

建设项目环境影响报告表

(送审稿)

项目名称: 祁东县步云风电场 220kV 送出工程建设项目

建设单位(盖章): 中国水电顾问集团祁东能源开发有限公司

编制单位: 长沙市乐行环保科技有限公司

编制日期: 2025 年 12 月

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	8
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	22
四、生态环境影响分析	33
五、主要生态环境保护措施	48
六、生态环境保护措施监督检查清单	57
七、结论	59
八、电磁环境影响专题评价	60
1 总则	60
2 电磁环境现状监测与评价	62
3 电磁环境影响预测与评价	64
4 电磁环境保护措施	80
5 电磁环境管理与监测计划	81
6 电磁环境影响评价结论	81

一、建设项目基本情况

建设项目名称	祁东县步云风电场 220kV 送出工程建设项目		
项目代码	*****		
建设单位联系人	**	联系方式	*****
建设地点	衡阳市祁东县***		
地理坐标	****		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	输电线路总长 8.5km
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)	湖南省发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	湘发改许(2025)128号
总投资(万元)	3125	环保投资(万元)	63
环保投资占比(%)	2.02	施工工期	10 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	根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录B要求,项目需设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	<p>1、与国家产业政策符合性分析</p> <p>根据国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录(2024年本)》,本工程属于其中“第一类鼓励类”项目中的“四、电力,2、电力基础设施建设:电网改造与建设,增量配电网建设”项目,符合国家产业政策。</p> <p>2、与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的符合性分析</p>			
	<p>表 1-1 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符合性一览表</p>			
	阶段	要求	本工程情况	相符合
	选址选线	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。	本工程用地不占用饮用水水源保护区、自然保护区、生态保护红线等敏感区。	符合
		原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及0类声环境功能区。	
		输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本工程线路路径已尽量避让集中林区。	
		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。	本工程线路路径不涉及自然保护区。	
	设计	电磁环境保护	输电线路在设计时选择了杆塔塔型,线路经过电磁环境敏感目标时采取增加导线对地高度的措施。本工程选线已避让了乡镇中心地区、高层建筑群区、人口密集区、繁华街道等区域,减少电磁环境影响。	符合
		声环境保护	本工程施工过程中场界环境噪声排放满足GB12523中的要求。	
		生态环境保护	本工程不占用生态敏感区,选择塔基基础,在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计,减少了土石方开挖。	
	施工	总体要求	项目加强施工过程的管理,开展环境保护培训,严格控制施工影响范围,确定适宜的施工季节和施工方式,减少对环境保护对象的不利影响。	符合
		声环境保护	本工程施工过程中场界环境噪声排放满足GB12523中的要求。	

		生态环境保护	本工程施工期临时用地永临结合，优先利用荒地、劣地。个别塔基附近无荒地，劣地，施工过程中临时占用的耕地、园地等做好了表土剥离，分层回填工作。施工临时道路尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，以减少临时工程对生态环境的影响。施工现场使用带油料的机械器具，采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。施工结束后，及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	
		水环境保护	施工废水经处理后回用，不外排。施工人员生活污水利用当地农户化粪池进行处理后用作农肥，不外排。	
		大气环境保护	施工过程采取围挡、遮盖、洒水降尘等扬尘治理措施。施工过程中，对裸露地面进行覆盖。	
		固体废物处置	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾分类集中收集，并定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	
		运行	/	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。定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合GB8702、GB12348等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。
综上，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求。				符合

3、与区域相关规划的相符性分析

本工程在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及规划等部门的意见，路径避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划。本工程已取得祁东县官家嘴镇人民政府、祁东县自然资源局、祁东县林业局、衡阳市生态环境局祁东分局等部门的同意意见（附件4）。本项目经过调查不涉及风景名胜区、湿地公园、自然保护区等敏感区。

本项目已取得衡阳市自然资源和规划局选址意见复函、祁东县自然资源局出具工程选址初步审查意见，根据祁东县自然资源数据查询结果表（三区三图），项目架空线路跨越永久基本农田，未穿越生态保护红线，未穿越城镇开发边界；塔基未压覆永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界。

本项目因此，本工程与区域的相关规划不冲突。

4、相关管理部门意见及落实情况

本工程已取得祁东县人民政府、祁东县自然资源局、衡阳市生态环境局祁东分局、祁东县林业局、官家嘴镇人民政府、等部门的同意意见（附件4），本项目与管理部门意见及落实情况见下表：

表 1-2 本工程相关管理部门意见一览表

序号	相关管理部门	意见和要求	意见落实情况
1	祁东县人民政府	原则同意	/
2	祁东县自然资源局	经核实，祁东县步云风电场 220kV 送出工程项目未压覆矿产资源，不占用生态红线；该项目线路和塔基不得占用永久基本农田，不得穿越城镇集中建设区、村庄集中建设区和地质灾害隐患点，尽量不占用或少占用耕地，应避让重大工程项目。开工前，必须依法依规取得相关行政审批手续，并严格按照规划路线施工。原则同意祁东县步云风电场 220kV 送出工程项目方案	根据衡阳市自然资源和规划局选址意见复函和祁东县自然资源局出具工程选址初步审查意见项目不占用基本农田，生态保护红线，高压走廊范围内无居民区、学校等重要建筑。项目临时工程已避让耕地
3	衡阳市生态环境局祁东分局	拟同意该项目方案	/
4	祁东县林业局	原则同意该线路方案，施工前请按照程序办理好使用林、草地手续	环评要求本项目在施工前依法依规办理晚上相关手续。
5	祁东县文化旅游广电体育局	原则同意该线路方案	/
6	中国人民解放军湖南省祁东县人民武装部	原则同意	/
7	祁东县交通运输局	严格遵守《公路法》等相关管理条例的规定	本项目严格遵守《公路法等相关管理条例》
8	祁东县农业农村局	原则同意	/
9	祁东县官家嘴镇人民政府	同意	

5、与“三线一单”的符合性分析

为实施“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”生态环境分区管控，衡阳市生态环境局于 2024 年 12 月 10 日公布了《关于发布衡阳市生态环境分区管控更新成果(2023 年版)的通知》(衡环发〔2024〕194 号)，提出了生态环境分区管控意见。

本项目位于衡阳市祁东县官家嘴镇，官家嘴镇位于编号为 ZH43042620001

的管控单元，单元分类为重点管控单元。相关管控要求见表 1-4。

根据用地“三区三线”查询情况和项目路径协议，本项目线路占地不涉及永久基本农田、生态保护红线，经与生态环境分区管控要求进行对照后，本项目建设不违背现行生态保护红线管理要求，项目建设不会突破区域环境质量底线及资源利用上线，不属于负面清单内项目，且符合环境管控单元生态准入清单要求，综上所述，本项目符合生态环境分区管控要求。

表 1-3 “三线一单”符合性分析表

内容	符合性分析	是否符合
生态保护红线	本工程位于衡阳市祁东县官家嘴镇，根据衡阳市自然资源和规划局选址意见复函、祁东县自然资源局出具工程选址初步审查意见，根据祁东县自然资源数据查询结果表（三区三图），项目架空线路跨越永久基本农田，未穿越生态保护红线，未穿越城镇开发边界；塔基未压覆永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界。	是
环境质量底线	本工程周边环境空气、声环境及电磁环境均能满足相应的环境质量标准要求，项目通过严格执行本报告提出的环保措施，对周围环境影响很小，符合环境质量底线要求。	是
资源利用上线	本工程属于输变电工程，为电能输送项目，不消耗能源、水资源，仅塔基占用少量土地，对资源消耗极少，符合资源利用上线要求。	是
生态环境准入清单	本工程位于衡阳市祁东县官家嘴镇，项目符合衡阳市祁东县官家嘴镇生态环境管控要求。	是

综上，项目符合衡阳市“三线一单”管控要求。

表1-4 本项目与祁东县官家嘴镇分区管控要求相符性分析一览表

环境管控 单元编码	单元名称	行政区划			单元 分类	单元面积 (km ²)	涉及乡镇 (街道)	主体功能 定位	经济产业布局	主要环境问题及重要敏感目标
		省	市	县						
ZH4304262 0001	官家嘴镇	湖南 省	衡阳 市	祁东 县	重点管 控单元	93.74	官家嘴镇	农产品主产区	矿产资源开采、建材、农副产品加工、烟花爆竹、物流、旅游、生态农业、畜禽养殖等。	乡镇污水厂配套管网建设不完善，农村垃圾收集处理系统有待完善。
主要属性	官家嘴镇 ■ 红线/一般生态空间 生物多样性保护功能重要区/水土保持功能重要区/水土流失敏感区/水源涵养重要区 ■ 水环境其他重点管控区 湖南金水塘矿业有限责任公司清水塘铅锌矿 ■ 农用地优先保护区/建设用地重点管控区/其他重点管控区 矿区/中高风险企业用地									
管控维度	管控要求									相符合分析
空间布局 约束	(1.1) 区域养殖业按划定的禁养区、限养区、适养区实施分类管理。									本项目不属于养 殖业
污染物排 放管控	<p>(2.1) 加快污水管网改造与建设。加快推进城镇污水管网全覆盖，加快推进城镇雨污分流改造。对县城及乡镇建成区分批次分阶段实施雨污分流改造，尽快完成对全县城镇区域的雨污分流改造。持续推进农村生活污水治理工程。</p> <p>(2.2) 加快推进 VOCs 污染控制，实施源头治理，推广使用低 VOCs 排放工艺装备，督查 VOCs 重点排放企业，鼓励使用低(无)VOCs 含量的原辅材料，对无法替代原辅材料的工业企业，要求提高 VOCs 收集效率，安装高效治理设施。持续推进露天禁烧和农业源氨控制工作。禁止露天焚烧秸秆、生活垃圾，严格控制露天烧烤，禁止在政府划定为禁止露天烧烤的区域内进行露天烧烤。进一步加强对禁燃区的执法监督。减少化肥农药使用量，增加有机肥使用量。强化畜禽粪污资源化利用，改善养殖场通风环境，提高畜禽粪污综合利用率，减少氨挥发排放。</p>									本项目不涉及
环境风险 防控	<p>(3.1) 按“以人为本、预防为主、统一领导、分类管理”的原则，建立祁东县突发环境事件应急预案方案，建立健全突发环境事件应急机制，提高政府应对突发环境事件的能力。完善区域、园区、企业应急预案编制，继续加强化工园区、涉危化品、重金属、危险废物企业突发环境事件应急预案备案管理。</p> <p>(3.2) 对全县疑似污染地进行调查和信息采集，对污染地进行合理的规划。未完成土壤污染状况调查或风险评估的地块，杜绝进入用地程序，防止未按要求调查评估、环境风险管控不到位、治理修复不符合要求污染地块被开</p>									本项目属于输变电线 工程，本项目不涉及 永久基本农田

	发利用,确保用地安全。加强农用地管控。加大优先保护类耕地保护力度,确保面积不减少、环境质量不下降,在永久基本农田集中区域,不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目。		
资源开发效率要求	<p>(4.1) 能源: 鼓励企业使用清洁能源, 营造全社会节能减排和保护环境的良好氛围。激发用户侧可再生能源电力需求, 鼓励用户绿色出行。</p> <p>(4.2) 水资源: 落实水资源消耗总量和强度双控行动, 推动经济社会发展布局与水资源承载能力相适应。</p>	项目不属于耗能项目, 本项目属于步云风电场配套工程, 风电属于清洁能源	符合

二、建设内容

地理位置	祁东县步云风电场 220kV 送出工程建设项目位于湖南省衡阳市祁东县官家嘴镇。地理位置图详见附图 1。
项目组成及规模	<p>1.项目由来</p> <p>祁东县步云风电场项目于 2024 年 1 月 10 日取得衡阳市生态环境局环评批复（衡环发〔2024〕3 号），目前还未进行建设，该风电场场址位于衡阳市祁东县官家嘴镇和步云桥镇境内，设计安装 20 台风力发电机组，总装机容量 100MW；环评批复中该工程设置一座 110kV 升压站（祁东县步云风电场项目实际拟建设一座 220kV 升压站，建设单位正在进行升压站变更环评）。</p> <p>本项目为祁东县步云风电场的配套工程。根据《国网湖南省电力有限公司关于祁东县步云风电场项目接入系统方案的批复》（湘电公司函发展〔2025〕82 号），同意风电场以 220kV 电压等级接入系统。步云风电（100MW）通过 1 回 220kV 线路接入石龙桥光伏升压站 220kV 母线（LGJ-400/8.5km）。</p> <p>石龙桥 220kV 升压站位于衡阳市祁东县，是一个户外 GIS 常规站，全站共分为 220kV/110kV/35kV 三个电压等级，按三台主变设计。石龙桥 220kV 变电站现出线 1 回（至船山变电站，220kV 石船线），终期 3 回。石龙桥 220kV 升压站 220kV 侧近远期均采用单母线接线，均采用架空出线。该变电站于 2023 年 5 月 16 日取得了环评批复，批复文号为衡环发〔2023〕60 号，于 2023 年 12 月 25 号进行了自主验收，目前正在运行，建设单位为国家能源集团湖南电力新能源有限公司。</p> <p>本工程为新建 220kV 送电线路工程，起自待建的步云风电场 220kV 升压站 220kV 龙门架，止于官家嘴石龙桥 220kV 变电站 220kV 龙门架。新建线路全长约 8.5km，全线除进官家嘴石龙桥 220kV 变电站预留远期 2E 间隔接入采用双回路终端塔单边挂线外，其余段均采用单回路架设。</p> <p>本项目线路终端接入石龙桥 220kV 出线间隔 1 个，位于由北至南第 3 个出线间隔（3E），项目需新上 1E 出线间隔至 3E 出线间隔段母线，为方便远期扩建 2E 出线间隔，缩短母线停电时间，本期同步建设 2E 出线间隔母线侧三工位开关，新上配电装置型式与前期一致。本期电气设备均安装于前期预留位置，不改变现有总平面布置。</p>

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价分类管理名录》等，本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）“五十五、核与辐射”中的“161 输变电工程”，因此本项目需编制环境影响报告表。

2025年9月，建设单位中国水电顾问集团祁东能源开发有限公司委托长沙市乐行环保科技有限公司承担祁东县步云风电场220kV送出工程建设项目环境影响评价工作（委托函见附件1）。评价单位接受委托后组织人员进行了现场调查、踏勘和资料收集等工作，根据调查结果和环评技术导则要求，结合工程的实际情况、区域环境质量现状，编制了《祁东县步云风电场220kV送出工程建设项目环境影响报告表》。

2、项目概况

（1）工程基本情况

项目名称：祁东县步云风电场220kV送出工程建设项目

建设性质：新建

建设单位：中国水电顾问集团祁东能源开发有限公司

建设地点：衡阳市祁东县官家嘴镇

建设规模：祁东县步云风电场220kV送出工程建设项目线路总长度约8.5km，新建杆塔30基，扩建220kV间隔1个。项目总投资3125万元。

（2）主要建设内容

本工程建设内容见表2-1。

表2-1 本工程建设内容一览表

项目名称		建设内容及规模	
主体工程	1	线路工程	
	1.1	线路路径长度	8.5km，全线（除进官家嘴石龙桥220kV变电站预留远期2E间隔接入采用双回路终端塔单边挂线外，其余段均采用单回路架设）采用单回路架设
	1.2	架空导线型号	JL3/G1A-400/50
	1.3	杆塔数量、基础	新建铁塔30基，采用掏挖基础、挖孔基础、灌注桩基础
	1.4	架设方式	全线除进官家嘴石龙桥220kV变电站预留远期2E间隔接入采用双回路终端塔单边挂线外，其余段均采用单回路架设
	1.5	地线型号	两根48芯OPGW-15-120-1复合光缆
	2	间隔扩建工程	
临时	2.1	扩建内容	石龙桥220kV变电站内预留位置扩建220kV出线间隔1个
	1	牵张场	沿线共设置4处牵张场地，每处牵张场地占地约200m ² ，共

时 工 程			占地 800m ² ，牵张场占地主要为林地、荒地、草地。
	2	塔基施工	项目共设置 3 处临时施工材料临时堆放处，用来临时堆置土方、水、材料和工具。临时材料堆场区分别位于 P1、P20、P28 塔基处。每处材料临时堆放区占地约为 300m ² ，总占地 900m ² 。
	3	临时施工道路	本工程沿线多为丘陵，地形相对平缓，田间小道纵横交错，部分汽车运输道、人力运输便桥和施工放线道需修筑，临时施工道路总长约 3km，按 1.5m 宽设计，临时占地约 4500m ² ，临时道路占地主要位于杆塔附近，占地类型主要为灌林地、荒地、草地。
	4	施工营地	租用附近民房，不设施工营地
辅 助 工 程	1	供水	线路工程施工期利用周边村镇供水系统，运营期无需供水。
	2	排水	线路工程施工期废水经沉淀池沉淀后回用，不外排，运营期无废水产生。
环 保 工 程	1	施工期	废水：每个塔基设置临时沉砂池和临时排水沟。生活污水依托租赁的民房化粪池收集用作农肥。 固废：土石方挖填方基本平衡，无多余弃土产生；施工期生活垃圾经垃圾桶收集后交由环卫部门处理；建筑垃圾统一运至指定的场所处置；塔基在水塘施工产生的淤泥经晒干后运至指定的场所处置。 生态：牵张场用钢板覆盖后再进行施工；塔基施工结束后，进行场地平整，对临时道路、临时材料堆放区进行植被恢复 废气：临近居民区施工设置施工围挡，定期洒水降尘，施工材料堆放覆盖篷布
	2	运行期	运行期无废水、废气、固废产生

3、线路交叉跨越情况

本工程主要交叉跨越情况具体见下表。

表 2-2 主要交叉跨越情况一览表

序号	被跨越物	数量	备注
1	110KV 电力线	2	跨越
2	省道	1	跨越
3	水沟	2	（灌溉功能）不属于饮用水源保护区、湿地保护区等敏感区，跨越
4	水塘	11	（灌溉功能）不属于饮用水源保护区、湿地保护区等敏感区





图 2-3 线路跨越情况图

4、导、地线及杆塔基础

(1) 导、地线

本工程架空段导线共 8.5km, 选用 JL3/G1A-400/50 钢芯铝绞线; 地线采用 2 根 48 芯 OPGW-15-120-1 复合光缆, 地线逐基接地。导线基本参数见表 2-3、地线基本参数见表 2-4。

表 2-3 导线基本参数一览表

导线型号		JL3/G1A-400/50
计算截面 (mm ²)	铝股	399.73
	钢股	51.82
	综合	451.55
计算外径 (mm)		27.6
股数及每股直径 (mm)	铝股	54/3.07
	钢股	7/3.07
单位重量 (kg/km)		1509.3
额定拉断力 (N)		123000
温度线膨胀系数 α (1/°C)		19.4×10^{-6}
弹性模量 (N/mm ²)		69000

直流电阻 (Ω/km)	0.0706
制造标准	Q/GDW13236.2—2019

表 2-4 OPGW 地线机械物理特性一览表

地线名称	OPGW
相关参数	OPGW-15-120-1
结构型式	层绞式不锈钢管松套结构
承力截面	121.1 (mm)
外径	15.2mm
单位重量	832kg/km
标称抗拉强度	154.2kN
弹性模量	162000Nmm ²
线膨胀系数	13.0×10 ⁻⁶ (1/℃)
20℃直流电阻	0.712 Ω/km
最高允许温度	200℃
短路容 I _{2t} (40℃~200℃)	77.2(kA2s)
短路电流 (0.25s)	17.6kA
冰区	15mm
过载覆冰能力	33mm

(2) 杆塔、基础

全线共新建杆塔 30 基, 其中单回路耐张塔 13 基, 双回路耐张塔 1 基, 单回路直线塔 16 基, 平均档距 293m, 平均耐张段长 0.654km, 平均呼高 35.8m。为了适应不同的地形条件, 保护环境, 减少土石方开挖量, 减少水土流失, 丘陵与山地地区铁塔设计了全方位高低塔腿, 通过选用合适的标准塔段, 配合高低塔腿及加高基础, 灵活地适应地形高差变化, 降低了施工基面的土方量。

杆塔使用情况详见表 2-5、2-6。

表 2-5 杆塔型式、类别及数量一览表

杆塔类型	杆塔呼高 (m)	杆塔数量 (个)
220-FA31D-JC4	30	2 (1)
220-FA31D-JC3	30	3 (1)
220-FA31D-JC2	30	4 (1)
220-FA31D-JC1	30	2 (1)
220-FA31D-DJC1	30	2 (1)
220-GA31S-DJC1	30	1
220-FA31D-ZBC1	30	2
	36	1
220-FA31D-ZBC2	39	4 (1)
220-FA31D-ZBC3	42	7
220-FA31D-ZBCK	54	2 (1)
注: 括号内为立塔在水塘的塔。		

