要，对完善区域电网结构，提升电网智能化水平，提高电网抗灾能力和应急能力具有积极意义。因此本项目建设符合《广东省主体功能区规划》的相关要求。 5、与《惠州市主体功能区规划》（惠府〔2014〕125号）相符性分析 本项目位于惠州市大亚湾经济技术开发区龙山四路和规划的龙海四路交界处之东南侧，根据《惠州市主体功能区规划》（惠府〔2014〕125号），项目所在区域属于优化开发区域的重点拓展区。 优化开发区域的重点拓展区加大对产业园区建设、城镇建设以及交通等基础设施建设、产业升级改造的投资力度。 拟建项目建设可提高供电可靠性，满足当地建设电力负荷发展的需要，符合《惠州市主体功能区规划》（惠府〔2014〕125 号）的相关要求。 6、与《惠州市国土空间总体规划》（2021-2035年）相符性分析 本项目位于惠州市大亚湾经济技术开发区龙山四路和规划的龙海四路交界处之东南侧，根据《惠州市国土空间总体规划》（2021-2035年），项目所在区域属于城市发展区，不涉及永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界等，符合《惠州市国土空间总体规划》（2021-2035年）要求。 7、与《惠州市生态环境保护“十四五”规划》（惠府〔2022〕11号）相符性分析 本项目为电网侧独立储能电站项目，对区域电网调控起到平衡作用，与“大力发展智能电网技术，推广分布式能源，大力发展“互联网+”智慧能源，大幅提升新能源消纳能力”相符，符合《惠州市生态环境保护“十四五”规划》（惠府〔2022〕11号）要求。 8、与《惠州市能源发展“十四五”规划》相符性分析 《惠州市能源发展“十四五”规划》中提出“推动生物质能、地热能、氢能、储能等新兴能源发展。推进先进储能在电力领域示范应用，积极发展“新能源+储能”、源网荷储一体化和多能互补，支持分布式新能源合理配置储能系统，带动储能生产制造、科研创新产业链集聚发展。”本项目为电网侧独立储能电站项目，

	对区域电网调控起到平衡作用，与《惠州市能源发展“十四五”规划》相符。

二、建设内容

地理位置

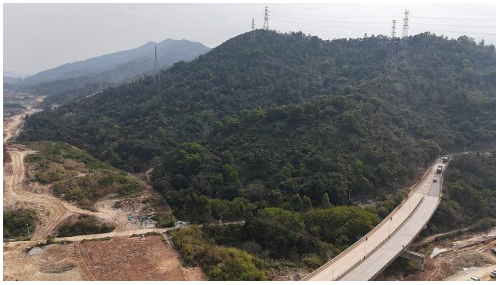
储能站地理位置：拟建储能电站站址位于广东省惠州市大亚湾经济技术开发区龙山四路和规划的龙海四路交界处之东南侧，站址现状为一块空地。项目储能电站面积约15627m^2，项目北侧为惠州市大亚湾人居科技有限公司，南侧为山体，西侧为龙山四路，东侧为空地。

输电线路自110kV储能电站至对侧220kV湾畔站，新建单回电缆线路总长约560m。

本项目地理位置图详见附图1，项目站址及输电线路示意图详见附图2。下图为项目四周现场照片。

项目区航拍照片

项目北侧——惠州市大亚湾人居科技有限公司



项目南侧——山体

项目西侧——龙山四路	项目东侧——空地
拟设电缆沟路线	湾畔站

图 2-1　项目四周现场实拍图

项目组成及规模

1、建设内容与规模

（1）储能电站工程

本项目储能电站工程分为 3 个部分，110kV 升压站工程和储能系统工程，运维综合楼。

①110kV 升压站工程

储能电站建设一座 110kV 升压站，1 台 110kV 双绕组变压器，一台容量为 90MVA。

②储能系统工程

本工程总共建设 80MW/160MWh 的电化学储能电站，以 110kV 电压等级接入电网。储能装置采用集装箱形式，储能区域按照不大于 50MWh 设置一个分区。本工程共设置 4 个储能系统分区，共由 16 个储能单元组成，单个储能单元容量 5MW/10MWh。每个储能单元均由 2 座 20 尺电池集装箱及 1 座 27 尺升压一体机组成，单座电池舱容量为 5MWh，升压一体机内含通讯动力柜、4 台 1250kW 的 PCS、1 台容量为 5250kVA 的 35kV 变 690V 干式变。

③运维综合楼

综合运维楼设置在站区西北侧，靠近进站大门处。

（2）线路工程

新建储能站~220kV 湾畔站的 110kV 单回路电缆线路长度约 1×0.56km。采用电缆沟形式，电缆沟设计断面为 1.2m*1.2m，断面图见附图 5。

（3）扩建间隔

对侧 220kV 湾畔站扩建 1 个 110kV 出线间隔。

本工程建设内容及规模见表 2-1。

表 2-1　本次储能电站工程规模一览表

类别	工程组成		规模
主体工程	储能电站	110kV 升压站工程	设 110kV 配电装置舱、35kV 配电装置预制舱、主控通信预制舱各一座。110kV 配电装置采用 GIS 设备预制舱内布置。主变压器户外布置在 35kV 配电装置预制舱北侧。35kV 配电装置舱设 35kV 配电装置、10kV 配电装

	工程		置、站用变。主控通信预制舱放置与35kV配电装置预制舱平行布置。35kVSVG无功补偿装置及接地装置户外布置在升压站区域西北侧。 1台110kV油浸风冷三相双绕组变压器，容量为90MVA，型号为SZ20-90000/110-NX2，电压比为110±8×1.25%/37kV；阻抗电压：Ud=23%；连接组别：YN，d11。
		储能系统工程	80MW/160MWh电化学储能电站，采用户外布置方案。共建设16套液冷磷酸铁锂电池储能单元
		综合运维楼	综合运维楼设置在站区西北侧，靠近进站大门处。综合运维楼占地面积372.75平方米，共1层。
	线路工程	储能站~220kV湾畔站线路	本期新建单回电缆线路长560m
	间隔扩建工程		220kV湾畔站扩建1个110kV出线间隔
公用工程	给水工程		接市政给水管
	排水工程		雨污分流，雨水经雨水管道排放，生活污水经站内化粪池处理后排入市政污水管网。
	消防工程		消防水池有效容积252m³
环保工程	生活污水处理设施		站内设置化粪池1座，生活污水经站内化粪池处理后排入市政污水管网
	事故漏油收集系统		用于发生事故或者检修失控时有可能引起变压器油泄漏的收集处置。主变事故油池有效容积为30m³。

2、升压站工程

（1）主要电气设备

主变压器选用1台110kV双绕组变压器，容量为90MVA。主变及其他电气设备的主要参数如下：

表2-2　本项目主要电气设备一览表

序号	设备名称	说明
1	主变压器	90MVA容量主变压器： 型号为SZ20-90000/110-NX2； 额定容量：90MVA； 电压比为 110±8×1.25%/37kV； 阻抗电压：Ud=23%； 线圈连接组别：YN，d11。
2	110KV配电装置	GIS全封闭组合电器； 额定电流2000A； 额定开断电流为40kA； 热稳定电流40kA（3s）。
3	站用变压	采用2台干式变压器：1台站用变引自升压站35kV母线，型号为

	器	SCB14-2500/37，电压比为 37±2×2.5%/0.4kV；另 1 台站用变引自站外 10kV 线路，型号为 SCB14-2500/10.5，容量均为 315kVA，电压比为 10.5±2×2.5%/0.4kV。
4	35KV 开关柜	采用移开式开关柜；主变进线、储能分系统进线、站用变开关柜选用真空断路器，SVG 选用 SF6 型断路器，额定电流 3150A(主变进线)/1250A（其它柜体），额定开断电流 31.5kA。
5	380V 低压配电屏	采用智能型低压交流开关柜
6	储能电池	电池采用磷酸铁锂电池，储能系统冷却方式暂按液冷考虑
7	PCS	额定容量 1250kW，交流侧额定电压三相三线 690V

（2）储能电站电池

本项目选择液冷磷酸铁锂电池作为新型锂电池储能项目的储能介质。

磷酸铁锂电化学储能电站具体工作原理和组成如下：电化学储能技术是指通过一种介质或者设备，把电能转换成电池的化学能存储起来，基于应用需要以电能形式释放出来的循环过程。在用电低谷期，把富裕的电能储存起来；在用电高峰期间，再将储存的电能输送使用，可起到平稳变电站负荷曲线等作用。

磷酸铁锂电化学储能电站由磷酸铁锂储能电池、储能变流器（PCS）、电池管理系统（BMS）、汇流变压器、升压（主）变压器、高压配电装置等设备组成。电化学储能包括铅酸、锂离子、钠硫和液流等电池储能；本工程采用锂离子电池储能，电池储能系统主要由电池组和变流器两部分组成，其基本结构如下图所示。

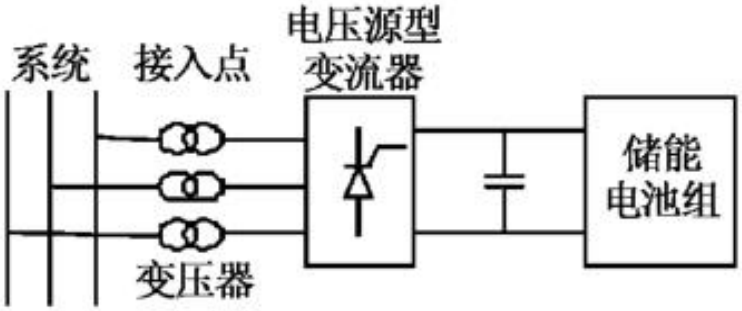


图 2-2　电池储能系统基本结构

充电期间，系统将电能通过主变压器、汇流变压器和储能变流器（PCS）将交流电转化为直流电，通过储能电池的充电过程，将电能储存在电解液内，电池储能过程中不产生电磁辐射。放电期间，通过储能电池的放电过程，将直流电经过储能变流器（PCS）转化为交流电，再经过汇流变压器、主变压器通过高压配电装置将电能输送到电网。电化学储能由于安装环境及移动都便利、模块化结构组成灵活、可靠性高、寿命长、响应快、技术成熟、成本相对较低等特点，具有广阔的应用前景，成为目前研究热点和未来重点发展方向。

表 2-3　磷酸铁锂储能电池特性一览表

类别	电池性能
工作电压（V）	2.8~3.7

能量密度（Wh/kg)	130~160
功率密度（W/kg)	500~1000
倍率性能	长期 2C/瞬时 5C
SOC 推荐使用范围	10%~90%
电池组循环次数	3000~5000
工作温度	充电-10~45℃；放电-20~55℃
响应速度	毫秒级
安全性	保护措施得当燃烧风险低
环保性	环境友好
能量成本（元/kWh)	1300~1600
电池效率	98%@0.1C ；90%@1c

（3）进站道路

站区入口设在站区西北侧，进站道路从站址北侧规划路引接。本工程各设备运输沿途道路状况良好，沿途基本均能满足设备运输要求。大件设备运输线路考虑采用公路运输方式，设备可从外环城高速坪山收费出口→聚龙中路→西南大道→龙海三路→龙山四路→ 规划路（龙海四路）→进站路→站址，总长约 9.0km。途经的公路、桥梁承载能力均能满足运输要求，无需加固。

（4）站区给排水

①给水

就近接入市政道路上的市政给水管。

②排水

排水系统主要为雨水排水系统。

雨水排放系统：站内雨水经场地坡度流向道路边雨水口，雨水口用钢筋混凝土管连接排至站外市政雨水排水系统。

储能电站为有人值班站，产生少量生活污水经过化粪池处理后，排入市政污水管网，最终进入大亚湾第二污水处理厂深度处理。

（5）事故油池

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，在发生事故或者检修失控时有可能引起变压器油泄漏。为防止变压器油泄漏至外环境，项目设有地下事故油池一座，根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）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。本工程主变下设置油坑，站内设一座地下主变事故油池，事故油池容积按不小于最大一台主变油量 100%设计，本工程主变总油重约有 20t，体积为 20/0.895=22.3m³，主变事故油池有效容积为 30m³ ＞22.3m³，可以满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.8 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”的规定。

本工程储能电站主变压器下设置贮油坑设施，并铺设卵石层，并通过事故排油管与事故油池相连。在事故发生并失控情况下，泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的卵石层（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，事故油收集后交由有相应危险废物处理资质的单位处置。油坑大于主变外廓每边各 1m，油坑内铺设卵石层，其厚度为 250mm，卵石直径为 50mm~80mm，油坑的有效容积为 5m³，满足按设备油量的 20%设计要求。事故油池位于在站址东边角落，事故油池为全地下钢筋混凝土结构，结构安全稳定，内部进行防处理。设计参数为长 4m×宽 4m×深 3.6m，有效容积为 30 m³，能满足完全容纳主变油量的要求。油坑和事故油池混凝土抗渗等级达到 P6，池外、池壁内、顶板地面和底面均用 1:2.5 防水水泥砂浆抹面，具有防渗功能。满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

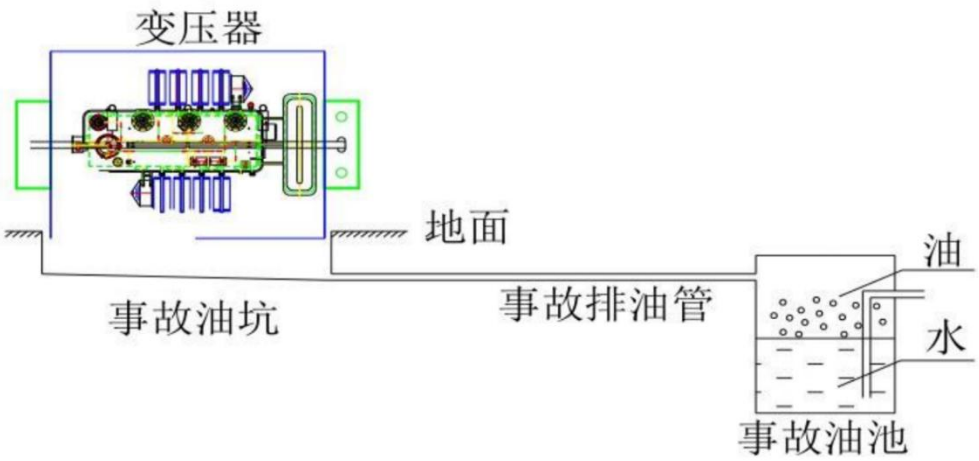


图 2-3　事故排油示意图

（6）消防及火灾自动报警系统

①消防水池

储能站内设一座 252m³消防水池，设环形的消防道路，道路宽度为 4.0m，道路转弯半径为 9m，主干道路面为公路型水泥混凝土路面，基层为碎石水泥稳固基层，并设有 7cm 改性沥青混凝土面层。能够满足本项目站址消防运输要求。

②消防废水收集池

站内设置消防废水收集池，在储能柜两边设置消防废水收集明沟，消防废水明沟连接至消防废水收集池。消防废水收集池设置有自动启动的潜水排污泵，排至站区雨水排水系统。正常情况降雨时明沟及事故油池出水主要为雨水，消防废水池内收集的雨水通过潜水泵排至站区雨水排水系统；发生火灾时，消防废水收集池收集的水主要为消防废水，消防水泵启动的同时连锁关闭消防废水收集池潜水排污泵电源，消防废水储存于池内不外排，避免污染环境。

