

项目编号：97q124

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：韶关乐昌 200MW/400MWh 独立储能项目

送出线路工程

建设单位（盖章）：乐昌鹏辉智慧能源有限公司

编制日期：二〇二六年四月

中华人民共和国生态环境部制



编号: S2612018053089G(1-1)

统一社会信用代码

91440101MA5ATBWR8Q

营业执照

(副本)



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称

广州瑞华环保科技有限公司

注册资本

伍佰万元(人民币)

类型

有限责任公司(自然人独资)

成立日期

2018年04月17日

法定代表人

张新

营业期限

2018年04月17日至长期

经营范围

研究和试验发展(具体经营项目请登录广州市商事主体信息公示平台查询,网址: <http://cri.gz.gov.cn/>。依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)

住所

广州市番禺区汇景大道392号101铺

登记机关



2020年07月14日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

目 录

建设项目环境影响报告表	21
一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	13
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	19
四、生态环境影响分析	27
五、主要生态环境保护措施	34
六、生态环境保护措施监督检查清单	40
七、结论	44
电磁环境影响专题评价报告	1
1 总则	1
1.1 编制依据	1
1.2 工程概况	1
1.3 评价因子与评价标准	1
1.4 评价工作等级	2
1.5 评价范围	2
1.6 评价重点	2
1.7 电磁环境敏感目标	3
2 电磁环境现状调查与评价	3
2.1 监测项目	3
2.2 监测内容	3
2.3 监测布点及布点	3
2.4 质量保证措施	5
2.5 监测结果	6
3 运营期电磁环境影响预测与评价	7
3.1 架空线路电磁环境影响分析（模式预测）	7
3.2 电缆线路电磁环境影响分析（类比分析）	19
3.3 出线间隔电磁环境影响分析	21
4 电磁环境影响评价结论	21
附件 1 营业执照	23
附件 2 项目投资代码	24
附件 3 法人身份证	25
附件 4 检测报告	26
附件 5 梅花镇人民政府对选址意见复函	35
附件 6 水务局对选址意见的复函	36
附件 7 交通运输局对选址意见的复函	37

附件 8 韶关市生态环境局乐昌分局对选址意见的复函	39
附件 9 林业局对选址意见的复函	40
附件 10 自然资源局用地预审批复	41
附件 11 工程项目核准的批复	43
附件 12 环评委托书	49
附图 1 项目地理位置图	50
附图 2 本项目与管控单元相对位置（广东省三线一单平台截图）	51
附图 3 本项目接入系统图	55
附图 4 项目线路位置图	56
附图 5 地下电缆评价范围图	57
附件 6 架空线路评价范围图	58
附图 7 广东省环境管控单元图	59
附图 8 广东省主体功能区划	60
附图 9 本项目与一般生态空间位置图	61
附图 10 关春站四至图及扩建间隔位置	62

一、建设项目基本情况

建设项目名称	韶关乐昌 200MW/400MWh 独立储能项目送出线路工程		
项目代码			
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	韶关市乐昌市梅花镇		
地理坐标	电缆线路起点：(E113 度 3 分 22.869 秒, N25 度 11 分 54.056 秒) 电缆线路终点：(E113 度 3 分 22.000 秒, N25 度 11 分 53.732 秒) 架空线路起点：(E113 度 3 分 21.628 秒, N25 度 13 分 12.337 秒) 架空线路终点：(E113 度 3 分 23.96 秒, N25 度 11 分 54.162 秒)		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²) /长度 (km)	新建线路长 3.5km, 其中 架空线路长 3.2km, 电缆 线路长 0.3km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目 申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报 项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	乐昌市发展和改革局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	-
总投资(万元)	5300	环保投资(万元)	80
环保投资占比(%)		施工工期	8 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	“电磁环境影响专题评价”。设置理由：本工程为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ 24-2020)附录 B 的要求设置。		
规划情况	广东省能源局关于印发广东省电网发展“十四五”规划的通知(粤能电力(2022)66号)。		
规划环境影响评价情况	/		

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>与广东省能源局关于印发广东省电网发展“十四五”规划的通知(粤能电力(2022)66号)相符性分析</p> <p>1、“十四五”期间,广东新建扩建220千伏变电站601座,220千伏线路1.18万千米。</p> <p>本工程为220kV架空线路以及220kV电缆线路建设,符合相关要求。</p> <p>2、输变电工程线路不在饮用水源一级保护区、自然保护区核心区和缓冲区区域立塔。新建电网工程要尽量避开限制开发和禁止开发区域,减少农田耕地占用;要尽量避开自然保护地、国有林场林地、国家一级公益林地等生态敏感区域,应不占或少占林地,确需使用林地的需依法办理林业相关手续后方可开工建设。</p> <p>本工程线路不在饮用水源一级保护区、自然保护区核心区和缓冲区区域立塔;不属于限制开发和禁止开发区域,不占用农田耕地;不在自然保护地、国有林场林地、国家一级公益林地等生态敏感区域,符合相关要求。</p> <p>3、在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域新建电力线路,条件允许下尽可能采用地下电缆,减少电磁环境影响变电工程的布置设计考虑进出线对周围电磁环境的影响。</p> <p>本工程线路不涉及人口密集区路段,本线路工程采用地下电缆+架空线路的方式敷设,符合相关要求。</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>1、产业政策相符性分析</p> <p>对照《产业结构调整指导目录(2024年本)》(2023年12月1日经国家发展改革委第6次委务会通过2023年12月27日国家发展改革委令第7号公布),本项目属于其中“第一类鼓励类”-“四、电力”-“2. 电力基础设施建设:大中型水力发电及抽水蓄能电站、大型电站及大电网变电站集约化设计和自动化技术开发与应用,跨区电网互联工程技术开发与应用,电网改造与建设,增量配电网建</p>

设, 边境及国家大电网未覆盖的地区可再生能源局域网建设, 输变电、配电节能、降损、环保技术开发与推广应用”。

因此, 本项目符合国家产业政策。

2、与广东省“三线一单”符合性分析

根据广东省人民政府《关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(粤府(2020)71号), 从区域布局管控、能源资源利用、污染物非放管控和环境风险防控等方面明确准入要求, 建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系, “1”为全省总体管控要求, “3”为“一核一带一区”区域管控要求, “N”为1912个陆域环境管控单元和471个海域环境管控单元的管控要求。本项目与“三线一单”相符性分析如下:

(1) 与“一核一带一区”区域管控要求的相符性分析

本项目所在区域为“一核一带一区”中的“一区”, 即“北部生态发展区”, 北部生态发展区的区域管控要求如下:

——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, 重点加强商岭山地保护, 推进广东南岭国家公园建设, 保护生态系统完整性与生物多样性, 构建和巩固北部生态屏障, 引导工业项目科学布局, 新建项目原则上入园管理, 推动现有工业项目集中进园, 推动绿色钢铁, 有色金属、建筑材料等先进材料产业集群向规模化、绿色化、高端化转型发展, 打造特色优势产业集群, 积极推动中高通大数据中心项目布局落地。科学布局现代农业产业平台, 打造现代农业与食品产业集群, 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、改建广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集燃区范围。

从前文分析可知, 本项目不涉及自然保护地, 满足区域空间布局的要求, 项目在建设和正常运营过程中, 无重金属和有毒有害污染物的排放, 项目的布局和建设满足区域布局管控要求。

	<p>——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、拉江、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。</p> <p>本项目为储能项目配套线路建设，属于优化调整能源结构的方向，满足能源资源利用要求，项目建设和运行不会增加区域的能耗指标和能源利用效率，满足能源和用需求。</p> <p>——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，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。</p> <p>本项目在建设和运营过程中，无氮氧化物和挥发性有机物的排放，无重点重金属污染物的排放，满足区域的污染物排放管控要求。</p> <p>——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。</p>
--	--

本项目位于乐昌市梅花镇关春村，项目建设和正常运营过程中，不会产生水污染物，不会对区域水环境产生的影响，项目运营不会对区域水环境和土壤环境产生不利影响，

(2) 与韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

韶关市人民政府于 2021 年 6 月 30 日印发了《韶关市人民政府关于印发韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（韶府【2021】10 号），发布了韶关市的“三线一单”生态环境分区管控方案，并于 2024 年 8 月印发了《关于印发〈韶关市生态环境分区管控动态更新成果〉的通知》（韶环 2024103 号），对韶关市生态环境分区管控方案进行了更新。根据该方案及更新成果，韶关市的市级管控要求为：

——区域布局管控要求

强化生态保护和建设。重点加强高岭山地保护，有效推进国家公园建设，保护生态系统完整性与生物多样性，构建和巩固北部生态屏障。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的 8 类有限人为活动。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、喜食养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。

扎实推进新型工业化。重点打造先进材料、先进装备制造、现代轻工业三大战略性支柱产业集群，培育发展电子信息制造、生物医药与健康、大数据及软件信息服务三大战略性新兴产业，引导绿色钢铁、有色金属、建筑材料等先进材料产业集群向规模化、绿色化、高端化转型发展，推进韶钢、韶冶等“厂区变园区、产区设施区”工作，加快绿色化改造、智能化升级、加快融入“双区”建设，

	<p>构建生态产业体系，打造全国产业转型升级示范区。</p> <p>聚力推进新型城镇化，高水平建设中心城区，集中力量推动县域、镇域高质量发展，因地制宜完善城乡环境保护基础设施建设，以城带乡，以乡促城，推动产业集聚集约发展。</p> <p>积极促进农业现代化。推进省级现代农业产业园建设，打造现代农业与食品产业集群。稳步发展生态农业，打造生态农业品牌，推广资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式。</p> <p>努力实现资源资产价值化。合理开发矿产资源，建设绿色矿山。推进内河绿色港航建设。促进旅游产业转型升级，推出一批精品旅游线路，打造生态、研学、红色、康养和文化等旅游品牌，推进全域旅游发展。</p> <p>严格控制涉重金属和高污染高能耗项目建设，新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。严格控制水污染严重地区和水源保护敏感区域高耗水，高污染行业发展，新丰县东南部（丰城街道、梅坑镇、黄砌镇、马头镇）严控水污染项目建设，新建、改建、扩建涉水建设项目实行主要污染物和特征污染物排放减量替代。环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物的工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外），逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。</p> <p>本项目不涉及自然保护地，满足区域空间布局的要求，本项目在建设 and 正常运营过程中，无重金属和有毒有害污染物的堆放。项目的布局和建设满足区域布局管控要求。</p> <p>——能源资源利用要求</p> <p>积极落实国家、省制定的碳达峰碳中和目标任务，制定并落实实际的碳达峰碳中和工作计划、行动方案，综合运用相关政策工具和手段措施，切实推动实施，进一步优化调整能源结构，发展以光伏全</p>
--	---

	<p>产业链为龙头的风光氢等多元化可再生清洁能源产业，提高可再生能源发电装机占比，推动电力源网荷储一体化和多能互补。实行能源消费强度与消费总量“双控”制度。抓好电力、建材冶炼等重点耗能行业的节能降耗工作，推动单位 GDP 能源消耗、单位 GDP 二氧化碳排放持续下降，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。</p> <p>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、北江流域等重要控制断面生态流量保障目标。加强城市节水，提高水资源的利用效率和效益。</p> <p>严格矿产资源开发准入管理，从严控制矿产资源开发总量和综合利用标准。加强矿产资源规划管理，提高矿产资源开发利用效率，推动矿产资源开发合理布局和节约集约利用。推进大宝山、凡口矿等矿山企业转型升级，打造国家级绿色矿山。全市矿山企业在 2025 年前全部达到绿色矿山标准。</p> <p>本项目为储能项目配套的线路工程，属于优化调整能源结构的方向，满足能源资源利用要求，满足资源利用要求。</p> <p>——污染物排放管控要求</p> <p>深入实施重点污染物总量控制。“十四五”期间重点污染物排放总量在现有基础上持续减少，优化总量分配和调控机制，重点污染物排放总量指标优先向重点建设项目、重点工业园区、战略性新兴产业集群倾斜，新建“两高”项目应配套区域主要污染物削减方案，采取有效的主要污染物区域物质措施，腾出足够的环境容量。新建项目原则上实施氮氧化物（NO_x）和挥发性有机物（VOCs）等量替代，推动钢铁行业执行大气污染物超低排放标准，新建、改建，扩建造纸、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制备、农药、电镀等行业建设项目实行主要水体污染物排放等量替代。</p> <p>实施低挥发性有机物（VOCs）含量产品源头替代工程。全面</p>
--	---

