

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：汕头市潮南区 200MW/400MWh 独立储能电站项目

建设单位（盖章）：汕头粤水电能源有限公司

编制日期：2026 年 3 月

中华人民共和国生态环境部制

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

信
农
九
才
不
损
值
完
编
中
B
号
、
本
、
价

2020年3月16日



严禁复制

严禁复制

严禁复制

严禁复制

严禁复制

严禁复制

严禁复制



广东省社会保险基金管理局

证明机构名称 (证明专用章)

证明时间

2026-03-12 09:59



广东省社会保险个人参保证明

证明机构名称 (证明专用章)

证明时间

2026-03-12 09:58

编制单位承诺书

承诺单位(公章):
2016年3月16日

编制人员承诺书

承诺.

2016年3月16日

编制人员承诺书

2026年 3 月 16 日

左山H重环培影响溢价的控制单位单位子港五

备注:

嚴禁复制

嚴禁复制

嚴禁复制

嚴禁复制

嚴禁复制

嚴禁复制

承新5日存
第 00
: 00

嚴禁复制

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	11
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	23
四、生态环境影响分析	32
五、主要生态环境保护措施	51
六、生态环境保护措施监督检查清单	66
七、结论	68
专题I 电磁环境专项评价	70
1 项目概况	70
2 编制依据	70
3 评价因子与评价标准	70
4 电磁环境现状评价	75
5 运行期本项目电磁环境影响分析	78
6 本项目对电磁环境敏感目标的影响分析	82
7 电磁环境影响总体评价	82
附图 1: 地理位置图	83
附图 2-1: 本工程拟建储能电站四至情况	84
附图 3-1: 储能电站平面布局图	86
附图 3-2: 电磁环境评价范围图	87
附图 3-3: 声环境评价范围图	88
附图 4-1 电磁环境监测布点图	89
附图 4-2 声环境监测布点图	90
附图 5-1: 陆域环境管控单元图	91
附图 5-2: 水环境城镇生活污染重点管控区	92
附图 5-3: 大气环境一般管控区	93
附图 5-4: 生态空间一般管控区	94
附图 6: 环境空气功能区划图	95
附图 7: 声环境功能区划图	96
附图 8: 国土空间规划图(三区三线)	97
附件 1: 项目代码	98
附件 2: 营业执照及法人身份证	99
附件 3: 汕头市潮南区预留城乡建设用地规模使用审批表(汕头市潮南区 200MW/400MWh 独立储能电站项目)的公告	101
附件 4: 项目用地和规划意见	105
附件 5: 储能电站类比监测报告	106
附件 6: 电磁环境监测报告(报告编号:核力院检测 2025 字第 HP132 号)	112
附件 7: 声环境环境监测报告(报告编号:(广东)吉之准检测(WL)字(2025)第 1216YS 号)	116
附件 8: 网络公示截图	120
附件 9: 环评委托书	121
附件 10: 工程师勘察现场照片	122

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕头市潮南区 200MW/400MWh 独立储能电站项目		
项目代码	2305-440514-04-01-999724		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	汕头市潮南区胪岗镇新中村新中经联社多泥山洋		
地理坐标	116°26'54.360", 23°10'37.372"		
建设项目行业类别	161、输变电工程-其他（100千伏以下除外）	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	25975.07m ²
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 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）	62000	环保投资（万元）	100
环保投资占比（%）	0.16	施工工期	12个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	电磁环境专项评价：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B，输变电建设项目环境影响报告表应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

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）（2024年2月1日起施行），本项目属于“鼓励类——四、电力——1、新型电力系统技术及装备--电化学储能；2、电力基础设施建设-电网改造及建设”；根据《关于印发〈市场准入负面清单（2025年版）〉的通知》（发改体改规〔2025〕466号），本项目不在该清单之列，不属于禁止准入或许可准入类项目。综上所述，本项目符合国家产业政策要求。

2、“三线一单”相符性分析

（1）与《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）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），项目属于珠三角核心区，应按“（二）‘一核一带一区’区域管控要求—1.珠三角核心区”要求进行管控，具体位置如附图8所示，具体管控要求分析如下表所示。

表 1-1. 项目与《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）的相符性分析

管控要求	与本项目有关的相关要求	相符性分析	是否相符
生态保护红线及一般生态空间	全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%。	本项目不涉及生态保护红线。	是
环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM _{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期第二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	本工程施工期间采取合理调度施工机械和车辆、定期洒水等措施后，工程建设对环境空气的影响范围和程度较小；施工人员生活污水可纳入其租住民房污水处理系统，因此对周边环境无影响，储能电站施工生产废水包括基础开挖废水、机械设备及运输车辆废水和冲洗废水等经隔油沉淀池沉淀处理后回用。本工程运行期储能电站废气主要为污水处理站产生的臭气。储能电站运行期无生产废水排放，生	是

其他
符合性
分析

			生活污水主要来自值守人员产生的生活污水，经处理达标后回用于站内绿化灌溉。	
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标		本工程为输变电项目，运行期仅值班人员使用少量生活用水，储能电站用地不涉及敏感区，符合土地资源利用要求	是
区域布局管控要求	禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出；原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；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。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。		本项目为输变电项目，不涉及所列禁止建设内容及行业。	是
能源资源利用要求	科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长；推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模。		本项目属于输变电项目，不直接取用江河湖库或地下水水量，不会对项目所在地生态流量造成影响，符合能源利用要求。	是
污染物排放管控要求	实行水污染物排放的行业标杆管理，严格执行茅洲河、淡水河、石马河、汾江河等重点流域水污染物排放标准。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置，稳步推进“无废城市”试点建设。		本项目建成后废气主要为污水处理站产生的臭气。废水主要为值守人员的生活污水，经一体化生活污水处理设施处理达标后回用于站内绿化灌溉；固废主要为废磷酸铁锂电池、废变压器油、废弃铅酸蓄电池，其中废磷酸铁锂电池交由资质厂家回收利用；废变压器油、废弃铅酸蓄电池交危废资质单位处理。	是
环境风险防控要求	加强惠州大亚湾石化区、广州石化、珠海高栏港、珠西新材料集聚区等石化、化工重点园区环境风险防控，建立完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理。		本项目不位于惠州大亚湾石化区、广州石化、珠海高栏港、珠西新材料集聚区等石化、化工重点园区，项目属于输变电项目，固废主要为废磷酸铁锂电池、废变压器油、废弃铅酸蓄电池，其中废磷酸铁锂电池交由资质厂家回收利用；废变压器油、废弃铅酸蓄电池交危废资质单位处理。	是

综上所述，本项目与《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）相符。

(2) 与《汕头市人民政府关于印发汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（汕府〔2021〕49号）相符性分析

本项目位于汕头市潮南区胪岗镇。根据《汕头市人民政府关于印发汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（汕府〔2021〕49号）以及与广东省“三线一单”数据管理及应用平台叠图分析可知，本项目所在区域涉及仙城-两英-胪岗-成田-陇田镇部分地区一般管控单元（编码ZH44051430002）。

本项目与该管控单元具体管控要求的相符性分析如下表所示。

表 1-2. 项目与仙城-两英-胪岗-成田-陇田镇部分地区一般管控单元具体管控要求相符性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类
		省	市	区（镇）		
ZH44051430002	仙城-两英-胪岗-成田-陇田镇部分地区一般管控单元	广东省	汕头市	潮南区	一般管控单元	水环境城镇生活污染重点管控区、大气环境一般管控区、大气环境优先保护区、水环境优先保护区、高污染燃料禁燃区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境高排放重点管控区、一般生态空间、生态保护红线
管控维度	管控要求				项目对照情况	是否相符

	<p>区域布局管控</p>	<p>1-1.【产业/禁止类】禁止引进国家《产业结构调整指导目录》中限制类、淘汰类项目和《市场准入负面清单》禁止准入类项目。</p> <p>1-2.【产业/鼓励引导类】两英镇产业片区优先引进高端生物医药制造、时尚服装等符合发展定位的项目，推进周边工业企业向规划产业片区集中发展。</p> <p>1-3.【生态/限制类】生态保护红线按照《关于国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》严格管控，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的8类有限人为活动。</p> <p>1-4.【生态/限制类】一般生态空间可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。</p> <p>1-5.【大气/禁止类】大南山森林公园及周边水源涵养区、雷岭峰风景名胜区大气一类功能区内，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。</p> <p>1-6.【大气/限制类】两英镇部分区域为大气环境受体敏感重点管控区，严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶粘剂等高挥发性有机物（VOCs）原辅材料的项目。</p> <p>1-7.【水/限制类】练江流域严格控制新建、扩建制浆、造纸、印染、电镀、鞣革、线路板、化工、冶炼、发酵酿造、规模化养殖和危险废物综合利用或处置等水污染型重污染项目</p>	<p>1-1、1-2：本项目属于输变电类市政基础设施，非工业类项目，运行期不产生大气污染物，不属于区域布局管控中的禁止类、限制类项目。项目用地不涉及农用地。</p> <p>1-3、1-4：本工程不涉及生态保护红线范围。</p> <p>1-5、1-6、1-7：本项目不涉及该项内容。</p>	<p>是</p>
--	---------------	---	--	----------

		(入园项目除外)。		
能源资源利用	<p>2-1.【能源/禁止类】大南山森林公园及周边水源涵养区、雷岭峰风景名胜区大气一类功能区属于高污染燃料禁燃区，禁止新建、扩建燃用 III 类燃料组合（煤炭及其制品）的设施。</p> <p>2-2.【水资源/限制类】到 2025 年，练江流域内城镇再生水利用率达到 20% 以上。</p> <p>2-3.【水资源/鼓励引导类】鼓励造纸、化工等高耗水行业实施绿色化升级改造和废水深度处理回用。</p>	<p>2-1：本项目为输变电工程，不属于能源资源利用中的禁止类、限制类项目。</p> <p>2-2、2-3：本项目不涉及该项内容。</p>	是	
污染物排放管控	<p>3-1.【水/综合类】完善污水处理配套管网建设，提升污水收集处理效能，到 2025 年，潮南区镇区污水处理率达到 88% 以上。</p> <p>3-2.【水/综合类】农村地区因地制宜选择合适的污水处理方式，逐步提升农村生活污水处理率；完善进村污水管网，农村生活污水收集率进一步提高。</p> <p>3-3.【水/限制类】造纸和纸制品、食品加工及制造等行业的水排放浓度限值执行《练江流域水污染物排放标准》。</p> <p>3-4.【水/综合类】实施养殖量与排放量“双总量”控制，限养区和适养区现有规模化畜禽养殖场（小区）要配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施，散养密集区域要实行粪便污水分户收集、集中处理利用；新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。</p> <p>3-5.【水/综合类】按照养殖水域</p>	<p>3-1：项目建成后废水主要为值守人员的生活污水，经一体化生活污水处理设施处理达标后回用于站内绿化灌溉。</p> <p>3-2、3-3、3-4、3-5：本项目不涉及该项内容。</p> <p>3-6：项目建成后废气主要为污水处理站产生的臭气，项目不使用涉 VOCs 原料。</p> <p>3-7、3-8：本项目不涉及该项内容。</p> <p>3-9：项目属于输变电项目，固废主要为废磷酸铁锂电池、废变压器油、废弃铅酸蓄电池，其中废磷酸铁锂电池交由资质厂家回收利用；废变压器油、废弃铅酸蓄电池交危废资质单位处理。</p>	是	

		<p>滩涂功能区划，严格控制养殖密度，养殖尾水排入河涌符合相应排放标准要求。</p> <p>3-6.【大气/综合类】实施涉挥发性有机物（VOCs）排放行业企业分级和清单化管控，严格落实国家产品挥发性有机物（VOCs）含量限值标准，鼓励优先使用低挥发性有机物（VOCs）含量原辅料。</p> <p>3-7.【土壤/禁止类】禁止向土壤排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥等。</p> <p>3-8.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，重点单位以外的企事业单位和其他生产经营活动涉及有毒有害物质的，其用地土壤和地下水环境保护相关活动及相关环境保护监督管理可参照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》执行。</p> <p>3-9.【固废/综合类】产生固体废物（含危险废物）的企业须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所，固体废物（含危险废物）贮存、转移过程中应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。</p>		
	<p>环境风险防控</p>	<p>4-1.【风险/综合类】纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》管理的工业企业要编制环境风险应急预案并备案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。</p>	<p>根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），变压器事故情况下漏油时可能产生环境风险。根据储能电站设计资料，站内设置有事故油池，一旦主变发生事故时，事故含油废水即排入集油坑，并经排油管汇入事故油池，管路与站内雨水收集系统相互独立且不向外溢流，事故油池收集后交由有资质的单位统一回收处理，不会排放到外环境产生污染。正常维护情况下，主变事故漏油发生概率极小，因此发生漏油的环境风险总体较小。</p>	<p>是</p>
<p>综上所述，本项目与《汕头市人民政府关于印发汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（汕府〔2021〕49号）是相符的。</p>				

3、与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

根据广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知（粤环〔2021〕10号），《广东省生态环境保护“十四五”规划》目标为生态环境持续改善、绿色低碳发展水平明显提升、环境风险得到有效防控、生态系统质量和稳定性显著提升。本项目与规划中相关要求分析如下：

（1）持续推进饮用水水源地“划、立、治”

强化水源地空间管控，严格限制饮用水水源汇水区内不利于水源保护的土地利用变更。本项目不涉及饮用水源保护区，符合水源地空间管控要求。

（2）深入推进水污染减排

推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理，推进省级以上工业园区“污水零直排区”创建。本项目为输变电项目，不属于工业类项目，运营期不产生工业废水，少量生活污水经一体化处理设施处理后，用作站内绿化，不外排。

（3）严格保护重要自然生态空间

落实国土空间规划用途管制，强化自然生态空间保护，以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线。生态保护红线内的自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线之外的一般生态空间，在不影响主导生态功能的前提下，可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、城市基础设施建设、村庄建设等人为活动。