③火灾自动报警系统

储能站设置一套火灾自动报警系统，储能站在储能箱、二次设备预制舱、蓄电池舱等主要设备、功能区均安装传感探测器，火灾信息可传送至二次设备预制舱内计算机监控系统，发出声光报警信号。火灾报警系统采用交流不间断电源供电。

3、输电线路工程

（1）线路路径

新建储能站~220kV 湾畔站线路 1 回：输电线路长度 560m。

本工程线路起点为 110kV 储能电站 GIS，终点为 220kV 湾畔站 110kV 出线间隔，全线单回路电缆方式建设。储能站至湾畔站单回线路工程：由储能站东侧采用电缆出线，向东北敷设至湾畔站 110kV 出线间隔。

（2）线路交叉跨越情况

工程新建线路无跨越河流及水库。新建线路无跨越厂房、住宅和住宅地等。不经过森林公园。线路不经过基本农田。新建线路附近无采石场分布。线路交叉跨越情况见下表。

（3）导线选型

本项目输电线路导地线机械物理特性见下表。

表 2-4　导地线机械物理特性一览表

类别		1×FY-YJLW03-Z 64/110 1 × 1200
电缆截面（mm^2）	耐热铝合金	1200
计算外径（mm）		23.94
计算破断力（N）		≥94690
单位长度重量（kg/km）		1085.5
最终弹性系数（N/mm^2）		69000
线膨胀系数（1/℃）		20.6×10^{-6}

4、间隔扩建工程

220kV 湾畔变电站间隔扩建内容：220kV 湾畔变电站前期站内 110kV 配电装置为户外常规敞开式设备，布置在站区西北侧。本期电气总平面布置保持跟前期一致，在站内预留位置处进行扩建一个间隔，电缆出线。

5、工程拆迁

根据可行性研究报告及现场勘查，本工程无房屋等建筑拆迁。

6、工程占地及土石方平衡

（1）工程占地

工程永久占地为储能电站，临时占地主要为电缆线路及施工临时场地，均不涉及占用永久基本农田。工程占地总面积为 16488.00m^2，其中永久占地 15627.00m^2，临时占地 861.00m^2。包括储能电站区 15627.00m^2，电缆线路区 861.00m^2。工程占地详见下表。

表 2-5　工程占地情况一览表

项目组成	占地类型			占地面积	占地性质
	建设用地	未利用地	农用地		
储能电站区	15627.00	/	/	15627.00	永久占地
电缆线路区	238.00	573.00	50.00	861.00	临时占地
合计	15865.00	573.00	50.00	16488.00	/

（2）土石方平衡

根据《中城大有惠州大亚湾电网侧独立储能电站项目水土保持方案报告表》，本项目挖填土石方总量为 2.44 万 m^3，其中开挖土石方总量为 2.16 万 m^3，回填土石方总量为 0.28 万 m^3，借方 0.10 万 m^3，借方拟采用合法外购，弃方 1.98 万 m^3，拟外运至指定合法受纳场。

表 2-6　土石方平衡表单位：万 m^3（自然方）

项目组成		挖方	填方	调出		调入		借方		弃方	
				数量	去向	数量	来源	数量	来源	数量	去向
储能电站区	①场地平整	1.56	--	--	--	--	--	--	--	1.56	指定受纳场
	②基槽施工	0.50	0.16	--	--	--	--	--	--	0.34	
	③绿化覆土	--	0.10	--	--	--	--	0.10	外购	--	
④电缆线路区		0.10	0.02	--	--	--	--	--	--	0.08	
合计		2.16	0.28	--	--	--	--	0.10	--	1.98	--

注：①各种土石方均已折算为自然方进行平衡，
②各行均可按“开挖+调入+外借=回填+调出+废弃”进行校核。

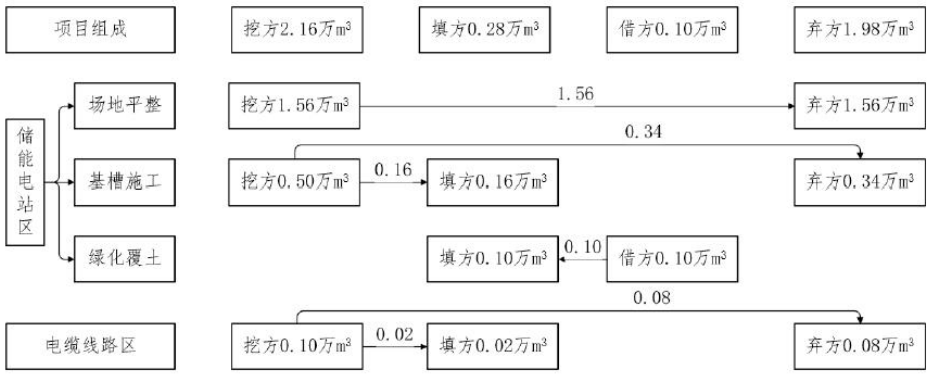


图2-4 土石方流向框图（单位：万m^3）

总平面及现场布

1、总平面布置

（1）储能电站电气设备及总平面布置

本项目储能电站占地面积 15627m^2，站区南北最长 55m，东西最宽 295m。站区西北部地块布置有综合运维楼，东部设置有主变压器、事故油池、消防水池，中部布置有电池储能系统。站内设环形消防道路，道路宽度为 4m。项目储能站总平面布置详见附

置 图 3。

储能电站分为 3 个部分，储能装置部分，110kV 升压站部分和运维综合楼。

储能装置部分，储能装置采用集装箱形式，全站 80MW/160MWh 电化学储能电站，采用户外布置方案。共建设 4 个储能系统分区，共由 16 个储能单元组成，单个储能单元容量 5MW/10MWh。

110kV 升压站为预制舱式变电站将整站分为 110kV 变压器预制舱、110kVGIS 预制舱、35kV 多功能组合舱、二次设备舱及警传室预制舱模块。本站主变压器采用户外布置。

综合运维楼设置在站区西北部，靠近进站大门处。运维楼建筑面积约 355.8m^2。

（2）线路工程概况

储能站~220kV 湾畔站线路：新建储能站~220kV 湾畔站单回电缆线路长 560m。

2、施工布置情况

（1）储能电站

①施工道路

站区西侧紧邻龙山四路以及龙兴路，交通便利，满足电气设备运输条件。

②施工营地

该项目施工期间，施工人员就近租用民房或工屋，不另行设置施工临时占地。

③施工场地

储能电站施工全部在用地范围内进行，故施工场地设置在用地范围内，场地内不设置食堂，施工人员餐饮通过向附近居民、饭店外购。储能电站施工场地四周设置硬质、连续的封闭围挡。围挡应当采用钢板、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。

④其余临时施工用地

储能电站施工可利用征地范围内场地作为施工场地，不另外占地。

（2）线路工程

①施工营地

线路工程较短，施工时各施工点人数少且施工时间短，施工人员租用附近民房或酒店，不另外设置施工营地。

②临时占地

本项目线路施工主要为地下电缆敷设，施工临时开挖、材料堆放等会产生临时占地，临时占地的用地性质为工业用地，施工完成后，应尽快做好临时占地的生态环境恢复工作，以尽量减少植被破坏对生态环境的不利影响。

（3）间隔扩建工程

①施工便道

湾畔站已建成，站址周边有现成进站道路，施工场所均位于站内，不需设置施工便道。

②其余临时施工用地

间隔扩建施工场所均位于站内，不需另行占地。

施工方案

1、工艺流程及产污环节简述（图示）

本项目储能电站建设及输电线路建设流程图详见下图所示。

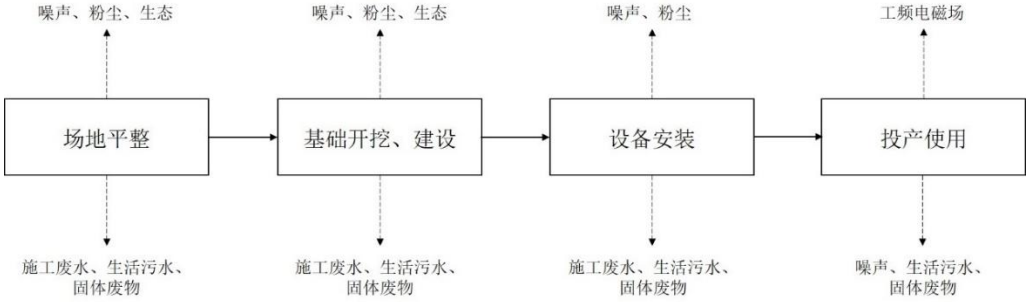


图 2-4　储能电站建设流程图

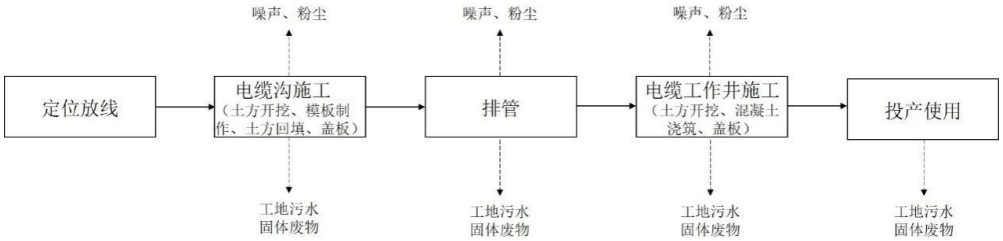


图 2-5　电缆线路建设流程图

2、储能电站工程施工时序

储能电站施工主要分为三个阶段：施工前期、土建工程和设备安装工程组成。

（1）施工前期

主要施工内容包括修建施工道路、供水管线、场地平整、边坡防护等。主要采用使用机械推土方式进行场地清理，机械结合人工开挖，人工砌筑、管线放置、立电杆等，机械结合人工回填、夯实处理。

（2）土建工程

主要包括建构筑物基础、管沟等开挖和回填。开挖方式采用机械结合人工的方式，开挖后的基坑土运至集中堆放地，采取防护措施，待基础施工结束后及时回填。

（3）设备安装工程

设备安装采用机械结合人工吊装和安装。

3、输电线路工程施工时序

本工程电缆通道主要采用开挖排管、电缆沟的形式建设，电缆埋设完毕后，按原地貌状态恢复，施工严格按照设计图纸要求，保证电缆井、埋管深度满足电力规范要求。施工过程中严格按照环保部门要求，所有开挖施工弃土不逗留施工现场，不影响及污染周边环境。

	①电缆沟 采用电缆沟施工方案在人行道及绿化带敷设。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、回填时，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；部分土方用于回填，多余土方及时清运。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。 ②排管 因埋管为外包混凝土结构，施工中需注意埋管的定位，混凝土采取分层浇注，管材采用配套管枕定位，避免管材不均匀布置。电缆埋管施工过程中要确保管材内部清洁无沙石等异物，施工完成后两端需用管塞密封。 排管两端端口倒角并打磨，电缆施放时防止排管管口刮伤电缆，排管敷设好后，重新铺设的地面标高要与原地面标高一致。直埋管两端设置接收工井，用于埋管与电缆沟的衔接。 （3）间隔扩建工程 本期工程需在 220kV 湾畔站扩建 1 个 110kV 出线间隔，需相应完成继电保护等二次内容，包括新建部分隔离开关支柱、电流电压互感器支柱、支村绝缘子支柱等。 间隔扩建工程施工工艺与变电站工程相似，但工程量、工期大为减少。 **4、建设周期** 项目总体计划施工总工期为 6 个月。
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	**1、生态环境现状** 惠州市植被类型主要为南亚热带常绿阔叶林，植被主体是马尾松针叶林，多是人工飞播或天然次生林，林草覆盖度 70%以上。植被外貌比较整齐一致，可明显分乔木层、灌木层、草本植物三层。乔木层中，除松类外，其余优势林木有杉、樟、桉、木麻黄树和竹类。林下的组成植物较简单，主要是芒箕、桃金娘、岗松等。由于飞播成林，林下的芒箕、桃金娘、岗松等逐渐被喜肥耐阴的乌毛蕨、锡叶藤、粗叶悬钩子、三叉苦、大罗伞所代替。 本项目储能电站现状为空地，根据现状调查，场地分布有少量五节芒、斑茅、光荚含羞草、露兜草、微甘菊，没有发现各类保护区和国家重点保护的珍稀濒危物种，无其他需保护的生态环境敏感保护目标。电缆沟用地在企业厂界外，现状无地表植被。项目区东、西、北侧主要为工业用地或空地，无植被覆盖。南侧主要为林地，生态植被覆盖率较好。 本项目区域植被情况如下： （1）乔木种类：对叶榕（*FicushispidaL.f.*）、樟（*Cinnamomumcamphora(L.)presl*）、细叶桉（*EucalyptustereticornisSmith*）、秋枫（*Bischofiajavanica*）等。 （2）灌木种类：马缨丹（*LantanacamaraL.*）、五爪金龙（*Ipomoeacairica(L.)Sweet*）、鹅掌柴（*Scheffleraoctophylla(Lour.)Harms*）、白背叶（*Mallotusapelta*）、桃金娘（*Rhodomyrtustomentosa*）、土蜜树（*Brideliatomentosa*）、银柴（*Aporusadioica*）、地桃花（*Urenalobata*）、银合欢（*Leucaenaleucocephala*）等。 （3）草本种类：五节芒(*Miscanthusfloridulu*)、斑茅（*Saccharum arundinaceum*）、光荚含羞草（*Mimosa bimucronata*）、露兜草（*Pandanus tectorius*）、微甘菊（*Mikania micrantha*）、粽叶芦(*Thysanolaenaagrostis*)、象草(*Pennisetumpurpureum*)、锡叶藤（*Tetraceraasiatica(Lour.)Hoogland*）、海芋（*Alocasiamacrorrhiza(L.)Schott*）、狗牙根（*Cynodondactylon*）、芒萁（*GleichenialinearisClarke*）、狼尾草（*Pennisetumalopecuroides*）、芒草（*Miscanthus*）、鬼针草（*BidenshipirmataL.*）等。 总体来看，本项目周边陆地生态环境植物群落多样性不高，生态系统整体性一般，所在地生态环境状况较一般，区域生态功能与生态效益相对较低。区域植被对土壤的固定、蓄积养分和涵养水源等都有着重要的作用，因此，在项目合理合法开发和建设过程中要切实注意对区域生态系统的保护和重塑，尽量减少水土流失和植被的损失，增强水土保持功能，可将本项目对区域生态环境质量的影响降低到最小程度。 根据现场勘查并结合周边区域资料，本项目区域动物情况如下： 由于动物具有迁移性，且容易受到人类活动干扰，区域动物资源差别不大，调查动

物物种主要是包括受人为影响干扰的哺乳类、鸟类、爬行类昆虫类等。在调查范围内未发现《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危的物种，《国家重点保护野生动物名录》、《广东省重点保护陆生野生动物名录》中保护的野生动物种类。调查结果如下：

（1）哺乳类

常见的有大板齿鼠（*BandicotaIndica*）、褐家鼠（*Rattusnorvegicus*）、小家鼠（*Musmusculus*）、普通伏翼鼠（*Pipistrellusabramus*）。