	<p>加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。推进溶剂使用及挥发性有机液体储运销环节的减排，全过程实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。对 VOCs 重点企业实施分级和清单化管控，将全面使用低 VOCs 含量原辅材料的企业纳入正面清单和政府绿色采购清单。</p> <p>北江流域实行重金属污染物排放总量控制。新建、改建、扩建的项目严格实行重金属等特征污染物排放减量替代。加强“三矿两厂”等日常监督，在重点防控区域内新建、改建、扩建增加重金属污染物排放总量的建设项目应通过实施区域削减，实现增产减污。凡口铅锌矿及其周边区域（仁化县董塘镇）、大宝山矿及其周边区域（曲江区沙溪镇、翁源县铁龙镇）严格执行部分重金属水污染物特别排放限值的相关规定。</p> <p>饮用水水源保护区全面加强水源涵养，强化源头控制，禁止新建排污口，严格防范水源污染风险，切实保障饮用水安全，级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。</p> <p>完善污水处理厂配套管网建设，切实提高运行负荷，强化城中村、老旧城区和城乡站合部污水截流、收集，现有合流制排水系统应加快实施雨污分流改造，如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。如强农业面源污染治理，实施种德业“肥药双密”，严格禁养区管理，加强养殖污染防治，加强食品养殖废弃物资源化利用。</p> <p>项目在注册和运营过程中，无氮氧化物和挥发性有机物的排放，无重点重金属污染物的排放，满足污染物排放管控要求。</p> <p>——环境风险防控要求</p> <p>加强北江干流、新丰江以及饮用水水源地环境风险防控。严格控制沿岸石油加工、化学原料和化学制品制造、有色金属冶炼、纺</p>
--	---

织印染等项目环境风险。强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系，全面排查“千吨万人”以上集中式饮用水水源地周边环境问题并及时开展专项整治，保障饮用水水源地安全，至点加强环境风险分级分类管控，建立全市环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。构建企业、园区和区域三级环境风险防控联动体系，增强园区风险防控能力。园区管理机构应定期开展环境风险评估，编制完善综合环境应急预案并备案，整合应急资源，储备环境应急物资及装备，定期组织开展应急演练，全面提升园区突发环境事件应急处理能力。

持续推进土壤环境风险管控工作。实行农用地分类分级安全利用，有效提升农用地土地资源开发利用率，依法划定特定农作物禁止种植区域，严格按照耕地土壤环境质量类别划分成果对耕地实施安全利用，防范农产品重金属含量超标风险。加强建设用地准入管理，规范受污染建设用地地块再开发，加强尾矿库的环境风险排查与防范。加强金属冶炼企业、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。全面避免因各类安全事故(事件)引发的次生环境风险事故(事件)。

本项目位于乐昌市梅花镇关春村，项目建设和正常运营过程中，无水污染物排放，不会对区域水环境产生的影响。项目的运营不会对区域水环境和土壤环境产生不利影响。

(3) 项目环境管控单元管控要求的相符性

本项目位于乐昌市梅花镇关春村，项目与生态保护红线的位置关系图见附图 2 所示，项目涉及编号为：ZH44028130001 的乐昌市一般管控单元。

3、《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

根据广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知（粤环〔2021〕10号），《广东省生态环境保

	<p>护“十四五”规划》目标为生态环境持续改善、绿色低碳发展水平明显提升、环境风险得到有效防控、生态系统质量和稳定性显著提升。本项目与规划中相关要求分析如下：</p> <p>(1) 持续推进饮用水水源地“划、立、治”；</p> <p>强化水源地空间管控，严格限制饮用水水源汇水区内不利于水源保护的土地利用变更。</p> <p>本工程线路不涉及饮用水源保护区，符合水源地空间管控要求。</p> <p>(2) 深入推进水污染减排</p> <p>推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理，推进省级以上工业园区“污水零直排区”创建。</p> <p>本工程为输变电项目，不属于工业类项目，运营期不产生工业废水。</p> <p>(3) 严格保护重要自然生态空间</p> <p>落实国土空间规划用途管制，强化自然生态空间保护，以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线。生态保护红线内的自然保护地核心区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线之外的一般生态空间，在不影响主导生态功能的前提下，可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设以及生态旅游、畜禽养殖、城市基础设施建设、村庄建设等人为活动。</p> <p>韶关乐昌 200MW/400MWh 独立储能项目送出线路工程不位于生态保护红线内，不涉及占用自然保护地核心区。</p>
--	---

表 1-1 本工程与乐昌市梅花镇一般管控单元准入清单的相符性

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类	相符性分析	是否符合要求
		省	市	县(市、区)				
ZH44028130001	乐昌市一般管控单元(涉及除大源镇以外所有镇)	广东省	韶关市	乐昌市	一般管控单元	生态保护红线、一般生态空间、大气环境一般管控区、水环境一般管控区、江河湖库岸线优先保护区、重金属重点防控区		
管控纬度	管控要求							
区域布局管控	<p>1-1.【产业/鼓励引导类】以粤湘桂三省边界区域为服务范围，以应急救援、旅游观光、飞行体验及培训为重点，大力推动乐昌通用机场建设。通过政府引导、市场运作，加快坪石发电厂集中供热管网向宜章县境内热负荷集中区域延伸，促进区域内资源高效循环利用。对接中国（郴州）跨境电子商务综合试验区，协调推动坪石、白石渡等货运站场改造，加快运力整合及集疏运体系建设，共同打造粤湘桂边界现代物流中心。</p> <p>1-2.【生态/禁止类】生态保护红线内，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>1-3.【生态/限制类】单元内一般生态空间，加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力。原则上禁止在 25 度以上的陡坡地开垦种植农作物，禁止在崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区从事采石、取土、采砂等可能造成水土流失的活动。禁止从事非法猎捕、毒杀、采伐、采集野生动植物等活动，禁止破坏野生动物栖息地。一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。一般生态空间内可进行已纳入市级及以上矿产资源开发利用规划采矿权与探矿权的新设、延续，新设和延续的矿山应满足绿色矿山的相关要求。一般生态空间的风电项目须符合省级及以上的开发利用规划，光伏发电项目应满足土地使用的相关要求。</p> <p>1-4.【产业/限制类】严格限制新建除热电联产以外的煤电项目；严格限制新（改、扩）建钢铁、建材（平板玻璃）、焦化、有色、石化等高污染行业项目。</p> <p>1-5【水/限制类】严格执行畜禽养殖禁养区管理要求，畜禽养殖禁养区内严禁建设规模化畜禽养殖场和规模化畜禽养殖小区，禁养区外的养殖场应配套污染防治设施。</p> <p>1-6.【岸线/限制类】岸线优先保护区内，严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域（国家和省的重点项目除外）。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设</p>						<p>本项目为储能站配套线路输送项目，不在一般生态空间内，详见附件 9；本项目位于乐昌市梅花镇关春村，线路选址已取得自然资源局等相关单元许可，详见附件 5~附件 10，属于不破坏生态功能的相关的必要公共设施建设。</p>	相符

	<p>活动，严禁围垦湖泊、非法采砂等。</p> <p>1-7.【矿产/限制类】严格控制矿产资源开采及冶炼过程中产生环境污染和生态破坏。严禁在基本农田保护区、居民集中区等环境敏感地区审批新增有镉、汞、砷、铅、铬 5 种重金属排放的矿产资源开发利用项目。</p> <p>1-8.【其他/综合类】对生态公益林及境内生态脆弱区的林草地实施封育保护，逐步扩大生态公益林保护面积。对面状等轻度水土流失采取封禁、植物措施等进行治理，对坡地、火烧迹地等严重水土流失采取工程措施和植物措施进行综合整治。</p> <p>1-9.【其他/综合类】推进石漠化治理，实施封山育林、植树造林、退耕还林，开展渠道、陂头和山塘建设。积极推进天然林生态修复与林分改造，加快岩溶地区石漠化治理和重点区域水土流失防治，统筹推进森林进城围城工程、重点林业生态工程。因地制宜采取封山育林、人工造林、退耕还林、土地综合整治等多种措施，着力加强森林植被保护与恢复，推进水土资源合理利用。，对石漠化和其他特别脆弱地区，在经过综合评估后，可考虑采取“光伏+”的形式推进修复工作</p> <p>1-10.【土壤/禁止类】禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。</p>		
能源资源利用	<p>2-1.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。严格控制用水总量。</p>	本工程为储能站配套线路输送项目工程，运行无废水产生，不会污染水环境。	相符
污染物排放管控	<p>3-1.【水/限制类】新建、改建、扩建增加重金属污染物排放总量的建设项目应通过实施“区域削减”，实现增产减污。铅锌工业废水中总锌、总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）特别排放限值。</p> <p>3-2.【水/综合类】持续推进化肥农药减量增效，加强种植业、水产养殖业废水收集处理，鼓励实施农田灌溉退水生态治理。</p> <p>3-3.【水/综合类】以集中处理为主、分散处理为辅，科学筛选适合本地区的污水治理模式、技术和设施设备，因地制宜加强农村生活污水处理。</p>	本工程为储能站配套线路输送项目工程，运行无废水产生，不产生废水排放量	相符
环境风险防控	<p>4-1.【其他/综合类】建立健全政府主导、部门协调、分级负责的环境应急管理机制，构建多级环境风险应急预案体系，加强和完善基层环境应急管理。</p>	本工程为储能站配套线路输送项目工程，不涉及风险物质。	相符

二、建设内容

地理位置	<p>韶关乐昌 200MW/400MWh 独立储能项目送出线路工程拟建于韶关市乐昌市梅花镇，220kV 电缆线路起点：E113 度 3 分 22.869 秒，N25 度 11 分 54.056 秒；220kV 电缆线路终点：E113 度 3 分 22.000 秒，N25 度 11 分 53.732 秒；220kV 架空线路起点：E113 度 3 分 21.628 秒，N25 度 13 分 12.337 秒；220kV 架空线路终点 E113 度 3 分 23.096 秒，N25 度 11 分 54.162 秒。</p>																																													
项目组成及规模	<p>1、工程概况</p> <p>(1) 建设内容</p> <p>本工程为储能电站接入系统，本工程自乐昌储能站新建 1 回 220kV 线路接入关春站，新建线路长 3.5km，其中架空线路长 3.2km，电缆线路长 0.3km；220kV 关春站内需配套建设 1 个 220kV 出线间隔。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 本工程组成及规模</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">类别</th> <th style="width: 25%;">组成</th> <th colspan="3" style="width: 55%;">工程建设规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td>220kV 单回架空线路工程</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">路长 1×3.2km</td> </tr> <tr> <td>220kV 单回电缆线路工程</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">路长 1×0.3km，其中新建单回路电缆长约 300m</td> </tr> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">架空线路塔杆</td> <td style="text-align: center;">塔型</td> <td style="text-align: center;">基数</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">中心坐标</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2C1X2-ZM2-42 (直线塔)</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">E113.056141656 N25.218274532, E113.055952560 N25.218169926</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2C1X2-ZM4-54 (直线塔)</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">E113.055601191 N25.219633071, E113.055603873 N25.219626365</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2C1X2-J2-30</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">E113.056006204 N25.220090388, E113.057624917 N25.219386308</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2C1X2-J3-30</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">E113.057434480 N25.216414420, E113.057281595 N25.214115767</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2C1X2-J4-30</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">E113.054403584 N25.211066095 E113.052196126 N25.207734792, E113.051608722 N25.206865756</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2C1X2-JD-18</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">E113.052609186 N25.205103545</td> </tr> </tbody> </table>			类别	组成	工程建设规模			主体工程	220kV 单回架空线路工程	路长 1×3.2km			220kV 单回电缆线路工程	路长 1×0.3km，其中新建单回路电缆长约 300m			架空线路塔杆	塔型	基数	中心坐标		2C1X2-ZM2-42 (直线塔)	2	E113.056141656 N25.218274532, E113.055952560 N25.218169926		2C1X2-ZM4-54 (直线塔)	2	E113.055601191 N25.219633071, E113.055603873 N25.219626365		2C1X2-J2-30	2	E113.056006204 N25.220090388, E113.057624917 N25.219386308		2C1X2-J3-30	2	E113.057434480 N25.216414420, E113.057281595 N25.214115767		2C1X2-J4-30	3	E113.054403584 N25.211066095 E113.052196126 N25.207734792, E113.051608722 N25.206865756		2C1X2-JD-18	1	E113.052609186 N25.205103545	
类别	组成	工程建设规模																																												
主体工程	220kV 单回架空线路工程	路长 1×3.2km																																												
	220kV 单回电缆线路工程	路长 1×0.3km，其中新建单回路电缆长约 300m																																												
	架空线路塔杆	塔型	基数	中心坐标																																										
		2C1X2-ZM2-42 (直线塔)	2	E113.056141656 N25.218274532, E113.055952560 N25.218169926																																										
		2C1X2-ZM4-54 (直线塔)	2	E113.055601191 N25.219633071, E113.055603873 N25.219626365																																										
		2C1X2-J2-30	2	E113.056006204 N25.220090388, E113.057624917 N25.219386308																																										
		2C1X2-J3-30	2	E113.057434480 N25.216414420, E113.057281595 N25.214115767																																										
		2C1X2-J4-30	3	E113.054403584 N25.211066095 E113.052196126 N25.207734792, E113.051608722 N25.206865756																																										
2C1X2-JD-18	1	E113.052609186 N25.205103545																																												

