

项目编号：3z1ir1

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：清远联名储能科技有限公司清远高新区独立储能项目

建设单位（盖章）：清远联名储能科技有限公司

编制日期：2026年7月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	清远联名储能科技有限公司清远高新区独立储能项目		
项目代码	2411-441802-04-01-671655		
建设单位联系人	李**	联系方式	15*****
建设地点	清远市清远高新技术开发区光电产业园(选址地块位于长冲单元银英公路以东、长冲水库以北)		
地理坐标	储能电站站址中心点坐标: E113°4'40.914", N23°34'31.330"; 输电线路起点坐标: E113°4'44.931", N23° 34'29.793"; 输电线路终点坐标: E113°4'13.047", N23° 33'28.709"。		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 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)	31619.66m ² /2.4km
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)	广东清远高新技术开发区行政审批局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	2411-441802-04-01-671655
总投资(万元)	45000	环保投资(万元)	90
环保投资占比(%)	0.2	施工工期	12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)附录 B,本工程“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”。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	规划环境影响评价文件名称:《广东清远经济开发区环境影响报告书》; 审查机关:原广东省环境保护局; 审查文件名称及文号:关于《广东清远经济开发区环境影响报告书》的审查意见(粤环审〔2008〕500号)。		

规划及规划环境影响评价符合性分析	1.1 项目与《关于广东清远经济开发区环境影响报告书的审查意见》（粤环审〔2008〕500号）相符性分析 广东清远经济开发区（目前已更名为“广东清远高新经济产业开发区”）划分为百嘉工业园、源潭工业园、龙塘工业园、银盏工业园等园区，重点引进高端装备制造制造业、新材料产业、新能源产业、生物产业、现代服务业等五大产业类型。一是大力发展以汽车整车及零部件、轨道交通装备、智能装备制造为特色的高端装备制造制造业，构建高端装备制造制造业生产基地；二是重点发展以先进金属材料、新型无机非金属材料、高性能有机高分子及复合材料为特色的新材料产业，积极创建广东省新材料产业基地；三是重点培育以混合动力及新能源动力系统为特色的新能源产业；四是积极推动以中医药健康产品、保健食品、生物技术药物、新型疫苗和诊断试剂、化学药物、现代中药为特色的生物产业；五是大力发展以信息服务、电子商务、现代物流、文化创意、体育娱乐、休闲旅游、商品零售、创新科技、金融投融资为主的现代服务业。 本项目位于清远市清远高新技术开发区光电产业园（选址地块位于长冲单元银英公路以东、长冲水库以北），属于《广东清远经济开发区环境影响报告书》（粤环审〔2008〕500号）规划范围内；本项目属于储能电站项目，为电网运行提供调峰、调频等需求响应，实现电网削峰填谷，缓解高峰供电压力，为电网安全稳定运行提供支撑，为高端装备制造制造业、新材料产业、新能源产业、生物产业、现代服务业等产业的发展提供基础。因此本项目与广东清远高新经济产业开发区定位相符。		
	表 1-1 本项目与粤环审〔2008〕500号相符性分析		
	序号	粤环审〔2008〕500号相关规定	本项目情况
	1	源潭工业园生产区及各园区污水处理厂设置不少于300米的卫生防护距离	本项目不属于源潭工业园生产区及各园区污水处理厂
	2	污水厂建设投入运行后，企业生产废水和园区及周边城镇生活污水应经污水处理厂集中治理达标后尽量回用，不能回用的排入大燕河	项目运行期不产生生产废水；生活污水近期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后回用于站区绿化灌溉，不外排，远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后排入清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进一步处理。

3	采取措施完善大气污染防治工作。进一步优化能源结构，增加清洁能源比例，减少燃煤、燃油消耗量。不符合政策要求的燃煤小锅炉应予以淘汰，对保留的燃煤和燃油锅炉，应控制燃煤、燃油含硫率分别在0.7%、0.8%以下，并配套脱硫除尘措施脱硫率应大于70%，锅炉排气筒高度应符合相关规定要求。同时陶瓷、电子等企业应采取有效的粉尘、酸性气体和有机废气收集处理措施，减少工艺废气排放量，控制无组织排放，鉴于源潭工业园陶瓷企业废气排放对周边区域造成较大不良影响，应加大对整治力度，通过使用清洁能源、提高清洁生产水平、对废气进行有效收集处理等措施大力削减大气污染物排放量。陶瓷企业须于2010年前全部改用天然气为燃料。	本项目为储能电站项目，属于电力供应业，项目建成后可直接参与电力市场交易，并为电网运行提供调峰、调频等需求响应，解决新能源的消纳问题，实现电网削峰填谷，缓解高峰供电压力，为电网安全稳定运行提供支撑，对周边影响不大	符合
4	优化园区企业布局，各企业须选用低噪声设备，并采取吸声、隔声、消声和减振等综合降噪措施，确保园区边界和各企业厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准的要求。	项目采用低噪声设备、基础减振、隔声、绿化吸收、距离衰减确保厂界符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准	符合
5	一般工业固体废物应立足于回收利用，不能利用的其处置应符合有关要求。危险废物的污染防治须严格执行国家和省对危险废物管理的有关规定，送有资质的单位处理处置。	项目产生的一般固体废物得到合理的综合利用，危险废物均能得到合理的处理处置	符合
6	控制新引入产业类别，以无污染或轻污染的一类工业为主导产业，不得引入水污染型项目及三类工业项目。	本项目为储能电站项目，属于电力供应业，项目建成后可直接参与电力市场交易，并为电网运行提供调峰、调频等需求响应，解决新能源的消纳问题，实现电网削峰填谷，缓解高峰供电压力，为电网安全稳定运行提供支撑，对周边影响不大	符合

(2) 本项目与产业定位及准入条件符合性分析

根据《广东清远经济开发区环境影响报告书》及其审查意见，入驻企业应符合《产业结构调整指导目录》等文件精神。重点发展该目录中鼓励发展的产品，对于鼓励类产品应给予优惠政策，不得引进限制、淘汰类产品。不属于鼓励类、限制类和淘汰类，且符合国家有关法律法规和政策规定的，为允许类，允许类可被引进。

本项目为储能电站项目，属于电力供应业，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），项目不属

	于“限制类”和“淘汰类”项目，属于“鼓励类”。因此本项目与园区产业定位及准入要求相符。
其他符合性分析	1.2 产业政策符合性分析 根据国家《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 2023 年第 7 号），本项目属于其中“第一类鼓励类中的”四、电力——1.新型电力系统技术及装备—电化学储能”。根据《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）可知，本项目不属于禁止或许可准入事项，根据通知要求，对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入。 综上所述，本项目符合国家有关产业政策规定，项目为环境准入允许类别。 1.3 选址合理性分析 本项目位于清远市清远高新技术开发区光电产业园（选址地块位于长冲单元银英公路以东、长冲水库以北）。 根据建设单位提供的用地规划文件（详见附件4）、用地情况说明的复函（详见附件5）以及投资协议书（详见附件13），项目所在地块用地性质为工业用地，因此本项目用地选址规划合理。 本项目所在地不属于地表水及地下水水源保护区，不属于大气环境一类区，地理位置和开发建设条件优越，交通便利，不占用基本农田保护区、风景名胜区等其它用途的用地，选址符合相关法律法规的要求，符合城镇规划和环境规划要求。 综上分析，本项目选址合理。 1.4 项目与“三区三线”相符性分析 “三区三线”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间，“三线”分别对应城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。经查询广东省地理信息公共服务平台中广东省“三区三线”专题图可知，本项目未占用永久基本农田、生态保护红线等，本项目与广东省地理信息公共服务平台中广东省“三区三线”专题图的位置关系图见附图8。

	根据《清远市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目所在地位于城镇开发边界范围内，未占用永久基本农田和生态保护红线区域，本项目与《清远市国土空间总体规划（2021-2035年）》中市域国土空间控制线规划图的位置关系图详见附图9。 综上，本项目与广东省“三区三线”要求相符。 1.5 项目与“三线一单”相符性分析 “三线一单”是指“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”，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）及《清远市人民政府关于印发清远市“三线一单”生态环境分区管控方案（2023年版）的通知》（清府函〔2024〕363号），本项目属于清城区龙塘镇重点管控单元（环境管控单元编码：ZH44180220008），本项目“三线一单”相符性分析见下表： 表 1-2 本项目与“三线一单”相符性分析 <table border="1" data-bbox="319 992 1422 1686"> <tr> <th>内容</th><th>相符性分析</th></tr> <tr> <td>生态保护红线</td><td>本项目位于清远市清远高新技术开发区光电产业园，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），本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田保护区及其它需要特殊保护的敏感区域，符合生态保护红线要求。</td></tr> <tr> <td>环境质量底线</td><td>本项目所在区域地表水环境质量、大气环境质量、声环境质量能够满足相应功能区划要求。本项目污染物均能达标排放，在严格落实各项污染防治措施的前提下，本项目的建设对周边环境影响较小，建成后不会突破当地环境质量底线。</td></tr> <tr> <td>资源利用上线</td><td>本项目为储能电站项目，属于电力供应业，项目建成后可直接参与电力现货市场交易，并为电网运行提供调峰、调频等需求响应，解决新能源的消纳问题，实现电网削峰填谷，缓解高峰供电压力，为电网安全稳定运行提供支撑，本项目不属于高耗水行业，满足资源利用上线要求。</td></tr> <tr> <td>环境准入负面清单</td><td>本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的限制类及淘汰类，本项目不属于《市场准入负面清单（2025年版）》中的禁止准入类或许可准入类。因此本项目符合国家的产业政策。</td></tr> </table> 因此，本项目的建设符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单的要求。 （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	内容	相符性分析	生态保护红线	本项目位于清远市清远高新技术开发区光电产业园，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），本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田保护区及其它需要特殊保护的敏感区域，符合生态保护红线要求。	环境质量底线	本项目所在区域地表水环境质量、大气环境质量、声环境质量能够满足相应功能区划要求。本项目污染物均能达标排放，在严格落实各项污染防治措施的前提下，本项目的建设对周边环境影响较小，建成后不会突破当地环境质量底线。	资源利用上线	本项目为储能电站项目，属于电力供应业，项目建成后可直接参与电力现货市场交易，并为电网运行提供调峰、调频等需求响应，解决新能源的消纳问题，实现电网削峰填谷，缓解高峰供电压力，为电网安全稳定运行提供支撑，本项目不属于高耗水行业，满足资源利用上线要求。	环境准入负面清单	本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的限制类及淘汰类，本项目不属于《市场准入负面清单（2025年版）》中的禁止准入类或许可准入类。因此本项目符合国家的产业政策。
内容	相符性分析										
生态保护红线	本项目位于清远市清远高新技术开发区光电产业园，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），本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田保护区及其它需要特殊保护的敏感区域，符合生态保护红线要求。										
环境质量底线	本项目所在区域地表水环境质量、大气环境质量、声环境质量能够满足相应功能区划要求。本项目污染物均能达标排放，在严格落实各项污染防治措施的前提下，本项目的建设对周边环境影响较小，建成后不会突破当地环境质量底线。										
资源利用上线	本项目为储能电站项目，属于电力供应业，项目建成后可直接参与电力现货市场交易，并为电网运行提供调峰、调频等需求响应，解决新能源的消纳问题，实现电网削峰填谷，缓解高峰供电压力，为电网安全稳定运行提供支撑，本项目不属于高耗水行业，满足资源利用上线要求。										
环境准入负面清单	本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的限制类及淘汰类，本项目不属于《市场准入负面清单（2025年版）》中的禁止准入类或许可准入类。因此本项目符合国家的产业政策。										

通知》（粤府〔2020〕71号）要求：全省实施生态环境分区管控，针对不同环境管控单元特征，实行差异化环境准入。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。

本项目位于清远市清远高新技术开发区光电产业园（选址地块位于长冲单元银英公路以东、长冲水库以北），对照广东省环境管控单元图（详见附图7）可知，本项目所在区域属于“一核一带一区”中北部生态发展区，所在管控单元属于陆域重点管控单元。本项目从事电力供应，属于清洁绿色能源，不涉及植被的砍伐，项目建设和后续运营期将严格落实环保措施，不会对生态环境造成影响，符合区域生态环境保护的基本要求。根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》中珠三角核心区的管控要求，具体如下表。

表 1-3 本项目与广东省“三线一单”相符性分析一览表

管控要求	条款	本项目情况	符合性
“一核一带一区”区域管控要求			
区域布局管控要求	严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设，新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。	本项目为储能电站项目，属于电力供应业，不属于涉重金属及有毒有害污染物排放的项目。	符合
能源资源利用要求	进一步优化调整能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉。原则上不再新建小水电以及除国家和省规划外的风电项目，对不符合生态环境要求的小水电进行清理整改。严格落实东江、北江、韩江流域等重要控制断面生态流量保障目标。推动矿产资源开发合理布局和节约集约利用，提高矿产资源开发项目准入门槛，严格执行开采总量指标管控，加快淘汰落后采选工艺，提高资源产出率。	本项目为储能电站项目，属于电力供应业，项目建成后可直接参与电力现货市场交易，并为电网运行提供调峰、调频等需求响应，解决新能源的消纳问题，实现电网削峰填谷，缓解高峰供电压力，为电网安全稳定运行提供支撑。本项目不属于小水电以及除国家和省规划外的风电项目，也不属于矿产资源开发项目。	符合
污染物排放管控要求	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代。北江流域严格实行重点重金属污染物减量替代。加快镇级生活污水处理设施及配套管网建设，因地制宜建设农村生活污水处理设施。加强养殖污染防治，推动养殖尾水达标排放或资源化利用。加快推进钢铁、陶瓷、水泥等重点行业提标改造（或“煤改气”改造）。加快矿山改造升级，	本项目为储能电站项目，属于电力供应业，不属于钢铁、陶瓷、水泥等重点行业，且本项目运营期不涉及氮氧化物和挥发性有机物排放，也不涉及生产废水，对周边影响较小。	符合

		逐步达到绿色矿山建设要求，凡口铅锌矿及其周边、大宝山矿及其周边等区域严格执行部分重金属水污染物特别排放限值的相关规定。		
	环境风险防控要求	强化流域上游生态保护与水源涵养功能，建立完善突发环境事件应急管理体系，保障饮用水安全。加快落实受污染农用地的安全利用与严格管控措施，防范农产品重金属含量超标风险。加强尾矿库的环境风险排查与防范。加强金属矿采选、金属冶炼企业的重金属污染风险防控。强化选矿废水治理设施的升级改造，选矿废水原则上回用不外排。	本项目为储能电站的建设，风险较低，通过采取相应的风险防范措施，项目的环境风险可控。一旦发生事故，建设单位应立即执行事故应急预案，采取有效的事故应急处理措施，将事故影响降到最低限度。本项目不属于金属矿采选、金属冶炼企业。	符合
	重点管控单元			
	重点管控单元	省级以上工业园区重点管控单元。依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急处置能力。周边 1 公里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；石化园区要加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。	本项目周边 1 公里范围内不涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域。项目产生的危险废物收集后交由有资质单位处理。项目运营期废水主要为生活污水，生活污水近期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后回用于站区绿化灌溉，不外排，远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后排入清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进一步处理。	符合
		水环境质量超标类重点管控单元。加强山水林田湖草系统治理，开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复，提升流域生态环境承载力。严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，对新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。以城镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。以农业污染为主的单元，大力推进畜禽养殖生态化转型及水产养殖	根据附图 5-3，本项目不在水环境质量超标类重点管控单元。本项目为储能电站项目，属于电力供应业，不涉及畜禽养殖业。本项目建成投运后废水主要为生活污水，生活污水近期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后回用于站区绿化灌溉，不外排，远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后排入清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进一步处理。	符合

	业绿色发展，实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设，强化水产养殖尾水治理。						
	大气环境受体敏感类重点管控单元。严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。	根据附图 5-4，本项目不在大气环境受体敏感类重点管控单元内，且项目运营期不产生废气。	符合				
综上所述，本项目符合《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）的要求。 （2）与《清远市人民政府关于印发清远市“三线一单”生态环境分区管控方案（2023 年版）的通知》（清府函〔2024〕363 号）相符性分析 根据《清远市人民政府关于印发清远市“三线一单”生态环境分区管控方案（2023年版）的通知》（清府函〔2024〕363号）及广东省“三线一单”数据及应用管理平台网站（https://www-app.gdeei.cn/l3a1/public/home）查询可知，本项目所在环境管控单元为清城区龙塘镇重点管控单元（环境管控单元编码：ZH44180220008），属于重点管控单元；水环境管控分区为银盏河清远市龙塘镇控制单元（编号：Y54418022230002），属于重点管控区；大气环境管控分区为广东清远高新技术产业开发区大气环境高排放重点管控区（编号：YS4418022310001），属于重点管控区，详见附图5-1~5-5，本项目在清远市环境管控单元图的位置见附图6。本项目与清远市“三线一单”和所在管控单元的相符性分析见下表。 表 1-4 本项目与清远市“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析 <table> <tr> <th>内容</th><th>相符性分析</th><th>本项目</th><th>符合性</th></tr> </table>				内容	相符性分析	本项目	符合性
内容	相符性分析	本项目	符合性				

	全市生态环境准入共性清单	1.区域布局管控要求。 大力强化生态保护和建设，严格控制开发强度。加强重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区的保护，推进广东岭南国家公园建设，保护生态系统完整性与生物多样性，构建以生态控制区、生态廊道和城市生态绿心为主体的生态体系，巩固北部生态屏障。强化供水通道水质保护，进一步加强北江生态保护及入河重要支流治理。紧扣“一体化”和“高质量”两个关键，以广清经济特别合作区、国家城乡融合发展试验区广东广清接合片区为抓手，推动清远市南部地区积极融入粤港澳大湾区，带动清远市北部地区高质量发展。大力培育和发展电子信息、汽车零配件、先进材料、生物医药、绿色食品等战略性支柱产业以及前沿新材料、安全应急等战略性新兴产业，促进产业结构转型和全面提升产业发展层次，实施产业延链强链工程，鼓励产业强链补链项目准入，促进产业集群发展。推进陶瓷、水泥、有色金属等传统产业制造过程清洁化、能源使用低碳化、资源利用高效化。鼓励产业升级改造，依法依规关停落后产能，引导不符合规划的产业项目逐步退出。加快构建便捷畅通的现代综合交通体系，推动高铁、公路、轻轨等建设，推进北江航道进一步扩能升级。 （1）禁止开发建设活动的要求 禁止新建炼钢炼铁（产能置换项目除外）、电解铝、水泥（粉磨站、特种水泥、产能置换项目除外）、陶瓷（新型特种陶瓷项目除外）等高耗能行业；禁止新建、扩建以毛皮和蓝湿皮等为原料的鞣革等高污染项目；禁止在依法合规设立并经规划环评的产业园区外新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、含有碳化、炼化及硫化工艺的橡胶等高风险项目；禁止新建园区外的专业电镀、专业印染、化学制浆、废塑料等项目；禁止新增含碳化、炼化、硫化等污染工序的废橡胶加工项目。禁止新建、扩建园区外的铅酸蓄电池项目。禁止新建煤气发生炉（高污染燃料禁燃区外统一建设的清洁煤制气中心除外）。城市建成区和天然气管网覆盖范围内，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，其他区域禁止新建每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉。禁止在城市建成区内开展露天烧烤活动，室内烧烤必须配备高效油烟净化设施。禁止新建、改建、扩建直接向超标水体排放污染物的项目（不新增水污染物排放总量的项目除外）。禁止在城市建成区（工业园区内除外）新建、扩建使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的化工、包装印刷、工业涂装等项目，不得在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目；列入建设用地土壤风险管控和修复名录地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。 （2）限制开发建设活动的要求 有序推进固体废物处理处置类项目发展，优先支持回收利用率高协同处置和综合利用类固体废物处理处	（1）①本项目为储能电站项目，属于电力供应业，不属于管控方案中提到的化工项目，不属于禁止开发类项目。 ②项目不涉及煤气发生炉、燃煤锅炉的使用。 ③本项目生活污水近期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后回用于站区绿化灌溉，不外排，远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后排入清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进一步处理。 ④本项目不涉及管控要求提及的溶剂型油墨、高挥发性等高挥发性有机物原辅材料。 ⑤本项目不属于餐饮服务项目。 ⑥本项目不涉及土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块。 （2）①本项目产生的所有固废均得到有效处理与处置，危险废物严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）要求，用专用容器存放	符合
--	--------------	--	--	----

	置项目；严格控制腐蚀性、易燃性、反应性、感染性及挥发性强的固体废物处理处置项目，处理处置规模需与本地需求相匹配。建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。 严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设，新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重点重金属污染物总量来源。 （3）适度开发建设活动的要求 一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，和生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动，以及依法进行的人工商品林采伐和树种更新等经营活动。	危险废物，危险废物和一般工业废物均不得与生活垃圾混放，并置于有防渗漏、防腐蚀处理的专门堆放场所内，堆放场所要做好防风、防雨、防晒措施，防止二次污染发生；堆放场所设置警示标志，同时危险废物转移应严格按照《广东省危险废物转移联单管理办法》的相关规定，执行危险废物转移联单制度。本项目固废均能得到有效处置，实现零排放，不会对周边环境造成不利影响。 ②本项目不涉及重金属及有毒有害污染物排放。（3）本项目与此管控条款不冲突。	
	2.能源资源利用要求。 优化能源供给结构，进一步控煤、压油、扩气，加快发展可再生能源。优先发展分布式光伏发电等清洁能源，逐步提高清洁能源比重。推进工业园区和产业集聚区集中供热。推进天然气利用工程，大力发展城镇燃气，推动工业“煤改气”，加快交通领域 CNG 汽车和内河船舶“油改气”。高污染燃料禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用清洁能源，禁止销售、燃用高污染燃料。严格实施水资源刚性约束制度。加强水资源配置，保障清远及粤港澳大湾区用水安全。积极建设节水型社会，大力推进工业节水改造；推动印染、线路板、铝型材等高耗水行业节水增效；积极推行水循环梯级利用，加快节水及水循环利用设施建设，促进园区企业间串联用水、分质用水，一水多用和循环利用。城市园林绿化用水推广使用喷灌、微灌等节水浇灌方式，优先使用雨水和再生水，减少直接使用自来水灌溉。落实北江流域重要控制断面生态流量保障目标。坚持最严格的节约集约用地制度，促进节约集约用地，清理处置批而未供、闲置土地和低效工业用地。鼓励工业上楼，推进园区标准厂房建设。强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局。	本项目能源使用主要为电能，为清洁能源，不属于高污染燃料。	符合

	3.污染物排放管控。 落实重点污染物总量控制要求，扎实推进主要污染物总量减排工作，完成主要污染物总量减排目标。严格区域削减要求，未完成环境改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施区域削减措施；园区规划环评新增污染物总量需制定区域总量替代方案。重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。不达标流域新建、改建、扩建项目需满足区域减量替代削减要求。推进化工、印染、电镀、铝型材等重点行业水污染专项治理、清洁生产改造，推进畜禽养殖污染、农业面源污染治理，保护重点流域、区域和湖库生态环境。鼓励在滃江、龙塘河、乐排河、漫水河、沙埗溪等流域开展流域整治工程。加快推进整县村镇污水处理工程，加快生活污水收集管网建设，全面推进污水处理设施提质增效，加强城镇生活污水收集管网的日常养护。 加强工业企业大气污染综合治理，推进化工、表面涂装、包装印刷等重点行业全面开展挥发性有机物（VOCs）污染治理。推动实施《VOCs 排放企业分级管理规定》，强化 B、C 级企业管控，推动 C 级、B 级企业向 A 级企业转型升级。强化城市扬尘、餐饮油烟、移动源尾气污染、露天焚烧等防治，切实改善大气环境质量。 推进农药、农田化肥减量增效行动，加强测土配方施肥，创新和推广生态农业种植模式。推进土壤污染风险管控或治理修复工作，积极发展农业资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式，探索畜禽粪便焚烧发电模式。	（1）本项目为储能电站项目，属于电力供应业，不涉及重金属污染物的排放。 （2）本项目生活污水近期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后回用于站区绿化灌溉，不外排，远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后排入清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进一步处理。 （3）本项目运营期不涉及废气排放。	符合
	4.环境风险防控要求。 建立健全市级、县（市、区）级、区域环境风险应急体系。建立企业、园区、区域三级环境风险防控体系，加强园区及入园企业环境应急设施整合共享。落实省、市环境风险分级分类管理要求，持续深化工业污染源综合防治。 建立健全跨区域河流、大气、固体废物联防联控机制，实现信息、治理技术、减排成果共享，提升区域生态环境质量。加强跨市非法转移倾倒处置固体废物案件的信息共享，互通溯源技术及侦查手段。 加强北江及支流重要流域上中游水环境风险防控，督促重点环境风险源和环境敏感点完善风险防范措施，提升风险管理水平，降低事故风险。加强船舶溢油应急处置能力建设。强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控，严控重金属、持久性有机污染物等有毒有害污染物排放，加强危险废物全过程监管。实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块再开发。 推进智慧应急管控平台和应急指挥中心建设，构建“全域覆盖、分级汇聚、纵向联通、统一管控”的大数据体系，完善应急管理数据接入、处理、共享交换、管理、服务等数据治理服务能力。加强环境监测能力建设，开展环境应急物资普查，强化环境应急物资装备，提升风险预警和应急处置能力。	本项目为储能电站的建设，风险较低，通过采取相应的风险防范措施，项目的环境风险可控。一旦发生事故，建设单位应立即执行事故应急预案，采取有效的事故应急处理措施，将事故影响降到最低限度，与本管控内容不冲突。	符合

南部生态环境准入清单	区域布局管控要求。 支持国家城乡融合发展试验区广东广清接合片区内清城区源潭镇、清新区南部四镇（太和镇、太平镇、山塘镇、三坑镇）、佛冈县汤塘片区、英德市连樟样板区等区域率先打造城乡产业协同发展先行区，搭建产业园区、农业产业园、田园综合体、特色小镇等城乡产业协同发展平台。 高标准推进广清经济特别合作区、清远高新技术产业开发区、清远英德高新技术产业开发区、广东清远经济开发区建设，引导工业项目科学布局，促进省级以上各类开发区、产业园扩容提质，有效承接大湾区和国内发达地区产业转移。重点打造汽车零配件、大数据应用、生物制药与生命健康、高端智能装备制造、现代仓储物流等产业集群，建成全面融入粤港澳大湾区先导区、“一核一带一区”区域协调发展示范区。 清城区内禁止新建废塑料项目，禁止新建、改建、扩建使用再生料为原料的塑料制品行业（需按比例使用再生料的区域重点发展产业项目除外）。清远高新技术产业开发区（百嘉工业园片区）和广州（清远）产业转移工业园（石角片区）不得引进新的危险化学品生产、储存项目，严禁原有危险化学品企业超出规划红线范围的新建、扩建。洲心街道、凤城街道、百嘉工业园片区、东城街道、太和镇内限制建设制鞋、皮革、家具、工业涂装、油墨制造、包装印刷、制药、建材、涉及喷漆工序的汽车（摩托车）维修业、涉及喷涂工序的广告业等涉 VOCs 排放的低效产业项目，限制新建（开）堆场沙场、水泥粉磨站、机动车检测站、机动车教练场、大型货运停车场、裸地停车场，以及规划外的混凝土搅拌站、沥青搅拌站等涉粉尘排放项目；严格限制新建规划外的加油站；限制餐饮单位使用木柴、木炭等非清洁能源燃料。	本项目属于储能电站的建设，不涉及“区域布局管控要求”中的禁止、限制类。	符合
	能源资源利用要求。进一步优化调整能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。逐步提高清洁能源比重，严格执行清洁生产、节能减排标准，推进陶瓷产业绿色发展、品牌发展。	本项目采用电能，不涉及燃煤及燃油设备。	符合
	污染物排放管控。推进陶瓷（不含特种陶瓷）、水泥、平板玻璃、钢铁等行业大气污染物提标减排工作。化工、建筑装饰装修、家具制造、船舶制造、印刷、制鞋、皮革和塑胶等产生挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当优先使用低挥发性有机物含量的原、辅材料和低排放环保工艺，并按行业规范配套污染防治设施，采取有效措施减少废气排放。	本项目为储能电站的建设，运营期不涉及废气排放。	符合
	环境风险防控要求。强化水污染联防联控，共同做好北江引水工程水源地保护工作，重点开展北江、大燕河、乐排河等跨界河流综合治理。	本项目不涉及该条款。	符合
	环境管控单元管控要求-清城区龙塘镇重点管控单元(环境 1.区域布局管控 1-1.【产业/禁止类】禁止新建陶瓷（新型特种陶瓷项目除外）、专业电镀、化工及危化品储存、铅酸蓄电池、鞣革、印染、造纸等项目；禁止新建、扩建废轮胎、废弃电器电子产品、废电（线）路板、废五金（进口）、废塑料、废橡胶、废纸加工利用、废覆铜板等废旧资源综合利用项目；禁止新建、扩建人造革项目；禁止增加铅污染物排放的项目。	本项目为储能电站的建设，不涉及禁止类行业，也不属于养殖场，符合要求。	符合

管控单元编码：ZH44180220008)	1-2.【水/禁止类】禁止新建、改建、扩建直接向大燕河、银盏河排放污染物的项目（不新增水污染物排放总量的项目除外）。 1-3.【水/综合类】石岭村、井岭村、新庄村、银盏村、陂坑村等水环境农业污染重点管控区内，科学规划畜禽养殖布局，加快养殖场结构调整。 1-4.【大气/鼓励引导类】引导工业项目向工业集聚区落地集聚发展，在大气环境高排放重点管控区内加强污染物达标监管，有序推进行业企业提标改造。		
	2.能源资源利用 2-1.【能源/鼓励引导类】加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。 2-2.【能源/鼓励引导类】优化调整交通运输结构，大力发展“公转铁、公转水”和多式联运，积极推进公路、水路等交通运输燃料清洁化，推广使用新能源运输车辆及非道路移动机械。 2-3.【能源/鼓励引导类】加快工业绿色化循环化升级改造，推进有色金属产业制造过程清洁化、能源使用低碳化、资源利用高效化。 2-4.【能源/综合类】逐步淘汰燃生物质锅炉。 2-5.【能源/综合类】高污染燃料禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源，其他区域禁止新建、扩建燃煤设施（每小时35蒸吨以上燃煤锅炉除外）。 2-6.【能源/综合类】强化油品贮存、流通、使用、贸易等全流程监管，减少直至杜绝非法劣质油品流通和使用。 2-7.【土地资源/鼓励引导类】落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，推动园区节约集约用地，鼓励工业上楼及园区标准厂房建设，提高土地利用效率。 2-8.【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照国家法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。	本项目主要能源使用电能，不涉及锅炉、工业炉窑、燃生物质锅炉；项目单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标满足相关要求；项目不涉及水域岸线。	符合
	3.污染物排放管控： 3-1.【水/限制类】持续推进大燕河流域水环境综合整治，未完成环境质量改善目标前，排入大燕河、银盏河水体的重点污染物应实施减量替代。 3-2.【水/综合类】加快污水配套管网建设，提高污水收集和处理能力，推进污水处理设施提质增效，推动龙塘污水处理厂污水处理量及入口污染物浓度“双提升”。 3-3.【水/综合类】泗合村、民平村、金沙村、云路村、沙溪村、定安村、办冲村、长冲村等水环境城镇生活污染重点管控区，稳步推进排水设施建设管理，补齐城乡污水收集和处理短板，加快消除污水收集管网空白区，逐步实现城乡污水收集处理全覆盖。 3-4.【水/综合类】规模以上畜禽养殖场、养殖小区应当依法对畜禽养殖废弃物实施综合利用和无害化处理。养殖专业户应当采取有效措施，防止畜禽粪便、污水渗漏、溢流、散落。	本项目为储能电站建设，不属于养殖场和加油站及储油库项目；项目生活污水近期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后回用于站区绿化灌溉，不外排，远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后排入	符合

	3-5.【大气/限制类】强化工业企业全过程环保管理，推进涉工业炉窑企业综合整治，全面加强有组织和无组织排放管控。 3-6.【大气/限制类】企业加强生产全过程污染控制，减少无组织排放。陶瓷原辅料料场堆存、物料运输应采用全封闭措施；各工序的产生尘点应设置集气罩并配备防尘除尘设施。 3-7.【大气/限制类】氮氧化物、挥发性有机物实行减量替代。 3-8.【大气/综合类】加强加油站及储油库油气回收系统管理，确保油气回收处理装置正常运行，减少油气泄漏。 3-9.【大气/综合类】推动实施《VOCs 排放企业分级管理规定》，强化 B、C 级企业管控，推动 C 级、B 级企业向 A 级企业转型升级。 3-10.【土壤/限制类】重金属污染防治重点行业企业严格实行重点重金属污染物减量替代。 3-11.【其他/鼓励引导类】现有项目清洁生产水平逐步提升达到国内先进水平，新引进项目清洁生产水平须达到国内先进水平，重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国内或国际先进水平。	清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进一步处理；项目运营期不涉及废气排放。	
	4.环境风险防控： 4-1.【土壤/鼓励引导类】安全利用类、严格管控类农用地，鼓励采取调整种植结构、退耕还林还草、退耕还湿、轮作休耕、轮牧休牧等风险管控措施。 4-2.【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、运输、利用和处置过程中必须采取防扬散、防流失、防渗漏或者其它防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。 4-3.【风险/综合类】土壤污染防治重点行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要严格按照有关规定实施安全处理处置，规范生产设施设备、构筑物和污染治理设施的拆除行为，防范拆除活动污染土壤和地下水。 4-4.【风险/综合类】加强环境风险分类管理，强化工业源等重点环境风险源的环境风险防控。 4-5【风险/综合类】生产、使用、储存危险化学品的企事业单位，应当采取措施，防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。 4-6.【风险/综合类】重金属污染防治重点行业企业须建立环境风险隐患自查制度，定期对内部环境风险隐患进行排查，对环境风险隐患登记、报告、治理、评估、销号进行全过程管理。 4-7【风险/综合类】强化龙塘污水处理厂管理，完善应急措施，定期开展突发环境事件应急演练，避免事故废水对大燕河水质的影响。	项目按要求做好固体废物贮存、运输、利用和处置措施。强化环境风险管理，企业后续建立健全事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生。	符合
因此，项目与《清远市人民政府关于印发清远市“三线一单”生态环境分区管控方案（2023年版）的通知》（清府函〔2024〕363号）是相符的。			

