

建设项目环境影响报告表

(报批稿)

项目名称： 湖南华容县牛氏湖渔场 120MW 渔光互补项
目 2 2 0 千 伏 送 出 工 程

建 设 单 位
(盖章)： 国 能 华 容 新 能 源 有 限 公 司

编制单位： 中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

编制日期： 二〇二四年七月

建设项目环境影响报告表 编制情况承诺书

本单位中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司
(统一社会信用代码914200001775634079)郑重承诺:本单位符合《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》第九条第一款规定,无该条第三款所列情形,不属于该条第二款所列单位;本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的湖南华容县牛氏湖渔场120MW渔光互补项目220千伏送出工程项目环境影响报告表基本情况信息真实准确、完整有效,不涉及国家秘密;该项目环境影响报告表的编制主持人为张红霞(环境影响评价工程师职业资格证书管理号07354243507420436,信用编号BH010902),主要编制人员包括张红霞(信用编号BH010902)、詹坤(信用编号BH009428)、赵素丽(信用编号BH013484)等3人,上述人员均为本单位全职人员;本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章):中国电力工程顾问
集团中南电力设计院有限公司

2024年5月29日



信用记录

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

注册时间: 2019-10-31 当前状态: 守信名单

记分周期内失信记分

第1记分周期 0	第2记分周期 0	第3记分周期 0	第4记分周期 0	第5记分周期 0
2019-11-04~2020-11-03	2020-11-04~2021-11-03	2021-11-04~2022-11-03	2022-11-04~2023-11-03	2023-11-04~2024-11-03

失信记分情况 守信奖励 失信惩戒

序号	失信行为	失信记分	失信记分公开起始时间	失信记分公开结束时间	实施失信记分管理部门	记分决定	建设项目名称	备注
首页 +上一页 1 下一页 + 尾页 当前 1 / 20 条, 跳转到第 1 页 20条共 0 条								

信用记录

赵素丽

注册时间: 2019-11-06 当前状态: 正常公开

记分周期内失信记分

第1记分周期 0	第2记分周期 0	第3记分周期 0	第4记分周期 0	第5记分周期 0
2019-11-11~2020-11-10	2020-11-11~2021-11-10	2021-11-11~2022-11-10	2022-11-11~2023-11-10	2023-11-11~2024-11-10

失信记分情况 守信奖励 失信惩戒

序号	失信行为	失信记分	失信记分公开起始时间	失信记分公开结束时间	实施失信记分管理部门	记分决定	建设项目名称	备注
首页 +上一页 1 下一页 + 尾页 当前 1 / 20 条, 跳转到第 1 页 20条共 0 条								

信用记录

张红霞

注册时间: 2019-11-06 当前状态: 正常公开

记分周期内失信记分

第1记分周期 0	第2记分周期 0	第3记分周期 0	第4记分周期 0	第5记分周期 0
2019-11-06~2020-11-05	2020-11-06~2021-11-05	2021-11-06~2022-11-05	2022-11-06~2023-11-05	2023-11-06~2024-11-05

失信记分情况 守信奖励 失信惩戒

序号	失信行为	失信记分	失信记分公开起始时间	失信记分公开结束时间	实施失信记分管理部门	记分决定	建设项目名称	备注
首页 +上一页 1 下一页 + 尾页 当前 1 / 20 条, 跳转到第 1 页 20条共 0 条								

信用记录

詹坤

注册时间: 2019-11-06 当前状态: 正常公开

记分周期内失信记分

第1记分周期 0	第2记分周期 0	第3记分周期 0	第4记分周期 0	第5记分周期 0
2019-11-06~2020-11-05	2020-11-06~2021-11-05	2021-11-06~2022-11-05	2022-11-06~2023-11-05	2023-11-06~2024-11-05

失信记分情况 守信奖励 失信惩戒

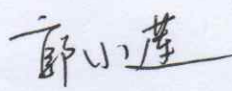
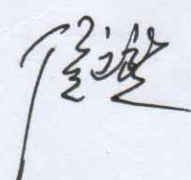
序号	失信行为	失信记分	失信记分公开起始时间	失信记分公开结束时间	实施失信记分管理部门	记分决定	建设项目名称	备注
首页 +上一页 1 下一页 + 尾页 当前 1 / 20 条, 跳转到第 1 页 20条共 0 条								

《湖南华容县牛氏湖渔场 120MW 渔光互补项目 220 千伏送出工程
环境影响报告表》修改说明

序号	修改意见内容	改后页码	修改内容简要说明
1	细化项目建设内容，核实项目与现有线路的交叉情况，优化前期工程回顾性分析。	P8、P17-19	已细化项目建设内容，核实了项目与现有线路的交叉情况，优化了前期工程回顾性分析。
2	明确塔基的位置及占地情况，完善跨越湿地公园及生态红线的合理性分析。	P21、P29-30、P45	已明确塔基位置及占地情况，完善了跨越湿地公园及生态保护红线的合理性分析。
3	结合项目实际情况，完善项目生态调查内容，细化施工期的环保措施。	P36-37、P56、P70、P72-73、P75	已结合项目实际情况，完善了生态调查内容，细化了施工期环保措施。
4	完善附图附件。	支持性附件册	已完善附图附件。
5	落实与会人员的其他意见。	P1-2、P16、P20、P25、P38、P39-44、P81、P91-94、P139	已落实与会人员的其他意见。

已按照专家意见修改完成，可上报审批。

专家签字：

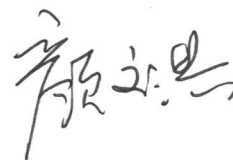



《湖南华容县牛氏湖渔场 120MW 渔光互补项目 220 千伏送出工程
环境影响报告表》修改说明

序号	修改意见内容	改后页码	修改内容简要说明
1	细化项目建设内容，核实项目与现有线路的交叉情况，优化前期工程回顾性分析。	P8、P17-19	已细化项目建设内容，核实了项目与现有线路的交叉情况，优化了前期工程回顾性分析。
2	明确塔基的位置及占地情况，完善跨越湿地公园及生态红线的合理性分析。	P21、P29-30、 P45	已明确塔基位置及占地情况，完善了跨越湿地公园及生态保护红线的合理性分析。
3	结合项目实际情况，完善项目生态调查内容，细化施工期的环保措施。	P36-37、P56、 P70、P72-73、 P75	已结合项目实际情况，完善了生态调查内容，细化了施工期环保措施。
4	完善附图附件。	支持性附件册	已完善附图附件。
5	落实与会人员的其他意见。	P1-2、P16、 P20、P25、 P38、P39-44、 P81、P91-94、 P139	已落实与会人员的其他意见。

已按照专家意见修改完成，可上报审批。

专家签字：



目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	17
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	33
四、生态环境影响分析	52
五、主要生态环境保护措施	70
六、生态环境保护措施监督检查清单	82
七、结论	90
八、电磁环境影响专题评价	91
附件及附图	126

一、建设项目基本情况

建设项目名称	湖南华容县牛氏湖渔场 120MW 渔光互补项目 220 千伏送出工程		
项目代码	2312-430000-04-01-679611		
建设单位联系人	伍家耀	联系方式	13548598475
建设地点	湖南省岳阳市华容县北景港镇、禹山镇		
地理坐标	(1) 洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程： E 112°34'16.568", N 29°18'47.377"。 (2) 牛氏湖光伏电站~洞庭 220kV 线路工程： 起点： E 112°31'20.575", N 29°23'07.436", 终点： E 112°34'17.459", N 29°18'43.687"。		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地（用海）面积（m²）/长度（km）	9550/13.5
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	湖南省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	湘发改能源〔2023〕897 号
总投资(万元)	4183（静态）	环保投资(万元)	89.4
环保投资占比（%）	2.14	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中专项评价设置原则，“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，本工程新建线路涉及湖南		

	华容东湖国家湿地公园和湖南省生态保护红线，新建线路采用跨越（无害化）的方式通过环境敏感区，不在环境敏感区内立塔，在环境敏感区内没有建设活动，因此，不需要设置生态专题。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中专项评价设置原则，本报告设电磁环境影响专题评价。
规划情况	无
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	1.1 项目建设必要性 为了响应国家可持续发展的原则和能源发展方针政策，减少化石能源的消耗，缓解环境保护压力，促进经济与环境的协调发展，充分利用华容县地区的太阳能资源，保障光伏电站所发电能可靠送出，建设湖南岳阳华容县牛氏湖渔场渔光互补项目配套 220kV 送出工程是必要的。 1.2 与岳阳市“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析 根据《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（湘政发〔2020〕12号）要求，岳阳市人民政府于2021年02月01日公布了《岳阳市人民政府关于实施岳阳市“三线一单”生态环境分区管控的意见》（岳政发〔2021〕2号），提出了生态环境分区管控意见。 岳阳市环境管控单元包括优先保护、重点管控、一般管控三大类共59个环境管控单元。 本工程涉及的洞庭 500kV 变电站位于岳阳市华容县禹山镇凤山村，<u>拟建输电线路经过岳阳市华容县北景港镇、禹山镇，其中北景港镇环境管控单元编码为ZH43062310003，单元名称为北景港镇/操军镇/梅田湖镇/鲇鱼须镇/新河乡，单元分类为优先保护单元，主体功能定位为省级层面重点生态功能区；禹山镇环境管控单元编码为 ZH43062310003，单元名称为插旗镇/团洲乡/禹山镇/注滋口镇，单元分类为优先保护单元，主体</u>

功能定位为省级层面重点生态功能区。

本工程涉及岳阳市“三线一单”具体管控单元及管控要求相符性分析详见表 1，相对位置关系图详见图 1。

表 1 本工程与岳阳市“三线一单”管控要求相符性分析一览表

管控要求	本项目情况
北景港镇	
1、空间布局约束	
1.1 积极引导渔民退捕转产，加快禁捕区域划定，实施水生生物保护区全面禁捕；严厉打击“电毒炸”和违反禁渔期禁渔区规定等非法捕捞行为，全面清理取缔“绝户网”等严重破坏水生生态系统的禁用渔具和涉渔“三无”船舶。	不涉及。
1.2 依法划定畜禽养殖禁养区，依法处理违规畜禽养殖行为。	不涉及。
1.3 严格禁养区管理，禁养区内禁止新建畜禽规模养殖场（小区）和养殖专业户。	不涉及。
1.4 严格控制秸秆、垃圾露天焚烧。提高秸秆综合利用率，全面禁止农作物秸秆露天焚烧。	不涉及。
2、污染物排放管控	
2.1 以沟渠塘坝等为重点，加快推进河道清淤，构建健康水循环体系，提升水体自净能力。加强底泥疏浚、运输、处置的全过程管理，防止底泥“二次污染”。	不涉及。
2.2 加快推进规模化畜禽养殖场（小区）配套建设畜禽粪污贮存、处理、利用设施。全面推动畜禽养殖废弃物资源化利用。	不涉及。
2.3 推广测土配方施肥、绿肥种植、水肥一体化、有机肥替代等技术，减少化肥施用量；推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。	不涉及。
2.4 彻底清理拆除洞庭湖区矮围网围（含迷魂阵）、尼龙网、铁丝网、钢筋和竹木立桩等设施，恢复洞庭湖水域、滩涂、湖洲本来面貌，并确保不反弹。	不涉及。
2.5 建立健全城镇垃圾收集转运及处理处置体系，推动生活垃圾分类，统筹布局生活垃圾转运站，逐步淘汰敞开式收运设施，在城区推广密闭压缩式收运方式，加快建设生活垃圾处理设施；对于无渗滤液处理设施、渗滤液处理不能长期稳定达标的生活垃圾处理设施，加快升级改造；对城区水体蓝线范围内的非正规垃圾堆放点进行整治，实现城镇垃圾全收集全处理。	本工程施工人员产生的生活垃圾集中收集后送至当地的垃圾收集点，由当地环卫部门定期清运。运行期不产生固体废弃物。输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不单独设置施工营地，生活污水利用当地污水处理系统进行处理。运行期输电线路工程土石方量大体平衡，杆塔基础回填余土在塔基占地范围内。

3、环境风险防控		
3.1 加强农业农村生态环境监测体系建设，加强对农村集中式饮用水水源、日处理能力 20 吨以上的农村生活污水处理设施出水 and 畜禽规模养殖场排污口的水质监测，建立农村环境监测信息发布制度。	不涉及。	
3.2 强化枯水期环境监管，在枯水期对重点断面、重点污染源、饮用水水源地水质进行加密监测，强化区域环境风险隐患排查整治，督促重点排污单位稳定达标排放，必要时采取限（停）产减排措施。	不涉及。	
4、资源开发效率要求		
4.1 水资源：2020 年，华容县万元国内生产总值用水量 99m ³ /万元，万元工业增加值用水量 32m ³ /万元，农田灌溉水有效利用系数 0.52。	本工程除施工期需要用到少量的水资源外，运行期不需要水资源。	
4.2 能源：华容县“十三五”能耗强度降低目标 18.5%，“十三五”能耗控制目标 20 万吨标准煤。	本工程主要功能为电能的输送，不消耗能源。	
4.3 土地资源： 北景港镇：耕地保有量 4040 公顷，基本农田保护面积 3715 公顷，城乡建设用地规模 679.74 公顷 操军镇：耕地保有量 5660 公顷，基本农田保护面积 5370 公顷，城乡建设用地规模 768.45 公顷 梅田湖镇：耕地保有量 5100 公顷，基本农田保护面积 4810 公顷，城乡建设用地规模 703.60 公顷 鲇鱼须镇：耕地保有量 6210 公顷，基本农田保护面积 5380 公顷，城乡建设用地规模 1132.18 公顷 新河乡：耕地保有量 4160 公顷，基本农田保护面积 4030 公顷，城乡建设用地规模 667.39 公顷。	根据湖南省第三测绘院查询结果，本工程输电线路涉及华容县基本农田，项目占地仅为塔基占地，经过设计阶段的线路优化，塔基尽可能布置于基本农田边角，占地面积很小，涉及的基本农田采用只占不征的方式，不改变基本农田的原有功能性质。	
禹山镇		
1、空间布局约束		
1.1 依法划定畜禽养殖禁养区，依法处理违规畜禽养殖行为。	不涉及。	
1.2 严格禁养区管理，禁养区内禁止新建畜禽规模养殖场（小区）和养殖专业户。	不涉及。	
1.3 严格控制秸秆、垃圾露天焚烧。提高秸秆综合利用率，全面禁止农作物秸秆露天焚烧。	不涉及。	
1.4 依法整治不符合有关规划、区划要求或者位于生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区以及其他环境敏感区域内的化工企业。	本工程变电站间隔扩建工程不涉及环境敏感区，输电线路工程采用一档无害化跨越的方式经过生态保护红线和湖南华容东湖国家湿地公园。	
1.5 强化饮用水水源保护区、城中村、老	不涉及。	

	旧城区和城乡结合部污水截流、收集。新建管网实行雨污分流。现有合流制排水系统应加快实施雨污分流改造，难以改造的，应采取截流、调蓄和治理等措施。	
	1.6 全面禁止天然水域投肥投饵养殖，加强污染水体修复。全面规范河流、湖泊、水库等天然水域的水产养殖行为，全面清退天然水体投肥精养，实现农户自建池塘渔业用水循环利用、达标排放。	不涉及。
	2、污染物排放管控	
	2.1 加大涉重企业治污与清洁生产改造力度，强化园区集中治污，严厉打击超标排放与偷排漏排，规范企业无组织排放与物料、固体废物堆场堆存，稳步推进重金属减排工作。	本工程施工期施工人员产生的生活垃圾收集好后带至当地的垃圾存放点，由当地环卫部门定期清运，塔基开挖产生的余土就地平整，不随意堆放。运行期不产生固体废物。
	2.2 加快推进规模化畜禽养殖场（小区）配套建设畜禽粪污贮存、处理、利用设施。全面推动畜禽养殖废弃物资源化利用。	不涉及。
	2.3 彻底清理拆除洞庭湖区矮围网围（含迷魂阵）、尼龙网、铁丝网、钢筋和竹木立桩等设施，恢复洞庭湖水域、滩涂、湖洲本来面貌，并确保不反弹。	不涉及。
	2.4 建立健全城镇垃圾收集转运及处理处置体系，推动生活垃圾分类，统筹布局生活垃圾转运站，逐步淘汰敞开式收运设施，在城区推广密闭压缩式收运方式，加快建设生活垃圾处理设施；对于无渗滤液处理设施、渗滤液处理不能长期稳定达标的生活垃圾处理设施，加快升级改造；对城区水体蓝线范围内的非正规垃圾堆放点进行整治，实现城镇垃圾全收集全处理。	不涉及。
	2.5 持续开展工业集中区专项整治行动，重点排查整治管网不配套、雨污不分流、污水集中处理设施及自动监控运行不正常等问题，实现工业园区污水管网全覆盖，工业污水集中收集处理、达标排放，在线监控稳定运行；评估依托城镇生活污水处理设施处理园区工业废水对出水的影响，对导致出水不能稳定达标的，限期退出城镇污水处理设施，并采取其他措施加以整治。	不涉及。
	3、环境风险管控	
	3.1 制定和完善突发环境事件和饮用水水源地突发环境事件应急预案。落实责任主体，明确预警预报与响应程序、应急处置及保障措施等内容，依法及时公布预警信息。工业企业要依据国家相关规定，进一步加强风险防控和突发环境	不涉及。

	事件应急处理处置能力。	
	3.2 依据《集中式饮用水水源地规范化环境保护技术要求》（HJ773-2015），从保护区划分、标志设置、隔离防护、保护区整治、监控能力建设、风险防控与应急能力建设等方面，推进集中式饮用水水源规范化建设。对生活饮用水集中式供水单位供水水质按国家相关要求进行行业自检和监督监测。	不涉及。
	4、资源开发效率要求	
	4.1 水资源：2020 年，华容县万元国内生产总值用水量 99m ³ /万元，万元工业增加值用水量 32m ³ /万元，农田灌溉水有效利用系数 0.52	本工程除施工期需要用到少量的水资源外，运行期不需要水资源。
	4.2 能源：华容县“十三五”能耗强度降低目标 18.5%，“十三五”能耗控制目标 20 万吨标准煤	本工程主要功能为电能的输送，不消耗能源。
	4.3 土地资源： 插旗镇：耕地保有量 3000 公顷，基本农田保护面积 2695 公顷，城乡建设用地规模 490.03 公顷 团洲乡：耕地保有量 3630 公顷，基本农田保护面积 3020 公顷，城乡建设用地规模 189.17 公顷 禹山镇：耕地保有量 5670 公顷，基本农田保护面积 4885 公顷，城乡建设用地规模 838.37 公顷 注滋口镇：耕地保有量 8180 公顷，基本农田保护面积 7040 公顷，城乡建设用地规模 1035.47 公顷	根据湖南省第三测绘院查询结果，本工程涉及华容县基本农田，由于本工程属于输电线路工程，项目占地仅为塔基占地，经过设计阶段的线路优化，占地面积很小，涉及的基本农田采用只占不征的方式，不改变基本农田的原有功能性质。
	根据湖南省第三测绘院查询报告，本工程输电线路采用一档无害化跨越的方式经过生态保护红线和湖南华容东湖国家湿地公园，不会突破区域环境质量底线，不涉及岳阳市资源利用上限，符合岳阳市管控单元管控要求。综上所述，本工程符合岳阳市“三线一单”的管控要求。	