		2C1X2-JD-30	1	E113.053974431 N25.202689557
		V3-1C2W3-J4-2	4	E113.054628890 N25.201538889, E113.054435771 N25.200323848, E113.054151457 N25.198514698, E113.056407194 N25.198373882
		合计	17	
	出线间隔	220kV 关春站为户外常规变电站，为在运行变电站，目前主变容量为2×180MVA，于2010年12月投产。本工程需在关春站配套建设1个220kV出线间隔，配套1台断路器、3台避雷器、2组隔离开关、1台电压互感器和3台电流互感器。		
公用工程	供电	电网供电		
依托工程	升压站	220kV 关春站采用地下电缆方式出线		
	施工期环保措施	施工人员生活污水利用租住民房已有污水处理设施进行处理		
环保工程	施工期环保措施	临时堆土采用防尘布苫盖		

表 2-2 架空线路主要技术特性一览表

起止点	起于新建 N1，止于关春升压站
设计电压	220kV
设计回路	单回路（单边挂线）
线路长度	220kV 单回架空线路长 1×3.2 km
污区划分	c 级污区
导线	JL/G1A-300/40-24/7
地线	LBGJ-150-30AC
气象条件	基本风速取 5m/s（30 年一遇），无覆冰，最高气温 40℃，最低气温-10℃

表 2-3 电缆线路主要技术特性一览表

电缆型号	电缆型号：FY-YJLW03-Z-64/110 1×500；
长度和回路数	新建单回电缆路径长度 0.3km。
电缆附件的类型	YJLW03-Z-127/220-1×1200
沿线地形及交通概况	地形：100%为平地； 交通情况：工业园区道路，Y011 乡道交通便利。
接地线	接地线选用 ZRA-YJV 8.7/10，240mm ² 绝缘电缆
电缆终端场	无

表 2-4 220kV 出线间隔主要设备一览表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
----	----	----	----	----	----

	1	瓷柱式SF6断路器	LW30-126,3150A,40kA	台	1	江苏如高
	2	氧化锌避雷器	Y10W-108/281, 108kV,附在线监测仪	台	3	西安西电
	3	水平开启式隔离开关	GW4-126D (W) /2000A,单接地,40kA/3s	组	1	江苏如高
	4	水平开启式隔离开关	GW4-126D (W) /2000A,双接地,40kA/3s	组	1	江苏如高
	5	电容式电压互感器	TYD110/ $\sqrt{3}$ -0.01H,110/ $\sqrt{3}$ /0.1/ $\sqrt{3}$ /0.1kV, 0.5/3P级	台	1	大连北方
	6	干式有机复合绝缘电流互感器	220kV, 2 \times 400/1A, 5P40/5P40/5P40/5P40/0.5S/0.2S	台	3	大连北方
	2、工作制度 线路建成后无人值班无人值守。					
总平面及现场布置	1、路径方案 新建 220kV 线路从储能站往东南方线后，跨越地方铁路和县道 X357 后线路右转，并行已建的江秀 2 线向南走线，至丘家弯后，线路左转，连续跨越 35kV 江秀 2 线、110kV 关江乙线，关牵线、关庆线后，线路右转跨越关江甲线，至关春站西北侧后，新建电缆终端塔，新建电缆沿围墙敷设至关春站外新建电缆终端。最后采用架空接入关春站。 本工程新建线路途经韶关市乐昌市梅花镇。新建线路全长 3.5km，其中，架空线路长 3.2km，电缆线路长 0.3km，线路曲折系数 1.2。地形比例：平地 8%，山地 40%，丘陵 52%。					
	2、施工总布置方案 本工程线路距附近村庄较近，且施工周期短，每天施工人数较少，施工人员可就近租住当地民房，不另设施工营地。 线路沿线区域有乡道及田间小路，施工材料利用已有的道路运输至施工点，不修建施工道路。					

施工方案

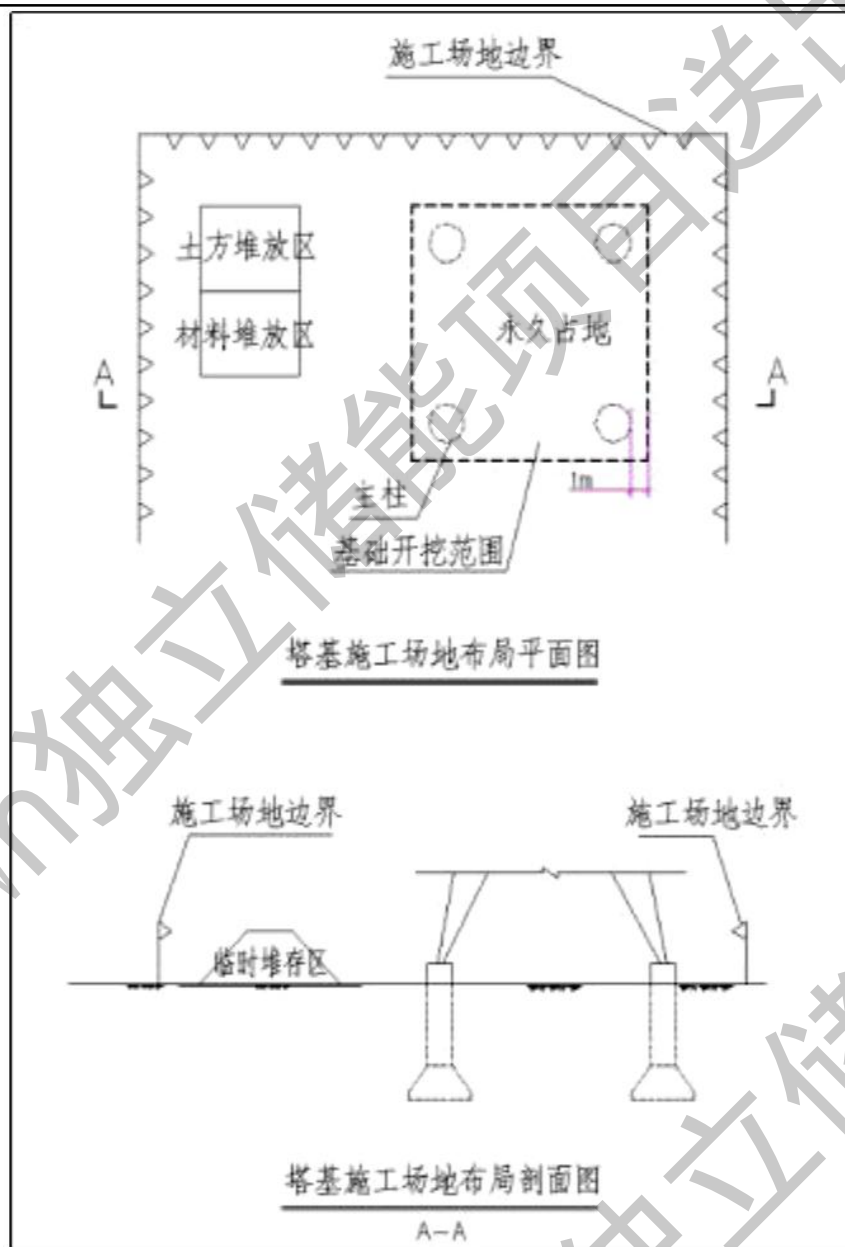


图 2-1 塔基开挖流程图

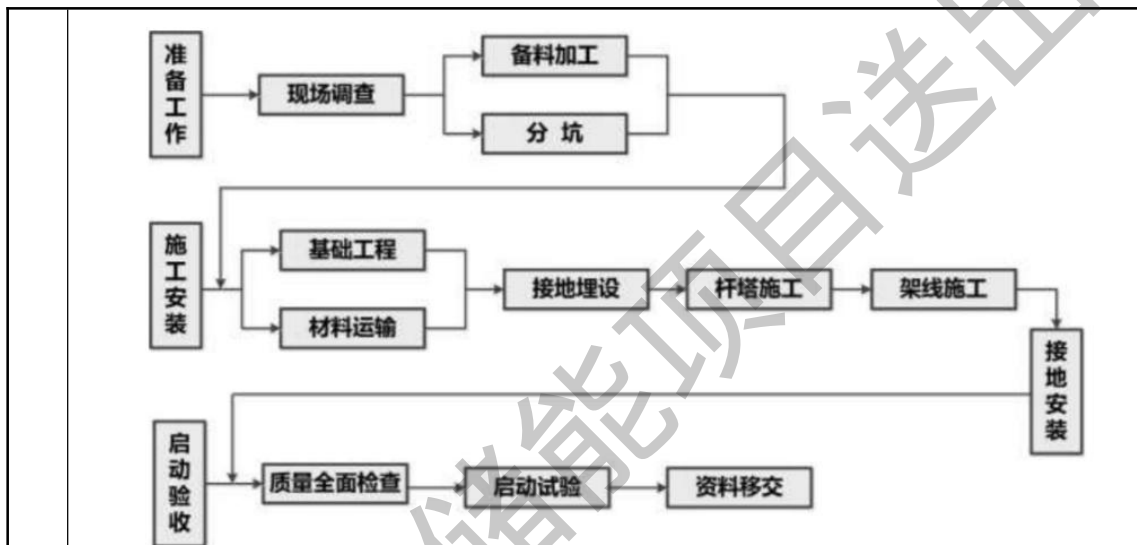


图 2-1 架空线路建设流程图

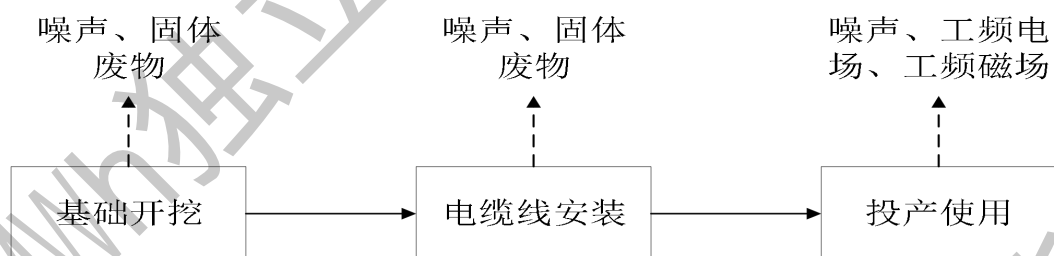


图 2-2 电缆线路建设流程图

(1) 架空线路施工方案

牵张场、材料堆场、组合场施工采用人工整平，以满足施工技术要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土做好挡护及苫盖。线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

(2) 电缆线路施工方案

本工程电缆线路主要采用电缆沟，电缆顶管敷设方式。

(1) 电缆沟敷设

在电缆沟中，电缆水平敷设在电缆沟底部，电缆敷设完后沟内均填满细沙；在电缆排管、顶管通道，电缆自然敷设在电缆导管中；在接头工作井中，电缆敷设在底板上，底板上的电缆之间采用沙包隔离定位，电缆敷设完后沟内填满沙。在其他工作井中，电缆采用沙包支撑定位，电缆敷设完后井内填

	<p>满细沙。在工井中，电缆敷设在电缆支架上采用垫橡胶片并绑扎丙纶绳的方式固定。</p> <p>(2) 电缆顶管敷设</p> <p>电缆在穿越主要交通道路、截污口、排洪箱涵等不允许开挖路段，均采用水平定向钻进（顶管）敷设。其特点是对地表的干扰较小，施工速度快，可控制铺管方向，施工精度高。钻孔轨迹一般包括过渡段和水平段。钻机入射角较小时，可较容易地过渡到水平段，钻杆弯曲程度较小；加大入射角，会使钻孔轨迹变深、变长，一般入射角控制在 $8^{\circ} \sim 20^{\circ}$，出土角适宜为 $4^{\circ} \sim 12^{\circ}$，必要时，可以适当调节入土角、出土角大小。</p> <p>本工程电缆线路穿越公路时，采用顶管敷设。采用双回路电缆顶管。本工程每回路顶管采用一个导向孔，回扩孔径为 800mm，回扩孔采用膨润混凝土或膨润土做护壁即可，不需另外用其他管材护壁。电缆顶管的建设方式为非开挖水平定向钻进方式，顶管管材采用 MPP 管，MPP 管采用熔接的连接方式。电缆保护管为 4 根 De225×15MPP 管，光缆保护管 3 根 De110×8MPP 管。</p> <p>3、工程土方处置</p> <p>架空线路区域：单个塔基挖方约 80m³，工程新建 18 个塔基，共约挖方约 1440m³。单个塔基开挖的土方用于挡土墙填方及塔基下方就地抹平，不产生多余弃方，不设置取弃土场。</p> <p>本项目地下电缆线路挖方约 800m³，填方约 800m³。</p> <p>综上所述，本工程土石方总挖方 2240m³，填方 2240m³，不产生多余弃方。</p> <p>4、施工时序及建设周期</p> <p>本工程施工期拟定为 2025 年 8 月开工，于 2025 年 12 月投运，建设周期为 4 个月。项目高峰施工人数预计为 20 人。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 生态环境现状

3.1.1 主体功能区规划

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），广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域；发展方向为以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务；严格控制开发强度；因地制宜发展资源环境可承载的特色产业。本项目位于韶关乐昌市，所在地不涉及生态严控区、禁止开发区，属于优化开发区域。

3.1.2 生态功能区划

根据《广东省生态功能区划》，本项目属于土壤保持区。项目选址不涉及生态管控红线，综上所述，项目符合所在区域环境功能区划要求，本项目与广东省生态功能区划的位置关系详见附图2。