	1.6 项目与《“十四五”新型储能发展实施方案》（2022 年）相符性分析 国家发展改革委、国家能源局印发《“十四五”新型储能发展实施方案》（以下简称《方案》），《方案》要求，到 2025 年新型储能由商业化初期步入规模化发展阶段，具备大规模商业化应用条件。 《方案》明确，到 2025 年新型储能技术创新能力显著提高，核心技术装备自主可控水平大幅提升，标准体系基本完善，产业体系日趋完备，市场环境和商业模式基本成熟。其中，电化学储能技术性能进一步提升，系统成本降低 30%以上；火电与核电机组抽汽蓄能等依托常规电源的新型储能技术、百兆瓦级压缩空气储能技术实现工程化应用；兆瓦级飞轮储能等机械储能技术逐步成熟；氢储能、热（冷）储能等长时间尺度储能技术取得突破。 《方案》提出，到 2030 年新型储能全面市场化发展。新型储能核心技术装备自主可控，技术创新和产业水平稳居全球前列，市场机制、商业模式、标准体系成熟健全，与电力系统各环节深度融合发展，基本满足构建新型电力系统需求，全面支撑能源领域碳达峰目标如期实现。 《方案》要求，加大力度发展电源侧新型储能。推动系统友好型新能源电站建设。在新能源资源富集地区，如内蒙古、新疆、甘肃、青海等，以及其他新能源高渗透率地区，重点布局一批配置合理新型储能的系统友好型新能源电站，推动高精度长时间尺度功率预测、智能调度控制等创新技术应用，保障新能源高效消纳利用，提升新能源并网友好性和容量支撑能力。 本项目建成后可以充分利用电化学储能灵活充放和高效汇集的优势，为规模化新能源友好并网提供条件，促进以新能源为主体电源的新型电力系统建设。 1.7 项目与《清远市生态环境保护“十四五”规划》（清环〔2022〕140 号）相符性分析 《清远市生态环境保护“十四五”规划》提出：“大力推进挥发性有机物（VOCs）深度治理。深化重点行业 VOCs 排放基数调查，系统掌握工业源 VOCs 产生、处理、排放及分布情况，分类建立台账，在重点行业建立完善源头、过程和末端的 VOCs 全过程控制体系，实施 VOCs 精细化管理。加强储油库、加油站等 VOCs 排放治理，推动安装油气回收自动监控系统。大力推进低 VOCs 含量原辅材料源头替代，严格落实国家和地方产品 VOCs 含量限值质量标准。严格实施
--	---

	VOCs 排放企业分级管控，推动重点监管企业实施新一轮深化治理，推进重点监管企业安装在线监测设备。强化对中小型企业涉 VOCs 生产车间/工序废气的收集管理，推动企业开展治理设施升级改造。推进因地制宜统筹规划建设活性炭集中再生中心，实现 VOCs 集中高效处理。开展无组织排放源排查，深入推进重点企业实施泄漏检测与修复（LDAR）工作。开展重点区域 VOCs 走航监测，加强主要工业园的 VOCs 监管监测力量，提高涉 VOCs 执法监管能力。” 本项目属于储能电站项目，不属于传统工业项目，为清洁绿色能源，本项目运营期无废气排放，项目生活污水近期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后回用于站区绿化灌溉，不外排，远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后排入清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进一步处理，固体废物分类交由有资质单位处置。综上所述，本项目的建设符合《清远市生态环境保护“十四五”规划》的要求。 1.8 项目与《广东省能源发展“十四五”规划》（粤府办〔2022〕8 号）、《清远市能源发展“十四五”规划》（清府办〔2022〕26 号）相符性分析 《广东省能源发展“十四五”规划》（粤府办〔2022〕8 号）提出：“加强电力应急调峰储备能力建设：增强电力供给侧灵活调节能力，合理配置应急备用和调峰电源，加快抽水蓄能电站建设，推进火电机组灵活性改造，因地制宜发展天然气调峰电站并引导新建机组配置 FCB 功能和孤网运行能力，鼓励珠三角中心城区的分布式气电配置黑启动运行能力，建设一批储能电站。大力提升电力需求侧响应调节能力，研究建立源网荷储灵活高效互动的电力运行与市场体系，鼓励各类电源、电力用户、储能及虚拟电厂灵活调节、多向互动。力争到 2025 年，电力需求侧响应能力达到最高负荷的 5%左右。 加快先进储能产业集聚发展：推进先进储能在电力领域示范应用，制定储能项目成本回收机制、创新储能项目营运模式，强化储能标准体系建设，带动产业发展。依托储能电池制造龙头企业，打造“龙头企业牵头、上下游产业链协同发展”产业集聚平台，提升新材料、电池电芯、逆变器、系统集成和能量管理等产业集聚化程度，推动“大容量、低成本、长寿命、高安全易回收”储能电池制造。积极布局大容量储热（冷）、物理储能等其他创新储能产业。推进广州、深圳、惠州、肇庆储能生产制造、科研创新产业链集聚发展。”
--	--

《清远市能源发展“十四五”规划》（清府办〔2022〕26号）提出：“推动“源网荷储”一体化：积极推动“源网荷储”一体化集成优化和一体化协调发展，着力推动“可再生能源+储能”创新发展，依托现有规划的风力发电站、光伏电站以及储能电站，探索创建若干个“源网荷储”一体化基地。

强化能源需求侧管理：加强电力需求侧管理，督促电网企业根据年度电力电量节约指标推进电力需求侧管理相关工作。鼓励并引导电网企业、能源服务公司、电力用户等共同参与，改变用电方式，减少电力消耗，提高终端用能效率。实施全民节能行动计划，在全社会推广节约用能理念，形成节能消费模式，引导全社会科学用能。积极开展电能替代工作，加速各行业再电气化进程，推进终端用能领域以电代煤、以电代油，推广新能源汽车、高效热泵、电窑炉等新型用能方式。

推动能源科技创新：推动“可再生能源+储能”系统和微电网系统建设，加快电网侧、发电侧和用户侧的储能技术推广运用。推进可再生能源在5G基站、充电桩、大数据中心等领域的应用。加大研发投入力度，加强对前沿性重点技术的攻关，重点加强对农村有机废弃物循环利用、太阳能建筑一体化（BIPV）等技术的研究和设备研发。推动国产H-25系列燃气机组示范应用项目落地清远。探索在农村种养基地开展生物天然气示范工程、循环农业示范工程。围绕可再生能源装备、并网消纳、新能源汽车、生物质利用等打造检验检测、中试服务等共性技术服务平台，推动提升能源技术创新水平。”

本项目位于清远市清远高新技术开发区光电产业园（选址地块位于长冲单元银英公路以东、长冲水库以北），项目为储能电站项目，发挥储能消纳新能源、削峰填谷、增强电网稳定性和应急供电等多重作用，是园区企业实现清洁能源结构的有力保障。

因此，本项目与《广东省能源发展“十四五”规划》（粤府办〔2022〕8号）、《清远市能源发展“十四五”规划》（清府办〔2022〕26号）符合。

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

表 1-5 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

阶段	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求	本项目	符合性
选址、	1.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。	1.本项目占地不涉及饮用水水源保护区、自然保护	符合

	选线	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。 2.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。 3.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。 4.原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	区、世界自然文化遗产地、地质公园、文物保护单位等环境敏感区。 2.本项目均不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合要求。 3.本项目新建 220kV 单回路架空线路路径长约 2.4km，输电线路较短，并未开辟新线路走廊，对环境风险较小。 4.本项目所属声功能区为 2 类，非 0 类，符合要求。	
	设计	总体要求： 变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本工程变电站设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应及时进行拦截处理，确保不外排。	符合
		电磁环境保护： 1.输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。 2.变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	1.本项目新建 220kV 单回路架空线路路径长约 2.4km，因地制宜选择合适的线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，对道路的电磁环境影响较小。 2.本工程的布置设计已考虑进出线对周围电磁环境的影响。	符合
		声环境保护： 1.变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。 2.户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	声环境保护： 1.变电工程噪声控制设计优先考虑从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，拟采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。 2.户外变电工程在设计过程中进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	符合
		生态环境保护： 1.输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	1.本工程建设前已经充分考虑避让和减少生态破坏，已提出生态影响防护与恢复的措施。	符合

	2.进入自然保护区的输电线路,应根据生态现状调查结果,制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地,根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	2.本工程不涉及自然保护区。	
	水环境保护: 1.变电工程应采取节水措施,加强水的重复利用,减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。 2.变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网;不具备纳入城市污水管网条件的变电工程,应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置(化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等),生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排,外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	项目运营期不产生生产废水,生活污水近期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施(A2/O)”处理达标后回用于站区绿化灌溉,不外排,远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施(A2/O)”处理达标后排入清远高新区水质净化厂(原龙塘污水处理厂)进一步处理。	符合

二、建设内容

地理位置	2.1 地理位置 (1) 储能电站地理位置 清远联名储能科技有限公司清远高新区独立储能项目选址于清远市清远高新技术开发区光电产业园（选址地块位于长冲单元银英公路以东、长冲水库以北），中心点坐标为 E113°4'40.914"，N23°34'31.330"，地理位置详见附图 1。 储能电站项目与 220kV 燕河变电站、长冲水库的位置关系：本项目储能电站选址位于 220kV 燕河变电站东北侧约 1925m 处，位于长冲水库北侧约 14m 处。项目用地不涉及水库水域及水源保护区范围，与变电站间距满足电气安全及电磁环境防护距离要求，选址符合相关规划及行业规范。位置关系图详见附图 22。 本项目站址附近 500m 内无自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区。 (2) 线路位置 项目从拟建 220kV 联名储能电站新建 1 回 220kV 线路至 220kV 燕河站，线路采用架空方式，线路起点坐标为 E113°4'44.931"，N23° 34'29.793"，终点坐标为 E113°4'13.047"，N23° 33'28.709"。本项目线路不涉及国家公园、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、重要生境等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。 本项目不包含 220kV 燕河变电站出线间隔工程部分。
项目组成及规模	2.2 项目由来 “十四五”时期是贯彻落实碳达峰碳中和目标攻坚期、窗口期，是构建以新能源为主体的新型电力系统的关键时期，也是新型储能发展的重要战略机遇期。在构建新型电力系统、优化能源结构、推动电源清洁化的过程中，储能是其中非常重要的一个环节。 在可再生能源取得良好发展成绩，并呈现良好发展势头的背景下，保障并网和消纳是推动行业高质量发展的重要措施之一，《“十四五”新型储能发展实施方案》明确提出了鼓励可再生能源发电企业自建合建、购买调峰资源等方式，以及增加并网规模的政策措施和运行管理要求，有利于发挥政府、企业、市场多方能

动性，引导市场主体多渠道促进可再生能源发展，有效推动“双碳”目标顺利实现。随着电力系统对调节能力需求提升、新能源开发消纳规模不断加大，新型储能建设周期短、选址简单灵活、调节能力强，与新能源开发消纳的匹配性更好，优势逐渐凸显，加快推进先进储能技术规模化应用势在必行。 储能电站运行灵活、启动快、动态效益显著，一般几秒钟内即可由零功率达到满载，爬峰能力远优于煤电机组、燃气机组以及抽蓄机组。它投运后可承担电网的调频、调相运行、黑启动、紧急事故备用等任务，对优化电网的电源结构、改善电网电压水平提供电能质量，保证电网的安全稳定运行有很大作用。储能系统作为智能电网重要组成部分和关键支撑技术必不可少。 为此，清远联名储能科技有限公司拟新建一座 200MW/400MWh 的储能电站，电站内配设 1 座 220kV 储能升压站，新建从储能电站至燕河变电站的 1 回 220kV 架空线路。本项目已取得广东清远高新技术产业开发区行政审批局核发的《广东省企业投资项目备案证》（附件 3），储能电站站址用地已取得清远市自然资源局高新技术产业开发区分局出具的用地情况说明复函（附件 5）。 2.3 工程概况 （1）储能电站 本项目新建一座电化学储能电站，位于清远市清远高新技术开发区光电产业园（长冲单元银英公路以东、长冲水库以北）。储能电站规模为 200MW/400MWh，选用磷酸铁锂电池（单个电芯容量不小于 314Ah），共配置 64 个储能单元（每套储能单元设一台 6.25MWh 电池舱，每两个储能单元共用一台 6.25MW 变流升压一体舱），采用户外集装箱式总平布置。储能电站内配套建设 220kV 升压站 1 座，安装一台 300MVA 三相双绕组自冷有载调压变压器。升压站采用主变户外、GIS 户外布置，属于户外式变电站。 运行机制：项目定位于集中布置的 200MW/400MWh 独立大型电化学储能电站，接受电网统调指令，在用电高峰时释放电能，实现共享，从而提升电网调峰能力和新能源消纳能力，保障电网安全稳定运行。项目建设的电化学储能是一种通过电化学反应将电能转换为化学能进行存储，并在需要时再将化学能转换回电能的技术。它利用电池或类似化学设备的充放电过程，实现能量的存储和释放，运行模式考虑调峰运行模式和调频运行模式。调峰运行模式考虑提供每次 2 小时

调峰服务。调频运行模式考虑参加 AGC 调频市场。同时，电化学储能可提供调峰、调频、AGC、黑启动等辅助服务，保障电网安全。

储能系统总体方案：电池储能系统与并网接口点之间的电能交换经过 PCS、升压变压器和集电线路三个环节，在充电和放电的过程中，每个环节都有一定的电量损失，再考虑电池系统本身存在的充放电电量损失，因此，整个系统的效率，受到四个因素的影响。因为储能系统当天从电网吸收的电量当天就返回电网，电能可在储能系统存放的时间较短，不考虑系统的自放电的损失。

以现阶段主流的磷酸铁锂离子电池为例，综合考虑电池转换内效率、PCS 放电效率、线路和升压损失后，则所需配置电池初始总容量应不低于 400MWh。

磷酸铁锂电池已经广泛应用于各地的商业运行的储能电站中，具有比较成熟的系统方案，基于对磷酸铁锂电池的市场调研及应用经验，综合电池组、BMS 及 PCS 的可靠性、经济性。

（2）线路工程

本项目新建储能电站至 220kV 燕河变电站线路工程：新建 220kV 单回架空线路 1×2.4km，采用截面为 2×240mm² 的铝包钢芯铝绞线。

本项目储能电站总用地面积 31619.66 平方米，平面布局详见附图 3，站内主要技术经济指标和建构筑物详见下表 2-1、项目工程组成情况详见下表 2-2。

表 2-1 本项目主要技术指标和建设内容一览表

一、主要技术经济指标		
序号	项目名称	主要技术指标
1	标称容量	200MW/400MWh 磷酸铁锂电池
2	主变规模	1×300MVA
3	电池类型	磷酸铁锂电池，0.5C（恒电流）
4	电站综合效率（220kV 出线处）	83.78%
5	磷酸铁锂电池储能系统	64 套储能单元 6.25MWh/32 套 6.25MW 变流升压一体舱
6	各电压等级电气主接线	220kV：线变组接线 35kV：单母线接线
7	各电压等级配电装置	储能升压站内：预制舱式 GIS 设备 35kV：户外配电装置 储能单元：户外预制舱
8	控制方式	集中控制
9	通信方式	以太网
10	储能电站总用地面积（m ² ）	31619.66
11	站区围墙内占地面积（m ² ）	21760

	12	站内道路面积（m ² ）		2721.2	
	13	总建筑面积（m ² ）		1538	
	13.1	综合舱建筑面积（m ² ）		800	
	13.2	配电舱建筑面积（m ² ）		738	
	14	站区绿化面积（m ² ）		760	
二、主要建构筑物					
	序号	名称	单位	数量	建设内容
	1	综合舱	座	1	单层集装箱式厂房，主要包括二次设备室、主控室、蓄电池室、防汛器材室和值班室、消防控制室、辅助功能用房等，建筑面积为 800m ² 。
	2	危废间预制舱	座	1	存放危险废物，面积约 15m ²
	3	事故油池	座	1	地下式钢筋混凝土结构，净尺寸：6.4m×4.4m×4.8m（长×宽×深），有效容积 80m ³
	4	消防水池与消防泵房	座	1	消防泵房 1 座（集装箱式），与消防水池合建，布置在池顶。消防水池 1 座，采用地下式钢筋混凝土结构。

表2-2 本项目工程组成情况一览表				
工程类别	工程内容及规模		主要建设内容	
主体工程	储能系统	磷酸铁锂储能系统	本工程建设规模 200MW/400MWh，拟由 64 个储能单元构成（每套储能单元设一台 6.25MWh 电池舱，每两个储能单元共用一台 6.25MW 变流升压一体舱）。储能系统经升压至 220kV 电压等级后，采用 1 回 220kV 送出线路，接入清远电网 220kV 燕河站。	
	220kV 升压站	220kV 主变压器	本工程建设总规模 200MW/400MWh，设置 1 台三相、分裂绕组、自然油循环风冷型油浸式有载调压电力变压器，总容量为 300MVA。	
		220kV 部分	220kVGIS 组合电器，额定电压 252kV（2000A），户外布置。	
		35kV 部分	35kV 配电装置选择 KYN61-40.5 中置移开式开关柜，主变 35kV 采用单母线接线方式，设置 35kV 母线两段。35kV 系统设置 2 面主变出线柜，12 面储能电池组馈线柜，2 面 PT 柜，1 面站用变出线柜，2 面接地变柜，共 19 面。	
		无功补偿装置	根据《电化学储能系统接入电网技术规定》(GB/T36547-2018)6.1.2，储能电池在其变流器额定功率运行范围内应具备四象限功率控制功能，其在工作于 300MW 充放电工况下，变流器至少可以提供±99Mvar 无功功率，满足所需补偿的感性无功要求，故无需配置 SVG。本工程暂按不配置 SVG 考虑，站内预留 SVG 建设位置。	
	架空线路		本工程自 220kV 储能升压站新建 1 回 220kV 单回架空线路，接入 220kV 燕河变电站 220kV 侧，新建线路长约 1×2.4km，新建杆塔 10 基。	
公用工程	给水		由市政自来水管网提供。	
	排水		本项目生活污水近期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后回用于站区绿化灌溉，不外排，远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后排入清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进一步处理。	
	消防系统		本工程电池预制舱采用电池预制舱全氟己酮灭火系统+二次喷淋	

			系统。主变压器设置水喷雾灭火系统。站内各建（构）筑物根据规范设置室内、室外消火栓和移动式灭火器，建设 1 座容量为 800m ³ 的消防水池（预制舱式消防泵房及消防水池）。
		暖通空调	储能电池预制舱和 PCS 预制舱按电气设备运行环境要求，配置采暖通风空调设备。
		系统通信	采用光纤通信方式。
	辅助工程	会议室、资料室、工具间、备用室和卫生间等位于厂区综合舱内	
	环保工程	大气	施工期不在现场进行砼搅拌及砼施工，并通过合理布局、围蔽施工、设置边界水喷淋雾化装置等降低粉尘的影响，通过合理安排行车路线、限速等方式降低汽车尾气污染；运营期无废气排放。
		废水	施工期：项目施工期人员不在施工场地内食宿，施工人员的食宿依托附近出租房解决，不在项目内产生施工生活污水；施工废水通过设置临时沉淀沉砂池处理后，上清液回用于施工场地及道路的洒水降尘。 运营期：本项目生活污水近期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后回用于站区绿化灌溉，不外排，远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后排入清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进一步处理。
		固废	项目施工期建筑废料尽量回收，剩余废料统一运至政府指定地点，生活垃圾交由环卫部门清运处理；运营期产生的生活垃圾分类收集后委托环卫部门统一清运；一般固废交资源回收公司回收或厂家回收处理；危险废物收集后交有危废处置资质的单位进行处理，厂区内设置一个危废贮存点。
		噪声	选用低噪设备，并对设备加装减振、隔声等措施。
		风险	站区内主变压器附近设置一个事故油池，有效容积为 80m ³ ；设置含油废水储存池、储油坑、灭火器等措施。
		生态	项目施工期合理设计，尽量少占地，减少施工工期和施工范围，以减轻施工对水土流失影响，不涉及植被砍伐的生态影响。
	2.4 本项目建设内容及规模		
	本期主要工程建设内容包括：200MW/400MWh 储能电站、220kV 升压站、220kV 送出线路。		
	（1）储能电站及升压站		
	本工程建设一座标称容量为 200MW/400MWh 磷酸铁锂电池储能电站项目，配套建设一座 220kV 储能升压站，电池采用高循环寿命磷酸铁锂电池。		
	磷酸铁锂储能系统：建设规模 200MW/400MWh，共有 64 个储能单元构成，每套储能单元设一台 6.25MWh 电池舱，每两个储能单元共用一台 6.25MW 变流升压一体舱，6.25MWh 电池系统采用 1 个 20 尺电池舱，2 个电池舱通过 1 台 PCS 整流/逆变，接入升压变流器。		
	根据可研报告，关于储能系统与升压站连接方式、主要变压器设备信息主要		

	如下： 1) 储能系统与升压站连接方式 本工程储能系统交流侧总装机规模 200MW/400MWh，由 64 个标准储能单元组成，每个标准储能单元容量为 6.25MWh（2 个储能单元设一台 6.25MW 升压一体舱）。储能系统经逆变升压后，以 35kV 电压等级接入升压站，共分 8 个并网点汇流，分别接入 35kV 两段母线。主变 35kV 侧采用单母线接线，设置 35kV 母线两段，35kV 系统共设 19 面开关柜，包括 2 面主变出线柜、12 面储能电池组馈线柜、2 面 PT 柜、1 面站用变出线柜和 2 面接地变柜。升压站 220kV 侧采用线变组接线，以 1 回 220kV 送出线路接入 220kV 燕河变电站。在设备布置方面，220kV 配电装置及主变压器布置于储能设备东侧，35kV 配电装置及低压配电柜布置于站区东南侧，储能电池预制舱及 PCS 一体机布置于站区西侧，升压站布置于站区中部，220kV 向东北方向出线。 2) 升压变压器 每两个标准储能单元配置 1 套 PCS 升压一体机，每套一体机包含 1 台 6.25MW 储能变流器（PCS）和 1 台 6.25MVA（或 6.3MVA）就地升压变压器。就地升压变压器采用干式双绕组变压器，高压侧配置高压负荷开关、熔断器、带电显示及避雷器等设备，低压侧配置断路器和浪涌保护器等设备，其中低压侧断路器具备隔离功能并带有明显的可视或标识断开点。就地升压变压器效率不低于 98.5%。全站一期共配置 32 套就地升压变压器，分散布置于各 PCS 升压一体机内。 3) 主变压器 本项目选用 1 台三相双绕组有载调压油浸风冷型分裂绕组电力变压器，型号为 SFZ18-300000/220，额定容量 300/150/150MVA，电压组合 $230\pm 8\times 1.25\%/37\text{kV}$，联接组标号为 YN，d11-d11，半穿越阻抗电压为 16%，高压侧设有载调压分接开关，采用有效接地方式。 4) 接地变压器 本工程 35kV 系统单相接地电容电流约 16A。根据《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》GB/T50064-2014 相关规定，主要由电缆线路构成的 35kV 送配电系统，单相接地故障电流较大时可采用小电阻接地方式。因此本工程 35kV 系统配置小电阻接地装置，选择小电阻额定通流 300A，接地电阻为 38.9Ω。接地变
--	---

	压器型号为 DKSC-850/36.75，接线组别为 ZN，阻抗电压 $U_k=6.5\%$，额定容量 850kVA，布置于 35kV 开关柜室内。 5) 站用变压器 站用电系统采用 380/220V 电压等级，设 1 台站用变，采用单母线接线，三相四线制，中性点接地。主站用变从 35kV 母线引接。站用变压器型号为 SCB18-400/35，额定容量 400kVA，电压组合 $37\pm 2\times 2.5\%/0.4\sim 0.23\text{kV}$，接线组别 D，yn11，阻抗电压 $U_k=4\%$。站用配电装置采用 MNS 型抽屉柜，共设 6 面配电柜。正常运行时由 35kV 站用电源供电，当站用电源故障或检修时，自动投切装置动作切换至备用电源供电。 6) 220kV 配电装置 储能电站 220kV 侧采用线变组接线；220kV 配电装置采用户外 GIS 设备；本项目出线 1 回至 220kV 燕河站。220kV 配电装置主要参数如下： GIS 设备：ZFW-252/T2000-40，额定电压 252kV（2000A），户外布置； 断路器：开断电流 50kA，额定电流 2000A，4s 短时耐受电流 50kA，峰值耐受电流 125kA； 隔离开关：额定电流 2000A，4s 短时耐受电流 50kA，峰值耐受电流 125kA； 电流互感器：1000/1A，5P30/5P30/5P30/0.2S，20/20/20/10VA 1000/1A，0.5/P30/5P30，10/20/20V。 7) 电压互感器 选用三相电容式电压互感器：220/$\sqrt{3}$/0.1/$\sqrt{3}$/0.1/$\sqrt{3}$/0.1kV，0.2/0.5(3P)/0.5(3P)/3P，30/30/30/50VA。 8) 避雷器 选用 Y10W-216/562 型氧化锌避雷器。 9) 35kV 配电装置选型 35kV 配电装置采用户内移开式成套开关柜成单列布置，主要参数如下： 型号：KYNS-40.5（配真空断路器）； 额定电压：40.5kV； 额定电流：1250A/3150A（主变出线柜 3150A）； 开断电流：31.5kA；
--	---

数量：19 面（含 2 面 PT 柜）。

10) 无功补偿装置

根据《电化学储能系统接入电网技术规定》（GB/T36547-2018）6.1.2，储能电池在其变流器额定功率运行范围内应具备四象限功率控制功能，其在工作于 300MW 充放电工况下，变流器至少可以提供±99Mvar 无功功率，满足所需补偿的感性无功要求，故无需配置 SVG。本工程暂按不配置 SVG 考虑，站内预留 SVG 建设位置。

（2）新建 220kV 单回架空线路

1) 接入系统方案

本期新建 1 回 220kV 架空线路接入 220kV 燕河变电站，形成 220kV 升压站至燕河站单回架空线路。本工程 220kV 架空线路接入系统方案示意图见附图 19。

2) 新建220kV单回架空线路规模

本工程自 220kV 储能升压站新建 1 回 220kV 单回架空线路，接入 220kV 燕河变电站 220kV 侧，新建线路长约 1×2.4km，新建杆塔 10 基。

3) 架空线路导线、地线、杆塔、基础及导线对地距离

①导线

根据本工程设计资料，新建 220kV 架空线路导线采用 2×JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线，导线物理特性详见下表。

表2-3 导线物理特性表

项 目		导 线 型 号
股数/直径（mm）	铝	JL/LB20A-240/30
	钢（铝包钢）	
截面积（mm ² ）	铝	244.29
	铝包钢	31.67
	总	275.96
导线直径（mm）		21.6
单位重量（kg/km）		883.7
弹性模量（N/mm ² ）		69000
温度线性膨胀系数（1/℃）		2.06×10 ⁻⁵
计算拉断力（N）		77090
铝钢截面比		7.71
安全系数		2.5
平均运行张力/破断张力（%）		21%
20℃直流电阻（Ω/km）		0.1131
最大使用张力（N）		29294
年平均张力（N）		15960

②地线

根据通信要求，本工程新建线路地线采用2根48芯OPGW 复合光缆。根据《生产设备品类优化清单（2024版）》，本工程推荐选用OPGW-150-48-1-4。OPGW 光缆物理特性详见下表。

表2-4 光缆物理特性表

项 目		光 缆 型 号
光缆/地线结构		OPGW-150-48-1-4（0mm 覆冰区）
截面面积（mm ² ）		1/3.4/40AS+5/3.3/40AS+12/3.3/40AS,SUS 1/3.2
铝包钢		154.48
外径（mm）		16.6
单位重量（kg/km）		763
弹性模量(N/ m ²)×10 ³		109
膨胀系数(1/°C)×10 ⁻⁶		15.5
20°C直流电阻（Ω/km）		0.2840
短路电流(0.3s)(kA)		28.8
破断张力（N）		74000
安全系数		3
平均运行张力占破断张力百分数（%）		25

③绝缘子材质选择

本工程耐张双联串采用每联 15 片 U160BMP-2 的玻璃绝缘子（额定拉伸负荷 160kN，结构高度 155mm，公称爬距 550mm），其整串统一爬电比距按系统最高工作相电压计算为 56.7mm/kV。

本工程导线悬垂串和跳线绝缘子串均选用 15 片 U100BP/146D 的外伞双伞型玻璃绝缘子（额定伸负荷 100kN，结构高度 146mm，公称爬距 450mm），其整串统一爬电比距按系统最高工作相电压计算为 46.3mm/kV，悬垂串均用双联串。

表2-5 220kV线路的导线绝缘子型号、片数及联数表

项 目		型 号	绝缘子型号	统一爬电比距	要求
导线耐张串	双联	220kV	2×15×U160BMP-2	56.7mm/kV	39.4~50.4mm/kV (d 级污区)
导线跳线串	单联		1×15×U100BP/146D	46.3mm/kV	
导线悬线串	双联		1×15×U100BP/146D	46.3mm/kV	
	双联		2×15×U100BP/146D	46.3mm/kV	

注：表中爬电比距按系统最高相电压计算。

④杆塔选型

本工程共新建杆塔 10 基，工程所涉及的铁塔型号及数量见下表。本工程的杆

塔一览表详见附图 17。

表2-6 杆塔设置情况一览表

序号	杆塔号	型号-呼称高 H(m)	数量(基)	备注	备注
1	A1	QY2D2Wd-JT4-21	1	耐张钢管杆	/
2	A2	QY2D2Wd-JT4-21	1	耐张钢管杆	/
3	A3	V3-2D1W1-J4-36	1	耐张角钢塔	/
4	A4	V3-2D1W1-Z4-54	1	直线角钢塔	/
5	A5	V3-2D1W1-J3-36	1	耐张角钢塔	附近 1 处环境敏感目标
6	A6	V3-2D1W1-Z4-54	1	直线角钢塔	/
7	A7	V3-2D1W1-Z4-48	1	直线角钢塔	/
8	A8	V3-2D1W1-J2-36	1	耐张角钢塔	/
9	A9	V3-2D1W1-J2-39	1	耐张角钢塔	/
10	A10	V3-2D1W1-J4-21	1	耐张角钢塔	/
合计			10	/	/

⑤基础类型选择

结合线路沿线地质特点、地形情况、施工条件、杆塔型式及基础受力条件做综合考虑，本工程主要采用：人工挖孔桩基础、灌注桩基础等。本工程路径范围内多为平地、泥沼，沿线无不良地质构造，具体基础配置方案如下：地层岩性主要为：①耕土/素填土；②粉质粘土；③全~强风化砂砾岩。储能站侧线路位于市政道路绿化带，杆塔型式为钢管杆，推荐采用大直径灌注桩基础。位于平地的角钢塔采用现浇板式基础，少数位于泥沼的角钢塔采用灌注桩基础。位于道路绿化带的塔位设置防撞墙，靠近鱼塘的塔位做沙袋围堰进行防护。本工程的基础一览表详见附图 18。

⑥导线对地及交叉跨越距离

导线对地及交叉跨越距离按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 进行控制，具体取值详见下表。

表2-7 不同地区输电线路导线对地及交叉跨越最小允许距离

序号	线路经过地区		最小距离(m)	计算条件
			220kV 线路	
1	居民区		7.5	最大弧垂
2	非居民区		6.5	最大弧垂
3	对建筑物	垂直距离	6.0	最大弧垂
4		净空距离	5.0	最大风锤
5	对建筑物	垂直距离	4.5	最大弧垂
6		净空距离	4.0	最大风锤
7	与果树、经济作物、城市绿化灌木及街道行道树垂直距离		3.5	最大弧垂

表2-8 导线与道路、河流、电力线交叉跨越最小垂直距离

被跨越物名称		最小距离(m)	备注
		220kV 线路	
等级公路	至公路路面	8.0	最大弧垂
不通航河流	至百年一遇洪水位	4.0	最大弧垂
	冬季至水面	6.5	最大弧垂
电力线	至导线	4.0	最大弧垂
通信线（1~3 级）		4.0	最大弧垂

经与设计单位核实，本工程架空输电线路导线在设计时，其对地及交叉跨越距离均已严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行控制。

本项目线路接入 220 千伏燕河变电站的建设已取得广东电网有限责任公司出具的项目接入系统报告的复函（详见附件 10），本项目投产前后近区 220kV 电网接线示意图详见附图 19。

本项目已取得广东电网有限责任公司清远供电局出具的《项目并网意向的复函》（清供电函〔2025〕193 号），详见附件 11。

本项目已取得广东清远高新技术产业开发区管委会经济发展局出具的《项目申请自建送出工程意见的复函》，详见附件 12。

2.5 土石方量及工程占地

（1）土石方平衡

本项目储能电站站区原为荒草地，场地移交前部分区域已由政府完成平整回填，现状场地标高整体较为平缓，土石方工程量总体较小。根据建设单位提供的设计资料，站区场地平整挖方量约 85000m³，填方量约 86000m³，填挖方量基本持平。鉴于场地局部存在高差起伏及回填压实沉降补偿需求，同时考虑施工过程中可能存在的不可预见因素（如局部地基换填、管线覆盖层增厚等），拟外购优质土方及砂石料约 1000m³用于回填找平及压实，以确保地基承载力及场地标高达标。主体工程构筑物基础（含升压站基础、主变基础等）施工过程中，基槽开挖产生土石方量约 4000m³，按照土石方资源化利用原则，开挖产生的可利用土方优先用于站区低洼区域平整回填及后期绿化覆土，回填利用量约 1480m³，不可利用的废弃土方约 2520m³，应集中堆存于施工区内设置的临时堆土场，采取遮盖、拦挡等临时防护措施，最终统一外运至当地城市管理部门指定的合法弃土场进行规范化消纳处置。

本项目新建架空线路土石方主要为塔基基础建设，本项目土石方量主要为新

	建线路铁塔基础开挖产生，开挖土方量约 900m³，回填土方量约 900m³，基本实现挖填方平衡。 （2）工程占地 1）永久占地 ①站址永久占地 本项目储能电站站址征地面积为 31619.66m²（含站址围墙内占地面积 21235m²，其余为护坡用地、排水设施用地及绿化用地等）。因此，站址永久占地按征地面积计为 31619.66m²。 ②塔基永久占地 根据可研设计方案，本项目输电线路永久占地主要为塔基占地，共新建杆塔 10 基，占地约 1594.79m²。塔基占地类型为林地，不涉及永久基本农田。 2）临时占地 ①施工营地 本项目施工人员主要依托拟建储能电站站址内的用地，不在站址以外另行设置施工营地；架空线路施工人员就近租住附近村庄或城镇等现有设施，沿线不设置施工营地。 ②施工道路临时占地 本项目施工道路充分利用原有的林间小道和政府建设道路，部分不能到达塔基区路段才新开辟施工临时道路。按照一般输电线路工程施工经验，临时施工道路宽度一般不超过 2m，以方便运输及施工。根据可研设计资料，本项目需要新开辟的施工临时道路总长度约为 1km，因此本项目施工道路临时占地约 2000m²。 ③牵张场区临时占地 牵张场区主要用于机械作业、材料堆放，以及汽车运输装卸和掉头，主要施工活动是对土地的占压，造成地表板结，降低了原有地表植被的水土保持功能，为临时用地。根据可研设计资料，本项目需要的牵张场区临时占地面积约为 500m²。 ④塔基施工临时占地 本项目架线施工主要在塔基施工临时占地内实施，架线施工活动主要是机械作业、材料堆放，以及汽车运输装卸和掉头，对土地的占压会造成地表板结，降
--	---