（2）鸟类

常见的种类有普通翠鸟（*Aliedoatthis*）、鹧鸪（*Francolinuspintadeanus*）、文鸟（*Lonchurasp.*）等的一些种类。

（3）爬行类

常见的有壁虎（*Gekkochinensis*）、草蜥（*Takydromusocellalus*）、南方滑皮蜥（*Leilopismareevsi*）、竹叶青（*Trimeresurusalbolabris*）等蛇类。

（4）昆虫类

常见的有车蝗（*Gastrimaegusmarmoratus*）、蟋蟀（*Gryllulussp.*）、大螳螂（*Hierodulasp.*）、大白蚁（*Macrotermesgaliath*）、荔枝蝽（*Tessaratomapapillosa*）、斜纹夜蛾（*Spodopteralitura*）、棉铃虫（*Heliothispeltigera*）、鹿子蛾（*Syntomisimaon*）、致倦库蚊（*Culexfatigans*）、麻蝇（*Sarcophagasp.*）、家蝇（*Muscadomestica*）、金龟子（*Anomalacupripes*）等。

项目区

项目区现场照片

项目区现场照片

项目区外东侧现场照片

项目区南侧现场照片

项目区西侧现场照片

项目区北侧现场照片

项目区外南侧现场排洪渠照片

项目区外南侧现场排洪渠照片

拟设电缆沟路线	湾畔站

图3-1 本项目所在区域生态环境现状情况

2、地表水环境质量现状

本项目周边 1500m 范围内无河流水体，距离本项目最近的地表水体为西北面约 1700m 处的坪山河。根据《2024 年大亚湾经济技术开发区环境质量状况公报》，“根据 2024 年惠州市污染防治攻坚战要求，坪山河龙海一路断面水质达到 V 类，坪山河龙海一路断面水质为 IV 类，水环境质量满足相应的水环境功能区要求”。

3、环境空气质量现状

根据《惠州市环境空气质量功能区划（2021 年修订）》（惠市环〔2021〕1 号），本项目所在区域的空气环境功能为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准。

达标区判定

根据《2024 年大亚湾经济技术开发区环境质量状况公报》，2024 年大亚湾区环境空气质量情况如下。

表 3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度（Mg/m³）	标准值（Mg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	6	60	10	达标
NO_2	年平均质量浓度	15	40	38	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	29	70	41	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	17	35	49	达标
CO	日平均质量浓度	800	4000	20	达标
O_3	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	136	160	85	达标

由上表可知，项目所在区域 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO 达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准要求，说明项目区域环境空气质量良好，属于环境空气质量达标区。

4、声环境质量现状

（1）调查和评价内容

根据《惠州市声环境功能区划分》，本项目所在区域属于声环境功能区 3 类区，

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。项目属于新建项目，且厂界外 50m 范围内不存在声环境保护目标，本项目线路为地下电缆，且电缆线路周边无声环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）地下电缆线路可不进行声环境影响评价。故本次环评仅对站址四周及湾畔站扩建间隔侧进行声环境质量现状监测及评价。广东省核工业地质局辐射环境监测中心于 2025 年 4 月 19 日对储能电站及湾畔变电站扩建间隔侧的声环境质量进行监测。本次评价设置了 5 个噪声监测点，并于 2025 年 4 月 19 日进行了监测，监测结果详见下表，由监测结果可知，项目所在区域声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。

（2）监测时间、仪器及方法

①监测期间气象条件

表 3-2　监测期间气象条件情况表

日期	天气情况	气温（℃）	湿度（%）	风速（m/s）
2025 年 4 月 19 日	晴	28~33	48~55	0.3~1.6

②测量仪器

表 3-3　测试用仪器设备一览表

噪声统计分析仪	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	型号/规格	AWA5680 噪声统计分析仪（F0209-201512-FJA041)
	检定单位	广州计量检测技术研究院
	证书编号	SX202412903
	检定有效期	2024 年 12 月 16 日~2025 年 12 月 15 日
声校准器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	型号/规格	AWA6223+型声校准器（F0466-202012-FJB429)
	检定单位	广州计量检测技术研究院
	证书编号	SX202406044
	检定有效期	2024 年 6 月 17 日~2025 年 6 月 16 日

（3）监测结果及评价

表 3-4　项目声环境质量现状监测结果

序号	检测点位	昼间				夜间			
		时段	监测值	标准值	达标情况	时段	监测值	标准值	达标情况
N1	拟建储能电站东侧边界外 1m	12:53-13:03	46	65	达标	22:19-22:29	46	55	达标
N2	拟建储能电站南侧边界外 1m	13:09-13:13	47	65	达标	22:37-22:47	47	55	达标
N3	拟建储能电站西侧边界外 1m	13:23-13:33	51	65	达标	22:53-23:03	49	55	达标
N4	拟建储能电站北侧边界外 1m	13:56-14:06	47	65	达标	23:37-23:47	47	55	达标
N5	220kV 湾畔站	14:18-14:28	50	65	达	23:50-00:00	48	55	达

	接入口处 1m				标				标

声环境现状评价结论：由以上监测结果可知：

（1）拟建储能电站站址四周昼间噪声监测值为 46~51dB（A），夜间噪声监测值为 46~49 dB（A），站址四周昼夜噪声监测结果均符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 3 类标准要求；

（2）拟扩建间隔处的噪声检测值为昼间 50dB(A)、夜间 48dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。

5、电磁环境质量现状

（1）监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度。

（2）监测方法

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），监测点应选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。监测仪器的探头应架设在地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处。也可根据需要在其他高度监测，并在监测报告中注明。监测工频电场时，监测人员与监测仪器探头的距离应不小于 2.5m。监测仪器探头与固定物体的距离应不小于 1m。监测工频磁场时，监测探头可以用一个小的电介质手柄支撑，并可由监测人员手持。采用一维探头监测工频磁场时，应调整探头使其位置在监测最大值的方向。

（3）监测仪器及监测时段

本项目电磁环境现状监测仪器见下表。

表 3-5　电磁环境监测仪器校准情况表

仪器名称	仪器型号	测量范围	证书编号	证书有效期	校准单位
电磁辐射分析仪	SEM-600+LF-04（FJA103）	电场强度：0.05V/m~100kV/m；磁感应强度：1nT~10mT	WWD 202500752A	2025 年 3 月 19 日~2026 年 3 月 18 日	华南国家计量测试中心（广东省计量科学研究院

表 3-6　项目现状监测时间及监测条件一览表

名称	监测时间	监测时段	监测时气象条件及其他
站址、线路、拟扩建间隔处	2025 年 4 月 19 日	12：30~14：30	晴，环境温度 28~33℃，环境湿度 48~55%，风速：0.3~1.6m/s

（4）监测点布设

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)和《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目不涉及电磁环境敏感目标，因此监测点位包括输电线路路径和站址，站址的布点方法以边界四周均匀布点为主。本项目拟建储能电站站址四周进行了监测，电缆线路及湾畔变电站扩建间隔侧布设了代表性监测点。综上所述，本项目的监测点位布设能全面反映本项目的电磁环境现状，布点满足标准规范要求，具有合理性。其监测布点详见附图 12。

（5）质量保证和质量控制措施

为保证监测结果的准确可靠，本次检测严格按照《环境监测技术规范》等要求进行，以确保数据的有效性。质量保证控制措施具体如下:

①检测单位具有相关参数检测资质；

②检测分析方法采用国家与有关部门颁布的标准方法；

③检测仪器与所测对象所在频率、量程、响应时间等方面均符合；

④检测仪器处于校准有效期内，在正常工作状态；

⑤检测人员持证上岗，满足监测技术规范中对人员的要求；

⑥检测结果的统计处理满足要求，严格执行三级审核制度；

⑦有完整的检测文件档案。

（6）监测结果

本工程拟建储能电站站址、线路路径代表点、湾畔站扩建间隔处的工频电场强度监测值范围为 2.6~330V/m，工频磁感应强度监测值范围为 1.3×10^{-2}~4.6μT。

所有测点工频电场强度、工频磁感应强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100μT 的公众曝露控制限值。

6、地下水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表所示，本项目属于“E 电力 35、送（输）变电工程”中其他，地下水环境影响评价项目类别为Ⅳ类，不需开展地下水环境影响评价。

7、土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 表 A.1 土壤环境影响评价项目类别所示，本项目属于“其他行业”，项目类别属于Ⅳ类，Ⅳ类建设项目可不开展土壤环境影响评价。

与项目有关的

本项目为新建输变电工程，不存在与本项目相关的原有环境污染和生态破坏问题。

本项目在湾畔变电站扩建间隔，2025 年 4 月 19 日，委托广东省核工业地质局辐射环境监测中心对湾畔变电站进行了噪声、电磁监测，了解声环境、电磁环境现状情况，监测结果显示：湾畔变电站拟建扩建间隔处的噪声检测值为昼间 50dB(A)、夜间

原有环境污染和生态破坏问题	48dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。湾畔变电站拟建扩建间隔 5m 处的工频电场强度监测值为 330V/m，20m 处的工频电场强度监测值为 19V/m。扩建间隔 5m 处的工频磁感应强度监测值为 4.6μT，扩建间隔 20m 处的工频磁感应强度监测值为 1.2μT，工频电场强度与工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）控制限值。
生态环境保护目标	（1）生态环境保护目标 本项目现状为空地。根据现状调查，用地范围内没有发现各类保护区和国家重点保护的珍稀濒危物种，无其他生态环境敏感保护目标。所在区域周边附近无风景名胜区、自然保护区及文化遗产等特殊保护目标，生态环境不属于敏感区。 （2）电磁环境保护目标 经现场调查，本工程站址电磁环境影响评价范围 30m 内不存在电磁环境保护目标；地下电缆两侧 5m 内无电磁环境敏感目标；220kV 湾畔站扩建 110kV 间隔边界外 40m 内无电磁环境敏感目标。 （3）地表水环境保护目标 本项目不涉及水源保护区等水环境敏感区。 （4）大气环境保护目标 本项目不涉及大气污染，不涉及大气环境保护目标。 （5）声环境保护目标 本项目厂界内 50m 范围内无居住区、学校、医院等噪声敏感目标，扩建间隔侧外扩 50m 范围内，无声环境敏感目标。
评价标准	1、环境质量标准 （1）水环境 距离本项目最近的地表水体为西北面约 1700m 处的坪山河，根据《广东省地表水环境功能区划》，坪山河水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅲ类标准。 （2）大气环境 工程所在区域为环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。 （3）声环境 工程所在区域为 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中

3 类标准。

（4）电磁环境

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）（频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT）。

2、污染物排放标准

（1）水污染物排放标准

施工废水执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中用途为“车辆冲洗”和“城市绿化、建筑施工“相应的排放标准；施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中。

本项目运营期员工生活污水经化粪池处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，排入大亚湾第二污水处理厂深度处理。

（2）大气污染物排放标准

施工期扬尘、机械及车辆燃油尾气执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放浓度限值。

（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）（即昼间噪声≤70dB(A)，夜间噪声≤55dB(A)）。

运行期拟建储能电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区排放限值标准（即昼间噪声≤65dB(A)，夜间噪声≤55dB(A)）。

（4）工频电磁场

执行《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。

（5）固体废物

项目运营期产生的生活垃圾收集后由环卫部门统一处理；

一般工业固废：废弃磷酸铁锂蓄电池等设备及配件交由厂家回收，一旦产生随即交由厂家回收，不在站内贮存；

危险废物：废旧铅酸蓄电池、废变压器油等危险废物交由具有危险废物处置资质的单位外运处置，执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

项目产生的一般固废和危险废物产生的周期较长，一旦产生随即交由有资质的单位处置，不在站内暂存。

其他	本项目为输变电工程，营运期无废气产生及排放，运营期生活污水经过化粪池处理后，排入市政污水管网，无需设置总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、施工期声环境影响分析

（1）噪声源

施工期在土石方开挖、土建及设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、混凝土搅拌机、车辆等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），常见施工设备的声源声压级见表 4-1。

表 4-1　施工期常见施工设备声源声压级　单位：dB（A）

施工源项	施工设备名称	距离声源 5m
储能电站施工	液压挖掘机	82~90
	推土机	83~88
	重型运输车	82~90
	混凝土振捣器	80~88
	商砼搅拌车	85~90
	静力压桩机	70~75
电缆沟施工	液压挖掘机	82~90
	重型运输车	82~90
扩建间隔施工	人工安装	/

（2）施工期声环境影响分析

施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20\lg\frac{r_2}{r_1}$$

式中，L1、L2－为与声源相距 r1、r2 处的施工噪声级，dB（A）。

合成声源计算公式如下：

$$L_A = 10lg\left(\sum_{i=1}^{n} 10^{Li/10}\right)$$

式中：LA：合成声源声级，dB（A），

n：声源个数，

Li：某声源的噪声值，dB（A）。

在不采取任何噪声污染防治措施情况下施工期间各施工设备的最大噪声值随距离的衰减变化情况，预测结果如下表所示。

表 4-2　施工设备噪声贡献值预测表　单位：dB（A）

施工源项	L_{max} 声源	距声源距离				昼间达标距离/m	夜间达标距离/m
		5m	50m	100m	200m		
储能电站施工	液压挖掘机	90	70	64	58	50	夜间禁止施工
	推土机	88	68	62	56	40	
	重型运输车	90	70	64	58	50	
	混凝土振捣	88	68	62	56	40	

	器						
	商砼搅拌车	90	70	64	58	50	
	静力压桩机	75	55	49	43	9	
	叠加声源	96	76	70	64	104	
电缆沟施工	液压挖掘机	90	70	64	58	50	
	重型运输车	90	70	64	58	50	
	叠加声源	93	73	67	61	71	

由表 4-2 可得，储能电站施工昼间施工噪声在厂界外 104m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值要求，电缆沟施工昼间施工噪声在施工点外 71m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值要求。由于本项目夜间不施工，所以在夜间不会对周围环境敏感点产生影响。

本项目储能电站和电缆沟施工影响范围内均没有声环境敏感点，施工噪声对外环境影响较小。扩建间隔施工主要是人工安装，产生噪声较小，且周边100m范围内没有声环境敏感点，对外环境影响较小。

2、施工期环境空气影响分析

（1）环境空气污染源

项目施工期间大气污染源主要为施工扬尘，施工扬尘主要来自储能电站、地下廊道等的基础开挖，设备材料的运输装卸等。由于扬尘源高一般在 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，工程基础开挖、车辆运输都会产生扬尘污染，在大风无雨的天气下扬尘污染更为严重。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘在短期内使局部区域内大气中的总悬浮颗粒物明显增加。

（2）施工扬尘影响分析

施工时由于土方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，根据同类项目案例数据，施工扬尘可能对项目周围 50m 以内的局部区域内产生暂时影响，但土建工程结束后即可恢复。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，当建设期结束，此问题亦会消失。

储能电站施工时通过对裸露面洒水、临时堆放场加盖篷布等措施，工程施工产生的扬尘对施工区空气环境的影响满足相关要求。项目施工扬尘经采取洒水等措施防治后，影响在可接受范围内。

项目电缆线路较短，施工时间较短，施工时通过对裸露面洒水、临时堆放场加盖篷布等措施，工程施工产生的扬尘对施工区空气环境的影响满足相关要求。

采取以上环保措施后，施工扬尘对区域环境空气质量产生的影响将大大降低，扬尘问题只是暂时的，随着土建工程结束施工扬尘产生的影响也将随之消失。

3、施工废水环境影响分析

（1）废水污染源

本项目施工废水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水，其中施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地、施工机械设备和进出车辆冲洗废水。