本项目为输变电项目，不涉及生态保护红线范围。项目选址方案已征得汕头市自然资源局的意见，项目选址选线符合国土空间用途管制要求。因此项目建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》中相关要求。

4、与《汕头市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

本项目与《汕头市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析如下：

（1）加强建设用地风险管控。强化准入管理，将建设用地土壤环境管理要求纳入国土空间规划和供地管理，鼓励对拟用途变更地块提前开展土壤污染状况调查。

（2）大力推进低 VOCs 含量的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等原辅材料源头替

代,严格落实国家和地方产品 VOCs 含量限值质量标准,禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。

(3) 严守生态保护红线。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动,严禁任意改变用途,禁止新增建设和农业开发占用生态保护红线,禁止生态保护红线内空间违法转为城镇空间和农业空间,鼓励按照规划开展维护、修复和提升生态功能的活动。生态保护红线内的自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动。

本项目为输变电项目,不涉及生态保护红线范围。项目选址方案已征得汕头市自然资源局的意见,项目选址符合国土空间用途管制要求。项目营运期废气主要为污水处理站产生的臭气,不使用涉 VOCs 原料。因此项目建设符合《汕头市生态环境保护“十四五”规划》中相关要求。

5、与《汕头市能源发展“十四五”规划》的相符性分析

《汕头市能源发展“十四五”规划》中提出“积极推动能源技术创新及示范应用,强化能源产业协同发展,打造以海上风电产业为支柱,氢能、储能、海洋综合能源利用等多元化发展的新能源产业格局,高质量规划建设国际风电创新港。”本项目为独立储能电站项目,对区域电网调控起到平衡作用,与《汕头市能源发展“十四五”规划》相符。

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

本工程属于输变电建设工程,与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的相符性分析见下表。

表 1-3. 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析一览表

序号	技术要求	本工程情况	相符性分析
一、电磁环境保护			
1	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算,采取相应防护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本工程根据工程实际情况对工频电场、工频磁场等电磁环境影响因此进行预测,根据预测结果,本工程运行期电磁环境影响可满足相应标准限值要求。	相符
2	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。	本工程位于汕头市潮南区陇岗镇,沿线以平原为主,不属于市中心地区、高层建筑群区、人口密集区及繁华街道等区域,因项目建设带来的电磁环境影响较小。	相符
二、声环境保护相关要求			
3	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	本次评价已要求施工单位在施工过程中,禁止夜间在噪	相符

	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。	声敏感建筑物附近施工，部分施工工艺必须夜间施工的，需上报主管部门，并公告于附近居民；建设单位在实际施工过程中也应督促施工单位合理规划施工时间。	
三、生态环境保护相关要求			
4	输变电建设项目在涉及过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本工程不占用自然保护区用地或生态保护红线等敏感区域。	相符
5	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。	本工程不涉及临时占地。	相符
四、水环境保护			
/			

综上所述，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。

7、用地性质符合性分析

本项目位于汕头市潮南区胪岗镇新中村新中经联社多泥山洋，根据广东省地理信息公共服务平台系统查询三区三线，本项目不涉及生态保护红线及永久基本农田，详见附件8。

根据汕头市自然资源局潮南分局《汕头市潮南区预留城乡建设用地规模使用审批表（汕头市潮南区200MW/400MWh独立储能电站项目）的公告》（详见附件3），本项目用地地块调整为城乡建设用地，符合用地要求。根据汕头市自然资源局潮南分局《汕头市潮南区200MW/400MWh独立储能电站项目用地和规划意见》（详见附件4），项目选址位置在《汕头市潮南区国土空间总体规划(2021—2025年)》中规划功能为供电用地，符合规划要求。综上所述，项目用地性质符合相关规范。

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于汕头市潮南区胪岗镇新中村新中经联社多泥山洋，储能电站中心地理坐标为 116°26'54.360"，23°10'37.372"。本项目具体地理位置详见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>1、主体工程</p> <p>1.1 建设背景</p> <p>近年来，受产业结构调整 and 居民用电习惯改变的影响，季不均衡系数、月不均衡系数、日负荷率等负荷特性指标呈下降趋势能发挥最大作用。为积极响应国家西电东送发展战略需要，充分消纳西南水电，减少弃水电量，省内煤电机组调峰压力进一步加剧。此外，受省内核电装机、风电等新能源规模增长迅猛，调峰辅助服务市场尚不完善等多重因素影响，广东调峰形势依然严峻，系统对调峰深度较深、灵活性较强的机组需求增大。</p> <p>随着汕头市经济社会发展持续提升，以及产业结构的不断优化，核心城区的土地集约性、电力负荷密度提升显著，局部电网重过载、阻塞问题日益突出，随着未来负荷的不断增长重过载问题将逐渐凸显。同时，在输变电工程推进难度不断加大、工期不断拉长的情况下，分布灵活、工期较短、能量密度大的电化学储能技术为缓解阻塞、延缓输变电工程建设投资等方面提供了有效的解决方案。</p> <p>为此，本项目拟新建 200MW/400MWh 的磷酸铁锂电池储能电站，配套升压站一座（主变规模 240MVA）。</p> <p>本项目建设的储能电站，具有响应快、调节灵活、可用率高等优点。本项目的建设将一定程度起到缓解汕头地区调峰压力的作用，有利于优化地区电源结构，增强电网调峰能力。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日起施行）、《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令 第 682 号）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）》（中华人民共和国环境保护部令 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。</p> <p>本次评价只针对围墙内的储能电化站、升压站的建设内容进行评价，220kV</p>

送出线路不在本次评价范围内，需另行环评。

1.2 主体工程规模

本项目储能电站工程分为 3 个部分，220kV 升压站工程、储能装置工程和综合楼部分。

①220kV 升压站工程

包括 220kV 主变压器、220kV 配电装置及 35kV 配电装置，其中主变压器采用户外布置，220kV 配电装置采用 GIS 户外布置，35kV 配电装置采用预制舱户内布置。

其中 220kV 升压站采用预制舱式变电站，实现一、二次设备模块化，采用“模块化结构+分体运输+装配式设计安装”模式实现升压站建设，具备周期短，占地面积小的特点，升压站整体采用“立体建站”模式。升压站主变采用户外布置，设 35kV 配电装置预制舱、主控通信预制舱各一座。主变压器户外布置在 35kV 配电装置预制舱南侧。35kV 配电装置舱设 35kV 配电装置室、站用变室。35kV SVG 无功补偿装置户外。储能电站内设施环形消防道路，道路宽度 4m。

②储能系统工程

本期建设规模 200MW/400MWh，包含 80 个尺寸为 20 尺的 5MWh 液冷电池舱，40 个尺寸为 7.5×3×3m 的升压一体机；储能系统按照单个分区容量不超过 50MWh 进行布置，设置环形道路，共 8 个储能分区。集装箱之间、集装箱至道路以及集装箱和围墙间距离按 3m 考虑，储能分区设置站内环形道路。

本项目建设规模为 200MW/400MWh 的磷酸铁锂储能系统，共由 40 个 5MW/10MWh 构网型储能单元组成，每个储能单元由 2 个 20 尺电池集装箱及 1 个尺寸为 7.5×3×3m 的 PCS+升压变一体机箱组成，单个电池集装箱容量为 5MWh。每个 5MWh 电池集装箱由 12 个电池簇、1 套热管理系统、1 套消防系统、1 台控制柜组成，集成在 20 尺集装箱内；每套 PCS+升压变一体机箱由 2 台 2250kW PCS、1 台容量为 5500kVA 的 35kV 变 690V 干式变及 1 台 35kV 高压环网柜组成。

③综合楼

综合楼设置在站区西北角，占地面积 699.15m²，为地上二层建筑。

本工程建设内容及规模见表 2-1。

表 2-1 本次主体工程组成表

类别	工程组成		规模
主体工程	储能 电站 工程	220kV 升压 站工程	储能电站建设一座 220kV 升压站，主变建设规模为 1×240MVA 的 220kV 三相双绕组变压器，220kV 采用线变组接线，220kV 配电装置采用户外 GIS 设备，35kV 配电装置采用单母线接线，35kV 储能系统进线 8 回，站用变 1 回，接地变 1 回，SVG 1 回。1 回备用。 本项目设置两段站用电系统，共设置 1 台 35kV 变 0.4kV 站用变及 1 台 10kV 变 0.4kV 站用变。站用电出线通过配电柜为储能电站各用电设备提供辅助用电。
		储能系统工 程	200MW/400MWh 电化学储能电站，采用户外布置方案。共由 40 个 5MW/10MWh 储能单元组成，每个储能单元由 2 个 20 尺电池集装箱及 1 个尺寸为 7.5×3×3m 的 PCS+升压变一体机箱组成，单个电池集装箱容量为 5MWh。
		综合楼	综合楼设置在站区东南角。占地面积 699.15m ² ，建筑面积 1398.3m ² ，2 层高，建筑高度 7.8m。
	辅助 工程	消防泵房	建筑占地面积约为 65m ² ，建筑面积约为 65m ² ，高度为 5.00m。
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，生活污水经站内一体化生活污水处理设施处理后用作站内绿化，不外排。	
	消防工程	地上构筑物，消防水池有效容积 140m ³	
环保工 程	生活污水处理设施	站内设置一体化污水处理设施 1 座，值守人员的生活污水经站内生活污水处理设施处理达标后回用于站内绿化灌溉。	
	固废处理	①生活垃圾定点收集存放，由环卫部门统一清运处理。 ②一般固废：项目运营期间产生废磷酸铁锂电池暂存在站址的一般固废间内，定期委外处理；生活污水处理设施产生的污泥定期交专业单位处理。 ③危险废物：废旧铅酸蓄电池和废变压器油收集后暂存于危废暂存间，委托有资质单位处置。	
	事故漏油收集系统	地下构筑物，有效容积为 36m ³ ，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	

本项目储能站、升压站工程概况及主要工程参数如下：

1.3 升压站工程

A、主要电气设备

主变压器选用 1 台 220kV 双绕组变压器，容量为 240MVA。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	240MVA 容量主变压器； 型号为 SZ20-240/220；

		额定容量：240MVA； 电压比为 230±8×1.25%/37kV； 阻抗电压：Ud=16%； 线圈连接组别：YN，d11；
2	220KV 配电装置	220kV 氧化 锌避 雷器 型号：Y10W-204/532W
		220kV 电压 互感器 断路器额定电流为 2500A。额定开断电流为 50kA，热稳定电流 50kA（3s），动稳定电流 125kA。
3	35KV 配电装置	5500kVA 容量变压器： 型号为 SCB14-5500/35/0.69kV； 额定容量：5500kVA； 电压比为 35±2x2.5%/0.69kV； 线圈连接组别：AN，Dy11；
4	站用变压器	采用 2 台干式变压器：#1 站用变容量按 250kVA 考虑，电压比 37±2x2.5%/0.4kV，连接方式 D，yn11；#0 站用变容量按照 400kVA 考虑，电压比为 10.5±2x2.5%/0.4kV，连接方式 D，yn11
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，储能系统冷却方式为液冷
7	PCS	额定容量 2500kW，直流侧 1500V，交流侧 690V

B、储能电站电池

本项目选择磷酸铁锂电池作为 400MWh 级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。

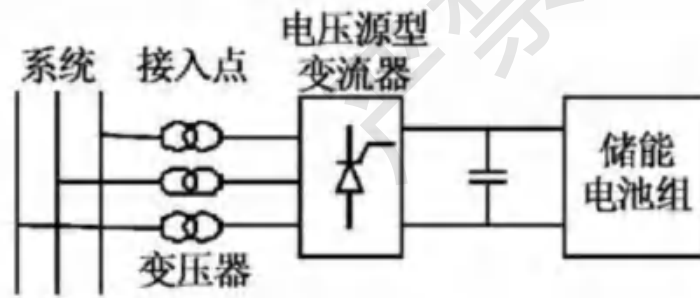


图 2-1 电池储能系统基本结构

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

C、进站道路

站区入口设在站区南侧，进站道路从站址南侧规划路引接。

D、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一体化生活污水处理设施处理后，用作站内绿化，不外排。

E、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，储能电站西南部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。本工程每台主变均设置油坑，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 40t，体积为 $40/0.895=44.7\text{m}^3$ ，主变事故油池有效容积为 36m^3 ，可以满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“第 6.7.7 条：户内单台总油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的 20% 设计”的规定。本工程储能电站设计的事事故油池的有效容积能满足完全容纳主变油量的要求，并设置油水分离装置。变压器下设置储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与事故油池相连。在事故发生并失控情况下，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。

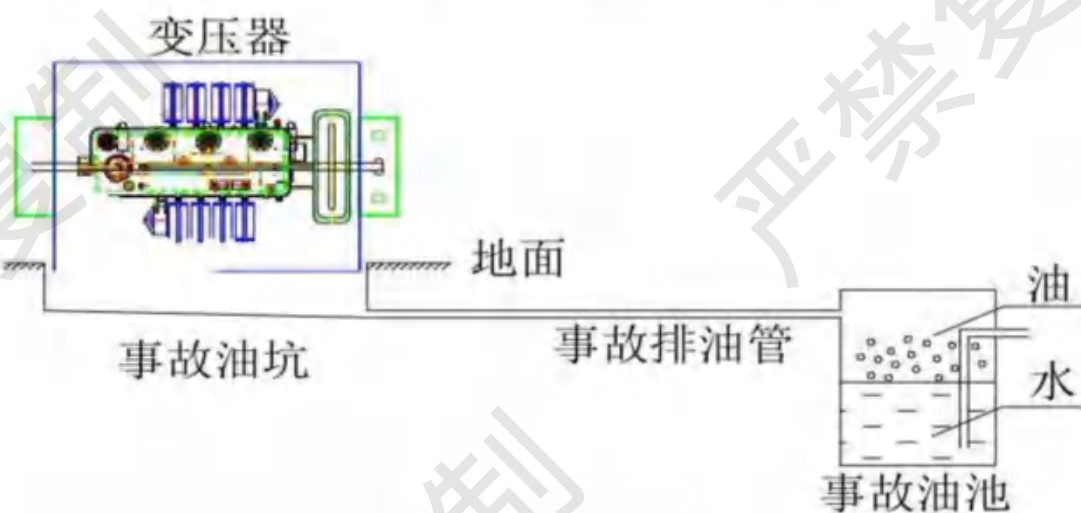


图 2-2 事故排油示意图

F、电池冷却系统

储能电站电池主要采用磷酸铁锂电池，电池冷却方式为液冷，冷却液为 50% 纯水+50%乙二醇，制冷剂为 R134A（四氟乙烷）/R410A（近共沸混合制冷剂，50% R32 + 50% R125，均为 HFCs）。以上物质属于与《中国受控消耗臭氧层物质清单》（环保部、发改委、工信部 2010 年第 72 号公告）中第九类氢氟碳化物，主要用途为制冷剂，不属于禁止生产和使用物质。