低了原有地表植被的水土保持功能。根据可研设计资料，塔基施工净增临时占地约 530m²。

本项目站址用地已取得《广东省国土资源厅关于清远市高新技术产业开发区 2012 年度第三批次城镇建设用地的批复》（粤国土资（建）字〔2014〕839 号）（详见附件 5），用地性质为一类工业用地（M1），符合清远高新技术产业开发区国土空间规划；塔基永久占地及施工临时占地的用地手续正在办理中，建设单位已向属地自然资源主管部门提交用地申请，承诺于工程开工前依法取得全部用地手续，确保用地合法合规，临时土地使用期满后按要求完成土地复垦。上述占地范围均不涉及生态保护红线及永久基本农田。

综上，本项目总占地面积为 35244.45m²，其中永久占地 33214.45m²，临时占地 2030m²。

表2-9 占地情况一览表

序号	类型		占地面积（m²）	占地类型
1	永久占地	站址	31619.66	建设用地
		塔基	1594.79	林地
永久占地面积小计			33214.45	——
2	临时占地	施工营地	0	——
		施工道路	1000	林地
		牵张场区	500	林地
		塔基临时占地	530	林地
临时占地面积小计			2030	——
总占地面积			35244.45	——

2.6 拆迁补偿情况

根据初设资料，本工程拟建站址用地范围内及新建架空线路均不涉及工程拆迁。同时根据电磁环境预测，本工程建成后电磁环境评价范围内的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值要求，因此本工程无环保拆迁。

2.7 公用工程

（1）给排水系统

①给水

站址内用水主要是员工办公生活用水，由市政管网提供。

②排水

排水系统采用雨污分流方式排水。

	雨水排放系统：建筑物屋面雨水采用雨水斗收集，通过雨水立管引至地面，通过排出管排至站内雨水口或雨水检查井。站内室外地面雨水采用雨水口收集，通过室外埋地雨水管道排入站外市政管网。 生活污水系统：根据《清远市龙塘污水处理厂一期工程项目环境影响评价报告表》（批复文号：清环建表[2008]15号）、《清远市龙塘污水处理厂一期尾水提标工程项目环境影响评价报告表》（批复文号：清环建表【2008】151号）以及《清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）扩建工程环境影响报告书》（批复文号：清高审批环[2026]4号），本项目属于清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）的纳污范围（详见附图24），但目前管网暂未接通到本项目厂区。因此，本项目生活污水近期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GBT 25499-2010）表1基本控制项目限值及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准限值较严值后回用于站区绿化灌溉，不外排，远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准与《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1污水排入城镇下水道水质控制项目限值B级标准中的较严者后，再由市政污水管网排入清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进一步处理，处理后的尾水排入银盏河（龙塘河）、大燕河。 （2）消防系统 在工艺设计、设备及材料选用、平面布置、消防通道均按照有关消防规定执行，分别对主要场所和主要机电设备的消防设计、消防电气设计、移动灭火器设计、通风消防设计等。施工区按照有关部门消防安全的要求，配备足够的灭火器材。对所有的施工上岗人员进行上岗前的消防安全教育。并指定专人（安全员）进行消防安全监督，定期对施工中存在的消防安全隐患进行排查。 本工程电池预制舱采用电池预制舱全氟己酮灭火系统+二次喷淋系统。气体自动灭火+水雾灭火可以达到在起火初期扑灭单体电池火灾，快速阻断火灾蔓延的效果，可持续对锂电池热失控状态进行抑制，可有效防止电池火灾复燃的现象发生。同时电池舱附近配置消防砂池，单个沙池容量不小于1m³，最大保护距离为30m。 主变压器设置水喷雾灭火系统。主变本体，油枕及油坑均设有喷头保护。同
--	---

	时在主变附近设置消防器材柜，消防器材间内除配置相应的灭火器外还配置以下设备：消防沙箱、消防铲、消防桶、消防斧等设施。主变压器均设置事故油池，事故油池有效容积按最大变压器油量 100%设计，当发生火灾时，将变压器油排入事故油池安全存放，切断变压器火灾的燃烧源。在站内各建筑物内均配置手提式干粉灭火器。 （3）暖通空调系统 本项目储能电池预制舱和 PCS 预制舱按电气设备运行环境要求，配置采暖通风空调设备。 （4）系统通信 电力系统最常用的通信方式是光缆通信、微波通信和载波通信。从储能电站的通信带宽需求以及地区的通信规划，对比载波通信和微波通信，光纤通信技术拥有更宽的频带，更大的通信容量，更低的损耗，更长的中继距离，更强的抗电磁干扰能力。本工程采用光纤通信方式。 2.8 劳动定员及工作制度 运营期拟配置运行维护人员 8 人，年工作 365 天。 本项目为电网侧独立储能电站，能实现并网运行、离网运行、孤岛运行方式，正常条件下为并网运行，由调度机构直接调管按指令进行充放电。按年运行 365 天，每天 2 充 2 放考虑，年运行小时数为 2640h。 2.9 环保工程 2.9.1 生态设施 本项目储能电站站区绿化面积约 760m²。 2.9.2 噪声处理设施 本项目储能电站电气设备合理布置，配套 220kV 升压站内主变设备选型上选用了符合国家标准低噪声变压器，GIS 设备采用户外布置，站址四周设置了实体围墙和绿化带，有效降低主变和其他设备噪声对周边环境的影响。 2.9.3 电磁环境治理设施 本项目配套 220kV 升压站采用主变户外、220kV 配电装置选择户外 SF6 全封闭式组合设备 GIS，35kV 配电装置选择 KYN61-40.5 中置移开式开关柜，选用符合相关标准的电气设备，最大限度地减少电场强度、磁感应强度对站址周边环境
--	--

	的影响。 拟建线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度。可以有效降低架空线路对周边的电磁环境影响。所有杆塔均安装线路塔号标识牌（含线路名称）、警示牌、相序牌。样式按南方电网发布的《架空线路及电缆安健环设施标准》制作，相序牌安装在对应的横担与塔身连接处，标识牌、警示牌安装高度离地面 3~4m。 2.9.4 生活污水处理设施 站内拟建一套“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”，本项目生活污水近期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后回用于站区绿化灌溉，不外排，远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后排入清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进一步处理，对附近的水环境不会产生影响。 2.9.5 固体废物收集设施 （1）生活垃圾 拟建站设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一处理。 （2）废变压器油 配套 220kV 升压站在正常运行时不产生废变压器油，正常情况下随主变一起更换时，才会产生废变压器油。正常更换的废变压器不设置专门的贮存设施，直接由有资质单位抽取后转移。 根据规范要求，每台预留主变压器下设置油坑，站内拟设一座有效容积 80m³ 的地下事故油池在站区东南角，采用地下箱型钢筋混凝土结构，若遇发生事故泄漏，变压器油流落到变压器周围的卵石上，进而通过集油坑进入到事故油池中，事故油池采用油水分离装置。根据可行性研究报告可知，本项目规划变压器最大容量为 300MVA，在变压器壳体内装有约 50t 变压器油，变压器油密度为 0.895t/m³，体积约为 55.87m³，变电站拟设一座有效容积 80m³ 的事故油池。因此本项目事故油池容量大于最大预留单台设备油量。集油坑铺设卵石层，其厚度不小于 250mm，卵石直径为 50mm~80mm，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要求。 （3）蓄电池
--	--

	蓄电池放置于综合舱的蓄电池室内，在事故时用作变电站用电的备用电源，一般不使用。在使用寿命到期更换前及时交由有资质单位处置，废旧蓄电池不暂存。
总平面及现场布置	2.10 项目总平面布置 2.10.1 储能电站平面布置 本项目建设 1 座 200MW/400MWh 的电化学储能电站，储能和升压站以中间环形道路为分界，升压储能电站入口设在站区西南侧、西北侧和东侧。总平面布置方案中，储能电池预制舱及 PCS 一体机设施布置在站区南北两侧，储能矩阵四周设置环形道路，采用郊区型道路，水泥混凝土路面，道路路面宽度为 4m，其设计标准按照厂矿四级道路考虑。升压站布置在站区中部，220kV 向东北出线，1 台户外主变布置在升压站中部，升压站西北部布置预留 SVG 及站用变。升压站区新建一座单层综合舱（主要设置配电装置室、二次设备室、主控室、蓄电池室、防汛器材室和值班室、消防控制室及辅助功能用房等）。空余场地布置消防水池及泵房、废水存储池、事故油池、车位等附属构筑物。 站区大门至主变压器的运输道路宽度 4.5m，转弯半径 12m，兼作消防环形道路，其余主要道路宽度 4.0m，转弯半径均考虑为 9m，满足主变压器运输及消防环道转弯半径要求。站内道路采用水泥混凝土路面，郊区型道路，路边标高统一高出周边地坪 150mm。围墙采用通透性栅栏围墙，围墙高度 2.3m，围墙基础采用钢筋混凝土基础。电缆沟采用钢筋混凝土电缆沟，过道路采用埋管方式。 站区划分为综合舱、储能装置区，分区明确，综合区布置于站区北侧，储能系统布置于站区南北两侧，储能装置采用预制舱式磷酸铁锂电池布置于站区。站区平面布置图详见附图 3。 2.10.2 线路路径布置 （1）路径方案 本工程自储能电站新建一回 220kV 电缆线路接入 220kV 燕河站，线路全线采用架空线路。 本工程新建架空线路从 220 千伏联名储能站构架往东出线至 JA10 右转，沿规划路西侧走线至拟建雄心工业大道，右转跨越雄心工业大道后，左转接入 220 千伏燕河站，全线按单回路建设，线路长约 1×2.4km，全线曲折系数 1.28。

新建 220kV 储能升压站至燕河站单回架空线路长约 1×2.4km，新建杆塔 10 基。本工程线路路径示意图见附图 16。

（2）路径沿线交叉跨越情况

根据项目设计资料可知，本项目线路工程跨越110kV新屋线#2-#3，本线路跨越点处下导线与跨越110kV新屋线地线距离满足相关要求，新建线路虽然经过林区，采用高塔跨越，无需大量采伐树木。

本工程交叉跨越情况详见下表：

表2-10 线路交叉跨越情况一览表

线路名称	110kV 线路	10kV 线路	通信线及弱电	一般公路	非通航河道	果园
本线路工程	1 次	2 次	5 次	3 次	2 次	1 次

2.11 施工布置

（1）储能电站施工布置

站址区：本项目主要建设范围，包括站址围墙内区域及日后绿化区域，为永久占地，站址围墙内用地面积为 21760 平方米。

本项目储能电站用地红线范围内不设施工生活区，不搭建临时住宿设施。施工人员住宿依托周边村镇现有生活设施或租用附近民房解决。

（2）施工总布置原则

施工总布置遵循因地制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济适用的原则，充分考虑风力发电工程布置的特点；根据工程区地形地貌条件，施工布置力求紧凑、节约用地；统筹规划、合理布置施工设施和临时设施，尽可能实现永临结合；工程施工期间应避免环境污染，施工布置必须符合环保要求；施工区、生活区、仓库、堆料场、消防车道等应做好防火设计，满足安全使用要求；结合当地条件，合理布置施工供水及施工供电系统。

（3）施工营地的布设

本工程储能电站施工时各施工点人数少，施工时间短，施工人员一般就近租用民房，不另行设置施工营地。

（4）施工临时设施

本工程场址地势平坦，施工布置条件良好。本工程主要施工项目为储能设备的基础工程及升压站的建设安装。现场建设分别以储能区和升压站两部分同时进行开展施工工作，并根据现场进度对设备进行跟踪以满足现场进度要求。储能电

	站地处清远市高新技术开发区，部分施工辅助工程可充分利用当地的资源。工程所需材料可从当地采购，仅在施工区设置必要的小型修配系统。场区内施工临建工程主要有综合加工厂、材料及设备仓库、小型修配厂等临时生产设施。机械修配场主要承担施工机械的小修及简单零件和金属结构的加工任务，大中型修理则委托相关企业承担。 （2）输电线路施工布置 ①施工营地的布设 本工程输电线路长度很短，工程施工时各施工点人数少，施工时间短，施工人员一般就近租用民房，不另行设置施工营地。 ②牵张场地的布设 本工程在新建架空线路附近空地布置牵张场。为保证新建架空线路的顺利架设，牵张场地应满足牵引机、张力机、绞磨机能直接运达到位，且道路修补量不大的要求。地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。 ③施工简易道路的布设 施工简易道路一般是在现有道路基础上进行加固或修缮，以便机动车运输施工材料和设备，若现场无道路利用，需新开辟施工简易道路或对不满足施工车辆进出要求的部分路段进行局部修缮时，应以路径最短、林木砍伐、植被破坏最少为原则，待施工结束后，对破坏的植被采取恢复措施。 ④施工场地的布设 在施工过程中需在塔基周围设置施工场地，用来临时堆土方、砂石料、水、材料和工具等，混凝土采用购买商品混凝土（预拌混凝土），不在现场拌合。施工完成后应清理场地，以消除混凝土残留，便于植被恢复。
施工方案	2.12 施工组织和施工工艺 2.12.1 储能电站工程施工方案 储能站主要施工有：场平、围墙及道路施工；主变及构架、GIS 等基础施工和设备安装及调试；综合楼基础施工和主体施工、装饰装修及水电安装；电池集装箱吊装；火灾报警、消防、视频监控系统安装及调试；电缆沟及电缆敷设等。 （1）基础及场坪施工 升压站场地由推土机配合人工施工相结合的方法进行。然后用振动碾，将场

	地压实，场地施工要达到设计要求。升压站内建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机配合人工开挖清理（包括基础之间的地下电缆沟）。人工清槽后，检验合格，方可进行基础混凝土施工及回填。 （2）建筑工程施工 主体构筑物均为预制舱式结构。 先进行地基处理，使承载力达到设计要求；然后进行钢筋砼基础施工；砼强度达到允许强度后进行舱体吊装。围墙为毛石基础，人工开挖，现场砂浆搅拌、人工砌筑。围墙为铁艺，厂家制作、汽车运输、人工焊接安装。 电气施工须与土建配合，如接地网敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。 （3）电气设备的安装 主变压器较重，采用 250t 汽车吊就位。吊装时索具必须检查合格，钢丝绳必须系在油箱的吊钩上。主变压器的安装程序为：施工准备--基础检查--设备开箱检查--吊装就位-附件安装--绝缘油处理--真空注油试验--调试运行。电力线路的进线与母线一同安装调试，分回路接线投产。当第一批光伏组件投产后，其他回路接线时要注意人身及设备的安全，应有运行人员监护，电气设备的安装必须严格按照设计要求、设备安装说明、电气设备安装规程及验收规范进行，及时进行测试、调试，确保电气设备的安装质量和试车一次成功。 （4）电池集装箱吊装 磷酸铁锂电池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、视频监控系統、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。电池集装箱系统必须具备优异的可维修性和可更换性，方便设备维护、维修和更换柜面的布置应整齐、简洁、美观。柜面上部应设测量表及故障信号显示装置、指示灯、按钮等。进出线要求：柜体进出线采用下进下出的引线及连接线方式。 2.12.2 架空线路工程施工方案 本项目线路工程施工准备阶段主要是原材料的准备，设备的进场等。工程所需砂、石原材料在当地采购，设备进场及材料运输采用汽车、人力两种运输方式。
--	---

本工程新建线路采用架空的方式架设。

（1）塔基施工

在塔基基坑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。对于杆塔基础的坑深，应以设计图纸的施工基面为基础，若设计无施工基面要求时，应以杆塔中心桩地面为基础。同时严格控制施工区域，严禁在施工图设计范围外开挖。

塔基基坑开挖前做好防护工作，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。各基础施工时尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇筑基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖较大时，尽量减少对基底土层的扰动。

（2）架线施工

工程架空导线、地线均采用张力放线。首先，进行放线通道处理，清理障碍，搭设跨越架，并挂滑车；接着将导引绳分段展放，导引绳一般以 800~1200m 分段，两端作成插接式绳扣，平地及丘陵地带按 1.1~1.2 倍线路长度布设，尽可能分散地运到施工段沿线指定点，以人工展放，以抗弯连接器将邻段相连，也可用钢丝绳股结扣连接导引绳，但必须保证连接强度。将已放通的导引绳，在张力场穿入小牵引和小张力机，收卷导引绳，使整个施工段置换成牵引绳，在张力场将导线引过张力机的张力轮，与牵引板通过旋转连接器相连，准备就绪后，开始慢速牵引，调整放线张力，使牵引板呈水平状态，待牵引绳、导线全部架空后，方可逐步加快牵引速度，收卷牵引绳、牵引板及后面连接的导线，将施工段内的牵引绳收卷完，并将导线牵引到牵引场，在张力场和牵引场通过临锚措施同时将同相导线进行锚固，张力放线完成后，应尽快进行紧线，在紧线的位置将导线锚固在某种承力体上，同时打好临锚拉线，常见的临锚有地面临锚、过轮临锚及反向过轮临锚等。最后进行附件安装，完成张力架线。

2.13 施工时序及建设周期

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，本环评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，并应做好防雨水及排水措施。

	②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施工时严格按照相关规定要求安排施工时间，原则上施工只在昼间（作业时间限制在 6:00 至 22:00 时）进行，如因工艺要求必须夜间施工，则应取得工程所在地人民政府或者有关主管部门证明，并公告附近公众。本项目建设周期约为 12 个月，施工前做好施工准备，并先完善排水沟施工、边坡防护及进站道路建设，施工过程中做好施工组织设计，合理安排施工时间。 2.14 施工人员配置 本项目为新建工程，平均每天需施工人员 25 人左右。
其他	2.15 站址唯一性说明 根据清远市自然资源局高新技术产业开发区分局出具的用地情况说明复函（附件 5），拟选站址为政府批准的唯一站址，没有备选站址，本站址为唯一站址。 2.16 输电线路路径方案唯一性说明 本工程新建架空输电线路不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区，不占用基本农田。另外本工程线路路径较短，因线路出线位于园区内，且受限龙沥排河道管理范围、大燕河河道管理范围及基本农田等限制，本工程线路路径方案唯一，故不进行路径方案比选。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1 环境功能区划 3.1.1 主体功能区划 根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号），本项目所在区域属于“国家优先开发区域”。 3.1.2 生态功能区划 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）及《清远市人民政府关于印发清远市“三线一单”生态环境分区管控方案（2023年版）的通知》（清府函〔2024〕363号），本项目位于清城区龙塘镇重点管控单元（环境管控单元编码：ZH44180220008）。项目不涉及生态保护红线，也不涉及生态环境优先保护单元。 3.1.3 大气环境功能区划 根据清远市人民政府2026年1月12日印发的《清远市环境空气质量功能区调整方案》，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》（GB3095-2026）中过渡阶段浓度限值的二级标准，详见附图10。 3.1.4 地表水环境功能区划 本项目运营期不涉及生产废水，由于目前周边市政管网暂未完善，因此项目生活污水近期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后回用于站区绿化灌溉，不外排，远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后排入清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进一步处理，尾水排入银盏河（龙塘河）、大燕河。 因此，本项目近期无废水外排，无纳污水体，远期待市政管网完善后，生活污水经处理达标后进入清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进行深度处理，主要纳污水体为银盏河（龙塘河）、大燕河。 银盏河（龙塘河）位于项目北侧约1.8km处，流经龙塘镇，属大燕河水系支流。根据关于印发《广东省地表水环境功能区划》的通知（粤环〔2011〕14号），银盏河（龙塘河）从“银盏水库大坝至清城区银盏”河段为综合用水功能，其水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。 大燕河位于项目西北侧约4.2km处。据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕
--------	---

14 号) 及《关于同意实施<广东省地表水环境功能区划>的批复》(粤府函〔2011〕29 号), 大燕河(清城区源潭圩至大燕河与北江交汇处)水质目标为IV类, 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准。

本项目站址周边域其他可能受影响地表水体主要为长冲水库, 长冲水库位于站址南侧约 14m 处, 根据《清远市水功能区划》(清水〔2017〕52 号) 及清远市市级管理水功能区名录, 长冲水库水功能一级区为长冲水库开发利用区, 二级区为长冲水库农业渔业用水区, 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。

根据《广东省人民政府关于调整清远市部分饮用水水源保护区的批复》(粤府函〔2018〕429 号)、《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》(粤府函〔2015〕17 号) 等文件, 项目厂址及周边不涉及地表、地下饮用水源保护区。项目距离最近的水源保护区为银盏水库, 约 7.1km。清远市饮用水源地保护区划见附图 12、清远市地表水功能区划图见附图 13。

3.1.5 声环境功能区划

根据《清远市声环境功能区划分方案(2024 年修订版)》规定, 项目所在区域属于声环境 2 类功能区, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准(即昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A))。

3.1.6 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》(粤水资源〔2009〕19 号), 本项目所在地地下水功能区划为北江清远清城区地下水水源涵养区(H054418002T07), 执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准。

表 3-1 项目所在区域环境功能属性表

序号	功能区类别	功能区分类及执行标准
1	水环境功能区	长冲水库III类、银盏河(龙塘河) III类、大燕河IV类, 分别执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类、IV类
2	大气环境功能区	环境空气二类功能区, 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 中过渡阶段浓度限值的二级标准
3	声环境功能区	声环境 2 类区, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
4	地下水环境功能区	北江清远清城区地下水水源涵养区, 水质目标为III类执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准
5	基本农田保护区	否
6	风景名胜保护区	否
7	水库库区	否
8	是否水源保护区	否
9	是否敏感区	否

3.2 环境质量现状

3.2.1 环境空气质量现状

为了解建设项目所在区域环境空气质量现状，本次引用《2024 年清远市生态环境质量报告》中清城区空气质量数据主要指标进行评价，根据清远市生态环境局发布的《2024 年清远市生态环境质量报告》：按清城区考核点位（技师学院、凤城街办、清城东城、环保大楼、清城银盏）评价。2024 年清城区二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物年评价浓度分别为 7、17、35、21 微克/立方米；一氧化碳年评价浓度为 0.9 毫克/立方米；臭氧年评价浓度为 135 微克/立方米。六项指标均达到国家二级标准。2024 年，清城区环境空气质量监测有效天数为 366 天，空气质量指数（AQI）达标天数为 354 天，其中优为 200 天，良为 154 天，优良率 96.7%；轻度污染为 12 天，占 3.3%；无轻度以上污染天。

清城区环境空气质量如下：

表 3-2 清城区空气质量现状评价表

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%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	17	40	42.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	35	60	58.3	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	21	30	70.0	达标
O ₃	90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度	135	160	84.4	达标
CO	95 百分位数日平均质量浓度	900	4000	22.5	达标

由上表可见，清远市清城区的大气环境质量六项常规监测指标均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中过渡阶段浓度限值的二级标准要求。因此，项目所在区域环境空气质量为达标区。

3.2.2 地表水环境质量现状

本项目运营期不涉及生产废水，由于目前周边市政管网暂未完善，因此项目生活污水近期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后回用于站区绿化灌溉，不外排，远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后排入清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进一步处理，尾水排入银盏河（龙塘河）、大燕河。

因此，本项目近期无废水外排，无纳污水体，站址周边域其他可能受影响地表水体主要为长冲水库。

远期待市政管网完善后，生活污水经处理达标后进入清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进行深度处理，主要纳污水体为银盏河（龙塘河）、大燕河。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》“引用与建设

项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，所在流域控制单元内国家、地方控制断面监测数据，生态环境主管部门发布的水环境质量数据或地表水达标情况的结论。”

本项目引用生态环境主管部门发布的水环境质量数据或地表水达标情况的结论，故不需另行补充监测。项目远期纳污水体和周边地表水体水环境质量现状调查情况如下：

（1）长冲水库为小（2）型水库，水功能区划为农业渔业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。根据现场勘查，长冲水库水质感观良好，水体清澈，无异味，主要用于农业灌溉和渔业养殖，未纳入清远市集中式饮用水水源保护区名录，不作为饮用水源使用。

（2）银盏河水功能一级区为银盏河清城保留区，水质目标为Ⅲ类（2030 年）。根据清远市河流一级水功能区登记表，银盏河（银盏水库大坝至龙塘镇新庄社区段）现状水质为Ⅳ～劣Ⅴ类，清远市正在实施截污减排、河道清淤等综合治理工程，计划 2027 年达到Ⅳ类标准，银盏河最终汇入大燕河。

（3）根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号），大燕河（清城区源潭圩至大燕河与北江交汇处 15km 范围）使用功能为综合用水，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅳ类标准，根据清远市生态环境局 2025 年 8 月发布了《2024 年清远市生态环境质量报告（公众版）》，2024 年清远市 7 个国考断面水质均达标，达标率为 100%，水质均为优良，优良率（Ⅰ~Ⅲ类）为 100%。22 个省考断面（含 7 个国考断面），均满足省水污染防治考核目标，达标率为 100%。根据清远市生态环境局公布的《2024 年 12 月清远市各县（市、区）空气、水环境质量状况发布》表 3 中 2024 年 1—12 月水质情况大燕河均为达标，见图 3-1，2024 年清城区大燕河水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准限值要求，水质状况良好。

综上所述，项目周边地表水环境质量总体较好。其中，长冲水库水质可满足农业渔业用水功能要求；银盏河正在实施截污、清淤等综合整治工程，水质有望进一步改善；大燕河现状水质总体良好。

表3 2024年1—12月清远市水环境质量状况										
序号	县（市、区）	河流	考核断面	考核目标	2024年12月水质情况			2024年1—12月水质情况		
					水质类别	超标项目	达标情况	水质类别	超标项目	达标情况
1	清城区	北江	七星岗	Ⅱ类	Ⅱ类	—	达标	Ⅱ类	—	达标
			石角	Ⅱ类	Ⅱ类	—	达标	Ⅱ类	—	达标
			清远水利枢纽水库	Ⅱ类	Ⅱ类	—	达标	Ⅱ类	—	达标
		濠江	濠江口	Ⅲ类	Ⅲ类	—	达标	Ⅱ类	—	达标
		大燕河	水车头	Ⅳ类	Ⅳ类	—	达标	Ⅳ类	—	达标
2	清新区	漫水河	三霄大桥	Ⅱ类	Ⅱ类	—	达标	Ⅱ类	—	达标
			黄坎桥	Ⅳ类	Ⅳ类	—	达标	Ⅳ类	—	达标
		滨江	飞水桥	Ⅲ类	Ⅱ类	—	达标	Ⅱ类	—	达标

图 3-1 2024 年 12 月清远市各县（市、区）空气、水环境质量状况发布》表 3 中 2024 年 1—12 月水质情况

3.2.3 生态环境质量现状

本项目储能电站位于清远市清远高新技术开发区光电产业园（长冲单元银英公路以东、长冲水库以北），站址场区地处南岭山脉南麓，境内丘陵冈峦星罗棋布，山地丘陵地貌。场地相对平整，较为开阔。场址范围不涉及基本农田、不占用生态保护红线，未占用湿地、不涉及林地禁建区域。站址场地上原为山地，现有部分场地区域由政府完成平整回填。附近植被主要有乔木、草地、低矮灌木等。站址东侧为林地，南侧为长冲水库，西侧为草地，北侧为林地和池塘。

输电线路沿线区域主要为林地、池塘等，沿线地貌类型以平地、泥沼为主，地形平缓，地面高程多介于 20~80m 之间。沿线未见影响铁塔安全的滑坡、崩塌、泥石流、溶洞等不良地质作用，亦无矿区及采空区分布。沿线植被较为茂盛，山地段以杉树、桉树为主，部分为果林，兼有乔木、草地及低矮灌木分布。区域内人为活动干扰频繁，野生动物主要为常见鸟类和鼠类，未发现国家珍稀保护动植物、古树名木或国家级/省级保护物种，自然生态环境总体良好。生态评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区。

储能电站区域、输电线路沿线生态环境现状照片见下图。



储能电站项目现状图



储能电站周边植被图 1



储能电站周边植被图 2



储能电站周边植被图 3



架空线路现状图



架空线路沿线植被图 1



架空线路沿线植被图 2



架空线路沿线植被图 3

图 3-2 储能电站、输电线路生态环境现状

3.2.4 电磁环境现状

本项目储能电站及架空线路周围工频电磁场强度满足《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 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。电磁环境现状监测与评价的具体内容详见电磁环境影响专题。

3.2.5 声环境质量现状

2026 年 7 月 23 日，环评单位委托广东龙晟环保科技有限公司对清远联名储能科技有限公司清远高新区独立储能项目的声环境进行了现状监测。

（1）监测环境

表 3-3 监测时间及环境条件

监测日期	天气	风向	风速（m/s）
2026.7.23	晴（无雨雪、无雷电）	东南风	1-2m/s

（2）监测仪器

表 3-4 监测仪器参数一览表

监测仪器	多功能声级计		多声级声校准器	
	生产厂商	杭州爱华仪器有限公司	生产厂商	杭州爱华仪器有限公司
	仪器型号及编号	AWA6292/928383	仪器型号及编号	AWA6021A/1028750
	测量范围	20dB(A)~143dB(A)	标称声压级	114dB 和 94dB (以 2×10^{-5} Pa 为参考)
	频率范围	10Hz~20kHz	频率	1kHz $\pm$ 1Hz
	检定单位	华南国家计量测试中心 广东省计量科学研究院	检定单位	华南国家计量测试中心广东省 计量科学研究院
	检定证书编号	SXE202691006	检定证书编号	SXE202610271
	检定有效期	2026 年 6 月 16 日至 2027 年 6 月 15 日	检定有效期	2026 年 6 月 9 日至 2027 年 6 月 8 日

（3）监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）（GB12348-2008）中的监测方法进行。

（4）监测布点

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）第 7.3.1.1 监测布点原则：布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）和声环境保护目标，评价范围内没有明显的声源时（如工业噪声、交通运输噪声、建设施工噪声、社会生活噪声等），可选择有代表性的区域布设测点；根据第 7.1.2 节：评价范围内具有代表性的声环境保护目标的声环境质量现状需要现场监测，其余环境保护目标的声环境质量现状可通过类比给出。

本项目储能电站附近未涉及声环境保护目标，在储能电站四周边界分别布置一个监测点位。本项目架空线路沿线有 1 处声环境保护目标，因此本次环评选择在架空线路沿线代表点及 1 处声环境保护目标处各布置声环境现状点。本次评价监测布点已覆盖变电站及声环境保护目标，并在不同声环境功能区选取有条件监测位置布设现状点，监测布点合理且具有代表性。

拟建储能电站在站址四周边界外，距地面高度 1.5m 处位置布点；架空线路沿线声环境保护目标在建筑物外距墙壁或窗户 1m 处，距地面高度 1.5m 处位置布点；昼、夜间各监测一次，监测结果见表 3-5，监测布点详见附图 20，检测报告（报告编号为 LS-2026-ZS038-XD01）见附件 6。

（5）监测结果

表 3-5 本项目声环境现状监测数据表

监测 点位	监测点位	监测 时间	噪声 dB (A)		标准限值 dB (A)		执行标 准
			昼间	夜间	昼间	夜间	
N1	拟建储能电站东侧边界处 (经度: 113.079171、纬度: 23.574822)	2026 .7.23	47	44	60	50	《声环 境质量 标准》 (GB309 6-2008)2 类标准
N2	拟建储能电站南侧厂边界处 (经度: 113.077668、纬度: 23.574982)		52	48	60	50	
N3	拟建储能电站西侧厂边界处 (经度: 113.076823、纬度: 23.575950)		50	46	60	50	
N4	拟建储能电站北侧边界处 (经度: 113.078325、纬度: 23.575838)		48	44	60	50	
N5	拟建架空线路沿线线下代表性测点 (经度: 113.074434、纬度: 23.561022)		47	43	60	50	
N6	养殖场看护房西侧外 1m 处 (经度: 113.074473、纬度: 23.560896)		51	45	60	50	

由监测结果可知：项目电站及线路沿线测点及声环境保护目标的环境背景噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，说明该区域声环境质量良好。

3.2.6 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，本工程属于其他行业，为 IV 类，可不开展土壤环境影响评价，因此本工程不开展土壤环境现状监测及评价。 3.2.7 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）附录 A，本工程属于“E 电力 35 送（输）变电工程”，属于地下水环境影响评价项目类别中的IV类，可不开展地下水环境影响评价，因此本工程不开展地下水环境现状监测及评价。																																		
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.3.1 与本项目相关的原有污染源情况 本项目包括新建储能电站、新建 220kV 输电线路，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。 根据现场踏勘和环境质量现状监测，拟建站址、输电线路沿线及周围环境保护目标处的电磁环境、声环境质量均满足相应标准要求，线路沿线生态环境良好。 3.3.2 220kV 燕河变电站的环保手续执行情况 220kV 燕河变电站是本次拟建 220kV 联名储能站～燕河线路的接入变电站，本工程线路以单回路方式接入 220kV 燕河变电站，220kV 燕河变电站位于广东省清远市龙塘镇板塍排，属常规户外敞开式布置，占地面积为 4.68 公顷，属于 D4420 电力供应行业。《220kV 燕河（银盏）输变电工程环境影响报告表》于 2007 年 1 月 29 日获得原广东省环境保护局的批复（粤环审〔2007〕53 号）。																																		
生态环境保护目标	3.4 环境影响评价范围和评价因子 本项目根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）确定环境影响评价因子、评价范围。 （1）评价因子 表 3-6 输变电建设项目主要环境影响评价因子 <table><tr><th>评价阶段</th><th>评价项目</th><th>现状评价因子</th><th>预测评价因子</th><th>单位</th></tr><tr><td rowspan="2">施工期</td><td>声环境</td><td>昼间、夜间等效声级</td><td>昼间、夜间等效声级</td><td>dB（A）</td></tr><tr><td>生态环境</td><td>生态系统及其生物因子、非生物因子</td><td>生态系统及其生物因子、非生物因子</td><td>--</td></tr><tr><td rowspan="3">运行期</td><td rowspan="2">电磁环境</td><td>工频电场</td><td>工频电场</td><td>kV/m</td></tr><tr><td>工频磁场</td><td>工频磁场</td><td>μT</td></tr><tr><td>声环境</td><td>昼间、夜间等效声级</td><td>昼间、夜间等效声级</td><td>dB（A）</td></tr></table> （2）评价范围 表 3-7 各环境要素的评价范围 <table><tr><th>环境要素</th><th>名称</th><th>本项目情况</th><th>评价范围</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位	施工期	声环境	昼间、夜间等效声级	昼间、夜间等效声级	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	--	运行期	电磁环境	工频电场	工频电场	kV/m	工频磁场	工频磁场	μT	声环境	昼间、夜间等效声级	昼间、夜间等效声级	dB（A）	环境要素	名称	本项目情况	评价范围				
评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位																															
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级	昼间、夜间等效声级	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	--																															
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场	kV/m																															
		工频磁场	工频磁场	μT																															
	声环境	昼间、夜间等效声级	昼间、夜间等效声级	dB（A）																															
环境要素	名称	本项目情况	评价范围																																