（2）废水影响分析

①施工废水

本项目在施工过程中产生的施工废水包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地、施工机械设备和进出车辆冲洗废水。施工单位应修建隔油沉淀池对施工废水进行沉淀处理后回用，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工，施工废水经妥善处理后回用，不会对周围水环境产生不良影响。

②生活污水

本项目施工人员较少，施工人员就近租住民房，产生的生活污水依托当地已有的生活污水处理设施进行处理。本工程施工期较短，在采取相应环保措施的基础上，施工过程中产生的生活污水不会对周围水环境产生不良影响。

③雨水冲刷

本项目施工期较短，尽量避开雨季进行基础土石开挖。在临时堆土场覆盖防雨苫布，减少雨水冲刷堆放的土石。在施工场地设置沉淀池，减少水土流失情况。在做好措施的情况下，雨水对施工场地周围的地表水影响较小。

4、施工固体废物环境影响分析

工程施工期产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾及储能电站建设产生的弃土、建筑垃圾等。

本工程的施工人员约 50 人，根据《社会区域类环境影响评价》（中国环境出版社）中固体废物污染源推荐数据，我国目前城市人均生活垃圾为 0.8~1.5kg/人·d，本工程生活垃圾按 1kg/人·d 计，则生活垃圾产生量 50kg/d。施工人员产生的生活垃圾量少，生活垃圾由出租民房当地的环卫部门清理，对环境不产生影响。

工程建设产生的弃土、建筑垃圾等施工垃圾应集中堆放，定期运送至建筑垃圾消纳场统一处置。

5、施工期生态环境影响分析

（1）对土地资源的影响分析

本项目占地面积较小，站址现状为空地，土地利用性质为二类工业用地，项目建设不会对区域土地资源造成不利影响。

（2）对区域景观的影响

本项目占地以建设用地为主，项目建设后各景观类型优势度变化不大，对各景观生态的影响相对较小，各景观类型面积及优势度无明显变化。

（3）对生态系统群落稳定性影响

①对生态系统结构的影响

本项目施工占地范围内的植被主要为类芦等自然生长的草本和灌木植被，这些类型群落结构简单，物种多样性不高，在区域生态系统组成部分中不占主导部分，对区域生态系统结构的影响较小，同时本项目占地面积较小，对区域植物生境的破坏较小，影响可控。

②植被生物量和生产力损失

植被的破坏将会直接造成区域生物量的损失，同时减少区域生物量的积累，影响区域内的物质循环和能量流动，降低区域生态系统稳定性，对区域生态环境产生的负面影响。

③对生态系统多样性的影响

本项目建设后，评价范围内各生态系统类型、组成没有发生明显变化，生态系统内物种、生物群落、生境和生物链也没有因本项目的建设而发生改变或不能维持正常循环，因此本项目建设对生态系统多样性的影响较小。

（4）植被及植物多样性影响分析

经现场勘察，本工程储能站选址为空地，地块基本为自然生长的草本植被，覆盖度较低，工程建设不会对区域植被造成明显影响。

（5）野生动物多样性和栖息地影响分析

项目周边人类生产活动频繁，分布在该区域的野生动物主要为常见的鸟类、蛙类和鼠类，由于储能站选址为空地，不属于野生动物的主要栖息环境，不会影响区域野生动物的种群结构，工程施工对当地的野生动物不会产生明显影响，且随着施工结束，影响将不复存在。

（6）施工水土流失影响分析

工程施工期可能导致水土流失的主要原因是降雨和地表开挖，项目所在地惠州市雨季集中在 4～9 月，夏季暴雨集中，降雨量大，降雨时间长，降雨会导致施工期的水土流失。施工过程中土壤暴露在环境中，且土壤结构会受到破坏，土壤抵抗侵蚀的能力会大大减弱，由降雨所产生的土壤侵蚀，将会造成水土流失。

项目建设总计占地 16488.00m^2，其中永久占地 15627.00m^2，临时占地 861hm^2，全部位于惠州市大亚湾经济技术开发区。工程占地类型为建设用地 15965.00m^2，未利用地 573.00m^2，农用地 50.00m^2。工程占地类型未涉及基本农田及其他敏感占地类型。本项目挖方总量 2.16 万 m^3，均为一般土方，填方 0.28 万 m^3；借方 0.10 万 m^3，采用合法外购形式；弃方 1.98 万 m^3，均为一般土方。为防止施工期间造成水土流失，工程采取的水土保持措施为在储能电站区进行景观绿化，施工期采取临时苫盖，场地周边布设临时排水沟、沉沙池、临时拦挡等水土流失防治措施。在电缆线路区，采取撒播草籽复绿，全面整地、临时苫盖等水土流失防治措施。采取上述措施后可减少水土流失产生。

运营期生态环境影响分析	本工程建成后，对环境产生的影响主要有工频电场、工频磁场、噪声、废水、固体废物和环境风险等。 **1、电磁环境影响分析** 根据本报告表设置的“电磁环境影响专题评价”，可得出以下结论。 （1）储能电站工程 通过对已运行佛山三水储能电站的类比监测结果分析，可以预测本项目储能电站110kV 主变工程投运后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值。 （2）电缆线路工程 通过类比深圳 110kV 亿埔至奋进双回地下电缆线路沿线及衰减监测断面的工频电场和工频磁场可知，本电缆线路投产后，线路沿线可满足《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。 （3）对侧变电站间隔扩建工程 220kV 湾畔站本期在站内扩建 1 个 110kV 间隔。本期扩建工程未增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境影响源。参考同类间隔扩建工程，其新增电磁环境影响很小，可以预测本期 220kV 湾畔站扩建后，评价范围内间隔扩建围墙处的电磁环境影响变化不大，可满足《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。 因此，可以预测中城大有惠州大亚湾电网侧独立储能电站项目工程建成投产后，其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 100μT 的要求。 **2、噪声环境影响分析** **（1）储能电站噪声预测** 根据项目储能电站总平面布置，分为电池储能部分和升压站部分，电池储能部分在运行期无噪声源项，升压站部分本项目设置 1 台 90MVA 主变压器，按照常规户外布置。本项目配置 1 套 SVG 无功补偿装置，SVG 容量为 20MVar ，采用户外预制舱形式安装。 根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016），变压器噪声源强即声功率级为 82.9dB（A）。结合变压器噪声实际影响情况，户外主变压器可以认为是面声源，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），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：当 $r<a/\pi$时，几乎不衰减（$A_{div}\approx0$）；当 $a/\pi<r<b/\pi$时，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性[$A_{div}\approx10\lg(r/r_0)$]；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} ≈20lg(r/r_0)]。其中面声源的 b>a。参考《闽粤联网工程环境影响报告书》35kV 的 SVG 无功补偿装置噪声源强即声功率级为 70dB（A）。

本次评价采用环安噪声环境影响评价系统对项目噪声源噪声贡献值进行预测，考虑围墙对噪声的阻隔作用，预测软件相关参数选取如下：

表 4-4　预测软件相关参数选取

项目		主要参数设置
面声源		主变：离地高度均为 0.5m，#1 尺寸为 5.0m×4.0m×3.5m，声压级为 63.7dB（A）（距声源 1m、1/2 高度处），不分时段/频率。按照常规户外布置。
点声源		1 套 SVG 无功补偿装置，SVG 容量为 20MVar，采用户外预制舱形式安装，声功率级为 70dB（A）。
声传播衰减效应	声屏障	围墙，高度为 2.5m，吸声系数 0.03
	建筑物隔音	不考虑设备装置及围墙对噪声的阻隔作用
	建筑物反射	最大反射次数 1，吸声系数 0.03
预测点	厂界噪声	厂界处，高度 1.2m 处，步长为 1m
	敏感目标	本项目周边 50m 范围内没有敏感目标
	网格点	1m×1m 网格中心，离地 1.2m 高处

表 4-5　本项目噪声源强调查清单

声源名称	型号	声功率级 dB(A)	数量	位置	声源控制措施	运行时段
主变压器	SZ11-120000/110	82.9	1	站区东部地块	墙体隔声及选用低噪声设备、减震处理等，加强维护管理	24h/d
35kV SVG 无功补偿装置	/	70	1	站区东部地块		24h/d

表 4-6　主变压器中心与站址各边界的距离　单位：m

声源	站址东侧边界	站址南侧边界	站址西侧边界	站址北侧边界
主变压器	20	15	270	30
SVG 无功补偿装置	55	15	238	39

表 4-7　储能电站站址各边界处噪声预测贡献值　单位：dB（A）

噪声贡献值	站址东侧边界	站址南侧边界	站址西侧边界	站址北侧边界	厂界标准
昼间	53.50	42.10	31.52	41.78	65
夜间	53.50	42.10	31.52	41.78	55

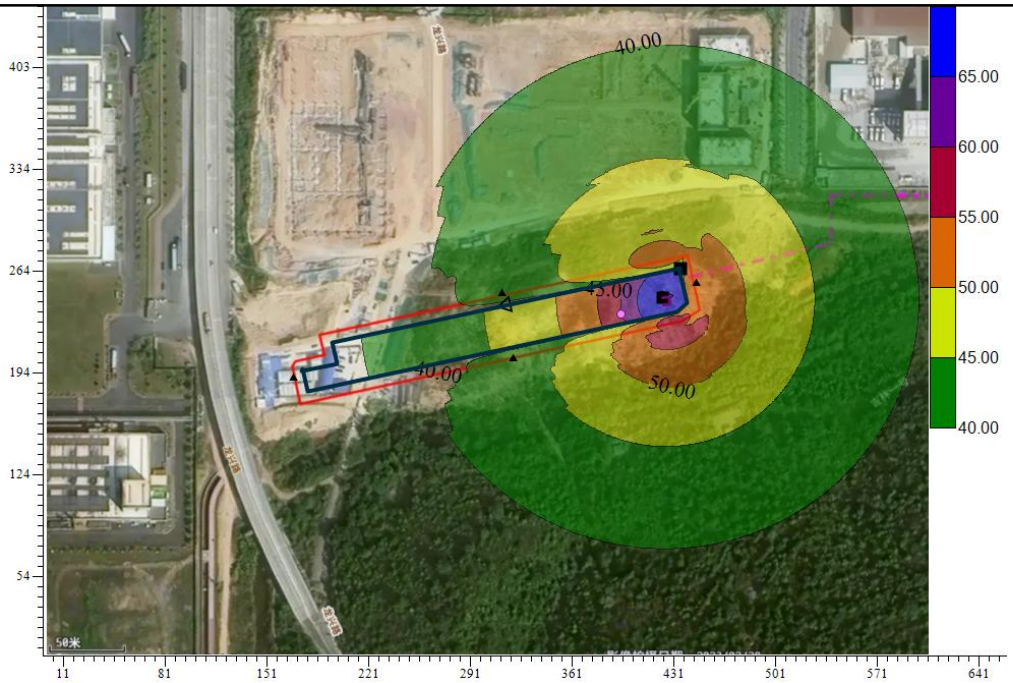


图 4-1　噪声贡献值等声级线图

根据噪声预测结果可知，储能电站建成运行后，厂界处的昼夜噪声贡献值在53.50dB（A）以内，厂界昼间噪声≤65dB（A）、夜间噪声≤55dB（A），符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区排放限值标准。本项目厂界拟设置 2.5m 围墙，可进一步减缓噪声对外环境的影响，本项目噪声对环境影响较小。

（2）线路声环境影响分析

本项目线路采用地下电缆的形式，地下电缆线路对环境基本不产生影响。

（3）间隔扩建声环境影响分析

间隔扩建后变电站周围环境噪声不会增大，间隔扩建工程对周围环境噪声影响较小。

3、水环境影响分析

本项目运营期无生产废水产生，主要为本工程站内工作人员产生的少量生活污水，站内工作人员为 10 人。根据广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44 T1461.3-2021），员工生活用水定额取 10m^3/（人·a），则用水量为 100m^3/a ，以 365 天计算，折合 0.27m^3/d，按污水产生系数 0.8 计，则污水产生量为 0.22m^3/d，80m^3/a。生活污水产生的污染物主要为 CODcr、BOD_5、SS、氨氮，根据类比分析，生活污水污染物产生浓度为 CODcr：250mg/L、BOD_5：150mg/L、SS：180mg/L、氨氮：30mg/L。厂区设置化粪池一处，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入大亚湾第二污水处理厂深度处理，不会对周围水环境造成影响。

根据生活污水水质情况及三级化粪池处理效率，本项目生活污水的产生及排放情况如下表所示。

表 4-8　生活污水产排污一览表

污染物		COD	BOD_5	SS	氨氮
处理前（$80m^3/a$）	浓度 mg/L	250	150	180	30
	产生量 t/a	0.020	0.012	0.014	0.002
化粪池处理效率（%）		20	30	50	0
处理后（$80m^3/a$）	浓度 mg/L	200	105	90	30
	排放量 t/a	0.016	0.008	0.007	0.002

大亚湾第二污水处理厂位于大亚湾西区新寮村，目前设计处理规模为 10 万 t/d，污水收集范围主要包括坪山河西部(龙盛五路-龙山一路-龙海三路以北侧)，坪山河东部(龙山六路以西)区域，设计处理工艺采用改良一体化 MBR 工艺，设计进出水水质如下：

表 4-9　大亚湾第二污水处理厂设计进出水水质要求

污染物	COD	BOD_5	SS	总氮	氨氮	总磷	PH
设计进水水质（mg/L）	100-260	60-120	100-160	25-40	15-35	1-4	6-9
设计出水水质（mg/L）	≤30	≤10	≤10	≤15	≤1.5	≤0.3	6-9

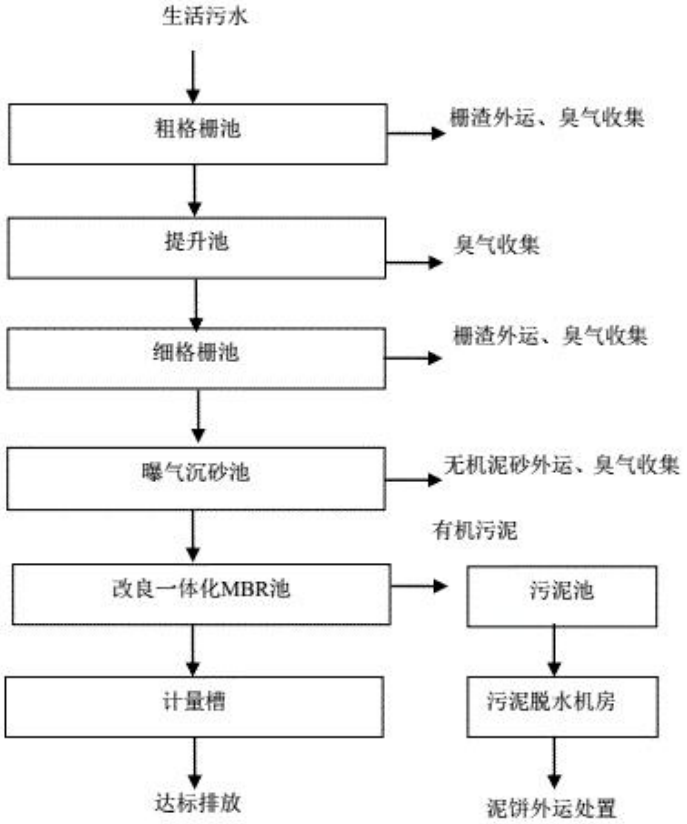


图 4-2　大亚湾第二污水处理厂设计处理工艺流程图

本项目运营期生活污水量约为 $80m^3/a$，水量极少，纳入大亚湾第二污水处理厂处

理基本不会对大亚湾第二污水处理厂处理能力造成冲击，水质要求符合大亚湾第二污水处理厂进水水质要求，经过大亚湾第二污水处理厂处理后可满足排放要求，因此纳入大亚湾第二污水处理厂处理是可行的。