制冷剂和冷却液日常循环使用，及时补充。当冷却液性能：1、冷却液有明显杂质；2、冷却液颜色明显变深；3、冷却液 PH 值小于 7.3 等情况下，属于危险废物，委托有危废资质单位进行处理。

G、消防及火灾自动报警系统

①消防水池

储能电站内设一座 140m³ 地上消防水池，且设环形的消防道路，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，有效容积 140m³，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

储能电站设置一套火灾自动报警系统，储能电站在 35kV 预制舱、PCS 舱、电池舱等主要设备、功能区均安装传感探测器。当发生火灾时，设于各探测区域的带地址码探测器自动将火灾报警信号送至火灾报警控制器报警，并显示其地址及信息；也可以手动打破玻璃按钮，即发出报警信号及通过编码模块显示其地址。当油浸式电容器室发出一路火灾信号时，仅发出报警信号，当发出两路火灾信号时，通过就地控制盘连锁启动全氟己酮灭火系统，并将有关信号反馈至消防控制中心。火灾报警系统采用交流不间断电源供电。

1.4、工程占地及土石方平衡

(1) 工程占地

储能电站工程为永久占地为，无临时占地。项目永久占地 25975.07m²。

(2) 土石方平衡

本工程储能电站填方约 28000 立方米，基槽挖方约 15000 立方米，挖方全部回填，无弃方。

2、环保工程及依托工程

本工程施工期及营运期具体环保工程组成及工程防治措施内容见下表。

表 2-4 环境保护措施一览表

环保工程	工程名称	工程防治措施	
		施工期	营运期
施工期	水环境保护措施	①施工废水经简易沉沙池进行沉淀处理后回用； ②本项目不设置生活营地，施工人员食宿依托项目周边民居解决，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。	
	大气环境保护措施	①进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘； ①施工时土方要合理堆放，并采用土工布覆盖，及时填埋； ②对于裸露施工面等施工场地及临时堆土区应定期洒水，减少施工扬尘。	
	噪声环境保护措施	合理安排施工时间，并在施工现场周围设置围栏或围墙，加强对施工机械的维护保养。	
	固体废物环境保护措施	①生活垃圾交由当地环卫部门处置； ②对工程建设产生的土方，部分用于回填，周边土地平整和绿化，多余的少量弃土运至政府指定的消纳场，不外弃。	
	生态环境保护措施	施工完毕后及时对裸露的场地进行硬化和复绿。	
	水土流失环保措施	①加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，尽量避免雨季施工作业； ②减少土方开挖量，对开挖后的裸露开挖面及临时堆土用苫布覆盖，并在堆场周围修建排水沟等排水设施，做好临时堆土的围护拦挡； ③施工完成后，对周围裸露的场地应立即通过播撒草籽进行植被绿化或道路硬化等措施对原土地进行恢复。	
营运期	水环境保护措施	储能电站营运期间值守人员产生生活污水，生活污水经由一体化生活污水处理设施处理后回用于站内绿化灌溉。	
	大气环境保护措施	储能电站营运期无大气污染物产生，不会对附近大气环境产生影响。	
	声环境保护措施	选择符合相关要求电气设备及变压器；采用整体减震基础；加强站区植树绿化；设备选型，选取导线表面光滑，毛刺较少的设备	
	固体废物环境保护措施	①生活垃圾定点收集存放，由环卫部门统一清运处理。 ②一般固废：项目运营期间产生废磷酸铁锂电池暂存在站址的一般固废间内，定期委外处理。 ③危险废物：废旧铅酸蓄电池和废变压器油收集后暂存于危废暂存间，委托有资质单位处置。	
	电磁环境保护措施	①选用低电磁干扰的主变压器；设置安全警示标志。 ②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。 ③运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，根据实际需要开展环境监测工作。
	依托工程	无
总平面及现场布置	<p>3、临时工程</p> <p>3.1 施工营地</p> <p>本工程工程施工时施工点人数少，施工时间短，施工人员一般就近租用民房或工屋，不另行设置施工营地。</p> <p>3.2 物料堆场</p> <p>本工程位置属于城市建成区，项目所需水泥、钢材、沥青等材料可以采用商购。电缆沟、基础土石方施工时，少量基础土方开挖，就地回填摊平，无取土及弃方产生。因此，本项目内不设物料堆场。</p>	
	<p>1、储能电站电气设备及总平面布置</p> <p>本项目储能电站占地面积 25975.07m²，其中储能站场地 14676.27m²，升压站场地 3683.67m²，站前区场地 6939.28m²。站区西北部地块的东北侧布置有综合楼、消防水池、消防泵房等，西南部为主变压器、事故油池等，中部地块布设有电池储能系统。站内设环形消防道路，道路宽度为 4.0m。项目储能站总平面布置详见附图 3-1。</p> <p>储能电站分为 3 个部分，储能装置部分，220kV 升压站部分和运维综合楼。</p> <p>储能装置部分，储能装置采用集装箱形式，全站 200MW/400MWh 电化学储能电站，采用户外布置方案。共建设 40 个 5MW/10MWh 构网型储能单元，每个储能单元由 2 个 20 尺电池集装箱及 1 个尺寸为 7.5×3×3m 的 PCS+升压变一体机箱组成，单个电池集装箱容量为 5MWh。</p> <p>220kV 升压站为包括 220kV 主变压器、220kV 配电装置及 35kV 配电装置，其中主变压器采用户外布置，220kV 配电装置采用 GIS 户外布置，35kV 配电装置采用预制舱户内布置。</p> <p>2、施工布置情况</p> <p>(1) 储能电站</p> <p>①施工道路</p> <p>站区北侧紧邻陈沙公路，交通便利，满足电气设备运输条件。</p>	

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。

⑤施工便道

施工便道主要尽量利用沿线现有道路，尽可能减少新辟道路占地。降低修筑施工便道的工程量，布设时不涉及土石方开挖，以减少植被破坏。

3、劳动定员

项目设置运行维护人员 5 人，年工作 365 天，实行白天一班工作制。负责本工程的日常运行维护，均不在场内食宿。

一、施工工艺说明

1、工艺流程及产污环节简述（图示）

本项目储能电站建设流程图详见下图所示。

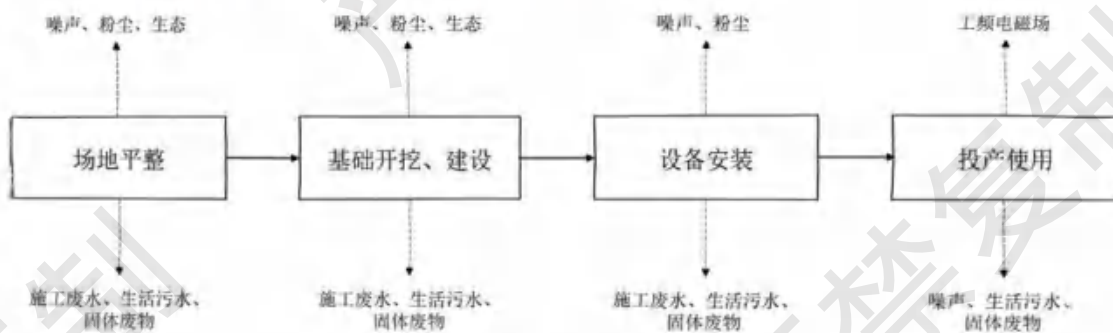


图 2-3 储能电站建设流程图

2、储能电站工程施工工艺说明

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。

二、施工布置

(1) 取弃土场

根据本项目建设单位提供资料，本项目路基主要为低填浅挖，无需设取土场。项目弃方运至指定消纳场处置，项目内不设取弃土场。

(2) 施工营地

本项目位于汕头市潮南区胪岗镇，所在区域周边社会经济条件成熟。根据建设单位提供的资料，本工程施工时间短，不设置单独施工营地，亦不设生活营地，项目施工人员及指挥部依托胪岗镇附近生活措施解决。

(3) 施工便道

根据项目现有地貌及现有交通条件，本工程沿线主要有陈沙公路、省道 S13 等道路，交通运输条件较好，本项目储能站施工时均控制在用地范围内，不需另行占地新开辟施工便道。项目施工时在施工路段两侧采用围蔽管理，在施工场地出入口处设置洗车槽、隔油池及沉砂池。

(4) 材料堆场

根据建设单位提供的资料，项目周边社会经济条件成熟，项目所需水泥、钢材、导线等可以由市场供应，本项目用地范围外不设施工物料堆场，不涉及临时用地。

三、施工时序

施工时间的安排应能有效降低工程施工期各项污染因子影响和减少水土流失，本评价对施工时间提出如下要求：

①施工期宜避开雨季施工，严禁大雨天进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

②储能站基础开挖和土石方运输会产生扬尘，尽量避开大风天气施工。

③施工时合理安排施工时间，施工时严格按照《中华人民共和国噪声污染防治法》的要求合理安排施工时间，在噪声敏感建筑物集中区域区域，禁止夜间进行产

	<p>生噪声的建筑施工作业，因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、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。</p> <p>四、建设周期</p> <p>本工程建设周期约为 12 个月。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1. 项目所在地环境功能属性

项目所在地环境功能属性如下表所示：

表 3-1 本工程所在地环境功能属性表

编号	项目	类别
1	水环境功能区	本项目纳污水体为练江，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府办【2011】14号）及汕头市水环境功能区划图，练江水质目标为IV类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准。
2	环境空气质量功能区	根据《汕头市环境空气质量功能区划调整方案》（2023年），项目所在地属于二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单中二级标准
3	声环境功能区	根据《汕头市声环境功能区划（2025年）》（汕市环〔2025〕36号）中潮南区声环境功能区划图（见附图7），本项目属于声环境2类，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。
4	水源保护区	否
5	基本农田保护区	否
6	是否森林公园	否
7	是否风景保护区	否
8	是否水库库区	否
9	是否生态功能保护区	否
10	是否水土流失重点防治区	否
11	是否生态敏感和脆弱区	否
12	是否人口密集区	否
13	是否重点文物保护单位	否
14	是否涉及生态红线	否
15	是否污水处理厂集水范围	否

生态环境现状

2. 项目区域环境功能区划及环境质量现状

(1) 地表水环境功能区划及环境质量现状

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府办【2011】14号）及汕头市水环境功能区划图，练江水质目标为IV类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准。

根据汕头市生态环境局发布的《2024年汕头市生态环境状况公报》，练江汕头段水质达到IV类水质目标，练江入海口水质均为IV类。

(2) 环境空气功能区划及环境质量现状

本项目为输变电工程项目，营运期废气主要为污水处理过程产生的臭气。本评价现状调查内容为项目所在区域环境质量达标情况。

根据《汕头市环境空气质量功能区划调整方案》（2023年），本项目所在区域属于环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部2018年第29号）的二级标准。项目环境空气功能区划详见附件6。

为了解项目所在区域的空气质量达标情况，本次评价引用汕头市生态环境局公布的《2024年汕头市生态环境状况公报》（网址：https://www.shantou.gov.cn/epd/ztzl/hjzlk/hjzkgb/content/post_2444300.html）中汕头市空气质量监测数据及内容进行评价中的数据对项目所在区域达标情况进行评价，2024年汕头市环境空气质量主要指标如表3-1所示。

表 3-1 2024 年汕头市环境空气质量统计结果

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	超标倍数	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.7	0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	13	40	32.5	0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	33	70	47.1	0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	20	35	57.1	0	达标
CO	24小时平均的第95百分位数	0.9mg/m ³	4mg/m ³	22.5	0	达标
O ₃	日最大8小时滑动平均浓度的第90百分位数	136	160	85	0	达标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃六项基本污染物达标即为环境空气质量达标。根据上表可知，2024年汕头市六项基本污染物中的SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准及其2018年修改单要求；说明项目所在区域属于环境空气质量达标区。

(3) 环境噪声

本项目位于汕头市潮南区胪岗镇。根据《汕头市声环境功能区划（2025年）》（汕市环〔2025〕36号）中潮南区声环境功能区划图（见附件7），项目所在片区属于声环境2类区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。

根据现场勘察，项目声评价范围内不存在声环境敏感目标。故本次环评仅对储能电站站址四周进行声环境质量现状监测及评价。

为了解项目所在区域声环境质量现状，本次环评委托广东吉之准检测有限公司于2025年12月16日对项目所在区域声环境质量现状进行现场监测。

①监测布点

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），结合本工程周围声环境现状，本次评价声环境监测共布设5个点位，5个监测点布置在储能电站四周。布点充分考虑了建设形式及功能区划的代表性，能很好的反映工程周边的声环境现状水平。具体监测布点见表3-3、附图4-1。