电磁环境	变电站	220kV 联名储能站	站界外 40m
	输电线路	220kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 40m
生态环境	变电站	220kV 联名储能站	站界外 500m 区域范围
	输电线路	220kV 架空线路	架空线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域
声环境	变电站	220kV 联名储能站	站界外 50m
	输电线路	220kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 40m
地表水	变电站	本项目变电站站内无工业废水产生，运营期生活污水水质较为简单，近期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后回用于站区绿化灌溉，不外排，远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后排入清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进一步处理	简单分析
	输电线路		
环境风险	变电站	电站环境风险主要为变压器油泄漏风险，变压器油不属于重点关注的危险物质，判定风险潜势为 I	简单分析
	输电线路		
备注：1、根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目不需进行土壤、地下水的评价，故无须设置地下水、土壤评价范围。 2、根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）第 5.2.1 条规定，对于以固定声源为主的建设项目，“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”。同时，该条 c 款进一步明确：“如依据建设项目声源计算得到的贡献值到 200m 处，仍不能满足相应功能区标准值时，应将评价范围扩大到满足标准值的距离。” 本项目储能电站位于 2 类声环境功能区。根据噪声源强核算，本项目主要噪声源包括轴流风机、升压变压器、主变压器、接地变压器、站用变压器等，均选用低噪声设备。经预测，在站界处，噪声贡献值已可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，满足 2 类声环境功能区标准值（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。因此，根据 HJ2.4-2021 第 5.2.1 条 c 款，声源贡献值在 50m 处已满足相应功能区标准值，无需将评价范围扩大至 200m。 此外，经现场踏勘核实，本项目站界外 200m 范围内不涉及声环境保护目标（如医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等）。评价范围的设定目的是识别和保护敏感目标，既然 200m 范围内均无敏感目标，将评价范围设为 50m 已能完全覆盖所有可能受影响的敏感目标。 广东省生态环境厅在针对变电站噪声评价范围的咨询答复中明确：“变电站的声环境影响评价范围应根据 HJ 2.4 确定，一级评价是 200 米，二级三级范围适当缩小。二级三级的具体范围，宜根据项目特点（评价等级、电压等级、布置方式、周围环境等）进行确定，不宜统一要求”。安徽省生态环境厅在关于变电站声环境影响评价范围的答复中也指出，若变电站噪声贡献值在 50m、100m 处满足了相应功能区标准值，声环境影响评价范围缩小到 50m 或 100m 是适当的。 综上所述，结合本项目声环境影响评价等级（二级）、声环境功能区类别（2 类）、低噪声设备选型、噪声预测达标情况以及站界外 200m 内无声环境保护目标的实际情况，本项目将声环境影响评价范围确定为站界外 50m 是合理、适当的。 3、根据《清远市中心城区南部片区长冲单元 03 街坊控制性详细规划局部调整批后公告》（审批单位：清远市人民政府，审批文号：清府函(2026)21 号）（见附图 23），本项目评价范围内基本为工业用地及林地，评价范围内不存在规划敏感目标。			

3.5 环境保护目标

(1) 电磁环境保护目标

经现场勘查，拟建储能电站评价范围内无电磁环境保护目标；220kV 架空线路评价范围内有 1 处电磁环境保护目标，环境保护信息见表 3-8。

（2）声环境保护目标

经现场勘查，拟建储能电站评价范围内无声环境保护目标；220kV 架空线路评价范围内有 1 处声环境保护目标，环境保护目标信息见表 3-8。

（3）生态环境保护目标

本项目评价范围内不涉及《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以及重要物种的天然集中分布区、栖息地等，也不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中第三条（一）中“国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区”等环境敏感区域，因此，本项目不涉及生态敏感目标。

（4）地表水环境保护目标

经现场勘查，项目不占用、不跨越饮用水源保护区。

表 3-8 主要电磁和声环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	所属行政区域	位置坐标	功能	与项目相对位置	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地高度	影响源	影响因子	环境保护要求	照片	保护目标分布情况及相对位图
1	养殖场看护房（有住人）	清远市清城区	113°4'27.95540", 23°33'38.20909"	看护	220kV 架空线路西侧，距离线路中心线约 7m，距离边导线地面投影约 1.5m	1 栋，1 层，高 3m，彩色板房品尖顶，约 1 人	约 33m	架空线路	噪声、工频电场、工频磁场	声环境：2 类（GB 3096-2008）、电磁环境：满足 4000 V/m、100μ T		详见附图 4

评价标准

3.6 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 过渡阶段二级浓度限值要求，具体标准限值详见下表。

表 3-9 环境空气质量标准限值

序号	污染物项目	平均时间	二级浓度限值	单位
1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³
		24 小时平均	150	μg/m ³
		1 小时平均	500	μg/m ³
2	NO ₂	年平均	40	μg/m ³
		24 小时平均	80	μg/m ³
		1 小时平均	200	μg/m ³
3	CO	24 小时平均	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	mg/m ³
4	O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³
		1 小时平均	200	μg/m ³
5	PM ₁₀	年平均	60	μg/m ³
		24 小时平均	120	μg/m ³
6	PM _{2.5}	年平均	30	μg/m ³
		24 小时平均	60	μg/m ³

(2) 地表水环境质量标准

本项目纳污水体及周边地表水体主要为银盏河（Ⅲ类）、大燕河（Ⅳ类）、长冲水库（Ⅲ类），分别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类、Ⅳ类、Ⅲ类标准。地表水环境质量标准限值详见下表：

表 3-10 地表水环境质量标准限值（单位：mg/L）

项目	Ⅲ类标准	Ⅳ类标准
pH 值（无量纲）	6~9	6~9
溶解氧	≥5	≥3
化学需氧量（COD）	≤20	≤30
五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤4	≤6
氨氮（NH ₃ ~N）	≤1.0	≤1.5
总磷（以 P 计）	≤0.2（湖、库 0.05）	≤0.3
石油类	≤0.05	≤0.5
LAS	≤0.2	≤0.3

(3) 声环境质量标准

项目所在区域属于 2 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）

中 2 类标准。

表 3-11 声环境质量标准限值（单位：dB（A））

类别	标准限值	
	昼间	夜间
2 类	≤60	≤50

（4）电磁环境

电场强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4kV/m；磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值 0.1mT。

3.7 污染物排放标准

（1）废气排放标准

项目运营期无废气产生，施工期的施工扬尘、施工机械和运输车辆燃料废气均执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段无组织排放监控浓度限值，具体标准限值见下表。

表 3-12 施工期废气排放标准限值（节选）

污染物	无组织排放监控浓度值	
	监控点	浓度（mg/m ³ ）
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
NO _x		0.12
CO		8

（2）噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）标准，其中昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)。

运营期储能电站厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。

（3）废水排放标准

项目施工期人员不在施工场地内食宿，施工人员的食宿依托附近出租房解决，不在项目内排放施工生活污水。施工废水通过设置临时沉淀沉砂池处理后，上清液回用于施工场地及道路的洒水降尘，不外排。

本项目运营期无生产废水排放，生活污水近期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达标后回用于站区绿化，执行《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GBT 25499-2010）表 1 基本控制项目限值及广东省地方标准《水

污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准限值较严值；远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准与《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1污水排入城镇下水道水质控制项目限值B级标准中的较严者后排入清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进一步处理，清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）废水经处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）（含2006年、2025年修改单）一级A标准、广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26）第二时段一级标准的较严值，尾水排至银盏河（龙塘河），汇入大燕河。

本项目近期、远期具体标准值如下表：

表 3-13 项目近期生活污水执行标准

标准限值	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷
《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GBT 25499-2010）表1基本控制项目限值	6-9	/	20	/	20	/	/
广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准限值	6-9	90	20	60	10	/	/
本项目近期执行标准限值	6-9	90	20	60	10	/	/

表 3-14 项目远期生活污水执行标准 单位：mg/L

标准限值	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷
广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准限值	6-9	500	300	400	/	/	/
《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1污水排入城镇下水道水质控制项目限值B级标准	6.5-9.5	500	350	400	45	70	8
本项目远期执行标准限值	6.5-9	500	300	400	45	70	8

（4）固体废物污染控制标准

一般工业固体废物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。 危险废物的贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；危险废物识别标志设置符合《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）的有关规定。
其他	本工程主要环境影响因子为工频电场、工频磁场和噪声，均不属于国家总量控制指标。故本输变电工程环境影响因子在满足国家相应控制标准的前提下，不需再进行总量控制。

四、生态环境影响分析

4.1 施工期环境污染的主要环节

本项目施工期生态影响主要是站址、架空线路塔基开挖过程中占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。另外，项目施工过程中还会产生施工噪声、施工扬尘和燃油废气、施工废水、施工固废等污染影响。本项目施工期产污环节一览表见下表。

表 4-1 施工期产污环节一览表

序号	类别	主要污染物	处理措施
1	声环境	施工噪声、运输噪声	1) 加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环保部门的监督与管理；2) 本环评要求升压站产生噪声污染的施工作业只在昼间进行，禁止夜间施工，如因工艺要求 必须夜间施工且产生环境噪声污染时，则应取得相关部门证明。材料运输车辆进入施工现场时禁止鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。
2	大气环境	扬尘、施工机械及运输车辆尾气 (CO、NO _x 和 THC 等)	1) 临时围挡、遮盖及覆盖；2) 加强管理，规范装卸操作；3) 定期喷水压尘；4) 避免大风作业 5) 加强管理，合理规划运输线路。
3	水环境	施工人员生活污水、施工废水	项目施工期人员不在施工场地内食宿，施工人员的食宿依托附近出租房解决，不在项目内排放施工生活污水。施工废水通过设置临时沉淀沉砂池处理后，上清液回用于施工场地及道路的洒水降尘，不外排。
4	固体废物	建筑废料、生活垃圾	建筑废料施工结束后由施工单位及时清运至政府部门指定的受纳场。生活垃圾由环卫部门定期清运处理。
5	生态	水土流失、植被破坏	采取围挡、覆盖帆布措施；合理安排施工时间；严格限制施工范围；施工结束后及时进行植被恢复。

4.2 施工期声环境影响分析

(1) 储能电站工程

储能电站工程建设期在场地平整、挖填方、基础施工、设备安装等阶段，可能产生施工噪声对环境的影响。本工程施工期噪声主要来自间施工时各种施工机械设备产生的噪声，施工主要机械有商砼搅拌车、推土机、液压挖掘机、重型运输车、静力压桩机、混凝土振捣器、空压机等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），常见施工设备的声源声压级见下表。

表 4-2 施工期常见施工设备声源声压级（单位：dB（A））

序号	施工设备名称	距离声源 5m
1	液压挖掘机	82~90
2	推土机	83~88
3	重型运输车	82~90
4	静力压桩机	70~75
5	商砼搅拌车	85~90
6	混凝土振捣器	80~88
7	空压机	88~92

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

表 4-3 施工噪声贡献值预测表（不采取防治措施，单位：dB（A））

序号	施工设备名称	距施工声源不同距离（m）处的声级 dB（A）									
		5m	10m	15m	25m	40m	60m	80m	100m	150m	250m
1	液压挖掘机	90	84	80	76	72	68	66	64	60	56
2	推土机	88	82	78	74	70	66	64	62	58	54
3	重型运输车	90	84	80	76	72	68	66	64	60	56
4	静力压桩机	75	69	65	61	57	53	51	49	45	41
5	商砼搅拌车	90	84	80	76	72	68	66	64	60	56
6	混凝土振捣器	88	82	78	74	70	66	64	62	58	54
7	空压机	92	86	82	78	74	70	68	66	62	58
各施工设备噪声源等效声级的叠加影响		97.7	91.7	88.2	83.7	79.7	75.7	73.7	71.7	67.7	63.7

由上表可知，在不采取任何措施的情况下，施工期间施工场界处（主要施工声源距离施工场界 10m）各施工设备噪声源等效声级叠加贡献值将会超过《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的限值要求（昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)），特别是夜间操作，对周围环境影响较大。施工期施工单位应在施工场界四周设置不低于 2.5m 高的围挡，一般 2.5m 高围挡噪声的隔声值为 10~20dB(A)（本环评预测围挡隔声量取 10dB(A)）。因此本项目变电站施工期间在采取围挡措施后，本工程各施工设备对周围声环境的影响程度见下表。

表 4-4 储能电站施工区设置围挡前后施工场界外噪声贡献值预测表 单位：dB（A）

与施工声源的距离	10m	15m	22m	25m	38m	60m	80m	100m	121m	216m
无围挡噪声贡献值（dB（A））	91.7	88.2	85.0	83.7	80.0	75.7	73.7	71.7	70.0	65.0
有围挡噪声贡献值（dB（A））	81.7	78.2	75.0	73.7	70.0	65.7	63.7	61.7	60.0	55.0
施工场界标准（dB（A））	昼间：70（dB（A））；夜间 55（dB（A））									

由上表可知，储能电站施工区在设置围挡后，昼间施工噪声在距离施工声源 38m（距离施工场界 28m）处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）昼间 70dB(A)的要求，距离施工声源 216m（距离施工场界 206m）处夜间施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）夜间 55dB(A)的要求。

本项目储能电站夜间不施工，评价范围内不存在声环境保护目标，为减少施工对场界及周边环境的噪声影响，本项目施工时先行建设 2.5m 高砖砌围墙，高噪声施工机械设备尽可能远离场界布置，经围墙隔声和距离衰减后，施工场界噪声能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）70dB(A)的限值要求，对周边环境的噪声影响较小。

综上，为减少施工噪声的影响，在施工期应采取以下噪声污染防治措施：

①加强施工管理，合理安排施工作业时间，严禁夜间和午休期间施工作业；

②采用低噪声施工工艺和设备，施工中加强对施工机械的维护保养，施工时避免高噪声设备同时使用；

③施工时，先行建设 2.5m 高砖砌围墙，再进行场内施工；

④合理选择运输路线和运输时间，尽量避开声环境敏感点。

通过采取上述措施后，能最大限度地减少施工噪声的影响，同时本项目施工期短，施工噪声将随着施工活动的结束而消失。

（2）架空线路工程

在施工期的基础施工阶段，为保证混凝土强度，会使用挖掘机开挖，其噪声一般为 82~90dB（A）；在铁塔架设时，将塔件运至施工场地，以柴油机等牵引吊起，用铆钉机固定，其噪声一般为 82~92dB（A）；架线时导线用牵张机、绞磨机等设备牵引，其噪声一般为 70~80dB（A）；同时施工场地还有运输车辆、吊车等产生的噪声均是间断性的、暂时性的噪声。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）及同类施工项目资料，主要施工设备的源强见下表。

表 4-5 常用施工机械设备的噪声值 （单位：dB（A））

序号	施工设备名称	距离声源 5m
1	液压挖掘机	82~90
2	重型运输车	82~90
3	塔吊机及铆钉机	82~92
4	牵张机、绞磨机	70~80

各施工段的设备噪声源按对环境最不利影响取值，即取各施工机械噪声值的最大值进行预测，施工设备的源强见下表。

表 4-6 各施工段的噪声源统计值 单位： dB（A）

序号	施工设备名称	距离声源 5m
1	液压挖掘机	90
2	重型运输车	90
3	塔吊机及铆钉机	92
4	牵张机、绞磨机	80

施工噪声经距离衰减后的影响采用以下预测模式：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_{A(r)}$ —一点声源在预测点产生的 A 声级，dB；

$L_{A(r_0)}$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

r —预测点距声源的距离，m；

r_0 —参考基准点距声源的距离，m；

将各施工机械噪声源强代入以上公式进行计算，各施工阶段不同机械设备同时运转（各阶段所使用的各类设备按其单台产生的噪声叠加）所产生的噪声预测结果，结果详见下表。

表 4-7 不同阶段施工机械同时运转时噪声预测值

施工阶段	距施工声源不同距离（m）处的声级 dB（A）							
	5m	10m	20m	22m	40m	63m	71m	80m
土石方阶段	93	87	81	80	75	71	70	69
架空线路塔基组装、架线阶段	92	86	80	79	74	70	69	68

由上表可知，在不采取任何措施的情况下，施工期间施工场界处（施工声源距离施工场界 5m）的主要噪声源等效声级叠加值将会超过《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的限值要求（昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)）。施工期施工单位应在施工场界四周设置不低于 2.5m 高的围挡，一般 2.5m 高围挡噪声的隔声值为 10~20dB(A)（本环评预测围挡隔声量取 10dB(A)）。架空线路施工期修建围挡后对外界影响声预测值见下表。

表 4-8 不同阶段施工机械同时运转修建围挡时噪声预测值

施工阶段	距施工声源不同距离（m）处的声级 dB（A）							
	5m	10m	20m	22m	40m	63m	71m	80m
土石方阶段	83	77	71	70	65	61	60	59
架空线路塔基组装、架线阶段	82	76	70	69	64	60	59	58

由上表可知，线路施工区在设置围挡后，土石方阶段昼间施工噪声在距离施工声源 22m（距离施工场界 17m）处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）昼间 70dB(A)的要求；架空线路塔基组装、架线阶段昼间施工噪声在距离施工声源 20m（距离施工场界 15m）处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）昼间 70dB(A)的要求。

施工期线路附近的声环境保护目标影响评价：架空线路 A5 塔基附近的声环境保护目标（养殖场看护房）距离架空线路中心线较近，位于线路中心线西侧约 7m 处。经点声源距离衰减模式预测，距声源 7m 处施工噪声值约为 79~80dB(A)，超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区限值要求。为保护该敏感目标，环评要求：（1）施工场界应尽量退让至距敏感点 22m 以上；（2）在临近敏感点一侧设置不低于 2.5m 高隔声围挡，隔声量不小于 10dB(A)；（3）严禁夜间（22:00—6:00）施工；（4）选用低噪声设备，高噪声设备加装减振基座；（5）可在敏感点与施工区之间增设移动声屏障。采取上述措施后，敏感点处施工噪声可满足相应标准要求。施工噪声影响具有暂时性，随施工结束而消失。

综上，本项目施工需告知当地居民，合理规划施工时间和安排施工场地，夜间禁止施工；选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备，减少噪声较大设备的使用；优化施工机械布置，尽量远离居民区；在施工处设置施工临时隔声围挡，确保施工场地周边区域声环境达标。

4.3 施工期水环境影响分析

本项目施工期废水主要来自施工人员生活污水和少量施工废水。

①施工人员生活污水

施工人员生活污水包括施工人员的盥洗水、厕所冲刷水等，主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等。本工程施工高峰期人员约 25 人，按照广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB 44/T 1461.3-2021）的相关规定，本工程所在区域为农村居民Ⅲ区，用水定额以 140L/人·d 计，污水产生系数以 0.90 计，则施工高峰期施工人员生活污水产生量为 3.15m³/d。

工程施工期间不设施工营地，施工人员一般就近租用民房，其产生的生活污水可利用当地已有的污水处理设施进行处理，不在项目内排放施工生活污水，不会对周边水环境造成不良影响。

②施工废水

施工废水主要为雨天雨水冲刷开挖土方及裸露场地所产生的污水、基础开挖废水、施工机械和进出车辆的冲洗水。工程不设置机械设备修配站，无机械设备修配废水。本工程施工废水主要含大量的 SS。各施工场地均预先修好集排水管路，设置沉淀沉砂池，施工废水经沉淀后，上清液可回用于施工场地及道路的洒水降尘，底泥及时清理，定期与建筑垃圾一起清运至有关部门指定的地点处置。施工废水禁止直接外排。尽量减少雨季施工，避免冒雨施工。

在严格落实相应保护措施后，施工过程中产生的废水不会对周围水环境产生不良影响。

4.4 施工期大气污染物环境影响分析

本工程施工期的大气环境污染源主要为施工扬尘和施工机械燃油废气。

①施工扬尘

本项目施工扬尘主要来自储能电站以及塔基的基础开挖、土建施工的场地平整以及土石方工程、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时产生的扬尘。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 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，基础开挖和土石方运输都会产生扬尘污染，特别是遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的扬尘短期内将使周围 50m 以内局部区域中的总悬浮颗粒物（TSP）明显增加，但施工扬尘的影响是短时间的，在土

建工程结束后即可恢复。此外在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输可能会使所经道路产生扬尘问题，运输车辆发动机排放的尾气中含有 CO、NO_x 等污染物，一般情况下，这种污染源较分散且有一定的流动性，各种污染物的排放量不大，且为间断排放，影响范围有限，当建设期结束，此问题亦会消失。

对建设过程中及周边道路的施工扬尘采取土工布覆盖、洒水降尘等环境保护措施后，施工过程中产生的大气污染物不会对附近区域环境空气质量造成明显影响。

②施工机械燃油废气

施工机械燃油废气主要来自施工期施工机械和车辆排放的尾气，主要是运输汽车、挖掘机等，它们以柴油、汽油为燃料，使用过程产生一定量废气，包括 NO_x、SO₂、烟尘等污染物。

施工的燃油机械为间断作业，且使用数量不多，因此所排放的燃油废气污染物仅对施工点的空气质量产生间断的较小不利影响。施工单位应使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，加强机械的维护检修，减少其尾气中污染物的排放量，则本工程施工机械及运输车辆尾气不会对周围环境空气质量产生明显的影响。

4.5 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要为变电站及输电线路开挖产生的弃土弃渣、临时堆土、建筑垃圾、废泥浆以及施工人员的生活垃圾。施工产生的弃土弃渣、临时堆土、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

施工人员生活垃圾按每人每天 1kg 计，施工期人数为 25 人，施工期天数为 365 天，则施工期生活垃圾产生量为 9.125t。施工人员生活垃圾一并交由环卫部门处理。

废泥浆用真空吸泥车运走，均外运至指定合法的消纳场处理。

施工产生的多余土石方外运至指定合法弃土场进行消纳处理，施工产生的建筑垃圾运至指定消纳场所进行消纳。

4.6 施工期生态环境影响及生态恢复分析

（1）土地利用影响分析

本项目施工期场地占地类型为草地及其他土地（裸土地）等，不涉及生态保护红线、永久基本农田、水源保护区等，本项目储能电站施工布置均在站区征地范围内进行，生活用地租用周边民房不新增临时占地，储能电站永久占地面积较小，不改变区域内土地利用现状。项目施工过程中应合理布置施工材料，尽量控制施工开挖量，减少对基底土层的干扰，施工结束后及时恢复现场，尽可能恢复原状地貌。

（2）植被影响分析

本项目储能电站占地现状主要为草地及其他土地（裸土地）等，项目工程占地和施工扰动将导致这些植物被破坏。但由于储能电站占地面积不大，且评价区内无国家重点保护动植物或古树名木大树分布，受影响的是常见野生杂草，施工结束后项目及时对场地进行绿化和植被恢复，因此项目建成后对植被影响较小。本项目用地性质为工业用地，处于人类活动频繁区，无原始植被生长和珍贵野生动物活动，区域生态系统敏感程度较低。本项目评价范围内不涉及风景名胜区、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。本工程施工期对生态影响主要为施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。

（3）动物影响分析

项目施工期，由于基础开挖等施工活动和各种施工机械，如运输汽车、挖掘机等均可产生较强烈的噪声会对项目区域动物生存环境产生一定影响。根据现场勘查，场址内没有大型野生动物出没，主要为鼠类、鸟类等。项目局部施工期较短，施工占地面积有限。同时施工区的环境与施工区以外的环境十分相似，施工区内的野生动物较容易找到新的栖息地，对区内野生动物的种群数量不会有大的变化。

综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的，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，并加强监督管理，使本项目施工对周围环境的影响降低到最小。

4.7 运营期产生生态破坏、环境污染的主要环节、因素

本项目建成后，储能电站及输电线路对生态环境影响较小，主要是做好储能电站站内的绿化。项目运营过程中，主要是电磁和噪声影响，以及少量的生活污水、生活垃圾、储能电站废蓄电池（含废酸液），具体如下表所示。

表 4-9 本工程运营期环境影响因子及其主要污染工序

序号	影响因子	主要污染工序
1	噪声	储能电站内的变压器运行会产生电磁性或机械性噪声。
2	电磁环境(工频电场、工频磁场)	由于稳定的电压、电流持续存在，储能电站和架空输电线附近会产生工频电场、工频磁场。
3	大气	运营期项目无废气产生。
4	水环境	储能电站值守人员产生的生活污水。
5	固体废物	储能电站值守人员产生的生活垃圾。储能电站内蓄电池寿命到期更换后，产生废蓄电池。
6	环境风险	废变压器油：在事故或检修且失控状态下会产生废变压器油。
7	生态环境	永久占地改变土地利用类型。

4.8 运营期生态影响分析

运营过程中生态影响主要是工程永久占地，土地利用类型改变对生态的影响。本工程永久占地主要是拟建联名储能电站占地和新建塔基占地，其他均为临时用地，随施工期结束恢复原有土地用途，对生态环境造成影响较小。拟建储能电站址征地红线范围原始占地类型为工业用地，不涉及基本农田。储能电站建成后，做好站址及周边的植被恢复和地面硬化，在落实好相关措施后，对生态环境的影响较小。

本项目架空线路现状用地均为山地、丘陵等，建成后，除塔基基础部分，其余都可进行植被恢复，避免大面积硬化，减少土地硬化对生态环境的影响。根据对同类型已投入运行的 220kV 输变电工程调查结果显示，同类工程投运后对周围生态环境影响有限。因此，本工程运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.9 运营期电磁环境影响分析（详见电磁环境影响专题评价）

根据电磁环境影响专项评价可知，项目建成后电磁环境影响结论如下：

（1）站址：根据类比监测结果，揭阳 220kV 瑞联站四周围墙外监测点处工频电场强度为 2.95~88.9V/m，工频磁感应强度为 0.0172~0.178μT，揭阳 220kV 瑞联站电磁环境衰减断面处的工频电场强度为 2.53~24.2V/m，工频磁感应强度为 0.0174~0.0916μT，均远小于工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值。通过类比结果可以预测，拟建 220kV 联名储能站（本期主变容量 1×300MVA，主变户外，GIS 户外站）建成投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值（4000V/m 和 100μT）要求。

(2) 220kV 架空线路：通过架空线路理论计算，本工程架空线路运行期地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 50Hz 时电场强度和磁感应强度控制限值（4000V/m 和 100 μ T）的要求。

(3) 环境保护目标：根据预测，本工程建成后，工程评价范围内各电磁环境保护目标处的工频电场强度及工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 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 μ T。

因此，可以预测本项目建成投产后，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。

4.10 运营期噪声环境影响分析

(1) 储能电站工程

储能电站投入运行后，其内变压器本身及其冷却风扇运行会产生连续电磁性和机械性噪声，断路器等会产生暂态的机械性噪声和电磁性噪声，会对周围声环境产生影响。为了更好地了解本工程改建投运后对周围声环境的影响，以下对本项目进行声环境影响预测和评价。储能电站噪声环境影响分析采用理论计算进行预测评价。

本次预测采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中工业噪声预测计算模式中单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式进行预测。

(1) 源强情况

储能电站运行期间噪声主要来自主变压器、接地变压器、站用变压器，以及储能单元配置的冷却风机、升压变压器，这些产噪设备均为户外布置。

①主变压器：本项目配套 220kV 升压站内设有 1 台 300MVA 三相双绕组自冷有载调压变压器，设备尺寸为 7.9m*7.4m*6.3m，型号：SFZ18-300000/220，属于油浸自冷型低噪音变压器。根据中国南方电网《绿色低碳电网建设标准（变电站部分）》中，电压等级为 220kV 的主变压器声功率级为 75dB(A)，主变压器为户外布置。

②接地变压器：本项目接地变压器型号为：DKSC-850/36.75，设备尺寸为 5.2m*2.5m*3m，单相自冷干式变压器，参照中国南方电网《绿色低碳电网建设标准（变电站部分）》中 35kV 变压器的声功率级，取 65dB(A)，接地变压器为集装箱户外布置。

③站用变压器：本项目接地变压器型号为：SCB18-400/35，设备尺寸为 5.2m*2.5m*3m，三相绕组自冷干式变压器，参照中国南方电网《绿色低碳电网建设标准（变电站部分）》中 35kV 变压器的声功率级，取 65dB(A)，站用变压器为集装箱户外布置。

④风机：全站共配置 64 个磷酸铁锂电池储能单元，采用户外集装箱式布置，每个储能单元配套 1 台冷却风机，风机为低噪声轴流风机（尺寸为 1m*0.45m）。根据《噪声与振动控制工程手册》（马大猷主编，机械工业出版社，2002 年 9 月第 1 版：859 页）表 11.3-3，主变轴流风机噪声源强声功率级取 75dB(A)，风机出风口为户外布置。

⑤升压变压器：本项目共配置 32 套 PCS 升压一体舱，每套升压一体舱含 1 台升压变压器，变压器型号为：DKSC-850/36.75，设备尺寸为 7m*3.1m*3m，单相自冷干式变压器，参照中国南方电网《绿色低碳电网建设标准（变电站部分）》中 35kV 变压器的声功率级，取 65dB(A)，升压变压器预装于 PCS 升压一体舱内，PCS 升压一体舱采用户外集装箱式布置。

各声源设备与储能厂界围墙的距离如下表：

表 4-10 项目各声源设备与储能厂界围墙的距离一览表

序号	声源名称	噪声源尺寸	最大尺寸 Hmax(m)	与储能站各厂界围墙的距离（m）				距最近厂界距离 d	d/Hmax	是否满足 d>2Hmax
				东厂界	南厂界	西厂界	北厂界			
1	主变压器	7.9m*7.4m*6.3m	7.9	45.1	41.2	203.9	63.5	41.2	5.22	满足
2	接地变压器	5.2m*2.5m*3m	5.2	63.9	59.5	197.6	54.4	54.4	10.47	满足
3	站用变压器	5.2m*2.5m*3m	5.2	40.3	33.0	204.9	83.6	33.0	6.34	满足
4	电池舱风机 1#	1m*0.45m	1	225.3	41.4	14.0	81.8	14.0	14.00	满足
5	电池舱风机 2#	1m*0.45m	1	218.9	41.4	20.4	81.8	20.4	20.43	满足
6	电池舱风机 3#	1m*0.45m	1	212.5	41.4	26.9	81.8	26.9	26.87	满足
7	电池舱风机 4#	1m*0.45m	1	206.0	41.4	33.3	81.8	33.3	33.31	满足
8	电池舱风机 5#	1m*0.45m	1	192.6	41.4	46.8	81.8	41.4	41.37	满足
9	电池舱风机 6#	1m*0.45m	1	186.1	41.4	53.2	81.8	41.4	41.37	满足
10	电池舱风机 7#	1m*0.45m	1	179.7	41.4	59.6	81.8	41.4	41.37	满足

11	电池 舱风 机 8#	1m*0.45m	1	173.3	41.4	66.1	81.8	41.4	41.37	满足
12	电池 舱风 机 9#	1m*0.45m	1	159.8	41.4	79.5	81.8	41.4	41.37	满足
13	电池 舱风 机 10#	1m*0.45m	1	153.4	41.4	85.9	81.8	41.4	41.37	满足
14	电池 舱风 机 11#	1m*0.45m	1	147.0	41.4	92.4	81.8	41.4	41.37	满足
15	电池 舱风 机 12#	1m*0.45m	1	140.5	41.4	98.8	81.8	41.4	41.37	满足
16	电池 舱风 机 13#	1m*0.45m	1	128.1	41.4	111.3	81.8	41.4	41.37	满足
17	电池 舱风 机 14#	1m*0.45m	1	121.6	41.4	117.7	81.8	41.4	41.37	满足
18	电池 舱风 机 15#	1m*0.45m	1	115.2	41.4	124.1	81.8	41.4	41.37	满足
19	电池 舱风 机 16#	1m*0.45m	1	108.8	41.4	130.6	81.8	41.4	41.37	满足
20	电池 舱风 机 17#	1m*0.45m	1	245.2	66.5	14.0	56.6	14.0	14.00	满足
21	电池 舱风 机 18#	1m*0.45m	1	238.8	66.5	20.4	56.6	20.4	20.43	满足
22	电池 舱风 机 19#	1m*0.45m	1	232.4	66.5	26.9	56.6	26.9	26.87	满足
23	电池 舱风 机 20#	1m*0.45m	1	225.9	66.5	33.3	56.6	33.3	33.31	满足
24	电池 舱风 机 21#	1m*0.45m	1	212.5	66.5	46.8	56.6	46.8	46.75	满足
25	电池 舱风 机 22#	1m*0.45m	1	206.0	66.5	53.2	56.6	53.2	53.19	满足
26	电池 舱风 机 23#	1m*0.45m	1	199.6	66.5	59.6	56.6	56.6	56.63	满足
27	电池 舱风	1m*0.45m	1	193.2	66.5	66.1	56.6	56.6	56.63	满足

	机 24#									
28	电池 舱风 机 25#	1m*0.45m	1	179.7	66.5	79.5	56.6	56.6	56.63	满足
29	电池 舱风 机 26#	1m*0.45m	1	173.3	66.5	85.9	56.6	56.6	56.63	满足
30	电池 舱风 机 27#	1m*0.45m	1	166.9	66.5	92.4	56.6	56.6	56.63	满足
31	电池 舱风 机 28#	1m*0.45m	1	160.4	66.5	98.8	56.6	56.6	56.63	满足
32	电池 舱风 机 29#	1m*0.45m	1	148.0	66.5	111.3	56.6	56.6	56.63	满足
33	电池 舱风 机 30#	1m*0.45m	1	141.5	66.5	117.7	56.6	56.6	56.63	满足
34	电池 舱风 机 31#	1m*0.45m	1	135.1	66.5	124.1	56.6	56.6	56.63	满足
35	电池 舱风 机 32#	1m*0.45m	1	128.7	66.5	130.6	56.6	56.6	56.63	满足
36	电池 舱风 机 33#	1m*0.45m	1	247.2	85.5	14.0	39.6	14.0	14.00	满足
37	电池 舱风 机 34#	1m*0.45m	1	240.7	85.5	20.4	39.6	20.4	20.43	满足
38	电池 舱风 机 35#	1m*0.45m	1	234.3	85.5	26.9	39.6	26.9	26.87	满足
39	电池 舱风 机 36#	1m*0.45m	1	227.8	85.5	33.3	39.6	33.3	33.31	满足
40	电池 舱风 机 37#	1m*0.45m	1	214.4	85.5	46.8	39.6	39.6	39.58	满足
41	电池 舱风 机 38#	1m*0.45m	1	208.0	85.5	53.2	39.6	39.6	39.58	满足
42	电池 舱风 机 39#	1m*0.45m	1	201.5	85.5	59.6	39.6	39.6	39.58	满足
43	电池 舱风 机 40#	1m*0.45m	1	195.1	85.5	66.1	39.6	39.6	39.58	满足
44	电池	1m*0.45m	1	181.7	85.5	79.5	39.6	39.6	39.58	满足