3.1.3 大气环境功能区划

根据《韶关市环境质量公报（2018年）》（韶关市生态环境局2019年5月），该项目所在区域为二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告2018年第29号）中的二级标准。

3.1.4 地表水环境功能区划

本项目所在区域属于武江水系（坪石—乐昌城）河段，根据《广东省地表水环境功能区划》，该河段II类水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）II类水质标准。

3.1.5 声环境功能区划

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关相关规定“2类声环境功能区：指以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域”。本项目所在区域主要为居住和工业混杂，故声环境功能属于2类，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。

3.2 环境质量现状

3.2.1 大气环境质量现状

根据《韶关市生态环境保护战略规划（2020-2035）》的规定，拟建项目所

在区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。

根据《韶关市生态环境状况公报》（2024），2024 年韶关市区二氧化硫（SO₂）年均值为 11μg/m³、二氧化氮（NO₂）年均值为 12μg/m³、可吸入颗粒物（PM₁₀）年均值为 35μg/m³，细颗粒物（PM_{2.5}）年均值为 23μg/m³、一氧化碳（CO）第 95 位百分数为 0.8mg/m³、臭氧（O₃）最大 8 小时浓度第 90 位百分数为 119mg/m³，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准，可以判断项目所在区域为大气环境达标区。

表 3-1 2024 年韶关市环境空气质量监测数据一览表

污染物	评价指标	现状浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均浓度	11	60	18.3	达标
NO ₂	年平均浓度	12	40	30	达标
PM ₁₀	年平均浓度	35	70	50	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	23	35	65.7	达标
CO	95 百分位数日平均值浓度	800	4000	20	达标
O ₃	98 百分位数 8 小时日最大平均值浓度	119	160	74.4	达标

综上所述，评价区环境空气质量现状符合环境功能区划的要求，项目所在区域环境空气质量良好。

3.2.2 地表水环境质量现状

根据《韶关市环境质量公报（2024 年）》（韶关市生态环境局 2025 年 5 月），2024 年，韶关市 11 条主要江（北江、武江、浈江、南水河、墨江、锦江、马坝河、滙江、新丰江、横石水、大谭河）34 个市考以上手工监测断面水质优良率为 100%，与 2023 年持平，其中 I 类比例为 2.9%，II 类比例为 88.2%，III 类比例为 8.8%。项目所在地地表水环境现在良好。

3.2.3 电磁环境质量现状

监测公司技术人员于 2025 年 4 月 14 日对本项目电磁环境现在进行了监测，根据监测报告，本项目评价范围内的监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值的要求，即电场强度 400 V/m，磁感应强度 100μT。详见电磁环境影响专项评价。

3.2.4 声环境质量现状

为了解本项目周围的声环境质量现状，检测公司采样人员于2025年4月14日-15日对本项目声环境进行了监测。

表 3-2 项目声环境质量现状 单位：dB (A)

测点编号	监测点位置	时段	监测结果[单位：LeqdB (A)]		标准限值 [单位：LeqdB (A)]	评价
			2025年08月02日	2025年08月03日		
N1	地块一储能站界外东侧 1m 处	昼间	51	53	70	达标
		夜间	43	45	60	达标
N2	地块一储能站界外南侧 1m 处	昼间	51	50	60	达标
		夜间	42	42	50	达标
N3	地块一储能站界外西侧 1m 处	昼间	51	52	60	达标
		夜间	44	45	50	达标
N4	地块一储能站界外北侧 1m 处	昼间	49	52	60	达标
		夜间	43	44	50	达标
N5	地块一东北侧关春村居民点	昼间	53	52	60	达标
		夜间	42	43	50	达标
N6	地块二储能站界外东侧 1m 处	昼间	52	54	60	达标
		夜间	43	42	50	达标
N7	地块二储能站界外南侧 1m 处	昼间	52	51	60	达标
		夜间	42	42	50	达标
N8	地块二储能站界外西侧 1m 处	昼间	51	53	70	达标
		夜间	43	41	60	达标
N9	地块二储能站界外北侧 1m 处	昼间	52	53	60	达标
		夜间	43	41	50	达标
N10	地块二西南侧关春村居民点	昼间	52	51	60	达标
		夜间	42	41	50	达标

备注：N1 地块一储能站界外东侧、N8 地块二储能站界外西侧执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）声环境功能 4b 类标准限值；其余监测点位执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）声环境功能 2 类标准限值。

从监测结果表明，项目厂界声环境质量均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

3.2.4 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，本项目为“E 电力”“35、送（输）变电工程”中“其他（不含 100 千伏以下）”项目，为 IV 类地下水环境影响评价项目。根据导则 4.1 一般性原则，IV 类建设项目不开展站内地下水环境影响评价，因此，本项目不开展地下水环境质量现状评价。

3.2.5 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，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中其他类，为 IV 类土壤环境影响评价项目，根据该导则 4.2 要求，IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价，因此本项目不开展土壤环境质量现状评价。

3.2.6 生态环境质量现状

本项目拟建项目位于韶关市乐昌市梅花镇，根据现场勘察情况，本项目拟建线路周边现状为部分空地、空置民房和绿化草地，项目生态环境影响评价范围内植被以常绿阔叶林、落叶阔叶灌丛、竹林地、农作物为主；所经区域野生动物种类较为常见，陆域主要以蛇、野兔、鼠、乌鸦、麻雀等常见小型野生动物为主。由于人类活动的影响，植物群落的结构较为简单。拟建项目场地内没有国家重点保护野生植物和古树名木分布。

根据现场勘查，结合资料分析，发现评价区域由于受人为活动影响强烈，自然生态环境已遭到破坏，野生动物失去了较适宜的栖息繁衍的场所，评价区内未发现珍稀、濒危保护动物。目前该地区常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、蛙和喜鹊、麻雀等鸟类。

综上所述，本项目拟建场地现状为绿化草地及空地，场地内没有国家重点保护野生植物和古树名木分布。本项目周边无大型哺乳类野生动物生存，无珍稀濒危动物。总的来说，拟建项目场地及周边生态环境由于受人类活动影响，区域群居结构简单，物种多样性偏低。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

根据现场调查，本工程为新建项目，不涉及与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。经现场踏勘，结合自然资源局选址意见，本项目线路工程用地预审和规划选址符合国土空间用途管制要求，可以在该地建设本项目工程。输电线路评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，工程涉及区域也未发现需保护的文物、可开采的矿产资源及军事设施，无与项目有关的原有生态破坏问题。

3.3 环境影响评价范围及评价因子

本工程为储能电站接入系统，本工程自乐昌储能站新建 1 回 220kV 线路接入关春站，新建线路长 3.5km，其中架空线路长 3.2km，电缆线路长 0.3km；220kV 关春站内需配建 1 个 220kV 出线间隔。

3.3.1 评价因子

本项目为输变电工程，据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程的主要环境影响评价因子见表 3-3。

表 3-3 工程主要环境影响评价因子一览表

阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级 Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级 Leq	dB (A)
	生态环境	生态系统及其他生物因子、非生物因子	--	生态系统及其他生物因子、非生物因子	--
	地表水环境	PH (无量纲)、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -H、石油类	mg/L	PH (无量纲)、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -H、石油类	mg/L
运营期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级 Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级 Leq	dB (A)
	地表水环境	PH (无量纲)、COD、BOD ₅ 、	mg/L	PH (无量纲)、COD、BOD ₅ 、	mg/L

生态环境保护目标

NH₃-H、石油类NH₃-H、石油类

3.3.2 评价范围

(1) 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中 5.2.1 条指出“满足一级评价的要求,一般以建设项目边界向外 200m 为评价范围;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”,结合《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》的相关规定,“明确厂界外 50 米范围内声环境保护目标”。因此,本工程声环境影响评价范围详见下表。

表 3-4 声环境影响评价范围

电流分类	电压等级	评价范围
交流	220kV	关春变电站: 配建出线间隔处墙外 50m
		架空线路: 边导线地面投影外两侧各 40m
		地下电缆: 管廊两侧边缘各外延 5m

(2) 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本项目的电磁环境影响评价工作等级详见下表 3-5,本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

表 3-5 本项目的电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	类型	条件	评价工作等级
交流	220kV	关春变电站*	户外式	二级
		架空线路	边导线地面投影外两侧 15m 范围内无电磁环境敏感目标	三级
		地下电缆	地下电缆	三级

注: 出线间隔配建按照工程所在升压站(220kV 升压站)的评价工作等级确定。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本项目电磁环境影响评价范围见下表 3-6。

表 3-6 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	类型	评价范围
交流	220kV	关春变电站配建 出线间隔	配建出线间隔侧围墙外 40m
		线路连接	架空线路: 边导线地面投影外两侧各 40m
			地下电缆: 管廊两侧边缘各外延 5m

(3) 生态环境影响评价范围

根据《环境影响评级技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本工程的生态影响评价范围详见下表 3-7。

表 3-7 生态影响评价范围

类型	评价范围
线路	架空线路：边导线地面投影外两侧各 300m 内
	地下电缆：边导线地面投影外两侧各 300m 内
关春变电站配建出线间隔	出线间隔配建侧围墙外 500m

3.3.3 保护目标

(1) 生态环境保护目标

经现场勘查，本工程附近（地下电缆、架空线路两侧各 300m 及关春变动站配建出线间隔围墙外 500m）范围内不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）中规定特殊生态敏感区和重要生态敏感区。

(2) 地表水环境保护目标

本工程不占用、不跨越重要水体、饮用水源保护区。

(3) 电磁环境保护目标

根据现场踏勘，边导线地面投影外两侧各 40m、管廊两侧边缘各外延 5m 处和关春变动站配建出线间隔围墙外 40m 处均无电磁环境保护目标。

(4) 声环境保护目标

根据现场踏勘，边导线地面投影外两侧各 40m、管廊两侧边缘各外延 5m 处和扩建间隔围墙外 50m 处均无声环境保护目标。

3.4 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准：本项目执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准。

(2) 声环境质量标准：根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目所在地属声环境功能区 2 类区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

3.5 污染物排放标准

(1) 废气污染物排放标准

项目施工期扬尘执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求，详见下表。

表 3-8 施工期大气污染物排放限值一览表

评价标准

项目	污染物	无组织排放监控浓度													
		监测点	mg/m ³												
施工期扬尘	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0												
<p>(2) 废水污染物排放标准</p> <p>项目施工废水经沉淀后回用于施工，不外排，生活污水经生活污水采用污水一体化处理装置处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)表1城市绿化限值回用于绿化，不外排。</p> <p>表 3-9 本项目水污染物排放限值 (单位: mg/L, pH: 无量纲)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>标准名称</th> <th>PH</th> <th>CODcr</th> <th>BOD₅</th> <th>SS</th> <th>氨氮</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)</td> <td>6~9</td> <td>/</td> <td>10</td> <td>/</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) 噪声污染物排放标准</p> <p>项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011): 昼间≤70dB(A), 夜间≤55dB(A)。</p> <p>项目运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准。</p>				标准名称	PH	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)	6~9	/	10	/	8
标准名称	PH	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮										
《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)	6~9	/	10	/	8										
其他	本工程为输变电工程, 营运期无废气、废水产生及排放, 无需设置总量控制指标。														

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 施工期生态环境影响分析

4.1.1 水环境影响分析

施工期污水主要来自两个方面：一是施工废水，二是施工人员的生活污水。其中生产废水主要为设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生；线路工程顶管作业时产生的泥浆。

施工过程中，将落实文明施工原则，不漫排施工废水，通过在施工场地附近设置施工废水沉淀池，将施工中产生的废水沉淀处理后回用。

施工人员生活污水主要为施工人员的粪便污水。施工人员生活污水利用租住民房已有污水处理设施进行处理。

通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水不会影响周围水环境。

4.1.2 环境空气影响分析

本工程施工期大气影响因素主要是施工扬尘，主要场地清理、土方开挖和回填、物料装卸、堆放及运输等环节。施工扬尘中 TSP 污染占主导地位，因此施工单位必须采取抑尘措施，减少对周围环境的影响。扬尘等将以无组织排放形式影响环境空气质量。由于扬尘沉降较快，只要加强管理，进行文明施工，则其影响范围较小，一般仅影响项目施工周边区域。

4.1.3 噪声影响分析

(1) 声源概况

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），常见施工设备噪声源强（声压级）见表 4-1。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边环境保护目标之间的距离一般都大于 $2H_{max}$ （ H_{max} 为声源的最大几何尺寸）。因此，本工程施工期选用低噪声设备，施工设备按点声源考虑。

表4-1 主要施工机械设备噪声源不同距离声压级（单位dB（A））

机械设备	距声源 5m
液压挖掘机	82

运输车	82
混凝土振捣器	80

(2) 噪声影响分析

本工程电缆线路开挖施工和架空线路架线活动过程中，挖掘机、运输车等机械施工噪声亦可能会对线路附近的环境保护目标产生影响。但由于电缆井占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单塔施工周期短，且夜间一般无需施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