表 3-3 本工程声环境质量现状监测点位表

测点编号	监测点名称	监测项目
N1	储能站场址东面	连续等效 A 声级 Leq
N2	储能站场址南面	
N3	储能站场址西面	
N4	储能站场址西北面	
N5	储能站场址北面	

②监测时间、监测单位及气象条件

时间：2025年12月16日。每个监测点昼、夜各监测一次。

单位：广东吉之准检测有限公司。

条件：晴，风速1.5~2.0m/s。

③监测方法

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）有关规定进行。

④监测结果及分析

监测结果见下表。

表 3-4 声环境质量现状监测结果

测量点位 编号	测量点位名称	时段	监测结果[单位: LeqdB(A)]	标准值[单位: LeqdB(A)]
			2025年12月16日	
噪声环境保护目标监测点				
N1	储能站场址东面	昼间	47.3	60
		夜间	42.2	50
N2	储能站场址南面	昼间	46.5	60
		夜间	41.0	50
N3	储能站场址西面	昼间	44.5	60
		夜间	41.1	50
N4	储能站场址西北面	昼间	46.5	60
		夜间	41.2	50
N5	储能站场址北面	昼间	44.4	60

	夜间	41.7	50
--	----	------	----

根据表 3-4 可知，本项目监测点位中，储能站场址监测点位声环境质量现状均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

（4）电磁环境质量现状

本报告引用电磁环境影响专项评价中监测结果及结论，对项目周围电磁环境质量现状进行评价。

本项目建设单位委托广东核力工程勘察院于 2025 年 12 月 5 日对项目周围电磁环境质量现状进行了监测。

①监测结果

本项目环境保护目标监测点及拟建储能电站四周边界的工频电场强度检测值为 0.10V/m~0.94V/m，工频磁感应强度检测值为 $2.2 \times 10^{-3} \mu\text{T} \sim 5.3 \times 10^{-3} \mu\text{T}$ 。（详见电磁环境分析专题及附件 6）

②电磁环境现状评价结论

由现状监测结果可知，本项目周围环境工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μT 。

（5）生态环境质量现状

①永久占地范围生态现状

本项目储能电站南侧、西侧现状为丘陵，东侧现状为厂房，北侧现状为南山截留河。根据现场调查，本项目不涉及《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）中规定的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

本项目拟建储能电站生态评价范围内土地利用现状主要为工业厂房、丘陵、防护绿地、鱼塘、河流。

评价区域地带性植被是亚热带常绿季风林和常绿阔叶林。以常绿阔叶树为主，也混生一些落叶种类，但季节变化不太明显，组成乔木植物群落的种类主要是松、杉科、山茶科、壳斗科、樟科，灌草丛植被以桃金娘科、禾本科及羊齿类植物等。该区域南北地形变化不大，但出于地质条件的不同，其植被分布有所不同，丘陵地

	<p>区植被群落主要为阔叶树、松、杉、竹、芒、棕叶芦、桃金娘、野牡丹、蔓生莠竹；平原地区以人工农业作物为主（包括荔枝、芒果、龙眼、柑橘、甘蔗、水稻、蔬菜等）。沿线植被类型主要为丘陵和草地，评价范围植被覆盖良好，植被覆盖率约 70%。</p> <p>②临时占地生态现状</p> <p>项目不涉及临时占地。</p> <p>（6）地下水环境现状</p> <p>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。用地范围内将进行硬底化，不存在地下水污染途径，因此，不需进行地下水环境质量现状监测。</p> <p>（7）土壤环境现状</p> <p>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。运行过程中产生的污染物主要为值守员工的生活污水，并且项目场地内将做好硬底化措施，落实各项污染防治措施，污染物不会因直接与地表接触而发生渗漏地表而造成对土壤产生不利的影响，因此项目没有土壤污染源及污染途径，不会对土壤环境产生不良影响。</p> <p>综上所述，项目不存在土壤污染因子和土壤污染途径，本项目可不开展土壤环境质量现状监测。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	无

1、评价范围

根据《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 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求确定本项目的环境影响因子、评价范围。

本项目主要环境影响评价因子见表 3-5，各环境要素的评价范围见表 3-6。

表 3-5 本工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶	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	--
	大气	CO、TSP、NOx	mg/m ³	CO、TSP、NOx	mg/m ³
	地表水	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	声环境	昼、夜间等效声级, Leq	dB(A)	昼、夜间等效声级, Leq	dB(A)
	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	地表水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
风险	油类物质	/	油类物质	/	

表 3-6 本工程各环境要素的评价范围

环境要素	评价范围
声环境	储能电站：场址外 50m
生态环境	220kV 储能电站：站场围墙外 500m 内
电磁环境	220kV 储能电站：场址外 40m
大气环境	不涉及
土壤	本项目属送（输）变电工程，属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的其他行业，可不开展土壤环境影响评价
地下水	本项目属送（输）变电工程，环评类别为报告表，属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中的 IV 类建设项目，不需要开展地下水环境影响评价

注：根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），一级评价的范围为建设项目边界向外 200m，二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小。参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中“明确厂界外 50 米范围内声环境保护目标”，因此，本项目储能电站的声环境评价以场址外 50m 作为评价范围。

2、环境保护目标

（1）生态环境保护目标

根据现场调查，储能站的生态环境评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则

生态影响》(HJ19-2022)中规定生态敏感区,包括法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。其中,法定生态保护区包括:依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域;重要生境包括:重要物种的天然集中分布区、栖息地,重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道,迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。因此本工程不存在生态敏感保护目标。

2) 电磁环境保护目标

根据本工程可行性研究报告,结合现场踏勘结果,评价范围内的电磁环境敏感目标为周边涉及人为行动的建筑物,具体如下表所示。

表 3-7 本工程评价范围内电磁环境保护目标一览表

序号	名称	与工程相对方位及最近距离	功能及规模	建筑物、楼层及高度	保护内容
1	废品加工厂	新建储能电站西侧约 6m	厂房,日常约 10 人	一层棚屋,高 6m	电磁环境
2	果园看护房	新建储能电站西侧约 8m	厂房,日常约 1 人	一层棚屋,高 3.5m	电磁环境
3	一层民房(厂房)	新建储能电站东面约 6m	厂房,日常约 1 人	1 层裙楼,高 3.5m	电磁环境
4	树脂加工厂	新建储能电站东南面约 24m	厂房,日常约 30 人	2 层建筑,高 8m	电磁环境
5	石材加工厂	新建储能电站西北面约 22m	厂房,日常约 30 人	一层棚屋,高 4m	电磁环境

注:环境保护目标现状照片见电磁环境专项表 3.5-1。

1、环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

本项目所在地环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单中的二级标准。

(2) 地表水环境质量标准

练江执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准。

(3) 声环境质量标准

本项目用地范围主要涉及声环境功能2类区,评价范围内其余区域属于声环境2类区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。具体执行情况如下表所示。

表 3-8 《声环境质量标准》(GB3096-2008) (摘录)

类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
2类	60	50

(4) 电磁环境

根据《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、工频磁场感应强度100 μ T。

2、污染物排放标准

(1) 水污染物排放标准

施工期:施工期施工废水经沉淀池处理后回用于施工现场,不排入附近水体。施工人员拟租住于有完善生活污水管网的民房内,生活污水与当地居民生活污水一同处理,经市政污水管网排至汕头市潮南区陇田污水处理厂。生活污水执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准。

营运期:储能站营运期间值守人员产生的生活污水经生活污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)表1城市杂用水水质标准中城市绿化用水水质标准后回用于站内绿化灌溉。

表 3-9 项目生活废水排放/回用标准

项目	COD _{cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS
(DB44/26-2001)第二时段三级标准	500	300	—	400
(GB/T18920-2020)表1	—	10	8	—

(2) 大气污染物排放标准

施工期:施工期扬尘执行广东省《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标准。

评价标准

营运期：项目营运期间污水处理站臭气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界二级新改扩建标准值要求。

（3）噪声排放标准

施工期：施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ）。

营运期：本项目位于声环境功能2类区，项目噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准（昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ ）。

（4）固体废物排放标准

①一般工业固体废物在厂内采用库房或包装工具贮存，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；

②危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

（5）电磁环境排放标准

根据《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、工频磁场感应强度100 μT 。

表 3-9 工频电场、工频磁场执行标准

项目	评价标准	标准来源
电场强度	频率为50Hz时公众曝露控制限值4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
磁感应强度	频率为50Hz时公众曝露控制限值100 μT	

其他

本工程不涉及总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>施工期产生的主要的环境影响是施工扬尘、施工废水、生活污水、噪声、固体废物和生态环境影响。</p> <p>1、生态环境影响分析</p> <p>(1) 生态影响分析</p> <p>本工程施工期对生态产生的影响主要表现在储能电站施工活动对土地的占用、扰动以及对植被破坏造成的生态影响。</p> <p>工程施工结束后，项目及时对周围进行植被恢复、地貌恢复，不会对周围生态系统造成不良影响。</p> <p>综上所述，本项目施工期对工程周围的生态系统的影响较小，不会影响生态系统的群落演替，不会对各生态系统的结构和功能造成危害，更不会对生态系统造成不可逆转的影响。</p> <p>(2) 对土地利用的影响</p> <p>本工程施工期对土地的占用主要为永久占地。永久占地现状主要为丘陵，不涉及基本农田等，永久占地将减少当地土地数量，改变土地功能。</p> <p>(3) 植被影响</p> <p>经现场踏勘，项目周边未发现国家级或省级保护的野生植物，本工程对永久范围内植被的影响主要体现在施工时开挖及施工人员对植被的践踏。项目永久用地范围内植被种类及组成结构较为简单，因此，施工对当地的植被影响较小，不会造成当地生物量大量减少和生物多样性的破坏。</p> <p>2、施工水土流失影响分析</p> <p>本项目建设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。</p> <p>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；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大限度地减少水土流失。</p> <p>3、施工噪声影响分析</p>
-------------	--

(1) 噪声污染源

本工程新建储能电站施工期场地平整、挖填方、基础施工、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、推土机、自卸汽车等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），施工设备噪声水平为 80~90dB (A)，主要施工设备的声源声压级见下表。

表 4-1 施工中各阶段主要噪声源统计表（单位：dB (A)）

施工设备名称	距声源5m
挖掘机	82~90
推土机	83~88
商砼搅拌车	85~90
混凝土振捣机	80~88

(2) 施工期噪声环境影响分析

项目施工过程中，施工期噪声环境影响主要体现在施工机械设备噪声对周边声环境的影响。施工机械体积相对庞大，其运行噪声也较高，在实际施工过程中，往往是各种机械同时工作，各种噪声源的声能量相互叠加，噪声级将会更高，辐射面也会更大。

施工机械噪声影响预测可采用点声源扩散模型：

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

式中， L_1 、 L_2 —为与声源相距 r_1 、 r_2 处的施工噪声级，dB (A)。

建议项目优化施工设备选择，选取性能工况良好的施工机械，施工期间各施工设备的噪声（取中值）随距离的衰减变化情况，具体结果详见下表：

表 4-2 施工期各施工设备的噪声随距离衰减变化情况（单位：dB (A)）

序号	施工设备名称	距离声源的距离							
		5m*	10m	20m	40m	80m	90m	100m	200m
1	挖掘机	90	84	78	72	66	65	64	58
2	推土机	88	82	76	70	64	63	62	56
3	商砼搅拌机	90	84	78	72	66	65	64	58
4	混凝土振捣机	88	82	76	70	64	63	62	56
各施工设备噪声源等效声级的叠加影响		95	89	83	77	71	70	69	63
施工场界噪声标准		昼间 70dB (A)，夜间 55dB (A)							
注：“*”本工程需在施工路径两侧各 5 米进行临时占地，施工场界为本工程路径边界两侧外 5 米处，因此假设施工设备位于施工场内距施工场界最近距离为 5m。									

由上表可知，在不采取任何措施的情况下，新建储能电站过程中主要噪声源等

效声级叠加值将会超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求，特别是夜间操作，对周围环境影响很大。本报告要求施工单位在电缆敷设施工及新建储能电站过程中，应加强施工管理和噪声污染防治措施，合理规划施工时间和安排施工场地，选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备，禁止多台高噪声施工设备同时运行，夜间原则上禁止施工，在施工场地边缘设置围挡，确保施工场界噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

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。

4、施工期环境空气影响分析

项目建设施工期间大气环境影响主要体现在两个方面：一是施工初期，储能电站土石方的开挖和道路运输将产生扬尘。二是施工期间需要运输相关设备材料，车辆的流量大大增加，将产生地面扬尘和废气排放，车辆的增加及施工机械运行过程都将产生尾气排放，使附近空气中 CO、TSP 及 NO_x 浓度有所增加。但总体上，由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属无组织排放，而且受施工方式、施工机械和气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工开挖、车辆运输等产生的扬尘由于沉降较快，采取洒水降尘等相应措施后即可降低影响，当施工期结束，项目对周边大气环境的影响亦会消失。

5、施工期水环境影响分析

施工期废污水主要包括施工废水及施工人员的生活污水。

施工废水包括开挖和钻孔产生的泥浆水、混凝土面板养护废水、施工机械设备的冲洗（如石料、混凝土搅拌设备的冲洗）和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。项目应设置临时沉沙池，废水集中收集到沉沙池进行处理，沉降后的回用水用于施工场地的道路洒水降尘和车辆轮胎清洗。废水全部回用，不会对水环境造成影响。

本工程施工期不设施工营地，施工人员食宿依托附近有完善生活污水管网的民房解决，生活污水排入市政管网处理，本次评价不进行核算。

6、施工固体废物影响分析

施工期固体废物主要为施工过程中产生的建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾等。

施工人员产生的生活垃圾交由当地环卫部门收集处置。施工期固体废物经分类收集、妥善处置后，不会对周边环境造成影响。项目施工期较短，施工一结束，项目对周边的环境影响亦停止。