	舱风机 41#									
45	电池 舱风机 42#	1m*0.45m	1	175.2	85.5	85.9	39.6	39.6	39.58	满足
46	电池 舱风机 43#	1m*0.45m	1	168.8	85.5	92.4	39.6	39.6	39.58	满足
47	电池 舱风机 44#	1m*0.45m	1	162.3	85.5	98.8	39.6	39.6	39.58	满足
48	电池 舱风机 45#	1m*0.45m	1	149.9	85.5	111.3	39.6	39.6	39.58	满足
49	电池 舱风机 46#	1m*0.45m	1	143.5	85.5	117.7	39.6	39.6	39.58	满足
50	电池 舱风机 47#	1m*0.45m	1	137.0	85.5	124.1	39.6	39.6	39.58	满足
51	电池 舱风机 48#	1m*0.45m	1	130.6	85.5	130.6	39.6	39.6	39.58	满足
52	电池 舱风机 49#	1m*0.45m	1	247.2	108.6	14.0	14.5	14.0	14.00	满足
53	电池 舱风机 50#	1m*0.45m	1	240.7	108.6	20.4	14.5	14.5	14.47	满足
54	电池 舱风机 51#	1m*0.45m	1	234.3	108.6	26.9	14.5	14.5	14.47	满足
55	电池 舱风机 52#	1m*0.45m	1	227.8	108.6	33.3	14.5	14.5	14.47	满足
56	电池 舱风机 53#	1m*0.45m	1	214.4	108.6	46.8	14.5	14.5	14.47	满足
57	电池 舱风机 54#	1m*0.45m	1	208.0	108.6	53.2	14.5	14.5	14.47	满足
58	电池 舱风机 55#	1m*0.45m	1	201.5	108.6	59.6	14.5	14.5	14.47	满足
59	电池 舱风机 56#	1m*0.45m	1	195.1	108.6	66.1	14.5	14.5	14.47	满足
60	电池 舱风机 57#	1m*0.45m	1	181.7	108.6	79.5	14.5	14.5	14.47	满足

61	电池 舱风机 58#	1m*0.45m	1	175.2	108.6	85.9	14.5	14.5	14.47	满足
62	电池 舱风机 59#	1m*0.45m	1	168.8	108.6	92.4	14.5	14.5	14.47	满足
63	电池 舱风机 60#	1m*0.45m	1	162.3	108.6	98.8	14.5	14.5	14.47	满足
64	电池 舱风机 61#	1m*0.45m	1	149.9	108.6	111.3	14.5	14.5	14.47	满足
65	电池 舱风机 62#	1m*0.45m	1	143.5	108.6	117.7	14.5	14.5	14.47	满足
66	电池 舱风机 63#	1m*0.45m	1	137.0	108.6	124.1	14.5	14.5	14.47	满足
67	电池 舱风机 64#	1m*0.45m	1	130.6	108.6	130.6	14.5	14.5	14.47	满足
68	升压 变压器 1#	7m*3.1m*3m	7	226.2	51.4	14.3	74.1	14.3	2.05	满足
69	升压 变压器 2#	7m*3.1m*3m	7	213.3	51.4	27.2	74.1	27.2	3.89	满足
70	升压 变压器 3#	7m*3.1m*3m	7	193.4	51.4	47.1	74.1	47.1	6.73	满足
71	升压 变压器 4#	7m*3.1m*3m	7	180.4	51.4	60.1	74.1	51.4	7.35	满足
72	升压 变压器 5#	7m*3.1m*3m	7	160.7	51.4	79.8	74.1	51.4	7.35	满足
73	升压 变压器 6#	7m*3.1m*3m	7	147.8	51.4	92.7	74.1	51.4	7.35	满足
74	升压 变压器 7#	7m*3.1m*3m	7	128.9	51.4	111.6	74.1	51.4	7.35	满足
75	升压 变压器 8#	7m*3.1m*3m	7	116.0	51.4	124.5	74.1	51.4	7.35	满足
76	升压 变压器 9#	7m*3.1m*3m	7	231.9	58.8	14.3	66.7	14.3	2.05	满足
77	升压 变压	7m*3.1m*3m	7	219.0	58.8	27.2	66.7	27.2	3.89	满足

	器 10#									
78	升压 变压器 11#	7m*3.1m*3m	7	199.1	58.8	47.1	66.7	47.1	6.73	满足
79	升压 变压器 12#	7m*3.1m*3m	7	186.1	58.8	60.1	66.7	58.8	8.40	满足
80	升压 变压器 13#	7m*3.1m*3m	7	166.4	58.8	79.8	66.7	58.8	8.40	满足
81	升压 变压器 14#	7m*3.1m*3m	7	153.5	58.8	92.7	66.7	58.8	8.40	满足
82	升压 变压器 15#	7m*3.1m*3m	7	134.6	58.8	111.6	66.7	58.8	8.40	满足
83	升压 变压器 16#	7m*3.1m*3m	7	121.8	58.8	124.5	66.7	58.8	8.40	满足
84	升压 变压器 17#	7m*3.1m*3m	7	241.1	93.6	14.3	31.9	14.3	2.05	满足
85	升压 变压器 18#	7m*3.1m*3m	7	228.2	93.6	27.2	31.9	27.2	3.89	满足
86	升压 变压器 19#	7m*3.1m*3m	7	208.3	93.6	47.1	31.9	31.9	4.56	满足
87	升压 变压器 20#	7m*3.1m*3m	7	195.3	93.6	60.1	31.9	31.9	4.56	满足
88	升压 变压器 21#	7m*3.1m*3m	7	175.6	93.6	79.8	31.9	31.9	4.56	满足
89	升压 变压器 22#	7m*3.1m*3m	7	162.7	93.6	92.7	31.9	31.9	4.56	满足
90	升压 变压器 23#	7m*3.1m*3m	7	143.8	93.6	111.6	31.9	31.9	4.56	满足
91	升压 变压器 24#	7m*3.1m*3m	7	130.9	93.6	124.5	31.9	31.9	4.56	满足
92	升压 变压器 25#	7m*3.1m*3m	7	241.1	101.0	14.3	24.5	14.3	2.05	满足
93	升压 变压器 26#	7m*3.1m*3m	7	228.2	101.0	27.2	24.5	24.5	3.50	满足
94	升压	7m*3.1m*3m	7	208.3	101.0	47.1	24.5	24.5	3.50	满足

	变压器 27#									
95	升压 变压器 28#	7m*3.1m*3m	7	195.3	101.0	60.1	24.5	24.5	3.50	满足
96	升压 变压器 29#	7m*3.1m*3m	7	175.6	101.0	79.8	24.5	24.5	3.50	满足
97	升压 变压器 30#	7m*3.1m*3m	7	162.7	101.0	92.7	24.5	24.5	3.50	满足
98	升压 变压器 31#	7m*3.1m*3m	7	143.8	101.0	111.6	24.5	24.5	3.50	满足
99	升压 变压器 32#	7m*3.1m*3m	7	130.9	101.0	124.5	24.5	24.5	3.50	满足
100	污水 泵	0.5m*0.3m*0.4m	0.5	99.9	113.1	158.3	13.2	13.2	26.46	满足
101	消防 水泵	1.5m*0.6m*0.8m	1.5	93.4	58.6	145.7	62.4	58.6	39.04	满足
102	生活 水泵	0.5m*0.3m*0.4m	0.5	91.1	60.1	163.9	62.4	60.1	120.26	满足

本项目噪声源预测采用点声源的依据分析:

①根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021), 声源中心到预测点距离超过声源最大几何尺寸 2 倍时, 可近似为点声源。根据上表可知, 本项目各噪声源设备尺寸均小于或远小于其与厂界围墙的距离, 满足点声源近似条件, 预测方法符合导则规定。

②储能电站内各噪声源设备均为独立、分散布置, 单体设备尺寸有限, 不存在大面积连续发声的振动面, 不具备面声源的物理特征, 采用点声源进行预测更符合实际声场分布。

③根据国内同类储能电站及变电站项目环评实践, 主变压器、储能舱冷却风机、PCS 舱等设备均按点声源进行预测, 本项目采用点声源预测具有充分的同类项目实践支撑。

④本项目总用地面积 31619.66m², 站区范围较大, 各噪声源与厂界距离较远, 进一步支持了点声源的适用性, 预测结果更能反映厂界噪声的实际分布情况。

综上, 本项目采用点声源进行噪声预测是科学、合理且符合导则要求的。

储能电站内基本为室外点声源, 储能电站内主要声源参数表详见下表。

表 4-11 项目储能电站主要室外噪声源强调查清单

序号	声源名称	型号	空间位置 (x,y,z)	声源源强 功率级 /dB (A)	声源控制措施	降噪效果 dB (A)	降噪后 噪声值 dB(A)	运行时段
1	主变压器	SFZ18-300000/220	215,-59,1.5	75	基础减振、围挡隔声、距离衰减	20	55	全天
2	接地变压器	DKSC-850/36.75	219,-44,1.5	65	集装箱隔声、距离衰减	15	50	全天
3	站用变压器	SCB18-400/35	204,-70,1.5	65		15	50	全天
4	电池舱风机1#	轴流风机 1#	38,31,1.2	75		15	60	全天
5	电池舱风机2#	轴流风机 2#	44,27,1.2	75		15	60	全天
6	电池舱风机3#	轴流风机 3#	50,24,1.2	75		15	60	全天
7	电池舱风机4#	轴流风机 4#	56,20,1.2	75		15	60	全天
8	电池舱风机5#	轴流风机 5#	68,13,1.2	75		15	60	全天
9	电池舱风机6#	轴流风机 6#	73,9,1.2	75		15	60	全天
10	电池舱风机7#	轴流风机 7#	79,6,1.2	75		15	60	全天
11	电池舱风机8#	轴流风机 8#	85,2,1.2	75		15	60	全天
12	电池舱风机9#	轴流风机 9#	97,-5,1.2	75		15	60	全天
13	电池舱风机10#	轴流风机 10#	103,-9,1.2	75		15	60	全天
14	电池舱风机11#	轴流风机 11#	109,-12,1.2	75		15	60	全天
15	电池舱风机12#	轴流风机 12#	114,-16,1.2	75		15	60	全天
16	电池舱风机13#	轴流风机 13#	125,-23,1.2	75		15	60	全天
17	电池舱风机14#	轴流风机 14#	131,-26,1.2	75		15	60	全天
18	电池舱风机15#	轴流风机 15#	137,-29,1.2	75		15	60	全天
19	电池舱风机16#	轴流风机 16#	143,-33,1.2	75		15	60	全天

	20	电池舱风机 17#	轴流风机 17#	52,53,1.2	75		15	60	全天
	21	电池舱风机 18#	轴流风机 18#	58,50,1.2	75		15	60	全天
	22	电池舱风机 19#	轴流风机 19#	64,46,1.2	75		15	60	全天
	23	电池舱风机 20#	轴流风机 20#	69,42,1.2	75		15	60	全天
	24	电池舱风机 21#	轴流风机 21#	82,35,1.2	75		15	60	全天
	25	电池舱风机 22#	轴流风机 22#	87,32,1.2	75		15	60	全天
	26	电池舱风机 23#	轴流风机 23#	93,28,1.2	75		15	60	全天
	27	电池舱风机 24#	轴流风机 24#	99,25,1.2	75		15	60	全天
	28	电池舱风机 25#	轴流风机 25#	111,17,1.2	75		15	60	全天
	29	电池舱风机 26#	轴流风机 26#	117,14,1.2	75		15	60	全天
	30	电池舱风机 27#	轴流风机 27#	122,10,1.2	75		15	60	全天
	31	电池舱风机 28#	轴流风机 28#	128,7,1.2	75		15	60	全天
	32	电池舱风机 29#	轴流风机 29#	139,0,1.2	75		15	60	全天
	33	电池舱风机 30#	轴流风机 30#	145,-3,1.2	75		15	60	全天
	34	电池舱风机 31#	轴流风机 31#	151,-7,1.2	75		15	60	全天
	35	电池舱风机 32#	轴流风机 32#	157,-11,1.2	75		15	60	全天
	36	电池舱风机 33#	轴流风机 33#	61,68,1.2	75		15	60	全天
	37	电池舱风机 34#	轴流风机 34#	67,65,1.2	75		15	60	全天
	38	电池舱风机 35#	轴流风机 35#	73,61,1.2	75		15	60	全天
	39	电池舱风机 36#	轴流风机 36#	79,58,1.2	75		15	60	全天
	40	电池舱风机 37#	轴流风机 37#	91,51,1.2	75		15	60	全天
	41	电池舱风机 38#	轴流风机 38#	97,47,1.2	75		15	60	全天
	42	电池舱风机 39#	轴流风机 39#	102,43,1.2	75		15	60	全天

	43	电池舱风机 40#	轴流风机 40#	108,40,1.2	75		15	60	全天
	44	电池舱风机 41#	轴流风机 41#	120,32,1.2	75		15	60	全天
	45	电池舱风机 42#	轴流风机 42#	126,29,1.2	75		15	60	全天
	46	电池舱风机 43#	轴流风机 43#	132,25,1.2	75		15	60	全天
	47	电池舱风机 44#	轴流风机 44#	138,22,1.2	75		15	60	全天
	48	电池舱风机 45#	轴流风机 45#	149,15,1.2	75		15	60	全天
	49	电池舱风机 46#	轴流风机 46#	155,12,1.2	75		15	60	全天
	50	电池舱风机 47#	轴流风机 47#	160,8,1.2	75		15	60	全天
	51	电池舱风机 48#	轴流风机 48#	166,5,1.2	75		15	60	全天
	52	电池舱风机 49#	轴流风机 49#	75,91,1.2	75		15	60	全天
	53	电池舱风机 50#	轴流风机 50#	81,87,1.2	75		15	60	全天
	54	电池舱风机 51#	轴流风机 51#	87,84,1.2	75		15	60	全天
	55	电池舱风机 52#	轴流风机 52#	93,80,1.2	75		15	60	全天
	56	电池舱风机 53#	轴流风机 53#	105,73,1.2	75		15	60	全天
	57	电池舱风机 54#	轴流风机 54#	110,69,1.2	75		15	60	全天
	58	电池舱风机 55#	轴流风机 55#	116,66,1.2	75		15	60	全天
	59	电池舱风机 56#	轴流风机 56#	122,62,1.2	75		15	60	全天
	60	电池舱风机 57#	轴流风机 57#	134,55,1.2	75		15	60	全天
	61	电池舱风机 58#	轴流风机 58#	140, 51,1.2	75		15	60	全天
	62	电池舱风机 59#	轴流风机 59#	146,48,1.2	75		15	60	全天
	63	电池舱风机 60#	轴流风机 60#	151,44,1.2	75		15	60	全天
	64	电池舱风机 61#	轴流风机 61#	162,37,1.2	75		15	60	全天
	65	电池舱风机 62#	轴流风机 62#	168,34,1.2	75		15	60	全天

66	电池舱风机 63#	轴流风机 63#	174,30,1.2	75	15	60	全天
67	电池舱风机 64#	轴流风机 64#	180,27,1.2	75	15	60	全天
68	升压变压器 1#	DKSC-850/36.75	46,37,1.2	65	15	50	全天
69	升压变压器 2#	DKSC-850/36.75	58,30,1.2	65	15	50	全天
70	升压变压器 3#	DKSC-850/36.75	75,19,1.2	65	15	50	全天
71	升压变压器 4#	DKSC-850/36.75	87,12,1.2	65	15	50	全天
72	升压变压器 5#	DKSC-850/36.75	105,1,1.2	65	15	50	全天
73	升压变压器 6#	DKSC-850/36.75	117,-6,1.2	65	15	50	全天
74	升压变压器 7#	DKSC-850/36.75	133,-17,1.2	65	15	50	全天
75	升压变压器 8#	DKSC-850/36.75	145,-24,1.2	65	15	50	全天
76	升压变压器 9#	DKSC-850/36.75	50,43,1.2	65	15	50	全天
77	升压变压器 10#	DKSC-850/36.75	62,36,1.2	65	15	50	全天
78	升压变压器 11#	DKSC-850/36.75	79,25,1.2	65	15	50	全天
79	升压变压器 12#	DKSC-850/36.75	91,18,1.2	65	15	50	全天
80	升压变压器 13#	DKSC-850/36.75	109, 8,1.2	65	15	50	全天
81	升压变压器 14#	DKSC-850/36.75	121,0,1.2	65	15	50	全天
82	升压变压器 15#	DKSC-850/36.75	138,-10,1.2	65	15	50	全天
83	升压变压器 16#	DKSC-850/36.75	149,-17,1.2	65	15	50	全天
84	升压变压器 17#	DKSC-850/36.75	70,74,1.2	65	15	50	全天
85	升压变压器 18#	DKSC-850/36.75	81,67,1.2	65	15	50	全天
86	升压变压器 19#	DKSC-850/36.75	99,57,1.2	65	15	50	全天
87	升压变压器 20#	DKSC-850/36.75	110,49,1.2	65	15	50	全天
88	升压变压器 21#	DKSC-850/36.75	128,38,1.2	65	15	50	全天

89	升压变压器 22#	DKSC-850/36.75	140,32,1.2	65		15	50	全天
90	升压变压器 23#	DKSC-850/36.75	157,21,1.2	65		15	50	全天
91	升压变压器 24#	DKSC-850/36.75	168,14,1.2	65		15	50	全天
92	升压变压器 25#	DKSC-850/36.75	73,81,1.2	65		15	50	全天
93	升压变压器 26#	DKSC-850/36.75	85,74,1.2	65		15	50	全天
94	升压变压器 27#	DKSC-850/36.75	103,63,1.2	65		15	50	全天
95	升压变压器 28#	DKSC-850/36.75	114,56,1.2	65		15	50	全天
96	升压变压器 29#	DKSC-850/36.75	132,45,1.2	65		15	50	全天
97	升压变压器 30#	DKSC-850/36.75	144,38,1.2	65		15	50	全天
98	升压变压器 31#	DKSC-850/36.75	161,28,1.2	65		15	50	全天
99	升压变压器 32#	DKSC-850/36.75	172,21,1.2	65		15	50	全天
100	污水泵	/	205,16,0.5	65	基础减 振、软接 头、距离 衰减	15	50	全天
101	消防水泵	/	175,-30,0.5	65		15	50	全天
102	生活水泵	/	184,-34,0.5	65		15	50	全天
备注：1、根据《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）第 5.1.5 条，隔声屏障的设计插入损失可在 10~20dB(A)范围内选取；根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），设备振动引起固体声传导时应进行隔振降噪处理。变压器基础安装减振材料可有效降低结构传声 10dB(A)以上。主变压器采取“基础减振+围墙围挡”组合措施，两者分别控制固体传声和空气传声，协同作用，综合降噪效果保守取 20dB(A)。 2、根据《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）第 5.1.3 条及条文说明，各类隔声罩的插入损失为 10~40dB(A)，带通风散热消声器的隔声罩为 15~25dB(A)。接地变压器、站用变压器、电池舱风机置于集装箱箱体内，属于隔声罩结构，本次保守取 15dB（A）。 3、参考《环境噪声控制》（刘惠玲主编，2002 年 10 月第一版）等资料，水泵基础减振、软接头等降噪效果保守取 15dB（A）。 4、以储能电站西南角位置（E113°4'35.751", N23°34'31.469"）为坐标原点，横向为 x 坐标轴，竖向为 y 坐标轴，垂直地面往上为 Z 轴，空间相对位置取声源中心点。								
（3）噪声预测模式 本次预测采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 中的预测模式，户外声传播的衰减预测计算模式如下： ①单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式								

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

$$L_{P(r)} = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

L_w —倍频带声功率级，dB；

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

A —倍频带衰减，dB；

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级时，相同方向预测点位置的倍频带声压级 $L_{P(r)}$ 可按式计算：

$$L_{P(r)} = L_{P(r_0)} - A$$

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

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

式中：

$L_{P_i}(r)$ —预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —i 倍频带 A 计权网络修正值，dB。

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

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A$$

$$\text{或 } L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

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

算。

②噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

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

式中：

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，S；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，S；

T—用于计算等效声级的时间，

S；N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

（3）噪声预测结果

本项目储能电站噪声预测结果见下表：

表 4-12 项目厂界噪声贡献值

预测点位	噪声贡献值/dB(A)	标准/dB(A)		达标情况
		昼间	夜间	
东厂界	22.3	60	50	达标
南厂界	28.5	60	50	达标
西厂界	32.4	60	50	达标
北厂界	31.8	60	50	达标

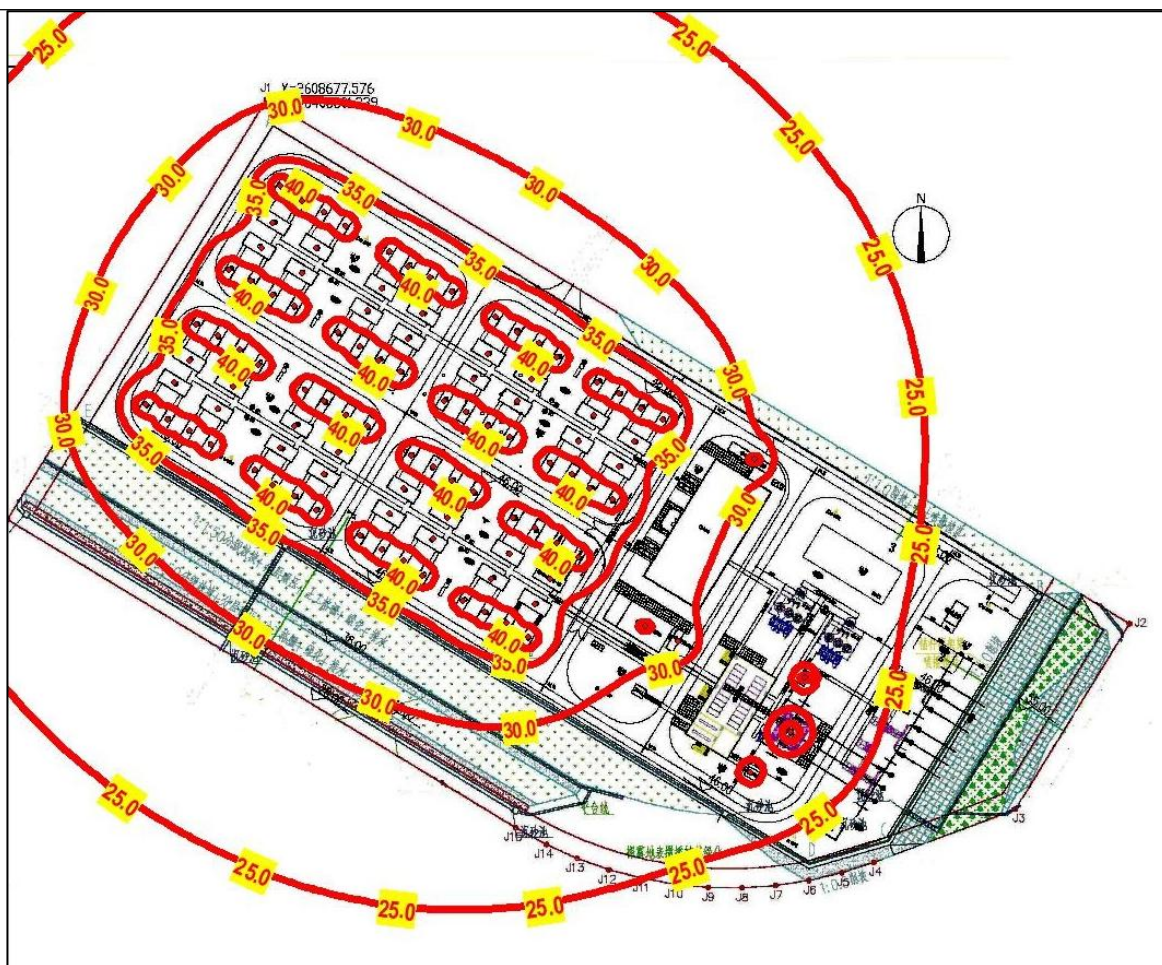


图 4-1 本项目运营期储能电站等声级线图

根据预测结果，储能电站厂界 1m 外的噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ ），因此，本项目储能电站运行噪声对周边声环境影响较小。

（2）架空线路工程

线路投入使用后，噪声源主要是拟建架空线路高压线的电晕放电而引起的无规则噪声以及输电线路的电荷运动产生的交流声，同时因高空风速大，线路振动发出一些风鸣声。输电线路运行期，在恶劣天气条件下产生的电晕也会产生一定的可听噪声。一般输电线路走廊下的噪声增量很小，不会改变线路周围的声环境质量现状。新建架空线路运行期的声环境影响可采用类比监测的方法进行预测评价。

①预测方法

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），架空线路的噪声影响可采用类比监测的方法，并以此为基础进行类比评价。

②类比对象选取原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 8.2 声环境影响预测与评价中的相关内容：类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的项目，并充分论述其可比性。

③类比对象

根据上述类比对象选取原则，本工程拟建 220kV 单回线路选择已运行的 220kV 阜东寒一线（单回路）进行类比监测。类比线路各类比参数见下表。

表 4-13 类比工程与评价工程对比表

项目名称	220kV 阜东寒一线（类比线路）	本工程新建 220kV 线路
所在地区	新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州阜康市	广东省清远市高新技术开发区
电压等级	220kV	220kV
导线型号	JL3/GIA-630/45 型	JL/LB20A-240/30 型
架线型式	单回架空线路	单回架空线路
线路最低对地高度	11m	25m
分裂数	双分裂	双分裂
分裂间距	500mm	500mm
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	草地、戈壁	山地、丘陵

类比对象可行性分析：本项目新建线路与选择的类比线路的电压等级、架设型式、导线分裂方式相同，导线型号、对地高度与类比线路略有差异，本次所选类比线路架设高度与本工程输电线路存在一定差异，即类比线路架设高度为 11m，本工程输电线路最低对地高度为 25m，类比线路低于拟建线路导线对地高度，理论上对地产生的噪声影响大于拟建线路，监测期间类比线路运行正常，故本次环评将 220kV 阜东寒一线作为线路类比对象是可行的，类比线路的声环境监测结果能反映本工程输电线路运行后可能产生的声环境影响水平。

④类比监测

类比监测时间、监测环境：2024 年 8 月 20 日，天气晴，温度 37.6~38.8℃，湿度 21.1%~27.9%，风速 0.5m/s~0.9m/s。

监测内容：等效连续 A 声级。

监测仪器：AWA6228+型声级计。

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行，同时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

监测布点：以 220kV 阜东寒一线 55#~56#杆塔中相导线弧垂最低位置对地投影点为起点，从线路中心向西方向展开。

运行工况：线路运行电流 458.13~638.71A，线路运行电压 235.06~235.77kV。监测时处于正常运行状态。

220kV 阜东寒一线噪声监测结果见下表。

表 4-14 220kV 阜东寒一线单回输电线路噪声监测结果

序号	监测点位	噪声监测结果 dB(A)	
		昼间	夜间
1	线路中心下方	36.5	35.8
2	距离线路中心 5m	36.6	35.7
3	边导线下（距离线路中心 7m）	37.0	36.2
4	边导线外 5m	36.3	35.9
5	边导线外 10m	36.6	36.0
6	边导线外 15m	36.4	35.5
7	边导线外 20m	37.1	36.1
8	边导线外 25m	37.0	36.4
9	边导线外 30m	37.2	36.1
10	边导线外 35m	36.6	35.7
11	边导线外 40m	36.3	35.7

⑤类比监测结果分析及评价

由类比监测结果可知，类比工程在正常运行状态下，220kV 阜东寒一线沿线环境噪声昼间监测值为 36.3~37.2dB (A)，夜间噪声监测值为 35.5~36.4dB(A)。运行状态下线路弧垂中心离地面 1.2m 高度处的噪声均满足相应标准限制要求。

根据类比监测数据，类比线路运行期噪声随距离变化趋势不明显，根据数据分析可知线路运行噪声对周围环境噪声的贡献值趋近于零，即基本不会对周围环境产生新的噪声增量影响，本工程线路投运前后周围声环境水平保持同一水平，能够满足相应声环境质量标准要求。输电线路噪声类比检测报告详见附件 7。

⑥环境保护目标定量影响评价

根据上述类比分析结论，本项目线路运行噪声贡献值极低。为进一步明确对保护目标的影响，选取评价范围内距离本项目线路最近的声环境保护目标——养殖场看护房进行定量预测。

该养殖场看护房位于线路中心线西侧约 7m 处，即边导线下方的位置（与类比线路监测点中“边导线下”监测点位的距离基本一致）。本次评价取类比线路边导线下监测值（昼间 37.0dB(A)、夜间 36.2dB(A)）作为本工程线路对该保护目标的噪声贡献值，该点位与本项目保护目标距离高度吻合，且该取值已覆盖实际距离差异，满足保守评价的要求。

根据本次评价现状监测，该养殖场看护房处声环境质量现状背景值为昼间 51dB(A)、夜间 45dB(A)。采用能量叠加公式计算预测值，计算结果如下表所示：

表 4-15 声环境保护目标处噪声预测结果一览表

保护目标名称	与线路位置关系	功能区类别	背景值 dB(A)		贡献值 dB(A)		预测值 dB(A)		标准值 dB(A)		达标判定
养殖场看护房	距中心线约7m	2类	昼间	51	昼间	37.0	昼间	51.2	昼间	60	达标
			夜间	45	夜间	36.2	夜间	45.5	夜间	50	

由预测结果可知，叠加线路贡献值后，该保护目标处昼间噪声预测值为 51.2dB(A)，夜间噪声预测值为 45.5dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。昼间仅增加 0.2dB(A)，夜间仅增加 0.5dB(A)，噪声增量小于 3dB(A)。该保护目标处夜间背景值（45dB(A)）已较为接近 2 类标准限值（50dB(A)），经叠加预测后仍有 4.5dB(A)的达标余量，且增量极小，说明本项目线路运行噪声对该保护目标的影响甚微。

综上，本工程投运后产生的噪声对周围环境的影响程度能控制在标准限值内。

4.11 运营期水环境影响分析

本项目在运行的过程中无生产废水产生，废水来源主要为储能站运维人员产生的生活污水。本项目劳动定员 8 人，年工作 365 天，根据广东省《用水定额第 3 部分：生活》(DB44/T1461.3-2021)中服务业用水定额，用水量取 10m³/（人·a），则本项目生活用水量为 80m³/a，0.22m³/d，污水排放量按 0.9 计，即 72m³/a，0.20m³/d，其主要污染因子为 BOD₅、氨氮、SS、COD_{Cr}、总氮、总磷。项目生活污水污染物产污系数参考《给排水设计手册》第五册《城镇排水》表 4-1 典型生活污水水质示例·低浓度指标及《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附表 1 生活污染源产排污系数手册的第一部分：城镇生活源水污染物产生系数中的表 1-1 城镇生活源水污染物产生系数（五区），统计本项目污水污染物的产生情况，即 COD_{Cr}：285mg/L、BOD₅：110mg/L、NH₃-N：28.3mg/L、SS：100mg/L、TP4.1mg/L、TN39.4mg/L，故项目生活污水污染物产生量分别为 COD_{Cr}：0205t/a、BOD₅：0.0079t/a、NH₃-N：0.0020t/a、SS：0.0072t/a、TP0.0003t/a、TN0.0028t/a。

根据《清远市龙塘污水处理厂一期工程项目环境影响评价报告表》（批复文号：清环建表[2008]15 号）、《清远市龙塘污水处理厂一期尾水提标工程项目环境影响评价报告表》（批复文号：清环建表【2008】151 号）以及《清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）扩建工程环境影响报告书》（批复文号：清高审批环[2026]4 号），本项目属于清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）的纳污范围，但目前管网暂未接通到本项目厂区。因此，本项目生活污水近期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GBT 25499-2010）表 1 基本控制项目限值及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准限值较严值后回用于站区绿化灌溉，不外排，远期经“三级

化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准与《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1污水排入城镇下水道水质控制项目限值B级标准中的较严者后，再由市政污水管网排入清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进一步处理，处理后的尾水排入银盏河（龙塘河）、大燕河。

（1）生活污水达标及措施可行性分析

项目废水处理能力为 0.5m³/d，具体处理工艺流程见下图。

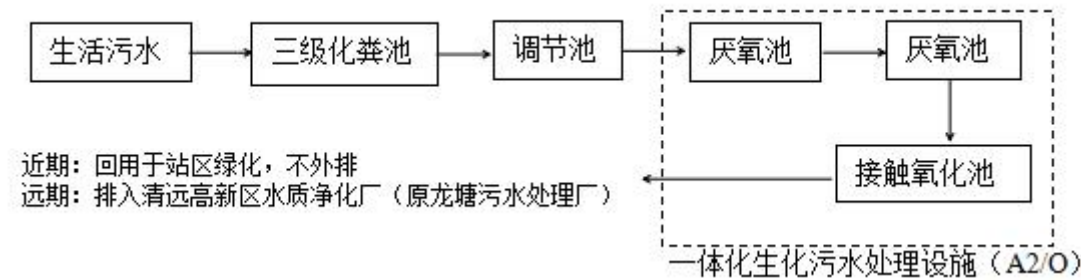


图 4-2 “三级化粪池+(AA/O)” 处理工艺流程图

本项目生活污水主要污染物为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、总磷、总氮，生活污水采用“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”工艺进行处理，工艺为常规成熟的生化工艺。

化粪池对各污染物去除效率参考《第一次全国污染源普查生活源排污系数手册》中“二区一类城市”，即 COD_{Cr} 去除率为 20%，BOD₅ 去除率为 21%，氨氮去除率为 3%，总氮去除率为 15%，总磷去除率为 15.5%，SS 的去除效率参考《从污水处理探讨化粪池存在必要性》（程宏伟，刘德明，邱寿华），污水进入化粪池经过 12h~24h 的沉淀，可去除 50%~60% 的悬浮物。又根据《厌氧-缺氧-好氧活性污泥法污水处理工程技术规范（HJ576-2010）》，A2/O 工艺对 COD_{Cr} 的去除效率约为 70%~90%、对 BOD₅、SS、氨氮的去除效率均约为 80%~95%、对总磷（TP）的去除效率约为 60%~90%、对总氮的去除率为 60%~80%。本次评价保守取去除效率最低值，经处理后，生活污水各污染物的排放情况为：COD_{Cr}：68.4mg/L、BOD₅：17.4mg/L、NH₃-N：5.5mg/L、SS：10mg/L、TP1.4mg/L、TN13.4mg/L

本项目生活污水各污染物排放情况见下表。

表 4-16 本项目生活污水各污染物排放情况一览表

污染物名称		单位	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	总氮
生活污水 72m³/a	产生浓度	mg/L	/	285	110	100	28.3	4.1	39.4
	产生量	t/a	/	0.0205	0.0079	0.0072	0.0020	0.0003	0.0028
	综合处理效率		/	76%	84.2%	90%	80.6%	66.2%	66%

	排放浓度	mg/L	/	68.4	17.4	10	5.5	1.4	13.4
	排放量	t/a	/	0.0049	0.0013	0.0007	0.0004	0.0001	0.0010
近期排放标准		mg/L	6-9	90	20	60	10	/	/
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	/	/
远期排放标准		mg/L	6.5-9	500	300	400	45	8	70
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据上表可知，本项目生活污水近期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）表 1 基本控制项目限值后及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准限值较严值后，回用于站区绿化灌溉不外排；远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准与《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 污水排入城镇下水道水质控制项目限值 B 级标准中的较严者后，再由市政污水管网排入清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进一步处理。

参照《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942—2018），本项目生活污水处理经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”属于可行技术。

（2）近期回用厂区内绿化灌溉可行性分析

本项目建成后，生活污水的产生量为 72m³/a（0.2m³/d），经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）表 1 基本控制项目限值及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准限值较严值后回用于站区内绿化灌溉不外排。参照广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），附录 A 中表 A.1 服务业用水定额表-公共设施管理业-绿化管理-市内园林绿化，取通用值 2.0L/（m²·d），则需要 100m²的绿化面积来消纳本项目产生的生活污水。根据建设单位提供的资料，厂区内绿化面积为 760m²>本项目产生的生活污水所需消纳的绿化面积 100m²，故本项目产生的生活污水经处理达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）表 1 基本控制项目限值及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准限值较严值后回用于站区内绿化灌溉是可行的。