施工过程中，施工单位应合理安排施工时间，在中午和夜间禁止噪声大的施工作业。工程施工时应合理选择施工机械、施工方法、施工场地、施工时间，尽量使用低噪声设备，在施工过程中，应经常对施工设备进行维护保养，避免因车辆、施工设备性能减退使噪声增大。确保场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。

4.1.4 固体废物影响分析

施工期固体废物主要为建筑垃圾以及施工人员生活垃圾。分类收集堆放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾及时清运到指定地点，生活垃圾交由当地环卫部门清运并集中处理。本项目电缆井开挖产生的土石方，就近回填于电缆线四周用于绿化，无弃方产生。

通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。

4.1.5 生态环境影响分析

本期输电线路选线时符合城镇规划，已避开自然保护区、风景名胜区饮用水水源保护区等环境敏感目标。电缆沟走廊为公路旁人行道，慢车道，施工结束后仍可恢复通行，基本不影响原有的土地用途。穿越绿化带的电缆管沟，施工完成后及时恢复植被。架空线路依托前期建设好的塔基直接进行架线处理，不会对地形地貌进行破坏。

本工程施工时在土方开挖、回填以及临时堆土等工序会导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工时应先行修建挡土墙、排水设施，合理安排施工工期，避开雨季土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能，最大限度地减少水土流失。

采取上述措施后，本工程建设对周围生态环境影响很小。

综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本工程在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响可以接受。

4.2 运营期生态环境影响分析

4.2.1 水环境影响分析

本工程运营期不产生废水，对水环境无影响。

4.2.2 大气环境影响分析

本工程运营期不产生废气，对大气环境无影响。

4.2.3 声环境影响分析

架空线路声环境影响分析

(1) 类比对象的选取

为预测架空线路运营期噪声环境影响，类比对象选择与拟建工程电压等级、架设形式等类似的已运行的输电线路进行类比监测。本工程单回架设线路选择已建的惠州市博罗区 220kV 义田线单回路段作为单回路类比分析对象。

表4-2 类比线路可行性分析表

运营期生态环境影响分析

项目	惠州市博罗区 220kV 义田线单回路段	本工程单回架空线路
电压等级	220kV	220kV
架设方式	同塔单回	同塔单回
排列方式	垂直排列	垂直排列
杆塔呼高	18m	18m
周边环境	无其他噪声源影响	无其他噪声源影响

本工程单回架空线路与类比线路电压等级、架设方式、排列方式、周边环境与本项目基本相同。因此，选用惠州市博罗区220kV义田线单回路段作为类比线路是可行的。

(2) 类比监测条件及监测工况

监测单位：广东准星检测有限公司

监测时间：2022年8月2日

监测环境条件：

1、昼间：天气晴，温度 30.8℃，气压 100.5kP，湿度 59.6%，风速 1.52m/s。

2、夜间：天气晴，温度28.6℃，气压101.2kP，湿度62.8%，风速1.77m/s。

监测环境：类比线路监测点附近均为农田和城郊道路，平坦开阔，无其他架空线、构架和高大植物，符合监测技术条件要求。

(3) 监测仪器

仪器名称：多功能声级计

型号规格：AWA5688

测量范围：28dBA~133dBA

生产厂家：杭州爱华

检定单位：深圳市广恒计量检测技术有限公司

校准证书号：P2022031500146

有效期至：2023-03-14

(4) 类比监测工况见下表。

表4-3 类比线路监测工况

线路名称	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功 P (MW)	无功 Q (MVar)
惠州市博罗区 220kV 义田线	110	153	28	10

(3) 类比监测结果及结论

噪声类比监测结果见下表，类比检测报告见附件 6。

表4-4 类比线路噪声监测结果

编号	测点位置		昼间dB (A)	夜间dB (A)
	两塔杆中间连线对地投影处			
1	惠州市博罗区 220kV 义田线	0m	57	45
2		5m	56	48
3		10m	58	46
4		20m	56	47
5		30m	57	46

由类比监测结果可知，惠州市博罗区220kV义田线单回路在两塔杆中间连线对地投影0~30m处噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求（昼间60dB（A）、夜间50dB（A））。因此，可以预测，本工程单回路线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度在2类标准限值以内。

出线间隔声环境影响分析

变电站运行噪声主要来自站内变压器的电磁噪声、高压电抗器产生的连续

	<p>电磁性和机械性噪声。本项目配套建设的出现间隔均在关春变动站预留出线间隔场地上增加相应的电气设备，不新增用地，不增加主变压器、电抗器等主要声源设备，本项目在关春变电站新建的出线线路不会对变电站噪声水平产生明显影响。因此，本项目在关春变电站配建出线间隔后，其运行产生的噪声对环境的影响能够满足相应环境标准限值的要求。</p> <p>4.2.4 电磁环境影响分析</p> <p>通过理论预测可知，架空线路沿线及各敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的4000V/m和100μT的公众曝露限值要求。</p> <p>电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专项评价》。</p> <p>4.2.5 固体废物环境影响分析</p> <p>本工程运营期不产生固体废物。</p>																				
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>(1) 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析</p> <p>表4-5 《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析一览表</p> <table border="1" data-bbox="308 1122 1404 2009"> <thead> <tr> <th data-bbox="308 1122 405 1200">序号</th> <th data-bbox="405 1122 908 1200">《输变电建设项目环境保护技术要求》中相关要求</th> <th data-bbox="908 1122 1227 1200">本工程情况</th> <th data-bbox="1227 1122 1404 1200">符合性分析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="308 1200 405 1525">1</td> <td data-bbox="405 1200 908 1525">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。</td> <td data-bbox="908 1200 1227 1525">本工程选址不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区</td> <td data-bbox="1227 1200 1404 1525">符合</td> </tr> <tr> <td data-bbox="308 1525 405 1671">2</td> <td data-bbox="405 1525 908 1671">新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响</td> <td data-bbox="908 1525 1227 1671">本工程线路不涉及人口密集区路段已采用地下电缆方式敷设</td> <td data-bbox="1227 1525 1404 1671">符合</td> </tr> <tr> <td data-bbox="308 1671 405 1744">3</td> <td data-bbox="405 1671 908 1744">原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程</td> <td data-bbox="908 1671 1227 1744">本工程不涉及0类声环境功能区</td> <td data-bbox="1227 1671 1404 1744">符合</td> </tr> <tr> <td data-bbox="308 1744 405 2009">4</td> <td data-bbox="405 1744 908 2009">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</td> <td data-bbox="908 1744 1227 2009">本项目位于乐昌市梅花镇关春村，线路选址已取得自然资源局等相关单元许可，详见附件5~附件10，属于不破坏生态功能的相关的必要公共设施建设。</td> <td data-bbox="1227 1744 1404 2009">符合</td> </tr> </tbody> </table>	序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》中相关要求	本工程情况	符合性分析	1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程选址不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合	2	新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响	本工程线路不涉及人口密集区路段已采用地下电缆方式敷设	符合	3	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程	本工程不涉及0类声环境功能区	符合	4	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响	本项目位于乐昌市梅花镇关春村，线路选址已取得自然资源局等相关单元许可，详见附件5~附件10，属于不破坏生态功能的相关的必要公共设施建设。	符合
序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》中相关要求	本工程情况	符合性分析																		
1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程选址不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合																		
2	新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响	本工程线路不涉及人口密集区路段已采用地下电缆方式敷设	符合																		
3	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程	本工程不涉及0类声环境功能区	符合																		
4	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响	本项目位于乐昌市梅花镇关春村，线路选址已取得自然资源局等相关单元许可，详见附件5~附件10，属于不破坏生态功能的相关的必要公共设施建设。	符合																		

5	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程输电线路已避让集中林区	符合
6	进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程不涉及自然保护区	符合
7	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合

(2) 环境制约性因素

本工程新建线路选址选线时，避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，线路走向尽量避免经过居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能的区域。本工程输电线路路径选线过程中征询了当地自然资源局等相关管理部门的意见（详见附件5-附件9），已取得自然资源局用地预审批复，详见附件10。工程施工过程中对植被的影响在可接受范围内。

本工程选址选线不在0类声功能区内。项目评价范围内无国家公园、世界文化和自然遗产地、文物保护单位、具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地、学校、医院等重要环境保护目标。

根据环境质量现状监测可知，输电线路电磁环境敏感目标处电磁环境现状监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度4000V/m、磁感应强度100 μ T的公众曝露控制限值的要求；输电线路声环境敏感目标处声环境现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值要求。

因此，本工程环境制约因素较少。

(3) 环境影响程度分析

本工程施工期加强对施工现场的管理，在采取本报告提出的环境保护措施后，可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。

本工程建成后，输电线路运营期不产生废水、废气、固废。输电线路沿线的工频电场强度满足4000V/m标准限值的要求，工频磁感应强度满足100 μ T标准限值的要求。输电线路沿线噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。

综上所述，本工程环境制约因素较少，污染物均能达标排放。从环保角度分析，本工程的选址选线是合理的。

--	--

五、主要生态环境保护措施

5.1 施工期生态环境保护措施

5.1.1 环境空气保护措施

施工扬尘造成的污染是短期和局部的影响，施工完成后便会消失。降低施工期扬尘的有效措施如下：

(1) 项目施工前制定控制工地扬尘方案。

(2) 施工场地设置围挡，每天定期洒水增湿，及时清扫、冲洗，4级以上大风日停止土方工程。

(3) 运输车辆经过沿途村庄应低速慢行，车体轮胎应清理干净后再离开施工场地。

(4) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须进行苫盖，避免沿途漏撒。

(5) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

(6) 避免起尘材料的露天堆放，施工渣土需用帆布覆盖。

经过严格采取上述一系列措施，施工期扬尘可控制在合理范围内。

5.1.2 水环境保护措施

施工期废水主要来自施工过程中结构施工等产生的少量施工废水及施工人员产生的生活污水。

施工期水环境保护措施如下：

(1) 落实文明施工原则，不漫排施工废水，施工废水通过在施工场地附近设置施工废水沉淀池，将施工中产生的废水沉淀处理后回用。

(2) 施工人员临时生活区产生的生活污水利用租赁房屋已建污水处理设施处理。

施工废水产生量较小，通过采取以上防治措施，不会对周围水环境产生不利影响。

5.1.3 声环境保护措施

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。

本工程施工期应严格做到以下几点：

(1) 合理安排施工时间，避免夜间施工。如因建筑工程工艺要求或

施工
期生
态环
境保
护措
施

特殊需要必须连续作业而进行夜间施工的，施工单位必须提前 7 日持建管部门的证明向当地环境保护主管部门申报施工日期和时间。

(2) 选用优质低噪声设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。

(3) 将较强的噪声源尽量设在远离居住区的的地方，并对强噪声源设立围挡进行隔绝防护。

采取上述措施后，施工期噪声经距离衰减和隔声后能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的要求。

5.1.4 固体废物环境保护措施

工期的固体废物主要有建筑垃圾、施工人员的生活垃圾、土建施工产生的弃土弃渣，其中建筑垃圾包括新建线路施工过程中产生的导线、金具等工程废料等。新建线路施工过程中产生导线、金具等工程废料，以及更换的导线均需交回建设单位回收，其他建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾应分别收集堆放。生活垃圾委托环卫部门妥善处理，其他建筑垃圾与弃土弃渣外运至政府指定的合法弃土场消纳处理。项目施工期间施工机械会产生少量废机油，产生于施工机械维修保养时，收集后直接交由有危废处理资质的单位进行转运回收处理。在做好上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生污染影响。

5.1.5 生态环境保护措施

本工程对生态的主要影响为施工临时占地造成的植被破坏和水土流失。

拟采取的水土保持及生态恢复措施主要如下：

(1) 合理安排施工进度，水土流失防治措施与主体工程同时实施、同步完成发挥作用。

(2) 对未能避让的林区，输电线路应采用高跨的方式通过。

(3) 控制地表剥离程度，减少开挖土石方量和植被破坏，土方尽可能回填，减少施工期固体废物的产生。

(4) 及时清理多余的土石方，严禁就地倾倒至附近水体，场地应设置合理的排水导流系统，设置沉淀池，减少水土流失。

	<p>(5) 施工结束后, 应及时拆除临时设施, 恢复临时占地原有用途, 并对牵张场区进行迹地恢复。</p> <p>本工程在施工期采取上述措施后, 可将对环境的影响降至最低。</p> <p>5.1.6 施工期环保责任单位</p> <p>本工程施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位, 建设单位具体负责监督。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.2 运营期生态环境保护措施</p> <p>5.2.1 水环境保护措施</p> <p>本工程运营期无废水产生, 对周边水环境无影响。</p> <p>5.2.2 大气环境保护措施</p> <p>本工程运营期不产生废气, 对周边大气环境无影响。</p> <p>5.2.3 声环境保护措施</p> <p>(1) 合理选择导线直径以降低线路电磁环境影响水平, 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, 降低电磁环境影响。</p> <p>(2) 合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。</p> <p>(3) 加强线路维护保养确保线路沿线声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准限值。</p> <p>5.2.4 固体废物污染防治措施</p> <p>本工程运营期无固体废物产生, 对周围环境无影响。</p> <p>5.2.5 电磁环境保护措施</p> <p>(1) 在导线定货时, 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。</p> <p>(2) 合理提高导线对地高度, 优化导线相间距离以及导线布置以降低输电线路对周围电磁环境的影响。</p> <p>5.3 运营期环保责任单位</p> <p>本工程运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声、水、固废污染防治措施的责任主体为建设单位, 建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实。</p>