表 2-6 杆塔使用条件一览表

序号	塔型	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	转角度数 (°)	呼称高 (m)

1	220-FA31D-ZBC1	380	600	0	21~30
2	220-FA31D-ZBC2	480	800	0	24~45
3	220-FA31D-ZBC3	600	1000	0	24~45
4	220-FA31D-ZBCK	480	800	0	48~54
6	220-FA31D-JC1	500	800	0~20	18~30
7	220-FA31D-JC2	500	800	20~40	18~30
8	220-FA31D-JC3	500	800	40~60	18~30
9	220-FA31D-JC4	500	800	60~90	18~30
10	220-FA31D-DJC	350	500	0~40 终端 40~90 终端	18~30
14	220-FA31S-DJC	350	500	0~40 终端 40~90 终端	18~30

本工程主线路所经地形以耕地、丘陵为主。根据本工程的地质情况，铁塔基础采用掏挖基础、挖孔基础、灌注桩基础。

5、石龙桥 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

（1）站址现有工程概况

石龙桥 220kV 升压站位于衡阳市祁东县，是一个户外 GIS 常规站，于 2023 年 12 月份投运，全站共分为 220kV/110kV/35kV 三个电压等级，按三台主变设计，一期规划 240MVA+240MVA+240MVA，终期规划 240MVA+240MVA+240MVA；主变布置在站区中心，220kV 配电装置布置在站区东侧，110kV 配电装置布置在站区西侧，二次配电室与 35kV 配电装置室布置在主变西侧，电容器布置在站区北侧，综合楼布置在站区南侧，进站道路从南侧引入。

220kV 侧采用单母线接线，现出线 1 回（至船山变），终期 3 回，配电装置采用户外 GIS 布置，布置在站区东侧。

该变电站于 2023 年 5 月 16 日取得了环评批复，批复文号为衡环发〔2023〕60 号，于 2023 年 12 月 25 号进行了自主验收，建设单位为国家能源集团湖南电力新能源有限公司。

（2）本期扩建内容

本期扩建利用站内预留的位置扩建 1 个 220kV 间隔（3E），本期扩建工程主要新建避雷器支架及基础 1 组、HGIS 设备基础 1 座、操作小道及操作地坪等，本期扩建场地利用站内预留间隔用地，不新征地。

根据接入系统规划，为满足步云风电场的接入要求，本期需在石龙桥 220kV 升压站扩建 220kV 出线间隔 1 个（3E），位于由北至南第 3 个出线间隔（3E），需新上 1E 出线间隔至 3E 出线间隔段母线，为方便远期扩建 2E 出线间隔，缩短母

线停电时间，本期同步建设2E出线间隔母线侧三工位开关，新上配电装置型式与前期一致。本期扩建电气设备均安装于前期预留位置。

石龙桥220kV升压站220kV侧近远期均采用单母线接线，本期扩建后维持原单母线接线方式不变。



图 2-4 项目使用间隔现场示意图

(3) 扩建间隔设置设备参数情况

扩建间隔设备参数详见下表：

表 2-7 220kV 间隔扩建主要设备参数表

设备名称	型式及主要参数	单位	数量
220kVGIS 出线间隔	252kV, 4000A, 50kA(3S), 每间隔含:	间隔	1
	出线套管 BSG: 252kV, 4000A, 50kA	组	2
	带电显示装置 VD	套	1
	快速接地开关 FES: 252kV, 50kA	组	1
	隔离开关 DS: 252kV, 4000A, 50kA	组	2
	接地开关 DS: 252kV, 4000A, 50kA	组	2
	电流互感器 CT: 300/5A, 0.2S, 15VA1000-2000/1A, 5P30/5P30/5P3015VA/15VA/15VA1000-2000/1A, 5P30/5P30/5P30/0.5, 15VA/15VA/15VA/15VA	台	9
	电压互感器 (三相) PT: 220/√3: 0.1/√3 0.2 10VA	台	3
	电压互感器 (A 相) PT: 220/√3: 0.1/√3: 0.1kV 0.5(3P)/3P 30/30VA	台	1
	断路器 CB:252kV, 4000A, 50kA/3S, 125kA 弹簧机构	台	1
	汇控柜	面	1
220kVGIS	隔离开关 DS: 252kV, 4000A, 50kA	组	1

	备用出线间隔	接地开关 ES: 252kV, 4000A, 50kA	组	1
	避雷器	Y10W-204/532 (附在线监测仪)	台	3

总平面及现场布置	<p>1. 进出线布置</p> <p>(1) 祁东县步云风电场 220kV 升压站进出线布置</p> <p>祁东县步云风电场 220kV 升压站为待建变电站（暂未动工），站址位于祁东县官家嘴镇。本期祁东县步云风电场 220kV 升压站共出线 1 回至石龙桥变电站，线路往南侧采用架空出线，新建线路全长约 8.5km，全线除进官家嘴石龙桥 220kV 变电站预留远期 2E 间隔接入采用双回路终端塔单边挂线外，其余段均采用单回路架设。</p> <p>图 2-1 步云升压站位置及出线示意图</p> <p>(2) 石龙桥 220kV 进出线布置</p> <p>石龙桥 220kV 变电站位于祁东县官家嘴镇，220kV 侧采用单母线接线，现出线 1 回（至船山变电站，220kV 石船线），终期 3 回，配电装置采用户外 GIS 布置，布置在站区东侧。石龙桥 220kV 升压站 220kV 侧近远期均采用单母线接线，均采用架空出线。</p> <p>本期新上 220kV 出线间隔 1 个，位于由北至南第 3 个出线间隔（3E），需新上 1E 出线间隔至 3E 出线间隔段母线，为方便远期扩建 2E 出线间隔，缩短母线停电时间，本期同步建设 2E 出线间隔母线侧三工位开关，新上配电装置型式与前期一致。本期扩建电气设备均安装于前期预留位置，不改变现有总平面布置。</p>

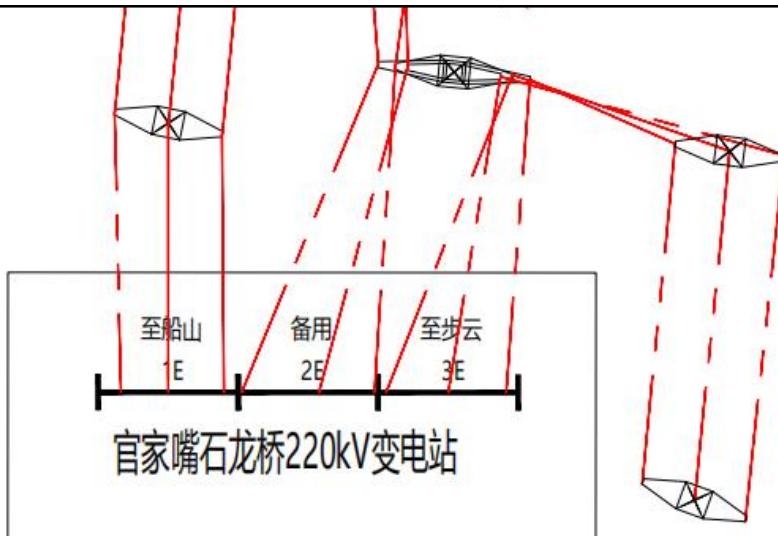


图 2-2 石龙桥变电站进出线布置示意图

2、路径方案

根据可研推荐路线(北方案),本工程线路起自待建的步云 220kV 升压站 220kV 构架 1E 间隔, 向北出线后连续右转经曾家院、八百亩林场、炉边山至蒋家排, 然后左转走线至炉边山村, 再右转向西南方向走线至横冲, 接着连续左转经东塘冲至石龙桥附近跨越 35kV 步官线, 再左转走线至官家嘴中学附近跨越 S317 省道、两回 35kV 集电线路、在建 110kV 步云光伏送出线路至陈家冲, 最后连续左转跨越 110kV 鑫石线后经终端塔进线官家嘴石龙桥 220kV 变电站 220kV 构架 3E 间隔。新建线路全长约 8.5km, 航空距离 6km, 曲折系数 1.41。

3、工程占地

项目永久占地主要是塔基占地, 根据项目可研设计资料可知, 每处塔基占地 60m², 项目设置塔基 30 处, 塔基永久占地共为 1800m²。塔基占地类型主要为水塘、荒草地、灌木林地。

项目临时占地主要为牵张场占地、临时施工道路占地、塔基施工场地占地。临时占地总面积为 6200m²。根据设计提供的资料, 项目临时工程占地情况如下:

(1) 牵张场地的布设: 本工程共设置 4 处牵张场地, 每处牵张场地占地约 200m², 共占地 800m²。占地类型主要为灌木林地、荒草地。牵张场设置分别位于 P1、P11~P12、P20、P27 塔基处。

(2) 施工临时道路: 本工程沿线多为丘陵, 地形相对平缓, 田间小道纵横交错, 部分汽车运输道、人力运输便桥和施工放线道需修筑, 临时施工道路总长约

	<p>3km，按1.5m宽设计，临时占地约4500m²。施工临时占地类型主要为灌木林地、荒草地。</p> <p>（3）塔基区施工场地的布设：项目共设置3处临时施工材料临时堆放处，用以来临时堆置土方、水、材料和工具等。临时材料堆场区分别位于P1、P20、P28塔基处。每处材料临时堆放区占地约为300m²，总占地900m²。施工完成后应清理场地，以消除混凝土残留，便于植被恢复。项目塔基施工材料临时堆放处占地类型主要为灌木林、荒草地。</p> <p>（4）施工营地的布设：工程施工人员租用附近民房，不设施工营地。</p>
施工方案	<p>4、土石方平衡</p> <p>本工程开挖土石方约3490.66m³（其中剥离表土450m³），回填3490.66m³（其中回覆表土450m³），无借方，无弃方。对占用林地、荒草地等区域进行表土剥离，堆放于各防治分区占地内，施工后期用于植被恢复、土地复耕。</p> <p>1.施工组织</p> <p>（1）施工用水及施工电源</p> <p>施工临时用水由附近自来水接入或从自然水体取用。</p> <p>施工用电可就近由附近已有设施直接引接。</p> <p>（2）建筑材料供应</p> <p>根据工程设计，本项目无需外借土方，施工所需要的水泥、黄沙、石料等建筑材料从附近的正规建材单位购买。</p> <p>2、施工场地布设</p> <p>（1）牵张场地</p> <p>牵张场地选择在地势较好的区域，且应满足牵引机、张力机能直接运达到位的要求。本工程共设置4处牵张场地。牵张场设置分别位于P1、P11~P12、P20、P27塔基处。</p> <p>（2）施工简易道路</p> <p>施工简易道路一般是在现有公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，若现场无现有道路利用，则需对不满足施工车辆进出要求的部分路段进行局部修缮或新开辟施工简易道路，施工简易道路修建以路径最短、林木砍伐最少为原则，待施工结束后，对破坏的植被采取恢复措施。</p>

(3) 塔基区施工场地

在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。施工完成后清理场地，消除混凝土残留，便于植被恢复。

(4) 施工营地

本项目工程施工时各施工点人数少，施工时间短，施工人员就近租用民房，不另行设置施工营地。

3、施工方案

(1) 架空线路工程施工工艺及方法

架空输电线路施工的工艺流程主要包括三个阶段，即准备工作、施工安装和启动验收。其中，施工安装通常又划分为土方、基础、杆塔、架线及接地五个工序。架空输电线路施工工艺流程详见图 2-3。

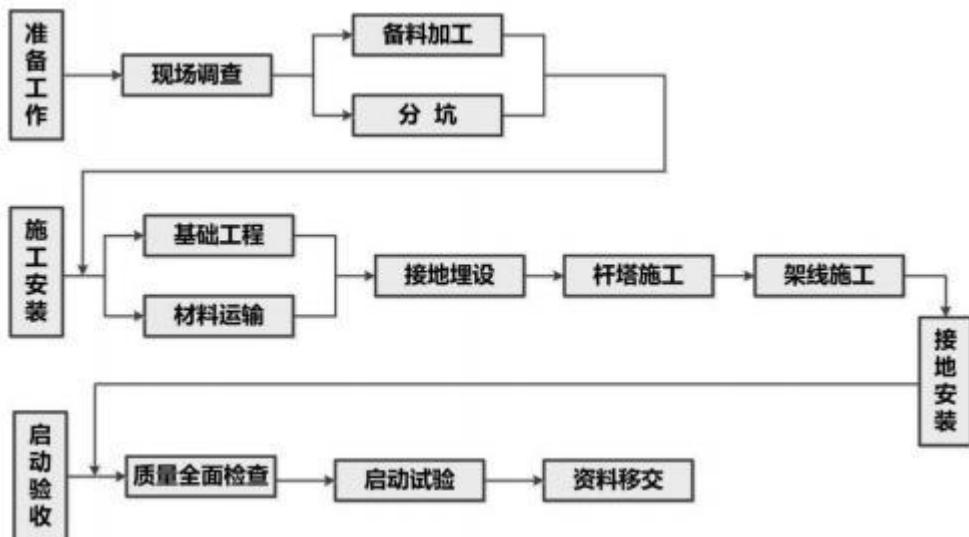


图 2-3 架空输电线路施工工艺流程

1) 准备工作

施工准备工作包括技术准备、物资准备、施工现场准备等，其中技术准备包括运输道路、物料供应（钢筋、混凝土、水、砂石等）、沿线食宿生活、重要交叉跨越等现场调查，以及编写施工组织设计和施工说明等工作；物资准备包括设备订货、材料加工、材料运输计划、工器具准备等；施工现场准备包括建设必要的临时施工道路或设施，采购钢筋、混凝土、砂石等材料，按施工段进行更细致的运输道路调查，对线路进行复测和分坑，以及材料的工地运输。

2) 施工安装

①基础施工。本工程山地段硬塑粘性土、风化岩石地基推荐采用掏挖基础、

	<p>挖孔基础；水田段、水塘段软～可塑粘性土地基，地下水位高，推荐采用灌注桩基础。</p> <p>挖孔基础：基坑基本采用掏挖成型，可辅以分层定向松动小爆破；基坑开挖难度不大，不用模板，不用回填土，主柱与底板做成圆形，主柱配筋。在本工程的丘陵地区，地质较好、地下水主要为岩溶隙水，适合采用挖孔基础。对于满足机械化施工的塔位，可直接在现场桩位上采用机械就地成孔，然后在孔内浇筑混凝土或安放钢筋笼再浇注混凝土而成的挖孔桩。</p> <p>灌注桩基础：通过机械成孔浇筑钢筋混凝土，通过作用于桩端的地层阻力和桩周土层的摩阻力来支撑轴向荷载，依靠桩侧土层的侧向阻力来支撑水平荷载。</p> <p>掏挖基础：掏挖式基础孔洞成型后不用模板直接浇入混凝土，其钢筋骨架则须焊接而成。</p> <p>②杆塔施工。杆塔施工是输电线路中的一道重要工序，其任务是将杆塔组立于基础之上，并牢固地与基础连接，用来支撑架空导（地）线。</p> <p>③架线施工。架线施工的任务是将架空导（地）线按设计要求的架线应力（驰度）架设于已组立好的杆塔上。按照施工流程可分为：障碍的消除；搭设越线架；挂悬垂绝缘子串和放线滑车；放线；紧线与观测驰度；附件安装；导（地）线的连接。</p> <p>④接地安装。接地装置（包括接地体和接地引下线）大部分为地下隐蔽工程，故在施工中应严格按照规定操作安装，并需测量接地电阻值，使其符合要求后，才能投入运行。</p> <p>（2）变电站间隔扩建施工工艺流程及方法</p> <p>变电站扩建间隔工程施工工艺流程主要包括地基处理、土建施工、设备进场运输、设备及网架安装等。变电站扩建间隔工程施工工艺流程详见下图。</p>
--	---



图 2-4 变电站扩建间隔工程施工工艺流程

(3) 杆塔水塘施工工艺流程及方法

根据建设单位提供的可研以及初步设计资料可知，本项目共设置 7 座塔基位于水塘内，塔杆水塘施工采用围堰施工的方式进行。

①施工准备

测量放样：利用全站仪加密控制网，确定围堰轴线及桩位，标注高程和桩号，确保基础位置准确。

基础处理：清理堰基植被和腐殖土，整平堰基，控制坡比 $\leq 1:2$ 或形成 $\geq 2.0m$ 宽的台阶，确保稳定性。

②主体施工

填筑与防渗：采用分层铺筑法，土料厚度 30cm，用推土机整平后碾压密实。迎水面铺设太阳布，上下层搭接 $\geq 1m$ ，覆盖编织袋装砂，增强防渗性。

结构加固：背水侧打木桩（直径 $\leq 30cm$ ）或钢桩，交错排列提供支撑。围堰分段施工，每段长度 50~100m，便于管理。

③施工细节

排水与边坡防护：设置 300cm 宽排水沟和集水井，配备泥浆泵排水。迎水面铺设装土编织袋，防止冲刷破坏。

④收尾工作

验收与拆除：排干堰内水，清理淤泥，确保基底标高准确。施工完成后按设计要求拆除临时结构。

4、施工时序及建设周期

	本工程计划于 2026 年 3 月开工，2026 年 12 月建成投产。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1.生态环境现状调查与评价

（1）项目所在区域主体功能区划

根据《湖南省主体功能区划》，祁东县为国家级农产品主产区，属于限制开发区域。对照《关于发布衡阳市生态环境分区管控更新成果(2023年版)的通知》(衡环发〔2024〕194号)，官家嘴镇所在环境管控单元为重点管控单元，官家嘴镇单元编码为ZH43042620001，主体功能定位为国家层面农产品主产区。

本工程为重要基础设施项目，属于风电场配套输电线路工程，风电项目属于清洁能源项目，为限制开发区域的产业政策中鼓励发展的产业，符合衡阳市的电网规划。符合《湖南省主体功能区规划》中“因地制宜发展适度资源开采、农林产品生产加工等资源环境可承载的适宜产业”，不属于“高污染、高能耗、高物耗产业，淘汰污染环境、破坏生态、浪费资源的产业”。因此，本工程符合湖南省主体功能区规划。

生态环境现状

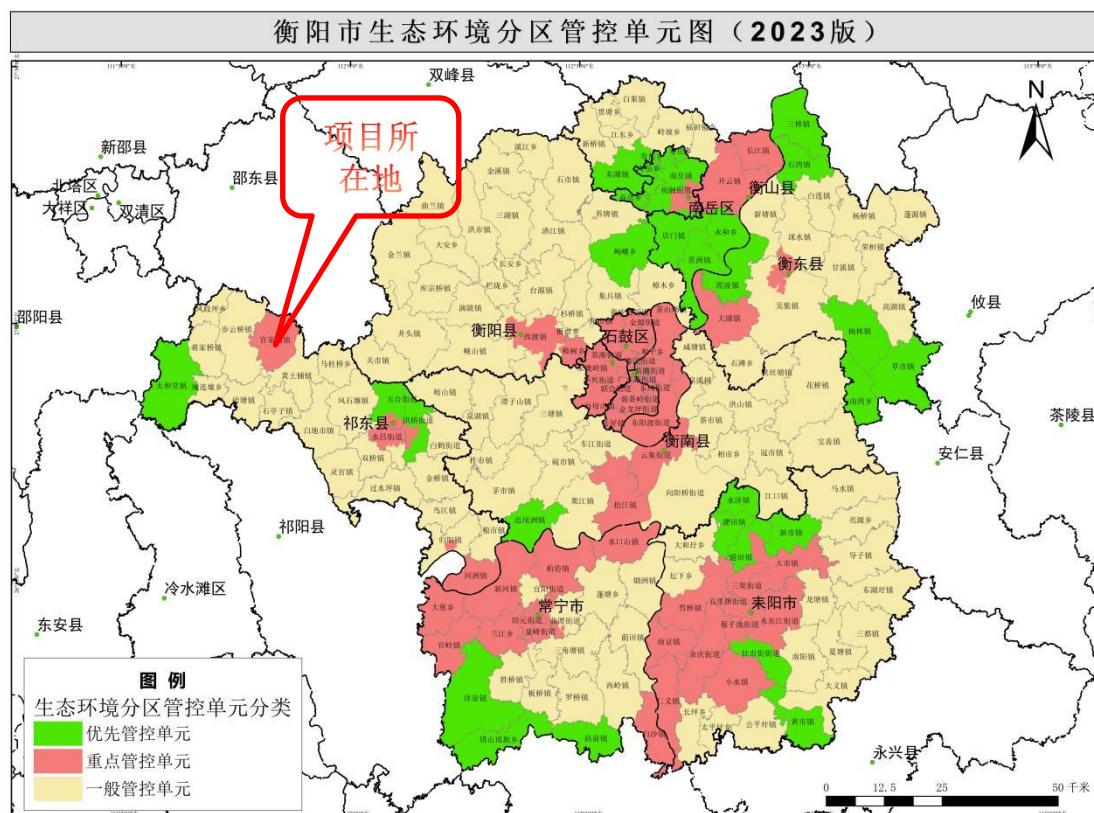


图 3-1 衡阳市生态环境分区管控单元图

（2）全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部中国科学院，2015），评价区属于湖南中部丘陵农产品提供功能区。该类型区的主要生态问题：农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重；在草地畜牧业区，过度放牧，草地退化沙化，抵御灾害能力低。该类型区生态保护的主要方向：①严格保护基本农田，培养土壤肥力。②加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力。③加强水利建设，大力发展节水农业；种养结合，科学施肥。④发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动。⑤在草地畜牧业区，要科学确定草场载畜量，实行季节畜牧业，实现草畜平衡；草地封育改良相结合，实施大范围轮封轮牧制度。