4、大气环境影响分析

本项目运营期间不产生废气，不会对周围大气环境造成影响。

5、生态环境影响分析

本项目运行期间，不会产生地表扰动，人为活动干扰基本消失，电力输送、储存也不会产生对生态环境有害的物质，对生态环境几乎没有影响。

6、固体废物环境影响分析

（1）一般工业固体废物

项目运营期产生的一般固体废物主要是站内工作人员产生的生活垃圾，生活垃圾产生量按 0.5kg/d·人计，按全站劳动定员为 10 人考虑，则生活垃圾产生量为 5kg/d，集中收集后由环卫部门统一处理。

本项目储能电站电池主要采用磷酸铁锂电池，根据《废电池污染防治技术政策》，锂离子电池不属于危险废物，不含对人体有害的重金属元素。根据可研资料所示，锂离子电池服役预期寿命约为 10~15 年，其使用寿命结束后，产生的废旧锂电池交由资质厂家回收利用。如在运营期间出现电池故障，应立即维修或更换电池，废旧电池不在厂区内储存。

（2）危险废物

①储能电站为了绝缘和冷却的需要，在变压器外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，当主变压器发生事故或检修时，可能有变压器油排入事故油池。本工程主变下方设置油坑，站内设一座地下主变事故油池，事故油池容积按不小于最大一台主变油量 100％设计，本工程主变总油重约有 20t，体积为 20/0.895=22.3m³，主变事故油池有效容积为 30m³＞22.3m³，可以满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.8 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”的规定。根据《国家危险废物名录（2025 版）》，废变压器油废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08，交由有相应危险废物处理资质的单位处置。

②储能电站内采用铅酸蓄电池作为控制负荷和动力负荷等供电的直流电源，主要作用是给继电保护、开关及控制提供可靠的直流操作电源和控制电源。在整流系统交流失电或发生故障时，蓄电池继续给控制、信号、继电保护和自动装置供电，同时保证事故照明用电。储能电站内设置铅酸蓄电池，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废弃铅酸蓄电池属危险废物，类别代码为 HW31，废物代码为 900-052-31。储能站铅酸蓄电池的平均使用寿命约为 10~15 年，到达使用寿命时须进行更换，从而产生废旧铅酸蓄电池。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），储能站产生的废旧蓄

电池废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31。项目设置 2 组蓄电池组（208 块）蓄电池组，每节重约 2.5kg，则废旧蓄电池的产生量为 520kg/次。铅酸蓄电池的服役寿命与锂电池服役寿命基本一致约为 10~15 年，铅酸蓄电池使用寿命结束后，应交由有相应危险废物处理资质的单位处理处置，严禁随意丢弃。在运行期间出现电池故障应及时通知厂家维修或更换电池，废旧铅酸蓄电池需按照相关要求处理，不在站内暂存。

7、环境风险分析

（1）风险识别

风险识别范围包括储能电站的运行设施风险识别和运行过程中涉及物质的风险识别。本项目储能电站可能发生的环境风险主要为：

a.变压器发生事故或检修期间操作失误，导致变压器油泄漏；

b.储能磷酸铁锂电池燃烧产生的电解液泄漏，废蓄电池电解液泄漏造成的环境污染；

c.变压器、配电装置楼等发生火灾产生的次生环境污染。

d.GIS 室内 SF6 泄漏，对人体造成危害。

（2）环境风险影响分析

①变压器油泄漏环境风险分析

本项目不存在重大危险源，储能电站运营期会发生的环境风险主要为变压器等设备事故及检修期间油泄漏产生的环境风险。

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油。变压器油是由天然石油加工炼制而成，其成份有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类，是电气绝缘用油的一种，主要起到绝缘、冷却、散热等作用。在正常运行的情况下，无变压器油外排，不会对环境造成危害，但变压器事故状态可能引起油泄漏造成环境风险。工程在主变压器下方设置集油坑（铺设卵石层），通过排油管道接入事故油池，含油废水经集油坑收集后通过排油管道排至事故油池，站用变压器事故排油时，由集油坑收集后通过排油管道排至事故油池。事故油池有效容积按最大变压器油量 100%设计，事故油池具有油水分离功能，分离出的废油经密封储存罐收集后，交由有相应危险废物处理资质的单位处置。

②电解液泄漏分析

本项目储能电站使用的电池主要为磷酸铁锂电池，正常使用时磷酸铁锂电池的安全性较高，但在一些极端情况下电池可能会爆炸，造成电池内电解液泄漏。导致电池爆炸的原因主要来自以下几个方面：

a.水份含量过高。水份可以和电芯中的电解液反应，生产气体，充电时，可以和生成的锂反应，生成氧化锂，使电芯的容量损失，易使电芯过充而生成气体，水份的

分解电压较低，充电时很容易分解生成气体，这一系列生成的气体会使电芯的内部压力增大，当电芯的外壳无法承受时，电芯就会爆炸。

b.由于内部产生短路现象，电芯大电流放电，产生大量的热，烧坏隔膜，而造成更大的短路现象，这样电芯就会产生高温，使电解液分解成气体，造成内部压力过大，当电芯的外壳无法承受这个压力时，电芯就会燃烧。

c.激光焊时，热量经壳体传导到正极耳上，使正极耳温度高，如果上部胶纸没有隔开正极耳及隔膜，热的正极耳就会使隔膜纸烧坏或收缩，造成内部短路，而形成燃烧。

d.电芯过充电时，正极的锂过度放出会使正极的结构发生变化，而放出的锂过多也容易无法插入负极中，容易造成负极表面析锂，而且，当电压达到 45V 以上时电解液会分解生产大量的气体。上面种种均可能造成燃烧。

e.由于操作不当，或误使用可能会造成外部短路，由于外部短路，电池放电电流很大，会使电芯发热，高温会使电芯内部的隔膜收缩或完全损坏，造成内部短路形成燃烧。

以上为磷酸铁锂电池燃烧起火的主要原因，为了规避磷酸铁锂电池燃烧起火，应采取正确地使用方式，有效的避免锂电池爆炸的几率。

磷酸铁锂电池爆炸产生的环境风险主要为电解液的泄漏，磷酸铁锂电池主要使用的电解液有高氯酸锂、氟锂盐、六氟磷酸锂等，用高氯酸锂制成的电池低温效果不好，有爆炸的危险，日本和美国已禁止使用。用含氟锂盐制成的电池性能好，无爆炸危险，适用性强。用六氟磷酸锂制成的电池，电池性能好，无爆炸危险，适用性强，且废弃电池的处理工作相对简单，对生态环境友好。磷酸铁锂电池电解液中对人体危害最大的是其中的锂盐，六氟磷酸锂吞咽会中毒，与人体接触会造成严重皮肤灼伤和眼损伤。长期或反复接触会对器官造成伤害。

本项目磷酸铁锂电池电解液泄漏后可能下渗到地下水土壤，从而污染土壤、地下水。在发生电解液泄漏液事件后，应及时采取应急处置措施：具体如下①电解液泄漏后应迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。②建议应急处理人员戴携气式呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套。禁止接触或跨越泄漏物。③尽可能切断泄漏源。消除所有点火源。④根据液体流动扩散的影响区域划定警戒区，收容泄漏物，避免污染环境，防止泄漏物进入下水道、排水沟。小量泄漏时，尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。大量泄漏时，构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

③火灾产生的环境风险分析

当储能电池集装箱、主变区、配电装置楼、配电装置室等因意外造成火灾事故时，由站内的移动式灭火器、消防沙箱、消火栓给水系统及水喷雾灭火系统等进行灭火。

储能电池集装箱内厂家自带配置全氟己酮灭火系统，并预留水消防接口。储能站设置消防给水系统，消防给水系统包括建筑物及储能集装箱室外消火栓系统和主变水喷雾灭火系统，另外还配置了移动灭火器、消防砂池、消防铲、消防桶、消防斧等设施。在发生火灾事故时，应迅速撤离人员至安全区，建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，通过站内的消防系统科学灭火。

火灾可能引发的次生环境污染主要包括物质燃烧时产生的烟气，扑灭火灾产生的消防废水及油品泄漏产生的挥发性烃类物质。站内设置消防废水收集池，在储能柜两边设置消防废水收集明沟，消防废水明沟连接至消防废水收集池。消防废水收集池设置自动启动的潜水排污泵，排至站区雨水排水系统。正常情况降雨时明沟出水主要为雨水，消防废水池内收集的雨水通过潜水泵排至站区雨水排水系统；事故消防时，消防废水收集池收集的水主要为消防废水，消防水泵启动的同时连锁关闭消防废水收集池潜水排污泵电源，消防废水储存于池内。

④GIS 室内 SF6 泄漏环境风险分析

储能电站内 110kV GIS 预制舱室运行过程中可能会产生 SF6 气体的泄漏，充有 SF6 气体的设备大多安装在室内，空气流通速度相对较慢，SF6 气体一旦泄漏，将在室内沉积不易散发，SF6 气体本身又是无色无味的，泄漏后不易被发觉。另外由于 SF6 气体的比重比氧气大，往往是沉积于低层空间，容易造成局部缺氧，使人窒息。为了确保设备的正常安全运行，充分保障现场工作人员的身体健康和人身安全，应在 110kV GIS 预制舱室配置一套 SF6 气体泄漏在线监测系统，含 1 台主机、SF6 气体和氧含量探测器。当 110kV GIS 预制舱室内 SF6 及氧气的浓度发生变化时，传感器立即能响应这一变化，将监测的浓度变化量通过数据总线模块传送到主控制器，主控制器对数据处理、存储、彩色显示、报警、风机控制，并将结果传送到远程计算机。巡视工作人员可以通过监控主控制器查阅各种数据，实时了解设备现场各种环境的变化，根据情况采取各种措施在主控制器上进行操作，如历史资料查询、定时排风、人工强制排风等。工作人员在每天的巡检中认真记录气体压力，与近期的记录相比较，看压力值有无明显下降，初步判断有无泄漏气现象。此外，SF6 气体在线监测系统能准确监测空气中的 SF6 和氧气浓度，当 GIS 室内 SF6 和氧气超过设定阀值时，系统显示并记录浓度超标信息，并自动启动声光报警，同时控制风机启动通风（与现场风机联动），待空气中 SF6 气体浓度恢复正常，风机继续通风 15 分钟后自动关闭。通过 SF6 气体泄漏在线监测系统可以做到故障报警功能，有效防止意外事故的发生。

当发生大量 SF6 气体泄漏时，应立即上报，对漏气气室进行外表检查，注意有无异声、异味，并记录压力表读数及相应环境温度及负荷情况；立即将漏气气室的阀门

	关闭，采取紧急防护措施，撤离气体泄漏现场，采取有效处理措施，开启所有排风机进行排风，并用检漏仪测量 SF6 气体合格，用仪器检测含氧量合格后，人员才准进入。当发生作业人员中毒时，应立即将人员撤离现场，转移到通风良好处休息。在发生 SF6 气体泄漏事故后，工作人员应对漏气的原因进行分析，检查处理并修复漏点。 ⑤应急响应流程：发生突发环境事件时，根据突发事件的不同分类，必须在第一时间（五分钟之内）分别按顺序向有关处置部门和值班领导、直接领导报告。值班领导接到报告后应立即向单位负责人报告事故简要情况，酌情启动应急指挥部和相关工作小组，组织调集力量按应急预案程序开展各项应急处置工作。应急救援指挥部对事件进行判断后上报给地方生态环境部门和应急管理部门，由地方政府来发布预警等级和应急响应等级。建设单位根据政府发布的预警等级同时启动公司内部预警，针对应急响应级别配合政府相关部门开展突发环境事件应急处置，按照要求和能力配置应急救援人员、队伍、装备、物资等，协助政府开展救援工作。

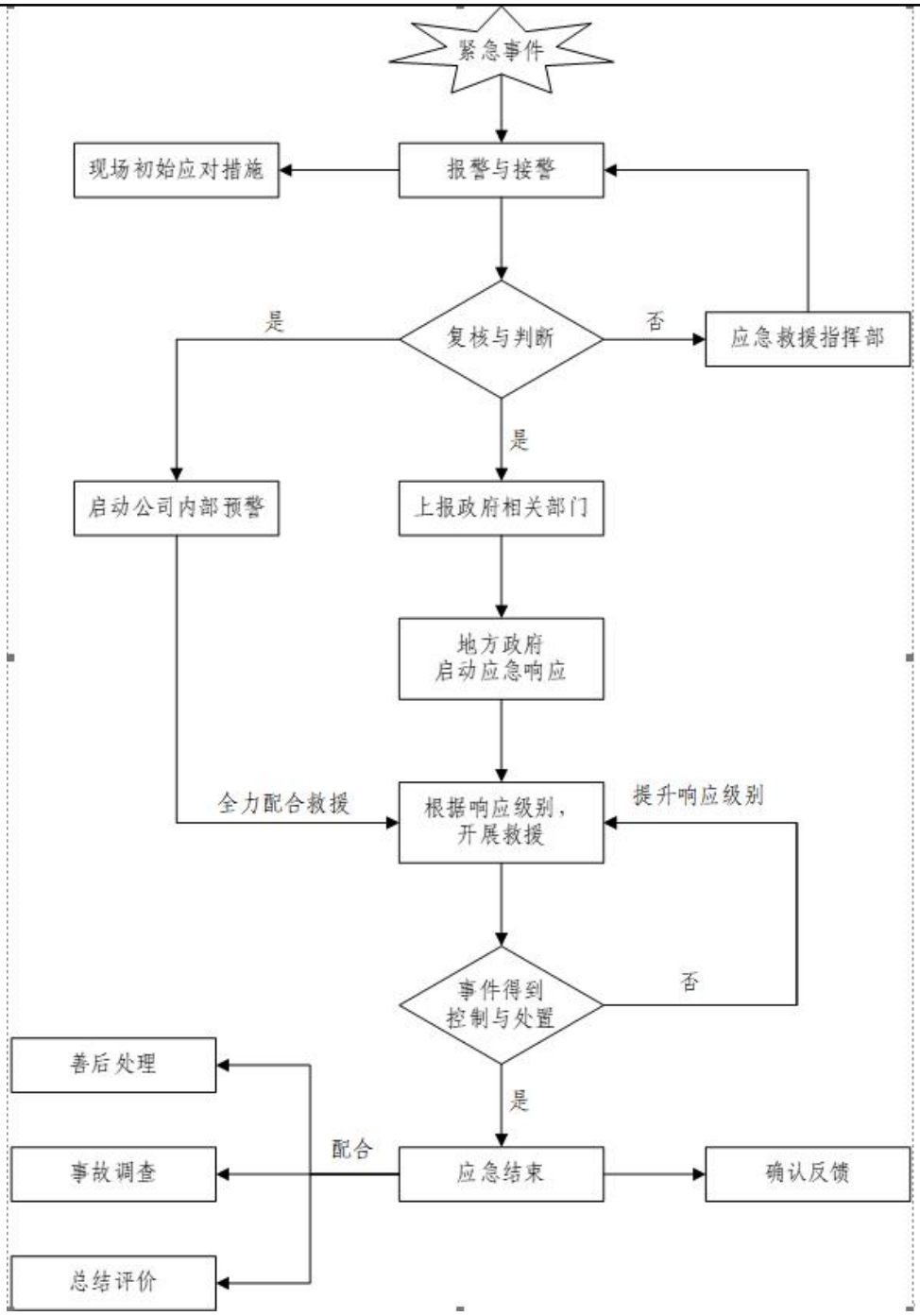


图4-3 应急响应程序

8、间隔扩建的环境影响分析

本工程需在 220kV 湾畔站内扩建 1 个 110kV 出线间隔并完善进线间隔设备。本次扩建的间隔的建设不新增占地，不增加主变容量，变电站进出线间隔产生的工频电场、工频磁场对环境的影响远小于变电站本身对环境的影响，在只考虑变电站的影响时，仅在变电站内增加间隔等电气设备对围墙外的工频电场、工频磁场不构成较大增量影响。因此，工程涉及的变电站本期扩建间隔后产生的工频电场、工频磁场对环境的影响基本保持在前期工程的水平，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