5.4 运营期环保措施的经济、技术可行性分析

本工程运营期的污染防治措施是根据已运行变电工程的实际运行经验，并结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。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，本工程已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。

5.5 环境监测

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，环境监测计划的主要要求是：收集环境状况基本资料，监测项目实施后的环境影响情况，整理、统计分析监测结果，并上报至本工程所在地生态环境部门。环境监测计划应由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体的环境监测计划见表

5-1 环境监测计划表

时期	监测因子	监测目的	监测单位	监测频率
环保竣工验收	工频电场、工频磁场和噪声	检查环保设施建设情况及其效果	有相关资质的环境监测单位	结合竣工环境保护验收监测一次
正式投产后	工频电场、工频磁场和噪声	监督工程运营期的环境影响	有相关资质的环境监测单位	有环保投诉或其他需要监测的情形时监测

(1) 监测项目

- ①地面1.5m高处的工频电场、工频磁场。
- ②等效连续A声级。

(2) 监测点位

选择环境敏感目标进行监测，优先选择本次环境质量现状评价设置的监测点位。

(3) 监测方法

工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

环境噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）

其他	<p>5.6 环境管理</p> <p>本工程建成后，建设单位应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受有关部门的监督和管理。监理单位在施工期间应协助地方生态环境部门加强对施工单位环境保护对策措施落实情况的监督和管理。</p> <p>5.6.1 施工期的环境管理</p> <p>施工期的环境管理包括施工期废水处理、防尘降噪、固废处理、水土保持、生态保护等。施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位共同承担。建设单位需安排一名人员具体负责落实工程环境保护设计内容，监督施工期环保措施的实施，协调好各部门或团体之间的环保工作和处理施工中出现的环保问题。</p> <p>施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环保对策措施，并接受生态环境部门对环保工作的监督和管理。</p> <p>监理单位在施工期间应协助建设单位加强对施工单位环境保护对策措施落实的监督和管理。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。</p> <p>5.6.2 运营期的环境管理</p> <p>建设单位的环保人员对本工程的运行全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> ①落实有关环保措施，做好输电线路的维护和管理，确保其正常运行。 ②参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。 ③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。 ④组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，建立环境监测数据档案。 ⑤协调配合上级主管部门和生态环境部门进行环境调查等活动，确保本工程各污染防治措施与变电站主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。
----	--

5.7 环保投资

本工程环保投资共计 80 万元，具体情况见下表。

表5-2 环保投资估算一览表

工程实施时段	环境要素	环境保护设施、措施	环保投资 (万元)
施工阶段	生态环境	控制临时占地范围；施工完成后及时进行场地平整，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置； 施工结束及时进行迹地恢复。	30
	大气环境	设置施工围挡，帆布遮盖，洗车平台	10
	水环境	临时沉淀池	5
	声环境	低噪声设备，施工围挡	2.5
	固废环境	生活垃圾、建筑垃圾清运	2.5
	电磁环境	在导线定货时，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。合理提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置以降低输电线路对周围电磁环境的影响。	10
	声环境	合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响水平，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，降低电磁环境影响。合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。	20
运行阶段	生态环境	加强运维管理、沿线植被绿化	
	水环境	/	/
	固体废物	/	/
	风险控制	/	/
合计	/	/	80

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 合理安排施工进度，水土流失防治措施与主体工程同时实施、同步完成发挥作用。</p> <p>(2) 对未能避让的林区，水单线路应采用高跨的方式通过，以减少林木砍伐。</p> <p>(3) 控制地表剥离程度，减少开挖土石方量和植被破坏，土方尽可能回填，减少建筑垃圾量的产生。</p> <p>(4) 及时清理多余的土石方，严禁就地倾倒入附近水体，场地应设置合理的排水导流系统，设置沉淀池，减少水土流失。</p>	<p>临时占地按原有用途进行恢复，建筑垃圾已清理至指定场所</p>	——	——

	(5) 施工结束后, 应及时拆除临时设施, 恢复临时占地原有用途。			
水生生态	---	---	---	---
地表水环境	施工废水经沉淀后上清液回用, 沉渣妥善堆放; 临时生活区产生的生活污水利用农村原有污水处理设施处理。	相关措施落实, 对周围地表水环境无影响。	---	---
地下水及土壤环境	---	---	---	---
声环境	(1) 合理安排施工时间, 避免夜间施工; (2) 选用优质低噪声设备, 加强施工机械的维修、管理, 保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态; (3) 将较强的噪声源尽量设在远离居住区的地方, 并对强噪声源设立围挡进行隔绝防护。	施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	(1) 在导线定货时, 要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它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。 (2) 合理提高导线对地高度, 优化导线相间距离以及导线布置以降低输电线路对周围电磁环境的影响。	输电线路沿线声环境满足执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求。
振动	---	---	---	---

大气环境	<p>(1) 施工场地设置围挡, 每天定期洒水增湿, 及时清扫、冲洗, 4级以上大风日停止土方工程。(2) 运输车辆进出场地应低速行驶, 车体轮胎应清理干净后再离开施工场地。</p> <p>(3) 车辆运输散体材料和废弃物时, 必须进行苫盖。(4) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。(5) 避免起尘材料的露天堆放, 施工渣土需用帆布覆盖。</p>	<p>施工单位在施工场地进行了围挡, 对作业处裸露地面采用防尘网保护, 并定期洒水。在4级或四级以上大风天气时停止进行土方作业; 施工时对材料堆场及土石方堆场进行苫盖, 对易起尘的材料采取密闭存储; 在施工营地设置洗车平台, 车辆驶离时清洗轮胎和车身; 制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施。</p>	---	---
固体废物	<p>建筑垃圾拉到指定建筑垃圾收纳场, 不得随意堆弃; 生活垃圾分类收集后由环卫部门定期清运。</p>	<p>落实相关措施, 无乱丢乱弃、随意堆放的现象。</p>	---	---
电磁环境	---	---	<p>输电线路合理设计导线对地高度, 经过非居民区时对地距离应不小于6.0m, 经过居民区时对地距离应不小于7.0m,</p>	<p>线路沿线及敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相应限值要求</p>

			优化导线相间距离以及导线布置。运营期做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保变电站周围及敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相应限值要求。	
环境风险	---	---	---	---
环境监测	---	---	及时进行工程竣工环境保护验收监测工作，运营期有投诉时应进行监测。	确保电磁、噪声排放符合国家标准要求。并制定相应的监测计划。
其他	---	---	竣工后应及时验收。	竣工后应在3个月内及时进行自主验收。

七、结论

韶关乐昌 200MW/400MWh 独立储能项目送出线路工程在落实本报告提出的各项污染防治措施和环境管理制度后，本工程所在区域电磁环境、声环境均满足相应环境质量标准，工程建设造成的土地占用、植被破坏、水土流失等生态影响能有效减缓，不会影响所在区域生态系统的结构和功能。因此，从生态环境保护的角度论证，本工程的建设是可行的。

韶关乐昌 200MW/400MWh 独立储能项目送
出线路工程

电磁环境影响专题评价报告

建设单位：乐昌鹏辉智慧能源有限公司

编制单位：广州瑞华环保科技有限公司

编制日期：2026年4月

电磁环境影响专项评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订版), 国家主席令第9号公布, 2015年1月1日起施行;

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年修正版), 中华人民共和国主席令第24号, 2018年12月29日起施行;

(3) 《建设项目环境保护管理条例》, 中华人民共和国国务院第682号, 自2017年10月1日起施行;

(4) 《电力设施保护条例》(2011年1月8日起施行)。

1.1.2 评价导则、技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020);

(3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020);

(4) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014);

(5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013);

(6) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》(环办环评〔2020〕33号)。

1.1.3 建设项目资料

《韶关乐昌200MW/400MWh独立储能项目可行性研究报告》(韶关市擎能设计有限公司)。

1.2 工程概况

本工程为储能电站接入系统, 新建220kV单回电缆线路长 $1 \times 0.3\text{km}$, 新建220kV单回架空线路长 $1 \times 3.2\text{km}$, 220kV关春站内需配建1个220kV出线间隔。

1.3 评价因子与评价标准

(1) 评价因子

工频即指工业频率, 我国输变电工业的工作频率为50Hz, 工频电场、工频

磁场即指以 50Hz 交变的电场和磁场。本工程输电线路在运行时，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。故本工程电磁环境现状评价因子和电磁环境影响预测评价因子均为工频电场、工频磁场。

(2) 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），本工程环境影响评价执行如下标准：以 4000V/m 作为工频电场强度公众暴露控制限值，以 100 μ T 作为工频磁感应强度公众暴露控制限值。

1.4 评价工作等级

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020）电磁环境影响工作等级划分见表 1-1。

表 1-1 电磁环境影响评价工作等级（节选）

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内 无电磁环境敏感目标的架空线	三级
			地下电缆	三级
		变电站*	户外式	二级

*注：出线间隔按照工程所在变电站（关春站 220kV 升压站）的评价工作等级确定。

本项目输电线路的电压等级为 220kV 的架空线，220kV 架空线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，本项目关春站需配建出线间隔，关春站为 220kV 户外式变电站，综合评价等级为二级。

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），确定本项目电磁环境影响评价范围如表 1-2 所示。

表 1-2 环境影响评价范围

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境（工频电场、磁场）	地下电缆：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）； 220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m。 220kV 关春站配建出线间隔：边导线地面投影外两侧各 40m	《环境影响评价技术导则-输变电》 （HJ24-2020）

1.6 评价重点

电磁环境评价重点为工程运营期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对项目附近敏感目标的影响。

1.7 电磁环境敏感目标

经过现场踏勘，在评价范围内，本项目不存在电磁环境保护目标。

2 电磁环境现状调查与评价

本次评价特委托广东清源环保工程设备有限公司技术人员于 2025 年 8 月 2 日~8 月 3 日对本项目电磁环境现状进行了监测。

2.1 监测项目

(1) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

(2) 测量仪器

表 2-1 测量仪器参数信息

工频电磁辐射分析仪（交变磁强计/工频电场测试仪）	
生产厂商	德国 Narda 公司
仪器型号及编号	主机型号/编号：G-0209/G-0221
测量范围	电场强度：5mV/m~100kV/m 磁感应强度：1nT-10mT
频率范围	1Hz~400kHz
校准单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
校准有效期	2025 年 2 月 20 日~2026 年 2 月 19 日

(3) 测量时间及气象状况

表 2-2 测量时间及气象状况表

时间	天气情况	昼间风速 (m/s)	夜间风速 (m/s)
2025 年 8 月 2 日	晴	2.0	2.3
2025 年 8 月 2 日	晴	2.1	2.4

2.2 监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。

2.3 监测布点及布点

本项目布点图见下图。



图 2-1 线路代表性监测点位图

(2) 布点方法

本工程为新建工程，在拟建输电线路有代表性位置处进行了布点监测。

2.4 质量保证措施

- ①合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- ②监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。
- ③监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- ④由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- ⑤监测报告严格实行三级审核制度，经过校核、审核，最后由技术总负责人审定。

2.5 监测结果

本工程电磁环境现状监测结果见表 2-3。

表 2-3 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

编号	测点位置	监测时段	项目	监测结果 (E: 电场强度 V/m; B: 磁感应强度 μ T)								
				方均根值					平均值	最大值	标准 限值	评价
				1	2	3	4	5				
11#	架空线路起点	14:20~16:00	E	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	4000	达标
			B	0.0094	0.0092	0.0099	0.0073	0.0093	0.0090	0.0099	100	达标
12#	架空线路起点		E	0.66	0.66	0.66	0.66	0.70	0.67	0.70	4000	达标
			B	0.0081	0.0098	0.0084	0.0104	0.0103	0.0094	0.0104	100	达标
13#	架空线路终点		E	308.48	308.93	308.56	308.51	318.89	310.68	318.89	4000	达标
			B	0.0403	0.0416	0.0403	0.0403	0.0402	0.0405	0.0416	100	达标
14#	架空线路终点		E	107.79	107.69	107.89	108.01	107.97	107.87	108.01	4000	达标
			B	0.0105	0.0120	0.0111	0.0112	0.0111	0.0112	0.0120	100	达标

备注: 1、探头距离立足面1.5米。3、执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准。

由上表可知, 拟建输电线路处工频电场强度现状监测值为 0.7V/m~318.89V/m, 工频磁感应强度现状监测值为 0.009 μ T~0.0416 μ T, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m 的要求, 低于工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

3 运营期电磁环境影响预测与评价

3.1 架空线路电磁环境影响分析（模式预测）

220kV 架空线路电磁环境影响评价等级为三级，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的计算）预测本项目架空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。