（3）生态环境现状调查

本工程生态评价范围：根据祁东县自然资源局出具的项目的选址意见函可知，本项目工程段不涉及自然保护区、生态保护红线等敏感区，项目输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。评价范围总面积479hm²。

1) 土地利用类型

本工程沿线地貌类型主要为丘陵、山地地貌。土地利用类型主要为耕地、林地、灌草地、荒地为主，沿线走廊及附近植被发育，主要为竹林、松树、杉树及其它低矮灌木等。

本工程生态评价范围内土地利用类型分为林地、灌草地、耕地、水域（水塘）及未利用地等几种类型。评价区土地利用现状见表3-1。

表3-1 评价区土地利用类型

土地利用类型	面积（hm ² ）	占评价区（%）
林地	240	50.10
灌草地	20	4.18
耕地	104	21.71
水域	45	9.39
未利用地	70	14.61
合计	479	100

由上表可知，评价区土地利用类型以林地为主，面积占评价区总面积的50.01%；评价区耕地、水域和未利用地面积相对较小。

2) 植被类型

本项目所在区域主要有农业生态系统、森林生态系统、城镇/村落生态系统。主要植被有常绿阔叶林、落叶阔叶林、针叶林、灌木地、草地、农作物等。

评价区灌丛和草地生态系统内植被多以灌丛和灌草丛为主，常呈斑块状分布，常见的群系有山茶灌丛（Form.*Camellia japonica*）、芒灌草丛（Form.*Miscanthus sinensis*）、千里光灌草丛（Form.*Senecio scandens*）等。评价区处于我国中纬度亚热带地区，区域灌丛/灌草丛生态系统多由森林生态系统退化而形成，生态系统内植被类型单一，群系结构简单，物种组成贫乏，其中灌木层常见的植物有马银花（*Rhododendron ovatum*）、高粱泡（*Rubus lambertianus*）、构棘（*Cudrania cochinchinensis*）、野桐（*Mallotus japonicus var. floccosus*）、格药柃（*Eurya muricata*）、紫珠（*Callicarpabodinieri*）等；草本层常见的植物有芒萁（*Dicranopteris dichotoma*）入乌蕨（*Stenolomachusanum*）入兰香草（*Caryopteris incana*）入芒（*Miscanthus sinensis*）入三脉紫菀（*Aster ageratoides*）、狗脊（*Woodwardia japonica*）等。农作物以水稻、玉米、薯类等为主。

工程区域调查未发现国家级、省级珍稀保护植物以及名木古树。



工程沿线松树林



工程沿线水塘、民房



工程沿线耕地



工程沿线未利用地、耕地



图 3-2 项目周边生态现状照片

3) 动物资源现状

评价区域内由于人类活动频繁，区域内野生动物较少，主要以鼠型啮齿类和食谷、食虫的鸟类为主，以青蛙、蛇、老鼠、杜鹃、乌鸦、斑鸠等为主，还有种类和数量众多的昆虫。水生鱼类资源主要有草鱼、鲤鱼、鲫鱼、青鱼、鲢鱼等。

灌丛生态系统还是一些鸟类、爬行类及小型哺乳类动物良好的栖息地和庇护场所，其中活动的两栖类为树栖型物种如斑腿泛树蛙 (*Polypedates megacephalus*) 等；爬行类为部分灌丛石隙型物种如中国石龙子 (*Plestiodon chinensis*)、铜蜓蜥 (*Sphenomorphus indicus*)、北草蜥 (*Takydromus septentrionalis*)、尖吻蝮 (*Deinagkistrodon acutus*) 等；哺乳类为穴居型物种如华南兔 (*Lepus sinensis*)，地面生活型物种如小麂 (*Muntiacus reevesi*) 等。

区内调查未发现野生珍稀濒危动物种类。

2、环境空气现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，判定项目所在区

域达标情况，优先采用国家或地方生态环境主管部门发布的近3年中相对完整的1个日历年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本评价收集了衡阳市生态环境局发布的“关于2024年12月及1-12月全市环境质量状况的通报”，2024年祁东县环境空气质量监测数据统计情况见表4.2-3。

表3-2 祁东县2024年环境空气年平均浓度结果及达标情况

污染物	年评价指标	现状浓度/ (μg/m ³)	标准值/ (μg/m ³)	占标率/ (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
NO ₂	年平均质量浓度	11	40	27.50	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	47	70	67.14	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	31	35	88.57	达标
O ₃	日最大8小时平均质量浓度	123	160	76.86	达标
CO	24小时平均质量浓度	1.1	4	27.5	达标

上述数据表明，2024年祁东县大气环境质量主要指标中SO₂年均浓度、NO₂年均浓度、CO₂₄小时平均第95百分位数浓度、O₃8小时平均第90百分位数浓度、PM_{2.5}、PM₁₀年均浓度均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准限值；故项目所在区域为环境空气质量达标区。

3、声环境现状调查

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，架空输电线路工程的声环境影响评价范围参照电磁环境影响评价范围，即220kV架空线路边导线地面投影外两侧各40m。参考《环境影响评价技术导则·声环境》(HJ2.4-2021)，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。当声环境保护目标高于(含)三层建筑时，还应按照噪声垂直分布规律、建设项目与声环境保护目标高差等因素选取有代表性的声环境保护目标的代表性楼层设置测点；本评价委托了湖南瑾杰环保科技有限公司对石龙桥变电站间隔扩建侧厂界和评价范围内声环境敏感目标进行了声环境现状监测。

(1) 监测布点

本项目噪声监测点位详见下表：

表3-3 项目噪声监测布点一览表

编号	具体位置
N1	大坡塘蒋家居民点处
N2	毛家铺居民点
N3	许家院居民点处
N4-1	陈家冲村居民点1楼处

N4-2	陈家冲村居民点 3 楼处											
N5	官家嘴石龙桥 220kV 变电站间隔扩建侧厂界											
(2) 监测因子: Leq (A)。												
(3) 监测时间与频次												
各监测点按昼间和夜间分段监测。												
昼间: 6:00~22:00; 夜间: 22:00~次日 6:00												
监测时间: 2025 年 10 月 17 日~10 月 18 日。												
(4) 监测结果及评价												
监测及评价结果见表 3-4, 由表可知, 石龙桥变电站扩建间隔厂界噪声现状监测值达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类排放标准, 各声环境敏感点噪声现状值达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准。												
表 3-4 声环境质量现状监测结果 单位: dB (A)												
序号	监测点	监测值				标准限值	是否达标					
		2025 年 10 月		2025 年 10 月 18								
		17 日	昼间	夜间	日							
N1	大坡塘蒋家居民点处					55	45	是				
N2	毛家铺居民点					55	45	是				
N3	许家院居民点处					55	45	是				
N4-1	陈家冲村居民点 1 楼处					55	45	是				
N4-2	陈家冲村居民点 3 楼处					55	45	是				
N5	官家嘴石龙桥 220kV 变电站 间隔扩建侧厂界					60	50	是				

4、电磁环境现状

本项目电磁环境现状见电磁环境影响专题评价。其结论如下:

(1) 架空线路: 项目线路周边环境工频电场强度检测结果在 0.3~5.7V/m 之间, 工频磁感应强度检测结果在 0.014~0.022 μ T 之间, 线路沿线环境敏感目标各监测点位工频电场强度、工频磁感应强度监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 的限值要求。

(2) 间隔扩建工程: 石龙桥变电站出线间隔处工频电场强度为 193.5V/m, 工频磁感应强度为 0.127 μ T, 已建 220kV 石船线接入石龙桥变电站间隔处厂界, 工频电场强度为 1184V/m, 工频磁感应强度为 0.918 μ T, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 的限值要求。

	<p>5、地表水环境现状</p> <p>本项目周边地表水为水塘、欢呼冲水库、横冲村水库等，根据衡阳市生态环境局网站上公布的《衡阳市 2024 年 12 月及 1-12 月环境质量状况—地表水环境质量监测情况》中的统计数据，2024 年全年，全市 44 个考核断面，其中 II 类 40 个，III 类 4 个。其中 13 个交界断面中 II 类水质 10 个，III 类 3 个；13 个国考断面中 II 类 12 个，III 类 1 个；均达到“十四五”水质考核目标。I~III 类（优良）水质断面 44 个，占 100%。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>祁东县步云风电场项目于 2024 年 1 月 10 日取得衡阳市生态环境局环评批复（衡环发〔2024〕3 号），目前还未进行建设，该风电场场址位于衡阳市祁东县官家嘴镇和步云桥镇境内，设计安装 20 台风力发电机组，总装机容量 100MW；环评批复中该工程设置一座 110kV 升压站（祁东县步云风电场项目实际拟建设一座 220kV 升压站，建设单位正在进行升压站变更环评）。</p> <p>石龙桥 220kV 变电站于 2023 年 12 月份投运，全站共分为 220kV/110kV/35kV 三个电压等级，按三台主变设计。该变电站于 2023 年 5 月 16 日取得了环评批复，批复文号为衡环发〔2023〕60 号，于 2023 年 12 月 25 号进行了自主验收。</p> <p>根据电磁环境和声环境现状监测，项目沿线电磁环境和声环境质量均达标，根据调查，已建石龙桥变电站无环保投诉，周边无明显环境污染和生态破坏问题。</p>

生态环境保护目标	<p>(1) 评价范围</p> <p>①电磁环境</p> <p>本项目为 220kV 架空线路，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，项目电磁环境评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧 40m，以及项目扩建间隔站界外 40m 范围。</p> <p>②声环境</p> <p>参照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，确定本工程声环境影响评价范围为架空线路边导线以及扩建间隔站界外地面投影外两侧 40m。</p> <p>③生态环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，项目生态环境评价范围：输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线以及扩建间隔站界地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。</p> <p>(2) 环境保护目标调查</p> <p>①生态环境保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，生态敏感区包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。其中，法定生态保护区域包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。</p> <p>本项目距离祁东杏湖省级湿地公园最近距离为西侧 3.5km（位置关系详见附图 14），本项目线路工程评价范围内不涉及自然保护区、自然公园等敏感区，根据衡阳市自然资源和规划局出具的《关于祁东县步云风电场 220kV 送出线路工程路径选址意见的复函》以及祁东县自然资源局出具的《关于祁东县步云风电场 220kv 送出线路工程的初步审查意见》，经核实，本项目线路不占用永久基本农田和生态保护红线，本工程评价范围内生态敏感目标为耕地、沿线动植物。</p>													
	<p style="text-align: center;">表 3-5 生态环境保护目标一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>目标名称</th><th>规模及特征</th><th>与工程关系及特性</th><th>影响源和时段</th><th>保护要求</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>植被</td><td colspan="2">沿线范围 300 米内</td><td>施工期施工活动、人为干扰</td><td>减少植被破坏，保护野生</td></tr> </tbody> </table>					目标名称	规模及特征	与工程关系及特性	影响源和时段	保护要求	植被	沿线范围 300 米内		施工期施工活动、人为干扰
目标名称	规模及特征	与工程关系及特性	影响源和时段	保护要求										
植被	沿线范围 300 米内		施工期施工活动、人为干扰	减少植被破坏，保护野生										

				动物生存环境
耕地	线路两侧分布有少量耕地。农作物以水稻、蔬菜为主。	线路两侧，项目不占用基本农田	施工期施工活动、人为干扰	控制施工范围，不占用耕地
动物	沿线范围 300 米内		施工期施工活动、人为干扰	保护野生动物生存环境

②电磁环境和声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本项目电磁环境和声环境影响评价范围为 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 以及项目扩建间隔站界外 40m 范围。电磁环境敏感目标包括工程评价范围内的有公众居住、工作或学习的建筑物。声环境敏感目标包括工程评价范围内对噪声敏感的建筑物或区域。根据调查，本项目扩建间隔站界外 40 米范围内无公众居住工作或学习等建筑物，无电磁环境和声环境保护目标，本工程评价范围内电磁环境和声环境敏感目标详见表 3-6。

表 3-6 电磁环境和声环境保护目标一览表

序号	环境敏感目标名称	分布及与边导线地面投影最近水平距离	敏感目标功能及数量	最近建筑物楼层及高度	功能	导线对地高度(m)	保护类别
1	陈家冲村居民点	线路北侧 10m~40m	约 6 户	3F、斜顶、约 10m	居住	20	E、B、N1
2		线路南侧约 8m~40m	约 5 户	1F、斜顶、约 3m	居住	20	E、B、N1
3	许家院居民点	北侧约 40m	1 户	2F、斜顶、约 7m	居住	24	E、B、N1
4	毛家铺居民点	线路东北侧 10m~40m	3 户	2F、斜顶、约 7m	居住	24	E、B、N1
5		线路西南侧约 8m~40m	6 户	2F、斜顶、约 7m	居住	24	E、B、N1
6	大坡塘蒋家居民点	线路东侧约 30m~40m	2 户	1F、平顶、约 3m	居住	20	E、B、N1
7		线路西南侧约 20m~40m	4 户	2F、平顶、约 7m	居住	20	E、B、N1

注：1、表中 E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声（N1—声环境质量 1 类）；2、目前工程尚处于前期设计阶段，在实际施工时上表中线路与敏感点的距离可能发生变化。

③地表水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，水环境保护目标指饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。

根据祁东县人民政府公布的祁东县集中式饮用水水源地名录，本项目位于祁

	<p>东县官家嘴镇，根据该名录可知，项目线路周边涉及的饮用水源有官家嘴镇三角村山溪水、官家嘴镇草源冲村山溪水水源保护区。三角村山溪水饮用水源保护区距离本项目线路最近距离为边导线外150m（约70米高差），且有道路阻隔；草源冲村山溪水水源保护区距离本项目最近距离为线路南侧350米处，将其列为水环境保护目标。本工程地表水水环境保护目标见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-7 地表水环境保护目标分布一览表</p>																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>敏感保护目标</th> <th>规模及特征</th> <th>与工程关系</th> <th>影响源和时段</th> <th>保护要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>祁东县官家嘴镇草源冲村山溪水源保护区</td> <td>农村小溪沟，宽 0.5m；供水人口约 1100 人，服务范围为草源冲村；饮用水源一级保护区，执行 GB3838-2002 中 II 类标准，饮用水源二级保护区执行 GB3838-2002 中 III 类标准。</td> <td>350 米，无水力联系</td> <td>施工期施工活动、人为干扰</td> <td>不影响饮用水源水量水质</td> </tr> <tr> <td>祁东县官家嘴镇三角村山溪水源保护区</td> <td>农村小溪沟，宽 0.5m；供水人口约 1100 人，服务范围为三角村；饮用水源一级保护区，执行 GB3838-2002 中 II 类标准，饮用水源二级保护区执行 GB3838-2002 中 III 类标准</td> <td>150m，道路阻隔</td> <td>施工期施工活动、人为干扰</td> <td>不影响饮用水源水量水质</td> </tr> <tr> <td>沿线水库、水塘等</td> <td>III类水体，农业灌溉用水</td> <td>跨越，线路两侧</td> <td>施工期，水土流失、可能对水质的影响</td> <td>《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准</td> </tr> </tbody> </table>	敏感保护目标	规模及特征	与工程关系	影响源和时段	保护要求	祁东县官家嘴镇草源冲村山溪水源保护区	农村小溪沟，宽 0.5m；供水人口约 1100 人，服务范围为草源冲村；饮用水源一级保护区，执行 GB3838-2002 中 II 类标准，饮用水源二级保护区执行 GB3838-2002 中 III 类标准。	350 米，无水力联系	施工期施工活动、人为干扰	不影响饮用水源水量水质	祁东县官家嘴镇三角村山溪水源保护区	农村小溪沟，宽 0.5m；供水人口约 1100 人，服务范围为三角村；饮用水源一级保护区，执行 GB3838-2002 中 II 类标准，饮用水源二级保护区执行 GB3838-2002 中 III 类标准	150m，道路阻隔	施工期施工活动、人为干扰	不影响饮用水源水量水质	沿线水库、水塘等	III类水体，农业灌溉用水	跨越，线路两侧	施工期，水土流失、可能对水质的影响	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
敏感保护目标	规模及特征	与工程关系	影响源和时段	保护要求																	
祁东县官家嘴镇草源冲村山溪水源保护区	农村小溪沟，宽 0.5m；供水人口约 1100 人，服务范围为草源冲村；饮用水源一级保护区，执行 GB3838-2002 中 II 类标准，饮用水源二级保护区执行 GB3838-2002 中 III 类标准。	350 米，无水力联系	施工期施工活动、人为干扰	不影响饮用水源水量水质																	
祁东县官家嘴镇三角村山溪水源保护区	农村小溪沟，宽 0.5m；供水人口约 1100 人，服务范围为三角村；饮用水源一级保护区，执行 GB3838-2002 中 II 类标准，饮用水源二级保护区执行 GB3838-2002 中 III 类标准	150m，道路阻隔	施工期施工活动、人为干扰	不影响饮用水源水量水质																	
沿线水库、水塘等	III类水体，农业灌溉用水	跨越，线路两侧	施工期，水土流失、可能对水质的影响	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准																	
评价标准	<p>6、环评执行标准</p> <p>(1) 环境质量标准</p> <p>1) 电磁环境</p> <p>工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），参见表 3-8。</p> <p style="text-align: center;">表 3-8 工频电场、工频磁场评价标准值</p>																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>影响因子</th> <th colspan="2">评价标准（频率为 50Hz 时公众曝露控制限值）</th> <th>标准来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">工频电场</td> <td>居民区</td> <td>4kV/m</td> <td rowspan="3">《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）</td> </tr> <tr> <td>架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所</td> <td>10kV/m</td> </tr> <tr> <td>工频磁场</td> <td>100μT</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2) 声环境：本工程线路沿线均位于农村区域，沿线执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。扩建间隔位于石龙桥 220kV 变电站内，厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。</p> <p>3) 环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；</p> <p>(2) 污染物排放标准</p>	影响因子	评价标准（频率为 50Hz 时公众曝露控制限值）		标准来源	工频电场	居民区	4kV/m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10kV/m	工频磁场	100μT								
影响因子	评价标准（频率为 50Hz 时公众曝露控制限值）		标准来源																		
工频电场	居民区	4kV/m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）																		
	架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10kV/m																			
工频磁场	100μT																				

	<p>噪声：扩建间隔位于石龙桥 220kV 变电站内，石龙桥 220kV 变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。</p> <p>固体废物：一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）</p> <p>废水：石龙桥 220kV 变电站利用站内已有的污水处理设施处理，本期扩建间隔工程不新增废水；新建输电线路运行期无废水产生。</p> <p>废气：本次扩建间隔、新建输电线路运行期无废气产生。</p>
其他	本项目运营期无废水、废气排放，因此本项目不推荐总量控制指标。

四、生态环境影响分析

1. 施工期工艺流程产排污环节

输电线路工程及间隔扩建工程施工期基础施工、杆塔组立等过程中将产生废气、废水、噪声以及固体废物等污染物。变电站间隔扩建工程及新建输电线路工程施工期的产污环节参见图 4-1～图 4-2。