	标准限值。 间隔扩建后变电站周围环境噪声不会增大，间隔扩建工程对周围环境噪声影响较小。
选址选线环境合理性分析	**1、储能电站选址选线环境合理性分析** 本站位于惠州市大亚湾经济技术开发区，站址用地符合国家产业政策及土地政策，与土地利用规划以及城市规划相符，具备条件办理合法用地手续和不动产权证，已取得惠州市自然资源局大亚湾经济技术开发区分局同意用地的复函（惠湾自然资函〔2024〕3456 号）。站址未占用基本农田保护地，未涉及自然保护区、风景名胜区及饮用水源保护区等环境敏感区，站址用地规划类型为工业用地，因此本项目储能电站选址符合规划要求且无其他环境制约因素，选址合理。 **2、线路路径选址选线环境合理性分析** 本工程输电线路不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》 (HJ19-2021)中规定的自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区和风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍惜濒危野生动植物天然集中分布区等重要生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。 本工程线路主要采用电缆敷设方式，减少了对区域植被的破坏。经现场监测，本工程输电线路周边电磁环境现状良好，经类比监测及理论预测，本工程输电线路运行后对周边电磁环境影响较小。 综上，本工程选址选线环境合理可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1、施工期声环境保护措施** 为减小施工期噪声对周围环境的影响，要求施工单位采取如下噪声防治措施： （1）要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理，并接受生态环境部门的监督管理。 （2）施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。 （3）依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声影响时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定提前取得区县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备，并禁止夜间打桩作业。 采取上述措施后，施工期噪声经距离衰减和隔声后能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的要求。 **2、施工期环境空气保护措施** 为减缓项目施工期间因扬尘污染对周围环境造成的影响，应当制定具体的扬尘污染防治实施方案，落实扬尘污染防治措施，具体要求如下： ①将扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、举报方式与途径等信息张贴在施工围挡外围，接受社会监督； ②在施工现场配备扬尘污染防治管理人员，按日做好包括覆盖面积、出入洗车次数及持续时间、洒水次数及持续时间等内容的扬尘污染防治措施实施情况记录； ③在施工工地周围设置连续硬质密闭围挡或者围墙。施工工地位于城市主要干道、景观地区、繁华区域的，围挡或者围墙高度不低于两百五十厘米；其余区域的，围挡或者围墙高度不低于一百八十厘米。围挡底部设置不低于三十厘米的硬质防溢座。工程竣工验收阶段，需要拆除围挡、围墙及防溢座的，采取有效措施防治扬尘污染。不具备条件设置围挡或者围墙的，采取有效的扬尘污染防治措施； ④施工工地出入口通道不得有泥浆、泥土和建筑垃圾；出入口内侧应设置混凝土挠捣的洗车设施和沉淀池，配备高压冲洗装置；确实不具备条件设置混凝土挠捣的洗车设施和沉淀池的，应当设置车辆冲洗设施，确保驶离工地的机动车冲洗干净； ⑤按时对作业的裸露地面进行洒水；四十八小时内不作业的裸露地面采取定时洒水等扬尘污染防治措施；超过四十八小时不作业的，采取覆盖等扬尘污

染防治措施；超过三个月不作业的，采取绿化、铺装或者遮盖等扬尘污染防治措施；

⑥在施工工地的出入口、材料堆放区、材料加工区、生活区、主要通道等区域进行硬底化，并安装喷淋设备等扬尘污染防治设施；

⑦在施工工地堆放的砂石等工程材料密闭存放或者覆盖；及时清运建筑土方、工程渣土和建筑垃圾，无法及时清运的，采用封闭式防尘网遮盖，并定时洒水；不得将建筑垃圾交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运输的单位运输；

⑧土石方、地下工程、拆除和爆破等易产生扬尘的工程作业时，采取洒水、湿法施工等扬尘污染防治措施；

⑨设置泥浆池、泥浆沟，确保施工作业产生的泥浆不溢流；

⑩在施工工地依法使用袋装水泥或现场搅拌混凝土的，采取封闭、降尘等有效的扬尘污染防治措施；运送散装物料、建筑垃圾和工程渣土的，采取覆盖措施，禁止高空抛掷、扬撒。

⑪暂时不能开工的建设用地，建设单位应当对裸露地面进行全部覆盖；超过三个月的，应当采取绿化、铺装或者遮盖等有效扬尘污染防治措施。

此外，本项目储能电站施工场地还应做到以下几点：

①洒水抑尘：扬尘量与粉尘的含水率有关，粉尘含水率越高，扬尘量越小。工地内必须配备专业保洁人员，施工现场在非降雨期间应进行定时洒水作业。施工场地洒水与否对扬尘的影响较大，场地洒水后，扬尘量将减低 28-75%，大大减少其对环境的影响。开挖土石方、不可回收利用的建筑垃圾及时回填。

②围栏挡尘：在施工过程中，施工现场四周应当设置连续、封闭的围挡，实行全封闭施工。围挡外侧周边不得堆放材料、机具、垃圾和废弃物等，破损的围挡应及时更换，确保围挡整洁、美观、稳固、连续、密闭，已完工的工地围挡应及时拆除。

③控制车速：施工场地的扬尘，大部分来自施工车辆。车速越慢，扬尘量越小。施工车辆在进入施工场地后，需减速行驶，以减少施工场地扬尘，建议行驶车速不大于 5km/h。此时的扬尘量可减少为一般行驶速度（15km/h）情况下的 1/3。

④施工单位应当建立扬尘防治公示制度，在施工现场将工程概况、扬尘污染防治措施、建设各方责任单位名称及项目负责人姓名、投诉举报电话等信息向社会公示。

⑤避免大风天气作业：在施工场地上设置专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，堆放场地应避开居民区的上风向，施工现场禁止凌空抛撒建筑废弃物，禁止焚烧各类废弃物。

⑥运载车辆必须密闭运输，车厢顶盖必须盖实，防止撒漏。

上述措施主要是围挡和洒水，围挡起直接挡风抑尘的作用；洒水可降低施工扬尘的起尘量。这些防尘措施均是常用的，也是有效的。根据资料分析，洒水对控制施工扬尘很有效，特别是对施工近场（30m 以内）降尘效果达 60%以上，同时扬尘的影响范围也减少 70%左右，严格按照上述措施治理后，拟建项目施工期扬尘污染可以减小到最低，措施可行。

3、施工期水环境保护措施

（1）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；站内施工废水、施工车辆清洗废水妥善处理，不外排。

（2）落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。

（3）施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。

（4）严格控制在施工现场拌制混凝土，选择购买商品混凝土和预拌混凝土。

（5）合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

4、施工期固体废物保护措施

（1）对施工过程中产生的表土应单独剥离，妥善保存，用于后期的植被恢复。

（2）明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施（防雨、防飞扬等）。

（3）施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运，对建筑垃圾进行分类处理。

5、施工期生态环境保护措施

（1）土地占用

在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，站内施工时基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置；施工结束后应及时清理建筑垃圾、恢复地表状态及土地使用功能。

（2）陆生生态保护措施

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

②加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染。

③施工完成后，应尽快做好临时占地的生态环境恢复工作，以尽量减少植被破坏对生态环境的不利影响。

④合理安排施工进度，尽量缩短施工期，减少对生态环境的影响。

	⑤施工期间，以公告、宣传栏、板报和会议等形式，加强施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识宣传，提高其环境保护意识，在施工过程中保护好野生动物的栖息环境，禁止非法捕猎、诱捕、毒杀野生动物。 （3）对水生生态的防护措施 ①施工时，应尽量降低工程引起的水质变化影响，以减少施工对水体的影响 ②严格控制施工行为，严禁将污水、垃圾和其他施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和工地上的污染物一并处理。 ③临时堆场四周设置排水沟、沉砂池等，防止被暴雨冲刷后径流流入水体，影响水质。 ④加强施工废水处理，生活垃圾不得随意排入水体，生活垃圾集中堆放，由当地环卫部门定时清理。 （4）绿化和植被恢复 储能电站施工完成后，及时清理施工痕迹，按照设计要求对电站内外空地、进站道路两侧进行绿化，种植观赏性较强的花木和草皮。 **（5）施工期水土保持措施** ①施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业； ②采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖； ③施工过程中应按照水土保持方案的要求进行施工； ④施工结束后应及时清理施工场地，并进行植被恢复，防止水土流失。
运营期生态环境保护措施	**1、运营期声环境保护措施** 运营期选用低噪声设备，加强设施的维护和运行管理，隔声减振、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声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。 **2、运营期水环境保护措施** 本项目储能电站采用有人值守的运行方式。由于储能电站污水量不大，站内雨水与污水采用分流制。厂区设置化粪池一处，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入大亚湾第二污水处理厂深度处理。 **3、运营期固体废物环境保护措施** 本工程营运期产生的固体废物主要为检修时产生的废弃磷酸铁锂蓄电池、废弃铅酸蓄电池等设备及配件、生活垃圾以及事故油。 ①废弃磷酸铁锂蓄电池等设备及配件交由厂家回收； ②根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废弃铅酸蓄电池属危险废物，交由有相应危险废物处理资质的单位处理处置，严禁随意丢弃；事故油交由有资质的

危险废物处理处置单位处理，不外排；

③生活垃圾经储能电站内的垃圾桶收集后定期交由环卫部门处理。

④本项目按《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）要求，设置了对应规格的事故油池，事故油池与主变采用管道连接，并做好了完备的防渗措施，防止事故和检修造成废油污染。此外，建设单位应定期对事故油池进行检查，保持事故油池在日常状态下为常空，在雨后，立即将事故油池中的雨水排出。

针对本工程设置的危险废物贮存设施，根据《危险废物贮存污染控制标准》，本工程拟采取的环境保护措施如下：

1）危险废物贮存设施基础需进行防渗设计，地面与裙角要用坚固、防渗的材料建造，且建筑材料必须与危险废物相容;

2）危险废物贮存设施必须按《环境保护图形标志固体废物贮存(处置)场》的规定设置警示标志；

3）危险废物贮存设施周围应设置围墙或其他防护栅栏；

4）须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；

5）必须定期对贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

4、运营期生态环境保护措施

本项目投运后，对生态环境几乎没有影响，建议做好场区内及四周绿化的抚育和管护。

5、运营期电磁环境保护措施

为了减轻运营期电磁辐射对周边环境的影响，储能电站应合理布置总平面图，主要电磁辐射源远离站址边界。在储能电站周围设围墙和绿化带。变电站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果。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。设置安全警示标志与加强宣传，对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。

6、环境风险防范措施

本项目主要风险源项为变压器变压器油泄漏、火灾爆炸，产生的变压器油对大气、土壤、地下水、地表水产生影响，产生的二次污染物 CO 对大气产生影响；储能磷酸铁锂电池电解液泄漏、火灾爆炸，产生的电解液对大气、土壤、地下水、地表水产生影响，产生的二次污染物 CO 对大气产生影响；GIS 室 SF6 泄漏，产生的 SF6 对大气产生影响。

针对以上风险源及影响途径，提出以下风险防范措施：

	（1）变压器变压器油 ①建立报警系统，建议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； ②为了防止变压器油泄漏至外环境，本工程设有有效容积为 30m^3 的事故油池（主变事故油量为 20t，按单台主变最大含油量的 100%设计），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。 （2）储能磷酸铁锂电池电解液 ①悉知电池燃烧起火原理，正确掌握电池使用方法，做好电池运行环境的监控，避免发生爆炸事故，在发生爆炸事故时正确消防灭火，妥善处理泄漏的电解液； ②避免在恶劣天气进行设备安装及检修，加强工作人员安装及检修设备时的安全防护意识； ③定时对设施设备进行检修维护，及时维修或更换出现运行故障的设施设备。 （3）GIS 室 SF6 ①建立 SF6 气体泄漏监测报警系统，一旦发生气体泄漏，立即启动报警系统； ②设置截断阀，发生泄漏时立即关闭阀门，阻止泄漏； ③GIS 室设置负压抽风系统，并设置移动吸附装置，当发生泄漏时，收集泄漏气体通过吸附装置净化气体，避免直接排放到空气中； ④定时检测设备情况，及时对设备进行维护保养。 （4）应急预案 运营期编制突发环境事件风险应急预案，定期组织全站应急演练。
其他	**1、环境管理与监测** a.环境管理 （1）环境管理机构 建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。 （2）施工期环境管理 鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设期环境管理的职责和任务如下：

1）贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

2）制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的日常管理。

3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

4）组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

5）在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工，不在站外设置临时施工用地。

6）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

7）监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。

（3）运营期环境管理

本工程环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

①制订和实施各项环境管理计划。

②建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。

③掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。

④检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。

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。

b.环境监测

（1）环境监测任务

①制定监测计划，监测工程施工期和运行期环境要素及评价因子的变化。

②对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

（2）监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。储能电站可根据总平面布置，在其厂界四周设置监测点。

（3）监测技术要求

①监测范围应与工程影响区域相符。

②监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化

和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。

③监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。

④监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。

⑤应对监测提出质量保证要求。

（4）环境监测计划

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运营期的环境监测。运营期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划见表 5-1。