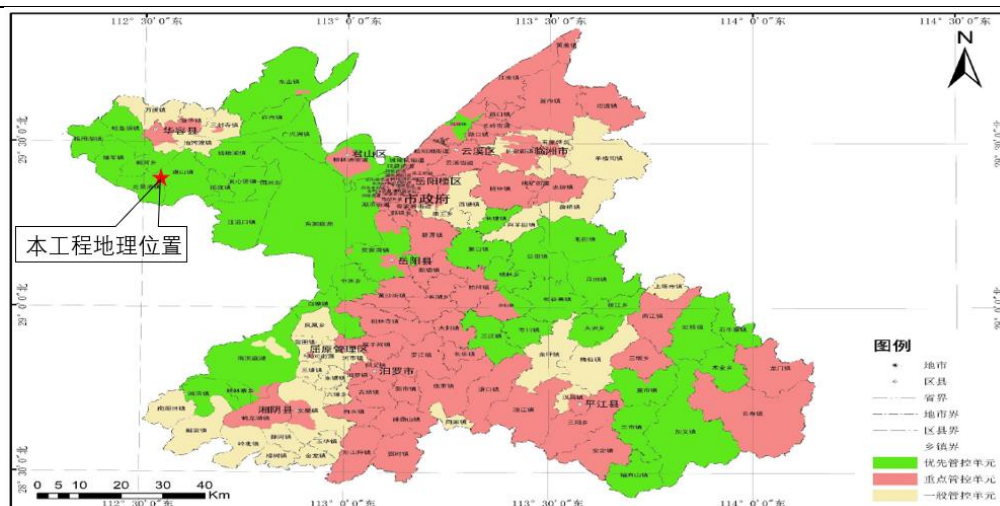


图1 本工程与岳阳市环境管控单元相对位置关系示意图

1.3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析详见表2。

表2 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

序号	环境保护技术要求	相符性分析
(1) 选址选线		
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程输电线路主要位于农村区域，项目所在地已编制电网发展规划，已包含环水保相关篇章，本工程满足相关文件要求。
2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程输电线路采用一档无害化跨越的方式经过生态保护红线和湖南华容东湖国家湿地公园保育区，跨越长度约 0.09km，工程不涉及其他生态敏感区。
3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等生态敏感区。	变电站已按终期规模规划出线，进出线不进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程洞庭 500kV 变电站位于农村区域，变电站本期出线已尽量避让各类以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。
5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程输电线路已采用同塔双回单边挂线架设、单回架设等多种架设形式，优化了线路走廊，减少了对环境的影响。
6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设	不涉及。

		变电工程。	
	7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本工程洞庭 500kV 变电站内本期仅扩建 1 个 220kV 出线间隔，施工在站内进行，对站区周边生态环境不产生影响。
	8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程线路已进行优化，避让了集中林区，减少了树木砍伐。
	9	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	不涉及。
	(2) 设计		
	1	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本工程根据设计提供的实际线高对输电线路沿线环境敏感目标的电磁环境进行了预测，预测结果表明，本工程建成后电磁环境影响能满足国家标准要求。
	2	输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	本工程输电线路在设计阶段已优化了线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。
	3	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本工程输电线路在设计阶段已进行优化，尽量减少了对居民区的影响，对于经过居民区的线路，采用了增加杆塔高度，抬升导线等措施，减少了电磁环境的影响。
	4	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。	不涉及。
	5	变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	洞庭 500kV 变电站的布置设计依据站址位置及周围环境情况，确定向变电站东南侧进出线，以减少变电站对周围环境的影响。
	6	330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	<u>本工程钻越 500 kV 庭澧线和 500 kV 庭益线各一次，交叉跨越周围无电磁环境敏感目标。</u>
	7	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境保护目标分别满足 GB 12348 和 GB 3096 要求。	本工程洞庭 500kV 变电站内本期仅扩建 1 个 220kV 出线间隔，不新增声源设备，不会改变厂界和周围声环境保护目标的噪声现状。
	8	户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境保护目标的影响。	
	9	户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外	

		声环境保护目标侧的区域。	
	10	变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB 12348 的基础上保留适当裕度。	
	11	位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	不涉及。
	12	变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	本工程洞庭 500kV 变电站内本期仅扩建 1 个 220kV 出线间隔，不新增声源设备，不会改变厂界和周围声环境保护目标的噪声现状。
	13	输变电建设项目在设计过程中应按照国家避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本工程输电线路已优先采取避让的措施，采用一档无害化跨越的方式经过生态保护红线和湖南华容东湖国家湿地公园保育区，跨越长度约 0.09km，工程不涉及其他生态敏感区。
	14	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路已依据所在区域合理选择基础形式，同时采取高低腿等设计，减少对塔基处的环境影响，线路跨越林区时采取高跨等措施，减少林木砍伐。
	15	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本工程输电线路需设置的牵张场、临时堆场等临时占地，占地区域尽量布设于荒地、贫瘠土地等区域，并在工程建设完毕后及时进行恢复。
	16	进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	不涉及。
	(3) 施工		
	1	在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	本工程不涉及城市市区施工。
	2	输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	本工程变电站扩建施工在站内进行，不设置临时用地，输电线路塔基施工期间主要将施工范围控制于塔基范围内，塔基选址尽量利用荒地、劣地。

	3	输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	本环评已提出相关要求，在施工过程中对塔基所涉及的耕地、林地等区域进行表土剥离、分类存放，施工完成后进行回填。
	4	进入自然保护区的输电线路，应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。	不涉及。
	5	进入自然保护区的输电线路，应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率。	不涉及。
	6	进入自然保护区的输电线路，应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期。施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。	不涉及。
	7	施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	本工程输电线路塔基已尽量布设于已有道路周围，尽量减少了临时道路修建。
	8	施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	施工过程中将进行相应的管理，对施工人员提出相关管理措施，避免各类油料的泄漏。
	9	施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	本环评已提出施工结束后应及时进行场地清理，及时进行土地功能恢复等措施。
	10	在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	不涉及。
	11	施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	本环评已提出施工场地内设置临时沉淀池对施工产生的少量废水进行沉淀并回用，不得外排废弃物等措施。
	12	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	本环评已提出相关措施，确保材料堆场及堆土场不产生新的扬尘污染。
	13	施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	本环评提出，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施。
	14	施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿	本环评提出，施工过程中应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应

	化、铺装或者遮盖。	当进行绿化、铺装或者遮盖。
15	施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	本环评提出，施工期间产生的包装物等固体废物等应统一收集并集中交由当地环卫部门进行处理。
16	位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T 393 的规定。	本工程不涉及城市规划区。
17	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	本环评提出，施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。
18	在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	本工程塔基将尽量布设于农田边角处，采用只占不征的方式经过，施工过程中采取各类措施减少对农田区域的影响，施工完成后按要求及时进行恢复。
(4) 运行		
1	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	本工程运行期已设置相关环境管理与监测计划，对工程投运后的各项环境影响进行监测，确保满足相关标准要求。
2	鼓励位于城市中心区域的变电站开展电磁和声环境在线监测，监测结果以方便公众知晓的方式予以公开。	本工程所在地以农村为主，不涉及城市中心区域的建设。

综上，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符。

1.4 与生态保护红线管控要求的相符性分析

2016 年 10 月，原环境保护部印发《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号），提出：“除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动”。

2018 年 8 月，生态环境部印发《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号），提出：“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实

	无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。” 2019 年 11 月，中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中明确指出：“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有限人为活动，包括：必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护工程。” 2021 年 11 月，中华人民共和国生态环境部印发《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108 号），提出：“优化生态环境保护空间格局。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，协同推进空间保护和开发格局的优化，建立全域覆盖、分类管理的生态环境分区管控体系。优先保护单元以生态环境保护为重点，维护生态安全格局，提升生态系统服务功能；重点管控单元以将各类开发建设活动限制在资源环境承载能力之内为核心，优化空间布局，提升资源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控；一般管控单元以保持区域生态环境质量基本稳定为目标，严格落实区域生态环境保护相关要求。” 2022 年 8 月，《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）中第一（一）条：“规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行…6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造…” 2023 年 9 月，湖南省生态环境厅关于印发《湖南省环境影响评价领
--	---

	域深化改革实施意见》的通知（湘环发〔2023〕60号），提出：“在建设单位申请材料、环评文件等主件齐备且符合法定要求，次要材料有缺陷的情况下，可一次性告知限时补正并先行容缺受理，同步开展审查，待补正材料后正式批复。须进入园区的工业项目，相关规划及规划环评尚在审查阶段的，实行容缺受理，待规划环评通过审查、入园项目符合规划环评要求后正式批复。对国家重大战略项目，以及必须且无法避让生态保护红线、符合县级以上国土空间规划的关系国计民生的基础设施项目，生态保护红线不可避让论证不作为审批的前置，实行容缺审批。对不涉及禁止开发区域、环境影响轻度的城市轨道交通规划和项目，规划环评审查可与项目环评审批统筹推进，压茬办理。” 本工程输电线路属于输电基础设施项目，不属于工业项目和矿产开发等污染性项目，不属于严控的开发建设活动。线路选线阶段在综合考虑地方规划、环境敏感区、基本农田等多方限制性因素后，线路需一档无害化跨越湖南省生态保护红线1次，跨越长度约0.09km。同时，本工程线路路径已取得华容县自然资源和规划局出具的原则同意意见，取得了建设用地项目查询生态保护红线报告。因此，本工程符合现行生态保护红线的管理要求。 1.5 与《国家级自然公园管理办法》（试行）、《湖南省湿地公园管理办法（试行）》的符合性分析 根据《国家级自然公园管理办法》（试行）第十八条：“严格保护国家级自然公园内的森林、草原、湿地、荒漠、海洋、水域、生物等珍贵自然资源，以及自然遗迹、自然景观和文物古迹等人文景观。在国家级自然公园内开展相关活动和设施建设，不得擅自改变其自然状态和历史风貌。禁止擅自在国家级自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场等不符合管控要求的开发活动。禁止违规侵占国家级自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。”第十九条：“国家级自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：（一）自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。（二）符合自然公园
--	---

	保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。（三）符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。（四）法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。” 第二十条：“在国家级自然公园内开展第十九条规定的活动和设施建设，应当征求国家级自然公园管理单位的意见。其中，国家重大项目建设还应当征求省级以上林业和草原主管部门意见；开展第十九条（三）、（四）项的设施建设，自然公园规划确定的索道、滑雪场、游乐场等对生态和景观影响较大的项目建设，以及考古发掘、古生物化石发掘、航道疏浚清淤、矿产资源勘查等活动，应当征求省级林业和草原主管部门意见。林业和草原主管部门或者国家级自然公园管理单位应当加强对设施建设必要性、方案合理性、设施建设对自然公园影响等的审查，必要时组织专家进行论证。确需建设且无法避让国家级自然公园，经审查可能与自然公园保护管理存在明显冲突的国家重大项目，应当申请调整国家级自然公园范围。” 根据《湖南省湿地公园管理办法（试行）》第十九条：“除法律法规另有规定外，湿地公园内禁止开（围）垦湿地、开矿、采石、采沙、取土等行为，禁止从事任何不符合湿地公园主体功能定位的建设项目和开发活动。” 本工程输电线路不可避免一档无害化跨越湖南华容东湖国家湿地公园保育区，跨越区域湿地公园范围与生态保护红线范围重合，跨越长度约 0.09km，同时线路距离合理利用区约 0.005km。 本工程输电线路属于基础设施建设，不属于开发性、破坏性建设活动，不属于湿地公园内禁止开发的项目，对湿地公园的影响较小。同时，输电线路路径方案已取得县级林业主管部门的同意意见。针对涉及的湿地公园，本工程开工前将按《林草行业行政许可事项实施规范》（国家林业和草原局公告 2023 年第 10 号）等林草法规以及地方林草部门的要求办理建设行政许可。因此，本工程建设与《国家级自然公园管理办法》（试行）和《湖南省湿地公园管理办法（试行）》的相关要求不相冲突。 1.6 与地区规划的符合性分析 本工程在选线阶段，已充分征求所涉地区人民政府、林业、生态环
--	--

境等部门的意见，对线路路径进行了优化，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划。本工程已取得工程所在地人民政府、林业、生态环境等部门对选线的原则同意意见，相关管理部门意见详见表 3。

表 3 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	华容县人民政府	1、原则上同意该线路路径方案。 2、项目选址需符合现行土地利用总体规划，选址区域原则上不得占用基本农田、不得占用生态红线、不得跨越人口密集村庄及其他法律法规。 3、输电线路杆塔必须退让河道、水利工程的管理范围及保护范围线，严格按照电力行业标准规范。 4、该项目在取得相关手续后，方可开工建设。	1-2、本工程线路路径已进行优化，塔基位置已尽量避开基本农田，采用只占不征的方式经过，同时，本工程采用一档无害化跨越的方式经过生态保护红线，不在生态保护红线内立塔，线路已尽量避开人口密集区，对跨越的零星房屋采用了抬升导线高度的措施，减小了对居民区的电磁影响。 3、本工程输电线路不在河道、水利工程管理范围内立塔。 4、建设单位开工建设前会取得相关的手续后再开工建设。
2	华容县林业局	1、该项目送出线路路径跨越东湖国家湿地公园范围，建议尽量避开湿地公园范围。 2、如无法规避，确需跨越，须按《国家湿地公园管理办法》第 18 条的规定，征求省级林业主管部门的意见后，方可依法办理相关涉林手续。 3、贵公司要加强对工程施工、运行期间的监管，严格控制施工范围和强度，切实加强湿地和野生动植物资源保护，尽量减轻工程建设对该区域生态系统的负面影响。	1-2、设计阶段已对线路进行优化，线路一档无害化跨越东湖国家湿地公园，目前已取得了华容县林业局的同意意见，后续建设前建设单位会依法依规办理好相关手续。 3、本环评报告针对湿地公园提了相关措施，施工单位严格按照相关保护措施执行，减小对湿地公园内的生态环境影响。
3	岳阳市生态环境局华容分局	1、该线路路径位于我县禹山镇及北景港镇境内，路径起于禹山镇凤山村 500kV 洞庭变，途径禹山镇老河口村、北景港镇双花村、天星洲村，止于北景港镇联华村 220kV 牛氏湖升压站。线路路径不涉及重要饮用水源保护地。 2、我局原则上同意该线路路径方案。 3、在办理审批手续后，方可开工建设。	1-3、本工程开工前会依法办理相关审批手续。

	4	华容县自然资源局	1、原则上同意该线路路径方案。 2、路径应注意避开水源保护区、基本农田保护区、易燃易爆危险区；铁路、高速、燃气管道等重大基础设施，确实无法避让的应采取有效措施，最大限度减少影响。 3、<u>该线路原则上不得占用永久基本农田和生态保护红线，如该线路有调整，须重新征求自然资源主管部门的意见。</u> 4、在取得相关批复手续后，方可开工建设。	<u>1-3、本工程线路路径已进行优化，塔基位置已尽量避开基本农田，确实无法避免的采用只占不征的方式经过，同时，本工程采用一档无害化跨越的方式经过生态保护红线，不在生态保护红线内立塔。</u> 4、本工程开工前会依法办理相关审批手续。
--	---	----------	---	---

二、建设内容

地 理 位 置	2.1 地理位置 湖南华容县牛氏湖渔场120MW渔光互补项目220千伏送出工程途经岳阳市华容县北景港镇、禹山镇。 本工程地理位置示意图见附图1。																								
	2.2 项目概况 本工程建设内容包括洞庭500kV变电站220kV间隔扩建工程、新建牛氏湖光伏电站~洞庭220kV线路工程，工程概况如下： （1）洞庭500kV变电站220kV间隔扩建工程：本期扩建1个220kV出线间隔（4E间隔）至牛氏湖光伏电站220kV升压站。 （2）新建牛氏湖光伏电站~洞庭220kV线路工程：本期新建线路路径全长13.5km，其中洞庭变外1.0km线路采用同塔双回单边挂线架设，其余12.5km线路均采用单回架设。 牛氏湖光伏电站220kV升压站出线间隔工程不包括在本工程范围内。 本项目基本组成情况见表 4。 <table><tr><th colspan="3">表 4 本工程项目组成及规模概况表</th></tr><tr><th>项目名称</th><th>项 目</th><th>规 模</th></tr><tr><td>洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程</td><td colspan="2">洞庭500kV变电站扩建1个220kV出线间隔，本期扩建在站内预留场地进行，不新征地。</td></tr><tr><td rowspan="6">新建牛氏湖光伏电站~洞庭 220kV 线路工程</td><td>电压等级（kV）</td><td>220</td></tr><tr><td>线路路径长度（km）</td><td>13.5</td></tr><tr><td>新建杆塔数量（基）</td><td>36</td></tr><tr><td>导线型号</td><td>2×JL3/G1A-630/45型钢芯高导电率铝绞线</td></tr><tr><td>架设方式</td><td>单回架设、同塔双回单边挂线架设</td></tr><tr><td>杆塔型式</td><td>220-HA31D、220-HC31D、220-HB31S模块</td></tr><tr><td>工程总投资</td><td colspan="2">4183万元（静态）</td></tr></table> 2.2.1 洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程 2.2.1.1前期工程概况 洞庭500kV变电站于2023年建成投运，变电站站址位于岳阳市华容县禹山镇凤山村，变电站采用户外三列式布置形式。变电站前期建有1×1000MVA主变压器；2×60Mvar低压电容器；3×60Mvar低压电抗器；500kV出线4回；220kV出	表 4 本工程项目组成及规模概况表			项目名称	项 目	规 模	洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	洞庭500kV变电站扩建1个220kV出线间隔，本期扩建在站内预留场地进行，不新征地。		新建牛氏湖光伏电站~洞庭 220kV 线路工程	电压等级（kV）	220	线路路径长度（km）	13.5	新建杆塔数量（基）	36	导线型号	2×JL3/G1A-630/45型钢芯高导电率铝绞线	架设方式	单回架设、同塔双回单边挂线架设	杆塔型式	220-HA31D、220-HC31D、220-HB31S模块	工程总投资	4183万元（静态）
表 4 本工程项目组成及规模概况表																									
项目名称	项 目	规 模																							
洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	洞庭500kV变电站扩建1个220kV出线间隔，本期扩建在站内预留场地进行，不新征地。																								
新建牛氏湖光伏电站~洞庭 220kV 线路工程	电压等级（kV）	220																							
	线路路径长度（km）	13.5																							
	新建杆塔数量（基）	36																							
	导线型号	2×JL3/G1A-630/45型钢芯高导电率铝绞线																							
	架设方式	单回架设、同塔双回单边挂线架设																							
	杆塔型式	220-HA31D、220-HC31D、220-HB31S模块																							
工程总投资	4183万元（静态）																								
项 目 组 成 及 规 模																									

线10回。

2.2.1.2前期工程回顾性分析

洞庭500kV变电站前期工程名称为“湖南洞庭500kV输变电工程”，2022年8月11日，湖南省生态环境厅以《关于湖南洞庭500kV输变电工程环境影响报告书的批复》（湘环评辐表（2022）70号）对该项目环境影响报告书进行了批复。2024年4月24日，国网湖南电力有限公司建设分公司组织开展了湖南洞庭500kV输变电工程竣工环境保护验收会议，并最终形成了验收意见。根据“湖南洞庭500kV输变电工程竣工环境保护验收意见”的验收结论，本项目环境保护手续齐全，落实了环境影响报告书及环评批复文件要求，各项环境保护设施合格、措施有效，验收调查表符合相关技术规范，验收组一致同意本工程通过竣工环境保护验收。