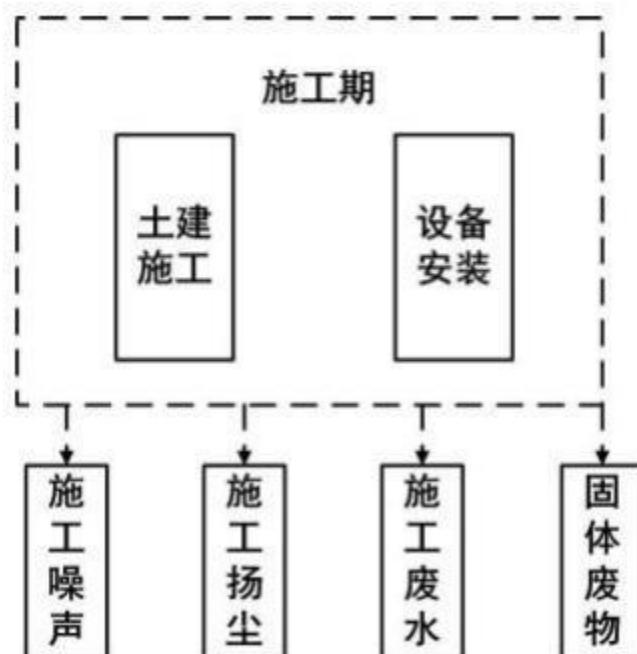


图 4-1 间隔扩建工程施工期主要工序及产污环节示意图

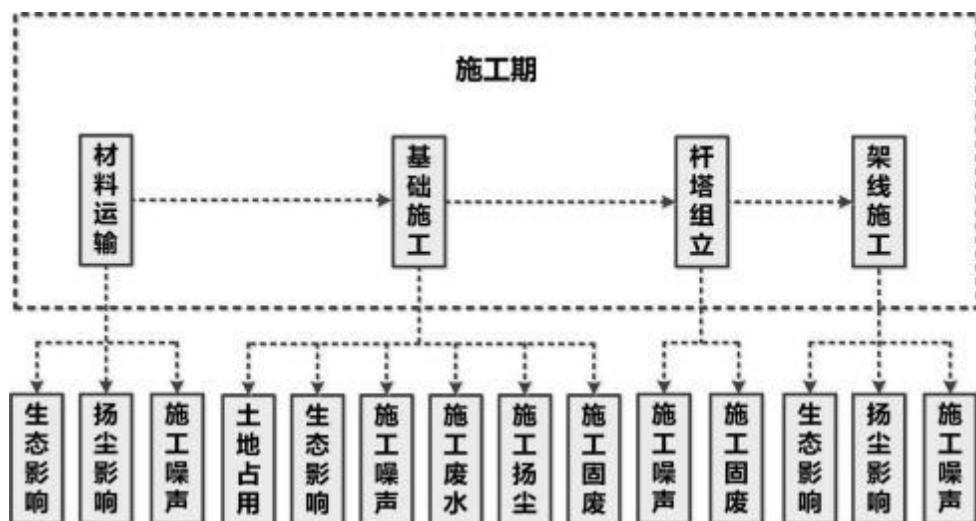


图 4-2 架空线路施工期主要工序及产污环节示意图

2. 污染源分析

本工程施工期主要污染源如下：

- (1) 施工噪声：施工机械、运输车辆产生。
- (2) 施工扬尘：基础开挖、土方调运以及设备运输过程中产生。
- (3) 施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。
- (4) 固体废物：杆塔基础施工可能产生的临时土方、施工过程中可能产生的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾、水塘围堰施工清淤产生的淤泥。
- (5) 生态环境：基础施工占用土地、破坏植被以及由此带来的生态影响等。

3、大气环境影响分析

(1) 大气污染源

大气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自变电站间隔扩建及输电线路土建施工的场地平整、基础等土石方工程、设备材料的运输装卸、施工场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。

施工废气包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中含有的污染物主要是 NO_x、CO、HC，废气中污染物浓度及产生量视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。该废气属于低架点源无组织排放废气，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，故本次评价不对其进行定量核算。

(2) 施工扬尘影响分析

①扩建间隔工程施工时，由于土石方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。

②架空线路工程施工具有施工作业点分散、单塔施工量小、单位施工范围小、施工周期短的特点，因此线路施工扬尘影响区域范围有限、影响强度相对较小、持续时间短，通过拦挡、遮盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。

4、水环境影响分析

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

(1) 施工人员污水

输电线路施工时各施工点人数较少，且施工人员租用当地的居民房，不设置

<p>临时施工营地和生活污水处理设施，少量生活污水已利用当地居民化粪池处理后用于周边菜地施肥。</p> <p>(2) 施工废水</p> <p>输电线路施工过程中产生的废水主要为塔基施工时产生的泥浆水、混凝土养护废水、施工车辆及机械设备冲洗废水等。施工废水排入临时隔油沉淀池，隔油、去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理。</p> <p>(3) 水环境影响分析</p> <p>本项目施工期废水产生量少，施工周期短。输电线路施工过程中产生的施工废水排入临时隔油沉淀池，隔油、去除悬浮物后的废水回用机械设备冲洗或洒水抑尘不外排，沉渣定期清理外运。严禁将废水排入附近地表水塘等水体。同时要求施工单位加强施工管理，控制污染物的排放量，减少对附近水质造成的影响。经采取上述措施后，工程施工产生的废（污）水对环境的影响较小。</p> <p>(4) 塔基施工对水塘的环境影响分析</p> <p>施工过程会搅动水塘底质，产生悬浮物，悬浮物主要集中在围堰内，对堰外水体影响小，影响时间短暂。本项目施工结束后会对围堰进行拆除，运营期不会对水塘进行扰动，随着项目施工期结束，清淤对水塘水质的影响随之消失。</p>																									
<p>5、声环境影响分析</p> <p>(1) 噪声污染源</p> <p>输电线路施工期在塔基开挖、基础施工等阶段中，主要噪声源有汽车、挖掘机等运行噪声；在架线阶段中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声。类比同类型工程，施工期源强一般 85—88dB(A)，采用衰减模式（公式如下）预测不同设备噪声源强对周边噪声贡献值和达标距离。</p> $L_t(r) = L_{wi} - 20\lg(r/r_0)$ <p>式中： L_{wi}——第 i 室外噪声源的噪声级，dB(A)； r_0——第 i 室外噪声源与测定点的距离，m； r——第 i 室外噪声源与受声点的距离，m。</p> <p>各噪声源强及衰减情况如下：</p> <p style="text-align: center;">表 4-1 施工机械噪声衰减计算结果 单位：dB(A)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">施工机械</th> <th rowspan="2">源强</th> <th colspan="7">距声源距离 r(m)</th> </tr> <tr> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>100</th> <th>200</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>绞磨机</td> <td>85</td> <td>65</td> <td>58.9</td> <td>55.4</td> <td>52.9</td> <td>51.0</td> <td>45</td> <td>38.9</td> </tr> </tbody> </table>	施工机械	源强	距声源距离 r(m)							10	20	30	40	50	100	200	绞磨机	85	65	58.9	55.4	52.9	51.0	45	38.9
施工机械			源强	距声源距离 r(m)																					
	10	20		30	40	50	100	200																	
绞磨机	85	65	58.9	55.4	52.9	51.0	45	38.9																	

汽车	85	65	58.9	55.4	52.9	51.0	45	38.9
挖掘机	88	68	61.9	58.4	55.9	54.0	48	41.9

(2) 声环境影响分析

①石龙桥 220kV 变电站本期仅扩建 1 个出线间隔，扩建间隔工程无需动用大型机械设备，施工期无需要连续作业的高噪声施工工艺，施工工程量很小，工期短，在采取必要的施工噪声控制措施后施工噪声活动对周围环境的影响很小。

②架空线路工程塔基基础施工、铁塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声可能会对线路附近的敏感点产生影响。但由于塔基占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单塔施工周期一般在 20 天左右，且夜间一般无施工作业，对声环境的影响范围小、周期短。通过加强施工期的环境管理，尽可能选用低噪声施工设备，定期保养施工机械，输电线路施工期噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，并且随着施工期的结束，该不利影响也会随之消失。

6、固体废物影响分析

基础施工不需进行大面积土石方开挖，土石方量较小，土方就地平整在塔基基面范围内，本项目无取土场设置，土石方可就地平衡，施工期固体废弃物主要为施工产生的建筑垃圾、水塘施工清淤淤泥以及施工人员的生活垃圾。

一般输电线路单个塔基施工人员约需 5 人，施工时间约 10 天，施工人员生活垃圾每人每天按 0.5kg 计算，经核算，线路施工人员（一个塔基）生活垃圾产生量为 2.5kg/d。单个塔基产生生活垃圾总量约为 25kg，本工程共计 30 基杆塔，生活垃圾产生总量约 0.75t。生活垃圾实行袋装化。线路施工人员租用周边民房，不设施工营地，产生的生活垃圾由当地环卫部门统一处理。

施工产生的建筑垃圾集中堆放，尽可能实现回收利用，不能回收的及时清运处置。

项目塔基施工区域清淤产生的淤泥就近设置淤泥晒干场，晒干的淤泥送至指定受纳场地，不得随意堆放。

本工程开挖土石方约 3490.66m³（其中剥离表土 450m³），回填 3490.66m³（其中回覆表土 450m³），无借方，无弃方。对占用林地、草地等区域进行表土剥离，堆放于各防治分区占地内，施工后期用于植被恢复。

在采取相应环保措施的基础上，施工固废对环境产生影响很小。

7、生态环境影响

本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区，因此本项目施工期无与环境敏感区有关的工程行为产生。本项目直接生态影响主要为施工占地和土石方开挖造成的植被生境破坏。本项目间接生态影响主要为占地破坏植被从而对动物的生存环境、栖息地产生一定的影响。

（1）占地影响

输电线路建设不改变用地性质，且项目占地较分散，永久占地面积较小，对当地总体的土地利用现状影响很小。工程所在处地形地貌主要为丘陵、山地，部分无法到达的塔基需要开辟临时施工道路；因输电线路施工工艺需要，沿线需要设置一定数量的牵张场用于架设导线等，每基杆塔处均需设置临时施工场地用于杆塔组立等；施工临时占地均不会改变用地性质，待施工结束后均进行复绿或复耕，恢复原有土地使用功能。

输电线路施工占地分散，永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，单个塔基占地面积小，对植被的破坏也较少。本项目临时占地对植被的破坏主要为建筑材料堆放、施工便道等对植被的压占，牵张场对荒草地的占用以及施工人员对植被的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，建筑材料尽量堆放在塔基征地范围内，施工便道尽量利用已有道路或原有路基上拓宽，采用马队托运的方式对无现有道路的塔基施工区域进行材料的托运，故临时占地对植被的破坏是短暂的，且破坏面积尽可能的减少，施工占地的影响随施工期的结束而逐步恢复。

根据本工程特点，施工期对生态环境的影响是小范围、短暂的和可逆的，且主要为直接影响，随着施工期的结束，对生态环境的影响也逐步消失。这些影响可以通过合理、有效的工程防护措施缓解或消除，不会对工程所在地的生态环境产生显著的不利影响。

（2）对植物资源的影响分析

a) 对普通植物资源的影响

输电线路施工过程中如铁塔基础开挖、建筑材料堆放、铁塔组立、架线、施工人员践踏等将对评价区内的植物资源产生不同程度的影响。在种类绝对数目上，受影响最大的很可能是那些种类较多、分布较为普遍的科、属植物。但由于建设区域的自然植被受人为长期干扰、破坏，其生物多样性程度以及生态价值已

经大大降低。本工程塔基永久占地及施工临时占地占用的植被类型主要为低山丘陵杂树、灌木等。本工程占用的植被均为区域植被中常见的种类和优势种，它们在评价区分布广、资源丰富，具有较明显的次生性，且本工程砍伐量相对较少，故对植物资源的影响只是一些数量上的减少，不会对它们的生存和繁衍造成威胁，也不会降低区域植被物种的多样性。

b) 对重点保护野生植物的影响

通过查阅资料和现场踏勘，评价范围内未发现国家级和省级重点保护野生植物及其集中分布区，也未发现有古树名木分布。

(3) 对动物资源的影响分析

a) 对一般野生动物资源的影响

工程施工期对评价区内的陆生动物影响主要表现在两个方面：一方面，工程塔基占地、开挖和施工人员活动增加等干扰因素将缩小野生动物的栖息空间，树木的砍伐使动物的食物资源减少，从而影响部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等；另一方面表现在施工人员及施工机械的噪声，引起动物的迁移，使得工程范围内动物种类、数量减少，动物分布发生变化。

①对两栖动物的影响

现状调查结果表明，输电线沿线的两栖类动物主要是栖息于灌丛、草地、农地及溪流中。本项目塔基占用水塘，塔基施工可能会扰动附近的两栖动物，因施工点分散，单个塔基施工时间不长，对其影响不大，塔基采用围堰施工，施工废水回用不排入水塘中，施工时会扰动水塘水体，项目施工时间短，不对水塘进行抽干，随着施工结束后不会对水体构成污染，所以本工程对两栖动物影响较小。

②对爬行动物的影响

线路施工过程中如铁塔基础开挖、铁塔组立、架线等将对局部地表植被产生不同程度的破坏和干扰。另外施工时的噪声，也将影响施工范围内爬行动物远离施工地，当工程完成后，它们仍可回到原来的活动区域。

③对鸟类的影响

本工程输电线路施工期对鸟类的影响主要表现为：①施工人员的施工活动对鸟类栖息地环境的干扰和破坏；②施工机械噪声对鸟类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对鸟类的驱赶；③施工人员对鸟类的捕捉；④施工中由于施工中砍伐树

木对鸟类巢穴的破坏。

上述施工活动对鸟类影响，将使得大部分鸟类迁移他处，远离施工区范围。工程施工虽然会使区域鸟类的数量有一定减少，但大多数鸟类会通过飞翔，短距离的迁移来避免工程施工对其造成伤害，在距离工程较远的森林中这些鸟类又会重新相对集中分布。同时，线路施工规模很小、施工时间短、对生态环境的影响也相对要小，施工结束后，大部分鸟类仍可重新迁回。而对于迁徙的候鸟，由于其飞行速度较快、行动较为灵活机警，很容易避开施工区域，因此所受的影响很小。

④对哺乳类的影响

评价范围内的哺乳类以半地下生活型和地面生活型的小型兽类为主。施工过程中如铁塔基础开挖、铁塔组立、架线等将对局部地表植被产生不同程度的破坏和干扰，施工时的噪声，也将影响野生动物远离施工地，因施工点分散，单个塔基施工时间不长，对其影响不大，当工程完成后，它们仍可回到原来的活动区域。

b) 对重点保护野生动物的影响

本次现场调查中，评价范围内未发现湖南省和国家级重点保护野生动物及其集中栖息地。

综上所述：由于工程路径规划选择时，尽可能靠近现有公路，以方便施工运行，且评价区内受人类活动的影响较大，评价区内野生陆生动物种类相对较少。此外，由于本工程占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工时间短，施工点分散，施工人员少，故工程的建设对野生动物影响范围不大且影响时间较短，因此对各类动物影响较小，并且随着施工结束和区域植被的恢复，它们仍可回到原来的领域。

（4）对水生生物的影响分析

项目拟采取围堰法进行水塘水域施工。施工时产生的污水主要污染物为SS，排入水塘中会导致水体浑浊，透明度下降，从而障碍水生植物的光合作用，对其生长繁殖产生一定的负面影响，因此会对底栖生物和浮游生物造成一定影响。本项目杆塔建设过程中，禁止向水体直接排放废水。由于施工期建设通过围堰施工的形式控制悬浮物的产生，来降低施工对鱼类等水生生物的不利影响。并且由于施工范围有限，因此这种影响只是局部的、暂时性的，待工程结束后，影响会逐

渐消失。本项目杆塔占用的水塘水域等不存在敏感珍稀动植物，没有需要保护的物种群落，因此，本项目施工过程可能会导致施工期施工河段鱼类的暂时减少，总体上对周边水体的底栖生物和浮游生物影响不大。

施工围堰拆除过程中会引起局部水域浑浊，影响水生生物生境，待围堰拆除完毕，随着施工的结束，施工对水域水质的影响逐渐减小，水生环境可以恢复到施工前的状态，本项目原有水生生态系统也会恢复。因此，本项目施工对水生生态的影响较小。

(5) 基本农田、农业生产影响分析

本工程线路塔基永久占地不占用基本农田，对农业生产的影响较小。项目对耕地的影响主要体现在两个方面：

①施工期一旦出现施工废水流入基本农田，会破坏农田土体结构，导致土壤肥力下降，造成短期内的农作物减产。

②施工产生的扬尘覆盖农作物表面，影响农作物光合作用，进而影响农作物产量。

工程在施工期的环境影响是短暂的，施工影响随着施工期的结束而消失，在采取相关环境保护措施后，工程施工期对基本农田及周围环境的影响可以接受。建设单位及施工单位应严格按照有关规定落实环境保护措施，并加强监管，将工程施工期对周围环境的影响降低到最低。

(6) 水土流失影响分析

本项目由于土方开挖、土方回填、土石方的临时堆放、建筑物基础工程等，这些工程施工将扰动原地貌，损坏现有土地、植被，造成大量的裸露地表和堆填挖损边坡，直接降低和破坏原有土地的水土保持功能，在降雨和重力作用下极易发生片蚀、浅沟侵蚀等形式的水土流失。在施工过程中必须文明施工，并实施必要的水土保持临时和永久措施，本工程为点状线性工程，且铁塔配合使用不等高基础，开挖量很少，采取相应的水土保持措施后，水土流失量较少，可将施工过程中的水土流失控制在可接受的范围内。

8、施工期对生态环境保护目标、地表水环境保护目标影响分析

本工程评价范围内涉及的生态环境保护目标及地表水环境保护目标主要为项目沿线祁东县官家嘴镇草源冲村山溪及取水口、供水管线以及祁东县官家嘴镇

	<p>三角村山溪及取水口、供水管线，根据前文调查可知，本项目沿线不在饮用水源保护区范围进行施工活动，在水源保护区范围内无永久占地及临时占地，采取了避让的方式通过。根据调查官家嘴镇三角村山溪高程约为430米，位于本项目起点P1段西侧，本项目送出工程起点位于步云风电场，高程为500米，中间有村道阻隔，区域为东高西低，北高南低，根据区域地势可知，项目起点P1塔基施工汇水区走向为由东至西，至村道经村道由北至南汇入，故项目起点P1段虽位于三角村山溪水源点的汇水范围内，但中间有道路阻隔，且高差较大，区域均为灌木林，施工期汇水对水源地影响较小。祁东县官家嘴镇草源冲村山溪水源保护区与项目工程段P2——P4段距离为350米，中间有山脊阻隔，无水力联系，项目施工不会对祁东县官家嘴镇草源冲村山溪水源产生影响。</p> <p>施工过程中如不加强管理，施工废水、固废等均可能对祁东县官家嘴镇三角村山溪水源地产生影响。</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 施工过程中的施工废水及施工人员生活污水如不经处理直接排入水体，会造成水体的污染； (2) 施工过程中产生的建筑垃圾、施工人员生活垃圾如直接排入水体或随意丢弃于施工区域范围附近，均可能造成水源的污染； (3) 漏油施工设备机械如进入水源保护区附近，或施工期运输车辆在水源区附近发生侧翻，运输材料进入水源保护区范围，滴落地面的油料可能随着雨水的冲刷流入水体，从而污染水源地； (4) 开挖塔基如不及时做好拦挡措施及生态恢复工作，雨水冲刷下的含泥污水也可能对水源保护区产生影响； <p>本工程为输电线路工程，对生态环境保护目标、地表水环境保护目标的影响仅存在于施工期，通过加强施工期管理，采取相应的防护措施，可有效降低线路施工对生态环境保护目标、地表水环境保护目标的影响。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>1.产污环节分析</p>

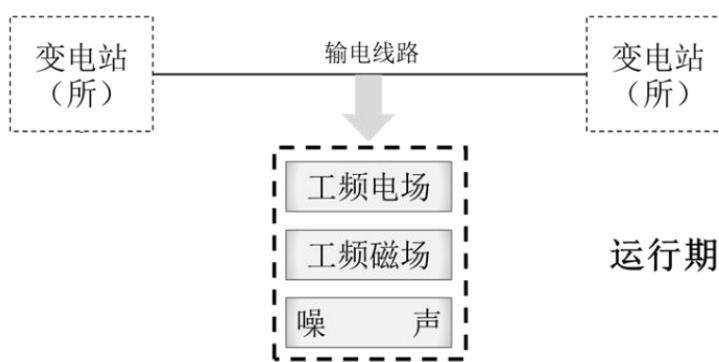


图 4-2 输电线路工程运行期产污节点图

在运行期间，输电线路只是进行电能的输送，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场、电磁噪声。

2、运营期污染源分析

(1) 工频电场、工频磁场

工频是指交流电力系统的发电、输电、变电与配电设备以及工业与民用交流电气设备采用的额定频率，单位 Hz，我国采用 50Hz。本报告工频电场、工频磁场即指 50Hz 频率下产生的电场和磁场。变电站间隔内带电装置相对较少，仅在变电站内增加的电气设备对围墙外的工频电场和工频磁场基本上不构成增量影响。输电线路运行时，在输电线路的周围空间形成了工频电场、工频磁场，对周围环境产生一定的影响。输电线路运行产生的电磁场大小与线路的电压等级、运行电流、周围环境等相关。

(2) 噪声

变电站间隔扩建工程不新增噪声源，影响较小。输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对声环境及附近居民生活产生影响。