表 5-1　环境监测计划表

监测内容		监测布点		监测时间	监测项目
运行期	工频电场、工频磁感应强度	储能电站	变电站厂界外 5m、电磁衰减断面、输电线路沿线代表点位处	在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，根据需要，必要时进行再次监测	工频电场、工频磁感应强度
	噪声	储能电站	厂界四周均匀布设监测点位。	与电磁监测同时进行	等效连续声级

b.环境监理

结合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)，进行施工期、运营期环境监理。

（1）施工期监理

①监督检查各施工工艺污染物排放环节是否按环保对策执行环境保护措施、措施落实情况及效果。

②监督检查施工过程中各类施工设备是否依据有关法规控制噪声污染。

③监督检查施工现场生活污水和生活垃圾是否按规定妥善处理。

④监督检查施工过程是否对林地造成环境影响。

⑤监督检查施工及运输过程中是否对扬尘进行有效抑制。

⑥监督检查开挖及回填过程中地表土的处置情况。

⑦监督检查施工结束后现场清理及地貌恢复情况。

⑧监督检查施工期环境监测工作的落实情况并参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。

（2）试运行期环境监理

①组织初验。

②协助建设单位组织竣工验收。

③整理环境监理竣工资料。

2、工程竣工环境保护验收

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，主要验收内容见下表。

表 5-2　工程竣工验收表

<table>
<tr><th>序号</th><th colspan="2">验收对象</th><th colspan="2">验收内容</th><th>验收要求</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">相关资料、手续</td><td colspan="2">项目相关环境保护档案是否齐全。</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="8">2</td><td rowspan="8">环保设施落实情况</td><td>电磁环境</td><td colspan="2">对周围环境产生的电磁场是否达到国家相关标准要求；事故油池满足最大单台设备油量 100%要求。</td><td>《电磁环境控制限值》</td></tr>
<tr><td rowspan="4">固废</td><td>废弃磷酸铁锂电池及配件</td><td>交由厂家回收</td><td rowspan="4">合理处置，不外排</td></tr>
<tr><td>废弃铅酸蓄电池</td><td>交由有相应危险废物处理资质的单位处置</td></tr>
<tr><td>生活垃圾</td><td>厂区垃圾桶收集后定期交由环卫部门处理。</td></tr>
<tr><td>事故油</td><td>变压器处设置 30m³的事故油池，事故油交由有资质的单位处理，不外排</td></tr>
<tr><td colspan="2">废水</td><td>化粪池预处理</td><td>经化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入大亚湾第二污水处理厂深度处理</td></tr>
<tr><td colspan="2">噪声</td><td>隔声、消声、减震</td><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="3">环境保护设施安装质量</td><td>环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定，包括电磁环境保护设施、声环境保护设施。</td><td>/</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="3">环境保护设施正常运转条件</td><td>各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">污染物排放</td><td colspan="2">工频电场、工频磁感应强度</td><td colspan="2">周围工频电场、工频磁感应强度是否满足 4000V/m、100μT 的标准要求。</td></tr>
<tr><td colspan="2">噪声</td><td colspan="2">满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>环保投资</td><td>

本工程总投资为 20000 万元，其中环保投资 130 万元，占工程总投资的 0.65%。

表 5-3　工程环保投资一览表

<table>
<tr><th colspan="2">项目</th><th>治理措施</th><th>投资估算（万元）</th></tr>
<tr><td rowspan="6">施工期</td><td rowspan="2">粉尘</td><td>施工洒水抑尘、围挡遮盖</td><td>20</td></tr>
<tr><td>机械设备及车辆冲洗</td><td>10</td></tr>
<tr><td>施工废水</td><td>隔油沉淀池</td><td>5</td></tr>
<tr><td>固废</td><td>施工人员生活垃圾、建筑垃圾等</td><td>10</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td>隔声、消声、减振</td><td>10</td></tr>
<tr><td>生态</td><td>施工期的表土防护、植被恢复等生态保护措施。</td><td>15</td></tr>
<tr><td rowspan="5">运营期</td><td rowspan="3">废水</td><td>事故油池</td><td>15</td></tr>
<tr><td>消防废水收集池</td><td>5</td></tr>
<tr><td>化粪池</td><td>10</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td>隔声、消声、减振</td><td>10</td></tr>
<tr><td>其他</td><td>环保验收</td><td>20</td></tr>
<tr><td>合计</td><td>/</td><td>/</td><td>130</td></tr>
</table>

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

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减少土地占用 ②绿化和植被恢复 ③水土保持 ④施工结束后应及时清理施工场地。	①严格控制开挖范围及开挖量②水土保持措施建设完成，减缓水土流失的效果明显，施工迹地植被恢复情况良好。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①施工废水经混凝沉淀后回用于施工工艺；②做好施工场地拦挡措施。	未发生乱排施工废污水情况	储能电站实行雨污分流雨水经雨水管道排放； 生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入大亚湾第二污水处理厂深度处理	生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入大亚湾第二污水处理厂深度处理
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	采用低噪声施工机械，合理安排施工时间。对运输车辆司机进行严格的培训教育，禁止随意鸣笛，避免噪声对道路附近居民产生影响。依法限制夜间施工和中午休息期间施工。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中规定的环境噪声排放限值要求，未引发环保投诉。	①在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，对设备的噪声指标提出限制要求，从源头控制噪声②合理布置总平面图，主要噪声源远离围墙	储能电站厂界噪声满足 3 类功能区排放要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	①集中配制、运输混凝土；②车辆运输防漏撒；③临时土方集中覆盖，定期洒水； ④施工现场设置硬质、连续的封闭围挡；⑤施工信息公示；⑥合理安排工期；⑦使用符合国家排放标准的机械及车辆，加强保养。	施工现场和施工道路不定期进行洒水，储能电站施工场地设置围挡，施工扬尘得到有效的控制，未引发环保投诉。	/	/
固体废物	①建筑垃圾委托城管部门定期清	分类处置，实现固废无害化处理，未	①储能站生活垃圾交由环卫部	①储能电站内设置垃圾桶，生活

	理； ②生活垃圾委托环卫部门定期清运； ③弃土渣外运至受纳场。	引发环保投诉	门统一处理；②废蓄电池、废变压器油交由具备资质的单位处置；③设置事故油池，有效容积不小于 30m³。	垃圾经收集后交由当地环卫部门统一处理。②与有资质单位签订废变压器油及废旧铅酸电池处置协议，如有产生及时转移处理。③设置事故油池，有效容积不小于 30m³。
电磁环境	/	/	①严格按照技术规程选择电气设备。②在储能电站周围设围墙和绿化带。③储能电站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果。④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。⑤设置安全警示标志与加强宣传，对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，工频电场强度＜4000V/m、工频磁感应强度＜100μT。
环境风险	/	/	①优化储能系统整体结构设计，着力构建产品安全标准体系的建设，避免安全事故发生从而引发的环境风险事故。②设置废油收集池及消防废水池。③事故油池采取有效的防雨、防渗、防泄漏、防腐工艺措施。④做好突发环境事件应急预案。	①主变压器下设置储油坑，站内设置事故油池，储油坑通过地下管网与事故油池相连；②设置事故油池，有效容积不小于 30m³。③事故油池采取有效的防雨、防渗、防泄漏、防腐工艺措施。
环境监测	/	/	制定电磁环境、声环境监测计划	根据监测计划落实环境监测工作

其他	/	/	/	/

七、结论

本项目符合国家法律法规，对促进当地经济建设发展具有积极的意义。建设单位通过认真落实本报告表和项目设计中提出的各项环保措施要求，可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响，符合环境保护的要求。从环境保护角度而言，本项目对环境的影响是可接受的，本项目建设从环境影响方面评价是可行的。

电磁环境影响专题评价

建设单位：中城大有新能源(惠州)有限公司
编制单位：广州珠江水资源保护科技发展有限公司
编制日期：2025 年 6 月

1 前言

根据项目可研、初步设计，本项目主要建设内容为：建设一座 110 kV 升压站，1 台 110kV 双绕组变压器，容量为 90MVA，自 110kV 储能电站至 220kV 湾畔站，新建线路总长 560m，均为新建单回电缆线路。对侧 220kV 湾畔站扩建 1 个 110kV 出线间隔。

本工程为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 B 的要求，需设置电磁环境影响专题评价。

2 编制依据

2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修改施行）；

（3）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；

（4）《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并实施）；

（5）生态环境部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日起施行）。

2.2 技术导则、规范

（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）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

（5）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

2.3 项目可研等相关文件

（1）《中城大有惠州大亚湾电网侧独立储能电站项目可行性研究报告》（广东南海电力设计院工程有限公司）；

（2）中城大有佛惠州大亚湾电网侧独立储能电站项目用地相关文件。

3 建设规模及内容

本项目拟建储能电站站址位于广东省惠州市大亚湾经济技术开发区龙山四路和规划的龙海四路交界处之东南侧，站址现状为一块空地。项目储能电站面积约 15627m^2，项目北侧为惠州市大亚湾人居科技有限公司，南侧为山体，西侧为龙山四路，东侧为空地。主体工程包含储能电站工程、线路工程及间隔扩建工程，主要建设内容如下：

（1）储能电站工程

本项目储能电站工程分为 3 个部分，110kV 升压站工程和储能系统工程，运维综合楼。

① 110kV 升压站工程

储能电站建设一座 110kV 升压站，1 台 110kV 双绕组变压器，一台容量为 90MVA。

② 储能系统工程

本工程总共建设 80MW/160MWh 的电化学储能电站，以 110kV 电压等级接入电网。储能装置采用集装箱形式，全站共建设 16 套 5MW/10MWh 液冷磷酸铁锂电池储能单元。

③ 运维综合楼

综合运维楼设置在站区西北侧，靠近进站大门处。

（2）线路工程

自 110kV 储能电站至湾畔站，新建单回电缆线路总长约 1×0.56km。电缆截面采用 1×1200mm^2，电缆通道按单回路考虑。

（3）扩建间隔

对侧 220kV 湾畔站扩建 1 个 110kV 出线间隔。

表 1 本工程建设内容及规模

类别	工程组成		规模
主体工程	储能电站工程	110kV 升压站工程	设 110kV 配电装置舱、35kV 配电装置预制舱、主控通信预制舱各一座。110kV 配电装置采用 GIS 设备预制舱内布置。主变压器户外布置在 35kV 配电装置预制舱东侧。35kV 配电装置舱设 35kV 配电装置、10kV 配电装置、站用变。主控通信预制舱放置与 35kV 配电装置预制舱平行布置。35kVSVG 无功补偿装置及接地装置户外布置在升压站区域西北侧。 1 台 110kV 油浸风冷三相双绕组变压器，容量为 90MVA，型号为 SZ20-90000/110-NX2，电压比为 110±8×1.25%/37kV；阻抗电压：Ud=23%；连接组别：YN，

			d11。
		储能系统工程	80MW/160MWh 电化学储能电站，采用户外布置方案。共建设 16 套液冷磷酸铁锂电池储能单元
		综合运维楼	综合运维楼设置在站区西北侧，靠近进站大门处。综合运维楼占地面积 372.75 平方米，共 1 层。
	线路工程	储能站~220kV 湾畔站线路	本期新建单回电缆线路长 560m
	间隔扩建工程		220kV 湾畔站扩建 1 个 110kV 出线间隔
公用工程	给水工程		接市政给水管
	排水工程		雨污分流，雨水经雨水管道排放，生活污水经站内化粪池处理后排入市政污水管网。
	消防工程		消防水池有效容积 252m³
环保工程	生活污水处理设施		站内设置化粪池 1 座，生活污水经站内化粪池处理后排入市政污水管网
	事故漏油收集系统		用于发生事故或者检修失控时有可能引起变压器油泄漏的收集处置。主变事故油池有效容积为 30m³。

4 评价标准

《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT。

5 评价工作等级

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 2。

表 2 本工程电磁环境影响评价等级

分类	电压等级	类型	条件	评价工作等级
交流	110KV	变电站	户外式	二级
		输电线路	地下电缆	三级

根据上表，本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

6 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范围见表 3。

表 3 本工程电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围

交流	110kV	（储能电站）变电站	站界外 30m
	110kV	地下电缆	地下电缆管廊两侧边缘水平距离各外延 5m
	110kV	220kV 湾畔站扩建 110kV 间隔	边界外 40m

7 环境保护目标

经过现场查勘，结合本项目的具体位置和工程评价范围，确定评价范围内电磁环境敏感目标。本工程评价范围内无电磁环境敏感目标。

8 电磁环境现状监测与评价

为了解项目拟建站址的工频电磁场现状，编制单位委托广东省核工业地质局辐射环境监测中心于 2025 年 4 月 19 日对工程储能电站所在地的工频电磁场现状进行了监测，监测报告详见附件 13。

8.1 监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度。

8.2 监测方法

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），监测点应选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。监测仪器的探头应架设在地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处。也可根据需要在其他高度监测，并在监测报告中注明。监测工频电场时，监测人员与监测仪器探头的距离应不小于 2.5m。监测仪器探头与固定物体的距离应不小于 1m。监测工频磁场时，监测探头可以用一个小的电介质手柄支撑，并可由监测人员手持。采用一维探头监测工频磁场时，应调整探头使其位置在监测最大值的方向。

8.3 监测仪器

本项目电磁环境现状监测仪器见表 4。

表 4　电磁环境监测仪器校准情况表

仪器名称	仪器型号	测量范围	证书编号	证书有效期	校准单位
电磁辐射分析	SEM-600+ LF-04（FJA103）	电场强度：0.05V/m~100kV/m；磁感应强度：1nT~10mT	WWD 202500752A	2025 年 3 月 19 日~2026 年 3 月 18 日	华南国家计量测试中心（广东省计

仪					量科学研究院

8.4 监测点布设

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)和《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目不涉及电磁环境敏感目标，因此监测点位包括输电线路路径和站址，站址的布点方法以边界四周均匀布点为主。本项目拟建储能电站站址四周进行了监测，电缆线路及湾畔变电站扩建间隔侧布设了代表性监测点。综上所述，本项目的监测点位布设能全面反映本项目的电磁环境现状，布点满足标准规范要求，具有合理性。其监测布点详见图 1。

8.5 质量保证和质量控制措施

为保证监测结果的准确可靠，本次检测严格按照《环境监测技术规范》等要求进行，以确保数据的有效性。质量保证控制措施具体如下:

（1）检测单位具有相关参数检测资质；

（2）检测分析方法采用国家与有关部门颁布的标准方法；

（3）检测仪器与所测对象所在频率、量程、响应时间等方面均符合；

（4）检测仪器处于校准有效期内，在正常工作状态；

（5）检测人员持证上岗，满足监测技术规范中对人员的要求；

（6）检测结果的统计处理满足要求，严格执行三级审核制度；

（7）有完整的检测文件档案。

N
E6
N5
E7
220kV湾畔站
龙兴路
E5
新建110kV单回路电缆
E4
N4
E1
N1
储能站
N2
E2
N3
E3
吉林一号
龙兴路
50米
图例
储能站
湾畔站
拟建电缆线路
电磁环境检测点位
声环境检测点位

图 1　监测布点示意图

8.6 监测结果

本项目周围电磁环境监测结果见表 5~7。

表 5　项目现状监测时间及监测条件一览表

名称	监测时间	监测时段	监测时气象条件及其他
站址、线路、拟扩建间隔处	2025 年 4 月 19 日	12：30~14：30	晴，环境温度 28~33℃，环境湿度 48~55%，风速：0.3~1.6m/s

表 6　监测时湾畔变电站工程运行工况

名称	工况负荷			
	电压(kV）	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率（Mvar）
220kV 湾畔站主变 2201	230.05~231.43	193.24~230.48	76.30~90.04	13.30~18.13
220kV 湾畔站主变 2202	230.05~231.43	191.77~238.78	75.11~90.21	13.33~19.00
220kV 湾畔站主变 2203	230.05~231.43	195.84~228.48	75.22~88.10	19.79~24.07

表 7　本项目工频电场、工频磁场现状测量结果

序号	监测点位描述	监测结果		备注
		电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）	
一、储能电站四周				
E1	拟建储能电站东侧 5m 处	5.8	8.4×10^{-2}	
E2	拟建储能电站南侧 5m 处	4.5	6.8×10^{-2}	
E3	拟建储能电站西侧 5m 处	2.6	7.5×10^{-2}	
E4	拟建储能电站北侧 5m 处	5.2	1.3×10^{-2}	
二、线路沿线				
E5	拟建电缆线路上方 1.5m	10	8.6×10^{-2}	/
E6	220kV 湾畔变电站扩建间隔 5m 处	3.3×10^{2}	4.6	
E7	220kV 湾畔变电站扩建间隔 20m 处	19	1.2	