7、施工期环境影响分析小结

综上所述，本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。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响程度得到减缓。

1、电磁环境影响

本工程环境影响评价按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）要求设置了电磁环境影响专题评价，下面电磁环境影响分析内容引用电磁环境影响专题评价中的电磁环境影响分析内容作结论性分析。

（1）储能电站工程

通过对已运行 220kV 永丰变电站的类比监测结果分析，可以预测本项目储能电站 220kV 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 100 μ T 的控制限值。

另据《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中安全距离要求，本项目在该距离内能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求，因此不另设环境安全距离。

因此，可以预测本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 100 μ T 的要求。

（2）电磁环境敏感目标预测与评价

储能电站电磁环境评价范围内存在 7 处电磁环境敏感目标。根据类比结果，本工程敏感点的工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度 \leq 4000V/m、工频磁感应强度 \leq 100 μ T 的要求，不会对环境敏感目标造成明显影响。

综上所述，本工程储能电站建成投运后，其产生的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 50Hz 时的公众曝露控制限值（4000V/m、100 μ T）的要求。因此，本工程建设后对沿线周围的电磁环境不会造成明显影响。

2、噪声环境影响分析

本评价对拟建储能电站运行期噪声进行模式预测分析。

本项目设置 1 台 240MVA 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 24MVar，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）附录 B，220kV 变压器噪声源强即声功率级为 88.5dB（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 ($A_{div} \approx 0$)；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 [$A_{div} \approx 10\lg(r/r_0)$]；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 [$A_{div} \approx 20\lg(r/r_0)$]。其中面声源的 $b > a$ 。参考《35kV~220kV 变电站无功补偿设计技术规定》中 7.3 并联电抗器噪声源强不应超过 62dB(A)，35kV 的 SVG 无功补偿装置噪声源强即声功率级为 62dB(A)。本项目保守按 62dB(A) 计；参照《三相干式立体卷铁芯电力变压器技术参数和要求》(GB/T32825-2024)，本项目 10kV 站用变压器声功率级保守取 68dB(A)，35kV 站用变压器声功率级保守取 71dB(A)；参考同类项目，PCS 集装箱（并网舱）噪声小于 80dB(A)，位于集装箱内点声源，储能集装箱（电池舱）运行噪声小于 80dB(A)，储能集装箱液冷系统运行噪声保守按 80dB(A) 计，位于集装箱内点声源；配电室风机为室外点声源，风机运行噪声为 70dB(A)。

本次评价采用环安噪声环境影响评价系统（4.1 版本）对变压器、储能单元噪声贡献值进行预测，不考虑设备装置及围墙对噪声的阻隔作用，预测软件相关参数选取如下：

表 4-6 预测软件相关参数选取

项目		主要参数设置
面声源		#1、主变：离地高度均为 0.5m，#1 尺寸为 10m×8.5m×3.5m，声压级为 65.2dB(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 24MVar，采用户外预制舱形式安装
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
预测点	厂界噪声	线接收点：围墙外 1m、高于围墙 0.5m，步长为 1m
	敏感目标	敏感目标与变电站围墙最近处，建筑物墙体外 1m，离地 1.2m
	网格点	500m×500m 网格中心，离地 1.2m 高处

项目集装箱箱体噪声治理效果参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，取 20dB(A)。

表 4-7 项目噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强 (声压级)/dB(A)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
1	PCS 集装箱+电池集装箱 1	95.32	55.55	1.2	65	箱体隔声、 距离衰减、 围墙	0:00~24:00
2	PCS 集装箱+电池集装箱 2	101.33	53.28	1.2	65		0:00~24:00
3	PCS 集装箱+电池集	106.42	51.33	1.2	65		0:00~24:00

	装箱 3					
4	PCS 集装箱+电池集 装箱 4	112.39	49.05	1.2	65	0: 00~24:00
5	PCS 集装箱+电池集 装箱 5	117.26	47.53	1.2	65	0: 00~24:00
6	PCS 集装箱+电池集 装箱 6	124.63	44.72	1.2	65	0: 00~24:00
7	PCS 集装箱+电池集 装箱 7	130.81	42.33	1.2	65	0: 00~24:00
8	PCS 集装箱+电池集 装箱 8	137.09	39.73	1.2	65	0: 00~24:00
9	PCS 集装箱+电池集 装箱 9	143.38	36.91	1.2	65	0: 00~24:00
10	PCS 集装箱+电池集 装箱 10	150.21	33.99	1.2	65	0: 00~24:00
11	PCS 集装箱+电池集 装箱 11	157.03	31.28	1.2	65	0: 00~24:00
12	PCS 集装箱+电池集 装箱 12	81.6	24.38	1.2	65	0: 00~24:00
13	PCS 集装箱+电池集 装箱 13	86.9	22.93	1.2	65	0: 00~24:00
14	PCS 集装箱+电池集 装箱 14	93.17	21.12	1.2	65	0: 00~24:00
15	PCS 集装箱+电池集 装箱 15	99.45	18.71	1.2	65	0: 00~24:00
16	PCS 集装箱+电池集 装箱 16	105.72	16.54	1.2	65	0: 00~24:00
17	PCS 集装箱+电池集 装箱 17	113.44	13.64	1.2	65	0: 00~24:00
18	PCS 集装箱+电池集 装箱 18	119.59	11.47	1.2	65	0: 00~24:00
19	PCS 集装箱+电池集 装箱 19	126.34	9.18	1.2	65	0: 00~24:00
20	PCS 集装箱+电池集 装箱 20	131.89	7.49	1.2	65	0: 00~24:00
21	PCS 集装箱+电池集 装箱 21	137.68	5.68	1.2	65	0: 00~24:00
22	PCS 集装箱+电池集 装箱 22	143.95	4.12	1.2	65	0: 00~24:00
23	PCS 集装箱+电池集 装箱 23	150.46	1.82	1.2	65	0: 00~24:00
24	PCS 集装箱+电池集 装箱 24	156.61	-0.23	1.2	65	0: 00~24:00
25	PCS 集装箱+电池集 装箱 25	162.28	-2.04	1.2	65	0: 00~24:00
26	PCS 集装箱+电池集 装箱 26	70.62	-4.93	1.2	65	0: 00~24:00
27	PCS 集装箱+电池集 装箱 27	75.45	-6.62	1.2	65	0: 00~24:00
28	PCS 集装箱+电池集 装箱 28	80.39	-8.07	1.2	65	0: 00~24:00

29	PCS 集装箱+电池集装箱 29	84.73	-10.3 6	1.2	65	距离衰减、 围墙	0: 00~24:00
30	PCS 集装箱+电池集装箱 30	90.64	-11.9 2	1.2	65		0: 00~24:00
31	PCS 集装箱+电池集装箱 31	97.64	-14.4 6	1.2	65		0: 00~24:00
32	PCS 集装箱+电池集装箱 32	102.34	-15.7 8	1.2	65		0: 00~24:00
33	PCS 集装箱+电池集装箱 33	107.89	-17.4 7	1.2	65		0: 00~24:00
34	PCS 集装箱+电池集装箱 34	113.07	-19.1 6	1.2	65		0: 00~24:00
35	PCS 集装箱+电池集装箱 35	117.54	-20.4 9	1.2	65		0: 00~24:00
36	PCS 集装箱+电池集装箱 36	123.39	-22.9 7	1.2	65		0: 00~24:00
37	PCS 集装箱+电池集装箱 37	130.18	-25.9	1.2	65		0: 00~24:00
38	PCS 集装箱+电池集装箱 38	136.82	-28.0 6	1.2	65		0: 00~24:00
39	PCS 集装箱+电池集装箱 39	142.07	-30.5 3	1.2	65		0: 00~24:00
40	PCS 集装箱+电池集装箱 40	148.25	-32.8 5	1.2	65		0: 00~24:00
41	35kV 站用变	54.71	20.02	1.2	71		0: 00~24:00
42	10kV 站用变	23.3	36.95	1.2	68		0: 00~24:00
43	主变压器	37.4	31.57	3.5	65.2	0: 00~24:00	
44	主变压器	33.48	22.78	3.5	65.2	0: 00~24:00	
45	主变压器	41.32	19.3	3.5	65.2	0: 00~24:00	
46	主变压器	45.4	28.36	3.5	65.2	0: 00~24:00	
47	主变压器	37.36	31.67	3.5	65.2	0: 00~24:00	
48	SVG 无功补偿装置	45.58	23.35	1.2	62	0: 00~24:00	

注：PCS 集装箱、电池集装箱源强均取值 80dB(A)，经箱体（设置隔音棉）隔声后为 60dB(A)。单个储能单元按 1 个 PCS 集装箱+2 个电池集装箱计，叠加后源强为 65dB(A)。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1301-2023），制定项目噪声监测计划如下：

表 4-9 项目噪声监测计划表

类别	监测点位	监测项目	监测频率	执行排放标准
厂界噪声	厂界东面 1m 处	等效连续 A 声级	1 次/季，昼间、夜间进行	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准
	厂界南面 1m 处			
	厂界西面 1m 处			
	厂界西北面 1m 处			
	厂界北面 1m 处			

表 4-10 项目边界噪声预测结果 单位: dB (A)

评价点	贡献值		标准值	
	昼间	夜间	昼间	夜间
第 1 边的贡献最大值	30.77	30.77	60	50
第 2 边的贡献最大值	29.74	29.74	60	50
第 3 边的贡献最大值	25.56	25.56	60	50
第 4 边的贡献最大值	27.44	27.44	60	50
第 5 边的贡献最大值	29.11	29.11	60	50

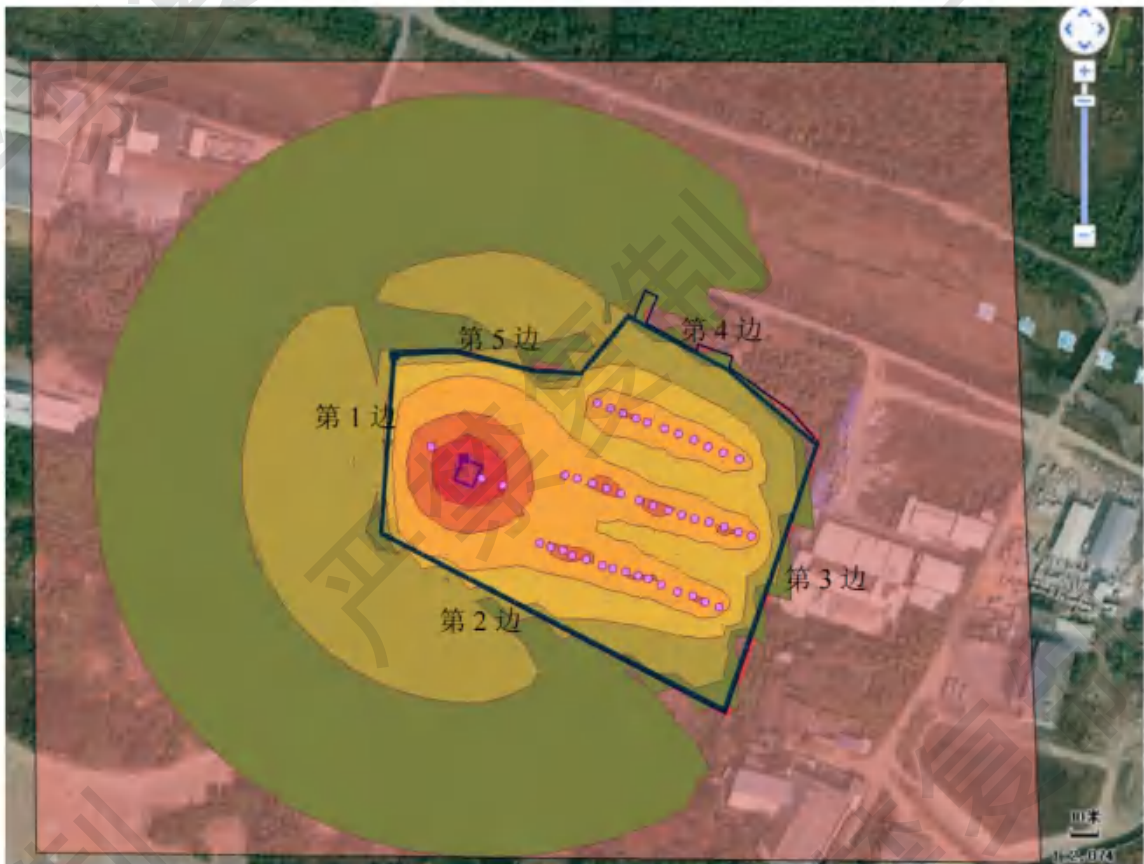


图 4-1 噪声贡献值等值线图

根据噪声预测结果可知,储能电站建成运行后,厂界外 1m 处的噪声预测值在 50 dB (A) 以内,厂界昼间噪声 ≤ 60 dB (A)、夜间噪声 ≤ 50 dB (A),符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类区排放限值标准。本项目厂界拟设置 2.5m 高围墙,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。

3、水环境影响分析

(1) 储能电站

全站定员 5 人，1 班制，每班 8 小时，均不在站内食宿，年运行 365 天。根据《广东省用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），在厂内人员生活用水参照国家行政机构无食堂和浴室通用用水定额先进值 $10\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{年})$ 计，则项目生活用水量为 $0.14\text{m}^3/\text{d}$ ($50\text{m}^3/\text{a}$)；根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中的生活源产排污系数手册，人均用水量低于 150 升/（人·天）的，排水系数取 0.9，则生活污水产生量约为 $0.12\text{m}^3/\text{d}$ ($45\text{m}^3/\text{a}$)。