(3) 废水

变电站间隔扩建工程，运营期均不新增值守人员，不增加生活污水产生量。输电线路运营期无废水产生。

(4) 固体废弃物

变电站间隔扩建工程，运行期均不新增值守人员，不增加一般固体废物产生量，不增加变压器油和铅酸蓄电池的使用量。输电线路正常运行无固体废物产生，仅在检修时换下少量绝缘子、金具等检修垃圾，不属于危险废物，大部分回收利用，少量送至附近的垃圾处理站处理。

3、电磁环境影响分析

本项目输电线路电磁环境影响详见电磁环境影响专题评价，此处引用该专题评价结论：

本工程变电站间隔扩建工程建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值。通过理论模式预测，本工程架空输电线路下方及附近区域的电磁环境能够满足相应标准限值要求。

综上，本项目输电线路工程，在其投运后产生的电磁环境均能符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值，符合电磁环境保护的要求，对电磁环境影响较小。

4、声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），架空输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。

（1）类比对象

本工程架空线路选择 220kV 鼎从 II 线单回路段和 220kV 鼎从 I 、 II 线双回共塔段作为类比对象。本工程输电线路与类比线路可比性分析见表 4- 2。

表 4-2 本工程输电线路与类比监测输电线路可比性分析

工程	类比线路		本工程新建线路	
线路名称	220kV 鼎从 II 线	220kV 鼎从 I 、 II 线双回共塔段	祁东步云风风电场-石龙桥 220kV 送出线路工程（单回）	双回路终端塔单边挂线
地理位置	长沙市浏阳市	长沙市浏阳市	衡阳市祁东县	衡阳市祁东县
电压等级	220kV	220kV	220kV	220kV
架设方式	单回	双回	单回	双回
线高	15m	14m	20m（居民区）	15m（非居民区）
区域环境	农村	农村	农村	农村

本报告选取的类比线路与本工程输电线路在电压等级、架设方式、线高、区域环境等方面均相同或相似，具有较好的可比性，因此选用其进行类比是合理的、可行的。

（2）类比监测

1) 类比监测点

220kV 鼎从 II 线 81-82 杆塔之间，220kV 鼎从 I 、 II 线双回共塔段 90-91 杆塔之间。

	<p>2) 监测内容 等效 A 声级</p> <p>3) 监测方法及监测频次 按《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中的规定监测方法进行断面监测, 以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点, 沿垂直于线路方向进行, 测点间距 5m, 依次监测至边导线地面投影外 50m 处。</p> <p>4) 监测单位及测量仪器 监测单位: 湖南瑾杰环保科技有限公司 监测仪器: 噪声频谱分析仪 (AWA6228+)、声级校准器 (AWA6021A)。</p> <p>5) 监测时间、监测环境 监测时间: 220kV 鼎丛 II 线: 2020 年 12 月 23 日。 220kV 鼎丛 I、II 线: 2020 年 12 月 22 日。 气象条件: 220kV 鼎丛 II 线: 多云, 温度 7.3~11.5°C, 湿度 50.4%~56.2%RH, 风速 0.5~1.1m/s。 220kV 鼎丛 I、II 线: 多云, 温度 8.1~10.7°C, 相对湿度 51.6~57.2%RH, 风速: 静风~0.9m/s。</p> <p>6) 类比监测线路运行工况 类比监测线路运行工况见表 4-3。</p>																																	
	<p>表 4-3 类比监测线路运行工况</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>线路名称</th><th>电压 (kV)</th><th>电流 (A)</th><th>有功 P(MW)</th><th>无功 Q(MVar)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>220kV 鼎丛 II 线</td><td>223</td><td>82</td><td>31.6</td><td>2.1</td></tr> <tr> <td>220kV 鼎丛 I 线</td><td>224</td><td>73</td><td>28.3</td><td>1.1</td></tr> <tr> <td>220kV 鼎丛 II 线</td><td>221</td><td>85</td><td>31.7</td><td>7.3</td></tr> </tbody> </table> <p>7) 监测结果 类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见下表。</p> <p>表 4-4 220kV 鼎丛 II 线单回段类比监测结果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">类比线路</th><th rowspan="2">测点位置</th><th colspan="2">监测结果 (dB(A))</th></tr> <tr> <th>昼间</th><th>夜间</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">220kV 鼎丛 II</td><td>中心线下</td><td>39.1</td><td>37.7</td></tr> <tr> <td>边导线下</td><td>38.9</td><td>37.5</td></tr> </tbody> </table>	线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 P(MW)	无功 Q(MVar)	220kV 鼎丛 II 线	223	82	31.6	2.1	220kV 鼎丛 I 线	224	73	28.3	1.1	220kV 鼎丛 II 线	221	85	31.7	7.3	类比线路	测点位置	监测结果 (dB(A))		昼间	夜间	220kV 鼎丛 II	中心线下	39.1	37.7	边导线下	38.9	37.5
线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 P(MW)	无功 Q(MVar)																														
220kV 鼎丛 II 线	223	82	31.6	2.1																														
220kV 鼎丛 I 线	224	73	28.3	1.1																														
220kV 鼎丛 II 线	221	85	31.7	7.3																														
类比线路	测点位置	监测结果 (dB(A))																																
		昼间	夜间																															
220kV 鼎丛 II	中心线下	39.1	37.7																															
	边导线下	38.9	37.5																															

线单回段 (#81-#82 塔, 线高 15 米)	距边导线 5m	39.2	37.9
	距边导线 10m	38.8	38.0
	距边导线 15m	39.0	37.6
	距边导线 20m	39.2	38.1
	距边导线 25m	38.8	37.9
	距边导线 30m	38.9	37.8
	距边导线 35m	39.3	38.1
	距边导线 40m	38.7	38.0
	距边导线 45m	39.3	37.5
	距边导线 50m	39.1	37.9

表 4-5 220kV 鼎丛 I、II 线双回段类比监测结果

类比线路	测点位置	监测结果 (dB(A))	
		昼间	夜间
220kV 鼎丛 I、 II 线双回段 (#90-#91 塔, 线高 14 米)	线路中心	38.9	37.4
	边导线下	38.6	37.2
	距边导线 5m	38.8	37.6
	距边导线 10m	38.4	37.2
	距边导线 15m	38.7	37.1
	距边导线 20m	38.5	37.3
	距边导线 25m	38.6	37.4
	距边导线 30m	38.4	37.5
	距边导线 35m	38.9	37.2
	距边导线 40m	38.7	37.6
	距边导线 45m	38.5	37.3
	距边导线 50m	38.7	37.1

8) 类比监测分析

由类比监测结果可知, 运行状态下 220kV 鼎丛 II 线单回段和 220kV 鼎丛 I、II 线双回段线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的断面噪声和均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准(昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)), 且线路两侧噪声水平与线路的距离变化差异不大, 表明 220kV 输电线路电晕噪声很小, 对声环境的影响很小。因此, 可以预测本工程 220kV 输电线路建成投运后产生的噪声较小。

9) 声环境保护目标影响分析

根据现状监测结果可知, 本工程沿线环境敏感保护目标处的声环境质量现状

能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。根据类比对象的检测结果分析可知，运行状态下 220kV 单回线路、220kV 同塔双回线路周边测点等效连续 A 声级没有表现出明显的随距离增大而减小的正常声传播趋势，表明 220kV 输电线路电晕噪声对声环境的影响很小，各测点噪声基本为环境背景噪声。本线路建成后对沿线环境保护目标的声环境影响很小。因此可以预测，本工程线路建成后，线路附近环境敏感点处的声影响能够维持现状水平，并能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

10) 石龙桥变电站扩建间隔噪声影响分析

石龙桥 220kV 变电站扩建间隔侧厂界噪声现状监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放标准。石龙桥 220kV 变电站本期仅扩建出线间隔，不增加主变、高压电抗器等主要声源，对其厂界噪声不构成噪声增量，本期扩建完成后，其厂界处的噪声将维持在现状水平，并满足相应标准要求。

（3）声环境影响评价

综上分析，本工程线路投运后产生的噪声较小，沿线的声环境质量基本维持现状水平，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

5、环境空气影响

在运行期间，本工程线路无废气产生。

6、水环境影响

在运行期间，本工程线路无废水产生。

7、固体废物影响分析

输电线路正常运行无固体废物产生，仅在检修时换下少量绝缘子、金具等检修垃圾，不属于危险废物，大部分回收利用，少量送至附近的垃圾处理站处理，对环境影响较小。

8、生态环境影响分析

输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，输电线路将不断提升与周围自然环境的协调相融，对周围的生态环境产生影响将越来越小。工程营运期，为了保证线路安全运行，需保证线路下方林木与线路之间的安全距离，若线路架设较低，运行过程中需不定期对线路下方

	<p>林木进行修剪。本项目设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，以最大程度地保证线路附近树木与导线垂直距离不小于 5m 的安全要求，因此，运行期需砍伐树木的量很少，且为局部砍伐，对植物群落组成和结构影响微弱，对生态环境的影响较小。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）：“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。”</p> <p>线路方案唯一性论证：根据项目可研，本项目送出线路走向为南北走向，线路沿线未涉及到生态保护红线、自然保护区等敏感区。</p> <p>本项目距离祁东杏湖省级湿地公园最近距离为西侧 3.5km，最近的饮用水源保护区位于边导线外直线距离为 150m 的官家嘴镇三角村山溪饮用水源保护区，与水源地水平高程差为 70 米左右，且有道路阻隔。项目线路南侧 350 米的官家嘴镇草源冲村山溪水饮用水源保护区，项目杆塔设置不属于该饮用水源汇水范围。</p> <p>本工程不涉及法律法规禁止建设区域，工程建设及运行对环境造成的影响在可接受范围内，满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。因此，从环境保护角度分析，本报告认为设计推荐的线路路径是合理可行的。</p> <p>路径方案已取得衡阳市自然资源和规划局、祁东县自然资源局、林业局、生态环境分局等各部门原则同意的意见。项目在施工期和运营期采取相应环境保护措施后对当地生态环境影响较小，因此，项目选线环境合理。</p>

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1.施工扬尘污染防治措施</p> <ul style="list-style-type: none">(1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理工作。(2) 施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。(3) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。(4) 周边有居民点的施工场地设置施工围挡、物料堆放采取覆盖措施。(5) 周边有居民点的施工场地每天定期洒水，减少或避免产生扬尘。 <p>2、噪声污染防治措施</p> <ul style="list-style-type: none">(1) 施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。(2) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。(3) 合理安排施工时间，夜间尽量不施工或施工时采用低噪声设备。(4) 运输车辆禁止随意鸣笛，避免噪声对道路附近居民产生影响。(5) 施工机械定期保养，尽可能选用低噪声设备。 <p>3、废水污染防治措施</p> <ul style="list-style-type: none">(1) 本项目线路塔基 P15-P26 段沿线居民较多，应做好施工场地周围的拦挡措施，制定合理的施工方案，尽量缩短施工工期，避开雨季土石方作业；(2) 施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排。(3) 施工人员租用附近民房，生活污水利用民房污水处理系统进行处理。(4) 水塘围堰施工产生的泥浆水泵入沉淀池进行沉淀后上清液回用洒水降尘不外排，清淤污泥就近设置淤泥晒干场进行自然晒干，不得随意堆放。(5) 施工期加强管理，不得将废油等物料弃置倒泄在施工场所，定期清理施工用地范围内浮土、建筑砂土、垃圾、弃土，降低地表径流 SS 浓度。 <p>4、固体废物污染防治措施</p> <ul style="list-style-type: none">(1) 对施工过程产生的余土，应在指定位置堆放，顶层与底层均铺设隔水布，及时实现挖填平衡，项目可以就地实现土石方平衡，不另设置弃渣场。(2) 新建杆塔基础开挖产生的少量余土及时回填，在施工结束后于塔基范围内进行平整，并在表面进行植被恢复。
-------------	--

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

(4) 施工现场设置垃圾箱，施工场地生活垃圾经收集后及时清运。对建筑垃圾进行分类处理，并收集到指定地点，集中运出。

(5) 塔基在水塘围堰施工清淤产生的污泥，淤泥临时存放于泥浆箱，自然晒干，施工单位按照规定办理好弃方排放的手续，获得相关部门批准后委托有资质的单位将弃方全部运至指定的受纳地点弃置。

5、生态环境保护措施

(1) 土地占用防护措施

施工单位在施工过程中，必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方应采取回填等方式妥善处置，对地形陡峭、土质疏松、余土不宜回填的弃土应在塔基附近的临时弃渣点集中堆放。施工结束后，及时清理施工场地，并及时进行土地整治和施工迹地恢复，尽可能恢复原地貌及原有土地利用功能。

本工程不设置取弃土场，工程产生的少量弃土在塔基附近就地填充塔基，不另设弃土场。砂石料堆放在塔基处的施工场地，不再另设砂石料场。

因此，在施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土地退化、土壤结构破坏现象。

(2) 植被保护措施

①工程施工过程中应划定施工活动范围，加强监管，严禁踩踏施工区域外地表植被，避免对附近区域植被造成不必要的破坏。

②施工过程中应加强施工管理和对植被的保护，禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。

③施工人员应禁止以下行为：剥损树皮、攀树折枝；借用树干做支撑物或者倚树搭棚在树上刻划、敲钉、悬挂或者缠绕物品；损坏树木的支撑、围护设施等。

④材料运至施工场地后，应选择无植被或植被稀疏地进行堆放，减少对临时占地和对植被的占压。

⑤尽量避让集中林区，对于无法避让的林区，采用高塔跨越的方式通过，尽量减少砍伐通道。

⑥施工临时占地如牵张场、施工场地及施工临时便道等，尽量选择植被稀疏的荒草地。对于植被较密的地段，施工单位应采用架高铁塔和飞艇放线等有利于生态环境保护的施工技术，局部交通条件较差山丘区，通过人力或畜力将施工材料运至塔基附近，以减少对植被的破坏，且工程结束后，这些临时占地可根据当地的土壤及气候条件，选择当地的乡土种进行恢复。

⑦对施工期间需修建的道路，原则上充分利用已有公路和人抬道路，或在原有路基上拓宽；必须新修道路时，应尽量减少道路长度和宽度，同时避开植被密集区。

⑧对于一般永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向林业部门办理征占用林地审核审批手续，缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费等。

⑨如在施工过程中发现有受保护的植物，应对线路调整避让或移栽受保护的植物，同时上报林业主管部门。移栽时遵循就近移栽，并安排相关专业人员负责养护，保证成活。

（3）动物保护措施

①尽量采用噪声小的施工机械，塔基定位时尽量避开需要爆破施工的地质段。

②合理制定施工组织计划，尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。

③施工中要杜绝对附近水体的污染，保证两栖动物的栖息地不受或少受影响。

④加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，并在施工过程中加强管理，禁止人为破坏洞穴、巢穴等活动，在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给林业局的专业人员妥善处置，不得擅自处理。

⑤加强对项目区的生态保护，严禁猎杀任何兽类，严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生存环境，严禁捕蛇、抓蛙和破坏两栖爬行动物的生存环境。

⑥尽量减少施工作业范围、缩短施工时间和减少植被破坏等方式保护动物的栖息环境。

⑦工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少生态环境破坏对动物的不利影响。

（4）基本农田保护措施

①永久占地不占用基本农田，临时道路以及牵张场地等临时工程尽量设置在荒草地等区域，控制临时占地面积，施工完成后及时对临时占地进行恢复，避开耕种和收割季节施工。

②合理安排工期。建议尽量在秋收以后或冬季进行施工，以减少农业生产的损失。

③工程施工过程中，加强施工管理，减少农田破坏。尤其是夏季，天气易变、雨水较多，松散土料极易随水流失，不宜露天大量堆放。

④工程施工过程中，严格执行各项规章制度，教育施工人员注意保护环境，增强环保意识，避免施工机械、人员占用对场地周围其他农田的破坏。

（5）水土流失防治措施

①施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时做好施工区的临时防护。

②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的临时堆土应在土体表面覆上苫布防止水土流失。

③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。

④工程完工后尽快对施工扰动区域按项目水土保持方案报告的要求植树、种草，做好生态恢复工作。

6、施工期对生态环境保护目标、地表水环境保护目标（饮用水源保护区）保护措施

生态环境保护目标、地表水环境保护目标附近施工除上述环境保护措施外，施工单位还应采取以下措施：

①禁止在官家嘴镇三角村水源保护区以及官家嘴镇草源冲山溪水源保护区范围内设置牵张场、临时道路等临时工程，尽量避开2处工程的汇水区域，不得随意扩大临时工程占地范围。

②对官家嘴镇三角村山溪水源点附近施工运输车辆及设备进行检查，防止漏油车辆、设备进入水源保护区范围。

③指定车辆及设备的维修保养地点，不得在三角村水源保护区范围内以及汇水范围内开展车辆及设备的维修保养。

	<p>④保护区附近杆塔施工前做好废水拦挡工作，少量施工废水回收用于塔基混凝土养护，禁止漫排至周围水体。</p> <p>⑤三角村水源保护区附近杆塔避开雨天施工，防止在施工期造成水土流失。</p> <p>⑥施工前对施工人员开展宣讲及培训教育工作。</p>
	<p>7、施工期环境影响分析小结</p> <p>综上所述，本工程在施工期对评价范围内环境的影响较小，且影响时间短暂，随着施工期的结束而消失。施工期对官家嘴镇三角村水源保护区以及官家嘴镇草源冲山溪水源保护区的影响在施工单位严格落实上述环境保护措施后，可使本工程对水源保护区的影响控制在可接受范围内。施工单位还应严格采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降至最小。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1.电磁污染防治措施</p> <p>线路设计按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备，适当提高导线对地高度、交叉跨越距离，提高导线和金具加工工艺。输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置安全警示标志，标明严禁攀登，以防居民尤其是儿童发生意外。同时加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。</p> <p>2、噪声污染防治措施</p> <p>提高导线和金具加工工艺。增加导线对地的距离。</p> <p>3、固体废物污染防治措施</p> <p>输电线路运行期无危险废物产生，仅线路检修产生少量检修垃圾，主要为废导线、绝缘子等，由线路巡检人员带离现场，回收利用或送至就近的垃圾处理站处理。</p> <p>6、生态环境保护措施</p> <p>工程建设主要的生态影响集中在施工期，输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，输电线路将不断提升与周围自然环境的协调相融，不会对周围的生态环境产生新的持续性影响。</p>
其他	<p>1.环境管理</p> <p>（1）环境管理机构</p> <p>建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保</p>

护管理工作。

(2) 施工期环境管理

鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设期环境管理的职责和任务如下：

- 1) 贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- 2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的日常管理。
- 3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。
- 4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。
- 5) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工，不得随意占用多余土地。
- 6) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

(3) 运行期环境管理

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

- 1) 制订和实施各项环境管理计划。
- 2) 建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。
- 3) 掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。
- 4) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

(4) 公众沟通协调应对机制

建设单位或运行单位应设置警示标志，并建立公众沟通协调应对机制。加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作。

2、环境监测

(1) 环境监测任务

- 1) 制定监测计划, 监测工程施工期和运行期环境要素及评价因子的变化。
 2) 对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

(2) 监测点位布设

监测点位应布置线路周边居民点及存在投诉纠纷的点位。

(3) 监测因子及频次

根据输变电工程的环境影响特点, 主要进行运行期的环境监测。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声, 针对上述影响因子, 拟定环境监测计划如下表。

表 5-1 环境监测计划

监测因子	监测时间	监测方法	监测对象
工频电场 工频磁场	工程建成正式投产后竣工环境保护验收监测一次; 应定期开展电场、磁场监测, 建议运行期间每年监测一次; 存在投诉纠纷时进行监测	按照《交流输变工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)中的方法进行	本工程输电线路沿线电磁、声环境敏感点
噪声	工程建成正式投产后竣工环境保护验收监测一次; 运行期间存在投诉纠纷时进行监测	按照《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的监测方法进行	

(4) 监测技术要求

- 1) 监测范围应与工程影响区域相符。
- 2) 监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。
- 3) 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。
- 4) 监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。
- 5) 应对监测提出质量保证要求。

环保 投资	<h3>3、环保投资估算</h3> <p>本项目总投资 3125 万元,环境保护措施投资 63 万元,环保投资占总投资 2.02%。其费用构成见表 5-2 所示。</p>		
	表 5-2 环保投资概算表 单位: 万元		
	工程实施时 段	环境要素	环境保护设施、措施
	施工阶段	生态环境	合理进行施工组织,控制施工用地,保护表土,针对施工临时用地进行生态恢复。
		大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水
		水环境	临时沉淀池
		固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运
	运行阶段	电磁环境	增加架空线路导线对地高度,减少电磁环境影响。 运行阶段做好设备维护,加强运行管理,定期开展变电站电磁环境监测
		声环境	选用表面光滑的导线,提高导线对地高度。运行阶段做好设备维护,加强运行管理,定期开展变电站声环境监测
		生态环境	加强运维管理、植被绿化
	环保咨询及环保手续办理(含环保竣工验收、环境监测等)		
	合计		