由于雨天灌溉用水可由自然降水供给，雨天不灌溉，因此雨天回用水将出现囤积，必须建造一个足够容量的回用水池用于处理后回用水的存放，以解决雨天时回用水的出路问题。根据清远市人民政府发布的《2022 年清远市气候公报》中“.....，我市持续 10 天出现大范围强降水，.....”，本项目按最不利情况估算出现连续降雨天数约为 15 天，本项目产生污水量为 0.2m³/d，则本项目

运营 15 天，产生的生活污水量为 3m^3 ，故本项目应设置 1 个容积大于 3m^3 的回用水池，可容纳连续 15 天连续降雨时产生的污水量，用于雨季生活污水的暂时储存，确保生活污水在雨季时不外排，不影响周边水体，影响地表水水质。

（3）远期依托清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）可行性分析

根据《清远市龙塘污水处理厂一期工程项目环境影响评价报告表》（批复文号：清环建表[2008]15 号）、《清远市龙塘污水处理厂一期尾水提标工程项目环境影响评价报告表》（批复文号：清环建表【2008】151 号）以及《清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）扩建工程环境影响报告书》（批复文号：清高审批环[2026]4 号），本项目属于清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）的纳污范围（详见附图 24），但目前管网暂未接通到本项目厂区。

本次评价从清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）处理能力、处理工艺、设计进水水质等方面分析其依托可行性。本项目远期排放的废水主要为生活污水，生活污水量为 $72\text{m}^3/\text{a}$ （ $0.2\text{m}^3/\text{d}$ ），项目与清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）污水管网布设相对位置见附图 24，由附图 24 可知，项目在清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）一期工程污水管网规划收集范围内。

1) 日处理能力及处理工艺

根据《清远市龙塘污水处理厂一期工程项目环境影响评价报告表》（批复文号：清环建表[2008]15 号）、《清远市龙塘污水处理厂一期尾水提标工程项目环境影响评价报告表》（批复文号：清环建表【2008】151 号），《清远市龙塘污水处理厂一期工程项目》和《清远市龙塘污水处理厂一期尾水提标工程项目》位于清远市龙塘镇龙塘营自然村，日处理污水量 4 万 m^3/d ，其中生活污水约 2 万 m^3/d ，工业废水约 2 万 m^3/d 。一期工程废水处理规模为 4 万 m^3/d 。服务范围主要为高新区下辖 7 个工业园片区（分别为百嘉工业园、盈富工业园、华强工业园、长丰工业园、毅力工业园、银源工业园、陂坑工业园）、高新区范围内其他建成区、龙塘镇主城区及周边村社，总服务面积为 94.28 平方公里。处理工艺为“A/A/O 微曝氧化沟+初沉池+反硝化连续砂滤池+紫外线消毒”，出水浓度达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)（含 2006 年、2025 年修改单）中的一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严值，排至银盏河（龙塘河）、大燕河。

根据《清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）扩建工程环境影响报告书》（批复文号：清高审批环[2026]4 号），二期工程扩建项目在原有厂界内进行建设，占地面积为 20841.07m^2 。二期项目废水处理规模为 6 万 m^3/d 。项目建成后，污水厂整体规划服务范围主要为高新区下辖 11

个工业园片区（分别为百嘉工业园、盈富工业园、华强工业园、长丰工业园、毅力工业园、银源工业园、陂坑工业园、雄兴工业园、泰基工业园、嘉福工业园、莲湖工业园）、高新区范围内其他建成区、龙塘镇主城区及周边村社，总服务面积为 147.6 平方公里。处理工艺为“粗格栅+提升泵+细格栅+曝气沉砂池+精细格栅+调节事故池+水解酸化池+改良型 MBBR 生化池（HBR）+高效沉淀池+紫外消毒+次氯酸钠辅助消毒”，出水浓度达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)（含 2006 年、2025 年修改单）中的一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严值，排至银盏河（龙塘河）、大燕河。

本项目排放生活污水主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、SS、总磷、总氮等，生活污水量为 72m³/a（0.2m³/d），清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）可接纳本项目外排废水，本项目对污水处理厂的处理负荷带来的冲击很小。清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）主要功能是收集集污范围内的生活污水和工业废水。本项目排放废水的性质与清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）功能定位一致，且生活污水满足清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进水水质要求，本项目排放的废水不会对清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）的水质造成太大冲击，因此污水厂的处理工艺完全能够满足本项目废水的处理要求。

（3）设计进出水水质

本项目排放生活污水水质与清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进水水质相符性如下表：

表 4-17 项目排放生活污水水质与清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进水水质相符性分析

污水指标	污染物浓度 mg/L						
	pH	CODCr	BOD5	SS	氨氮	总磷	总氮
生活污水（0.2m ³ /d）	6-9	68.4	17.4	10	5.5	1.4	13.4
清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂） 一期提标工程进水水质	6-9	300	150	180	30	5	30

由上表可知，本项目生活污水在厂区内预处理后，尾水污染物浓度较低，排放量较少，且本项目排放废水量较少，排放废水进入清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）后不会对其进出水水质造成明显不利影响，因此，本项目生活污水依托清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）可行。

4.12 运营期大气环境影响分析

本项目运营期不产生废气。

4.13 运营期固体废物影响分析

(1) 固体废物产生情况

本项目运营期产生的固体废物主要为生活垃圾、一般工业固废（废磷酸铁锂电池）、危险废物（废变压器油、废含油抹布及手套）。

1) 生活垃圾

本项目运营期劳动定员 8 人，生活垃圾产生系数以 0.5kg/人·天计，本项目年工作 365 天，员工生活垃圾产生量约为 1.46t/a。集中收集后交由环卫部门定期清运处理。

2) 一般工业固废

本项目储能电站共配置 64 个磷酸铁锂电池储能单元，本工程 1 个电池簇由 8 个电池模块和 1 个高压箱串联构成，共 12 个簇，每个电池模块由 52 个电池电芯。根据可研报告，磷酸铁锂电池单体电芯重量为 5.60kg。磷酸铁锂离子储能系统设计寿命约为 25 年，寿命到期后立即通知厂家进行维修更换，更换分批次，拆解的废电池直接由回收单位运出厂区，不在厂区贮存，因此，更换的废电池量约为 27.9552t/25 年。

根据《固体废物分类与代码目录》（2024 版），废磷酸铁锂电池为一般工业固体废物，行业来源为非特定行业，废物种类：SW17 可再生类废物，废物代码 900-012-S17，固体废物名称为废电池及电池废料。

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》（环境保护部公告 2016 年第 82 号），国家重点控制的废电池包括废铅蓄电池、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。

3) 危险废物

①废变压器油

项目变压器采用油浸式，变压器外壳内装有变压器油。变压器油主要起绝缘、散热、消弧作用，在变压器内循环使用。为确保本项目升压站部分安全稳定运行，主变压器应定期进行检修。本项目主变压器检修周期较长，约每 5 年检修 1 次。检修由专业机构利用专业设备进行。检修时变压器油自变压器底部放油孔放出，经集油坑进入事故油池。利用真空滤油机与贮油罐等专业设备将变压器油抽出暂存于贮油罐，进行多次过滤并进行理化分析及电气性能试验。处理过后合格的变压器油通过注油孔重新注入主变压器内。滤油机产生的含杂质及水分的不合格废变压器油产生量约 0.01t/次，故平均年产生量约 0.002t/a。产生的废变压器油属于《国家危险废物名录（2025

年版)》中的危险废物(危废类别为HW08 废矿物油与含矿物油废物,废物代码900-220-08),暂存在危废暂存间,定期交由有危险废物处置资质的单位回收处置。

②废含油抹布及手套

在设备维修维护过程中产生废含油抹布及手套,属于《国家危险废物名录(2025年版)》中的危险废物(危废类别为HW49 其他废物,废物代码900-041-49),产生量约为0.01t/a,暂存在危废暂存间,定期交由有危险废物处置资质的单位回收处置。

③废铅酸蓄电池

为维持配套220kV升压站正常运行,拟采用铅蓄电池作为备用电源,用于站内继电保护、监控系统、自动化系统、事故照明、通信设备等。铅蓄电池组存放在主控楼中的专用蓄电池室内,铅蓄电池共104只,总重5350kg。铅酸蓄电池使用寿命一般为8年,到期后进行更换。本项目运行期间更换的废铅酸蓄电池量为5.35t/8年。根据《国家危险废物名录(2025年版)》,更换下来的废铅酸蓄电池属于危险废物,废物类别为HW31(含铅废物),废物代码为900-052-31”。储能电站内不设暂存点,由具有危险废物处理资质的单位到场当天清理并转移处置,不外排。

综上所述,本项目固体废物汇总情况如下表:

表 4-18 运营期固体废物汇总情况表

序号	属性	名称	产生量	类别	代码	主要有毒有害物质	物理性状	环境危险特性	利用处置方式和去向
1	生活垃圾	生活垃圾	1.46t/a	/	/	/	固体	/	交由环卫部门清运处理
2	一般工业固废	废磷酸铁锂电池	27.9552t/25年	SW17 可再生类废物	900-012-S17	电解液	固体	/	交由厂家回收
3	危险废物	废变压器油	0.002t/a	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-220-08	油类物质	液态	T, I	交由有资质单位处理
4		废含油抹布及手套	0.01t/a	HW49 其他废物	900-041-49	油类物质	固态	T, I	
5		废铅酸蓄电池	5.35t/8年	HW31 (含铅废物)	900-052-31	铅、硫酸	固态	T, C	

注: T 指毒性, I 指易燃性, C 指腐蚀性

(2) 固体废物管理情况

1) 生活垃圾

生活垃圾主要成分是废纸、布类、皮革、瓜果皮核、饮料包装瓶、塑料等。生活垃圾按照指定地点堆放，每日由环卫部门清理运走，并对堆放点进行定期的清洁消毒，杀灭害虫。

2) 一般工业固废

项目生产过程中产生的一般工业固体废物主要为废磷酸铁锂电池，磷酸铁锂电池寿命到期后立即通知厂家进行维修更换，更换分批次，拆解的废电池直接由回收单位运出厂区，不在厂区贮存，建设单位在厂内设置有专门的存放区进行临时存放。

A、对固体废物实行从产生、收集、运输、贮存直至最终处理实行全过程管理，加强固体废物运输过程的事故风险防范，按照有关法律法规的要求，对固体废弃物全过程管理应报当地环保行政主管部门等批准。

B、加强固体废物规范化管理，固体废物分类定点堆放，堆放场所远离办公区和周围环境敏感点。为了减少雨水侵蚀造成的二次污染。

3) 危险废物

项目运营期间产生的危险废物主要为废变压器油、废铅酸蓄电池、废含油抹布及手套，暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置，本项目危险废物暂存间基本情况见下表。

表 4-19 项目危险废物贮存场所（设施）基本情况

贮存场所 (设施) 名称	危险废物 名称	危险废物 类别	危险废物 代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存 间	废变压器 油	HW08 废 矿物油与 含矿物油 废物	900-220-08	厂区东南 侧	约 15 平 方米	密封胶桶	0.002	1 年
	废含油抹 布及手套	HW49 其 他废物	900-041-49			密封胶桶	0.01	1 年
蓄电池室	废铅酸蓄 电池	HW31 含 铅废物	900-052-31	综合舱	20	交由资质单位当天清理转移，不暂 存		

本项目危险废物经收集后交由有危险废物回收处理资质的单位外运处理。建设单位应委托具有相应资质的运输单位和利用处置经营单位，签订委托合同，依法委托运输、利用处置危险废物。在委托时，应详细核实运输单位、车辆、驾驶员及押运员的资质，并根据废物特性，选择运输工具，严防二次污染；应详细核实经营单位资质，严禁委托不具资质或资质不符的单位处置。转移前，产生单位应制定转移计划，向生态环境主管部门报备并领取联单；转移后，应按照转移实际，做到一转移一联单，并及时向环保主管部门提交转移联单，联单保存应在十年以上。

加强对危险废物的管理，对危险废物的产生、利用、收集、运输、贮存、处置等环节建立追踪性的账目和手续，并纳入生态环境部门的监督管理。

综上，本项目产生的固体废物通过以上措施处理后，可以得到及时、妥善的处理和处置，对周围环境的污染影响较小。

4.14 地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价分类表，“E 电力 35、送（输）变电工程”地下水环境影响评价项目类别为IV类，可不开展地下水环境影响评价工作。

4.15 土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），生态影响型项目评价等级是根据土壤环境影响评价项目类别、建设项目所在地敏感程度进行划分，根据附录 A，输变电工程行业类别为“电力热力燃气及水生产和供应业其他”，项目类别为IV类，可不开展土壤环境影响评价工作。

4.16 环境风险分析

（1）环境风险调查

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“8.5 环境风险分析对变压器、高压电抗器、换流器等设备在突发性事故情况下漏油产生的环境风险进行简要分析，主要分析事故油坑、油池设置要求，事故油污水的处置要求”。除此外本项目为储能电站项目，储能电池、铅酸蓄电池存在起火、燃烧及爆炸的风险。

（2）环境风险潜势初判

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，对变压器在突发性事故情况下漏油产生的环境风险进行简要分析。

本项目变压器冷却油最大储存量为 50t,对照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，环境事件风险物质矿物质油类临界值为 2500t，并按下式对危险物质数量与临界值比值计算。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁，q₂，...，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，...，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

表 4-20 环境风险物质最大储存量与临界值比值一览表

物质名称	环境风险事故	最大存在总量（t）	临界量（t）	q _n /Q _n
变压器油	其他类物质及污染物	50	2500	0.02
备注：项目变压器用油量约 50t/年，废变压油由变压油产生，故风险物质只考虑变压油，未考虑废变压器油。				

本项目危险物质数量与临界量比值 Q=0.02<1，无需进行环境风险专项评价，仅开展简单分

析。

(3) 环境敏感目标调查

项目所在地不存在饮用水源地保护区、准保护区、特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）等地下水敏感区域，可能受泄漏影响的为区域地下水和土壤。

(4) 环境风险识别

根据本项目所处具体环境与周边状况的全面评估，认为来自外部的自然灾害、人为破坏等风险源发生的可能性较低，为进一步提升项目的环境风险防范，在运营期应系统化加强运行人员的巡检工作，主动降低外部风险发生可能性，全面增强外部风险防护能力。

本项目储能电站的环境风险主要为储能电站主变运行过程中变压器发生事故时引起的事故油外泄和储能锂电池燃烧产生的电解液泄漏。

①变压器事故油泄漏环境风险分析

变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成。主要风险是变压器油的泄漏。

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），事故变压器油或废弃的变压器油为废矿物油，属于危险废物，类别代码为 HW08，废物代码为 900-220-08，交由有危废处理资质的单位进行处置。

②储能电池火灾爆炸风险分析

磷酸铁锂电池在一般情况下是不会出现爆炸起火的。正常使用时磷酸铁锂电池的安全性较高，在一些极端情况下还是会发生危险，这跟各建设单位的材料选择、配比、工艺过程以及后期的使用有很大关系。爆炸的诱因主要来自以下几个方面：

A.水分含量过高

水分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，水分的分解电压较低，充电时很容易分解生成气体，当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，电芯就会燃烧。

B.内部短路

由于内部产生短路现象，电器大电流放电，产生大量的热，烧坏隔膜，从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.上部胶

激光焊时，热量经光体传导到正极耳上，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.过充

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 4.5V 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.外部短路

可能由于操作不当或错误使用造成外部短路，当发生外部短路时，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，从而发生爆炸。

以上就是磷酸铁锂电池爆炸起火的几个主要原因，如果我们采取正确的使用方式，可有效降低锂电池爆炸燃烧的概率，避免安全事故发生从而引发环境风险事故。

（5）环境风险防范措施

本项目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，建议主变压器设置专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。

2) 防止进入外环境

①为了防止变压器油泄漏至外环境，站内均设置有变压器油事故排油系统。事故排油系统设置事故油池一座，地下式布置，钢筋混凝土结构。事故油管道采用焊接钢管，焊接连接，并做防腐处理。当变压器事故排油时，首先排至主变油坑，再通过排油管网排至事故油池。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“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，变电站应按最大单台主变油量的 100%容积设置一座总事故油池，发生事故时最大单台主变油量 50t，变压器油密度为 0.895t/m³，体积约为 55.87m³，储能电站内设有变压器事故油池有效容积约为 80m³，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。事故油大部分回收利用，不能回收部分为危废，交由相应危废处理资质的单位处理。不能回收的部分为废油，产生量约为 0.05t（事故油量的 0.1%），属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中 HW08 废矿物油与含矿物油废物类中的 900-220-08 号危险废物，交由有相应资质的单位处置，满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）8.5 条要求。

②磷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，配备二氧化碳灭火器。为方便收集事故状态下渗流电解液，项目以电池簇为单位配置事故池，单个容量1m³，共设置9个。废磷酸铁锂电池不属于危险废物范畴，因此，事故电解液参照一般工业固体废物的相关环境管理与污染防治要求，收集后由有资质的单位回收利用。

③危废暂存间重点防渗处理，混凝土硬化+2mm环氧树脂，具有有效防渗能力；设置禁止明火标志，并配置灭火器和火灾报警器。

3) 制定相应的安全规章制度

①严禁烟火，储能电站内禁止吸烟，加强管理，严格操作规范，制定一系列的防火规章制度，站区应在进口处的明显位置设有醒目的严禁烟火的标志。

②站区电气设备室内必须提供良好的自然通风条件。

③加强日常巡检工作，及时发现、处理故障，保证安全生产，严格落实各项安全环保措施，防止事故造成的环境污染。

④各种电气设备应定期检修保养，确保设备正常运行。

⑤对安全及环保管理人员进行安全与环保知识培训，熟悉国家安全生产方针、政策、法规、标准，增强安全意识和法治观念，具有一定的安全管理和决策能力。

(6) 分析结论

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

4.17 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），项目选址选线建设应符合以下要求：

表 4-21 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性对照表

《输变电建设项目环境保护技术要求》	项目实际建设情况	符合性
5.1 工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	项目储能电站选址不涉及生态保护红线、自然保护区等环境敏感区。	符合
5.2 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。	项目储能电站周边 500 米范围内均无自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，进出线走廊规划不会进入上述环境敏感区。	符合
5.3 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。	项目储能电站不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
5.4 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。	本工程为储能电站，站址布局合理，四周采用实体围墙，能够降低站区对周围电磁场和声环境的影响。	符合
5.5 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。	本项目输电线路为单回。	符合
5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	项目储能电站选址、选线位于 2 类声功能区，不涉及 0 类声功能区。	符合
5.7 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。	项目储能电站用地现状主要为工业用地，不涉及珍稀保护植物；项目外弃土石方量较小，外运至指定合法弃土场进行消纳处理，不会对周边生态环境造成不利影响。	符合
5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路已避让集中林区。	符合
5.9 进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	项目输电线路不涉及自然保护区等环境敏感区。	符合

4.18 项目选址环境合理性分析

项目站址具有下列特点：

①项目储能电站站址所在区域地势平坦、场地稳定、无淹没史、无不良地质现象、不会受到洪水及区域性暴雨洪灾的侵袭；②站址靠近园区道路，交通运输方便；③站址靠近负荷中心，减小了电力损耗；④储能电站评价范围内保护目标较少，减小了对保护目标的电磁环境和声环境影响；⑤储能电站评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、生活饮用水源保护区、森林公园、水土流失重点治理区等特殊生态敏感目标。

综上，本工程储能电站选址是合理的。

五、主要生态环境保护措施

5.1 施工期声环境防治措施

根据《建筑工程施工现场管理规定》和广东省噪声污染的相关规定等，本工程在施工过程中可采取以下噪声防治措施：

（1）根据本项目施工方案，在施工前先沿站址红线处修建围栏，高 2.5m，对施工期噪声将有一定减缓作用。

（2）根据项目总平面布置，本项目产噪较大的土建施工主要集中在主变、配电装置室、生产辅助楼处，距场界亦有一定距离，故土建施工期到达场界处的噪声亦因距离会产生一定衰减。

（3）优先使用低噪声施工工艺和设备。

（4）根据施工期声环境影响预测结果，夜间噪声超过 50dB（A），禁止本项目在夜间（22:00～次日 6:00）进行产噪作业。确因工艺要求或者特殊需要确需进行夜间施工的，施工单位必须在施工作业前 3 个工作日内，向区建设行政主管部门提出书面申请，申请材料包括申请书、项目开工手续、施工进度计划表、现场连续施工具体时间和工作量，噪声污染控制措施、商品混凝土供应商出具的商品混凝土供应量证明材料。经批准，应在批准的范围和时间内施工，并在施工现场进出口显著位置公示《夜间施工许可证》或其他方式告知周围声环境保护目标，明确施工现场噪声污染防治责任人，严禁采取锤打、敲击、金属切割、装卸钢管钢筋等易产生高噪声的作业方式。但应合理安排工期，缩短夜间施工时间。

（5）施工单位应加强现场管理，加强对设备的维护、养护，闲置设备应立即关闭；尽可能采用外加工材料，减少现场加工的工作量。

（6）施工交通噪声防治措施

①在施工工作面铺设草袋等，以减少车辆与路面摩擦产生噪声。

②合理安排运输路线和时间，建筑材料运输车辆临近保护目标时低速行驶、禁止鸣笛；加强与周围居民沟通，防止扰民纠纷。

③加强车辆管理，对运输车辆定期维修、养护。

本项目施工期在采取上述治理及控制措施后，各类机械设备的施工噪声能从影响程度、影响时间及影响强度等方面得到一定程度的削减。施工期间，建设方可委托有资质的

监测单位对施工场界噪声进行跟踪监测并及时调整施工内容和施工量，确保施工噪声能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的要求，噪声属无残留污染，施工结束噪声污染也随之惠州市扬尘结束，周围声环境即可恢复至现状水平。

5.2 施工期大气环境保护措施

施工单位应严格按照《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起施行）、《广东省大气污染防治条例》（2026 年 7 月 31 日修订，2026 年 8 月 15 日起施行）等相关要求，做到文明施工、清洁施工，做好扬尘防治工作：

（1）施工场地扬尘防治措施

①土方运输时装载量不得超出车厢挡板高度，严控沿途物料撒漏；施工现场散落的砂石、水泥等建材及时清理清扫，砂石料堆及施工道路定时洒水降尘。施工单位每日上、下午及物料集中运输时段，对施工道路、临时堆场各洒水作业 2 次，并配备专职保洁人员，负责施工现场日常环境卫生保洁工作。

②施工现场土方开挖后应尽快回填，不能及时回填的裸露场地，应采取洒水、覆盖等防尘措施。在场地内堆放做回填作用的土方应集中堆放，同时，在土方未干化之前，经表面整平压实后，采取覆盖措施，并定时洒水维持湿润施工前须制定控制工地扬尘方案，施工期间接受城管部门的监督检查，采取有效防尘措施。工程完毕后及时清理施工场地。

③施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取密闭存储，如设围挡、防尘布苫盖或者专门的存储间。

④施工现场四周设置不低于 2.5m 围挡，封闭施工，围挡底端设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙；外脚手架应当设置悬挂密目式安全网封闭，并保持严密整洁。围挡上设置喷雾降尘设备。

⑤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的产生。所有进行建筑渣土及其他散装物料运输的车辆，实行密闭运输。对施工场地出入口进行硬化或铺设钢板。

⑥落实“一硬四有”，做到“六必须”（必须围挡作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须及时洒水作业、必须落实保洁人员、必须定时清扫施工现场）、“六不准”（不准车辆带泥出门、不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛洒建筑垃圾、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物）。

⑦在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗

车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。

⑧应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外露。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出。

⑨制定合理的施工计划，缩短施工周期，减少施工范围，减轻施工扬尘。

⑩ 当风力出现 4 级或以上时应停止施工。在气象部门发布建筑施工扬尘污染天气预警期间，应当停止土石方挖掘、建筑拆除等作业。

（2）“六个 100%”措施

施工工地严格落实“六个 100%”措施（即施工现场 100%围蔽、工地砂土 100%覆盖、工地路面 100%硬地化、拆除工程 100%洒水压尘、出工地车辆 100%冲净车轮车身、暂不开发的场地 100%绿化），场地每天洒水 6 次以上。施工现场渣土运输车辆实行“一不准进，三不准出”管理（即“无证车辆不准进”和“未冲洗干净车辆不准出、不密闭车辆不准出、超装车辆不准出”）。

通过采取上述措施后，确保施工扬尘满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的无组织排放监控浓度限值，有效地控制施工期扬尘影响的范围及程度。项目对大气环境影响较小，施工期影响可接受。

（3）燃油废气的消减与控制

施工期间，运输车辆大部分使用汽（柴）油作燃料，尾气产生量与污染物含量相对较高，为了减轻尾气对周围环境影响，应采取：

A.购置车辆尽可能选用尾气排放达到国家规定的排放标准。

B.运输线路尽量不穿越人群集中居住区。

C.不在施工现场设置沥青搅拌站，沥青在专业搅拌站制成成品后，由专门运输车运至现场，立即铺设。

本工程施工期采取以上环保措施后，可以有效地控制施工期扬尘影响的范围及程度。而且施工扬尘造成的污染是短期的、局部的，施工期结束后即消失，施工扬尘对周边环境影响较小。

5.3 施工期地表水环境保护措施

本项目选址地块南侧约 14m 处为长冲水库，施工期水环境保护是本次环评的重点关注内容。施工期废水主要包括施工人员生活污水、施工废水。为切实保护长冲水库水质，施

工单位应采取以下水污染防治措施：

（1）工程施工期间不设施工营地，施工人员一般就近租用民房，其产生的生活污水可利用当地已有的污水处理设施进行处理，不外排，严禁生活污水排入长冲水库及其汇水范围。

（2）在不影响主设备区施工进度的前提下，合理施工组织，施工废水通过设置临时沉淀沉砂池处理后，上清液回用于施工场地及道路的洒水降尘，不外排。沉淀池需定期清掏，沉渣干化后妥善处置。

（3）施工区、物料堆场、临时堆土区等应布置在远离长冲水库一侧，与水库岸线保持足够的安全距离；施工区域与长冲水库之间应设置临时截排水沟和拦挡设施（如土质围堰、挡水坎等），防止施工废水、泥浆及地表径流直接进入水库；施工材料（尤其是水泥、砂石等）应集中堆放于库房内或采用防雨布严密遮盖，严禁在水库岸坡及最高水位线以下的滩地堆放、存贮固体废弃物和其他污染物；施工废料、生活垃圾等应日产日清，严禁倾倒入水库或在水库周边随意堆放。

（4）施工单位要落实文明施工原则，不乱排施工废水；合理组织施工，尽量避免雨季进行大面积土石方开挖作业，减少水土流失对水库的影响；施工结束后及时对临时占地进行植被恢复和生态修复。

（5）施工期间在施工区配备围油栏、沙袋等应急物资，一旦发生施工废水泄漏或溢流，立即采取围堵、吸附等拦截措施，防止污染物进入长冲水库。

采取上述措施后，施工期各类污废水均得到有效处理或回用，不向长冲水库及周边地表水体排放。加之施工活动周期较短，施工期对长冲水库及周边水环境的影响是暂时的、可控的，随着施工期的结束而消除。

5.4 施工期固体废物保护措施

（1）为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在项目施工前应做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废弃物应当按照本市有关规定及时清运，禁止燃烧建筑废弃物和生活垃圾。

（3）对项目建设可能产生的多余土石方外运至市政淤泥渣土排放点处理。采取以上防治措施后，本项目产生的固体废物均能得到妥善处理，对周围环境影响较小。

5.5 施工期生态环境保护措施

	(1) 拟建储能电站施工期生态环境保护措施 ①在站址区施工时沿用地范围线四周应修建施工围蔽，下设实体基座，防止项目区内水土流失。 ②对站址区内临时裸露区域布设彩条布覆盖，减少裸露面积和降雨天气的冲刷。 ③在围墙周边设置浆砌片石排水沟，同时在临时堆土四周布设编织袋拦挡，防止水土流失进入周边水体及道路。 ④为防止水流携带泥沙对排水系统和接纳水体的淤积，项目施工过程中应设置沉沙池沉积泥沙，防止水土流失对周边水体造成危害。 ⑤在变电站填方区做好边坡防护，在边坡区坡底布设编织袋拦挡。 ⑥本项目储能电站占地基本为永久用地，在施工后期对站址区内规划绿地进行站区绿化，站址内设置植草防护用于覆盖裸露区域，美化站区环境。 (2) 新建架空线路工程施工期生态环境保护措施 ①在施工前期对塔基开挖回填扰动区域进行表土剥离，施工后期对塔基植被恢复区域进行表土回覆措施。 ②剥离的表土集中堆放于塔基临时用地一侧，并在堆土周边和泥浆沉淀沉砂池两侧设置编织土带拦挡，防止土石方滚落冲毁和压坏周边植被。 ③对施工中的裸露区域和泥浆沉淀内部进行彩条布覆盖。 ④跨越架、施工道路等区域为临时占地，使用完毕后，进行全面土地整治，恢复原有土地类型，并进行撒播草籽绿化。 ⑤施工人员的生活垃圾应进行统处理后，集中运出施工区以外，杜绝随意乱丢乱扔，压毁林地植被和农作物。 ⑥施工人员应尽量避免野生动物栖息地的破坏，减缓对野生动物正常活动的影响。工程主管部门应加强取土场、弃渣场的管控，禁止施工废水、生活污水直接排放，生活垃圾乱丢乱放。
建成投运后生态环境	5.6 运营期生态保护措施 本项目本身运营期间对周边生态环境无影响。施工结束后，对施工临时占地损坏的植被进行恢复，恢复植被应当为当地物种。 5.7 电磁环境保护措施 (1) 保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触

环境保护措施	部位均连接紧密，以减少因接触不良而产生的火花放电。 (2) 变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等均做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。 (3) 在变电站设备订货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响。 (4) 拟建线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度，降低对周边电磁环境的影响。 (5) 线路设置标识牌、警示牌、相序牌。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。 在采取以上措施后，本项目运营期产生的工频电场、工频磁场较小，且能满足相关标准要求。 5.8 运营期声环境保护措施 为了更好地降低建设项目对周围声环境的影响，建议在设计中应落实以下噪声防治措施，以降低对厂界外噪声的影响。 (1) 在设备选型上首先选用符合国家噪声标准的设备加强设备的运行管理。 (2) 储能电站周围种植绿植，减弱噪声传播效果。 (3) 在主变压器基础垫衬减振材料以达到减振降噪目的。 (4) 储能电站合理布置电气总平面，主要噪声源远离厂界。 在采取以上措施后，本项目运营期产生的噪声较小，且能满足相关标准要求，项目产生的噪声对周围环境影响不大。 5.9 运营期地表水环境保护措施 本项目储能电站正常运行工况下无工业废水产生，仅有巡检人员少量的生活污水排放。本项目属于清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）的规划纳污范围，但目前管网暂未接通到本项目厂区。因此，本项目生活污水近期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GBT 25499-2010）表 1 基本控制项目限值及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准限值较严值后回用于站区绿化灌溉，不外排，远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施（A2/O）”处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准与《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 污水排入城
--------	--

镇下水道水质控制项目限值 B 级标准中的较严者后,再由市政污水管网排入清远高新区水质净化厂(原龙塘污水处理厂)进一步处理,对周边水环境影响较小。

输电线路运营期无废污水产生,不会对周边水体环境产生不良影响。

5.10 运营期大气环境保护措施

本项目运营期不涉及废气产生,对周边大气环境影响不大。

5.11 固体废物处置措施

运营期固废主要为废磷酸铁锂储能电池、废旧铅酸蓄电池、废变压器油、废含油抹布及手套和生活垃圾。

(1) 生活垃圾交由环卫部门处理。

(2) 磷酸铁锂电池达到使用年限后由厂家统一更换,运行过程中产生的废磷酸铁锂电池由厂家现场更换并回收处理,不在站内暂存。

(3) 废变压器油(HW08)、废蓄电池(HW31)、废含油抹布及手套(HW49)交由有危险废物处理处置资质的单位回收处置。

5.12 环境风险防范措施

(1) 变压器油泄漏

变压器油泄漏各变压器位置范围内均设有鹅卵石,同时对变压器位置底部周边范围及专用机油管道建设均按化学品建设规范进行了防腐、防渗、防漏措施,并设有专用集油管道,统一与站内设置的事故油池连接。本项目设有 1 套站内含油废水排放系统,当变压器出现大型事故泄漏时,首先排至油坑,由油坑收集后通过含油废水排放管道排至事故油池,事故油池具有油水分离功能。主变事故排油时,事故油池出水管设置切换井,切换井设置两个排放口,分别排放至站内雨水管道和含油废水事故储存池。

事故油池内收集的变压器油以及应急处置过程中产生的含油固体废物属于危险废物,及时通知有资质单位进站收集处理,严格按《危险废物转移联单管理办法》规定在规定时间内按照批准路线进行转移,不在站内暂存。

站内设置一座事故油池,事故油池有效容积按所接纳的变压器最大单台油量 100%确定。项目废矿物油产生量约为 50t(变压器油密度约 $0.895 \times 10^3 \text{kg/m}^3$),变压器油体积约 55.87m^3 ,储能电站内设有变压器事故油池有效容积约为 80m^3 ,满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)相关要求,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。

①事故油池及挡油设施的设计合规性

本项目主变压器为户外布置，单台变压器油量约 50t（远大于 1000kg），应按照 GB50229-2019 第 6.7.8 条的要求设置贮油或挡油设施。现就《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）第 6.7.8 条的符合性分析如下：

表 5-1 项目与《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）第 6.7.8 条符合性分析

序号	GB50229-2019 第 6.7.8 条要求	本项目设计情况	符合性判定
1	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	本项目主变压器单台油量约 50t（50000kg），在每台主变压器下方设置集油坑作为挡油设施	符合
2	挡油设施容积宜按设备油量的 20% 设计	集油坑容积按不小于单台变压器油量 20%设计（不小于 10t，约 11.17m ³ ）	符合
3	能将事故油排至总事故贮油池	集油坑通过事故排油管道（焊接钢管，重力自流）与站区事故油池连接	符合
4	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	事故油池有效容积 80m ³ ，大于最大单台变压器油量 55.87m ³ （按 100%容量设计）	符合
5	设置油水分离装置	事故油池内设油水分离装置，事故油与雨水/消防水可有效分离	符合
6	贮油或挡油设施应大于设备外廓每边各 1m	集油坑尺寸大于变压器外廓每边各 1m	符合

此外，集油坑内铺设卵石层，厚度不小于 250mm，卵石直径 50mm~80mm，满足 GB50229-2019 第 6.7.9 条的要求。

综上所述，本项目挡油设施、贮油设施的设计满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）第 6.7.8 条的要求。