3.1.1 预测因子

工频电场、工频磁场

3.1.2 预测模式

根据交流架空线路的架线型式、架设高度、相序、线间距、导线结构、额定工况等参数，计算其周围工频电场、工频磁场的分布。

（1）高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

◆单位长度导线等效电荷的计算

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

设送电线路无限长且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电导线上的等效电荷。

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \dots\dots\dots (C1)$$

式中：U--各导线对地电压的单列矩阵；

Q--各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ --各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

[U]矩阵可由输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。

[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, ...*表示相互平行的实际导线，用*i', i', ...*表示它们的镜像，如图C.2所示，电位系数可写为：

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

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

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

式中：

ϵ_0 --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 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \dots\dots\dots (C5)$$

式中：

R --分裂导线半径，m；（如图 C.3）

n --次导线根数；

r --次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式（C1）即可解出[Q]矩阵。

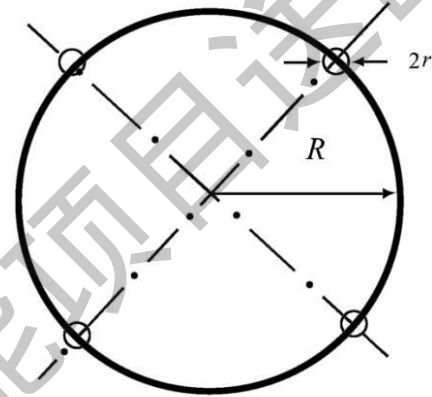
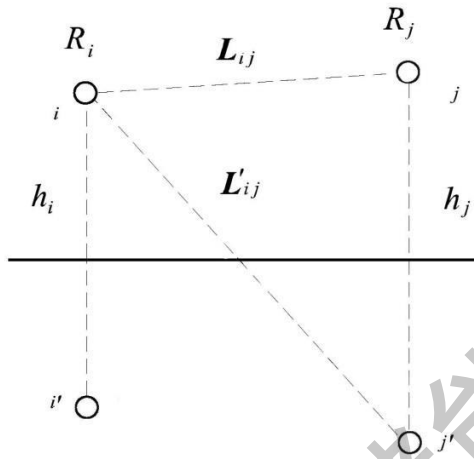


图 C.2 点位系数计算图

C.3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数量：

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

式 (C1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

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

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

◆ 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，通常取设计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 E_x 和 E_y 可表示为：

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

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

式中：

x_i, y_i ——导线 i 的坐标 ($i=1, 2, \dots, m$)；

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离， m 。

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：

$$\begin{aligned} \overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \dots\dots\dots (C12) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \dots\dots\dots (C13) \end{aligned}$$

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：

$$\begin{aligned} \overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E}_x + \overline{E}_y \dots\dots\dots (C14) \end{aligned}$$

式中:

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

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

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量:

$$E_y = 0$$

(1) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算

由于工频电磁场具有准静态特性,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 :

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

式中:

ρ ——大地电阻率, $\Omega \cdot \text{m}$;

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D.1,不考虑导线 i 的镜像时,可计算其在A点产生的磁场强度:

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \dots\dots\dots (D2)$$

式中:

I ——导线 i 中的电流值, A;

h ——导线与预测点的高差, m;

L ——导线与预测点水平距离, m。

对于三相线路,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的相角,按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

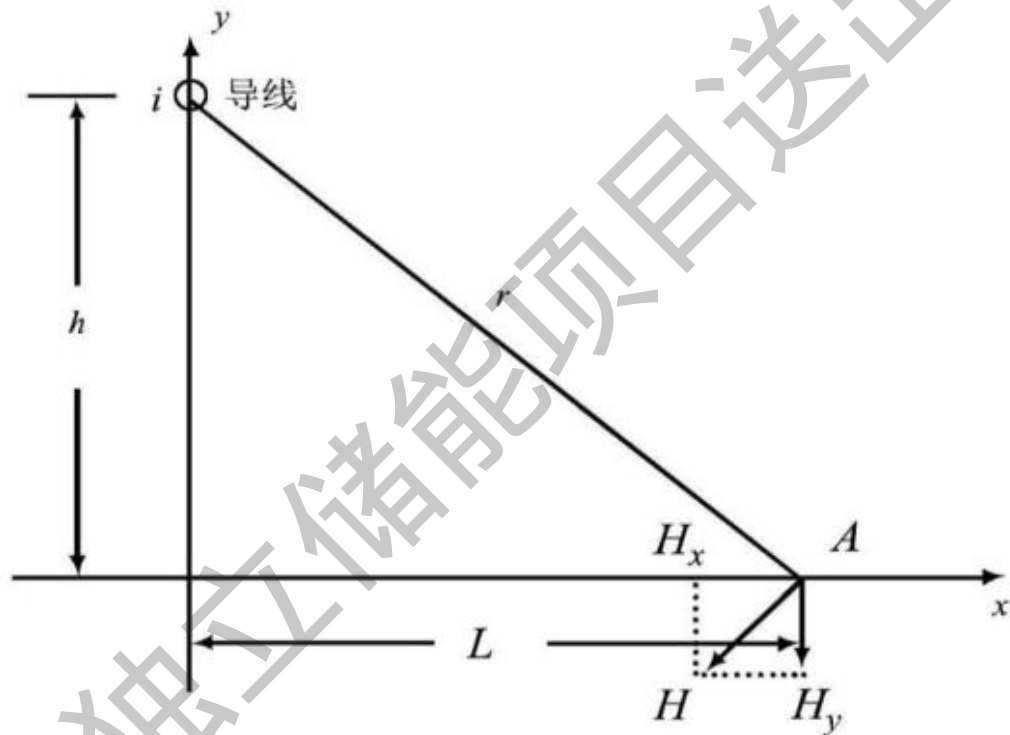


图 D.1 磁场向量图

3.1.3 预测工况及环境条件的选择

(1) 典型杆塔的选取

架空输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。

对于输电线路，线间距越大，电场强度、磁感应强度越大，对环境的影响越不利。因此，本次预测选择呼高最低的1C2W6-J4-18型塔作为预测本项目双回路铁塔单回线路工频电磁场的最不利塔型。详见图3-1。

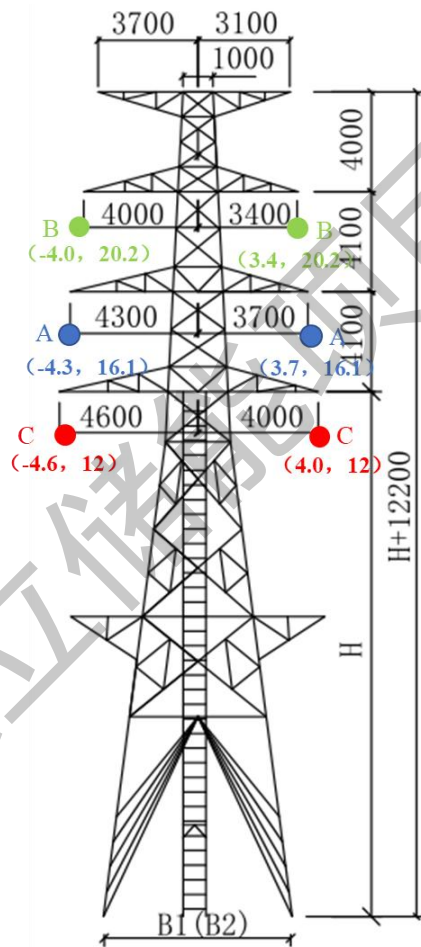


图3-1 杆塔图

(2) 电流

220kV 架空线路采用载流量 596A 进行预测计算。

(3) 相序

在工程设计上，采用逆相序。

(4) 导线对地距离

根据设计单位提供，1C2W6-J4-18塔型导线对地最低距离为12米。

(5) 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。

(6) 电磁环境理论计算

在输电线路最大弧垂处的横截面上建立平面坐标系，以垂直线路走线方向的地面为 X 轴，代表计算点距离线路中心线的水平距离（单位为 m）；以线路中心线为 Y 轴，代表计算点距离地面的垂直距离（单位为 m）。

评价路段参数选取如表3-1所示。

表3-1 输电线路参数表

线路回路数	单回
电压等级	220kV
载流量	596A
导线型号	JL/LB20A-300/40
塔型 [®]	1C2W6-J4-18
导线外直径	23.94mm
导线离线路中心距离 (m)	4.0 0 3.4 4.3 0 3.7 4.6 0 4.0
导线垂直间距 (m)	4.1 4.1
分裂根数/间距	/
相序排列	B B A A C C
呼称高	18
导线对地距离 (最大弧垂点)	12m
计算方向	选取离地高度 1.5m 水平面, 以线路中心地面投影点为原点, 向线路两侧各计算 30m
预测点距离地面高度 (m)	1.5
计算步长 (m)	1

3.1.4 预测结果及评价

220kV 架空线路电磁预测分析

(1) 空间电场分布理论计算

根据计算公式及设计参数, 输电线路的工频电场强度结果如下:

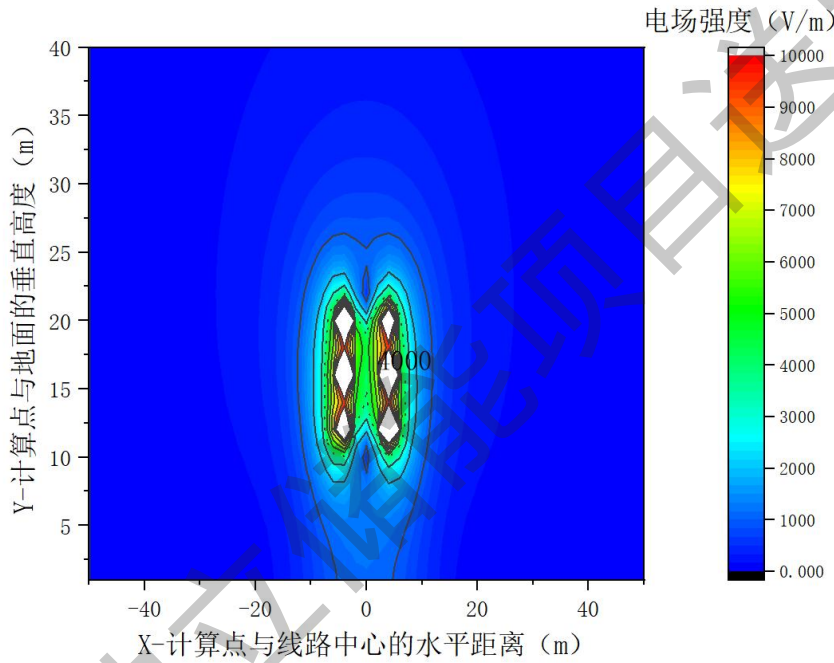


图 3-2 本项目工频电场强度空间分布（电场单位为 V/m）

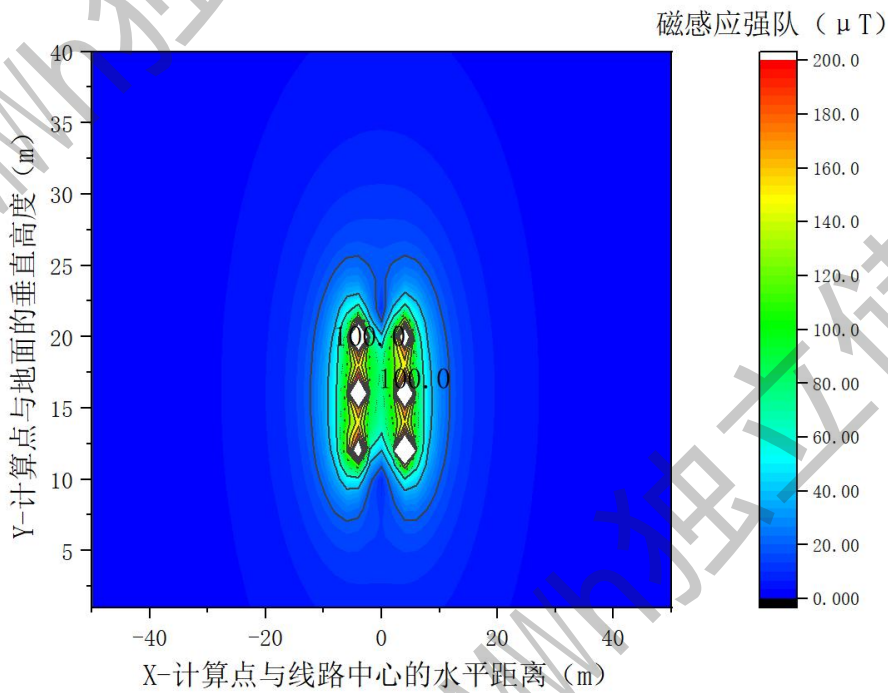


图 3-3 本项目工频磁感应强度空间分布图（磁场单位为 μT ）

离地 1.5m 处工频电场、工频磁场预测水平

拟建输电线路在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度如表 3-2 所示。本项目同塔单回线路工频电场预测结果衰减趋势图见图 3-4，工频磁场预测结果衰减趋势图见图 3-5。