2.2.1.3本期间隔扩建工程概况

洞庭500kV变电站本期扩建1个220kV出线间隔，采用自南向北第四个出线间隔（4E），出线方式为架空出线。本期扩建在站内预留场地内进行建设，不新征地。

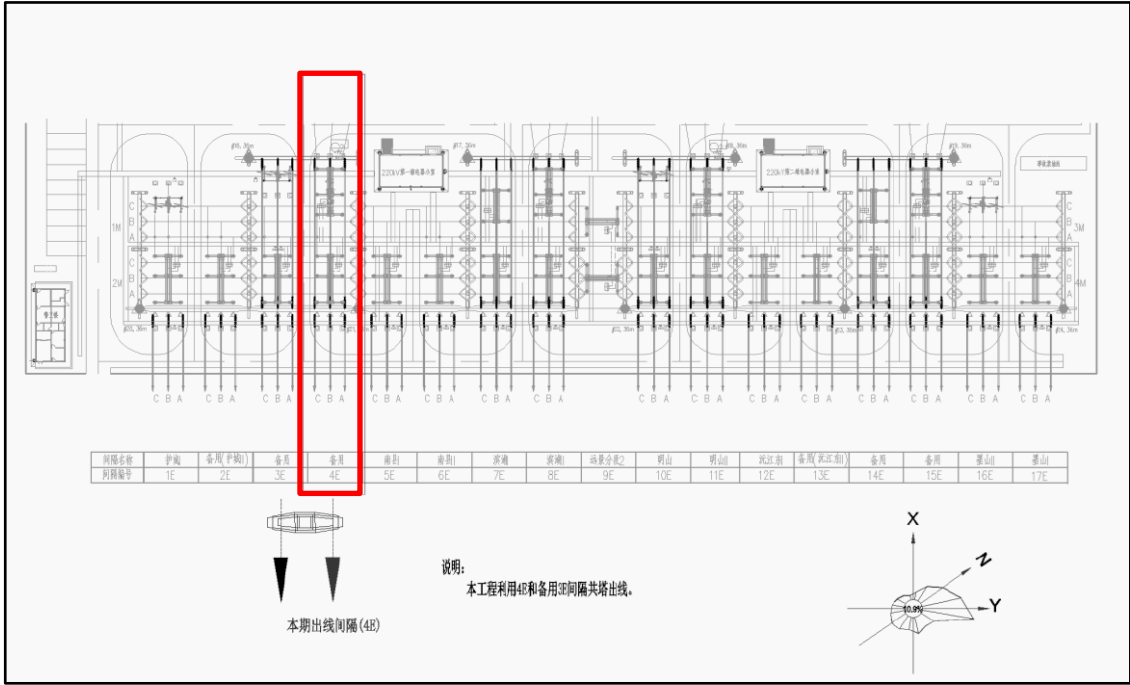


图2 洞庭500kV变电站220kV出线间隔排列示意图

2.2.1.4本期建设项目与已有项目的依托关系

排水系统：本期间隔扩建工程不增加工作人员，不新增生活污水排放量和

排放口。站区雨水及生活污水均利用站内现有的雨污水分流制排水系统处理。

固废处置系统：本期间隔扩建工程不增加工作人员，不新增生活垃圾产生及排放量。生活垃圾利用站内现有的垃圾收集装置处理。本期间隔扩建工程沿用已有的蓄电池，暂不进行更换。

事故排油系统：本期间隔扩建工程不涉及新增主变等含油设施。

综上，变电站厂界及间隔扩建侧敏感目标处的电磁环境和声环境均满足相应标准，变电站站内环保设施运行正常。洞庭500kV变电站内本期仅扩建1个220kV出线间隔，项目运行期不新增工作人员，不新增污水及生活垃圾产生及排放量，项目建设不涉及新增主变等含油设施和声源设备，因此站内现有环保设施可以满足本期环保要求。

2.2.2 新建牛氏湖光伏电站~洞庭 220kV 线路工程

2.2.2.1线路工程规模

新建220kV线路起于牛氏湖光伏电站220kV升压站1E间隔，止于洞庭500kV变电站4E间隔，新建线路路径全长13.5km，其中同塔双回单边挂线路径长1.0km，单回架设路径长12.5km。

2.2.2.2导线、杆塔、基础

（1）导线

本期新建220kV线路导线选用2×JL3/G1A-630/45型钢芯高导电率铝绞线。导线基本参数见表 5。

表 5 线路工程导线基本参数一览表

项目	新建架空线路
分裂数	2
分裂间距（mm）	500
导线型号	2×JL3/G1A-630/45
计算截面（mm ² ）	672.81
外径（mm）	33.8
允许载流量（A）	2×1193

（2）杆塔

根据选用导、地线型号和气象条件分区，杆塔采用《国家电网公司标准化建设成果（35～750kV输变电工程通用设计、通用设备）应用目录（2024年版）》中220-HA31D、220-HC31D、220-HB31S模块杆塔。本工程新建杆塔36

基，其中单回路直线塔22基，单回路耐张塔10基，双回路耐张塔4基。各型号杆塔使用条件见表 6。

表 6 杆塔使用情况

序号	杆塔名称	杆塔类型	数量
1	220-HA31D-ZB1	单回路直线塔	3
2	220-HA31D-ZBC1		1
3	220-HA31D-ZB2		7
4	220-HA31D-ZB3		10
5	220-HA31D-ZBCK		1
6	220-HC31D-J2	单回路耐张塔	1
7	220-HC31D-JC2		1
8	220-HC31D-JC3		3
9	220-HC31D-JC4		2
10	220-HC31D-DJ1		1
11	220-HC31D-JZ	双回路耐张塔	2
12	220-HB31S-JC2		1
13	220-HB31S-DJC		3
合计			36

(3) 基础

根据本工程线路地形、地质特点、水文情况、施工条件和杆塔型式，经技术经济比较，本工程线路塔基基础采用灌注桩基础和挖孔桩基础。

2.2.2.3 导线对地距离及交叉跨越距离

(1) 导线对地距离

按照《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，220kV输电线路导线对地最小允许距离及本工程线路实际最小对地高度见表 7。

表 7 220kV 线路在不同地区的导线对地最小允许距离及本工程实际线高一览表

线路经过地区		最小距离 (m)	实际距离 (m)	计算条件
居民区		7.5	16	导线最大弧垂
非居民区		6.5	17	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	6.0	/	导线最大弧垂
	净空距离	5.0	/	最大风偏情况
	水平距离	2.5	/	无风情况下
对树木自然生长高	垂直距离	4.5	/	导线最大弧垂
	净空距离	4.0	/	导线最大风偏
果树、经济林、城市绿化灌木、街道行道树		3.5	/	导线最大弧垂

(2) 交叉跨越

本工程输电线路与公路、河流及其他输电线路交叉位置情况表见表 8。

表 8 本工程 220kV 线路与公路及其他架空线路交叉跨越情况

被跨越物性质及名称	跨越次数	跨越情况
-----------	------	------

公路	水泥路	20 次	一档跨越
	土路	18 次	一档跨越
河流		1	一档跨越（为生态保护红线和湿地公园保育区范围）
其他输电线路	500kV 线路	2 次	二次钻越 500 kV 庭澧线和 500 kV 庭益线各一次
	35kV 线路	1 次	跨越 35 kV 官景线一次

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，220kV 输电线路导线与各交叉跨越物的最小垂直距离如表 9。

表 9 220kV 线路导线与道路、建筑物交叉跨越的距离

被跨越物名称	最小距离(m)	计算条件
公路	8.0	导线最大弧垂
铁路	8.5	导线最大弧垂
500kV 线路	7.0	导线最大弧垂
河流	4.0（至百年一遇洪水位）	导线最大弧垂

2.3 工程占地和土石方量

2.3.1 工程占地

根据本工程主体设计资料及水土保持方案，工程总占地面积约9550m²，其中永久占地1380m²，临时占地约8170m²。变电站间隔扩建工程在站内进行，不新增用地。工程永久占地为输电线路塔基永久占地，临时占地为线路塔基施工临时占地、线路牵张场占地、临时施工道路占地，占地类型主要为林地、耕地、公共管理与公共服务用地。工程占地面积及类型见表 10。

表 10 本工程占用土地类型一览表 单位：m²

项目名称	占地性质及面积			永久占地	临时占地
	林地	耕地	公共管理与公共服务用地		
塔基及塔基施工区	500	4100	0	1380	3220
牵张场区	0	400	200	0	600
施工道路区	750	3600	0	0	4350
合计	1250	8100	200	1380	8170

2.3.2 土石方量

根据本工程主体设计资料及水土保持方案，工程挖方2609 m³（其中表土剥离795 m³），填方2609 m³（其中表土回覆795 m³），无弃方，无借方。输电线路

土石方工程主要为塔基区基槽开挖、回填，多余土石方在线路塔基占地范围内铺平。塔基施工场地、牵张场地区、施工便道区仅为临时占压，不涉及土石方挖填作业。

总平面及现场布置

2.4 洞庭 500kV 变电站总平面布置

变电站站区纵轴为北偏东35° 方向布置，呈三列式布置，自西向东依次为500kV配电装置区域、主变及35kV 配电装置区域和220kV 配电装置区域。主变压器、35kV无功补偿装置布置在500kV 配电装置和220kV 配电装置之间，35kV 配电装置在主变压器的东侧，包括低压电抗器、电容器等设备。

站前区位于站区南侧，主要布置主控通信楼、站前广场、综合水泵房及消防水池、污水处理装置、污水调节池和废水池等建构物。站区向西引接站外给水管道和站外排水管道。进站道路从站区东侧引接。

洞庭500kV变电站总平面布置图详见图 3。

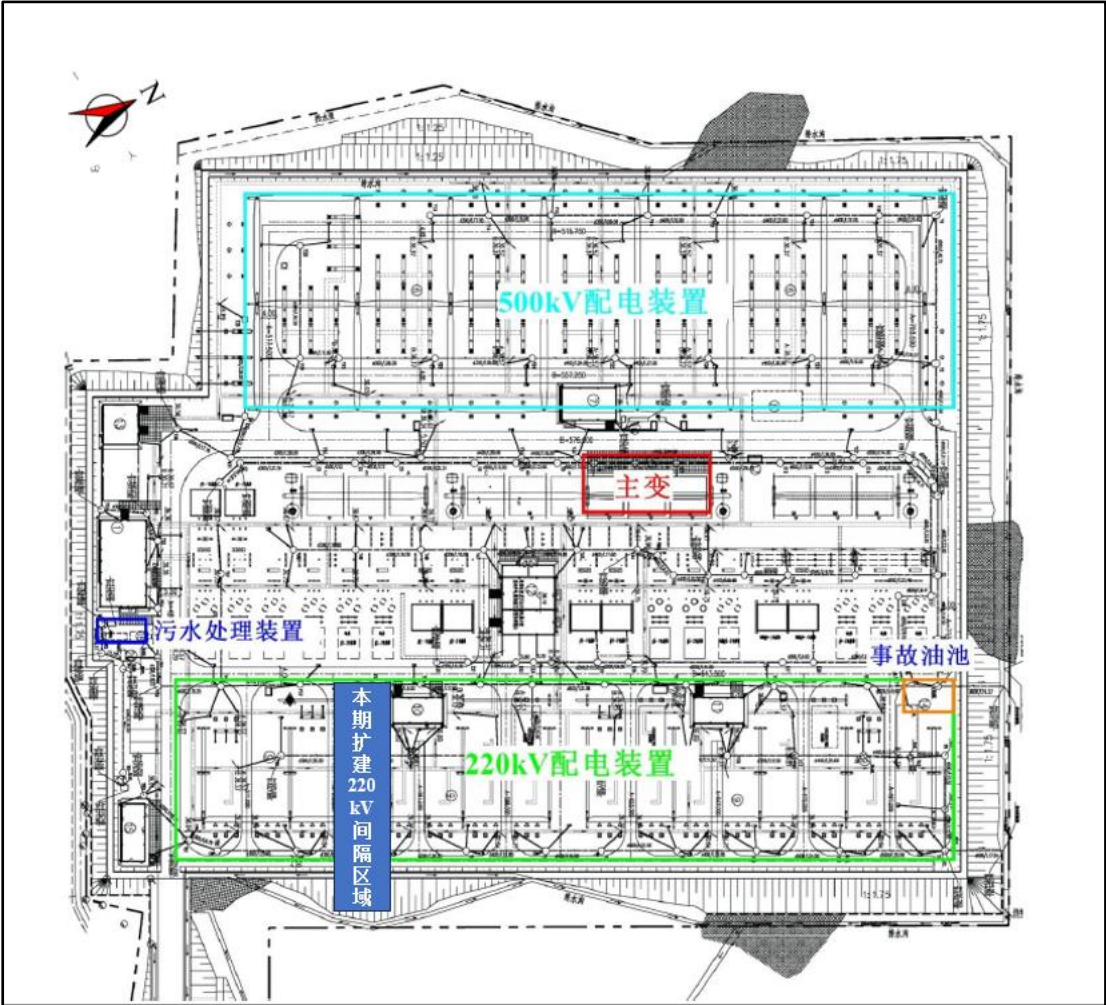


图 3 洞庭 500kV 变电站总平面布置示意图

2.5 新建牛氏湖光伏电站~洞庭 220kV 线路工程路径走向

本工程线路起于牛氏湖渔场光伏升压站，止于洞庭500kV 变电站220kV 构架。线路自牛氏湖渔场光伏升压站220kV间隔1E构架出线，向东南方向出线后右转，然后向南走线，避让东湖国家湿地公园，途径联华村、天星洲村、老河口村，一档跨越生态保护红线和东湖国家湿地公园保育区，然后向东转向至双花村，随后向东南跨越35kV 官景线、钻越明山~墨山220kV 线路，至凤山村，再向东行进至洞庭变4E 间隔前方双回终端塔，最后接入洞庭500kV 变电站220kV间隔4E构架。

本工程受基本农田、居民分布区、其他线路廊道、生态保护红线及湖南华容东湖国家湿地公园等因素的影响，设计线路路径方案唯一，无其他比选方案，线路路径示意图见图 4。

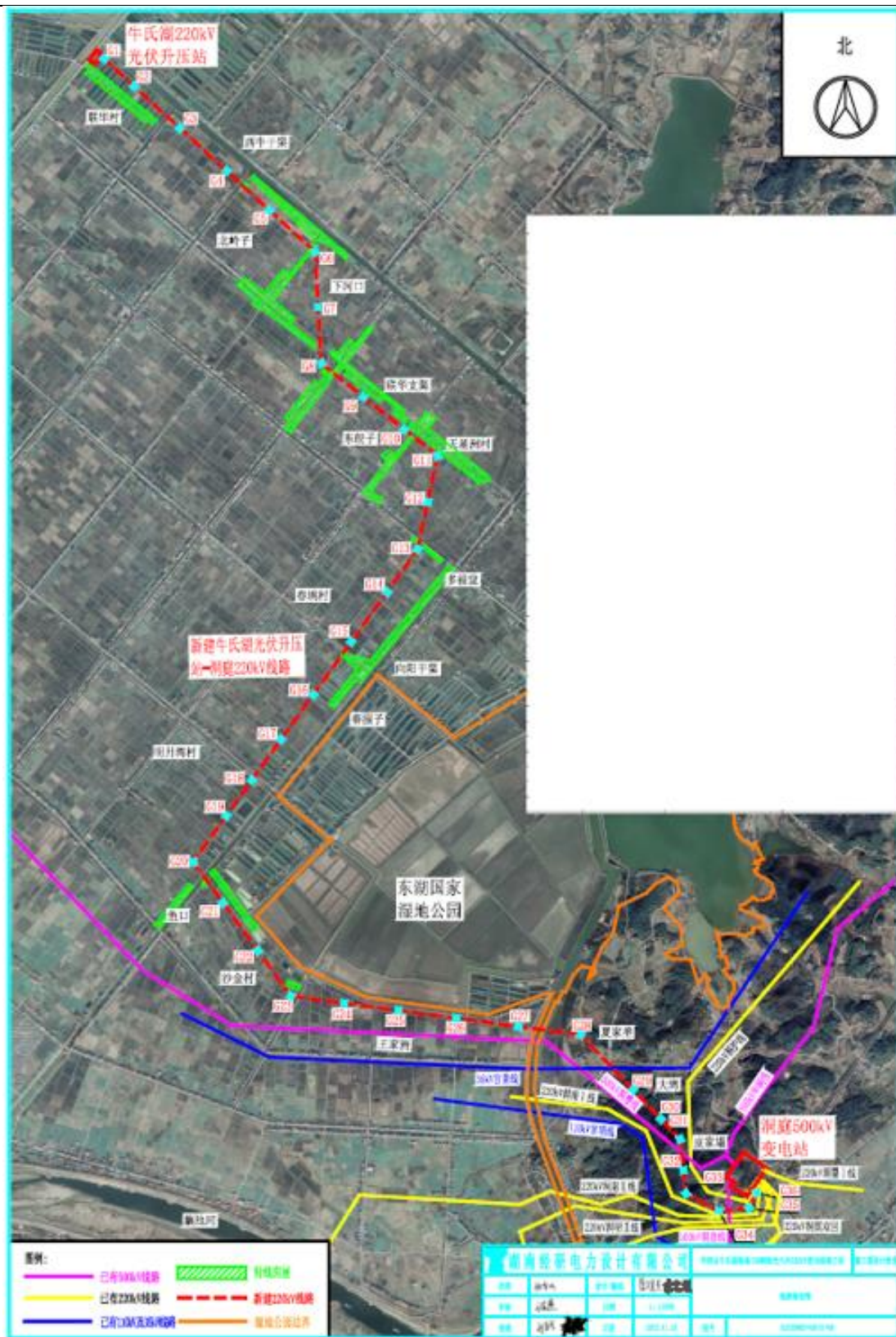


图 4 本工程新建线路路径示意图

2.6 施工现场布置

2.6.1 施工生产生活区

	本工程变电站间隔扩建工程及新建输电线路不设置施工生产生活区，施工人员的办公生活场地采用租赁附近民房的方式解决。 2.6.2 材料场 <u>本工程变电站间隔扩建及输电线路塔材、导线等主要材料的临时堆放场地租用已有的硬化场地或仓库。</u> 2.6.3 取土场和弃土场 本工程变电站间隔扩建在站内进行，开挖多余的土就地平整；输电线路塔基施工较分散，呈点状分布，且单个塔基挖方量小，挖方经基坑回填、场地平整、绿化恢复后，剩余挖方量很小，塔基区剩余开挖土方用于沿线施工场地平整使用，不产生永久弃方，故变电站间隔扩建施工及线路塔基施工不设弃土场。 2.6.4 砂石料场 根据本工程主体设计资料，工程建设所需的砂、土石料基本购于当地具有合法开采权，且开采条件好，运输方便、具有完善的可采手续的料场，开采后的水土保持防治工作由料场经营单位承担。本工程建设不另外规划设置砂、石料场。 2.6.5 牵张场 <u>根据本工程主体设计资料，本工程线路沿线共布设牵引场、张力场各 4 处。</u> <u>每处牵引场占地为 50m²，每处张力场占地为 100m²。</u> 2.6.6 施工道路 根据本工程主体设计资料，平地塔位采取机械化施工，采取敷设路基箱的方式，施工结束后拆除并进行土地复耕，临时道路宽 3m，长 1200m，占地 3600m²；山地塔位一般采取人抬道路施工，施工结束后进行植被恢复，临时道路宽 1.5m，长约 500m，占地 750m²。
施 工 方 案	2.7 施工工艺及施工组织 2.7.1 变电站间隔扩建工程施工工艺及施工组织 2.7.1.1 变电站间隔扩建工程施工工艺 本期间隔扩建工程量较小，本项目施工临时占地可充分利用站内空余场地

	进行，生产生活、给排水及水土保持设施已于前期工程中建成，本期沿用已有设施。间隔扩建工程施工工艺主要包括：基础施工→设备安装→设备调试三个阶段： （1）基础施工 基础开挖前需先对其进行破碎，破碎建筑垃圾堆临时施工场地，并设置临时防护措施，施工结束后统一清运处理。 （2）设备安装 ①母线支架施工 在实际施工过程中，根据支架的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，利用支立抱杆，吊装支架构件进行安装。 ②架线施工 母线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，不需新增占地。 （3）设备调试 设备调试主要包括保护装置单元调试、二次回路检查、整组传动试验、电流电压回路试验以及带负荷试验等，带电负荷试验是将开关与道闸闭合，检查所有电流回路的极性。 2.7.1.2变电站间隔扩建工程施工组织 施工区内的规划布置由施工单位自行决定，一般应按先地下，后地上，先深后浅，先干线，后支线的原则安排施工。 2.7.2 输电线路工程施工工艺及施工组织 2.7.2.1新建线路施工工艺流程及方法 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基础、杆塔、架线及接地四个工序。架空输电线路施工工艺流程详见图 5。
--	---