由表 7 可知，本工程拟建储能电站站址、线路路径代表点、扩建间隔处的四工频电场强度监测值范围为 2.6~330V/m，工频磁感应强度监测值范围为 1.3×10^{-2}~4.6μT。

所有测点工频电场强度、工频磁感应强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100μT 的公众曝露控制限值。

8.7 电磁环境现状评价结论

由本项目的电磁环境现状监测结果可知，储能电站站址、线路路径代表点、扩建间隔处的工频电场强度、工频磁感应强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100μT 的公众曝露控制限值。

9 运营期电磁环境影响分析

9.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014），本专题分别对电池储能站、新建 110kV 电缆线路和对侧变电站（220kV 湾畔站）间隔扩建的电磁环境影响进行预测和评价。

9.2 变电站电磁环境影响分析

1、变电站类比对象的可比性分析

为预测本期储能电站的 110kV 主变投运对站址周边电磁环境的影响，采用类比监测的方法进行预测评价。

类比变电站选择的原则：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 8.1.1.1 节类比对象的选取原则，类比对象的建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、架线型式、架线高度、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况应与本建设项目相类似。选择与本次建设规模相似、电压等级相同的变电站进行工频电场、磁场的类比实测调查。

为更好反映本储能电站主变投运后对周围电磁环境的影响，本次类比选择了佛山三水储能电站作为类比电站，并进行可比性分析，最后确定本次类比对象。类比储能电站与本工程规模情况对照见表 8。

表 8　本工程 110kV 主变与类比储能电站的可比性

主要指标	本储能电站 110kV 主变（评价对象）	佛山三水储能电站 110kV 主变（类比对象）	可比性分析

建设规模	1 台主变	1 台主变（测量时）	一致
电压等级	110kV	110kV	一致
容量	1×90MVA	1×120MVA	主变压器一般均布置在场地中央，主变容量不是影响变电站站外电磁环境的主要因素，本项目的主变数量一致，容量小于类别的储能电站主变容量，可类比，且类比是保守的。
总平面布置	主变户外布置	主变户外布置	一致
电气形式	GIS 设备户内布置，母线接线	GIS 设备户内布置，母线接线	一致
环境条件	乡村区域，升压站评价范围内无升压站、电视塔、广播电台、雷达、卫星通信、微波等产生影响电磁环境的设施	乡村区域，升压站评价范围内无升压站、电视塔、广播电台、雷达、卫星通信、微波等产生影响电磁环境的设施	一致
110kV 出线型式/回线	地下电缆/1 回	地下电缆/1 回	一致
110kV 配电装置	GIS 设备预制舱式布置	GIS 设备预制舱式布置	一致
占地面积	15627 ㎡	21385 ㎡	本项目储能电站占地面积比类比储能电站占地面积较小，可类比，且类比是保守的。
运行工况	未运行	正常运行	/
所在地	广东省惠州市	广东省佛山市	/

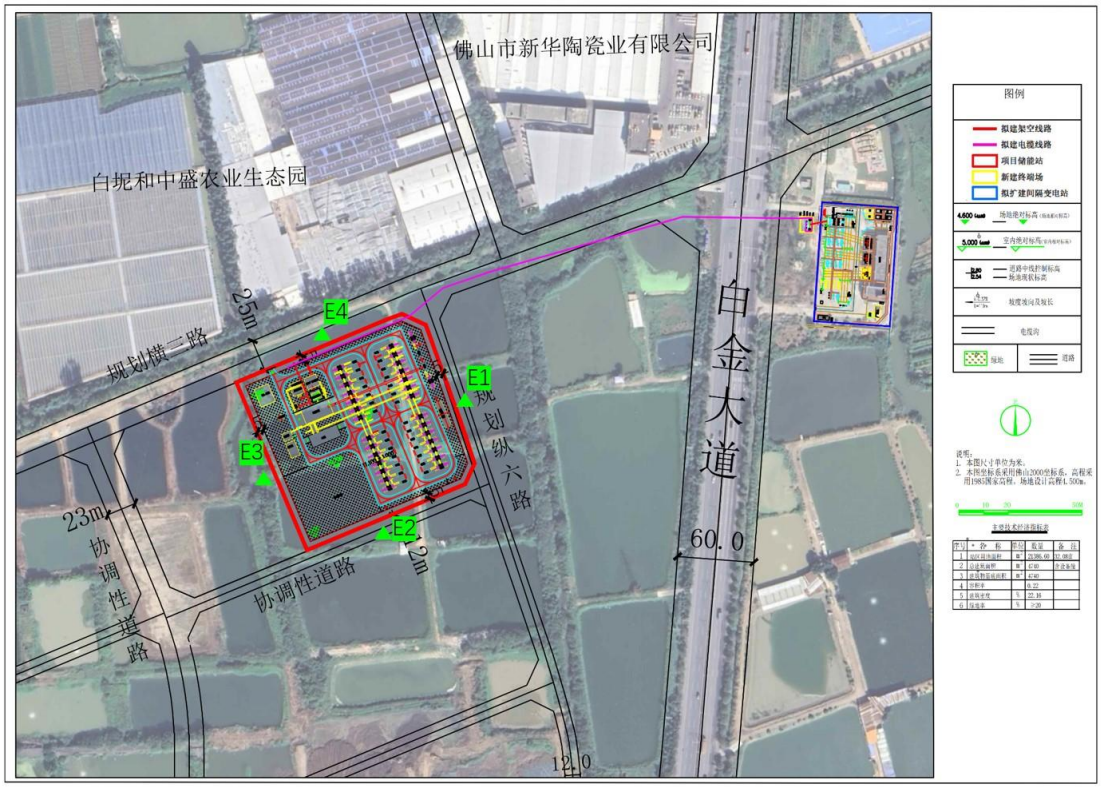


图 2　佛山三水储能电站平面布置示意图及监测点位布置图

佛山三水储能电站与拟建储能电站电压等级、出线型式、电气形式等均一致，平面布置、环境条件相似，主变容量三水储能电站略大于与拟建储能电站，占地面积略大于拟建储能电站；以佛山三水储能电站类比储能电站投产后产生的电磁环境影响是具有可类比性的，且类比是保守的。因此本项目类比佛山三水储能电站具有合理性。

工频电场、工频磁场相关理论，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，即电压产生电场而电流则产生磁场；工频电场和工频磁场随距离衰减很快，随距离的平方和三次方衰减是工频电场和工频磁场作为感应场的基本衰减特性。

由于变电站产生的工频电场强度与运行电压有关，对于设计和布置基本相同且电压等级相同的变电站，其产生的工频电场强度具有可比性；对于工频磁感应强度，则主要与主变压器容量（即运行电流）有关，且目前实测的变电站围墙外电场强度和磁感应强度均较小，远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值，因此工频电场强度和工频磁感应强度不会成为储能电站的环保制约因素。

佛山市三水储能电站四周空旷，200m 范围内无其他变电站，监测点位选取

具有代表性，类比监测时段变电站处于正常工况，能有效反映该变电站对周围电磁环境的改变。因此，采用佛山市三水储能电站类比本项目产生的电磁环境影响是保守可行的。因此，如果佛山市三水储能电站对环境产生的影响可以接受，那么本项目对环境的影响也应该可以接受。

2、类比监测分析（佛山三水储能电站）

（1）监测项目

测量离地 1.5m 高处的工频电场、工频磁场。

（2）监测方法

监测方法:《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行，HJ681-2013）》及《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）。

（3）监测布点及布点原则

厂界监测：在变电站厂界东侧、南侧、西侧、北侧围墙外 5m 各设 1 个监测点。站址的布点方法以边界四周均匀布点为主。监测点位布设能全面反映本项目的电磁环境现状，布点满足标准规范要求，具有合理性。

（4）监测频次

选择在输变电工程正常运行时间内进行监测，每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不小于 15 秒，并读取稳定状态的最大值。若仪器读数起伏较大时，适当延长监测时间。求出每个监测位置的 5 次读数的算术平均值作为监测结果。

（5）监测时间及监测条件

监测时间：2024 年 10 月 25 日；监测环境条件：天气晴、温度 24.5℃、湿度 39.6%。

（6）监测的质量保证措施

为保证竣工验收监测结果的准确可靠，检测严格按照《环境监测技术规范》等要求进行，确保数据的有效性。具体如下：

①检测期间，生产工况负荷大于 75%，各污染物治理设施运行正常；

②严格按照有关环境检测质量保证的要求进行样品采集、保存、分析等，实施全程序质量控制；

③参加本项目检测人员均持证上岗，检测仪器均经计量部门检定合格并在有效期内；

④检测数据严格执行三级审核制度。

（7）类比监测结果分析

佛山三水储能电站监测结果见下表所示。

表 10　佛山三水储能电站电磁场监测结果

序号	监测点位	监测结果	
		工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
E1	储能电站东侧围墙外 5m	11.98	0.018
E2	储能电站南侧围墙外 5m	6.6	0.013
E3	储能电站西侧围墙外 5m	4.81	0.018
E4	储能电站北侧围墙外 5m	4.3	0.059
标准限值		4000	100
达标情况		达标	达标

备注：电磁场监测数据引用《中城大有佛山三水区独立储能电站项目检测报告》。

监测结果表明，佛山储能电站厂界外工频电场强度为 4.3~11.98V/m，工频磁感应强度为 0.013~0.059μT。所有检测点的电磁环境影响能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度≤4000V/m 的公众曝露控制限值，能满足工频磁感应强度≤100μT 的公众曝露控制限值，项目运行后带来的电磁环境影响较小。

3、本项目储能电站电磁环境影响分析

本项目储能电站电磁环境影响采用类比的方法进行分析评价，根据佛山三水储能电站的电磁环境影响检测结果可知，储能电站厂界外电磁环境监测断面上各检测点的电磁环境场量值均符合相关标准限值要求。因此本项目变电站运行后带来的电磁影响较小，且距变电站越远，所受影响将越小。

9.3 地下电缆线路电磁环境影响分析

本报告表采用类比评价的方法来预测和评价电缆线路投运后线路沿线的电磁环境影响。

1、类比对象选取原则

选取电缆截面积相同或相似、电压等级相同、回路数相同、主要敷设型式相似、埋深相似的已运行电缆作为类比对象。

2、类比对象

根据上述类比选择原则，采用深圳 110kV 亿埔至奋进电缆线路作为类比预测对象。有关情况见表 14。

表 14　主要技术指标对照表

主要指标	本工程 110kV 电缆	深圳 110kV 亿埔至奋进地下电缆(类比对象)
电压等级	110kV	110kV
电缆线路回数	单回	双回
线路类型	电缆线路	电缆线路
敷设方式	电缆沟	电缆沟
埋地深度	电缆沟埋深 1.2m	约 1.2m
导线截面积	1200 mm^2	1200 mm^2
沿线地形	平地	平地
环境条件	道路	道路

对于地下电缆线路，由于大地及电缆护套对电场的屏蔽作用，其在地表产生的工频电场强度一般很小，在电压等级相同的前提下，各类地下电缆产生的工频电场强度差异不明显。类比对象与本工程电缆的电压等级、主要敷设型式、导线截面积相差不大、回路数更多，理论上类比对象在地表产生的工频磁感应大于本工程电缆线路，因此用深圳 110kV 亿埔至奋进双回地下电缆的监测结果，类比本工程电缆投产后对线路附近造成的电磁环境影响，具有可类比性。

3、类比监测分析

电缆线路电磁环境类比监测报告详见附件 9。

（1）监测单位、时间、气象条件及工况

监测单位：广州乐邦环境科技有限公司

监测时间：2020 年 11 月 5 日

监测环境条件：天气：晴温度：25.5℃湿度：61%RH

监测仪器：

仪器名称：电磁辐射分析仪/低频电磁场探头

仪器型号：电磁辐射分析仪-主机型号：SEM-600

仪器编号：D-1228

生产厂家：北京森馥公司频率范围：1Hz~100kHz

测量范围：0.5V/m~100kV/m（电场）30nT~3mT（磁场）

检定单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

证书编号：WWD201704352 检定日期：2020 年 6 月 29 日

有效期：1 年

监测工况：见下表 15。

表 15　监测工况

名称	电流（A）	电压（kV）	有功功率（MW）
110kV 奋亿Ⅰ线	58.9	112.5	5.3
110kV 奋亿Ⅱ线	60.1	112.5	5.3

（2）监测布点

在电缆线路沿线及电缆沟正上方、1m、2m、3m、4m、5m 处进行了工频电场、工频磁场衰减断面监测，监测点位图见图 1。

图 10　监测点位图

（3）测量结果

工频电场、工频磁场类比监测结果见表 20。

表 16　类比监测结果

测点编号	监测点位描述	电场强度平均值（V/m）	磁感应强度平均值（μT）	备注
110kV 亿埔至奋进电缆沿途				
14#	电缆线路上方 1	0.40	0.662	
15#	电缆线路上方 2	0.93	0.349	
16#	电缆线路上方 3	0.05	0.409	
17#	电缆线路上方 4	1.04	0.159	
18#	电缆线路上方 5	30.38	0.126	奋进站进线处
110kV 亿埔至奋进电缆线路断面				
19#	电缆线路上方	0.11	0.156	
20#	电缆线路边缘外 1m	0.09	0.149	
21#	电缆线路边缘外 2m	0.08	0.125	
22#	电缆线路边缘外 3m	0.05	0.113	
23#	电缆线路边缘外 4m	0.04	0.100	
24#	电缆线路边缘外 5m	0.04	0.089	

由上表可知，深圳 110kV 亿埔至奋进双回地下电缆线路沿线的工频电场类比监测结果为 0.05~30.38V/m，工频磁场类比监测结果为 0.126~0.662μT，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。衰减监测断面的工频电场类比监测结果为 0.04~0.11V/m，工频磁场类比监测结果为 0.089~0.156μT，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，并呈现随着与电缆管廊距离增加而减小的趋势。

（4）类比评价结论

由类比监测结果可知，本电缆线路投产后，线路沿线可满足《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。

9.4 变电站扩建间隔电磁环境影响分析

本工程建设需配套扩建站 110kV 出线间隔 1 个，未增加主变压器等主要电磁环境污染源，故其扩建后对环境的影响与变电站扩建前对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，并且峣山站 110kV 变电站电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标。根据对湾畔站 220kV 变电站本次拟扩建间隔处现状电磁环境的监测结果，本次间隔扩建处围墙外 5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的标准限值要求。

本次间隔扩建完成后，扩建间隔处围墙外电磁环境水平与变电站扩建前电磁环境水平相当，扩建后的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的标准限值要求。

9.5 电磁环境影响评价结论

综上所述，本工程投运后，110kV 储能电站站围墙外、线路沿线及对侧变电站间隔扩建的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的频率为 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 100uT。

10 电磁环境环保设施、措施分析

在满足环评要求措施条件下，本项目的建设和运行，对周围电磁环境的影响较小。主要电磁防治措施如下：

（1）严格按照技术规程选择电气设备。

（2）在储能电站周围设围墙和绿化带。

（3）储能电站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果。

（4）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。

（5）设置安全警示标志与加强宣传，对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。