②事故排油管与事故油池连接关系说明如下：

事故排油系统由变压器底部集油坑、事故排油管道和事故油池三部分组成，连接关系为：变压器事故泄漏时，变压器油经变压器底部流入下方集油坑（坑内铺设厚度不小于 250mm 的卵石层，起隔热降温作用），集油坑底部设有排油口，通过事故排油管道（采用焊接钢管，防腐防渗处理）以一定坡度重力自流接入站区的事故油池（有效容积 80m³）。事故油进入油池后经油水分离装置进行油水分离，事故油池出水管设置切换井，切换井设置两个排放口，分别排放至站内雨水管道和含油废水事故储存池。事故排油管与事故油池的连接示意详见下图：

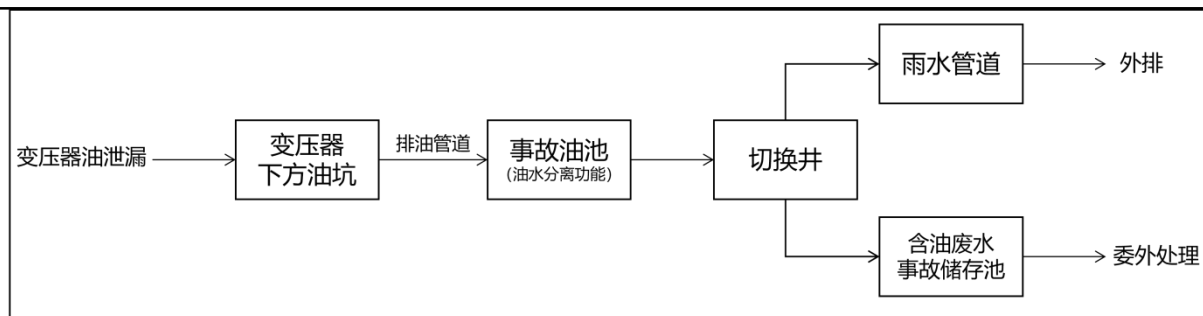


图 5-1 事故排油管与事故油池的连接示意图

③事故油池日常管理方式

正常运行工况下，事故油池应保持空池状态，不得挪作他用，确保事故发生时有足够的容纳容量。运维人员每月对事故油池进行一次外观巡检，检查池体结构是否完好、有无裂缝和渗漏痕迹，检查排油管道是否通畅。每季度对事故油池防渗层进行检查，确保池体渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，防止事故油渗漏污染土壤和地下水。雨季前后检查事故油池内是否有积水，如有积水及时用泵抽出，经油水分离后排入站内雨水系统，保持油池干燥。每年对变压器底部集油坑内的卵石层进行清理，清除油污和杂物，保持卵石层透水透气性能；同时每年对事故排油管道进行一次疏通检查，确保管道无堵塞、无腐蚀。建立事故油池管理台账，记录每次巡检、检查、维护情况，台账保存期限不少于五年。事故状态下，事故油及油水混合物收集后及时通知有资质的危险废物处理单位进场收集转运，严格按《危险废物转移联单管理办法》规定执行转移联单制度，不在站内长期暂存。

(2) 储能电池火灾爆炸

储能电池爆炸产生的环境风险主要为电解液的泄漏和消防废水。

根据中国石化建标〔2006〕43号《关于印发<水体污染防控紧急措施设计导则>的通知》中有关要求，事故储存设施的总有效容积应满足：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值 (m^3)。

V_1 对于储能站电池电解液及冷却液属于需防控的物料。本工程磷酸铁锂储能系统包括 64 套储能单元，共有 64 台 6.25MWh 电池预制舱、32 台 6.25MW 变流升压一体舱。根据建设单位提供资料，一个电池预制舱内冷却液总量为 0.2m^3 ，则本项目储能单元即 $V_1 = 12.8 \text{m}^3$ 。

V_2 为发生火灾等事故时消防水用量按整个储能单元发生火灾事故所用的消防水计算。

根据本项目平面局部，储能站共设 4 个防火分区，防火区的范围总占地面积约为 12467m²，单个电池预制舱高约 3.0m，则本项目储能单元的体积约为 37401m³。

本项目电池预制舱消防方式采用室外消火栓+电池预制舱全氟己酮自动灭火系统，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）“表 3.3.2 建筑物室外消火栓设计流量”可得，20000m³<防火区体积≤50000m³，火灾危险性为丙类，室外最大消防水量取 35L/s，室外消防按 3h 算，则消防废水产生量 V₂=0.035×3×3600=378m³。

V₃ 为发生事故时可以传输到其他储存或处理设施的物料量。事故时无可以传输到其他储存或处理设施的物料量，则 V₃ 取 0m³。

V₄ 为发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量。本项目为储能站项目不产生生产废水，则 V₄ 取=0m³。

V₅ 为发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

V₅ 计算公式如下：

$$V_5=10qF$$

q：降雨强度，mm，按平均日降雨量； $q=q_n/n$ （ q_n —年平均降雨量，mm；n—年平均降雨日数）

F：必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

项目所在地年均降水量 2202.1mm，年降水日数约为 173d，汇水面积考虑生产区的面积（即站区围墙内占地面积），合计约 2.176hm²（2.176ha）。经计算，事故时进入收集系统的降雨量 V₅ 约为 277m³。

$$V_{\text{事故池}} = (12.8+378-0) + 0 + 277 = 667.8\text{m}^3。$$

综上核算，本项目事故状态下需要收集的废水总量约 667.8m³。

本项目储能单元区域及所有地下电缆沟均做硬化处理，同时厂区入口配备自动升降挡板，并在厂区门口设置一定高度的缓坡，若发生火灾等事故，可迅速拦截并控制事故废水在厂界范围内，避免外流。本项目储能站四周均设有围墙，储能单元均设置于水泥台阶上，台阶高度为 20cm，宽度较预制舱及 PCS 设备两侧各超出 10cm。电池预制舱尺寸约为 7.0m*3.0m，PCS 升压变舱尺寸约为 7.0m*3.1m，本工程磷酸铁锂储能系统包括 64 套储能单元，每两套储能单元包含 2 台 6.25MWh 电池预制舱+1 台 6.25MW 变流升压一体舱，因此水泥台阶占地面积为 32×7.2×3.3+64×7.2×3.2=2234.88m²。

本项目厂区总占地面积为 31619.66m²，减去所有建筑物（总建筑面积约 1538m²，其

	中综合舱 800m²，配电舱 738m²）及电池舱的有效汇水面积为 31619.66-1538-2234.88=27846.78m²。本项目储能单元的电池预制舱和 PCS 设备均放置在水泥台阶上，台阶高度为 20cm，为预防事故废水对电池舱及 PCS 设备造成淹没风险，本项目保守采 15cm 核算汇水区域容量。则储能站有效汇水区域容量为 $V=27846.78 \times 0.15=4177.0\text{m}^3 > 667.8\text{m}^3$，因此本项目有效汇水区域可以满足事故废水不会造成电池淹没的风险也不会溢流至厂外。 为增强应急处置能力，储能单元周边预设置沙袋围堵区，确保事故废水得到定向封堵与导流，防止在厂区内扩散。本项目电缆沟与雨水管网相连，日常生产中雨水闸阀保持关闭，雨水泵处于停机状态。若事故发生时，立即确认雨水闸阀处于关闭状态。事故处理结束后，启动雨水泵将事故废水统一收集，同时对地面及雨水管网进行彻底冲洗，产生的所有废水将统一收集，并由专用车辆外运进行安全处置。 （3）环境风险应急预案 为了在发生突发环境事件时，能够及时、有序、高效地实施抢险救援工作，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，尽快恢复正常生产、工作秩序，建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》编制突发环境事件应急预案。 5.13 运营期环保措施的经济、技术可行性分析 本项目运行期的污染防治措施是根据已运行储能工程的实际运行经验，并结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理运行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财务浪费，既保护了环境，又节约了经费。因此，本项目已采取的环保措施在技术、经济上是可行的。
其他	5.14 环境管理及监测计划 （1）环境管理及监督计划 根据项目所在区域的环境特点，在建设单位和运行单位分设环境管理部门，配备相应专业管理人员。 环境管理人员的职能为： ①制定和实施各项环境监督管理计划； ②检查各设施运行情况，及时处理出现的问题，保证设施的正常运行； ③协调配合上级主管部门所进行的环境调查等活动，并接受监督。 （2）环境管理内容

①施工期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。

②竣工环境保护验收根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

本项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：a.实际项目建设内容及变动情况；b.环境敏感目标基本情况及变动情况；c.环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况；d.环境质量和环境监测因子达标情况；e.环境管理与监测计划落实情况；f.环境保护投资落实情况。

③运行期落实有关环保措施，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，增强工作人员的环保意识。对输电线路进行定期巡检，保证线路运行良好。

5.15 监测计划

(1) 环境监测任务

根据工程特点，对工程施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。其中监测项目主要包括工程运行期噪声。

(2) 监测技术要求及依据

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

(3) 监测点位布设

在本工程竣工环境保护验收阶段、运营期等均应进行电磁环境监测，具体监测方案如下所述：

表 5-2 本工程监测方案一览表

项目名称	监测因子	监测指标及单位	监测对象与位置	监测频率
储能电站	工频电场	工频电场强度，V/m	站址围墙四周距墙外 5m 设 4 个点位，断面设置在监测结果最大侧	本工程正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次，后续根据需要，必要时进行再次监测
	工频磁场	工频磁感应强度， μT		
	噪声	昼间等效 A 声级、夜间等效 A 声级、 L_{max} （最大声级），dB(A)	变电站四周距墙外 1m 分别设置 4 个点位	
	生活污水	pH、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、总磷、总氮	生活污水排放口（远期）	

架空线路	工频电场	工频电场强度，V/m	架空线路沿线电磁环境敏感目标、声环境敏感目标	
	工频磁场	工频磁感应强度，μT		
	噪声	昼间等效 A 声级、夜间等效 A 声级、Lmax（最大声级），dB(A)		
本项目储能电站总投资 45000 万元，环保投资 90 万元，占总投资的 0.2%。具体环保投资明细见下表。				
表 5-3 环保投资一览表				
工程实施阶段	类型	主要污染物	污染防治措施	投估算（万元）
施工期	废气	施工扬尘	设置围挡、苫盖、定期洒水、车辆冲洗，扬尘在线监控装置	5
	噪声	施工噪声	低噪声设备、施工围挡	8
	废水	施工废水	临时沉淀沉砂池	3
	固体废物	生活垃圾，建筑垃圾	分类收集、清运	3
	生态环境	/	植被恢复、绿化	12
运营期	废水	生活污水	化粪池、一体化生化污水处理设施	4
	废气	/	/	/
	噪声	设备噪声	减振降噪、围墙隔声	1
	固体废物	生活垃圾	环卫部门定期清运处理	2
		废磷酸铁锂电池	厂家回收	/
		废变压器油、含油抹布及废手套、废铅蓄电池	设置危废暂存间，定期委托有资质单位处理	6
	环境风险	事故油及油污水	油坑、事故油池（事故油经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池，事故油拟进行回收处理，不能回收的事故废油及油污水交由有资质单位处理，不外排）；针对可能发生的突发环境事件，制定突发环境事件应急预案，并定期演练	10
		储能电池燃烧爆炸	配置报警系统、消防设施	20
	生态环境	/	做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查	6
环境管理及监测、环保验收等				10
环保投资总额				90

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		建成投运后	
	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) 工程设计期 本工程施工临时占地主要采取施工场地围栏、防尘网遮盖等工程措施。 (2) 施工准备期 施工前对施工人员广泛宣传动植物保护的法律法规与政策，增强他们对生态环境的保护意识，避免对植被进行随意破坏。 (3) 施工期 ①严格控制施工作业带区域，尽量减少临时占地；合理安排施工方式，减少土地裸露时间。 ②临时堆土场设置拦挡、遮盖措施，避免雨水冲刷造成水土流失。 ③施工过程中对植被应加强保护、严格管理，严禁乱垦、乱挖、乱占和其他破坏植被的行为，对永久占地造成的植被破坏。 ④基础开挖时，分层开挖，进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，分层回填，以便施工结束后尽快恢复植被。 ⑤施工结束后及时清理现场，做到“工完、料尽、场地清”。 ⑥生态补偿措施：对于砍伐的树木在区域内其他地方实行“砍一种一”的补偿措施，种植植物为区域内现有植物，严禁引进外来物种。 ⑦材料运输过程中，运输道路应充分利用现有公路。材料运至施工场地后，应合理布置堆放场地，减少对植被的占压。	生态保护措施得到落实，生态恢复情况良好，未对项目沿线以及生态敏感区生态环境造成明显影响。	营运期生态环境保护措施主要是施工期结束后，及时对储能电站的裸露地面进行绿化，以减轻地表裸露造成的水土流失。 运营期间做好加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。	生态保护措施得到落实，生态恢复情况良好，未对项目沿线以及生态敏感区生态环境造成明显影响。
水生生态	/	/	/	/
地表	(1) 不设施工营地，施工人员生活污水依托周边民房现有设	未发生乱排施	生活污水近期经“三级化粪池+	生活污水近期经“三级化粪池+一体化生

水环境	施处理，严禁排入长冲水库。 (2)施工废水经临时沉淀沉砂池处理后全部回用于洒水降尘，不外排，沉淀池定期清掏。 (3)施工区、堆场、临时堆土区等布置在远离水库一侧，设临时截排水沟和拦挡设施，物料集中遮盖堆放，施工废料及生活垃圾日产日清，严禁倾倒入水库或在水库周边堆放。 (4)落实文明施工，避开雨季大面积土石方开挖，减少水土流失，施工结束后及时进行植被恢复。 (5)施工区配备围油栏、沙袋等应急物资，发生泄漏或溢流时立即拦截，防止污染物进入水库。	工污水情况。	一体化生化污水处理设施(A2/O)”处理达标后回用于站区绿化灌溉，不外排，远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施(A2/O)”处理达标后排入清远高新区水质净化厂(原龙塘污水处理厂)进一步处理。	化污水处理设施(A2/O)”处理达标后回用于站区绿化灌溉，不外排，远期经“三级化粪池+一体化生化污水处理设施(A2/O)”处理达标后排入清远高新区水质净化厂(原龙塘污水处理厂)进一步处理。
地下水及土壤环境	/	/	做好分区防渗措施	分区防渗
声环境	(1)在施工前先沿站址红线修建围栏，高2.5m。 (2)优先使用低噪声施工工艺和设备。 (3)禁止夜间(22:00~次日6:00)进行产噪作业。 (4)施工单位应加强现场管理，加强对设备的维护、养护，闲置设备应立即关闭；尽可能采用外加工材料，减少现场加工的工作量。 (5)合理安排运输路线和时间，建筑材料运输车辆临近保护目标时低速行驶、禁止鸣笛。	噪声不扰民，满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)。	选择低噪声设备，基础减振、隔声、距离衰减等措施。	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	(1)施工前须制定控制工地扬尘方案。 (2)施工场地在非雨天时适时洒水。 (3)装运土方时控制土方低于车厢挡板，减少途中撒落，对施工现场抛洒的砂石、水泥等物料应及时清扫，砂石堆应采	不会对周围大气环境造成明显影响	/	/

	取密闭存储，如设防尘布苫盖或者专门的存储间。 (4)施工现场土方开挖后应尽快回填，不能及时回填的裸露场地，应采取洒水、覆盖等防尘措施。工程完毕后及时清理施工场地。 (5)施工现场四周设置不低于 2.5m 围挡，围挡上设置喷雾降尘设备。 (6)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的产生。 (7)应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外露。			
固体废物	(1)为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在项目施工前应做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废弃物应当按照本市有关规定及时清运，禁止燃烧建筑废弃物和生活垃圾。 (3)对项目建设可能产生的多余土石方外运至市政淤泥渣土排放点处理。	固废均得到妥善处置	生活垃圾收集后交由环卫部门清运处理；废磷酸铁锂电池交由厂家回收处理；危险废物交由有资质的单位回收处置	固废均得到妥善处置
电磁环境	/	/	(1)工程设计应对产生的工频电场、工频磁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。(2)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。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100μT 限值要求
环境风险	/	/	站内布置变压器油排蓄系统，变压器基座四周设有贮油坑和事故油池；储能单元区域及所有地下电缆沟均做硬化处理，厂区入口配备自动升降挡板，发生事故时	事故油坑设置防渗措施，容量满足相应要求，环境风险可控

			储能单元周边预设沙袋围堵区，雨水闸阀保持常闭，事故处理结束后所有废水将统一收集外运处理。制定风险防范措施，编制突发环境事件应急预案等。	
环境 监测	/	/	本工程建成投运后竣工环境保护验收监测 1 次；遇公众投诉时，开展监测。	①项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；②电场强度和磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

通过对拟建项目的分析、对周围环境质量现状的调查，以及项目主要污染物对环境的影响分析等工作，得出如下结论：

项目符合国家产业政策、电网规划、当地城市规划以及清远市“三线一单”生态环境分区管控方案。本项目在设计过程中采取了一系列的环境保护措施，建设单位在严格落实本环境影响报告表提出的各项污染治理措施的基础上，本项目的环境影响将得到有限的控制，对周围环境影响可控制在较小的范围内。

因此，本项目的建设从环保角度而言是可行的。

清远联名储能科技有限公司清远高新区 独立储能项目电磁环境影响专题评价

建设单位：清远联名储能科技有限公司

评价单位：广州科绿环保科技有限公司

编制时间：2026 年 7 月

1 前言

清远联名储能科技有限公司拟选址于清远市清远高新技术开发区光电产业园新建 200MW/400MWh 独立储能电站项目，并拟从 220kV 联名储能电站新建 1 回 220kV 架空线路至 220kV 燕河站，本项目属于输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B 的要求，需设置电磁环境影响专题评价。

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中豁免范围要求，“5、豁免范围-100kV 以下电压等级的交流输变电设施产生的电场、磁场、电磁场的设施（设备）”，可免于管理。因此，本项目站内 35kV 输变电线路以及变压器可免于管理，且产生电磁影响较小，在可接受范围。因此，本次评价内容为一座 220kV 升压站及其 220kV 输出线路工程产生的环境影响。

2 编制依据

2.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起施行）；
- （2）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- （3）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- （4）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》国家发展和改革委员会令 2023 年第 7 号；
- （5）《广东省环境保护条例》（2026 年 7 月 31 日修订，2026 年 8 月 15 日起施行）；
- （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）。

2.2 技术导则和规范

- （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 输变电工程》（HJ24-2020）；
- （3）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- （4）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- （5）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.3 其他相关文件

(1) 《清远联名储能科技有限公司清远高新区独立储能项目可行性研究报告》；

(2) 《清远联名储能科技有限公司清远高新区独立储能项目配套送出工程可行性研究报告》；

(3) 建设单位提供的有关建设项目的基础资料。

3 评价因子与标准

3.1 评价因子

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因子如下表。

表 3.1-1 项目评价因子

评价时段	环境要素	现状评价因子	预测评价因子	单位
运营期	电磁	电场强度	电场强度	V/m
		磁感应强度	磁感应强度	μT

3.2 评价标准

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

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

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

表 3.2-1 电磁环境公众曝露控制限值

评价因子	频率 f (kHz)	控制限值与频率 f 的关系	控制限值
工频电场	0.05	电场强度 $E=200/f$ (V/m)	4000V/m
工频磁场	0.05	磁感应强度 $B=5/f$ (μT)	100μT

3.3 评价等级

本项目新建的 220kV 升压站建设属于户外式，根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)，项目评价等级如下。

表 3.3-1 项目评价等级一览表

序号	项目建设内容	等级划分依据	评价等级
----	--------	--------	------

1	项目为交流，220kV 户外式变电站	属于“表 2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”中“交流-220~330kV-变电站-户外式”	二级
2	220kV 架空线路	属于“表 2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”中“交流-220~330kV-输电线路-边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020）4.6.1 电磁环境影响评价工作等级的规定：如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级，本项目 220kV 升压站为户外布置，评价工作等级为二级，220kV 架空导线边导线地面投影外两侧各 15m 范围有电磁环境敏感目标，评价工作等级为二级。因此本项目电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

3.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 3 输变电工程电磁环境影响评价范围的规定，本项目电磁环境影响评价范围如下：

- （1）变电站工程：220kV 变电站站界外 40m 范围区域内；
- （2）架空线路工程：边导线地面投影外两侧各 40m。

3.5 电磁环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）“3.8 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”。

对于根据现场踏勘结果，本项目电磁环境评价范围内环境保护目标如下表所示。

表 3.5-1 本项目电磁环境敏感目标情况一览表

序号	环境保护目标名称	所属行政区域	位置坐标	功能	与项目相对位置	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地高度	影响源	影响因子	环境保护要求	照片	保护目标分布情况及相对位图
1	养殖场看护房（有人居住）	清远市清城区	113°4'27.95540", 23°33'38.20909"	看护	220kV 架空线路西侧，距离线路中心线约 7m，距离边导线地面投影约 1.5m	1 栋，1 层，高 3m，彩色板房尖顶，约 1 人	约 33m	架空线路	工频电场、工频磁场	电磁环境：满足 4000 V/m、100μT		详见附图 4

备注：储能电站周边及线路工程沿线的非住人看护房、养殖棚、养鸭棚等不作为敏感目标。

4 项目概况

清远联名储能科技有限公司清远高新区独立储能项目位于清远市清远高新技术开发区光电产业园（长冲单元银英公路以东、长冲水库以北），总占地面积约 31619.66m²，其中储能电站中心地理坐标：E113°4'40.914"，N23°34'31.330"，输电线路起点坐标为：E113°4'44.931"，N23°34'29.793"，终点坐标：E113°4'13.047"，N23°33'28.709"。储能电站规模为 200MW/400MWh，选用磷酸铁锂电池（单个电芯容量不小于 314Ah），共配置 64 个储能单元（每套储能单元设一台 6.25MWh 电池舱，每两个储能单元共用一台 6.25MW 变流升压一体舱），均采用集装箱舱式布置，配套建设 1 座 220kV 升压站，安装 1 台容量为 300MVA 的主变压器，每套储能单元所发电力升压至 35kV 后，采用单母线接线方式，送入配套建设的 220kV 升压站升压至 220kV 后，以 1 回 220kV 输电线路接入 220kV 燕河变电站后并入公用电网，新建输出线路长度约 2.4km。本项目不包含 220kV 燕河变电站出线间隔工程部分。

5 电磁环境现状监测与评价

2026 年 7 月 23 日，环评单位委托广东龙晟环保科技有限公司对清远联名储能科技有限公司清远高新区独立储能项目的电磁环境进行了现状监测。

5.1 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

5.2 监测仪器

表 5.2-1 环境质量监测方法和仪器

监测项目	监测方法	监测仪器名称	仪器型号及编号	生产厂商	测量范围	频率范围	校准单位	校准证书编号	校准有效期
工频电场、工频磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	低频电磁场探头（交变磁强计/工频电场测试仪）	主机型号/编号：SEM-600/D-2525 探头型号/编号：LF-01D/G-2503	北京森馥科技股份有限公司	电场强度：0.01mV/m~100kV/m 磁感应强度：1nT-10mT	1Hz~100kHz	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院	WWD 202601870	2026 年 6 月 12 日至 2027 年 6 月 11 日

5.3 监测时间及气象状况

测量时间：2026 年 7 月 23 日；
监测环境条件：晴（无雨、无雾、无雪），相对湿度 58%~64%。

5.4 监测项目

地面以上 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

5.5 监测点位

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013），对拟建工程周围、架空线路沿线代表点及电磁环境敏感目标进行工频电场和磁感应强度背景监测，共布设 6 个监测点位，测量布点见下表，监测布点详见附图 21。

表 5.5-1 电磁环境监测点位

监测点位	监测符号	监测项目	取样要求	监测方法
拟建储能电站东侧边界处 (经度: 113.079171、纬度: 23.574822)	E1	工频电场 工频磁场	监测 1 次	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》 (HJ 681-2013)
拟建储能电站南侧边界处 (经度: 113.077668、纬度: 23.574982)	E2			
拟建储能电站西侧边界处 (经度: 113.076823、纬度: 23.575950)	E3			
拟建储能电站北侧边界处 (经度: 113.078325、纬度: 23.575838)	E4			
拟建架空线路沿线代表性测点 (经度: 113.074434、纬度: 23.561022)	E5			
养殖场看护房西侧外 1m 处 (经度: 113.074473、纬度: 23.560896)	E6			

备注：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）及《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）的布点原则，监测点位应避开其他电磁干扰源，确保数据有效性。本次评价在拟建架空线路沿线布设了代表性测点，其中 E5 测点周边无其他高压架空线影响，符合导则关于区域背景值监测点的布设要求，其监测数值能够真实反映拟建线路沿线的电磁环境背景水平。因此，E5 测点监测数据可作为本工程电磁环境现状评价的有效依据。

5.6 监测结果与评价

本项目各测量点工频电场、工频磁场测量结果见下表，检测报告（报告编号：LS-2026-DC036-XD01）见附件 6。

表 5.6-1 本项目工频电场、工频磁场监测结果一览表

编号	监测点位置	检测结果		标准限值		结果评价
		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	
E1	拟建储能电站东侧边界处	0.24	0.014	4000	100	达标

	(经度: 113.079171、纬度: 23.574822)					
E2	拟建储能电站南侧边界处 (经度: 113.077668、纬度: 23.574982)	0.18	0.015	4000	100	达标
E3	拟建储能电站西侧边界处 (经度: 113.076823、纬度: 23.575950)	0.88	0.015	4000	100	达标
E4	拟建储能电站北侧边界处 (经度: 113.078325、纬度: 23.575838)	1.35	0.015	4000	100	达标
E5	拟建架空线路沿线代表性测点 (经度: 113.074434、纬度: 23.561022)	1.54	0.025	4000	100	达标
E6	养殖场看护房西侧外 1m 处 (经度: 113.074473、纬度: 23.560896)	5.48	0.050	4000	100	达标

根据监测结果可知: 拟建储能电站边界四周监测点位处工频电场强度监测值在 0.18V/m~1.35V/m 之间, 工频磁感应强度监测值在 0.014 μ T~0.015 μ T 之间; 拟建架空线路沿线代表性测点处工频电场强度监测值为 1.54V/m, 工频磁感应强度监测值为 0.025 μ T; 电磁环境敏感目标监测点位处工频电场强度监测值为 5.48V/m, 工频磁感应强度监测值为 0.050 μ T。所有测点均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求, 即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T, 项目所在区域电磁环境现状良好。

6 运营期电磁环境影响预测与评价

6.1 储能电站电磁环境影响分析 (类比分析)

本项目储能电站内配套建设 220kV 升压站 1 座: 安装 1 台 300MVA 三相双绕组自冷有载调压变压器, 采用主变户外、户外式 GIS, 属于户外式变电站。升压站是用于实现电压变换的系统, 主要功能为升压以降低输电损耗, 属于变电站的一种。

6.2 预测方式

本项目 220kV 升压站电磁环境影响评价等级为二级, 根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ 24-2020) 中 4.10 节电磁环境影响评价的基本要求: 变电站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式, 因此本次评价采用类比监测的方式。

6.2.1 类比项目可行性分析

(1) 类比对象选取原则

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，并列表述其可比性。

选定的类比对象如已进行电磁环境监测，且其结果符合相关质量保证要求，能够反映其周围电磁环境实际，该监测结果也可以用作类比评价。

（2）类比对象

根据上述类比原则，选定已运行的揭阳 220kV 瑞联站作为本项目类比预测对象，类比对象和本项目变电站主要技术指标对比情况见下表。

表 6.2-1 本项目与类别对象的主要技术指标对照表

主要指标	新建 220kV 联名储能站（评价对象）	揭阳 220kV 瑞联站（类比对象）	可比性
主变电压等级	220kV	220kV	相同
主变规模及容量	1×300MVA	2×180MVA（监测时）	类比变电站主变容量稍大，合适
架线型式	220kV 架空出线 1 回	220kV 架空出线双回，110kV 架空出线 1 回	架线型式基本相同，类比变电站回数较大，按保守考虑可类比
电气布置形式	主变户外，GIS 户外布置	主变户外，GIS 户外布置	相同，可类比
电气形式	GIS 户外，母线接线	GIS 户外，母线接线	相同，可类比
母线形式	单母线双分段接线	双母线双分段接线	基本相同，可类比
占地面积（hm ² ）	3.161966	2.5643	类比变电站布局更紧凑，电磁环境影响更大，适合
四周环境	位于城郊，周边多为工业区	位于城郊，周边多为工业区	类比变电站环境敏感目标更密集，电磁环境影响更大，适合
环境条件	工业区	工业区（监测时）	相同，可类比
所在地区	清远市高新技术开发区	揭阳产业转移工业园内	类似，可类比
运行工况	正常运行	正常运行	相同，可类比

（3）类比可行性分析结论

根据上表可知，类比对象揭阳 220kV 瑞联站与本项目 220kV 联名储能站的电压等级、总平面布置、架线形式、电气形式、环境条件、运行工况等相同，其余条件（建设规模、母线形式、主变容量）与本项目联名站类似。由于变电站产生的工频电场主要与运行电压有关，对于设计和布置基本相同且电压等级相同的变电站，其产生的工频电场即具有可比性；对于工频磁场，则主要与主变压器容

量（即运行电流）和线路电流有关。因此，本次保守选用揭阳 220kV 瑞联站作为类比对象可反映本工程投产后的电磁环境影响，是可行的。

6.2.2 类比项目监测情况

广州穗证环境检测有限公司于 2021 年 7 月 24 日对 220kV 瑞联站开展了电磁环境监测。

（1）监测单位

广州穗证环境检测有限公司。

（2）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

（3）监测仪器

工频电场、磁感应强度采用 NBM-550/EHP-50D 型综合场强测量。

（4）监测时间

2021 年 7 月 24 日。

（5）气象状况

天气多云，温度 26~36℃，相对湿度 68%，风速<5m/s。

（6）运行工况

监测时类比对象处于正常运行状态，监测期间运行工况见下表。

表 6.2-2 揭阳 220kV 瑞联站监测工况表

名称	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功功率 P (MW)	无功功率 Q (MVar)
#1 主变	222.56	215.64	45.26	8.5
#2 主变	218.93	213.52	41.18	7.4

（7）测量布点

在揭阳 220kV 瑞联站东、南、西、北侧站界外 5m 处各设置 1 个监测点位；同时在 220kV 瑞联站东侧设置 1 处监测断面。

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）变电站布点原则：监测点应选择在无进出线或远离进出线（距离边导线投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处布置；断面监测路径应以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，衰减断面应

以变电站围墙外监测最大值处为起点，沿垂直于围墙方向布设，测点间距 5m，测至围墙外 50m 处。220kV 瑞联站东侧为新建 220kV 架空线路出线方向，区域地势开阔，具备断面布设的场地条件，且该方向受其他进出线干扰较小，能够较真实地反映变电站围墙外工频电磁场的衰减规律。同时，东侧临近架空出线区域属电磁影响较高区，在此布设断面可有效表征变电站的电磁衰减特征，监测路径地势平坦，无高大树木及电力线路遮挡，满足导则对监测场地的要求。

综上所述，在 220kV 瑞联站东侧开展衰减断面监测，既符合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）的布点技术规范，也兼顾了现场实施条件，监测布点合理、科学。

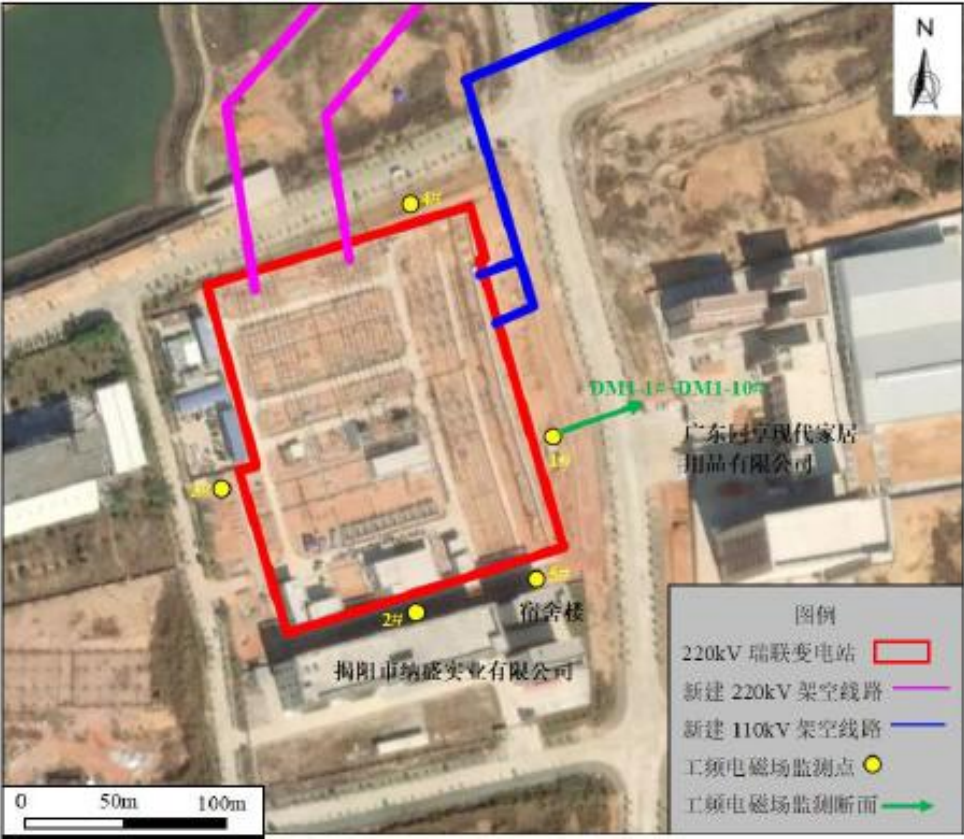


图 6.2-1 类比对象揭阳 220kV 瑞联站监测布点图

6.2.3 类比项目监测结果

揭阳 220kV 瑞联站四周围墙外工频电场、工频磁场环境监测结果见下表。
变电站类比检测报告详见附件 8。

表 6.2-3 类比对象揭阳 220kV 瑞联站工频电场、工频磁场监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μT)
1#	站址东侧围墙外 5m 处	24.2	0.0916

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μT)
2#	站址南侧围墙外 5m 处	2.95	0.0174
3#	站址西侧围墙外 5m 处	5.17	0.0172
4#	站址北侧围墙外 5m 处	88.9	0.178
5#	揭阳市纳盛实业有限公司宿舍楼	2.34	0.0156
DM1-1#	站址东侧围墙外 5m 处	24.2	0.0916
DM1-2#	站址东侧围墙外 10m 处	20.1	0.0782
DM1-3#	站址东侧围墙外 15m 处	18.4	0.0714
DM1-4#	站址东侧围墙外 20m 处	15.3	0.0543
DM1-5#	站址东侧围墙外 25m 处	14.9	0.0435
DM1-6#	站址东侧围墙外 30m 处	9.13	0.0346
DM1-7#	站址东侧围墙外 35m 处	8.67	0.0299
DM1-8#	站址东侧围墙外 40m 处	6.59	0.0255
DM1-9#	站址东侧围墙外 45m 处	4.22	0.0203
DM1-10#	站址东侧围墙外 50m 处	2.53	0.0174

由上表监测结果可以看出，类比对象揭阳 220kV 瑞联站围墙外监测点处工频电场强度为 2.95~88.9V/m，最大值 88.9V/m，出现在站址北侧围墙外 5m 处；工频磁感应强度为 0.0172~0.178 μT ，最大值 0.178 μT ，出现在站址北侧围墙外 5m 处。最大值出现在北侧是由于靠近配电装置区及出线侧。