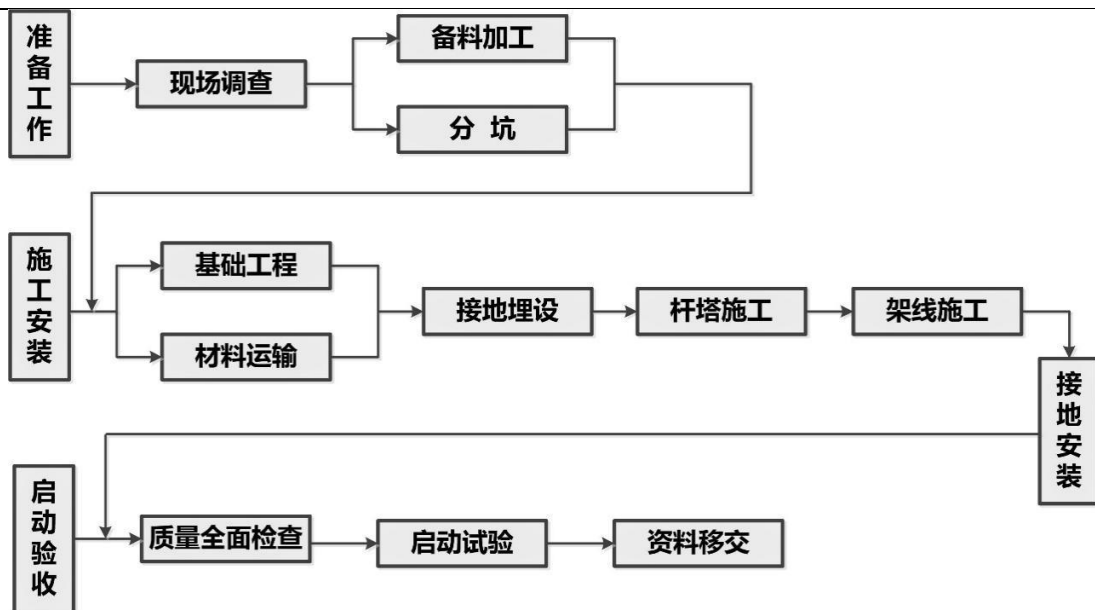


图 5 架空输电线路施工工艺流程

(1) 基础施工。在完成复测分坑准备后，可按地质条件及杆塔明细表确定基础开挖方式和拟定基础施工方法，如人力开挖、爆扩成坑、现浇杆塔基础、预制基础等。

(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，并牢固地用基础连接，用来支承架空导（地）线。

(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。

(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。

2.7.2.2 新建输电线路施工组织

施工区内的规划布置由施工单位自行决定，施工单位需结合本工程施工特点，按施工流程划分施工区域，合理安排施工场地，减少各专业和工种的相互施工干扰，为文明施工和安装创造有利条件，本工程须合理组织交通运输，使施工的各个阶段均达到交通方便，运输通畅，减少设备及材料的二次倒运。

2.7.3 施工周期

本工程工程周期约为6个月。

2.7.4 施工时序

本工程变电站间隔扩建工程施工时序详见图 6，输电线路架设施工时序详见图 7。

第 1 月	第 2 月	第 3 月	第 4 月	第 5 月	第 6 月
基础施工					
		设备安装			
					设备调试

图 6 变电站间隔扩建工程施工时序图



图 7 新建输电线路施工时序图

2.8 本工程线路跨越湖南华容东湖国家湿地公园的不可避免性分析

2.8.1 湖南华容东湖国家湿地公园概况

(1) 地理位置及功能区划

湖南华容东湖国家湿地公园位于湖南省岳阳市华容县境内，湿地公园规划总面积5700.7hm²，地理坐标为：东经112° 31′ 40″ -112° 41′ 48″，北纬29° 18′ 32″ -29° 25′ 10″，湿地公园范围为东湖、罗帐湖、北汉水库、中西湖和 下西湖等五大主要湖系及其周边一些地域。

根据湖南华容东湖国家湿地公园总体规划，湿地公园保护类别为生物多样性保护。保护区面积为5700.7hm²，其中，保育区面积3269.6hm²，恢复重建区面积260.4hm²，合理利用区面积1530.1hm²。湿地公园及其周边有维管植物164科、492属、735种，有国家重点保护的野生植物8种，其中国家Ⅰ级重点保护植物2种；有野生脊椎动物5纲30目75科198种，其中国家Ⅱ级重点保护动物11种，其中发现鸟类124种，隶属于15目45科，国家Ⅱ级重点保护鸟类10种。

(2) 湿地公园成立批复

其他

2013年，国家林业局以林湿发〔2013〕243号批准建立湖南华容东湖国家湿地公园。

2.8.2 本工程与湿地公园的位置关系

经资料收集和分析，本工程输电线路一档无害化跨越湖南华容东湖国家湿地公园保育区，跨越长度约 0.09km，跨越处塔基（G27、G28）距离保育区距离分别为 0.12km、0.26km，同时线路距离合理利用区约 0.005km，塔基（G25）距离合理利用区距离最近处约 0.02km。本工程与湖南华容东湖国家湿地公园相对位置关系见图 14。

2.8.3 路径不可避让性分析

本工程输电线路一档无害化跨越湖南华容东湖国家湿地公园及生态保护红线的限制性因素详见图 8。

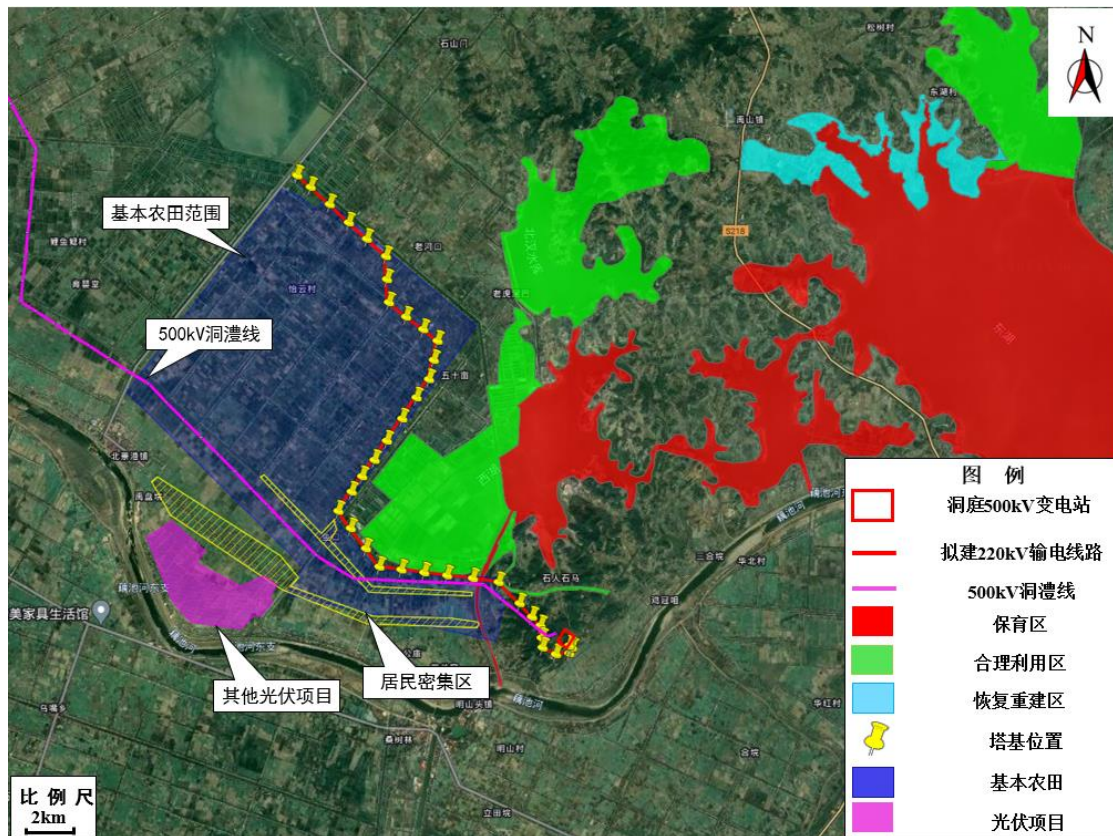


图 8 本工程线路一档无害化跨越湖南华容东湖国家湿地公园及生态保护红线的限制性因素示意图

如上图所示，湖南华容东湖国家湿地公园范围较广，在华容县境内呈南北分布，而本工程线路总体呈东西走向，同时，本工程线路附近分布有大量基本农田，为了减少在基本农田内的立塔数，减小对基本农田的破坏，线路不可避

免的跨越了湿地公园范围。若线路向北移动，则会涉及湿地公园合理利用区（范围与生态保护红线范围重合），需要在湿地公园及生态保护红线范围内立塔，对湿地公园及生态保护红线的生态影响更大；若线路向南移动，新建线路南侧有居民密集区、500kV 洞澧线、成片的基本农田及其他光伏项目走线，向南移动不仅涉及更多的基本农田，还需跨越居民密集区，给当地社会因素造成影响，同时还需钻越 500kV 洞澧线，钻越时带来一定的施工难度或产生一定的安全问题。

综上所述，本工程新建输电线路按照设计路径架设为最优方案，线路不可避免的跨越了湖南华容东湖国家湿地公园和生态保护红线。

2.9 本工程线路跨越生态保护红线的不可避让性分析

2.9.1 生态保护红线概况

湖南省人民政府于 2018 年 7 月 25 日以《湖南省人民政府关于印发<湖南省生态保护红线>的通知》（湘政发〔2018〕20 号）对湖南省生态保护红线划定方案进行批复。

湖南省生态保护红线划定面积为 42800km²，占全省国土面积 20.23%。全省生态保护红线空间格局为“一湖三山四水”：“一湖”为洞庭湖（主要包括东洞庭湖、南洞庭湖、横岭湖、西洞庭湖等自然保护区和长江岸线），主要生态功能为生物多样性维护、洪水调蓄。“三山”包括武陵—雪峰山脉生态屏障，主要功能为生态多样性维护与水土保持；罗霄—幕阜山脉生态屏障，主要功能为生态多样性维护、水源涵养与水土保持；南岭山脉生态屏障，主要功能为生态多样性维护与水源涵养，其中南岭山脉生态屏障是南方丘陵山地带的重要组成部分。“四水”为湘资沅澧（湘江、资水、沅江、澧水）的源头区及重要水域。

根据湖南省自然资源厅 2021 年 4 月调整后生态保护红线（报部中，以下简称 2021 报部版生态保护红线），湖南省 2021 报部版生态保护红线划定面积为 41889km²，占全省国土面积的 20.23%。重点分布在洞庭湖（主要包括东洞庭湖、南洞庭湖、横岭湖、西洞庭湖等自然保护区和长江岸线）的重要水域及岸线区，湘资沅澧“四水”的源头区及重要水域，以及武陵—雪峰山、南岭、罗霄—幕阜山区生态屏障。

根据湖南省测绘三院的查询结果，本工程一档无害化跨越生态保护红线，

跨越的红线类型为洞庭湖区生物多样性维护生态保护红线。根据《湖南省生态保护红线》中的规定，洞庭湖区生物多样性维护生态保护红线具体概况如下：

（1）分布范围：红线区位于湖南省最北端，以洞庭湖为中心，涉及岳阳、益阳、常德、长沙四市部分区域。

（2）生态系统特征：红线区保存着较为完整的湿地生态系统，洞庭湖是长江流域重要的鱼类和水生生物栖息地和种质资源库，湖内生长有丰富的湿生植物如芦苇、荻等，洲滩连片，为水禽提供了良好的栖息和觅食条件，是珍稀水禽如白鹤、白头鹤、中华秋沙鸭、白尾海雕、白鹳、黑鹳等的重要越冬地，生物多样性维护生态系统服务功能十分重要。红线区湖泊湿地面积大，也是长江中下游极重要的天然洪水调蓄库，对湖南省乃至长江流域的生态安全具有十分重要的作用。

（3）重要保护地：东洞庭湖、南洞庭湖、西洞庭湖、横岭湖、黄盖湖、集成长江故道等自然保护区，洞庭湖国际重要湿地，太浮山、桃花源、嘉山等风景名胜。

（4）保护重点：以湿地生物多样性保护为核心，加强区内湿地自然保护区的恢复与管理；平垸行洪、退田还湖、移民建镇，扩大湖泊面积，提高调蓄洪水的能力。

2.9.2 本工程与生态保护红线的位置关系

本工程拟建输电线路一档无害化跨越生态保护红线约 0.09km，跨越处生态保护红线范围与一档无害化跨越湖南华容东湖国家湿地公园保育区处范围重合。本工程与生态保护红线相对位置关系见图 13。

2.9.3 路径不可避让性分析

本工程线路一档无害化跨越生态保护红线的不可避让性分析详见 2.8.3。

2.10 项目进展情况及环评工作过程

湖南经研电力设计有限公司于2023年12月完成了湖南华容县牛氏湖渔场120MW渔光互补项目220千伏送出工程设计资料，并根据设计情况向我公司提供了线路实际设计高度。本环评依据相关设计资料开展工程分析和环评相关工作。

根据项目委托书，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“我公司”）受托承接本工程的环境影响评价工作。2024年5月，我公司对

工程所在区域进行了实地踏勘、调查，收集了自然环境有关资料，并委托武汉中电工程检测有限公司进行了电磁环境及声环境的现状监测。在现场踏勘、调查和现状监测的基础上，结合本工程特点及实际情况，根据相关的技术导则要求，进行了环境影响预测及评价，制定了环境保护措施。在上述工作的基础上，编制了《湖南华容县牛氏湖渔场120MW渔光互补项目220千伏送出工程环境影响报告表》（送审稿），报请审查。2024年6月，岳阳市生态环境事务中心组织了《湖南华容县牛氏湖渔场120MW渔光互补项目220千伏送出工程环境影响报告表》的技术评审会，并形成了专家技术评审意见。我公司根据专家评审意见对报告表进行了修改和完善，形成了《湖南华容县牛氏湖渔场120MW渔光互补项目220千伏送出工程环境影响报告表环境影响报告表》（报批稿），报请审批。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 生态环境质量现状

3.1.1 环境功能区划

3.1.1.1主体功能区划

本工程位于岳阳市华容县，根据《湖南省主体功能区划》，本工程所在区域属于国家级农产品生产区。本工程与湖南省主体功能区划图相对位置关系见图9。

生态环境现状



图9 本工程与湖南省主体功能区划相对位置关系示意图

本工程属于电网基础设施建设项目，其主要作用是保障区域经济发展的电力供应。本工程新建输电线路工程永久占地为塔基占地，呈散状分布，占地面积小，临时占地在线路施工完成后可恢复至原有功能。本工程建设完成后有利于区域电网供电能力，满足区域负荷供电需要，确保供电质量与供电安全，有利于促进地方经济发展。

3.1.1.2生态功能区划

本工程位于岳阳市华容县，根据《湖南省生态功能区划》，本工程所在区域属于洪水调蓄区域。本工程与湖南生态功能区划图相对位置关系见图 10。

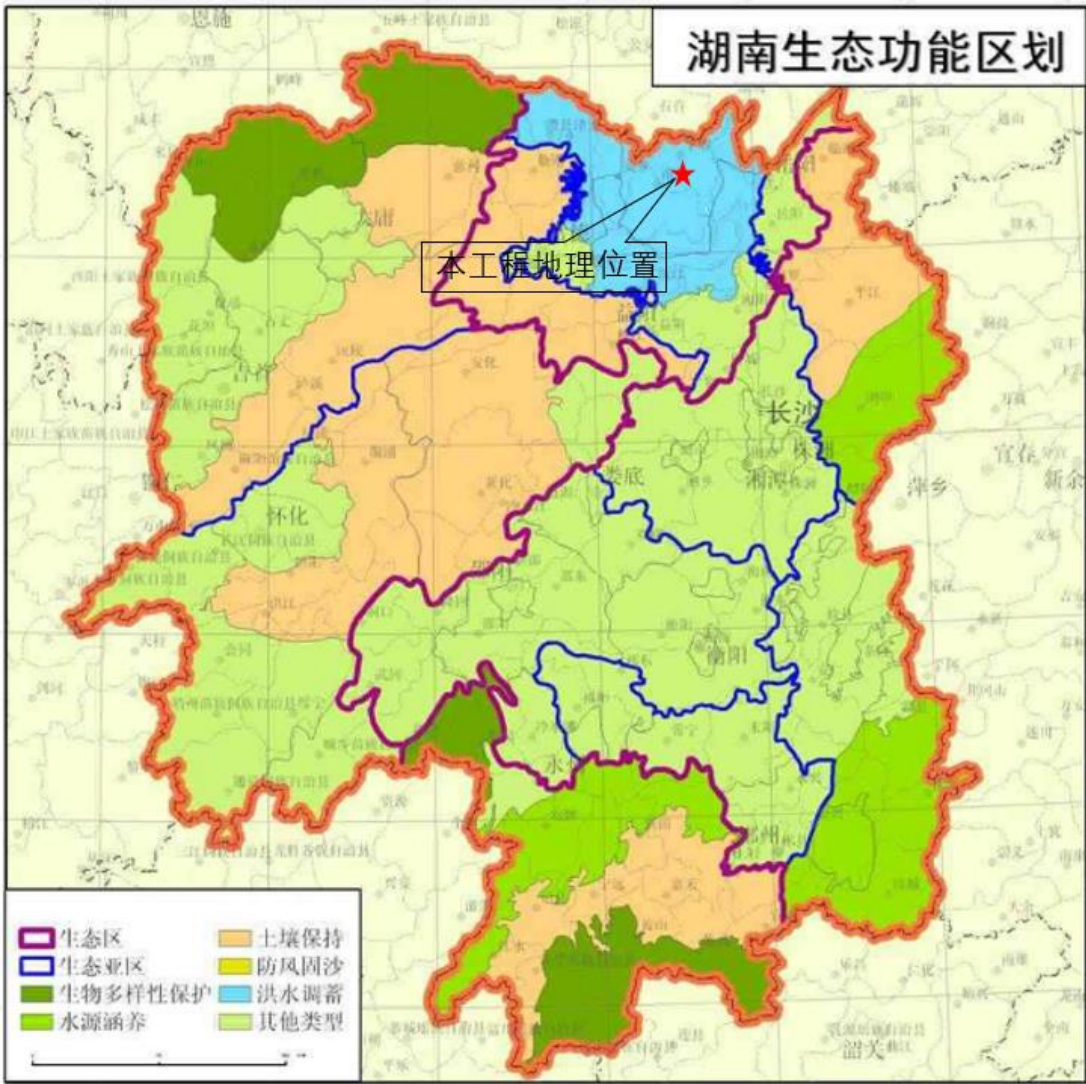


图 10 本工程与湖南生态功能区划相对位置关系示意图

本工程属于线性工程，工程永久占地面积较小，输电线路运行期无“三废”污染物排放，在做好环境保护和水土保持的基础上，对当地生态环境的影响可以接受，对主要生态系统服务功能基本无影响。

3.1.2 自然环境概况

3.1.2.1地形地貌

洞庭500kV变电站站址所在区域位于洞庭湖断裂盆地内，为剥蚀丘陵地貌，地面高程在29.00～51.00m 之间。

本工程线路沿线地貌主要为丘陵、河网泥沼地貌。线路经过地区海拔高度约为0~100m。

3.1.2.2地质、地震

本工程位于岳阳市华容县，根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）、《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010），线路经过区域地震动峰值加速度为 0.05g，对应地震设防烈度为 6 度，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s，设计地震分组为第一组。