4、工程竣工环境保护验收 根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》,参照生态环境部关于规范建设单位开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求,本建设项目环境保护设施调试阶段,建设单位需组织验收。验收的主要内容为项目对污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况,主要验收内容见下表:																																	
表 5-3 工程竣工环境保护验收内容一览表																																	
	序号	验收对象	验收内容			----	---------------	--	--		1	相关资料、手续	项目相关批复文件(主要为环境影响报告表审批文件)是否齐备,环境保护档案是否齐全。			2	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。			3	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。			4	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物、生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。例如施工固废是否清理完毕,场地是否覆绿。					

	5	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
	6	污染物排放达标情况	变电站间隔扩建侧、输电线路评价范围内电磁环境敏感点工频电场、工频磁场是否满足 4000V/m、100μT 标准限值要求；变电站间隔扩建侧噪声是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准限值要求，输电线路评价范围内声环境敏感点是否满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应类标准要求。
	7	生态保护措施	本工程施工场地是否清理干净，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
	8	环境保护目标环境影响因子达标情况	工程投产后，监测本工程评价范围内的环境敏感目标工频电场、工频磁场是否满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求。

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	按图施工, 严格控制开挖范围及开挖量, 站内施工时基础开挖多余的土石方应集中堆置, 不允许随意处置; 施工结束后应及时清理建筑垃圾、恢复地表状态及土地使用功能。禁止在三角村山溪水源地和草源冲山溪水源保护区内设置牵张场等临时工程, 塔基位置最大程度远离三角村山溪水源保护区。	工程完工后, 建筑垃圾清理完毕, 周边地表按土地使用功能恢复完毕。	/	/
水生生态	加强施工作业管理, 避免施工废水直接排入地表水体, 采用先进施工工艺, 减小对水生生态的影响。	不对周边水生生态环境造成明显影响	/	/
地表水环境	1. 施工单位做好施工场地周边的拦挡措施, 避开雨季土石方作业。 2、施工废水经收集、沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘, 不外排。	施工废水回用不外排, 满足环保要求。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	文明施工, 合理安排施工时间, 限制夜间施工。施工机械定期保养, 尽可能选用低噪声设备。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求。	提高导线和金具加工工艺。增加导线对地的距离。	输电线路评价范围内敏感点满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)中相对应的声环境功能区标准限值要求
振动	/	/	/	/
大气环境	施工场地每天定期洒水; 施工场地靠近居民区设围挡、物料堆放采取覆盖措施。	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织监控浓度限值要求	/	/
固体废物	1. 收集存放, 及时清运; 实行袋装化, 封闭贮存。 2、施工现场设置封闭式垃圾容器, 施工场地生活垃圾实行袋装化, 及时清运。对建筑垃圾进	可得到妥善处理处置, 满足环保要求。	/	/

	行分类处理，并收集到指定地点，集中运出。 3、新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。			
电磁环境	/	/	线路设计按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备，适当提高导线对地高度、交叉跨越距离，提高导线和金具加工工艺。	居民区符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值要求。架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度10kV/m 的标准限值。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按监测计划对工频电场、工频磁场、噪声进行监测	确保各污染因子符合相关标准要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

祁东县步云风电场 220kV 送出工程项目建设无明显环境制约因素，符合国家产业政策要求，在落实本报告提出的各项生态环境保护措施的前提下，项目施工期及营运期产生的各项污染物可达标排放，固体废物能得到有效处置，对生态环境的影响较小。因此，从环境保护的角度分析，本项目可行。

八、电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 项目由来

本项目为祁东县步云风电场的配套工程。根据国网湖南省电力有限公司关于祁东县步云风电场项目接入系统方案的批复（湘电公司函发展〔2025〕82号），同意风电场以220kV电压等级接入系统。步云风电（100MW）通过1回220kV线路接入石龙桥光伏升压站220kV母线（LGJ-400/8.5km）。起自待建的步云风电场220kV升压站220kV龙门架，止于官家嘴石龙桥220kV变电站220kV龙门架。新建线路全长约8.5km，全线除进官家嘴石龙桥220kV变电站预留远期2E间隔接入采用双回路终端塔单边挂线外，其余段均采用单回路架设。

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录B要求“应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。”故本次需对祁东县步云风电场220kV送出工程建设项目运营期的电磁环境影响进行专题评价。由（HJ24-2020）可知，“编制环境影响报告表的输变电建设项目环境影响评价各阶段工作内容较编制报告书工作内容可适当简化。”本次根据附录A（规范性附录）输变电建设项目环境影响报告书专项设置和编制要求并适当简化进行编制。

接受委托后，我公司组织专业人员对项目区域进行了实地踏勘、电磁环境质量现状监测，并根据委托方提供的工程相关基础资料编制了电磁环境影响专题评价章节。

1.2 项目概况

祁东县步云风电场220kV送出工程建设项目位于衡阳市祁东县官家嘴镇，路径总长度约8.5km，新建杆塔30基，扩建220kV间隔1个。项目总投资3125万元。

具体建设内容见下表8.1-1。

表8.1-1 本工程建设内容一览表

项目	建设内容及规模	备注
线路工程	8.5km，全线（除进官家嘴石龙桥220kV变电站预留远期2E间隔接入采用双回路终端塔单边挂线外，其余段均采用单回路架设）采用单回路架设，共新建杆塔30基。	/
变电工程	石龙桥220kV变电站内预留位置扩建220kV出线间隔1个，不增加其它电器设备	预留间隔，不新增用地

1.3 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日起修订施行)；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2003年9月1日起施行)(2018年修正)；
- (3) 《中华人民共和国电力法》(2015年4月24日起修订施行)；
- (4) 《电力设施保护条例》(国务院令第239号,2011年1月8日起施行)；
- (5) 《电力设施保护条例实施细则》(2011年6月30日起施行)；
- (6) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第253号,1998年11月29日起施行)(2017年修正)；
- (7) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》；
- (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)；
- (9) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》(环境保护部办公厅文件环办〔2012〕131号)；
- (10) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)；
- (11) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)；
- (12) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。

1.4 评价因子、评价标准、评价等级和评价范围

(1) 评价因子

本项目电磁环境影响评价因子见下表:

表 8.1-2 评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运营期	电磁环境	工频电场	V/m	工频磁场	μT
		工频电场	V/m	工频磁场	μT

(2) 评价标准

本工程评价标准见下表:

表 8.1-3 电磁评价标准一览表

评价内容	污染物名称	标准名称	标准值
电磁环境 (220kV)	工频电场	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	公众曝露限值 4000V/m
			耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m
	工频磁感应		公众曝露限值 100μT

(3) 评价工作等级

根据(HJ24-2020)《环境影响评价技术导则 输变电》中规定,本项目输电线路的

电磁环境影响评价工作等级见下表。

表 8.1-4 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流输变电工程	220kV	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
		扩建间隔	本项目属于石龙桥 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程，变电站属于户外式变电站	二级

(4) 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本项目环境影响评价范围见下表：

表 8.1-5 评价范围一览表

评价内容	评价范围
架空线路	边导线地面投影外两侧各 40m
石龙桥变电站扩建间隔	站界外 40m

1.5 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的电场强度、磁感应强度对周围环境的影响。

1.6 环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，电磁环境敏感目标为评价范围内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学校的建筑物。本项目边导线地面投影外两侧各 40m 范围内电磁环境敏感目标见表 8.1-6。

表 8.1-6 电磁环境敏感目标

序号	环境敏感目标名称	分布及与边导线地面投影最近水平距离	敏感目标功能及数量	最近建筑物楼层及高度	导线对地高度(m)	保护类别
1	陈家冲村居民点	线路北侧 10m~40m	约 6 户	3F、斜顶、约 10m	20	E、B、
2		线路南侧约 8m~40m	约 5 户	1F、斜顶、约 3m	20	E、B、
3	许家院居民点	北侧约 40m	1 户	2F、斜顶、约 7m	24	E、B
4	毛家铺居民点	线路东北侧 10m~40m	3 户	2F、斜顶、约 7m	24	E、B、
5		线路西南侧约 8m~40m	6 户	2F、斜顶、约 7m	24	E、B
6	大坡塘蒋家居民点	线路东侧约 30m~40m	2 户	1F、平顶、约 3m	20	E、B、
7		线路西南侧约 20m~40m	4 户	2F、平顶、约 7m	20	E、B

2 电磁环境现状监测与评价

2.1 监测依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

2.2 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.3 监测布点

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）并结合现场情况进行布点。

- (1) 间隔扩建工程：石龙桥变电站东北侧厂界（本项目接入 3E 间隔侧）处。
- (2) 线路工程：对沿线各环境敏感目标分别布点监测。
- (3) 现有接入石龙桥变电站间隔处：220KV 石船线接入石龙桥变电站间隔处厂界

2.4 质量控制措施

本次监测根据湖南瑾杰环保科技有限公司《质量管理手册》的要求，实施全过程质量控制。所有监测仪器均经过计量部门检定，并在有效期内，仪器使用前经过校准或检验。监测人员均经过考核并持有合格证书。监测报告实行二级审核制度。

2.5 监测仪器

工频电场强度和工频磁感应强度测量仪器为 NBM-550/EHP-50F 电磁辐射分析仪，检测分析方法与仪器见下表。

表 8.2-1 检测分析方法与仪器

检测类别	电磁环境
检测项目	工频电场、工频磁场
仪器型号	SEM-600/LF-01
出厂编号	D-2292/G-2304
证书编号	
有效期至	2026 年 8 月 25 日
分析方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

2.6 监测日期及气象条件

监测日期及气象条件见下表。

表 8.2-2 检测气象参数一览表

监测日期	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
2025 年 10 月 17 日	晴	27.1~27.8	57.3~60.4	0.6~1.5
2025 年 10 月 18 日	阴	/	/	1.0~2.2

2.7 监测结果与评价

本项目所在区域电磁环境质量现状监测概况和监测结果见表 8.2-3。

表 8.2-3 电磁环境现状监测结果表

监测位置		50Hz工频电场强度(V/m)			50Hz工频磁感应强度(μT)		
序号	名称	监测结果	标准	达标情况	监测结果	标准	达标情况
D1	大坡塘蒋家居民点处	0.3	4000	达标	0.014	100	达标
D2	毛家铺居民点	0.3		达标	0.014		达标
D3	许家院居民点处	0.4		达标	0.015		达标
D4	陈家冲村居民点处	5.7		达标	0.022		达标
D5	官家嘴石龙桥220kV变电站间隔扩建侧厂界	193.5		达标	0.127		达标
D6	220KV石船线接入石龙桥变电站间隔处厂界	1184		达标	0.918		达标

由上表监测结果可知：本项目线路接入石龙桥变电站出线间隔处工频电场强度为193.5V/m，工频磁感应强度为0.127μT；220kV石船线接入石龙桥变电站间隔处工频电场强度为1184V/m，工频磁感应强度为0.918μT；项目线路周边环境工频电场强度检测结果在0.3~5.7V/m之间，工频磁感应强度检测结果在0.014~0.022μT之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露限值工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100μT的要求。

2.8 引用监测数据

为了解祁东步云风电场升压站电磁环境现状，本评价引用《祁东步云风电场项目环境影响报告表》电磁专题报告中的现状监测数据，对比引用祁东步云风电场报告表时的监测现状情况，其区域环境现状未发生改变，引用数据可行。

监测结果详见表 8.2-4。

表 8.2-4 电磁环境现状检测结果

检测序号	检测点位	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	升压站场界东侧	0.87	0.0078
2	升压站场界南侧	0.79	0.0089
3	升压站场界西侧	0.84	0.0075
4	升压站场界北侧	0.89	0.0067
标准	《电磁环境控制限值》	4000	100

注：目前祁东步云升压站正在进行变更环评，因项目未建设，其区域现状不变，对工频电磁场现状监测结果无影响，故可直接引用。

从表 8.2-4 可看出，祁东步云风电场项目升压站站址四周的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的限值标准要求。

3 电磁环境影响预测与评价

为了解本建设工程的电磁环境影响，根据工程电压等级、线路杆塔类型等参数及评价工作等级等情况，对输变线路工程的电磁环境影响进行预测和评价。

3.1 扩建间隔电磁环境影响分析

石龙桥 220kV 变电站本期仅扩建 1 个 220kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建设前对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。

根据石龙桥 220kV 变电站间隔扩建侧电磁现状监测结果可知，石龙桥 220kV 变电站现状能够满足电磁环境相应评价标准。同时类比 220KV 石船线接入石龙桥变电站间隔处厂界的电磁现状监测结果可知，已接入的 220kv 间隔处工频电场强度为 1184V/m，工频磁感应强度为 0.918 μ T，也可以满足《电磁环境控制限值》要求。因此，可以预测本期扩建工程完成后，其围墙外工频电场、工频磁场与现状电磁环境水平相当，对环境的影响亦能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值要求。

3.2 架空输电线路电磁环境影响预测计算

本工程架空线路为 220kV 输变电工程。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），输电线路电磁环境影响二级评价采用模式预测的方式。

1. 预测模式

（1）工频电场强度计算模型

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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, \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 3-1 所示，电位系数可写为：

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

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (3)$$

$$\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$$

式中： ϵ_0 ——真空介电常数，；

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：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (4)$$

式中：

R ——分裂导线半径， m ；（如图 3-2）

n ——次导线根数； r ——次导线半径， m 。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式 (1) 即可解出[Q]矩阵。

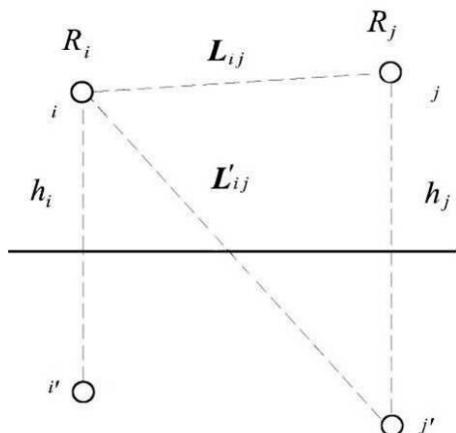


图 8.3-1 电位系数计算图

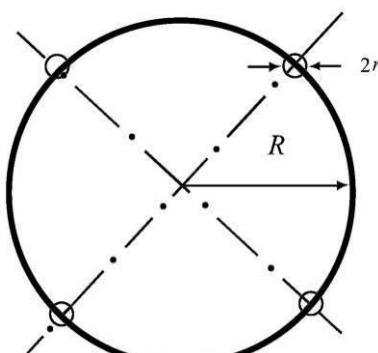


图 8.3-2 等效半径计算图

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:

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (5)$$

相应地电荷也是复数量:

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (6)$$

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:

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (7)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (8)$$

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 (7) 和 (8) 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:

$$\bar{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (9)$$

$$\bar{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (10)$$

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：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y \quad (11)$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (12)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (13)$$

(2) 工频磁场计算模型

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，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 ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (14)$$

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

f ——频率， Hz。

在很多情况下，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 3-3，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (15)$$

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间的相角，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。

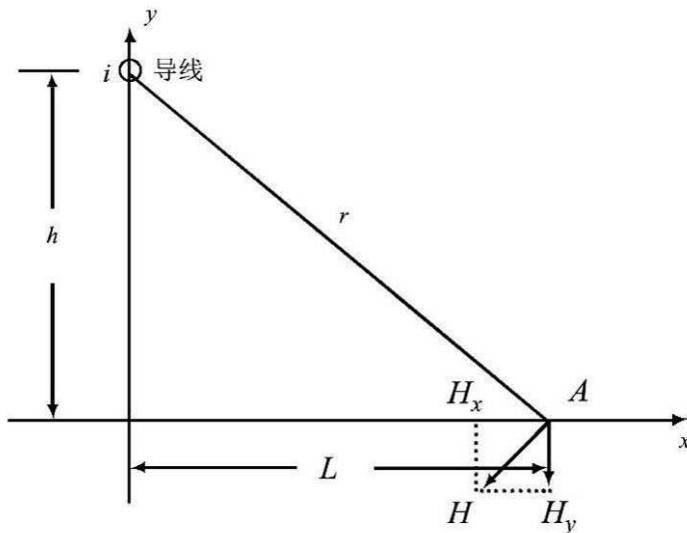


图 8.3-3 磁场向量图

2、预测内容及参数

(1) 预测内容

预测 220kV 单回线路和 220kV 双回路终端塔单边挂线的工频电场、工频磁场影响程度及范围。

(2) 参数的选取

根据浙江东禾工程设计有限公司编制的《祁东县步云风电场 220kV 送出工程可行性研究报告》可知, 本项目全线共 10 种塔型, 本工程单回线路段选取影响范围最广的型号为 220-FA31D-ZBC3 为代表的杆塔预测, 双回路终端塔单边挂线选取 220-FA31S-DJC 为代表的杆塔预测, 预测杆塔图见下图, 本工程输电线路导线型号均为 JL3/G1A—400/50 型钢芯高导电率铝绞线, 最大电流为 $1 \times 600A$, 单分裂导线, 导线对居民区最低距离为 20m (其中双回路塔不涉及居民区), 导线对非居民区最低距离为 15m, 预测参数见下表。

具体预测参数见表 8.3-1。

表 8.3-1 本项目典型塔杆预测参数表

线路名称	祁东县步云风电场 220kV 送出工程	
导线型号	JL3/G1A—400/50	
导线外径 (mm)	27.6	
分裂数	单分裂	
分裂间距 (mm)	--	
电流 (A)	600A	
电压	231	
架设方式	单回	双回路终端塔单边挂线
杆塔型号	220-FA31D-ZBC3	220-FA31S-DJC
相序及坐标	A (-8.8, h)、B (0, h)、C (8.8, h) (-5.1, h+13) B (-7.05, h+6.2) A	

		(-5.8, h) C	
导线最小对地距离 (m)	其它地区	15	15
	居民区	20	/
预测点高度	地面 1.5m		/
	居民区	一层 (1.5m) 二层及一层平顶上方 (4.5m) 三层及二层斜屋顶上方 (7.5m) 三层斜屋顶上方 (10.5m)	

File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help

1 - clear;
2 - clc;
3 -
4 -
5 - %-----参数输入-----
6 - %
7 - %
8 - N=1 %input (请输入线路回路数)
9 - U0=[231] %input (请输入第1-N回线路电压/kV)
10 - phaU=[-2*pi/3, 0, 2*pi/3] ;%input (请输入第1-N回线路电压相序)
11 - I0=[800] ;%input (请输入第1-N回线路相电流/A)
12 - phaI=[-2*pi/3, 0, 2*pi/3] ;%input (请输入第1-N回线路电流相序)
13 - r=[2.76]/100/2 ;%input (请输入第1-N回线路子导线半径/cm)
14 - RR=[0]/100 ;%input (请输入第1-N回线路分裂间距/cm, 若无分裂则输入0, 下同)
15 - nn=[1] ;%input (请输入第1-N回线路分裂导线根数)
16 - HH=15;
17 - xx=[-8.8, 0, 8.8] ;%input (请输入各相导线X坐标/m)
18 - yy=[HH, HH, HH] ;%input (请输入各相导线Y坐标/m)
19 - n0b=125 ;%input (请输入观测点数量)
20 - for n=1:n0b
21 - x(n)=n-((n0b-1)/2+1) ;%设置观测线
22 - y(n)=1.5; ;%取距地面1.5m处以1m为间隔共计n0b个点
23 - Ex(n)=0 ;%初始化各点电场强度
24 - Ey(n)=0 ;%初始化各点磁感应强度
25 - Bx(n)=0 ;%初始化各点电场强度
26 - By(n)=0 ;%初始化各点磁感应强度
27 - end