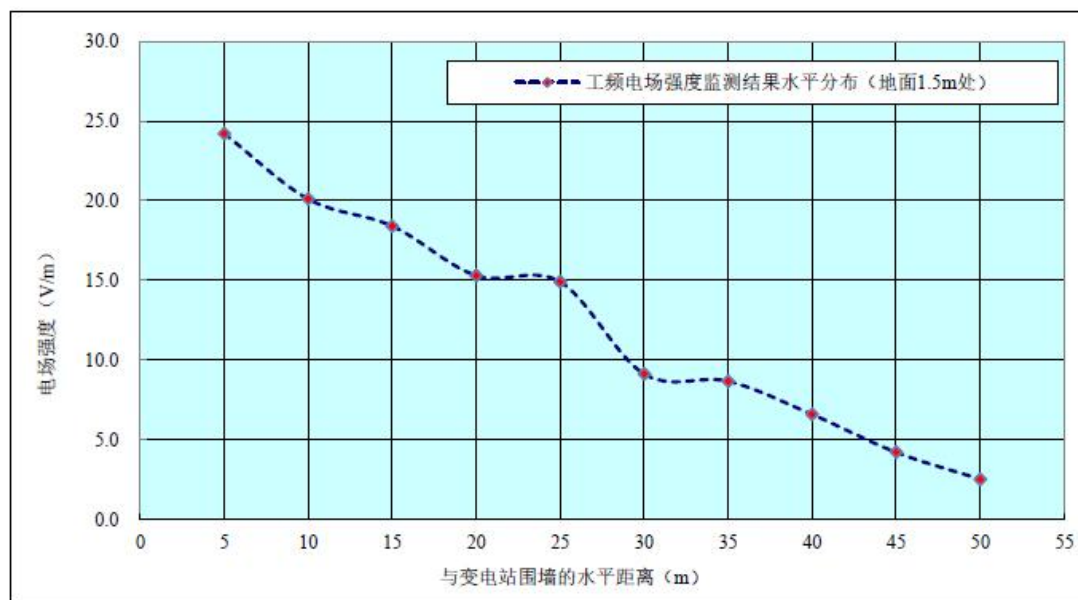


图 6.2-2 类比对象变电站工频电场强度衰减断面变化曲线图

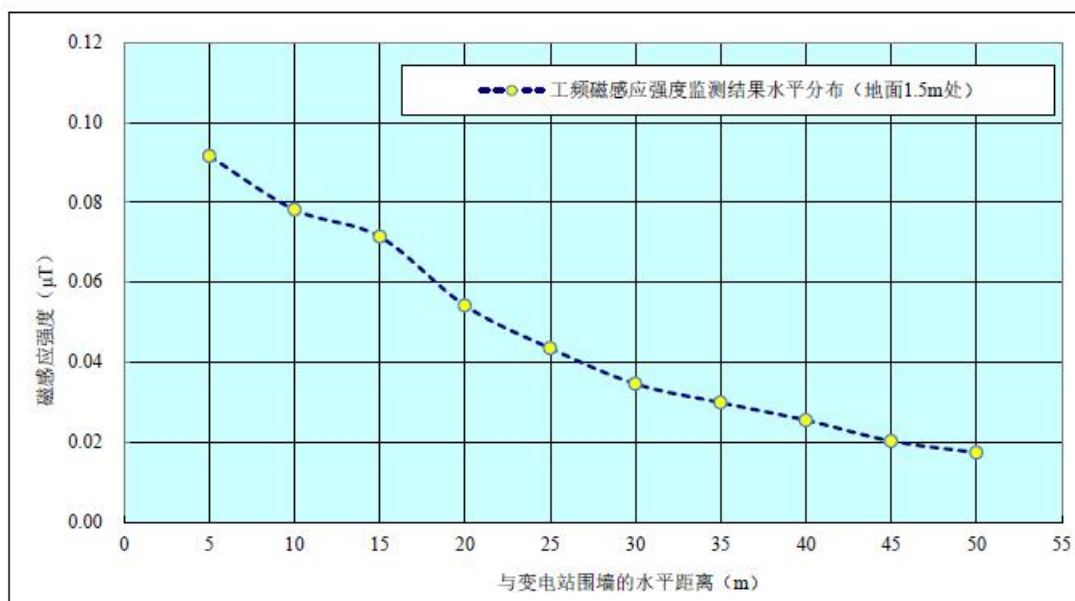


图 6.2-3 类比对象变电站工频磁感应强度衰减断面变化曲线图

类比对象揭阳 220kV 瑞联站东侧围墙外衰减断面工频电场强度在 2.53～24.2V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0174~0.0916μT 之间。由图 6.2-2 和图 6.2-3 表明，随着距站址围墙外距离的增加，东侧围墙外工频电场强度及工频磁感应强度总体呈衰减趋势。

综上，类比测量结果表明，类比对象揭阳 220kV 瑞联站周围及变电站衰减断面的工频电场强度、工频磁感应强度均符合《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 4000V/m、磁感应强度 100μT。

6.2.4 变电站电磁环境影响评价结论

类比对象揭阳 220kV 瑞联站与本项目 220kV 联名储能站在电压等级、总平面布置、架线形式、电气形式、环境条件、运行工况等相同，其余条件（建设规模、母线形式、主变容量）与本项目联名站类似，因此保守选取揭阳 220kV 瑞联站作为类比对象是可行的。

通过类比结果可以预测，本项目拟建 220kV 联名站主变容量 300MVA 建成投产后，其围墙外产生的工频电磁环境影响不超过《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 4000V/m、磁感应强度 100μT。

6.2.5 升压站电磁污染防治措施

为降低项目升压站对周围电磁环境的影响，建设单位应采取以下措施：

(1) GIS 组合电器：配电装置采用 GIS 组合电器，将 35kV 开关、连线母线组合密封于金属外壳内，利用金属外壳的屏蔽作用，有效降低工频电场、工频磁场对外环境的影响。

(2) 电气设备接地装置：站内高压设备、建筑物钢铁件均设置可靠接地装置，确保设备外壳及金属构件电位为零，以减小工频电场、工频磁场对周边环境的影响。

(3) 实体围墙屏蔽设施：升压站四周设置实体围墙，利用围墙的屏蔽效果，进一步减少电磁场对站外的传播。

(4) 导线相序优化布置：站内平行跨导线相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置，以降低工频电场强度和工频磁感应强度。

(5) 设备接触面维护管理：定期检查并确保所有设备导电元件间接触部位连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电，避免电磁干扰。

通过上述设施配置与管理措施的落实，可有效控制升压站运行期的电磁环境影响，确保站界外工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的公众曝露控制限值要求。

6.3 架空线路工程电磁环境影响分析

6.3.1 预测方式

本项目架空线路电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中 4.10 节电磁环境影响评价的基本要求：电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。本次评价采用模式预测的方法。

本次评价按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 C（高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算）和附录 D（高压交流架空输电线路下空间磁场强度的计算）预测本项目线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场强度、工频磁场强度。

6.3.2 预测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

6.3.3 预测模式

本工程 220kV 架空输电线路的工频电场、工频磁场影响预测将参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

(1) 高压送电线下空间电场强度分布的理论计算（附录 C）

①单位长度导线下等效电荷的计算：

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于输电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (C1)$$

式中：[U]_i—各导线上电压的单列矩阵；

[Q]_i—各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ]_i—各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 为导线数目）；

[U]矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。由三相 220kV（线间电压）回路各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为： $|U_A| = |U_B| = |U_C| = 220 \times 1.05 \sqrt{3} = 133.37 \text{ kV}$

[λ]矩阵由镜像原理求得，地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，如图 6.3-1 所示，电位系数可写成：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (C2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (C3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad (C4)$$

式中：ε₀—真空介电常数， $\epsilon_0 = 1/(36\pi) \times 10^{-9} \text{ F/m}$

R_i — 输电导线半径；对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_{ij} = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (C5)$$

式中：R 一分裂导线半径，m；如图（6.3-2） n—次导线根数；
r—次导线半径，m。

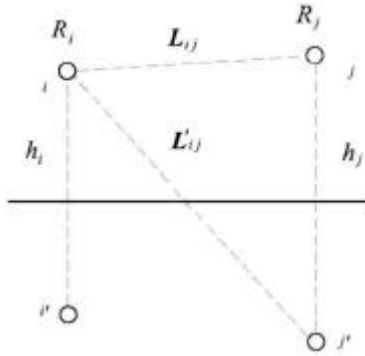


图 6.3-1 电位系数计算图

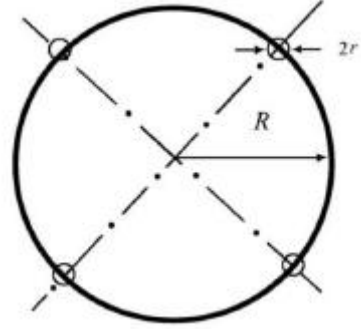


图 6.3-2 等效半径计算图

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用（C1）式即可解出[Q]矩阵。对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线电压时要用复数表示：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (C6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (C7)$$

式（C1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (C8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (C9)$$

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在（x，y）点的电场强度分量 Ex 和 Ey 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (C10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^n Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y-y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (C11)$$

对于三相交流线路，可根据式（C8）和（C9）求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (C12)$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (C13)$$

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E_x} + \overline{E_y} \quad (C14)$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (C15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (C16)$$

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量： $E_x = 0$ 。

（2）高压送电线下空间工频磁场强度分布的理论计算（附录 D）

由于工频情况下电磁性能具有准静态性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} (m) \quad (D1)$$

式中： ρ —大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

f —频率， Hz。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。

如图 6.3-3 不考虑导线 i 的镜像时，导线下方 A 点处的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (D2)$$

式中： I —导线 i 中的电流值， A；

h —导线与预测点的高差， m；

L 一导线与预测点的水平距离，m。

对于三相电路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

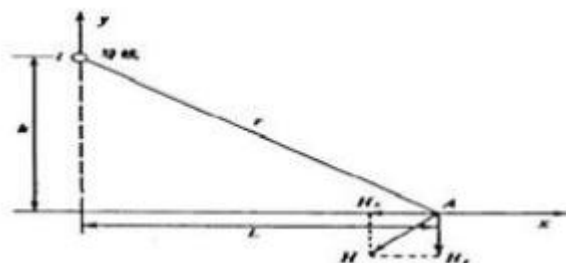


图 6.3-3 磁场向量图

本工程为三相线路，水平和垂直场强分别为：

$$H_x = H_{1x} + H_{2x} + H_{3x} \quad (D3)$$

$$H_y = H_{1y} + H_{2y} + H_{3y} \quad (D4)$$

H_{1x} 、 H_{2x} 、 H_{3x} 为各相导线的场强的水平分量；

H_{1y} 、 H_{2y} 、 H_{3y} 为各相导线的场强的垂直分量；

H_x 、 H_y 为计算点合成后水平分量和垂直分量（A/m）。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度（mT）（一般也简称磁场强度），转换公式的单位为亨利，换算为特斯拉用下列公式：

$$B = \mu_0 H \quad (D5)$$

式中：B—磁感应强度（T）；

H—磁场强度（H）；

μ_0 —常数，真空中相对磁导率（ $\mu_0=4\pi\times10^{-7}\text{H/m}$ ）。

6.3.4 预测工况及环境条件的选择

（1）架设方式的选取

本期新建单回 220kV 架空线路长 2.4km，新建单回路杆塔 10 基，其中耐张钢管杆 2 基，耐张角钢塔 5 基，直线角钢塔 3 基，因此选择单回线路进行预测。

（2）典型杆塔的选取

本项目架空线路电磁环境影响分析采用预测模式进行预测分析。根据项目配套送出工程可行性研究报告，本工程采用多种规划塔型。预测杆塔塔型选择时，主要考虑线路经过居民区时的塔型，以及按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型。根据线路敏感点的位置，本环评选用 220kV 单回路架空线路经过居民区时

的塔型 V3-2D1W1-J3-36 耐张角钢塔（位于 A5 杆塔，附近 1 处电磁环境保护目标）进行电磁环境影响预测，预测塔型示意图详见图 6.3-4。

（3）长期允许载流量（相电流）

采用单根线路载流量 902A 进行预测计算。

（4）相序

左 C 中 B 右 A。

（5）导线对地距离

V3-2D1W1-J3-36 型杆塔的呼称高为 36m，导线的绝缘子高度和自然下垂高度保守取 3m，则导线对地最低高度为 33m。

（6）预测内容

根据选择的塔型、电流及导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定本项目的电磁环境影响程度及范围。

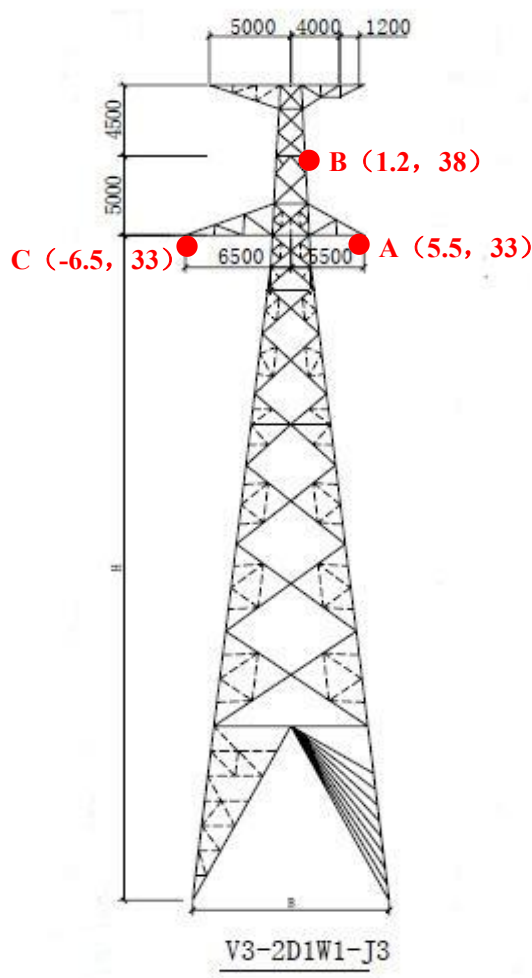


图 6.3-4 预测塔型示意图

评价路段参数选取详见下表。

表 6.3-1 输电线路参数表

额定电压	220kV
回数	单回
导线型号	JL/LB20A-240/30 型
外径 (mm)	21.6
预测杆塔型号	V3-2D1W1-J3-36
相序排列	水平悬挂 CBA
单根载流量 (A)	902
导线对地最低高度 (m)	33
结构/分裂间距 (mm)	双分裂: 500
计算方向	选取离地高度 1.5m 的水平面, 以线路中心地面投影点为原点, 向线路两侧各计算 50m。
预测点距离地面高度	1.5m
计算步长 (m)	1

备注: ①以 220kV 单回架空线路中心线地面投影点为原点 (0m, 0m) 建立坐标系。

②本次预测向线路中心线 ($x = 0m$) 两侧各计算 50m, 确保覆盖边导线地面投影外两侧各 40m 范围 ($x = -43.5 \sim 44.5m$) 内区域。

6.3.5 预测结果及评价

(1) 220kV 单回路架空线路 V3-2D1W1-J3-36 塔型预测结果

表 6.3-2 线路工频电场强度、磁感应强度理论计算结果表

序号	名称	离地高度(1.5m)			
		距离线路中心线的水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
1	水平 1	-50	-43.5	0.1589	0.6031
2	水平 2	-49	-42.5	0.1648	0.6204
3	水平 3	-48	-41.5	0.1709	0.6384
4	水平 4	-47	-40.5	0.1773	0.657
5	水平 5	-46	-39.5	0.1839	0.6763
6	水平 6	-45	-38.5	0.1908	0.6963
7	水平 7	-44	-37.5	0.1979	0.717
8	水平 8	-43	-36.5	0.2053	0.7385
9	水平 9	-42	-35.5	0.2129	0.7607
10	水平 10	-41	-34.5	0.2208	0.7838
11	水平 11	-40	-33.5	0.2289	0.8076
12	水平 12	-39	-32.5	0.2372	0.8323
13	水平 13	-38	-31.5	0.2458	0.8578
14	水平 14	-37	-30.5	0.2545	0.8841
15	水平 15	-36	-29.5	0.2635	0.9114
16	水平 16	-35	-28.5	0.2727	0.9395
17	水平 17	-34	-27.5	0.2819	0.9685
18	水平 18	-33	-26.5	0.2913	0.9983
19	水平 19	-32	-25.5	0.3008	1.0291

20	水平 20	-31	-24.5	0.3103	1.0607
21	水平 21	-30	-23.5	0.3198	1.0931
22	水平 22	-29	-22.5	0.3292	1.1264
23	水平 23	-28	-21.5	0.3385	1.1605
24	水平 24	-27	-20.5	0.3475	1.1952
25	水平 25	-26	-19.5	0.3562	1.2307
26	水平 26	-25	-18.5	0.3646	1.2668
27	水平 27	-24	-17.5	0.3725	1.3034
28	水平 28	-23	-16.5	0.3797	1.3405
29	水平 29	-22	-15.5	0.3863	1.3779
30	水平 30	-21	-14.5	0.3921	1.4155
31	水平 31	-20	-13.5	0.3969	1.4532
32	水平 32	-19	-12.5	0.4008	1.4909
33	水平 33	-18	-11.5	0.4035	1.5283
34	水平 34	-17	-10.5	0.4049	1.5653
35	水平 35	-16	-9.5	0.4051	1.6017
36	水平 36	-15	-8.5	0.4038	1.6372
37	水平 37	-14	-7.5	0.4012	1.6718
38	水平 38	-13	-6.5	0.3971	1.7051
39	水平 39	-12	-5.5	0.3915	1.7369
40	水平 40	-11	-4.5	0.3846	1.7671
41	水平 41	-10	-3.5	0.3763	1.7953
42	水平 42	-9	-2.5	0.367	1.8214
43	水平 43	-8	-1.5	0.3567	1.8452
44	水平 44	-7	-0.5	0.3457	1.8664
45	水平 45	-6	边导线内	0.3344	1.8848
46	水平 46	-5	边导线内	0.3231	1.9004
47	水平 47	-4	边导线内	0.3122	1.9129
48	水平 48	-3	边导线内	0.3021	1.9223
49	水平 49	-2	边导线内	0.2933	1.9285
50	水平 50	-1	边导线内	0.2861	1.9313
51	水平 51	0	边导线内	0.2808	1.9309
52	水平 52	1	边导线内	0.2777	1.9271
53	水平 53	2	边导线内	0.2768	1.92
54	水平 54	3	边导线内	0.2779	1.9098
55	水平 55	4	边导线内	0.2808	1.8964
56	水平 56	5	边导线内	0.2853	1.8801
57	水平 57	6	0.5	0.2907	1.8609
58	水平 58	7	1.5	0.2969	1.839
59	水平 59	8	2.5	0.3032	1.8147
60	水平 60	9	3.5	0.3095	1.7881
61	水平 61	10	4.5	0.3154	1.7594
62	水平 62	11	5.5	0.3206	1.7289
63	水平 63	12	6.5	0.3249	1.6967
64	水平 64	13	7.5	0.3283	1.6631

65	水平 65	14	8.5	0.3306	1.6284
66	水平 66	15	9.5	0.3319	1.5927
67	水平 67	16	10.5	0.332	1.5563
68	水平 68	17	11.5	0.3311	1.5193
69	水平 69	18	12.5	0.3291	1.482
70	水平 70	19	13.5	0.3262	1.4444
71	水平 71	20	14.5	0.3225	1.4069
72	水平 72	21	15.5	0.3179	1.3694
73	水平 73	22	16.5	0.3126	1.3322
74	水平 74	23	17.5	0.3068	1.2953
75	水平 75	24	18.5	0.3004	1.2589
76	水平 76	25	19.5	0.2936	1.2231
77	水平 77	26	20.5	0.2864	1.1878
78	水平 78	27	21.5	0.279	1.1533
79	水平 79	28	22.5	0.2713	1.1195
80	水平 80	29	23.5	0.2636	1.0865
81	水平 81	30	24.5	0.2557	1.0543
82	水平 82	31	25.5	0.2479	1.0229
83	水平 83	32	26.5	0.24	0.9924
84	水平 84	33	27.5	0.2322	0.9628
85	水平 85	34	28.5	0.2245	0.9341
86	水平 86	35	29.5	0.2169	0.9062
87	水平 87	36	30.5	0.2095	0.8792
88	水平 88	37	31.5	0.2022	0.853
89	水平 89	38	32.5	0.1951	0.8277
90	水平 90	39	33.5	0.1881	0.8033
91	水平 91	40	34.5	0.1814	0.7796
92	水平 92	41	35.5	0.1749	0.7568
93	水平 93	42	36.5	0.1686	0.7347
94	水平 94	43	37.5	0.1625	0.7134
95	水平 95	44	38.5	0.1566	0.6929
96	水平 96	45	39.5	0.1509	0.673
97	水平 97	46	40.5	0.1454	0.6539
98	水平 98	47	41.5	0.1402	0.6354
99	水平 99	48	42.5	0.1351	0.6175
100	水平 100	49	43.5	0.1302	0.6003
101	水平 101	50	44.5	0.1256	0.5837
102	电场强度 最大值	-16	-9.5	0.4051	/
103	磁场强度 最大值	-1	边导线内	/	1.9313

输电线路理论计算工频电场强度曲线图及等值线图, 工频磁感应强度曲线图及等值线图详细如下:

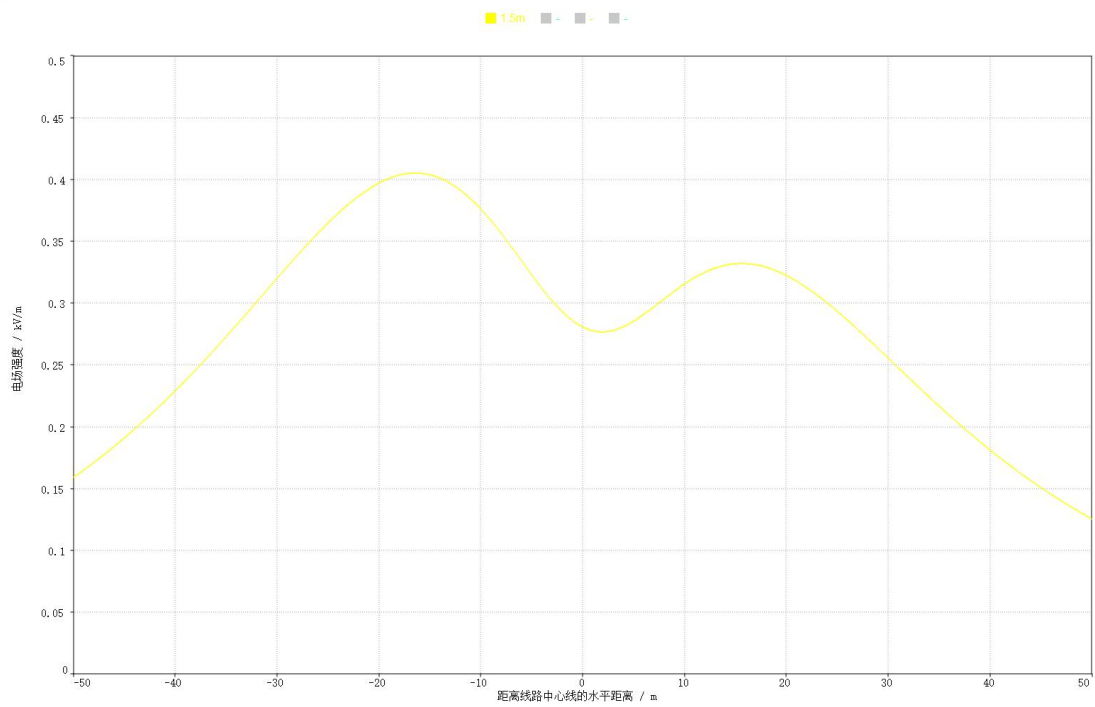


图 6.3-5 输电线路理论计算工频电场强度曲线图

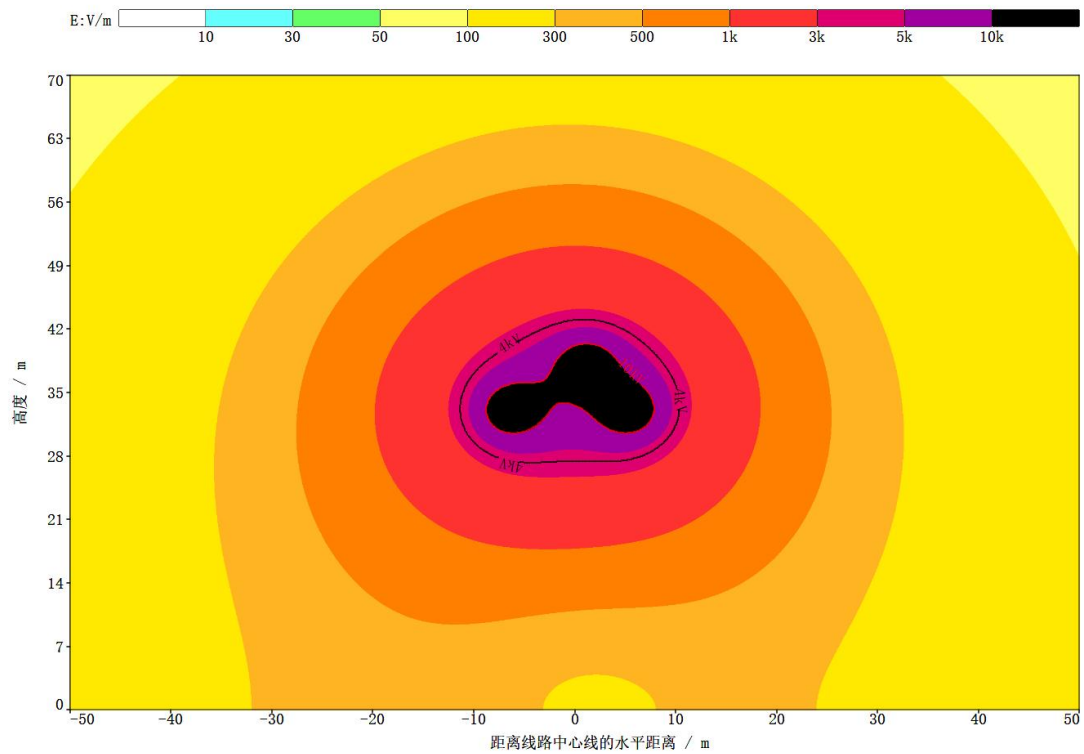


图 6.3-6 输电线路理论计算工频电场强度等值线图

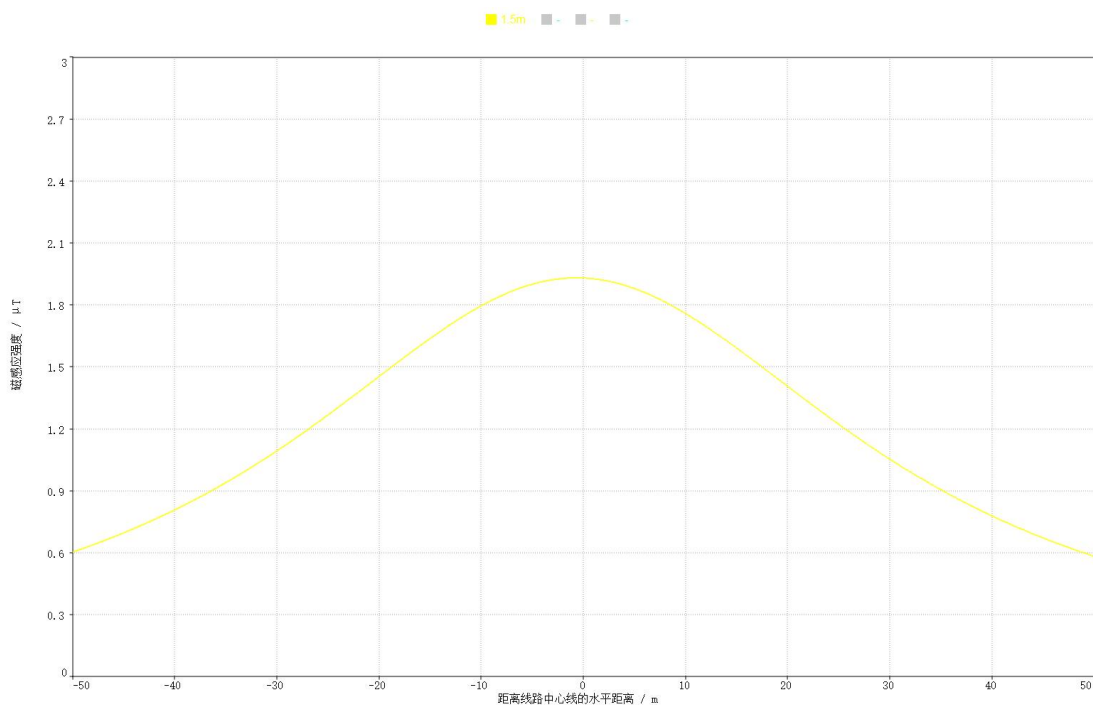


图 6.3-7 输电线路理论计算工频磁感应强度曲线图

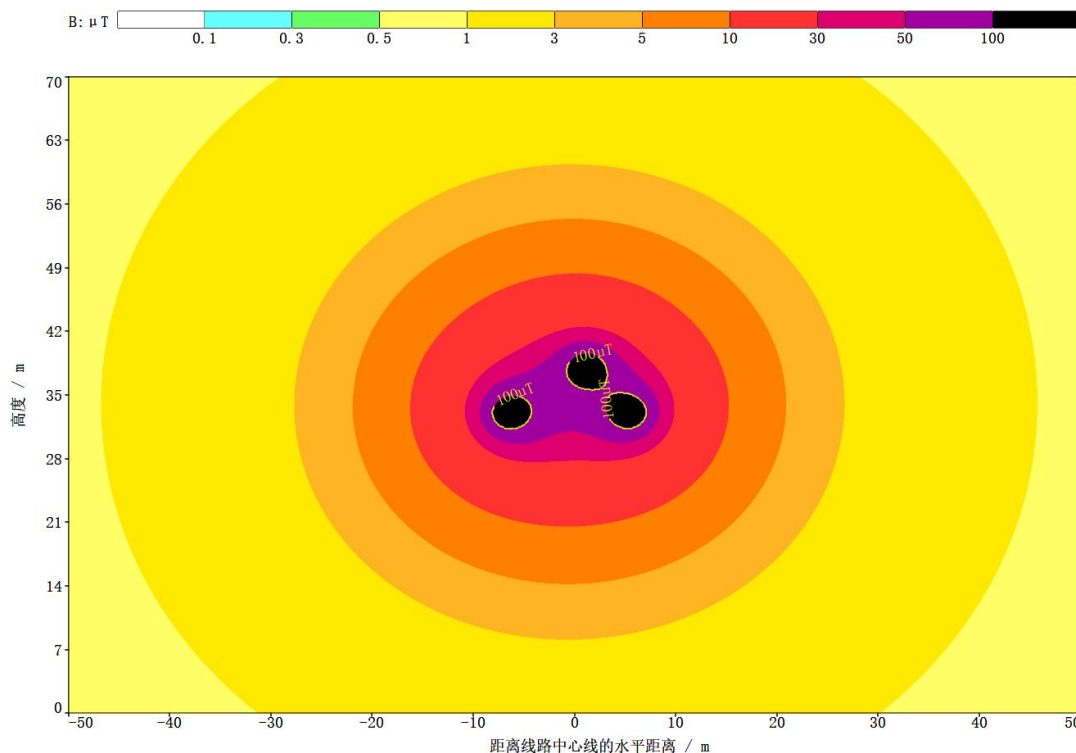


图 6.3-8 输电线路理论计算工频磁感应强度等值线图

由图 6.3-5 可知，电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 6.3-2 可以看出，本项目拟建 220kV 单回架空线路导线对地距离 33m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.1256kV/m～0.4051kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.4051kV/m，距离线路中

心-16m 处(距离边导线-9.5m 处),均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值(4kV/m)的要求。

由图 6.3-7 可知,频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 6.3-2 可以看出,本项目 220kV 单回架空线路导线对地距离 33m 时,距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果为 0.5837 μ T~1.9313 μ T,线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 1.9313 μ T,距离线路中心-1m 处(边导线内),均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的 100 μ T 限值要求。综上,本工程新建 220kV 架空线路下方距地面 1.5m 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)规定的 4000V/m 和 100 μ T 的控制限值要求。

(2) 电磁环境敏感目标预测结果

表 6.3-3 电磁环境敏感目标工频电场强度、磁感应强度理论计算结果表

环境保护目标	距离线路中心水平投影距离(m)	距离边导线水平投影距离(m)	预测点距地面高度(m)	预测线路对地最低高度(m)	预测结果		是否达标
					工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μ T)	
养殖场看护房	-7	-0.5	1.5	33	0.3457	1.8664	是

由上表预测结果可知,本项目架空线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度预测值为 0.3457kV/m,工频磁感应强度预测值为 1.8664 μ T,预测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)其中的频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求,即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

6.3.6 架空线路工频电磁场防治措施

(1) 输电线路合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备、设施,以尽量降低输电线路运行期的磁环境影响。

(2) 按照《电力设施保护条例》要求,220kV 架空输电线路边导外 15m 内为电力线路保护区范围,建设单位应加强运行期巡检工作,在输电线路走廊内,禁止新建民房及学校等人员常住的建筑物。

(3) 工程建成后需进行竣工环保验收,若出现工频电场强度因畸变等因素超标,应分析原因后采取屏蔽等措施。

7 电磁环境专题评价结论

7.1 电磁环境现状

本项目拟建储能电站边界四周监测点位处工频电场强度监测值在 0.18V/m~1.35V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.014 μ T~0.015 μ T 之间；拟建架空线路沿线代表性测点处工频电场强度监测值为 1.54V/m，工频磁感应强度监测值为 0.025 μ T；电磁环境敏感目标监测点位处工频电场强度监测值为 5.48V/m，工频磁感应强度监测值为 0.050 μ T。因此，所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T，项目所在区域电磁环境现状良好。

7.2 电磁环境影响评价

（1）站址：通过类比结果可以预测，本项目升压站投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值（4000V/m 和 100 μ T）要求。

（2）220kV 架空线路：通过架空线路理论计算，本工程架空线路运行期地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 50Hz 时电场强度和磁感应强度控制限值 4000V/m、100 μ T 的要求。

（3）电磁环境敏感目标：根据预测，本工程建成后，工程评价范围内各电磁环境保护目标处的工频电场强度及工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 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 μ T。

因此，清远联名储能科技有限公司清远高新区独立储能项目建成投产后，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。

7.3 电磁环境影响总结论

综上所述，在认真落实本环评提出的各项电磁环境影响防治措施的情况下，本项目运营期产生的工频电磁、工频磁场能够满足国家标准限值要求，本项目对周边电磁环境影响较小。

从环境保护角度考虑，本项目是可行的。