3.1.2.3水文

华容境内湖泊星布，河流网织，水系发达，有内湖 21 个，蓄水面积 74.5km²，调蓄水量 12154 万 m³，内河 8 条，长 83.80km，蓄水量 3018 万 m³。

洞庭 500kV 变电站站址南距藕池河东支约 1km，北距西湖约 1.6km。

本工程线路工程部分区段跨越小型灌渠，新建线路均不跨越通航河流，水文条件较好，线路工程周围有西湖和藕池河，距离本工程线路分别约 1.2km、0.8km。根据《湖南省水环境功能区划》（DB43023-2005），本工程所处地区该河段属于农业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

3.1.2.4气候特征

华容县属北亚热带，为湿润性大陆季风气候，气候温和，四季分明，热量充足，雨水集中。年均气温 18.0℃，年日照 1565.6 小时，年降雨量 1065.7mm，无霜期年均 283 天。各项气候特征详见表 11。

表 11 气候特征一览表

项目	单位	特征值
年平均气温	℃	18.0
年均日照数	h	1565.6
无霜期	d	283
年平均降雨量	mm	1065.7

3.1.3 陆生生态

3.1.3.1土地利用现状

洞庭500kV变电站为已建变电站，变电站用地为建设用地，本期仅扩建1个220kV出线间隔，扩建在站内进行，不新征用地。

本工程新建输电线路沿线土地现状主要为耕地、林地、公共管理与公共服务用地。

3.1.3.2植被

经现场踏勘，洞庭 500kV 变电站为已建变电站，场地已平整，地表无附着物，变电站间隔扩建侧植被主要为灌草丛、灌木丛。

新建输电线路沿线区域植被主要为人工植被及自然植被，人工植被主要以水稻、油菜等农作物为主，自然植被主要以灌木、松木为主。本工程评价范围内暂未发现受保护的珍稀植物。

湖南华容东湖国家湿地公园区域及周围丘岗地有维管束植物 164 科、492 属、735 种，其中 90 科 272 属 403 种生长在湿地环境。有金荞麦、野大豆、野菱、绞草等国家重点保护植物 8 种。有细果野菱、莲、菹草、菖蒲、假稻、南荻等十多个湿地植物群系。

工程区域自然环境概况见图 11。



洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔出线侧环境现状

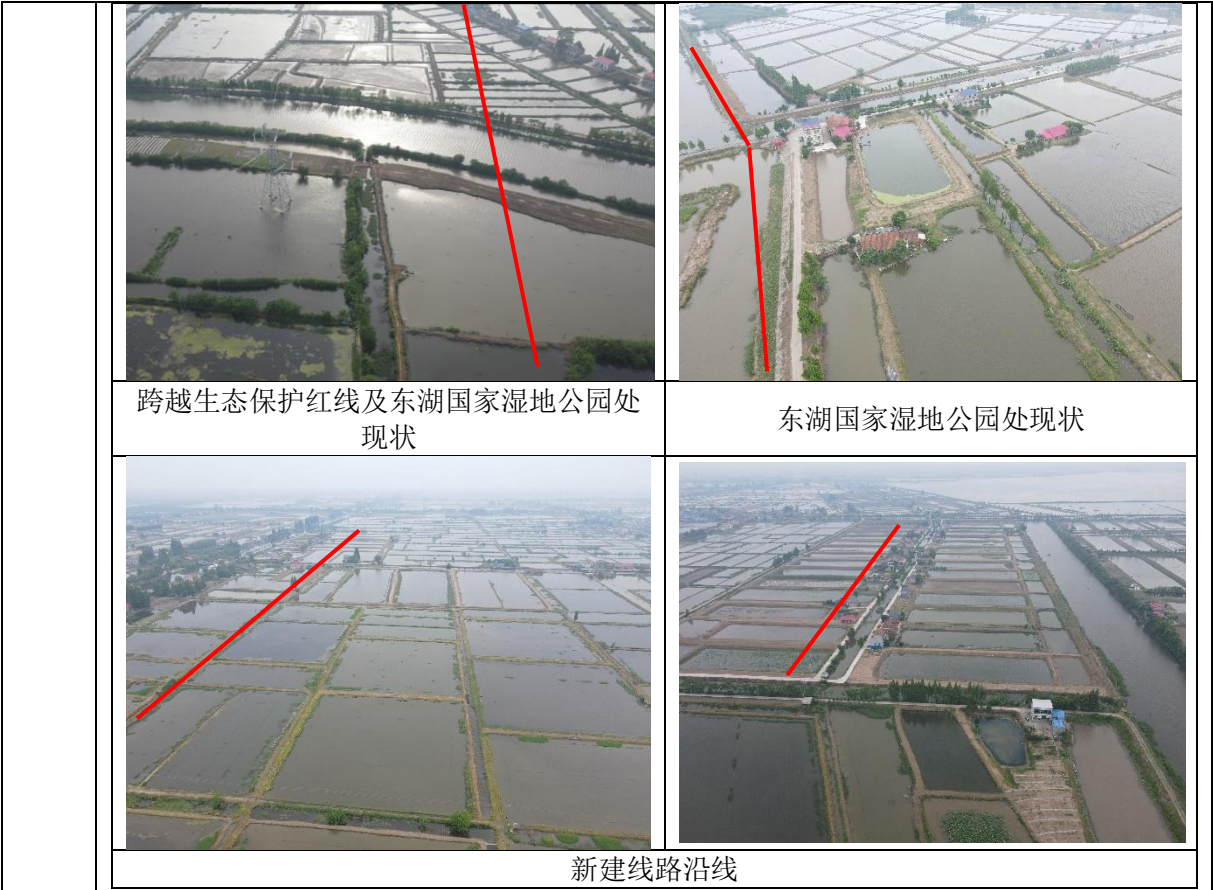


图 11 本工程周围环境现状

3.1.3.3动物

经查阅相关资料和现场调查，本工程评价范围内有人为活动扰动，区域内野生动物种类以中小型野生动物为主，主要是鸟类、鼠类和爬行类等少数种群数量较多，尤其是啮齿类活动痕迹较多，种类和数量相对较为丰富，常见的野生动物有小家鼠、褐家鼠，树麻雀等。

湖南华容东湖国家湿地公园区域内脊椎动物有 5 纲 30 目 75 科 198 种。其目数、科数和种数分别为湖南省已知种类的 68.18%、52.45%和 23.05%，为全国已知种类的 41.10%、17.76%和 3.35%。其中，鱼纲 40 种；两栖纲 9 种；爬行纲 12 种；鸟纲 124 种；哺乳纲 13 种。被列入国家Ⅱ级重点保护野生动物的有 11 种。有包括 16 种鱼类在内的 22 个物种为中国特有种。虎纹蛙、黑斑蛙、中华鳖、灰鼠蛇、乌梢蛇、银环蛇和哺乳动物中的 3 种分别被 IUCN 列为近危级别（NT）或者易危级别（VU）。有 10 种鸟类为国家二级保护物种、14 种为世界贸易公约收录物种、53 种为中日候鸟保护物种、18 种为中澳候鸟保护物种、102 种为国家林业局规定的“三有”物种。

本工程评价范围内未发现重点保护野生动物及其集中分布区。

3.2 水环境质量现状

根据岳阳市生态环境局公布的2023年度生态环境质量公报，本工程位于华容县，工程周围水域主要为藕池河，根据公报结果，工程所在区域水环境质量现状为Ⅱ类水质。具体环境质量公报状况详见图 12。

3.3 大气环境质量现状

根据岳阳市生态环境局公布的2023年度生态环境质量公报，本工程位于华容县，主要污染物年均浓度分别为：二氧化硫8μg/m³，二氧化氮12μg/m³，一氧化碳1.0mg/m³，臭氧135μg/m³，可吸入颗粒物（PM₁₀）54μg/m³，细颗粒物（PM_{2.5}）34μg/m³，综合指数为3.26。具体环境质量公报状况详见图 12。



图 12 2023 年岳阳市环境质量公报

3.4 声环境质量现状

3.4.1 现状声源调查与分析

本工程及其评价范围内固定声源主要为洞庭 500kV 变电站内主变压器、低压电抗器等噪声设备，线路沿线道路交通噪声及居民生活噪声。

3.4.2 声环境保护目标

本工程评价范围内声环境保护目标的名称、地理位置、行政区划、所在声环境功能区、不同声环境功能区内人口分布情况、与本工程的空间位置关系、建筑情况等情况见表 18，声环境敏感目标监测点位示意图见附图 3。

3.4.3 声环境质量现状监测

3.4.3.1 监测布点原则

(1) 洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

变电站厂界噪声监测点应尽量靠近站内高噪声设备，在变电站厂界东侧（扩建间隔侧）设置若干代表性监测点，布置于变电站围墙外 1m、距地面 1.2m 高，若厂界外 50m 范围内有声环境保护目标，应在变电站围墙上方 0.5m 进行布点监测。若声环境保护目标楼层为 3 层及以上时，应选取代表性楼层进行监测。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）7.3.1.1 监测布点原则中“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”。

(2) 新建牛氏湖光伏电站~洞庭 220kV 线路工程

在拟建输电线路沿线评价范围内选取具有代表性（距离线路边导线最近）的声环境保护目标分别布点监测。

3.4.3.2 监测布点

(1) 洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

在洞庭 500kV 变电站厂界东侧（扩建间隔侧）围墙外 1m、距围墙上 0.5m 高度处布设监测点，共 3 个监测点。

在变电站厂界东侧（扩建间隔侧）评价范围内具有代表性的声环境保护目标处布点监测，在声环境保护目标外 1m、距离地面 1.2m 高度处布设监测点，共 1 个监测点。

(2) 新建牛氏湖光伏电站~洞庭 220kV 线路工程

对拟建 220kV 线路沿线评价范围内具有代表性的声环境保护目标分别布点监测，在声环境保护目标外 1m、距离地面 1.2m 高度处布设监测点，共 13 个监测点。

本工程监测布点图详见附图 3，具体声环境质量现状监测点位见表 12。

表 12 声环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位	备注
一、洞庭500kV变电站间隔扩建侧厂界			
1	洞庭500kV变电站厂界	东侧1#	高于围墙上 0.5m处监测
2		东侧2#	
3		东侧3#	
二、洞庭500kV变电站220kV间隔扩建侧声环境保护目标			
1	岳阳市华容县禹山镇凤山村冠军十一组（1）	民房a西侧	
三、新建牛氏湖光伏电站~洞庭220kV线路工程沿线声环境保护目标			
1	岳阳市华容县北景港镇联华村联华十一组	民房a南侧	
2	岳阳市华容县北景港镇联华村联华八组	民房a南侧	
3	岳阳市华容县北景港镇联华村天星洲六组	民房a西南侧	
4	岳阳市华容县北景港镇联华村天星洲十一组	民房a南侧	
5	岳阳市华容县北景港镇联华村天星洲十组	民房a南侧	
6	岳阳市华容县北景港镇联华村天星洲九组	民房a东北侧	
7	岳阳市华容县北景港镇协和村六组	民房a南侧	
8	岳阳市华容县北景港镇协和村十二组	民房a南侧	
9	岳阳市华容县北景港镇协和村八组	民房a东侧	
10	岳阳市华容县北景港镇协和村九组	民房a南侧	
11	岳阳市华容县禹山镇凤山村双花五组	民房a南侧	
12	岳阳市华容县禹山镇凤山村双花四组	民房a西侧	
13	岳阳市华容县禹山镇凤山村冠军十一组（2）	民房a东侧	

3.4.4 监测项目

等效连续 A 声级。

3.4.5 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

3.4.6 监测时间、监测环境、监测频率、监测工况

本工程监测时间和监测环境见表 13，监测工况见表 14。监测频率为每个监测点昼、夜间各监测一次。

表 13 监测时间及监测环境

监测时间	天气	温度（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）
2024.5.9	晴	19.0-29.7	53.2-59.9	1.0-2.2

2	界	东侧2#	46.8	43.6			0.5m处监测
		东侧3#	46.5	43.7			
二、洞庭500kV变电站220kV间隔扩建侧声环境保护目标							
1	岳阳市华容县禹山镇 凤山村冠军十一组 (1)	民房a西侧	45.7	42.9	60	50	
三、新建牛氏湖光伏电站~洞庭220kV线路工程沿线声环境保护目标							
1	岳阳市华容县北景港 镇联华村联华十一组	民房a南侧	44.8	41.1	55	45	
2	岳阳市华容县北景港 镇联华村联华八组	民房a南侧	46.0	40.4			
3	岳阳市华容县北景港 镇联华村天星洲六组	民房a西南 侧	44.6	40.6			
4	岳阳市华容县北景港 镇联华村天星洲十一 组	民房a南侧	45.2	41.4			
5	岳阳市华容县北景港 镇联华村天星洲十组	民房a南侧	44.4	40.9			
6	岳阳市华容县北景港 镇联华村天星洲九组	民房a东北 侧	44.9	40.7			
7	岳阳市华容县北景港 镇协和村六组	民房a南侧	44.8	41.2			
8	岳阳市华容县北景港 镇协和村十二组	民房a南侧	45.5	41.3			
9	岳阳市华容县北景港 镇协和村八组	民房a东侧	44.9	41.5			
10	岳阳市华容县北景港 镇协和村九组	民房a南侧	45.3	41.3			
11	岳阳市华容县禹山镇 凤山村双花五组	民房a南侧	44.9	41.4			
12	岳阳市华容县禹山镇 凤山村双花四组	民房a西侧	44.0	42.0			
13	岳阳市华容县禹山镇 凤山村冠军十一组 (2)	民房a东侧	44.1	42.1			

3.4.9 监测结果分析

(1) 洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

根据现状检测结果，洞庭 500kV 变电站厂界东侧（扩建间隔侧）昼间噪声监测值范围为 46.0~46.8dB(A)，夜间噪声监测值范围为 43.0~43.7dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间 60 dB(A)、夜间 50 dB(A)）要求。

洞庭 500kV 变电站厂界东侧（间隔扩建侧）评价范围内声环境保护目标

	昼间噪声监测值范围为 45.7dB(A)，夜间噪声监测值范围为 42.9dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准 (昼间 60 dB(A)、夜间 50 dB(A)) 要求。 (2) 新建牛氏湖光伏电站~洞庭 220kV 线路工程 新建 220kV 输电线路沿线位于农村区域的环境敏感目标昼间噪声监测值范围为 44.0~46.0dB(A)，夜间噪声监测值范围为 40.4~42.1dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准 (昼间 55 dB(A)、夜间 45 dB(A)) 要求。 3.5 电磁环境质量现状 本工程电磁环境现状详见电磁环境影响专题评价，根据电磁环境现状监测结果，结论如下： (1) 洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程 洞庭 500kV 变电站厂界东侧 (扩建间隔侧) 的工频电场强度监测值为 190.80~665.92V/m、工频磁感应强度监测值为 0.248~0.429 μ T，分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。 洞庭 500kV 变电站厂界东侧 (扩建间隔侧) 评价范围内电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测值为 266.35V/m、工频磁感应强度监测值为 0.581 μ T，小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。 (2) 新建牛氏湖光伏电站~洞庭 220kV 线路工程 新建 220kV 输电线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测值为 0.53~21.36V/m、工频磁感应强度监测值为 0.088~0.175μT，分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。
与项目相关的原有环境污染和生态破坏问题	3.6 与本工程有关的原有污染情况及主要环境问题 洞庭 500kV 变电站于 2023 年建成投运，变电站前期已通过了环保验收。变电站原有环境影响因素主要是电磁环境影响和声环境影响，以及变电站在事故状况下可能发生的漏油环境风险。通过现场调查及现状监测，变电站现有环保措施完善，电磁环境和噪声指标均符合相关标准；变电站前期未更换过铅酸蓄电池；变电站运行至今，未发生过环境风险事故，未收到环保投诉情况。

题	根据现场调查及现状监测结果，本工程变电站及输电线路评价范围内电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求，未发现明显环境问题。洞庭500kV变电站及新建220kV输电线路沿线区域未发现环境空气、水环境等环境污染问题。
生态环境 保护 目标	3.7 生态环境保护目标 3.7.1 评价范围 3.7.1.1 生态环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本工程生态环境影响评价范围如下： （1）变电站：洞庭500kV变电站220kV间隔扩建侧围墙外500m范围内。 （2）输电线路：涉及生态敏感区线路段，以线路穿越段向两端外延1km、线路边导线向两侧外延1km为评价范围；其他线路段以边导线地面投影边缘外两侧300m内的带状区域为评价范围。 3.7.1.2 电磁环境 （1）变电站：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），评价范围为220kV间隔扩建侧（东侧）厂界外50m范围内。 （2）输电线路：架空线路边导线地面投影外两侧各40m范围内。 3.7.1.3 声环境 （1）变电站：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响一级评价范围一般为厂界外200m，二、三级评价范围可根据项目区域及相邻区域的声环境功能类别的实际情况适当缩小。依据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中“涉及污染影响的，参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》分析”，本环评参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中“明确厂界外50米范围内声环境保护目标”，变电站的声环境评价以变电站厂界间隔扩建侧外50m范围内作为评价范围。因此，洞庭500kV变电站本期扩建工程评价范围为厂界四侧围墙外50m范围内。 （2）输电线路：架空线路边导线地面投影外两侧各40m范围内。

3.7.2 环境敏感目标

3.7.2.1 生态敏感区

根据《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33号），“环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区”。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）输变电工程的环境敏感区为国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等。

经资料收集和分析，本工程输电线路一档无害化跨越湖南华容东湖国家湿地公园保育区，跨越长度约 0.09km，跨越处塔基（G27、G28）距离保育区距离分别为 0.12km、0.26km，同时线路距离合理利用区约 0.005km，塔基（G25）距离合理利用区距离最近处约 0.02km。本工程与湖南华容东湖国家湿地公园相对位置关系见图 14。

经湖南省第三测绘院查询，根据建设用地项目查询生态保护红线报告，本工程涉及生态保护红线，拟建输电线路一档无害化跨越生态保护红线约 0.09km，跨越处生态保护红线主导生态系统服务功能为生物多样性维护。本工程一档无害化跨越生态保护红线处范围与一档无害化跨越湖南华容东湖国家湿地公园保育区处范围重合。本工程与生态保护红线相对位置关系见图 13。