图 8.3-4 220-FA31D-ZBC3 型单回架设经过非居民区相关参数输入情况截图

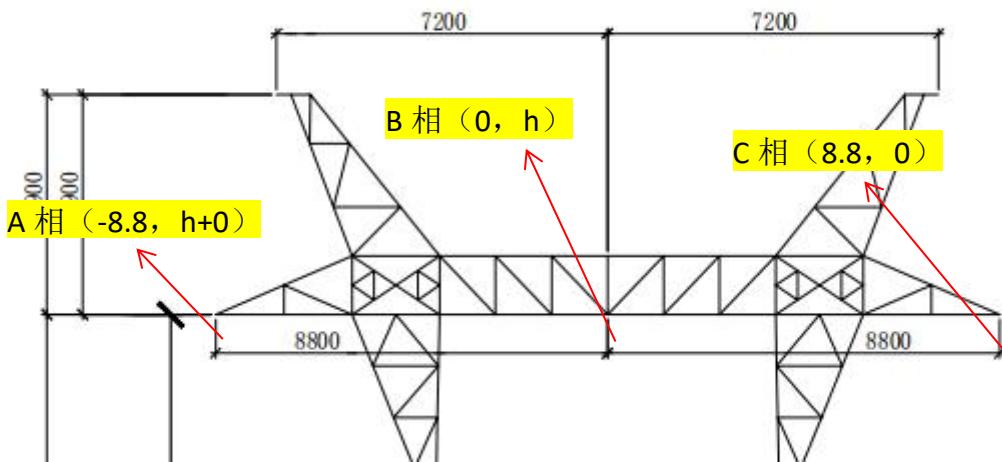


图 8.3-4 单回路典型杆塔示意图

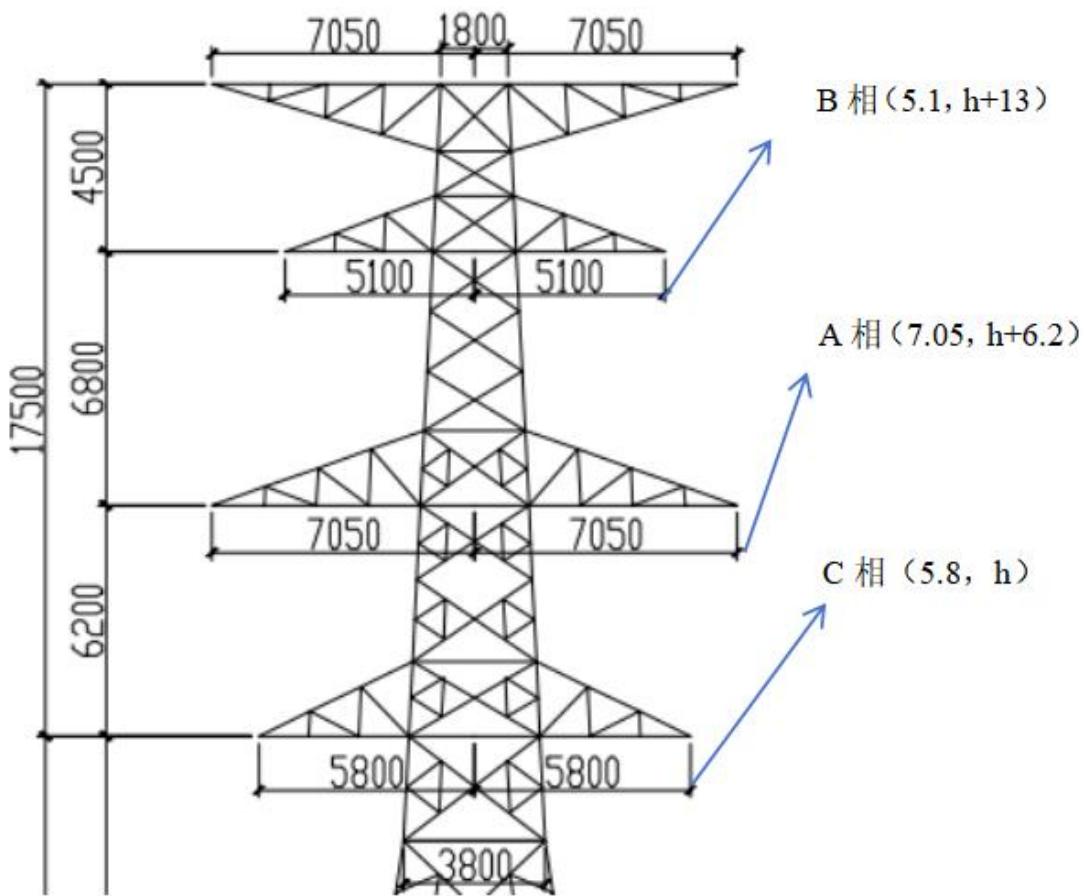


图 8.3-5 双回路终端塔单边挂线典型杆塔示意图

3、预测结果

(1) 220-FA31D-ZBC3 型单回架设经过非居民区

220-FA31D-ZBC3 型单回架设经过非居民区时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见下图及下表。

表 8.3-2 220kV 单回架设线路 (220-FA31D-ZBC3 型塔) 经过非居民区预测结果

距线路中心线距离 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
距线路中心线 0m	683.5	7.525
距线路中心线 1m	698.6	7.511
距线路中心线 2m	742.0	7.468
距线路中心线 3m	809.3	7.396
距线路中心线 4m	894.0	7.295
距线路中心线 5m	988.7	7.164
距线路中心线 6m	1085.6	7.003
距线路中心线 7m	1177.4	6.813
距线路中心线 8m	1257.9	6.596
距线路中心线 9m	1322.0	6.354
距线路中心线 10m	1366.6	6.092

距线路中心线 11m	1390.3	5.813
距线路中心线 12m	1393.5	5.523
距线路中心线 13m	1377.8	5.227
距线路中心线 14m	1345.8	4.932
距线路中心线 15m	1300.6	4.640
距线路中心线 16m	1245.6	4.357
距线路中心线 17m	1183.7	4.084
距线路中心线 18m	1117.8	3.825
距线路中心线 19m	1050.1	3.580
距线路中心线 20m	982.4	3.350
距线路中心线 21m	916.1	3.136
距线路中心线 22m	852.3	2.936
距线路中心线 23m	791.4	2.751
距线路中心线 24m	734.1	2.579
距线路中心线 25m	680.4	2.421
距线路中心线 26m	630.4	2.274
距线路中心线 27m	584.1	2.139
距线路中心线 28m	541.3	2.014
距线路中心线 29m	501.8	1.899
距线路中心线 30m	465.5	1.792
距线路中心线 31m	432.1	1.694
距线路中心线 32m	401.5	1.602
距线路中心线 33m	373.4	1.518
距线路中心线 34m	347.6	1.439
距线路中心线 35m	323.9	1.366
距线路中心线 36m	302.1	1.299
距线路中心线 37m	282.1	1.235
距线路中心线 38m	263.7	1.177
距线路中心线 39m	246.8	1.122
距线路中心线 40m	231.2	1.070
距线路中心线 41m	216.8	1.022
距线路中心线 42m	203.6	0.977
距线路中心线 43m	191.3	0.935
距线路中心线 44m	180.0	0.896
距线路中心线 45m	169.5	0.858
距线路中心线 46m	159.8	0.824
距线路中心线 47m	150.7	0.791
距线路中心线 48m	142.4	0.760
距线路中心线 49m	134.6	0.730

注: 因导线为平行相序, -50m~0m 预测数据与 0~50m 数据一致, 表格中不再赘述。

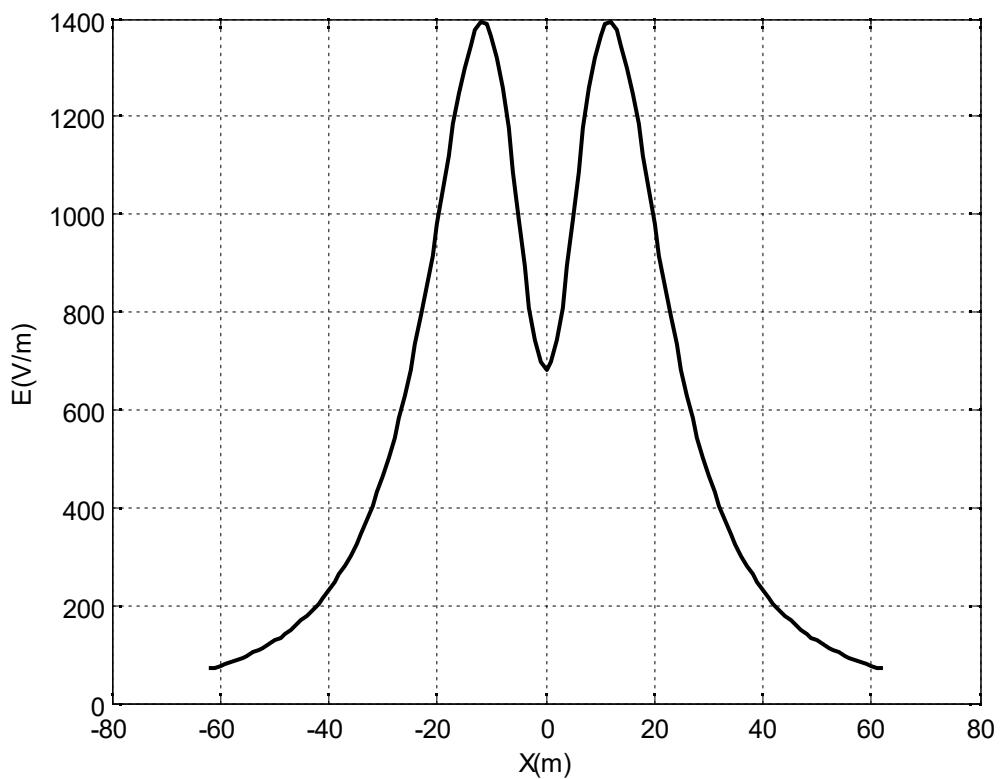


图 8.3-6 单回线路经过非居民区磁场强度预测结果（导线对地 15m）

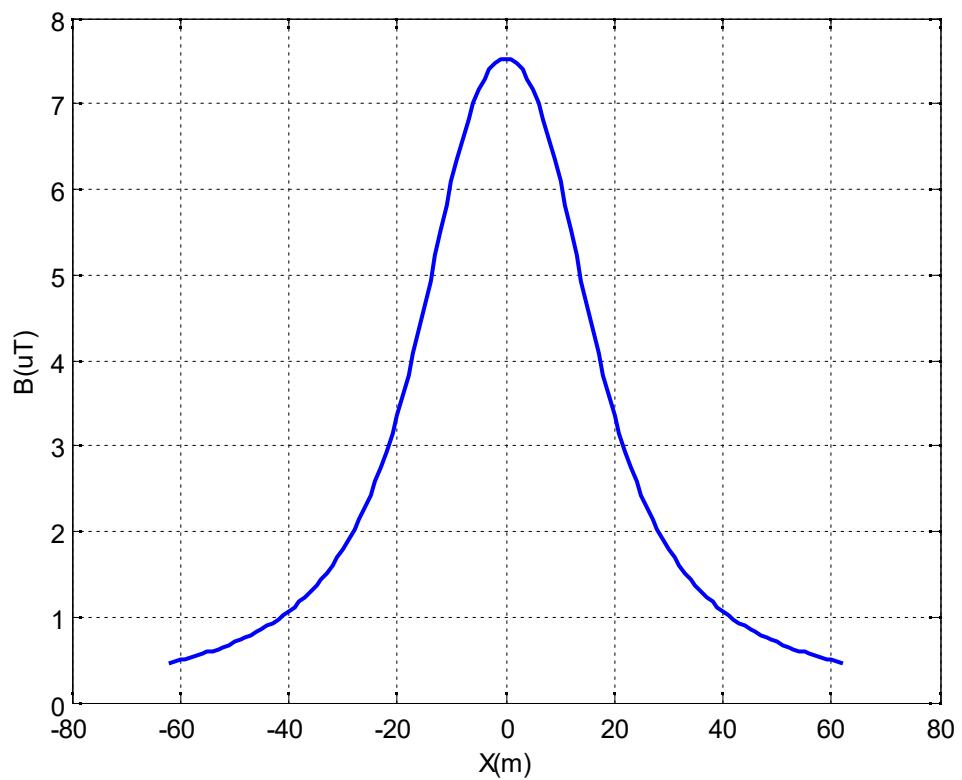


图 8.3-7 单回线路经过非居民区电场强度预测结果（导线对地 15m）

(2) 220-FA31D-ZBC3 型单回架设经过居民区

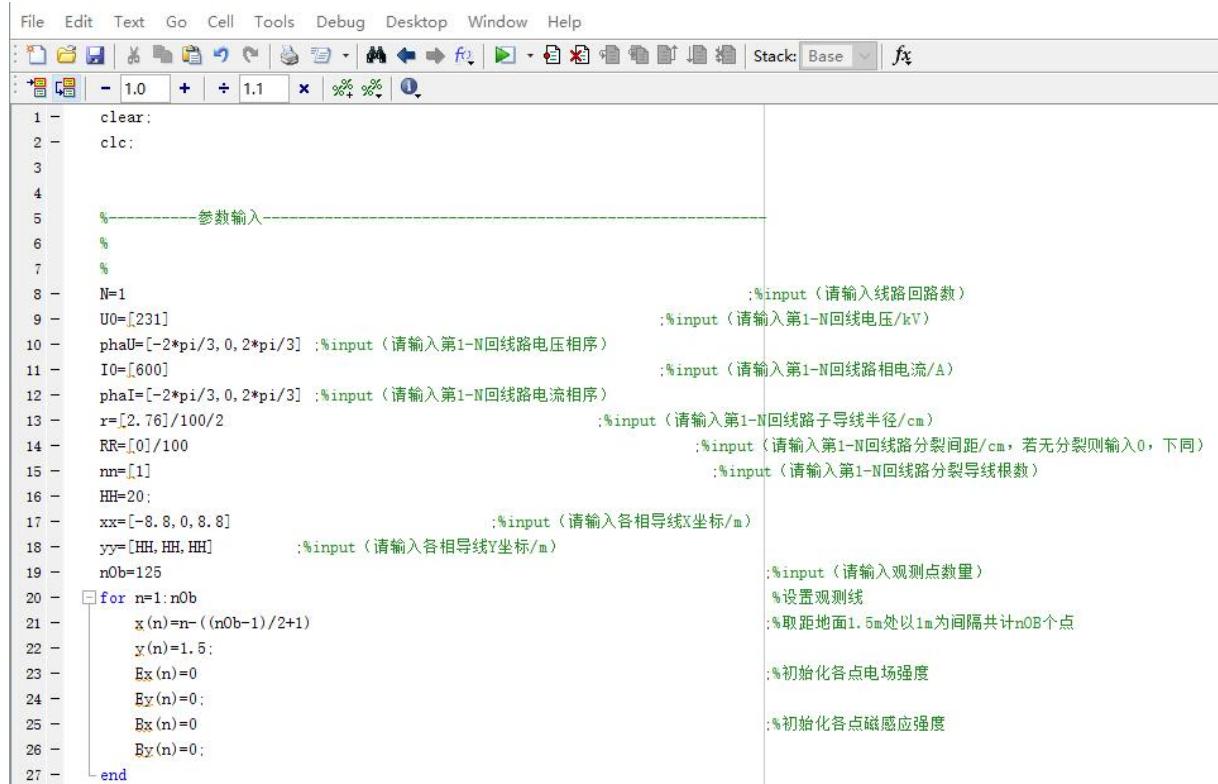
220-FA31D-ZBC3 型单回架设经过居民区时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见下图及下表。

表 8.3-3 220kV 单回架设线路 (220-FA31D-ZBC3 型塔) 经过居民区预测结果

距线路中心线距离 (m)	电场强度 (V/m)				磁感应强度 (μT)			
	1.5m	4.5m	7.5m	10.5m	1.5m	4.5m	7.5m	10.5m
距线路中心线 0m	287.5	578.6	1027.2	1725.9	4.519	6.059	8.449	12.369
距线路中心线 1m	301.6	585.3	1030.1	1726.2	4.512	6.048	8.433	12.348
距线路中心线 2m	339.8	604.7	1038.8	1727.2	4.490	6.015	8.384	12.285
距线路中心线 3m	393.6	634.6	1052.5	1728.6	4.455	5.960	8.303	12.177
距线路中心线 4m	455.2	672.2	1070.1	1730.1	4.405	5.883	8.187	12.019
距线路中心线 5m	519.3	714.3	1090.1	1730.3	4.341	5.785	8.036	11.804
距线路中心线 6m	582.0	757.7	1110.5	1726.8	4.265	5.666	7.850	11.525
距线路中心线 7m	640.7	799.6	1128.9	1716.7	4.176	5.527	7.627	11.171
距线路中心线 8m	693.5	837.5	1143.1	1697.0	4.076	5.370	7.371	10.740
距线路中心线 9m	738.9	869.6	1151.2	1665.3	3.967	5.196	7.083	10.234
距线路中心线 10m	776.1	894.5	1151.6	1620.7	3.848	5.008	6.769	9.664
距线路中心线 11m	804.6	911.4	1143.8	1563.8	3.723	4.809	6.435	9.048
距线路中心线 12m	824.2	919.9	1127.7	1496.5	3.591	4.602	6.087	8.407
距线路中心线 13m	835.3	920.4	1103.7	1421.8	3.456	4.390	5.734	7.765
距线路中心线 14m	838.3	913.2	1073.0	1342.5	3.318	4.176	5.383	7.139
距线路中心线 15m	833.9	899.2	1036.7	1261.6	3.180	3.963	5.039	6.544
距线路中心线 16m	823.1	879.3	996.2	1181.3	3.041	3.753	4.706	5.989
距线路中心线 17m	806.7	854.7	952.8	1103.2	2.905	3.549	4.390	5.479
距线路中心线 18m	785.8	826.3	907.7	1028.6	2.771	3.352	4.091	5.013
距线路中心线 19m	761.3	795.1	861.8	958.0	2.640	3.163	3.811	4.593
距线路中心线 20m	734.2	762.0	816.1	891.8	2.513	2.983	3.551	4.213
距线路中心线 21m	705.1	727.7	771.2	830.1	2.392	2.812	3.310	3.873
距线路中心线 22m	674.7	693.0	727.5	772.8	2.275	2.652	3.087	3.567
距线路中心线 23m	643.8	658.4	685.4	719.7	2.163	2.500	2.882	3.292
距线路中心线 24m	612.8	624.2	645.0	670.6	2.057	2.359	2.694	3.046
距线路中心线 25m	582.1	590.9	606.7	625.3	1.956	2.226	2.521	2.824
距线路中心线 26m	552.0	558.7	570.4	583.5	1.860	2.103	2.362	2.624
距线路中心线 27m	522.7	527.6	536.1	545.0	1.770	1.987	2.216	2.443
距线路中心线 28m	494.5	498.0	503.8	509.3	1.684	1.880	2.082	2.279
距线路中心线 29m	467.3	469.8	473.5	476.5	1.604	1.779	1.959	2.131
距线路中心线 30m	441.5	443.0	445.1	446.1	1.528	1.686	1.845	1.996
距线路中心线 31m	416.9	417.7	418.6	418.0	1.456	1.599	1.741	1.874
距线路中心线 32m	393.5	393.8	393.7	392.1	1.389	1.517	1.644	1.762
距线路中心线 33m	371.5	371.3	370.5	368.1	1.325	1.441	1.555	1.659
距线路中心线 34m	350.6	350.2	348.8	345.8	1.266	1.371	1.473	1.565
距线路中心线 35m	331.0	330.3	328.6	325.2	1.209	1.305	1.396	1.479
距线路中心线 36m	312.6	311.7	309.7	306.0	1.156	1.243	1.325	1.399
距线路中心线 37m	295.3	294.3	292.1	288.3	1.106	1.185	1.260	1.326
距线路中心线 38m	279.0	277.9	275.6	271.8	1.059	1.131	1.198	1.258
距线路中心线 39m	263.7	262.6	260.3	256.4	1.015	1.080	1.141	1.195

距线路中心线 40m	249.4	248.3	246.0	242.2	0.973	1.033	1.088	1.137
距线路中心线 41m	236.0	234.9	232.6	228.9	0.933	0.988	1.039	1.082
距线路中心线 42m	223.4	222.3	220.0	216.4	0.896	0.946	0.992	1.032
距线路中心线 43m	211.7	210.6	208.3	204.9	0.860	0.906	0.949	0.985
距线路中心线 44m	200.6	199.5	197.4	194.1	0.827	0.869	0.908	0.941
距线路中心线 45m	190.2	189.2	187.1	184.0	0.795	0.834	0.870	0.900
距线路中心线 46m	180.5	179.5	177.6	174.5	0.765	0.801	0.834	0.862
距线路中心线 47m	171.4	170.5	168.6	165.7	0.737	0.770	0.800	0.825
距线路中心线 48m	162.8	161.9	160.1	157.4	0.710	0.741	0.768	0.792
距线路中心线 49m	154.8	153.9	152.2	149.7	0.684	0.713	0.738	0.760

注：因导线为平行相序，-50m~0m 预测数据与 0~50m 数据一致，表格中不再赘述。



```

1 - clear;
2 - clc;
3 -
4 -
5 - %-----参数输入-----;
6 - %
7 - %
8 - N=1;                                     %input (请输入线路回路数)
9 - U0=[231];                                 %input (请输入第1-N回线路电压/kV)
10 - phaU=[-2*pi/3, 0, 2*pi/3]; %input (请输入第1-N回线路电压相序)
11 - I0=[600];                                %input (请输入第1-N回线路相电流量/A)
12 - phaI=[-2*pi/3, 0, 2*pi/3]; %input (请输入第1-N回线路电流相序)
13 - r=[2.76]/100/2;                          %input (请输入第1-N回线路子导线半径/cm)
14 - RR=[0]/100;                               %input (请输入第1-N回线路分裂间距/cm, 若无分裂则输入0, 下同)
15 - nn=[1];                                   %input (请输入第1-N回线路分裂导线根数)
16 - HH=20;
17 - xx=[-8, 8, 0, 8, 8];                      %input (请输入各相导线X坐标/m)
18 - yy=[HH, HH, HH];                         %input (请输入各相导线Y坐标/m)
19 - n0b=125;                                 %input (请输入观测点数量)
20 - for n=1:n0b
21 -     x(n)=n-((n0b-1)/2+1);                %设置观测线
22 -     y(n)=1.5;                             %取距地面1.5m处以1m为间隔共计n0b个点
23 -     Ex(n)=0;                             %初始化各点电场强度
24 -     Ey(n)=0;
25 -     Bx(n)=0;
26 -     By(n)=0;                            %初始化各点磁感应强度
27 - end