项目生活污水水质参考环境保护部环境工程评估中心编制的《社会区域类环境影响评价》（第三版），生活污水的产生浓度 $\text{COD}_{\text{Cr}}250\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5 150\text{mg/L}$ 、 $\text{SS}150\text{mg/L}$ 、氨氮 25mg/L 。在综合楼附近埋设 1 套生活污水处理设施，生活污水经处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中表 1 城市杂用水水质标准中城市绿化用水水质标准后，用于站内绿化灌溉，不外排。本工程生活污水产生量较少（ $45\text{m}^3/\text{a}$ ），可以满足处理要求。

表 4-11 项目生活污水处理情况一览表

指标	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮
进水 mg/L	250	150	150	25
去除率%	85	95	90	85
出水浓度 mg/L	37.5	7.5	15	3.75
排放标准	—	10	—	8

处理效果分析：

根据《厌氧-缺氧-好氧活性污泥法污水处理工程技术规范》（HJ 576-2010）中表 2 AAO 污染物去除效率，主体工艺为“预（前）处理+AAO 反应池+二沉池”，化学耗氧量去除效率在 70~90%之间，五日生化需氧量污染物去除效率在 80~95%之间，悬浮物去除效率在 80~95%之间，氨氮去除效率在 80~95%之间，总氮去除效率在 60~85%之间，总磷去除效率在 60~90%之间。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用技术》（HJ1120-2020）附录 A 可知，本项目所采用的措施属于其可行技术的“A²O”。因此，本项目水污染防治措施是可行的。

项目生活污水的可消纳性分析：

本项目生活污水产生量为 $45\text{m}^3/\text{a}$ ，经处理后回用于站内绿化灌溉。生活污水经自建污水处理设施处理后能达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》

(GB/T18920-2020)表1城市杂用水水质标准中城市绿化用水水质标准要求。参考《广东省用水定额》(DB44/T1461.3-2021)表A.1服务业灌溉用水定额表中绿化管理-先进值 $0.7L/(m^2 \cdot d)$ ，潮南区年平均降雨日数约154天，则需灌溉绿地的天数为211天/年，可得出项目生活污水可浇灌 $305m^2$ 的山林，项目站内面积 $5500m^2$ ，可见本项目绿化用地的用水可完全消纳本项目产生的废水。

综上所述，本项目生活污水回用于站内绿化灌溉，不外排是可行的。项目对周边地表水环境影响小，在可接受范围内。

4、环境空气影响分析

本工程储能电站运行期的废气主要为废水处理过程中产生的臭气。废水在处理过程中，会产生一定量的异味气体，形成恶臭，以 NH_3 、 H_2S 、臭气浓度为表征污染物。臭气可分为两类：一类是直接从污水中挥发出来的，如废水中含有的有机成分；另一类是由于微生物的生物化学反应而新形成的，尤其与厌氧菌活动有很大的关系。因此，臭气几乎产生于废水处理的全工艺段，特别是敞开式的废水处理建构物和污泥处理相关设施。由于臭气为无组织排放，且废水处理量较少，臭气排放量较少，本次环评仅作定性分析。

5、固体废物环境影响分析

(1) 生活垃圾

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 $0.5kg/d \cdot 人$ 计，按全站劳动定员为5人考虑，年工作365天，则生活垃圾产生量 $0.9t/a$ 。集中收集后由环卫部门统一处理。

(2) 一般固体废物

废磷酸铁锂电池：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。

磷酸铁锂电池属于主流锂离子电池。根据《关于废旧锂电池收集处置有关问题的复函》(环发函(2014)1621号)，退役锂电池未列入，《国家危险废物名录》、《废电池污染防治技术政策》(环发(2013)163号)也没有将废锂离子电池列为危险废物，因此退役锂电池不属于危险废物。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。根据《废电池污染防治技术政策》（原环境保护部公告 2016 年 82 号），国家重点控制的废电池包括废的铅蓄电池、锂离子电池、氢镍电池、镉镍电池和含汞纽扣式电池。列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定为危险废物的废电池按照危险废物管理。项目采用的磷酸铁锂电池，不属于重点控制类别。经查《国家危险废物名录（2025 年版）》，退役磷酸铁锂电池未列入名录内。综上，本项目退役的废磷酸铁锂电池不属于危险废物范畴，参照一般工业固体废物的相关环境管理与污染防治要求。

生活污水处理污泥：项目一体化生活污水处理设施处理生活污水过程中产生污泥。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018）中 9.4 污泥实际排放量核算方法，计算公式如下：

$$E \text{ 产生量} = 1.7 \times Q \times W_{\text{深}} \times 10^{-4}$$

式中：E 产生量--污水处理过程中产生的污泥量，以干泥计，t；

Q--核算时段内排污单位废水排放量，m³；

W_深--有深度处理工艺（添加化学药剂）时按 2 计，无深度处理工艺时按 1 计，量纲一。

项目生活污水处理量为 45m³/a，处理工艺为“A²O”，则 W_深按 2 计。项目污泥产生量=1.7×45×2×10⁻⁴≈0.015t。

生活污水处理污泥属于《固体废物分类与代码目录》中 SW59 其他工业固体废物，废物代码 900-099-S07。生活污水处理污泥定期交专业单位处理。

（2）危险固体废物

①**废变压器油：**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 20% 设计，本工程单台主变最大容量为 240MVA，主变总油重约有 40t，体积为 100/0.8=50m³，主变事故油池有效容积为 36m³，可以满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“第 6.7.7 条：户内单台总油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的 20% 设计”的规定。根据《国家危险废

物名录》（2025年版），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**废弃铅酸蓄电池**：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》，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。储能电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。项目设置1组蓄电池组（104块）蓄电池组，每节重约2.5kg，则废旧蓄电池的产生量为260kg/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。

③**废冷却液**：储能电站电池冷却方式为液冷，当冷却液性能不满足使用要求需进行更换，更换下来的冷却液属于《国家危险废物名录》中的危险废物，类别代码为HW06，废物代码为900-402-06，定期交由有相应危险废物处理资质的单位处理处置。

项目拟在综合楼内设置不小于10m³的危险废物暂存仓，各类危险废物分区、分类存放，废变压器油、废弃铅酸蓄电池、废冷却液等危险废物均用专用容器密封储存，并设置明显的危险废物标识。危险废物暂存仓地面采取防渗漏、防腐蚀措施，设置泄漏液体收集装置，防止危险废物泄漏污染土壤和地下水。危险废物的转移将严格执行危险废物转移联单制度，由有资质的单位运输至有相应处理资质的单位进行安全处置，确保全过程合规可控。综上所述，项目产生的各类固体废物均能得到妥善处理处置，不会对周边环境造成二次污染，固体废物环境影响在可接受范围内。

6、生态环境影响分析

本工程沿线主要为道路、工业厂房、防护绿地、丘陵、鱼塘，不涉及基本农田，无国家级或省级保护的野生动植物。根据汕头市目前已投入运行的储能电站工程调查结果显示，同类工程投运后对周围生态环境无明显影响，因此，本工程运行期不

会对周围的生态环境造成不良影响。

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）判定，变压器油属于“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”所提及的“油类物质”，推荐临界量为 2500t，本工程运营期变压器内含有的变压器油（100t）远小于推荐临界量 2500t，突发环境事件风险物质 Q 值小于 1，项目环境风险潜势为 I，环境风险评价工作等级为简单分析。

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 20%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，应采取正确的使用方式，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。电解液泄漏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。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。尽可能切断泄漏源。消除所有点火源。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。少量泄漏时，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。储能电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。

④GIS 室内 SF6 泄漏环境风险分析

储能电站内 220kV 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 220kV 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 220kV 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 和氧气超过设定阈值时，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。

8、运行期环境影响结论

综上所述，本工程建成运行后，项目无水环境影响、环境空气影响、固体废物环境影响、生态环境影响，项目产生的噪声及电磁环境影响可满足相关标准的要求。

1、储能电站选址选线环境合理性分析

本站位于汕头市潮南区胪岗镇，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，根据汕头市自然资源局《汕头市潮南区预留城乡建设用地规模使用审批表（汕头市潮南区 200MW/400MWh 独立储能电站项目）的公告》，本工程选址方案已取得相关部门的同意。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城镇=乡建设用地，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。

项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）关于选址选线的相符性分析如下：

表 4-13 项目选址选线环境合理性分析

选址
选线
环境
合理性
分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）关于选址选线要求	本项目	符合性分析
工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	符合规划环评及其审查意见要求，见“一、建设项目基本情况”	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。	本项目选址不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	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。	本项目不涉及自然保护区、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。	本工程避让了以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，在采取措施后本工程对周边环境敏感目标处的电磁和声环境影响可满足国家相关标准要求。	符合
同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目不涉及此项内容。	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。	本工程储能电站的选址已取得汕头市自然资源局的审批公告。在工程设计中，注重变电站的节约用地措施，减少土地占用面积。弃土弃渣采取回填等方式妥善处置，保护生态环境。	符合
输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目已避开集中林区	符合

进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。

本项目不涉及此项内容。

符合

综上，本工程选址是合理的。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1、生态环境保护措施</p> <p>(1) 土地利用保护措施</p> <p>施工单位应合理组织施工，减少临时占地面积；严格按设计占地面积、样式要求开挖，避免大规模开挖；缩小施工作业范围；施工材料有序堆放；施工过程中基础开挖多余的土石方应采取回填、异地回填等方式处置，未能回填的弃土弃渣外运至政府指定的合法弃土场消纳处理；施工完成后立即清理施工迹地，减少对生态环境的影响。</p> <p>(2) 植被保护措施</p> <p>工程开挖土方采用土工布覆盖防护以减少风、水蚀；施工结束后表土作为植被恢复用土。储能站施工结束后，对永久占地进行适度绿化。</p> <p>(3) 动物影响防护措施</p> <p>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。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。</p> <p>(4) 水土流失防护措施</p> <p>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，随着储能电站等施工活动，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：</p> <p>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。</p> <p>②施工过程中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</p>
-------------	---

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、建筑物旁以及其它空闲场地，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。

2、施工水土保持措施

①在施工过程中水土保持工作应遵循植物措施与工程措施相结合的原则，以工程措施为先导，控制范围较大、强度较高的水土流失，为植物措施的实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，形成完整的水土流失防护体系，提高水土保持效果、改善生态环境。

②减少土方开挖量，对终端场、储能电站和电缆沟开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷；临时堆土应在土体表面覆上苫布，并在堆场周围修建排水沟等排水设施，做好临时堆土的围护拦挡，防治水土流失；

③施工单位在新建储能电站施工中应严格按照设计要求，先行修建边坡、排水设施等水土保持措施，使工程防治责任范围内的水土流失得到有效控制。

④施工过程中将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层（有利于施工完成后进行植被恢复，防治水土流失）。

⑤加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，尽量避免雨季施工作业。

⑥施工完成后，对周围裸露的场地应立即通过播撒草籽进行植被绿化或道路硬化等措施对原土地进行恢复。

3、施工噪声防治措施

本工程施工噪声对周边环境有一定的影响，拟采取的施工噪声影响保护措施如下：

（1）施工时合理安排施工时间，施工时严格按照《中华人民共和国噪声污染防治法》的要求合理安排施工时间，在噪声敏感建筑物集中区域区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、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）加强施工期的环境管理工作，并接受生态环境部门监督管理；

（3）施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，尽量选用低噪声或带有隔音、消音的机械设备，高噪声施工机械采取安装隔振垫等措施；

同时加强对施工机械的维护保养；

(4) 闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛；运输车辆在经过运输道路沿线环境敏感目标时，应减速慢行并禁止鸣笛，防止噪声扰民。

(5) 对位置相对固定的高噪声机械设备，尽量在工棚内操作，不能进入棚内的，可采取围挡之类的单面声屏障。

(6) 在施工现场周围设置围挡，以减小施工噪声影响；合理布局施工现场，保持一定的噪声衰减距离，且进行施工作业时面向敏感点一面应设立临时声屏障或其他有效的防护措施；避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。

(7) 施工期施工场界噪声严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即符合昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 要求。

本工程施工期可能会对周围的声环境产生不良影响，但由于项目施工工期较短，因此其施工期噪声是短暂的，噪声属无残留污染，其对周围声环境量的影响随施工结束而消失。

4、施工期大气环境保护措施

本次环评要求本项目施工单位在施工过程中严格执行以下要求：

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。

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。

通过采取上述措施后，施工期对周边大气环境影响较小。

5、施工期水环境保护措施

施工过程中，应采取如下控制措施，减轻施工废水对周边水环境的影响：

①对施工废水，经过简易沉砂池处理后回用，严禁施工废污水乱排、乱流，避免污染环境。

②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃入水体，不漫排施工废水，避免雨水横流现象。

③本工程施工人员数量较少，项目施工期不设施工营地，施工人员食宿依托附近有完善生活污水管网的民房解决，生活污水排入市政管网。

④施工过程中应加强对含油设施（包括车辆和施工设备）的管理，避免油类物质进入附近水体，同时严禁在附近水体冲洗含油器械及车辆，现场不设置施工机械车辆维修。

采取上述措施后，施工废水及生活污水可以得到有效地防治，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生明显不良影响。

6、施工固体废物保护措施

①加强施工期环境管理，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。

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，其中生活垃圾交由当地环卫部门处置。

③施工产生的弃土弃渣用于回填、周边土地平整和绿化，如有多余的弃土应严格按照相关要求，运至政府指定消纳场进行处置。

④施工过程中拆除的杆塔组件、导线、地线应交由专业单位回收处置，不得随意丢弃。

在采取了上述环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生影响。

7、施工期环境管理和监督

鉴于施工期环境管理工作的重要性，同时根据国家有关要求，本工程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，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明施工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。环境监理人员对施工中每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查监督检查。施工期环境保护监理及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监督和日常管理；

(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) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征和环境保护目标的调查，对于环境保护目标要做到心中有数；