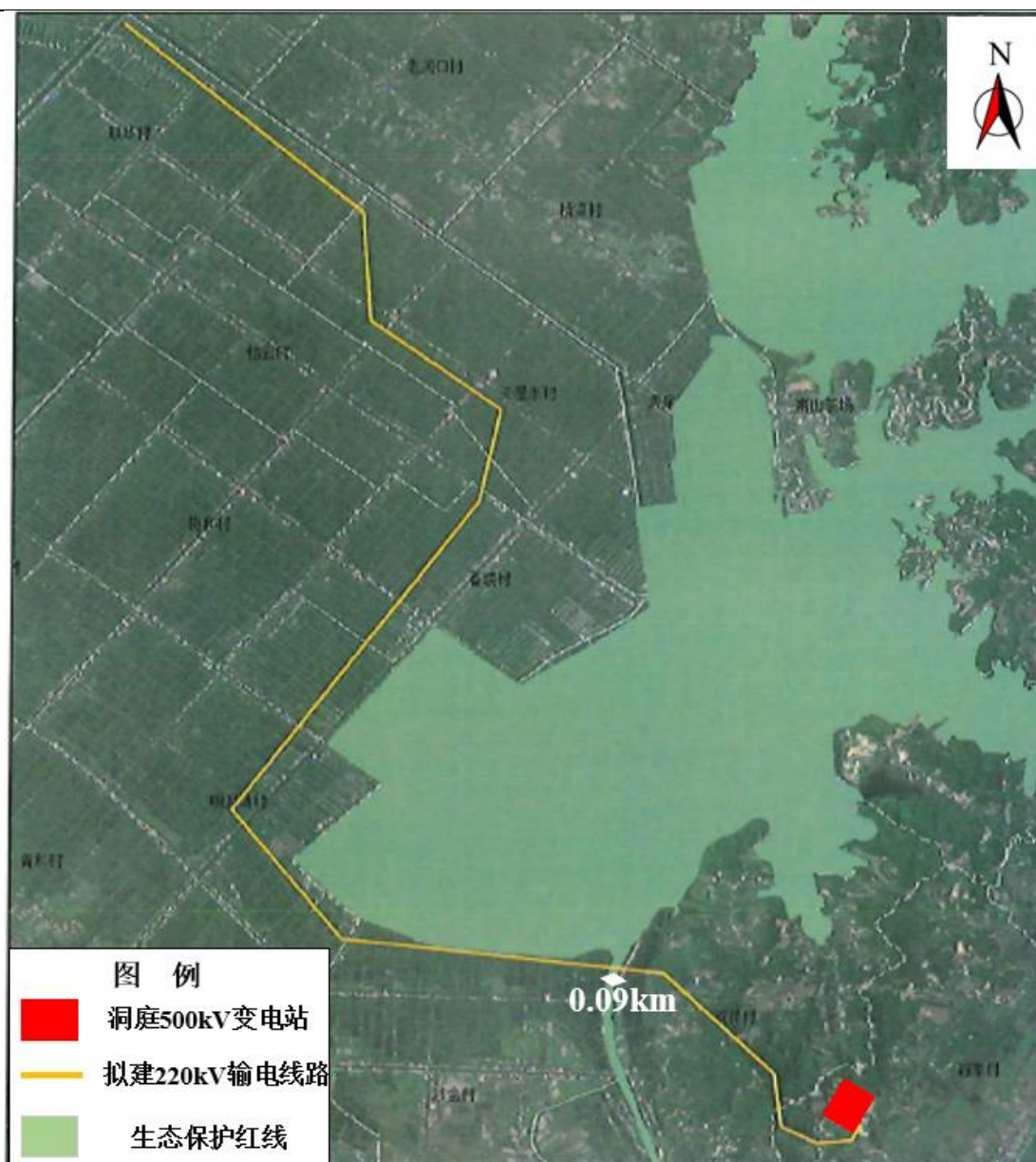


图 13 本工程与生态保护红线相对位置关系示意图

3.7.2.2 水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中饮用水水源保护区、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水环境敏感区。根据岳阳市生态环境局华容分局出具的意见，本工程不涉及饮用水水源保护区，水环境敏感目标主要为湖南华容东湖国家湿地公园。本工程水环境保护目标情况一览表详见表 17。

3.7.2.3 电磁环境、声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的电磁环

	境敏感目标主要是变电站及输电线路附近的住宅等有公众居住的建筑物。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本工程声环境保护目标主要是变电站及输电线路附近的住宅等对噪声敏感的建筑物或区域。 本工程电磁环境和声环境敏感目标概况详见表 18。
--	--

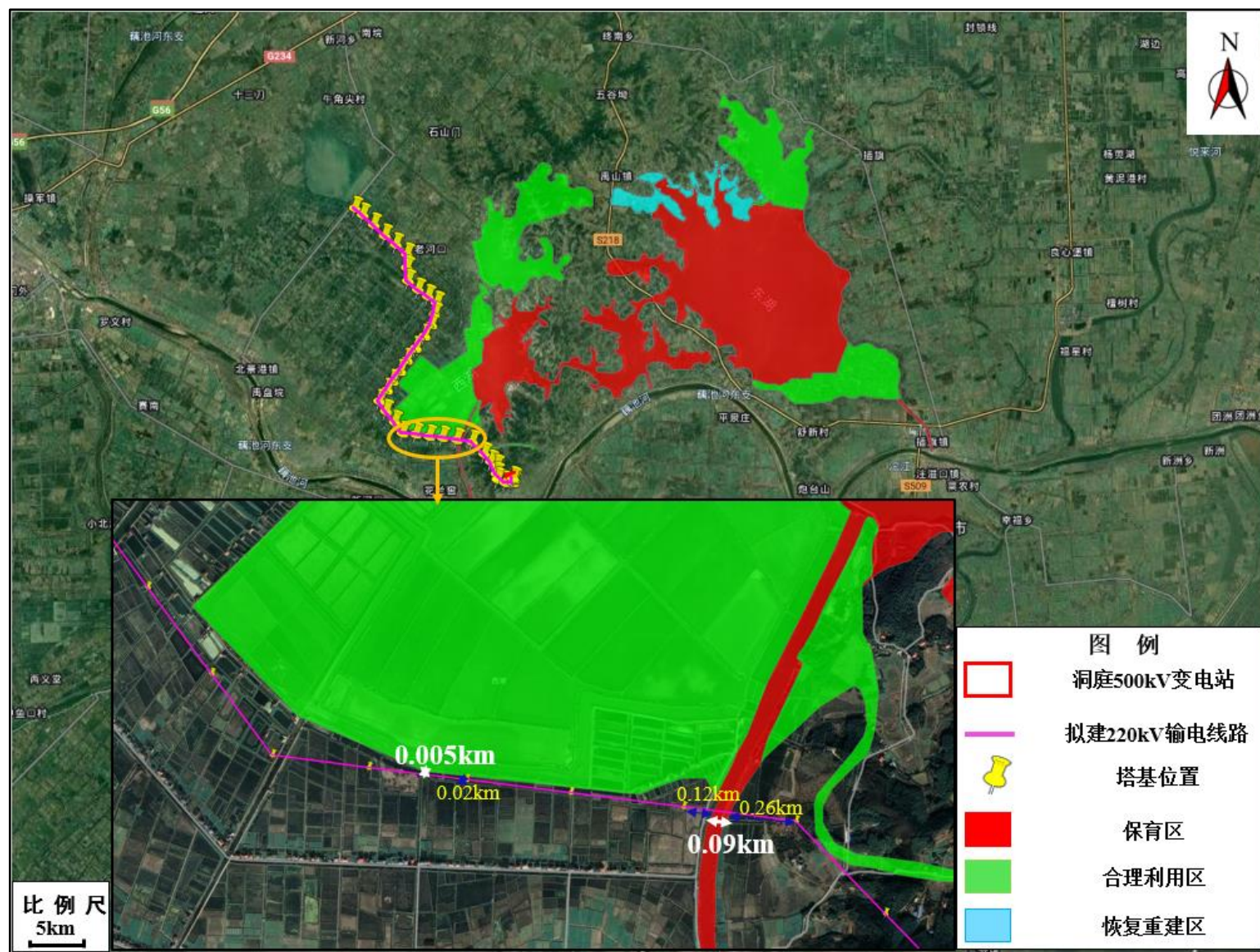


图 14 本工程与湖南华容东湖国家湿地公园相对位置关系图

表 17

本工程生态敏感区及水环境敏感目标一览表

序号	生态敏感区类别	生态敏感区名称	级别	审批情况	分布	规模及保护范围	主要保护对象	与工程相对位置关系
1	湿地公园	湖南华容东湖国家湿地公园	国家级	林湿发(2013) 243号	岳阳市华容县	保育区：包括罗帐湖栖息地保护保育小区、中西湖栖息地保护保育小区、东湖湿地生态养殖功能保护保育小区和运河输水河保护保育小区； 恢复重建区：包括栖息地恢复小区、湖泊湿地恢复小区； 合理利用区：包括北汊水库、北汊湖和五七渔场生态养殖与生态休闲小区。	水系和水质保护、水岸保护、鸟类等栖息地（生境）保护和湿地文化资源保护	拟建输电线路一档无害化跨越湖南华容东湖国家湿地公园保育区约 0.09km，距离合理利用区约 0.005km。
2	生态保护红线	湖南生态保护红线	/	自然资办函(2022) 2080号	岳阳市华容县	生态保护红线划定面积为41889km ² ，占全省国土面积 20.23%。	生物多样性维护	拟建输电线路一档无害化跨越生态保护红线约 0.09km。

表 18

本工程电磁及声环境敏感目标一览表

序号	环境敏感目标名称及分布		功能	评价范围内数量	评价范围内建筑物结构	最近建筑物与工程相对位置关系	建筑物高度	导线对地高度（m）	环境影响因子	备注
一、洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程										
1	岳阳市华容县禹山镇凤山村	冠军十一组（1）	居民房	1 户	1 层坡顶	东侧约 12m	4.5m	/	E、B、N	同为线路工程环境敏感目标/位于 220kV 庭护I线下，线高 21m
二、新建牛氏湖光伏电站~洞庭 220kV 线路工程										
1	岳阳市华容县北景港镇	联华村联华十一组	居民房	1 户	2 层坡顶	东北侧约 15m	7.5m	24	E、B、N	单回路段敏感目标/周围有 10kV 线路
2		联华村联华八组	居民房	1 户	1 层坡顶	东北侧约 5m	4.5m	24	E、B、N	单回路段敏感目标
3		联华村天星洲六组	居民房	2 户	均为 1 层坡顶	东北侧约 5m	4.5m	27	E、B、N	单回路段敏感目标

4		联华村天星洲十一组	居民房	1 户	1 层坡顶	西侧约 30m	4.5m	27	E、B、N	单回路敏感目标
5		联华村天星洲十组	居民房	4 户	1~3 层坡顶，最近户为 1 层坡顶	东北侧约 5m	4.5~10.5m，最近户为 4.5m	19	E、B、N	单回路敏感目标
6		联华村天星洲九组	居民房	4 户	1~3 层坡顶，最近户为 1 层坡顶	西南侧约 5m	4.5~10.5m，最近户为 4.5m	22	E、B、N	单回路敏感目标
7		协和村六组	居民房	2 户	1~3 层坡顶，最近户为 1 层坡顶	西侧约 15m	4.5~10.5m，最近户为 4.5m	27	E、B、N	单回路敏感目标/周围有 10kV 线路
8		协和村十二组	居民房	1 户	2 层坡顶	东南侧约 35m	7.5m	21	E、B、N	单回路敏感目标
9		协和村八组	居民房	1 户	2 层坡顶	西南侧约 20m	7.5m	16	E、B、N	单回路敏感目标
10		协和村九组	居民房	1 户	1 层坡顶	东北侧约 10m	4.5m	24	E、B、N	单回路敏感目标
11	岳阳市华容县禹山镇	凤山村双花五组	居民房	2 户	1~2 层平/坡顶，最近户为 2 层平顶	西侧约 5m	4.5~6m，最近户为 6m	21	E、B、N	单回路敏感目标
12		凤山村双花四组	居民房	4 户	均为 1 层坡顶	跨越	4.5m	31	E、B、N	单回路敏感目标/周围有 35kV 线路
13		凤山村冠军十一组（2）	居民房	2 户	1~2 层坡顶，最近户为 2 层坡顶	北侧约 10m	4.5~7.5m，最近户为 7.5m	17	E、B、N	同塔双回单边挂线段敏感目标/周围有 10kV 线路

备注：1、表中“E”—工频电场、“B”—工频磁场、“N”—噪声；

2、本报告环境保护目标、水平距离、房屋高度等均依据现阶段设计资料并结合现场踏勘情况而估计，随着设计深度的推进，线路路径存在局部微调的可能；

3、导线对地高度为设计资料提供的高度。

评价标准	3.8 环境质量标准 根据建设项目区域的环境现状、国家相关环境保护标准，本工程执行如下标准： 1、电磁环境 依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的控制限值，即频率 50Hz 的电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m、磁感应强度公众曝露控制限制为 100μT；架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 2、声环境 （1）洞庭 500kV 变电站间隔扩建侧（厂界东侧）评价范围内声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））； （2）拟建线路沿线声环境保护目标位于农村区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A））。 3.9 污染物排放标准 本工程污染物排放标准详见表 19。 表 19 项目执行的污染物排放标准明细表 <table><tr><th rowspan="2">要素分类</th><th rowspan="2">标准名称</th><th rowspan="2">适用类别</th><th colspan="2">标准值</th><th rowspan="2">评价对象</th></tr><tr><th>参数名称</th><th>限值</th></tr><tr><td>施工噪声</td><td>《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)</td><td>施工场界</td><td>噪声</td><td>昼间70dB（A） 夜间55dB（A）且夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于15 dB（A）</td><td>施工期场界噪声</td></tr><tr><td>厂界噪声</td><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）</td><td>2类</td><td>噪声</td><td>昼间60dB（A） 夜间50dB（A）</td><td>洞庭500kV 变厂界东侧（间隔扩建侧）</td></tr></table>	要素分类	标准名称	适用类别	标准值		评价对象	参数名称	限值	施工噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	施工场界	噪声	昼间70dB（A） 夜间55dB（A）且夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于15 dB（A）	施工期场界噪声	厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2类	噪声	昼间60dB（A） 夜间50dB（A）	洞庭500kV 变厂界东侧（间隔扩建侧）
	要素分类				标准名称	适用类别		标准值		评价对象											
		参数名称	限值																		
	施工噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	施工场界	噪声	昼间70dB（A） 夜间55dB（A）且夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于15 dB（A）	施工期场界噪声															
	厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2类	噪声	昼间60dB（A） 夜间50dB（A）	洞庭500kV 变厂界东侧（间隔扩建侧）															
其他	无																				

四、生态环境影响分析

4.1 产污环节分析

变电站间隔扩建工程施工期施工准备、基础施工、主体施工设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生电磁、扬尘、噪声、废污水以及固体废物等影响。

输电线路工程施工期材料运输、基础施工、杆塔组立、架线施工等过程中若不采取有效的防治措施可能产生生态、扬尘、噪声、废污水以及固体废物等影响。

变电站间隔扩建工程施工期的产污环节详见图 15，新建输电线路工程施工期的产污环节详见图 16。

施工
期生
态环
境影
响分
析

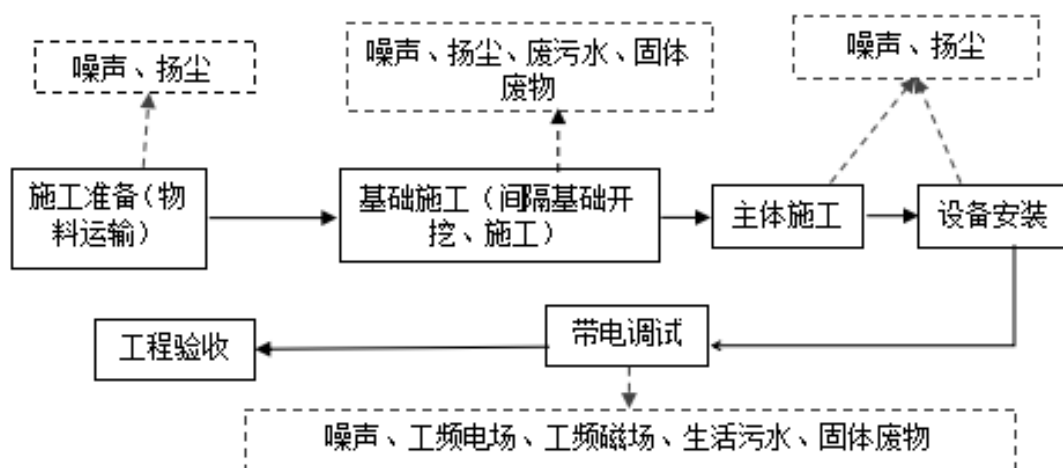


图 15 变电站间隔扩建工程施工期产污节点图

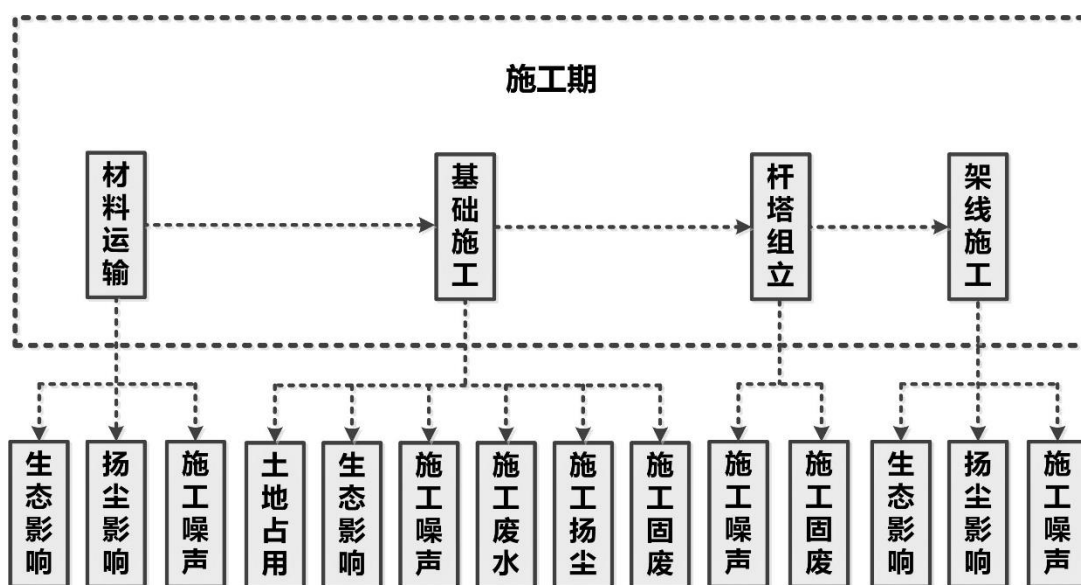


图 16 本工程线路施工期的产污节点图

4.2 污染源分析

本工程施工期对环境产生的影响如下：

（1）施工噪声：施工机械产生。

（2）施工扬尘：基础开挖、土方调运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、建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾等。

（5）生态环境：工程永久占地及施工场地、牵张场、临时施工道路等临时占地会损坏原地表植被。同时随着工程的开工，施工机械、施工人员陆续进场，将破坏和改变局部原有野生动物的生存、栖息环境，施工机械噪声会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍。

4.3 工程环保特点

本工程为 220kV 输电线路工程，施工期可能产生一定的生态环境、声环境、环境空气、水环境、固体废物等影响，但采取相应生态保护和污染防治措施后，施工期的环境影响是短暂的，并可在一定时间内得到恢复。

4.4 施工期各环境要素影响分析

4.4.1 施工期生态环境影响分析

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在施工占地和施工活动对植被和区域内野生动物活动造成不利影响。

变电站间隔扩建工程施工在变电站围墙内进行，不新征用地，对站外生态环境影响较小。

新建输电线路施工期，塔基基础永久占地会直接占用部分林地、耕地，造成区域内植物损伤，生物量减少，破坏区域内生态环境质量，影响区域内动物的栖息活动；噪声、扬尘、废气、废渣、振动等施工扰动会短暂影响区域内植物的生长发育和动物的栖息觅食，会驱使动物远离短暂原来的生活区域；施工人员践踏、施工机械碾压等对会临时占地区域内植物的生长发育产生不利影响；另外，部分线路施工会对湖南华容东湖国家湿地公园和生态保护红线内生态环境产生不利影响。但由于本工程为一档无害化跨越东湖国家

湿地公园和生态保护红线，不在湿地公园和生态保护红线内占地，仅保护区附近塔基施工及导线架设过程中可能会对生态敏感区内的动植物产生影响，但基本不会对评价区生态系统结构和功能产生显著影响，对生态系统内动植物的影响范围有限。同时，由于本工程各塔基施工时间短，施工范围小，施工活动对施工区生态环境的影响是短暂的，在采取本环评提出的生态保护措施后，该建设项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平。