```

图 8.3-8 220-FA31D-ZBC3 型单回架设经过居民区相关参数输入情况截图

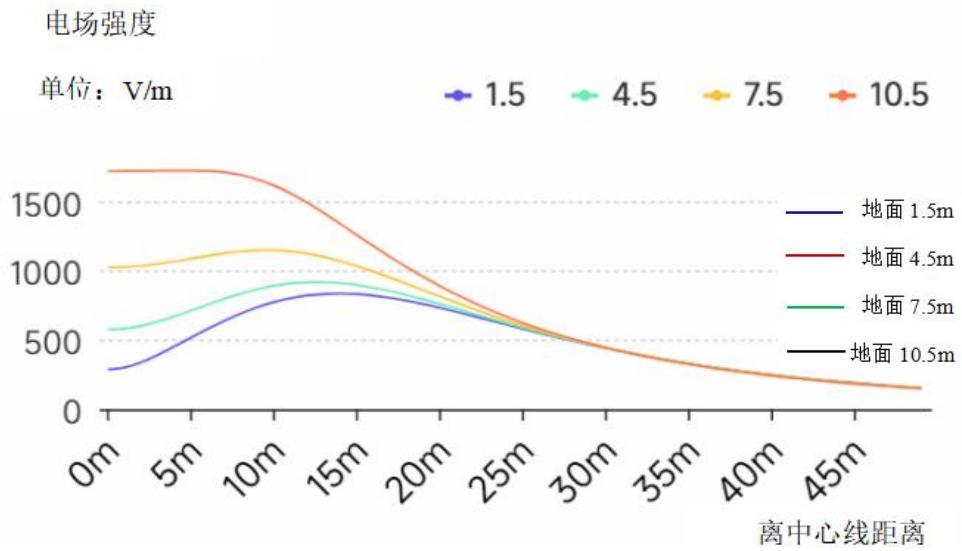


图 8.3-9 单回线路经过居民区电场强度预测结果 (导线对地 20m)

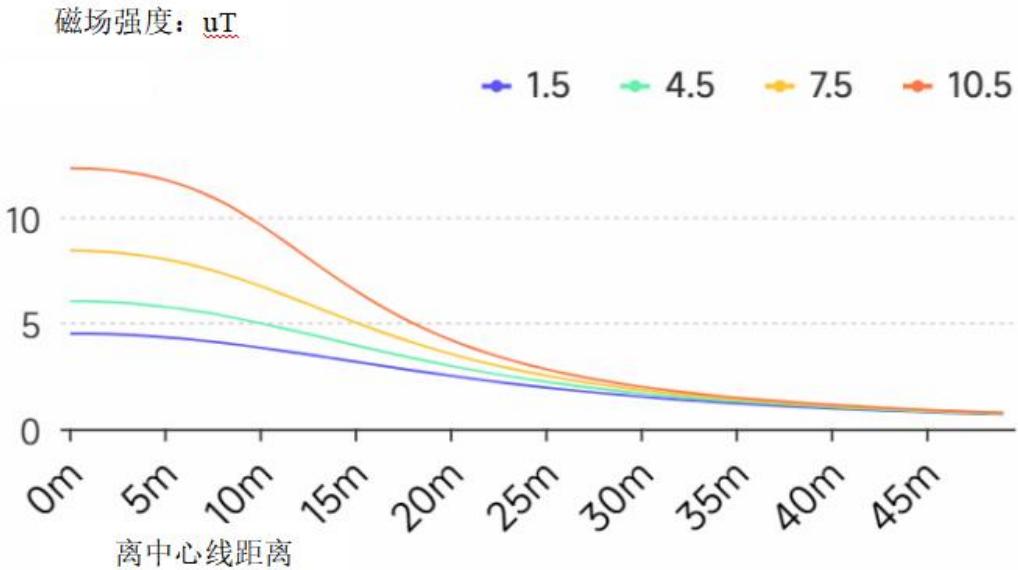


图 8.3-10 单回线路经过居民区磁感应强度预测结果 (导线对地 20m)

(3) 220-FA31S-DJC 型双回路终端塔单边挂线经过非居民区

220-FA31S-DJC 型双回路终端塔单边挂线过非居民区时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见下图及下表。

表 8.3-4 220-FA31S-DJC 型双回路终端塔经过非居民区预测结果

距线路中心线距离 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
距线路中心线 0m	991.3	3.455
距线路中心线 1m	1070.0	3.571
距线路中心线 2m	1139.7	3.672
距线路中心线 3m	1197.2	3.754
距线路中心线 4m	1239.3	3.814

距线路中心线 5m	1263.4	3.850
距线路中心线 6m	1268.3	3.860
距线路中心线 7m	1253.7	3.843
距线路中心线 8m	1220.4	3.800
距线路中心线 9m	1170.7	3.733
距线路中心线 10m	1107.3	3.645
距线路中心线 11m	1033.8	3.540
距线路中心线 12m	953.4	3.421
距线路中心线 13m	869.6	3.292
距线路中心线 14m	785.1	3.156
距线路中心线 15m	702.3	3.017
距线路中心线 16m	622.9	2.877
距线路中心线 17m	548.2	2.738
距线路中心线 18m	478.9	2.602
距线路中心线 19m	415.6	2.470
距线路中心线 20m	358.3	2.343
距线路中心线 21m	306.9	2.222
距线路中心线 22m	261.3	2.106
距线路中心线 23m	221.1	1.995
距线路中心线 24m	186.1	1.891
距线路中心线 25m	156.0	1.793
距线路中心线 26m	130.4	1.700
距线路中心线 27m	109.2	1.613
距线路中心线 28m	92.2	1.531
距线路中心线 29m	79.4	1.454
距线路中心线 30m	70.4	1.382
距线路中心线 31m	64.9	1.314
距线路中心线 32m	62.4	1.250
距线路中心线 33m	62.0	1.191
距线路中心线 34m	63.0	1.134
距线路中心线 35m	64.8	1.082
距线路中心线 36m	66.9	1.032
距线路中心线 37m	68.9	0.985
距线路中心线 38m	70.9	0.941
距线路中心线 39m	72.6	0.900
距线路中心线 40m	74.0	0.861
距线路中心线 41m	75.2	0.825
距线路中心线 42m	76.0	0.790
距线路中心线 43m	76.6	0.758
距线路中心线 44m	77.0	0.727
距线路中心线 45m	77.1	0.698
距线路中心线 46m	77.1	0.670
距线路中心线 47m	76.8	0.644
距线路中心线 48m	76.4	0.620
距线路中心线 49m	75.9	0.596

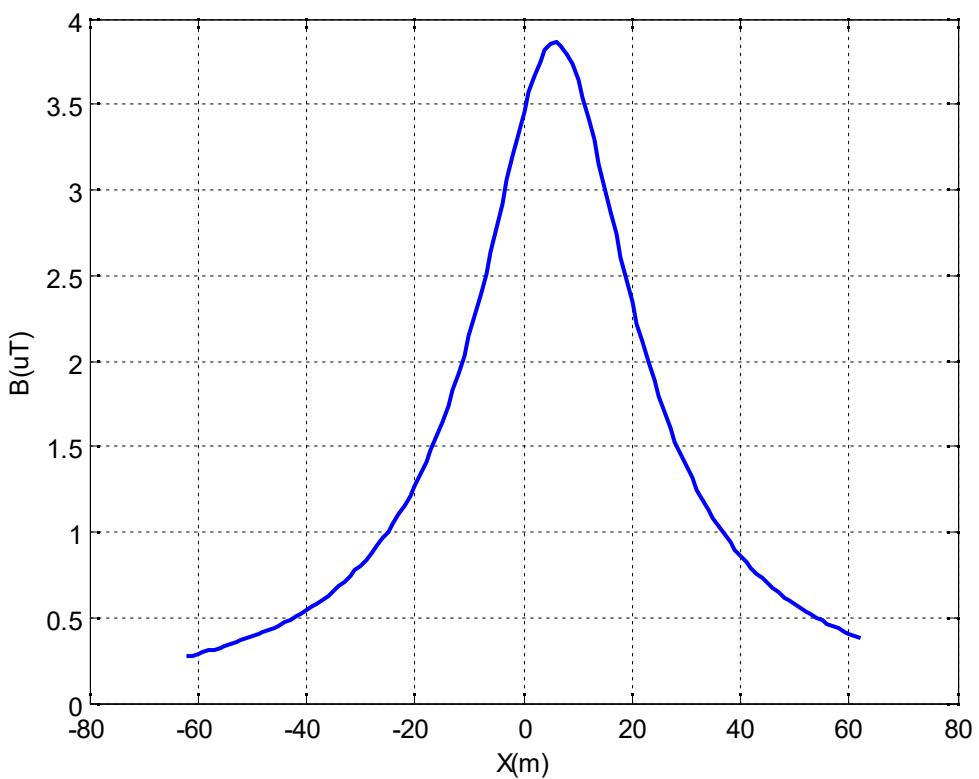


图 8.3-11 双回线路经过非居民区磁场强度预测结果 (导线对地 15m)

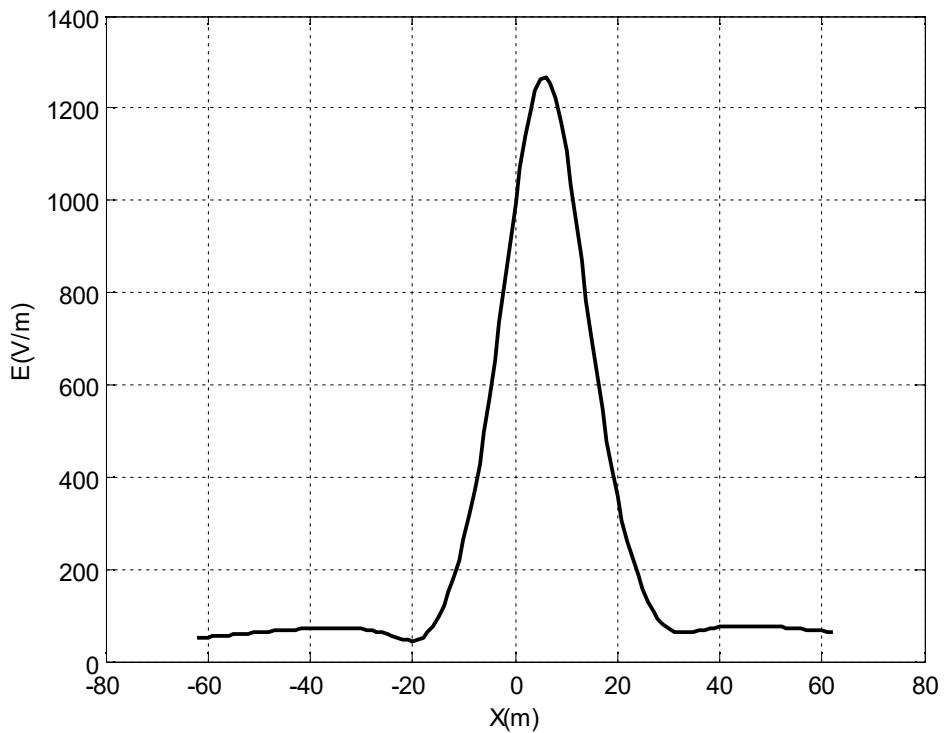
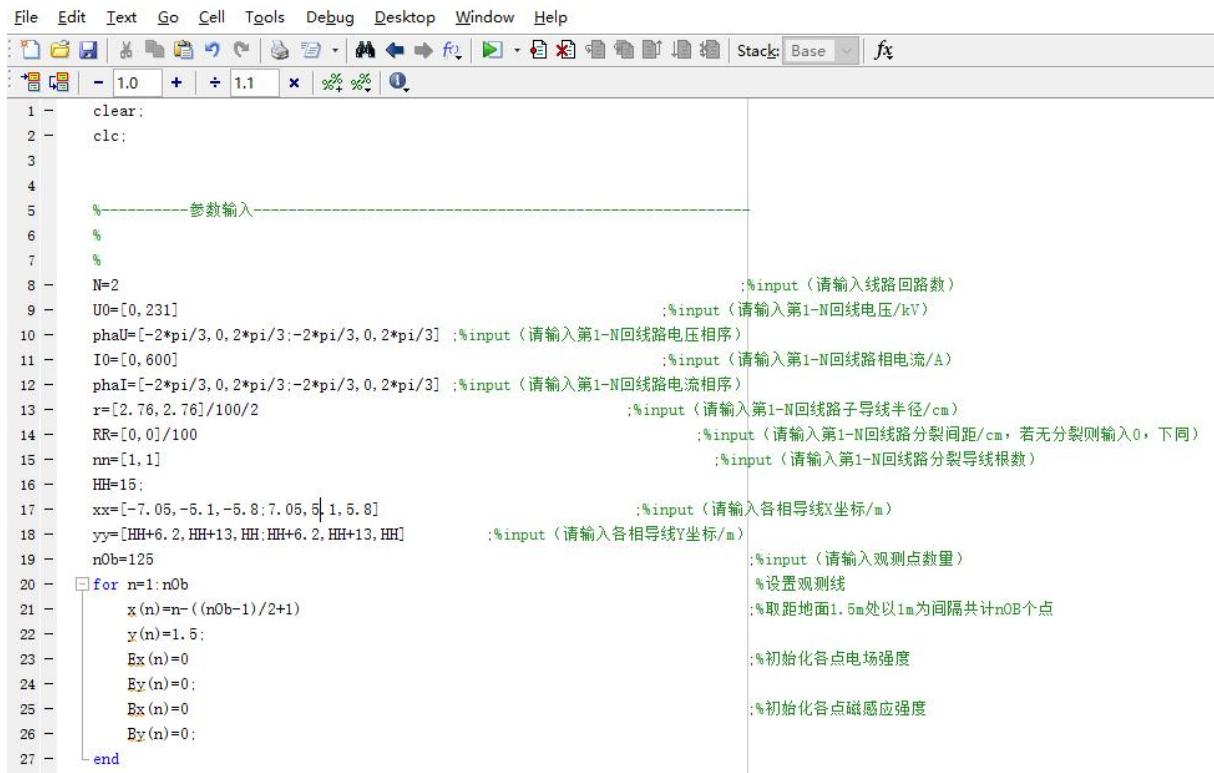


图 8.3-12 双回线路经过非居民区电场强度预测结果 (导线对地 15m)



```

1 - clear;
2 - clc;
3 -
4 -
5 - %-----参数输入-----;
6 - %
7 - %
8 - N=2; %input (请输入线路回路数)
9 - U0=[0, 231]; %input (请输入第1-N回线路电压/kV)
10 - phaU=[-2*pi/3, 0, 2*pi/3;-2*pi/3, 0, 2*pi/3]; %input (请输入第1-N回线路电压相序)
11 - I0=[0, 600]; %input (请输入第1-N回线路相电流/A)
12 - phaI=[-2*pi/3, 0, 2*pi/3;-2*pi/3, 0, 2*pi/3]; %input (请输入第1-N回线路电流相序)
13 - r=[2.76, 2.76]/100; %input (请输入第1-N回线路子导线半径/cm)
14 - RR=[0, 0]/100; %input (请输入第1-N回线路分裂间距/cm, 若无分裂则输入0, 下同)
15 - nr=[1, 1]; %input (请输入第1-N回线路分裂导线根数)
16 - HH=15;
17 - xx=[-7.05, -5.1, -5.8:7.05, 5]; %input (请输入各相导线X坐标/m)
18 - yy=[HH+6.2, HH+13, HH+6.2, HH+13, HH]; %input (请输入各相导线Y坐标/m)
19 - n0b=125;
20 - for n=1:n0b
21 -     x(n)=n-((n0b-1)/2+1); %设置观测线
22 -     y(n)=1.5; %取距地面1.5m处以1m为间隔共计n0b个点
23 -     Ex(n)=0; %初始化各点电场强度
24 -     Ey(n)=0; %初始化各点磁感应强度
25 -     Bx(n)=0;
26 -     By(n)=0;
27 - end

```

图 8.3-13 220-FA31S-DJC 型同塔双回单侧挂线过非居民区相关参数输入情况截图

(3) 线路沿线电磁环境保护目标预测结果

本工程线路沿线电磁环境保护目标采用典型塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 8.3-5。

表 8.3-5 线路沿线电磁环境保护目标预测结果

序号	目标名称	相对位置及边导线地面投影最近距离	建筑物楼层及高度	导线对地高度 m	预测点位离地高度 (m)	预测值	
						工频电场 V/m	工频磁场 μT
1	陈家冲村居民点	单回路, 北侧 8m	3F 斜顶 约 9m	20m	1.5	806.7	2.905
					4.5	854.7	3.549
					7.5	952.8	4.390
					10.5	1103.2	5.479
2	许家院居民点	单回路, 西侧 15m	2F 斜顶 约 6m	24m	1.5	509.2	1.714
					4.5	520.9	1.965
					7.5	543.7	2.254
3	毛家铺居民点	单回路, 西南侧 8m	2F 斜顶 约 6m	24m	1.5	597.8	2.267
					4.5	631.4	2.725
					7.5	700.5	3.315
4	大坡塘蒋家居民点	单回路, 西南侧 20m	2F 平顶 约 6m	20m	1.5	467.3	1.604
					4.5	469.8	1.779
					7.5	473.5	1.959

(4) 预测结果分析与评价

1) 单回线路经过非居民区

根据前文预测结果可知，本项目线路经过非居民区时，导线对地距离为15m，距离地面1.5m高度处的电场强度最大值为1393.5V/m，磁感应强度最大值为7.525μT；均满足架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所10000V/m、工频磁感应强度100μT的评价标准要求。

2) 单回线路经过居民区

根据前文预测结果可知，本工程经过居民区时，导线对地最小距离为20m时，距离地面1.5m、4.5m、7.5m、10.5m高度处的工频电场最大值为1730.3V/m，小于4000V/m的公众暴露控制限值要求；工频磁感应强度最大值为12.369μT，小于100μT的公众暴露控制限值要求。

3) 双回线路经过非居民区

根据前文预测结果可知，本项目双回线路经过非居民区时，导线对地距离为15m，距离地面1.5m高度处的电场强度最大值为1197.2V/m，磁感应强度最大值为3.860μT；均满足架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所10000V/m、工频磁感应强度100μT的评价标准要求。

4) 线路沿线电磁环境敏感目标

根据前文预测结果可知，线路沿线环境保护目标处的工频电场强度最大预测值为1103.2V/m，工频磁感应强度最大预测值为5.479μT，均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中限值要求（公众暴露控制限值工频电场强度小于4000V/m，工频磁感应强度小于100μT）。

3.3 电磁环境影响评价综合结论

本工程变电站间隔扩建工程建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT的公众暴露控制限值。

通过理论模式预测，本工程架空输电线路下方及附近区域的电磁环境能够满足相应标准限值要求。

综上，本项目输电线路工程，在其投运后产生的电磁环境均能符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众暴露控制限值，符合电磁环境保护的要求，对电磁环境影响较小。

4 电磁环境保护措施

线路设计按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相

应的导线排列形式，以及导线、金具及绝缘子等电气设备。适当提高导线对地高度、交叉跨越距离，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。提高导线和金具加工工艺。

5 电磁环境管理与监测计划

5.1 电磁环境管理

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

- 1) 制订和实施各项环境管理计划。
- 2) 建立工频电场、工频磁场现状数据档案。
- 3) 掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。
- 4) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查等活动。
- 5) 建设单位或运行单位应设置警示标志，并建立公众沟通协调应对机制。加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作。

5.2 电磁环境监测计划

(1) 监测点位布设

监测点位应布置线路周边居民点及存在投诉纠纷的点位。

(2) 监测因子及频次

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运行期的环境监测。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下表。

表 8.5-1 电磁环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间	监测频次
工频电场	按照《交流输变工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的方法进行	工程建成正式投产后竣工环境保护验收监测一次；应定期开展电场、磁场监测，建议运行期间每1年监测一次；存在投诉纠纷时进行监测	每1年监测一次
工频磁场			

6 电磁环境影响评价结论

通过现状监测、模式预测及评价，本项目 220kV 线路周围的电场强度、磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值，环境可接受。