(6) 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，

	<p>施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工，不在场内设置临时施工用地；</p> <p>(7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作；</p> <p>(8) 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；</p> <p>(9) 工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环境主管部门。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、电磁环境影响防治措施</p> <p>本评价提出的电磁环境防治措施如下：</p> <p>(1) 将升压站内电气设备接地，以减小电磁场场强。</p> <p>(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。</p> <p>(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，以减小因接触不良而产生的火花放电。</p> <p>(4) 选用低电磁干扰的主变压器；设置安全警示标志。</p> <p>(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。</p> <p>(6) 运行期做好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，根据实际需要开展环境监测工作，确保运行期电磁环境符合国家相应标准要求。</p> <p>2、声环境影响防治措施</p> <p>为进一步减小储能电站工程建设对周围声环境的影响，本评价提出以下措施：</p> <p>①主变设备选型时，应确保选择符合相关要求电气设备及变压器。</p> <p>②加强设备的运行管理，定期对站内电气设备进行检修，保证主变等设备运行良好，减少因设备陈旧产生的噪声。</p> <p>③变压器基础采用整体减震基础。</p> <p>④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。</p> <p>⑤提高机械设备装配精度，加强维护和检修，提高润滑度，减少机械振动</p>

和摩擦产生的噪声，防止共振等，可有效降低对周围环境的影响。

3、水环境影响防治措施

本项目采用雨污分流系统，建筑物屋面雨水采用雨水斗收集，通过雨水立管引至地面，排至练江。生活污水经生活污水处理设施处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中表1城市杂用水水质标准中城市绿化用水水质标准后，用于站内绿化灌溉，不外排至水体。根据第四章的项目生活污水的可消纳性分析，生活污水回用于站内绿化灌溉，不外排是可行的。

储能电站工作人员产生的生活污水污染物简单，采用小型一体化污水处理设施处理可满足处理要求。处理工艺A²O，处理规模0.2t/d，一体化污水处理设施主要包括厌氧池、缺氧池、好氧池、沉淀池、污泥回流等设备集成，通过厌氧、缺氧、好氧三种不同的环境条件和微生物菌群种类的有机配合，能同时具有去除有机物、脱氮除磷的功能。

综上，项目对周边地表水环境影响小，在可接受范围内。

4、大气环境影响防治措施

本工程储能电站运行期废气主要为污水处理站产生的臭气，对大气环境的影响较小。

5、固体废弃物影响防治措施

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电池、废弃铅酸蓄电池、生活垃圾以及事故油。

①废弃磷酸铁锂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》，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。

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。

6、环境风险防治措施

本工程环境风险主要为变压器发生事故漏油处理不当可能引发的环境污染。

(1) 变压器事故漏油分析

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油。变压器油为矿物油，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，根据《国家危险废物名录》（2025年版），变压器事故时产生的废变压器油属于具有毒性、易燃性的危险废物，废物类别为HW08，废物代码为900-220-08。

(2) 储能电池火灾爆炸风险防范

碳酸铁锂电池采用标准尺寸集装箱予以保护，防止储能电站电池电解液泄漏污染环境。集装箱的主要用途是将电池、BMS、通讯监控、消防、智能辅助系统等设备有机的集成到1个标准的单元中，该标准单元拥有自己独立的供电系统、温度控制系统、隔热系统、阻燃系统、火灾报警及可燃气体探测系统、视频监控系统安全逃生系统、应急系统、消防系统和防爆泄压系统等自动控制和安全保障系统。

储能系统的安全设计主要为锂电池热失控前的预防和事故过程中的处理，即为安全预警与消防自动灭火系统设计。根据可研报告，本项目储能系统的防火措施如下。

1) 对电池系统、PCS系统、高压系统的运行温度实时监测，一旦出现温度严重异常，将提示报警甚至停止运行；

2) 设备和电池箱体、柜体及线缆等设备的材质选用阻燃材料；

3) 预制舱内设置固定灭火系统，采用空调冷却方案来兼顾日常热管理功能以及电池热失控状态下的快速降温，同时配套气体灭火系统，储能系统设置液冷加气体灭火的多重保障措施，有效的提高电池的安全性。

4) 依据磷酸铁锂电池的着火机理，热失控后温度会快速上升并传递给相邻的电池插箱，因此采用降温、隔离的措施以有效火灭和抑制复燃。

5) 发生热失控后，电池箱、电池簇甚至电池舱内会充满可燃气体。其中，CO、H₂对于电池热失控表征最为明显，CO、H₂浓度探测可用于电池安全早期

消防预警。采用气体浓度探测装置，其中重点探测 CO、H₂ 浓度并预警，接入 BMS。

6) 整个系统采取消防联动设计，当消防控制器发出报警信号时，PCS、电池、温控等系统都会停止运行，配合隔离措施降低风险以确保消防灭火系统能够正常灭火。

7) 重热管理防控，采用专业人员对系统进行运维。

8) 多重灭火保障措施，除储能系统集装箱内设置空调冷却加的多重保障措施外，当预制舱内配置的固定式自动灭火系统无法有效扑灭火灾时，应主动联系消防队，储能系统周围道路应方便消防车辆驶入。

9) 能系统集装箱拟采用前后两侧开门，一侧为双开工作门，一侧为单开逃生门；PCS 系统集装箱拟采用上下两侧开门，以便于设备安装维护。

10) PCS 变流器柜、交流汇流及控制系统、液冷空调热管理系统均采用了防火夹层隔离，形成多个独立的防火分区；每个独立分区内均配置了消防复合传感器及独立的灭火装置。每个电池分区还配备了独立的泄压和排烟系统，确保不会造成可燃气体聚集。

11) 能预制舱配置移动灭火器。

12) 储能系统安全措施

储能系统设有安全管理措施，能有效的控制储能系统安全管理。电芯级安全管理：具备电芯异常早期监测预警处置体系，具备电芯内短路检测及故障诊断预警等安全监测功能，提升电芯安全风险主动预防能力。电芯具有本体热失控不起火的能力，符合 IEC62619 和 GB/T36276 的要求。模组级安全管理：模组连接端口具备安全保护功能，包括电池模组在安装、维护等非开机工作状态时端口应处于保护状态，如误短路、触摸不会造成安全风险。电池模组具备过流保护能力。电池模组具有故障发生后自动旁路功能。模组内熔断设计，连接具有短路保护功能，避免模组级短路故障扩散。

电池簇安全管理：具备簇控制器主动关断功能，实现部分短路到完全短路的全范围短路保护，传统方案不具备该功能，在不完全短路情况下会发生起火，电池簇回路配置开断、保护设备及簇控制器，具有断路器+熔丝两级故障隔离能力。具有多级智能联动保护功能，传统方案只有断路器、熔丝等被动保护器件，不具备快速主动切断能力，在电池模组出现过压、过温、过流等问题时，可自

动切断储能充放电回路主电路，避免带来安全风险，同时不影响其他电池簇正常运行。

系统级安全管理：储能系统具备可燃气体探测器、火灾探测器、清洁气体灭火装置、可燃气体排放装置，消防前智能检测、主动排气，储能集装箱的排气通风量满足《爆炸危险环境电力装置设计规范》《GB 50058-2014》的要求，避免可燃气体聚集，消防后远程控制排气，避免二次复燃。具有水浸探测及联动保护功能，水淹后及时切断功率回路，避免触电、高压短路及短路扩散等灾害。具有全天候系统级绝缘阻抗检测及告警能力。电池预制舱与中控舱分舱设计，保障监控消防系统在电池舱出现事故异常时不受影响，能够独立持续正常运行。具备一键式紧急停机功能，出现短路、触电、起火等意外时能手动快速切断储能系统的主电路，避免事故扩散。储能系统应具备多重防凝露功能，包括温控、防凝材料以及开门防凝露设计，防止凝露造成绝缘失效和器件短路风险。应确保大电流连接的安全可靠，尤其不可见的连接排端子应设计 NTC 温度采样，通过过温告警来识别虚接和连接松动等问题。

（3）环境风险防范措施

储能电站应制订环境风险防范计划，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建立报警系统

针对本工程主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，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，实施既定环境风险应急预案。

②防止进入外环境

为了防止变压器油泄漏至外环境，本工程设有有效容积为 30m³的总事故油池（主变事故油量为 100t，按不少于单台主变含油量的 20%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。

（4）应急预案

①运行人员、工作人员在巡视设备中，发现变压器油发生泄漏时，要及时汇报调度和通知相关班组进行抢修，并加强对变压器油箱的油位监视。

②如果油位下降快，应立即向调度汇报，申请退出变压器，并设好围

栏、悬挂标示牌，疏散现场财物；并向主管生产的单位领导汇报。

③一旦发生变压器油泄漏，不得有明火靠近，且严格按相关的消防管理制度执行。

④检修单位应指定专人负责抢修现场指挥，运行单位积极配合。

⑤检修单位的现场指挥，要指定人员准备好抢修的工具、器具等。

⑥运行人员应加强对设备的监督及巡视。

⑦做好安全措施后，检修单位及时组织抢修人员进行查漏、堵漏；在抢修过程中，应具备下列措施：抢修前，要确认事故泄漏油池是否能蓄油，如情况异常应采取相应措施，严防事故油外漏而造成环境污染；抢修过程严格按规程执行。

⑧抢修结束后，应清理泄漏现场，尽快恢复送电，并交待运行维护的注意事项。

（5）其他危险源防范措施

①熟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妥善管理运行储能电站内的设施设备，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；

④对于意外发生的设备起火，应采取正确的消防灭火方式，妥善处理产生的消防废水。

针对本工程新建的事故油池，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），本工程拟采取的环境保护措施如下：

①事故油池需进行防渗、防腐设计，且建筑材料必须与危险废物相容；

②事故油池必须按 GB18597-2023 的规定设置警示标志；

③必须定期对事故油池进行检查，发现破损，应及时采取措施维修。

综上所述，建设单位根据相关要求，按规定做好废变压器油的管理工作后，项目产生的固体废物对环境造成的影响较小。

其他	<p>1、环境管理计划及监测计划</p> <p>1.1 环境管理</p> <p>环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化环境保护、协调生产和经济发展，对输变电工程而言，通过加强环境保护工作，可树立良好的企业形象，减轻项目对环境的不良影响。</p> <p>（1）施工期</p> <p>施工现场的环境管理包括施工期废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。</p> <p>（2）运行期</p> <p>落实有关环保措施，做好设备维护和管理，确保其正常运行；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环境管理的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。对项目设备进行定期巡检，保证设备运行良好。</p> <p>1.2 环境监理</p> <p>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。</p> <p>（1）施工期监理</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>③监督检查施工现场生活垃圾是否按规定妥善处理。</p> <p>④监督检查施工过程是否对林地造成环境影响。</p> <p>⑤监督检查施工及运输过程中是否对扬尘进行有效抑制。</p> <p>⑥监督检查开挖及回填过程中地表土的处置情况。</p> <p>⑦监督检查施工结束后现场清理及地貌恢复情况。</p> <p>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。</p> <p>（2）试运行期环境监理</p>
----	---

- 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。

1.3 环境监测计划

本工程投入运行后，应及时委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作。环境监测方案如下：

①监测点位布置：人员相对活动频繁线路段和环境环境保护目标，如距离较近的居民区等。

②监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度、噪声。

③监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。

④竣工验收：在各项目试运行后，建设单位应及时进行本工程竣工环境保护验收。

⑤监测频次：工程投入试运行后结合竣工环境保护验收监测一次，后期根据管理要求进行监测。

表 5-1 噪声监测方案

监测因子	监测点位	监测频率	执行标准	方法依据
等效连续 A 声级 L_{eq}	储能站场址东面	1 次/季度	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)2 类标准	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
	储能站场址南面			
	储能站场址西面			
	储能站场址西北面			
	储能站场址北面			

表 5-2 电磁环境监测方案

监测因子	监测点位	监测频率	执行标准	方法依据
等效连续 A 声级 L_{eq}	拟建储能站场址东面	1 次/年	《电磁环境控制限值》 (GB8702—2014) 限值 (4000V/m 和 100 μ T)	《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行) (HJ681-2013)
	拟建储能站场址西南角			
	拟建储能站场址西面			
	拟建储能站场址西北角			
	拟建储能站场址北面			

1.4 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 5-3 工程竣工验收表

序号	验收对象	验收内容	验收要求		
1	相关资料、手续	项目相关环境保护档案是否齐全。	/		
2	环保设施落实情况	电磁环境	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。	《电磁环境控制限值》	
		固废	废弃磷酸铁锂电池及配件	交由厂家回收	合理处置，不外排
			废弃铅酸蓄电池	交由有相应危险废物处理资质的单位处置	
			生活垃圾	厂区垃圾桶收集后定期交由环卫部门处理。	
		事故油	变压器处设置 30m ³ 的事故油池，事故油交由有资质的单位处理，不外排		
		废水	一体化生活污水处理设施	经一体化生活污水处理设施处理达标后回用于站内绿化灌溉	
		废气	污水处理过程产生的废气无组织排放	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界二级新改扩建标准值要求	
噪声	隔声、消声、减震	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类			
3	环境保护设施安装质量	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。	/		
4	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。	/		
5	污染物排放	工频电场、工频磁感应强度	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。		
		噪声	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求		

本工程总投资约为 62000 万元，其中环保投资为 100 万元，占总投资的 0.16%。工程环保投资具体如下表所示。

表 5-4 工程环保投资及费用估算表

工程名称	投资（万元）
水土保持及生态绿化工程	30
洒水、覆盖等扬尘治理	15
施工期水环境保护措施（临时简易沉砂池等）	15
植被恢复费	30
固体废物处理	10
合计	100

环保
投资

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施工废水经沉砂池后回用于施工工艺； 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； 生活污水经一体化生活污水处理设施处理达标后回用于站内绿化灌溉。	生活污水经一体化生活污水处理设施处理达标后回用于站内绿化灌溉。
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2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。	污水处理过程产生的废气无组织排放	厂界无组织废气排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界二级新改扩建标准值要求
固体废物	①建筑垃圾委托城管部门定期清理； ②生活垃圾委托环卫部门定期清运；	分类处置，实现固废无害化处理，未引发环保投诉	①储能电站生活垃圾交由环卫部门统一处理； ②废蓄电池、废	①储能电站内设置垃圾桶，生活垃圾经收集后交由当地环卫部门统一处理。