4.4.1.1土地利用影响分析

本工程用地主要包括改变功能和非改变功能的用地两类，前者主要为线路塔基占地；后者包括工程临时用地，一般为牵引场、张力场、施工临时占地、施工临时道路等。

1) 永久占地对生态环境的影响

变电站间隔扩建工程不新增永久占地，施工集中在站内进行，无需在站外设置施工营地，施工结束后对站内临时占地区域采取路面硬化、碎石覆盖。新建输电线路塔基开挖和植被的清除，永久性地改变了土地利用现状，在一定程度上降低了生态环境的生态效能，但由于塔基具有占地面积小、较为分散、部分永久占地还可以进行绿化的特点，且本工程不涉及珍稀濒危保护植物、古树名木及其集中分布区，因此，本工程的建设对区域生态环境影响不大。

2) 临时占地对生态环境的影响

除永久占地外，工程施工过程中临时施工场地、临时施工道路、线路牵张场仍需临时占用部分土地，使占地处植被等遭到短期破坏，对生态环境造成不利的影响，但临时占地的影响程度轻、并在施工期结束后可逐渐恢复。

4.4.1.2植被影响分析

变电站间隔扩建工程在变电站内预留场地内进行，不涉及永久及临时占地，对项目所在区域的植被影响较小。

输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为设备覆压、施工人员、施工机械对绿地的践踏，但由于施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复；施工活动产生的扬尘会暂时降低区域内生态环境质量，间接影响区内植被生长发育，但影响是短暂的，并随

施工结束而逐渐消失。

4.4.1.3动物影响分析

本工程动物资源的调查结果表明，本工程变电站及线路沿线人类生产活动较为频繁，分布在该区域的野生动物较少。根据本工程的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期。

本工程变电站间隔扩建工程施工活动主要集中在变电站内，基本不会影响围墙外野生动物栖息环境。架空线路工程杆塔基础占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工通道则尽量利用天然的小路、机耕路、田间小道等，土建施工局部工作量较小。且施工人员的生活区一般安置在人类活动相对集中处，如村庄、集镇。

因此，本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的，施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程施工对当地的动物不会产生明显影响。

4.4.1.4农业生产影响分析

本工程线路塔基占地后原有农田变成建设用地，降低了原有土地生产能力，会对农业生态系统的物质、能量的流动产生轻微影响。由于塔基占地面积小且分散，不会大幅度减少农田面积，对农业生产的影响较小。

4.4.1.5湖南华容东湖国家湿地公园影响分析

本工程输电线路涉及湖南华容东湖国家湿地公园。新建输电线路工程一档无害化跨越湖南华容东湖国家湿地公园保育区，跨越长度约 0.09km，同时新建线路距离合理利用区约 0.005km。线路塔基已避让湿地公园范围，在湿地公园保护区范围内无施工内容，对湿地公园的生态环境影响很小。

施工期对生态系统影响主要体现为塔基建设将原有生境改变成永久占地设施，使部分生境丧失；施工期间可能会对施工场地周边动物觅食、迁徙等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间；施工期间可能会产生土壤侵蚀，造成水土流失，但在施工结束后进行生态恢复工程即可恢复。

工程跨越及临近湿地公园段线路采用钢塔架设，塔基占地面积较小且分散，且线路不在湿地公园内立塔，在湿地公园范围内无施工内容，不会产生地理隔离，对生态系统结构、功能和生物多样性影响较小。

工程所在区域人为活动较为频繁，其影响区无国家和地方保护野生动物分布，野生动物主要为常见物种。本工程施工活动对野生动物生存活动会有干扰和破坏，主要表现在塔基、施工便道等土地占用及施工机械噪声、运输噪声等对野生动物的驱赶；施工人员可能捕杀野生动物；施工期项目区范围内野生动物的种类和数量将减少。

施工简易道路、塔基设立和施工人员活动对生境造成干扰和破坏，造成鸟类领地范围的改变、生态位的占有、栖息地功能减弱及丧失，一部分鸟类进行生存选择，比如：施工机械噪声干扰鸟类栖息，鸟类被迫迁移；施工中，人类的活动留下的食物残渣和垃圾，为伴随人类居住的鸟类在施工区域提供了更大的生态位，加强了此类鸟的竞争优势。

以上影响将使大部分鸟类远离施工区域；小部分地栖鸟类由于栖息地的丧失而从项目区消失；一部分鸟类的种群数量由于巢穴被破坏而减少，特别是当施工期正在鸟类繁殖季节时。总的结果是输电项目建设时，导致工程评价区内鸟类的种类和数量减少。但由于大多数鸟类会通过飞翔和短距离的迁移来避免伤害，而且本工程的施工点比较分散，所以工程建设对鸟类的影响不大。施工结束后，植被恢复、重建使得栖息地功能逐步恢复，影响生存竞争的人为因素消失，在项目区活动的鸟类会重新分布，因此输电工程对鸟类的长期影响较小。

4.4.1.6湖南生态保护红线影响分析

本工程涉及湖南生态保护红线。新建输电线路工程一档无害化跨越湖南生态保护红线，跨越长度约 0.09km，跨越处生态保护红线主导生态系统服务功能为生物多样性维护，线路跨越生态保护红线范围与湖南华容东湖国家湿地公园范围重合。线路塔基已避让生态保护红线范围，在生态保护红线范围内无施工内容，对生态保护红线的生态环境影响很小。

工程跨越及临近生态保护红线段线路采用钢塔架设，塔基占地面积较小且分散，且线路不在生态保护红线内立塔，在生态保护红线范围内无施工内容，不会产生地理隔离，对生态系统结构、功能和生物多样性影响较小。

4.4.2 施工期水环境影响分析

4.4.2.1废污水污染源

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。

	本工程变电站及输电线路施工废水主要包括塔基开挖施工废水，施工机械和进出车辆的冲洗水。 4.4.2.2废污水影响分析 本工程变电站间隔扩建工程施工人员生活污水利用站内现有污水处理设施处理；输电线路施工人员就近租用民房，生活污水依托农村已有的的污水处理设施处理，不会对周围水环境产生影响。 施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排，不会对周围水环境产生不良影响。施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。 在采取上述水环境影响防治措施后，工程施工废水对周围环境影响较小且较为短暂。 4.4.3 施工期环境空气影响分析 4.4.3.1环境空气污染源 空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自变电站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、施工现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。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。 施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，变电站及输电线路的土石方开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物(TSP)明显增加。 4.4.3.2环境空气影响分析 变电站间隔扩建工程土石方工程量很小，施工扰动范围和扰动强度均较低，在采取苫盖、洒水等扬尘控制措施后，施工扬尘对周围大气环境的影响很小。 线路工程杆塔基础开挖产生的灰尘会对线路周围局部空气质量造成影响，但由于线路施工时间较短，受本工程施工扬尘影响的区域有限，并且通
--	---

过拦挡、苫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。临时占地区域在工程初期场地平整的过程中可能产生扬尘影响；材料进场、杆塔基础开挖、土石方运输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途径道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，对运输车辆进行覆盖以及对道路进行洒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

4.4.4 施工期声环境影响分析

4.4.4.1 噪声源

变电站间隔扩建工程，工程量较少，使用的机械设备较少，设备材料的运输量小，施工人员相比较新建工程要少得多，产生的噪声相对较小。工程施工期的噪声源主要是少量施工机械的运行噪声。

输电线路施工期在杆塔基础开挖时挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有挖掘机、汽车等，这些施工设备运行时会产生噪声。另外，在架线过程中，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。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），线路施工距噪声源5m 外声级值一般不超过 85dB(A)。

4.4.4.2 声环境影响分析

变电站间隔扩建工程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。

输电线路工程杆塔基础施工、杆塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机、起重机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的环境敏感目标产生影响。但由于架空线路杆塔基础占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单位杆塔基础施工周期一般在 2 个月以内、施工作业时间一般在 1 周以内，且夜间一般不进行施工作业，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。

	4.4.5 施工期固体废物影响分析 4.4.5.1施工期固废来源 变电站间隔扩建工程施工期固体废物主要为间隔基础开挖产生的弃土、弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。 输电线路工程施工期产生的固体废物主要为输电线路杆塔基础回填余土、塔基基础开挖产生的泥浆及少量混凝土残渣等建筑垃圾等。 4.4.5.2施工期固废影响分析 施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾等若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，施工产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。 本工程变电站施工产生的建筑垃圾拟运送至当地指定的垃圾处理场，间隔扩建开挖产生的余土在站内就地平整；架空线路基础开挖的余土分别在各线路塔基附近就地回填压实，综合利用；塔基基础开挖产生的泥浆经临时沉砂池收集晾干后，在塔基附近就地回填，综合利用；施工废弃物及施工人员的生活垃圾分类收集，不能回收利用的及时清运交由相关部门进行处理。 在采取相关的环保措施后，本工程施工期产生的固体废物对周围环境影响较小。 4.5 施工期环境影响分析小结 综上所述，本工程施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。在认真落实各项针对生态环境的生态保护措施以及施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物等的污染防治措施，并加强监管后，本工程施工期对周围环境的影响符合相关标准要求。
运行 期生 态环 境影 响分 析	4.6 产污环节分析 变电站间隔扩建工程及输电线路工程运行期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场以及噪声。 变电站间隔扩建工程运行期的产物环节详见图 17，输电线路工程运行期的产污环节参见图 18。

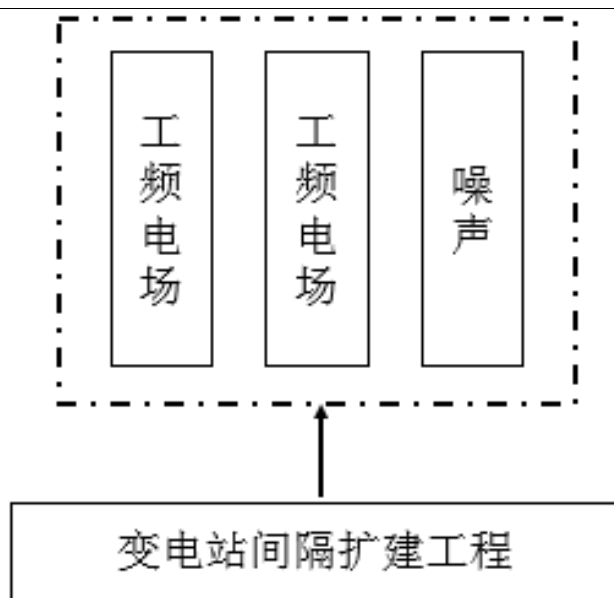


图 17 变电站间隔扩建工程运行期产污节点图

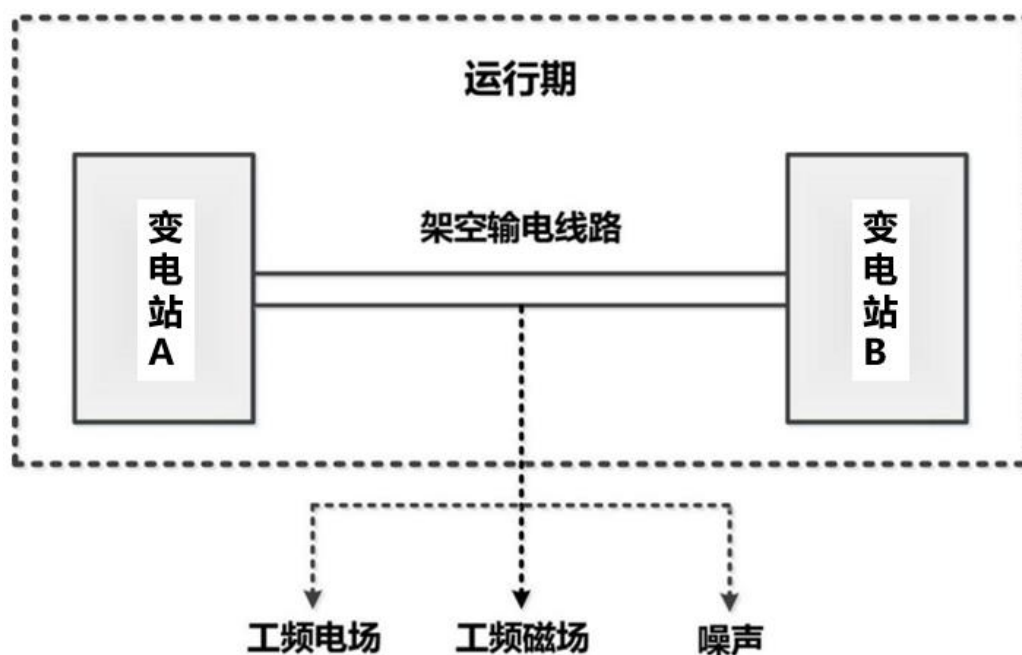


图 18 本工程输电线路运行期的产污节点图

4.7 污染源分析

(1) 工频电场、工频磁场

变电站主要设备及母线线路和输电线路在运行时，电压产生工频电场，电流产生工频磁场，工频电场、工频磁场会对环境产生一定的影响。

(2) 噪声

变电站内的变压器及其冷却风扇运行会产生连续电磁性和机械性噪声，断路器、火花及电晕放电等会产生暂态的电磁性噪声。本工程本期不增加主

变压器，仅在间隔场地内增加断路器等电气设备，不会增加新的噪声影响。

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）废污水

变电站正常工况下，站内无工业废水产生。洞庭 500kV 变电站生活污水主要为运检人员和值守人员产生的少量生活污水，站内生活污水经地埋式生活污水处理装置处理后用于站内回用，不外排。

输电线路运行期无工业废水产生。

（4）固体废物

变电站运行期固体废物主要为变电站运检人员和值守人员产生的少量生活垃圾。洞庭 500kV 变电站本期间隔扩建工程不涉及蓄电池更换，也不涉及变压器油的更换，不会产生蓄电池和废矿物油。

输电线路在定期巡线过程中，线路的检修可能产生少量废弃绝缘子、生活垃圾等固体废物。

（5）事故漏油风险

本工程洞庭 500kV 变电站本期仅扩建出线间隔，不涉及变压器油等风险物质。

4.8 工程环保特点

本工程为 220kV 输电线路工程，运行期环境影响因子主要为工频电场、工频磁场及噪声。同时，还存在少量生活污水、固体废物可能造成的环境影响。

4.9 运行期各环境影响因素分析

4.9.1 运行期生态环境影响分析

本工程进入运行期后，变电站运行维护活动主要在站内，不影响变电站周边生态环境。本工程线路工程评价范围内不涉及国家级、省级保护的珍稀濒危野生动物集中栖息地，线路巡检基本沿已有的道路进行，基本不影响周边生态环境，但工程一档跨越湖南华容东湖国家湿地公园，湿地公园内存在 10 种国家 II 级保护鸟类，在线路运行期间需在湿地公园附近采取避免鸟类防撞标识，同时，输电线路运行时的电磁环境对鸟类繁殖的影响，目前科学界尚无统一认识，当前也未发现输电线路产生的电磁环境影响对鸟类繁殖造成

较大生存风险事故的报导；而却多见鸟在高压输电线路铁塔上筑巢的报道和实例，可见输变电工程对鸟类繁殖影响较小。

根据对湖南省目前已投入运行的输电线路附近生态环境现状调查结果显示，未发现输电线路投运后对周围生态产生影响。因此可以预测，本工程运行期也不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.9.2 运行期水环境影响分析

洞庭 500kV 变电站生活污水主要为运检人员和值守人员产生的少量生活污水，站内生活污水经埋地式生活污水处理装置处理后用于站内回用，不外排。

本工程输电线路运行期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

4.9.3 运行期环境空气影响分析

本工程运行期变电站及输电线路无废气产生，不会对附近大气环境产生影响。

4.9.4 运行期固体废物影响分析

本工程变电站在运行期产生的一般废物主要运检人员和值守人员产生的生活垃圾，经站内生活垃圾收集设施收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理。

本次变电站间隔扩建工程仅扩建 1 个出线间隔，不涉及蓄电池更换以及变压器油等风险物质。

在输电线路定期巡线过程中，线路的检修可能产生少量废弃绝缘子、生活垃圾等固体废物。输电线路检修时更换的金具、绝缘子串等交由电力公司物资部门进行处置；生活垃圾应由巡线人员带至当地的垃圾集中收集点妥善处置。

4.9.5 运行期电磁环境影响分析

4.9.5.1 洞庭500kV变电站220kV间隔扩建工程

由类比可行性分析可知，采用洞庭 500kV 变电站本身类比变电站建设前后的电磁环境影响时可行的；由现状监测结果可知，本期洞庭 500kV 变电站拟扩建 220kV 间隔侧厂界、已建成 220kV 间隔侧厂界及间隔扩建侧电磁环境敏感目标处的工频电场强度、磁感应强度均远小于 4000V/m、100μT 的控制限

值。因此可以预测，本工程出线间隔扩建工程投运后变电站厂界及间隔扩建侧评价范围内电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足相应控制限值要求。

4.9.5.2新建牛氏湖光伏电站~洞庭220kV线路工程

本工程运行期电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价，相关结论如下：

(1) 非居民区

1) 单回线路

① 工频电场强度

本工程单回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 17m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.43kV/m，小于 10kV/m 的控制限值。

② 工频磁感应强度

本工程单回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 17m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 22.104 μ T，小于 100 μ T 的控制限值。

2) 同塔双回单边挂线线路

① 工频电场强度

本工程同塔双回单边挂线线路经过非居民区，导线对地最小距离为 23m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.88kV/m，小于 10kV/m 的控制限值。

② 工频磁感应强度

本工程同塔双回单边挂线线路经过非居民区，导线对地最小距离为 23m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 7.377 μ T，小于 100 μ T 的控制限值。

(2) 居民区

1) 单回线路

① 工频电场强度

本工程单回线路经过居民区，导线对地最小距离为 16m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 1.60kV/m、1.85kV/m、2.70kV/m，均小于 4kV/m 的控制限值。

② 工频磁感应强度

本工程单回线路经过居民区，导线对地最小距离为 16m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的磁感应强度最大值分别为 24.697 μ T、35.623 μ T、54.601 μ T，均小于 100 μ T 的控制限值。

2) 同塔双回单边挂线线路

① 工频电场强度

本工程同塔双回单边挂线线路经过居民区，导线对地最小距离为 17m，距离地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 1.46kV/m、1.64kV/m，均小于 4kV/m 的控制限值。

② 工频磁感应强度

本工程同塔双回单边挂线线路经过居民区，导线对地最小距离为 17m，距离地面 1.5m、4.5m 高度处的磁感应强度最大值分别为 12.436 μ T、17.299 μ T，均小于 100 μ T 的控制限值。

(3) 电磁环境敏感目标

本工程线路沿线环境敏感目标处工频电场强度在 264.4~1261.4V/m 之间，工频磁感应强度在 2.953~18.585 μ T 之间，分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众暴露控制限值要求。

4.9.6 运行期声环境影响分析

4.9.6.1 声环境影响评价方法

(1) 洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程：采用简要分析的方法评价。

(2) 新建牛氏湖光伏电站~洞庭 220kV 线路工程：采用类比分析的方法进行评价。

4.9.6.2 洞庭500kV变电站220kV间隔扩建工程

洞庭 500kV 变电站本期均仅新增 1 个 220kV 出线间隔，不新增主变压器、高压电抗器等主要声源设备，出线间隔在运行期不产生噪声污染影响，扩建工程完成后变电站区域及厂界噪声能够维持前期工程水平，不会增加新的影响。

根据变电站前期验收调查结果及现状监测结果表明，洞庭 500kV 变电站厂界噪声水平能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2

类标准要求，变电站周围声环境保护目标处噪声水平满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

因此，可以预测本期扩建间隔工程建成后，洞庭 500kV 变电站厂界噪声水平亦能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。变电站周围声环境保护目标处噪声水平亦能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

4.9.6.3新建牛氏湖光伏电站~洞庭220kV线路工程

4.9.6.3.1类比对象

本工程拟建 220kV 单回线路选择 220kV 漳唐线作为类比对象，拟建 220kV 同塔双回单边挂线线路（终期为同塔双回路线路）选择 220kV 澧芦 I、II 线双回共塔线路作为类比对象。