表 3-2 本项目在离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
-30	-34.6	80.6	1.75
-25	-29.6	76.2	2.27
-20	-24.6	53.5	3.03
-19	-23.6	47.1	3.22
-18	-22.6	42.4	3.42
-17	-21.6	43	3.64
-16	-20.6	52.2	3.88
-15	-19.6	70.5	4.14
-14	-18.6	96.7	4.42
-13	-17.6	130.1	4.72
-12	-16.6	170.7	5.03
-11	-15.6	218.8	5.37
-10	-14.6	274.7	5.72
-9	-13.6	338.6	6.09
-8	-12.6	410.3	6.47
-7	-11.6	489.4	6.85
-6	-10.6	574.4	7.23
-5	-9.6	663.3	7.59
-4	-8.6	753.4	7.92
-3	-7.6	841	8.21
-2	-6.6	922.4	8.44
-1	-5.6	994.2	8.62
(左回路边导线下)	-4.6	1053.7	8.73
左回路边导线内 1m	-3.6	1099.6	8.8
左回路边导线内 2m	-2.6	1132.1	8.83
左回路边导线内 3m	-1.6	1151.9	8.84
左回路边导线内 4m	-0.6	1160.4	8.84
中心线	0.0	1160.4	8.84
右回路边导线内 3m	1.0	1151.9	8.84
右回路边导线内 2m	2.0	1132.1	8.83
右回路边导线内 1m	3.0	1099.6	8.8

(右回路边导线下)	4.0	1053.7	8.73
1	5.0	994.2	8.62
2	6.0	922.4	8.44
3	7.0	841	8.21
4	8.0	753.4	7.92
5	9.0	663.3	7.59
6	10.0	574.4	7.23
7	11.0	489.4	6.85
8	12.0	410.3	6.47
9	13.0	338.6	6.09
10	14.0	274.7	5.72
11	15.0	218.8	5.37
12	16.0	170.7	5.03
13	17.0	130.1	4.72
14	18.0	96.7	4.42
15	19.0	70.5	4.14
16	20.0	52.2	3.88
17	21.0	43	3.64
18	22.0	42.4	3.42
19	23.0	47.1	3.22
20	24.0	53.5	3.03
25	29.0	76.2	2.27
30	34.0	80.6	1.75

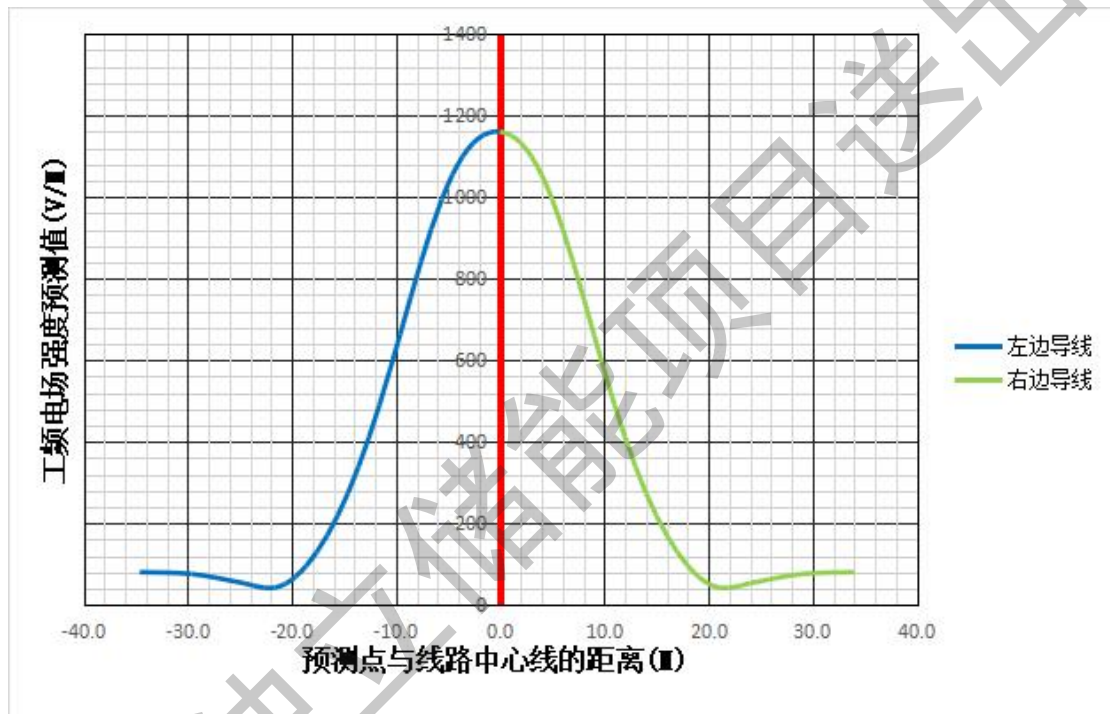


图 3-4 本项目工频电场预测结果衰减趋势图

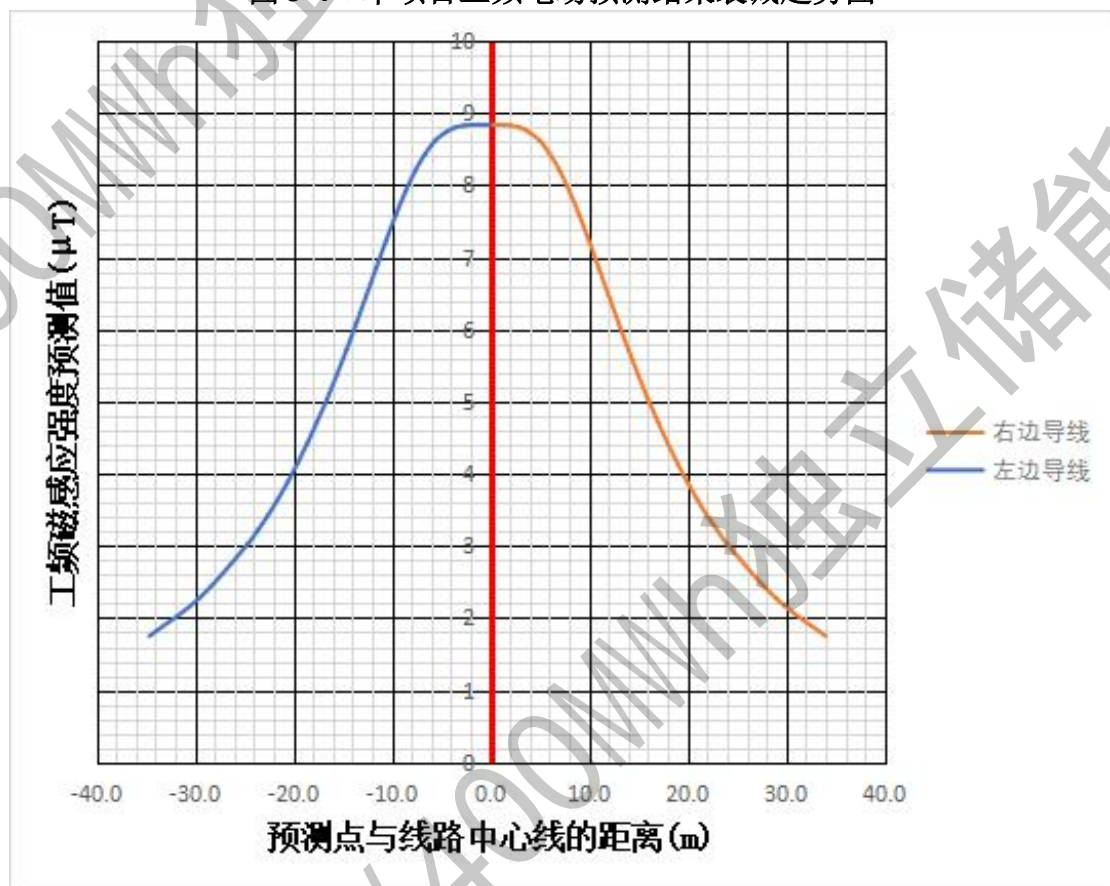


图 3-5 本项目工频磁场预测结果衰减趋势图

由表 3-2 可知，本项目单回线路导线对地最小距离为 12m，距地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 42.4V/m~1160.4V/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 1160.4V/m，位于线路中心线处，满足《电磁环境控制限值》

(GB8702-2014) 中 4000V/m 的限值要求。

磁感应强度理论计算结果为 1.75uT~8.84uT，线路运行产生工频磁感应强度最大预测值为 8.84uT，位于输电线路中心线处，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中的 100uT 限值要求。

综上，本工程单回线路导线下方距离地面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100uT的控制限值要求。

3.1.5 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营期的磁环境影响。

(2) 按照《电力设施保护条例》要求，220kV架空输电线路边导线外10m内为电力线路保护区范围，建设单位应加强运营期巡检工作，在线下农田耕作区附近的塔基的醒目位置给出警示和防护标志，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。

3.2 电缆线路电磁环境影响分析（类比分析）

3.2.1 预测方式

本工程电缆线路电磁环境影响评价等级为三级，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：输电线路为地下电缆时，可采用定性分析的方式。本次评价采用类比监测的方式。

3.2.2 类比对象

本次评价选取深圳 220kV 梅林至水贝单回电缆线路作为类比对象。

表3.4 本项目电缆线路与类比线路情况一览表

主要设施	本工程 220kV 电缆线路	深圳 220kV 梅林至水贝单回电缆线路（类比对象）
电压等级	220kV	220kV
导线截面积（线芯）	1200mm ²	1200mm ²
回数	单回	单回
敷设型式	电缆沟+顶管	电缆沟
电缆埋深	≥0.5	≥0.5

沿线地形	平地	平地
行政区域	韶关市	中山

本工程新建电缆线路为单回电缆沟，电缆线路电压等级、导线截面积、敷设型式、电缆埋深、沿线地形等条件与类比对象均有较强相似性，因此类比得出的数据亦有较强的可比性。

3.2.3 电磁环境类比测量条件

(1) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

(2) 测量仪器

仪器名称：电磁辐射分析仪（主机/探头）

仪器型号：SEM-600/LF-04

仪器编号：D-1228/I-1228

生产厂家：北京森馥科技股份有限公司频率范围：1Hz~400kHz

测量范围：电场 0.01V/m~100kV/m 磁场 1nT-10mT

校准单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

证书编号：WWD202201500

校准日期：2022年06月06日

有效期：1年

(3) 监测单位

广州乐邦环境科技有限公司

(4) 测量时间及气象状况

测量时间为2022年10月20日，天气：晴 温度：31.6-32.3℃ 相对湿度：52.8~58%，气压：1001~1005hPa 风向：东南风 风速：2.9~4.1m/s。

表3.5 深圳220kV梅林至水贝单回电缆线路工况

名称	电流 (A)	电压 (kV)	有功功率 (MW)
深圳220kV梅林至水贝单回电缆线路	126.3~146.1	220	26.1~332.3

由表3.5可知，监测时类比对象处于正常运行状态。

3.2.4 测量结果

表3.6 类比电缆线路工频电磁场测量结果

监测点位编号	点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
--------	------	------------	------------------	----

电磁衰减断面				
13#	电缆线路上方	0.08	1.420	太白路处电缆线路上方电磁衰减断面测量
14#	电缆线路边缘	0.07	1.672	
15#	电缆线路边缘1m	0.05	1.699	
16#	电缆线路边缘2m	0.05	1.392	
17#	电缆线路边缘3m	0.06	0.960	
18#	电缆线路边缘4m	0.06	0.673	
19#	电缆线路边缘5m	0.05	0.519	

由表 3.6 监测结果可以看出，类比对象惠深圳 220kV 梅林至水贝单回电缆线路处于正常运行状态时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度监测结果为 0.05~0.08V/m，磁感应强度测量值 0.519~1.699 μ T。断面监测数据表明，随着距线路距离的增加，工频电场强度及工频磁感应强度总体呈衰减趋势。

3.2.5 电缆线路电磁环境影响评价

本工程新建电缆线路为单回电缆沟，电缆线路电压等级、导线截面积、敷设型式、电缆埋深、沿线地形等条件与类比对象均有较强相似性，因此类比得出的数据亦有较强的可比性。因此深圳 220kV 梅林至水贝单回电缆线路单回电缆沟电缆线路类比本项目投产后产生的电磁环境影响是具有可类比性的。

由类比监测结果可预测，本项目 220kV 电缆建成后，其电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

3.3.6 电缆线路工频电磁场防治措施

(1) 在运营期，建立健全环保管理机构，加强环境管理工作。

(2) 对工程所在地区的居民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教
育，消除他们的畏惧心理。

3.3 出线间隔电磁环境影响分析

关春变动站出线间隔：关春变动站配套建设本项目出线间隔，不会改变站内主变、主母线等原有电气设备的布置。配建出线间隔仅架设间隔设备支架，不增加主变容量，不改变电压等级。工频电磁场主要是配电装置等高压部件因自身电压电流及通过耦合在其附近的导电物体上感应出电压和电流而产生的。间隔内带电装置相对较少，其产生的工频电磁场很小，因此，关春变电站新配建出线间隔后，工频电磁场基本维持在现状水平，厂界工频电磁场可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中限值要求。

4 电磁环境影响评价结论

本工程在采取有效的电磁污染预防措施后，运营期产生的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电磁强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。