		③弃土渣外运至受纳场。	<p>变压器油交由具备资质的单位处置；</p> <p>③设置事故油池，有效容积不小于36m³。</p>	<p>②与有资质单位签订废变压器油及废蓄电池处置协议，如有产生及时转移处理。</p> <p>③设置事故油池，有效容积不小于36m³。</p>
电磁环境	/	/	<p>①对于储能电站，严格按照技术规范选择电气设备；</p> <p>②控制配电构架对地距离，以及构架间位置关系应保护一定距离，控制设备间连线离地面的最低高度，配电构架与储能电站围墙应保持一定距离。</p>	<p>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。</p>
环境风险	/	/	<p>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，避免事故发生从而引发的环境风险事故。</p> <p>②事故油池采取有效的防雨、防渗、防泄漏、防腐工艺措施。</p> <p>③做好工程施工监理，施工现场使用带油料的机械器具需采取措施防止油料的跑冒滴漏。</p>	<p>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；</p> <p>②设置事故油池，有效容积不小于36m³。</p> <p>③事故油池采取有效的防雨、防渗、防泄漏、防腐工艺措施。</p>
环境监测	/	/	制定电磁环境、声环境、生态环境监测计划	根据监测计划落实环境监测工作
其他	/	/	/	/

七、结论

本工程施工期会产生一定的施工废水、扬尘、固体废物以及噪声，经相关措施处理后，不会对周围环境产生明显影响。本工程运行期产生的工频电磁场强度、噪声等会对周围环境带来一定程度的影响，在切实落实环境影响报告表提出的污染防治措施后，污染物能够达标排放，对周围环境影响可控制在较小的范围内，不会对本项目的周围环境产生不良影响。

综上，从环境保护角度而言，本工程是可行的。

电磁环境专项评价

专题I 电磁环境专项评价

1 项目概况

根据项目可研报告，本项目主要建设内容为：拟新建 200MW/400MWh 的磷酸铁锂电池储能电站，配套升压站一座（主变规模 240MVA）。

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) 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）；
- (6) 《电力设施保护条例实施细则》（2024 年 1 月 4 日修订）；
- (7) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）。

2.3 项目可研等相关文件

- (1) 《汕头市潮南区 200MW/400MWh 独立储能电站项目可行性研究报告》（广东锦兴电力设计有限公司）；
- (2) 汕头市潮南区 200MW/400MWh 独立储能电站项目用地相关文件。

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工频磁场。

3.2 评价标准

根据《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、工频磁场感应强度100 μ T。

表 3.2-1 工频电场、工频磁场执行标准

项目	评价标准	标准来源
电场强度	频率为50Hz时公众曝露控制限值4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
磁感应强度	频率为50Hz时公众曝露控制限值100 μ T	

3.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程的电磁环境影响评价工作等级见下表。

表 3.3-1 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
220kV	储能电站	户外式	二级

本工程电磁环境影响评价等级为二级。

3.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，确定本工程评价范围，见下表。

表 3.4-1 输变电工程评价范围一览表

分类	电压等级	工程	评价范围
交流	220kV	220kV储能电站	站界外40m

3.5 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。

本工程位于汕头市潮南区胪岗镇，沿线以丘陵为主，储能电站电磁环境评价范围内存在7处电磁环境敏感目标：

表 3.5-1 项目电磁环境保护目标一览表

序号	名称	与项目线路相对方位及距离	功能及规模	建筑物、楼层及高度	保护对象	保护内容	现状照片
1	废品加工厂	新建储能电站西侧约 6m	厂房, 日常约 10 人	一层棚屋, 高 6m	员工	电磁环境	
2	果园看护房	新建储能电站西侧约 8m	厂房, 日常约 1 人	一层棚屋, 高 3.5m	员工	电磁环境	

3	一层民房(厂房)	新建储能电站东面约6m	厂房, 日常约1人	1层裙楼, 高3.5m	员工	电磁环境	
4	树脂加工厂	新建储能电站东南面约24m	厂房, 日常约30人	2层建筑, 高8m	员工	电磁环境	

5	石材加工厂	新建储能电站西北面约 22m	厂房, 日常约 30 人	一层棚屋, 高 4m	员工	电磁环境	
---	-------	----------------	--------------	------------	----	------	---

4 电磁环境现状评价

为了解项目拟建储能电站周围环境工频电磁场现状，本评价委托广东核力工程勘察院于2025年12月5日对本工程拟建储能电站周围工频电磁场及电磁环境敏感目标进行了现状监测。

表 4-1 电磁环境现状监测情况一览表

监测时间	编号	监测点名称	监测内容
2025.12.05	E1	拟建储能电站场址东面	工频电场强度、磁感应强度
	E2	拟建储能电站场址西南角	
	E3	拟建储能电站场址西面	
	E4	拟建储能电站场址西北角	
	E5	拟建储能电站场址北面①	
	E6	拟建储能电站场址北面②	
	E7	一层民房（厂房）外西侧 1m 处	
	E8	树脂加工厂外西侧 1m 处	
	E9	石材加工厂外东侧 1m 处	

4.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

4.2 监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。

4.3 监测方法

《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）。

4.4 监测仪器

工频电场强度、磁感应强度采用电磁辐射分析仪进行监测。

表 4.4-1 电磁环境监测仪器检定情况表

SEM-600 电磁辐射分析仪（探头型号：LF-04（1Hz-400kHz））	
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
设备编号	D-1110+I-1486
量程	工频电场强度：0.005V/m~100kV/m 工频磁感应强度：1nT~10.00mT
检定单位	华南国家计量测试中心（广东省计量科学研究院）
校准证书编号	WWD202500210
校准日期	2025年01月17日

4.5 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），敏感目标的定点方法以定点监测为主；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，

尽量沿线路路径均匀布点。对于线路路径长度范围小于 100km 的输电线路，监测点位最少测点数量为 2 个。

根据本工程现场踏勘结果，本工程拟建储能电站评价范围内电磁环境敏感点有 4 个，分别为果园看护房、一层民房（厂房）、树脂加工厂、石材加工厂。为了解本工程拟建储能电站附近电磁环境现状，在拟建储能电站沿线及敏感点监测。电磁环境敏感点的监测点位选取在距离工程最近的位置，拟建电储能电站四周均匀布设监测点位。因此，本次监测点位符合要求，且具有代表性。

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）监测布点要求，本项目对评价范围内所有电磁环境敏感目标进行布点监测，电磁环境敏感目标的监测点位选取在建筑物靠近输变电工程的一侧，且距离建筑物不小于 1m 处的位置。

因此本工程电磁环境现状监测点位具有代表性，具体监测布点情况详见表 4.5-1 和附图 4。

表 4.5-1 电磁环境监测布点情况表

编号	监测点名称	监测点位置	监测内容
E1	拟建储能站场址东面	/	工频电场强度、磁感应强度
E2	拟建储能站场址西南角	/	
E3	拟建储能站场址西面	/	
E4	拟建储能站场址西北角	/	
E5	拟建储能站场址北面①	位于果园看护房外东侧 1m 处	
E6	拟建储能站场址北面②	/	
E7	一层民房（厂房）外西侧 1m 处	新建储能电站东面约 6m，且距离建筑物不小于 1m	
E8	树脂加工厂外西侧 1m 处	新建储能电站东南面约 24m，且距离建筑物不小于 1m	
E9	石材加工厂外东侧 1m 处	新建储能电站西北面约 22m，且距离建筑物不小于 1m	

4.6 监测频次

每个监测点监测 1 次。

4.7 监测气象条件

气象条件：晴，温度 22℃，气压：100.1kPa，相对湿度 38~41%，风速 1.6~1.8m/s。

4.8 监测结果

本工程电磁环境现状监测结果见下表。

表 4.8-1 敏感点及拟建电缆终端场工频电场、工频磁场现状监测结果

编号	监测点名称	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)
E1	拟建储能站场址东面	0.94	4.5×10^{-3}
E2	拟建储能站场址西南角	0.10	4.0×10^{-3}
E3	拟建储能站场址西面	0.25	3.6×10^{-3}
E4	拟建储能站场址西北角	0.26	4.1×10^{-3}
E5	拟建储能站场址北面①	0.27	2.2×10^{-3}
E6	拟建储能站场址北面②	0.38	4.6×10^{-3}
E7	一层民房(厂房)外西侧 1m 处	0.17	5.3×10^{-3}
E8	树脂加工厂外西侧 1m 处	0.13	3.4×10^{-3}
E9	石材加工厂外东侧 1m 处	0.36	4.9×10^{-3}

注：1、以上监测值均选取监测报告中监测结果中平均值。

4.9 评价及结论

由监测结果可知，本项目环境保护目标监测点及拟建储能电站四周边界的工频电场强度检测值为 0.10V/m~0.94V/m，工频磁感应强度检测值分别为 $2.2 \times 10^{-3} \mu$ T~ $5.3 \times 10^{-3} \mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求。

5 运行期本项目电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程电磁环境影响评价工作等级为二级，因此，本工程 220kV 储能电站采用类比监测的方式进行环境影响评价。

5.1 储能电站电磁环境影响分析

为预测本期储能电站的 220kV 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：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 220kV 永丰变电站作为类比变电站，并进行可比性分析，最后确定本次类比对象。类比变电站与本次改造工程规模情况对照见表

(1) 类比对象的选择

本工程储能电站选择佛山市三水区 220kV 永丰变电站作为类比对象，进行工频电场、工频磁感应环境影响预测与评价。类比项目与评价项目主要指标对比如表 5.1-1 所示。

表 5.1-1 本工程 220KV 主变与类比电站的主要技术指标对照表

主要指标	本储能电站 220KV 主变	佛山 220kV 永丰变电站	可比性分析
电压等级	220KV	220KV	电压等级是影响电磁环境的首要因素
主变数量及容量	1×240MVA	2×240MVA（测量时）	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
电气布置形式	主变户外布置、GIS 设备户内布置	主变户外布置、GIS 设备户内布置	总平面布置是影响电磁环境的重要因素，电气布置形式一致，可类比。
环境条件	荒地，周边主要为丘陵	平地，周边主要为丘陵	相同，可类比
220KV 配电装置	户外常规	户外常规	设备类型是影响电磁环境的重要因素
占地面积	25975.07m ²	11194m ²	本项目储能电站占地面积比类比变电站大，变电站占地面积不是影响电磁环境的重要因素
运行工况	未运行	正常运行	/
所在地	广东省汕头市	广东省佛山市	/

佛山 220kV 永丰变电站与拟建储能电站电压等级、架线型式、电气形式等均一致，平面布置、环境条件相似，主变容量永丰电站略大于与拟建储能电站，占地面积小于拟

建储能电站；以佛山 220kV 永丰变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。

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 220kV 永丰变电站四周空旷，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 220kV 永丰变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 220kV 永丰变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

① 监测布点

类比项目于场址四周围墙外 5m；以变电站南侧围墙外 5m，垂直于围墙布设，测点距离为 5m，顺序测至围墙 30m 处（见附件 5）。



图 5-1 类比项目监测布点图

注：永丰站围墙外部分检测点位由于空间不足，在围墙外 1m 处检测；永丰站东侧围墙均为架空出线，没有检测条件。

② 监测因子

工频电场（电场强度）和工频磁场（磁感应强度）。

③ 监测时间及气象条件

监测时间：2022 年 11 月 18 日

天气状况：晴；气温：25~29℃；

相对湿度：51~60%。

④ 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

⑤ 监测仪器及监测单位

监测仪器：NBM-550 型综合场强测量仪。

监测单位：广东核力工程勘察院。

⑥ 监测期间工况

监测期间 220kV 永丰变电站处于正常运行状态。具体工况见下表。

表 5.1-2 监测期间的运行工况

项目	对地电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(MVar)
220 千伏永丰站#2 主变	223	156	56	3.9
220 千伏永丰站#3 主变	223	174	62	4.5

⑦ 监测结果

类比监测结果见下表：

表 5.1-3 类比变电站电磁环境监测结果

点位编号	点位描述	工频电场(V/m)	工频磁场(μ T)
E1	永丰站北侧大门外 5m	32	0.11
E2	永丰站西侧围墙外 5m	1.4×10^2	0.68
E3	永丰站南侧围墙外 1m	87	0.43
E4	永丰站北侧围墙外 1m	31	0.24

⑧ 类比监测结果分析

由上表可知，类比变电站 220kV 永丰变电站四周的工频电场强度检测值范围为 31~ 1.4×10^2 V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。类比变电站 220kV 永丰变电站工频磁感应强度检测值范围为 0.11 μ T~0.68 μ T，远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

(3) 本项目储能电站电磁环境影响分析

根据已运行的 220kV 永丰变电站的类比监测结果可知，本工程建成后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值（4000V/m、100 μ T）的要求。

6 本项目对电磁环境敏感目标的影响分析

储能电站电磁环境评价范围内存在 7 处电磁环境敏感目标。根据类比监测结果，本工程储能电站的工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度 $\leq 100\ \mu\text{T}$ 的要求，不会对环境敏感目标造成明显影响。

7 电磁环境影响总体评价

综上所述，本工程储能电站建成投运后，其产生的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 50Hz 时的公众曝露控制限值（4000V/m、100 μT ）的要求。因此，本工程建设后对沿线周围的电磁环境影响较小。

8 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) 变电站合理布置总平面图，主要电磁辐射源远离围墙。
- (2) 设置安全警示标志与加强宣传。
- (3) 做好电气设备、设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，定期开展环境监测工作，确保运行期电磁环境符合国家相应标准要求