类比输电线路的规模及环境条件详见表 20。

表 20 本项目输电线路与类比对象情况对比

项目	本项目线路 (单回路段)	220kV 漳唐线	本项目线路 (双回单挂路 段)	220kV 澧芦 I、 II 线
电压等级 (kV)	220	220	220	220
架设型式	单回	单回	双回单挂	双回
排列方式	水平排列	水平排列	鼓形排列	鼓形排列
相序	A B C	A B C	A B C	A C B B C A
分裂数	2	2	2	2
分裂间距	500mm	500mm	500mm	500mm
杆塔形式	直线塔	直线塔	鼓型塔	鼓型塔
所在区域	湖南岳阳	湖南常德	湖南岳阳	湖南常德

由上表可知，本工程单回线路与类比对象“220kV 漳唐线”、同塔双回单边挂线线路（终期）与类比对象“220kV 澧芦 I、II 线”的电压等级、架线型式、排列方式、导线相序、分裂数及分裂间距等相同，环境条件相近，因此，上述类比对象的选择是可行的，其类比监测结果能够反映本工程拟建输电线路建成投运后的电磁环境影响。

4.9.6.3.2类比监测点位

220kV 漳唐线的单回线路类比监测断面位于#28~#29 号塔段，导线对地高度 20m，中心线距离边导线 7m，从导线弧垂最大处线路中心的地面投影点开

始，每隔 1m 布设 1 个监测点位，监测至边导线外，然后每隔 5m 布设 1 个监测点位，一直测至边导线外 40m 处。对评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外两侧最近）的各声环境敏感目标分别布点监测，共 3 个测点。

220kV 澧芦 I、II 线的同塔双回线路类比监测断面位于#88~#89 塔段，导线对地高度 23m，中心线距离边导线 8m，从导线弧垂最大处线路中心的地面投影点开始，每隔 1m 布设 1 个监测点位，监测至边导线外，然后每隔 5m 布设 1 个监测点位，一直测至边导线外 40m 处。对评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外两侧最近）的各声环境敏感目标分别布点监测，共 2 个测点。

4.9.6.3.3 类比监测布点

输电线路下方距离地面 1.2m 高度处。

4.9.6.3.4 类比监测内容

等效连续 A 声级。

4.9.6.3.5 类比监测方法及频次

按《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的规定监测方法进行监测，昼间、夜间各监测一次。

4.9.6.3.6 类比监测单位及测量仪器

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

监测仪器：声级计（AWA6228）、声级校准器（AWA6221A）。

4.9.6.3.7 类比监测时间、监测环境、监测工况

类比监测时间、监测工况详见表 21、表 22。

表 21 类比监测时间及气象条件

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）
2021.10.20	阴	10.1~12.4	49.5~54.3	0.5~1.1
2021.10.21	阴	10.3~13.1	49.4~54.4	0.5~0.9

表 22 检测时工况

项目	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
220kV 漳唐线	228.5~233.8	229.8~244.0	-86.0~-90.3	5.2~5.8
220kV 澧芦 I 线	228.05~231.79	9.45~155.64	-60.54~15.63	-7.33~4.78
220kV 澧芦 II 线	228.24~231.93	8.78~171.64	-64.72~7.06	-8.61~6.42

监测环境：类比线路监测点附近平坦开阔，符合监测技术条件要求。

4.9.6.3.8 类比监测结果

(1) 220kV 单回线路类比监测结果

220kV 单回类比输电线路噪声类比监测结果见表 23。

表 23 220kV 漳唐线#28~#29 号塔段类比监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位描述	昼间	标准 限值	夜间	标准 限值	备注
(一) 220kV 漳唐线声环境衰减断面（东北侧向西南侧展开）						
1	距线路中心0m	43.8	55	41.4	45	
2	距线路中心1m	44.1	55	41.9	45	
3	距线路中心2m	44.3	55	41.6	45	
4	距线路中心3m	43.7	55	41.2	45	
5	距线路中心4m	43.9	55	41.5	45	
6	距线路中心5m	44.5	55	42.3	45	
7	距线路中心6m	44.4	55	41.9	45	
8	距线路中心7m（边导线下）	43.9	55	41.6	45	
9	距边导线5m	43.6	55	40.9	45	
10	距边导线10m	44.1	55	42.1	45	
11	距边导线15m	43.8	55	41.7	45	
12	距边导线20m	43.5	55	41.2	45	
13	距边导线25m	44.2	55	42.3	45	
14	距边导线30m	44.5	55	41.8	45	
15	距边导线35m	44.1	55	41.3	45	
16	距边导线40m	43.7	55	41.3	45	
(二) 220kV 漳唐线#28~#29 杆塔间声环境敏感目标						
17	常德市桃源县漳江街道办事处金雁村六组（1）民房a西南侧 (E: 111°23'34.47", N: 28°55'59.46")	43.9	55	41.5	45	东北侧 32m
18	常德市桃源县漳江街道办事处金雁村六组（2）民房b东南侧 (E: 111°23'33.93", N: 28°55'58.08")	44.3	55	41.7	45	跨越
19	常德市桃源县漳江街道办事处金雁村六组（3）民房c西北侧 (E: 111°23'33.68", N: 28°55'57.34")	44.5	55	41.2	45	东南侧 15m

(2) 220kV 同塔双回线路类比监测结果

220kV 同塔双回类比输电线路噪声类比监测结果见表 24。

表 24 220kV 澧芦 I、II 线#88~#89 塔段类比监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位描述	昼间 噪声	标准 限值	夜间 噪声	标准 限值	备注
(一) 220kV 澧芦 I 线、220kV 澧芦 II 线声环境衰减断面（北侧向南侧展开）						
1	距线路中心0m	44.1	55	42.3	45	

2	距线路中心1m	44.3	55	41.9	45	
3	距线路中心2m	43.9	55	41.6	45	
4	距线路中心3m	43.5	55	41.4	45	
5	距线路中心4m	43.8	55	41.7	45	
6	距线路中心5m	43.6	55	40.9	45	
7	距线路中心6m（边导线下）	43.5	55	40.8	45	
8	距边导线5m	43.2	55	40.6	45	
9	距边导线10m	43.7	55	40.5	45	
10	距边导线15m	43.5	55	41.2	45	
11	距边导线20m	44.3	55	41.6	45	
12	距边导线25m	44.6	55	42.3	45	
13	距边导线30m	44.5	55	41.9	45	
14	距边导线35m	44.2	55	41.4	45	
15	距边导线40m	43.8	55	41.5	45	
（二）220kV澧芦I线、220kV澧芦II线#88~#89杆塔间声环境敏感目标						
16	常德市澧县澧浦街道办事处十回港村二十六组（1）民房a北侧 （E: 111°47'27.26", N: 29°40'12.55"）	43.6	55	41.2	45	线路北 侧3m
17	常德市澧县澧浦街道办事处十回港村二十六组（2）民房b南侧 （E: 111°47'26.99", N: 29°40'13.79"）	44.3	55	41.9	45	线路南 侧2m

4.9.6.3.9输电线路声环境影响评价

由类比监测结果可知，运行状态下 220kV 漳唐线#28~#29 杆塔间噪声水平昼间为 43.5~44.5dB（A），夜间为 40.9~42.3dB（A）；220kV 澧芦 I、II 线 #88~#89 杆塔间噪声水平昼间为 43.2~44.6dB（A），夜间为 40.5~42.3dB（A），同时边导线外 0~40m 范围内变化趋势不明显，输电线路的运行噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献。

220kV 漳唐线#28~#29 杆塔评价范围内声环境敏感目标监测值昼间为 43.9~44.5dB（A），夜间为 41.2~41.7dB（A）；220kV 澧芦 I、II 线#88~#89 杆塔评价范围内声环境敏感目标监测值昼间为 43.6~44.3dB（A），夜间为 41.2~41.9dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。因此可以预测，本工程建设的输电线路投运后产生的噪声对沿线环境敏感目标的噪声水平能够维持现状，并满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准要求。

4.9.7 运行期环境敏感目标的分析

对于本工程评价范围内的环境敏感目标，本工程建成后变电站间隔扩建侧评价范围内及拟建线路沿线电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感

	应强度分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。 变电站间隔扩建侧评价范围内声环境保护目标处的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；线路沿线声环境保护目标处的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。
选线 选址 环境 合理性 分析	本工程线路走向已取得了工程所在地人民政府、生态环境、林业等部门对选线的原则同意，与工程沿区域相关规划不冲突。 本工程新建输电线路一档无害化跨越湖南华容东湖国家湿地公园保育区及生态保护红线，跨越长度约 0.09km，但在湿地公园及生态保护红线范围内无永久占地和临时占地产生，对湿地公园及生态保护红线的影响在可控范围内。 根据岳阳市生态环境局华容分局出具的意见，项目亦不涉及饮用水水源保护区，水环境保护目标为湖南华容东湖国家湿地公园。 本项目路径长度短，且根据地形及线路沿线道路情况，采取铁塔结合的方式，对环境的影响较小。因此，本工程线路选线不存在《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中规定的制约因素。 从环境保护角度考虑，线路路径方案无环境保护制约性因素，选线合理可行。

五、主要生态环境保护措施

设计阶段生态环境保护措施	5.1 设计阶段各环境要素保护措施 5.1.1 设计阶段生态环境保护措施 (1) 在路径选择时尽量避开洞庭 500kV 变电站附近林区，无法避让的林区，尽量采用线距较小的塔型穿越，在通过集中林区时，采用高跨设计，减少对林木的砍伐。 (2) 根据工程特点合理规划设计使用塔型，通过平原时采用铁塔设计，从而减少土地占用，减少塔基施工阶段造成的扰动和破坏。 (3) 塔基施工场地、牵张场等临时占地尽量不占用农田、耕地。施工道路原则上利用已有道路或在原有路基上拓宽，拓宽道路要保持原有水土保持措施；对施工临时道路在施工结束后恢复原有植被。 (4) 优化线路路径及塔基位置，塔基位置尽可能远离湖南华容东湖国家湿地公园及生态保护红线范围。 5.1.2 设计阶段声环境保护措施 对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。 5.1.3 设计阶段电磁环境保护措施 (1) 对于变电站，本期仅进行间隔扩建，应控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，配电构架与变电站围墙应保持一定距离。确保变电站间隔扩建侧厂界及评价范围内电磁环境敏感目标的电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相应控制限值要求。 (2) 对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)选择相导线排列形式，经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离，根据设计提供资料，本工程目前采取的设计线高能够确保线路经过的耕地、园地、道路等线路下方电磁环境以及沿线电磁环境敏感目标处的电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相应控制限值要求。
施工期生	5.2 施工期各环境要素影响保护措施及效果

态环 境保 护措 施	5.2.1 施工期生态环境保护措施及效果 5.2.1.1 土地利用保护措施 （1）建议建设单位以合同形式要求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，架空线路施工限制在事先划定的施工区内。 （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；施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填等方式妥善处置，临时堆土应采取围护拦挡措施，并在土体表面覆上苫布防止雨水冲刷造成水土流失。 （3）工程施工完成后，应及早清理施工现场，对施工扰动区域进行土地整治，并根据土地利用功能及早复耕或植被恢复，避免水土流失。 5.2.1.2 植被保护措施 （1）合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。 （2）在农田立塔时，尽量选择在农田边角处，减小对农田的破坏，施工时可充分利用村村通道路以及田间小道。 （3）对线路沿线经过洞庭 500kV 变电站附近的林区，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用先进的施工工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。 （4）合理开挖，保留表层土。塔基开挖时应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施。 （5）塔基施工应提前做好施工范围规划，控制开挖范围及开挖量，不得随意扩大施工扰动范围。 （6）施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，恢复植被环境。 在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。
--------------------------------------	---

5.2.1.3动物保护措施

(1) 加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。

(2) 采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。

(3) 尽量利用原有田间道路、机耕路等现有道路作为施工道路，减少施工道路的开辟，减少施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度。

(4) 施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，恢复野生动物生境。

5.2.1.4农业生态保护措施

(1) 优化塔基布置，输电线路塔基尽量避开农田、耕地，确实无法避让的，应尽量布置在农田、耕地边角处，减少对农业耕作的影响。

(2) 优化施工方案，减少临时占地占用的农田、耕地面积，必要时用彩条布、钢板等隔离，减少对农田、耕地的耕作层土壤的扰动和破坏。

(3) 在农田区域的工程施工完成后，应及早清理建筑垃圾，对施工扰动区域进行平整，并根据土地利用功能及早复耕或复绿。

在采取上述土地利用、植被保护、动物影响防护及农业生产影响防护措施后，工程施工期不会对周边生态环境产生显著不良影响。

5.2.1.5湖南华容东湖国家湿地公园及湖南生态保护红线保护措施

(1) 本工程线路弃渣场、牵张场、施工便道、施工营地等临时工程不得布置在湿地公园和生态保护红线范围内且应远离湿地公园和生态保护红线范围。

(2) 施工前核实湿地公园和生态保护红线附近的塔基定位，禁止塔基位置进入湿地公园和生态保护红线范围内。

(3) 鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

(4) 建设期及调试期对湿地公园内鸟类进行观测，若存在鸟撞情况，则需要在线路加装驱鸟和警示设施。

(5) 文明施工、科学管理、做好宣传工作，严格执行国家有关工程施工规范，倡导科学管理；做好施工人员的环境保护意识的教育，提高施工人员的自身素质，大力倡导文明施工的自觉性，注意湿地公园及生态保护红线附近施工的环境卫生，禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙。

(6) 做好施工期间的水土保持工作，湿地公园及生态保护红线附近塔基施工过程中应对施工裸露地表采取设置截排水沟、彩条布覆盖等临时拦挡和防护措施，并在适当区域设置沉砂池、泥浆沉淀池等工程防护设施，防止水土流失造成的水体污染。

(7) 做好湿地公园及生态保护红线附近施工场地清理和植被恢复工作。施工结束后，及时对施工区域进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。对各类建筑废料、多余材料应及时清运，进行综合利用或异地无害化处理。对塔基区、临时施工道路区域及时进行植被恢复。

在采取上述生态防治措施后，工程施工不会对湖南华容东湖国家湿地公园及生态保护红线周边产生显著不良影响。

5.2.2 施工期水环境保护措施及效果

5.2.2.1一般水环境保护区措施

(1) 变电站间隔扩建施工人员生活污水沿用站内已有的地埋式生活污水处理装置处理后用于站内回用，不外排；输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理。

(2) 施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排。

(3) 施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业。

(4) 落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。

5.2.2.2湖南华容东湖国家湿地公园保护措施

为做好线路一档无害化跨越湖南华容东湖国家湿地公园的保护工作，本环评要求：

(1) 工程开工前应对跨越及临近湿地公园的线路路径方案进行复核，确保线路塔基不得落入湿地公园范围内。

(2) 工程开工前，施工单位应首先检查跨越及临近湿地公园的施工方案和施工组织方案，确保施工临时占地不得落入湿地公园内。

(3) 加强施工期间的环境保护管理工作，做好水土保持工作，避免向湿地公园内排放施工废水、倾倒弃土弃渣，以及其他破坏湿地公园内生态环境的活动。

5.2.3 施工期环境空气保护措施及效果

为减小工程施工期扬尘对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期执行地方住建部门等相关部门的扬尘治理要求，采取如下扬尘防治措施：

(1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

(2) 施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。

(3) 车辆运输变电站及输电线路施工产生的散体材料时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。

(4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

(5) 变电站及输电线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

(6) 临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。

在采取上述环境空气影响防治措施后，工程施工扬尘不会对周边环境空气产生显著不良影响。

5.2.4 施工期声环境保护措施及效果

(1) 要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境主管部门的监督管理。

(2) 施工单位在噪声敏感建筑物集中区域的施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（第一批）》，优先选用低噪声施工设备进行施工，并在施工场周围设置围挡设施以减小施工噪声影响。

(3) 优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或

	者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 （4）加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。 本工程在变电站内仅进行间隔扩建，施工不使用高噪声设备，施工时间短；在线路塔基处分散施工，单个塔基施工期较短，在采取上述环境保护措施后，本工程施工期对声环境影响较小。 5.2.5 施工期固体废物保护措施及效果 （1）明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等），并交由当地环卫清运单位清运处置。 <u>（2）变电站扩建间隔开挖产生的余土在站内就地平整，不外运；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回填平整，同时在表面进行绿化恢复。</u> <u>（3）施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。</u> 在采取了上述固体废物防治措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生显著不良影响。
运行期生态环境保护措施	5.3 运行期环境保护措施 5.3.1 运行期生态环境保护措施 建设单位应制定和实施各项生态环境监督管理计划，应加强运行维护管理，对线路进行不定期巡查，确保线路的正常运行。在项目运行期对线路沿线及塔基进行定期巡查及检修时，应对运行维护人员进行生态环境保护，尤其是野生动植物保护相关知识的培训，提高他们的环境保护意识，禁止对湖南华容东湖国家湿地公园及生态保护红线附近的生态环境进行破坏。 5.3.2 运行期水环境保护措施

	运行期维护变电站污水处理系统正常运行。洞庭 500kV 变电站运检人员和值守人员产生的生活污水经埋地式生活污水处理装置处理后用于站内回用，不外排。本期间隔扩建工程不增加工作人员，不新增生活污水排放量和排放口。主变日常维护或出现事故时可能产生的含油废水交由有危废资质的单位处理。 运行期输电线路不产生废污水，不会对工程周边水环境产生影响。工程运行期间运行维护人员进行线路巡查时，禁止在湖南华容东湖国家湿地公园附近乱丢乱扔生活垃圾等，提高环保意识，避免对湿地公园水体产生污染。 5.3.3 运行期环境空气保护措施 运行期本工程不产生大气污染物，不会对工程周边环境空气产生影响。 5.3.4 运行期声环境保护措施 运行期做好设施的维护和运行管理，洞庭 500kV 变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求；变电站评价范围内处的声环境保护目标昼、夜间噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。 输电线路沿线声环境保护目标处的昼、夜间噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。 5.3.5 运行期固体废物保护措施 洞庭 500kV 变电站本期间隔扩建工程不新增运行人员，不新增生活垃圾及蓄电池总量，依托原有设施及处置体系能满足处置要求。 在输电线路定期巡线过程中，线路的检修可能产生少量废旧金具、绝缘子以及生活垃圾等固体废物。输电线路检修时更换的金具、绝缘子串等交由电力公司物资部门进行处置；生活垃圾应由巡线人员带至垃圾集中收集点妥善处置。 5.3.6 运行期电磁环境保护措施 运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保变电站及线路沿线电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。 5.3.7 运行期环境风险保护措施
--	--

	(1) 洞庭 500kV 变电站本期仅进行间隔扩建，不增加含油设备，事故油处理延用变电站内前期已建的事故油池及处置体系。 (2) 加强日常管理，制订并适时修订事故处理相关环境管理制度。 (3) 输电线路杆塔应设置警示牌。
其他	5.4 技术经济论证 本项目各项污染防治措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出、设计，同时结合已建成的同等级的输电线路工程设计、施工、运行经验确定的，因此在技术上合理、具有可操作性。 同时，这些防治污染措施在设计、设备选型和施工阶段就已充分考虑，避免了先污后治的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。 因此，本工程采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。 5.5 环境管理与监测计划 5.5.1 环境管理 5.5.1.1环境管理机构 建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。 5.5.1.2施工期环境管理 鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设期环境管理的职责和任务如下： (1) 贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。 (2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的日常管理。 (3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

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

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

(6) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

(7) 监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。

5.5.1.3 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，主要验收内容见表 25。

表 25 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。例如输电线路是否设置提示标牌等。
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	工程投运时变电站厂界及评价范围内电磁环境敏感目标、输电线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场是否满足 4000V/m、100μT 标准限值要求；变电站评价范围内及输电线路评价范围内声环境是否满足《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。线路塔基是否占用了湖南华容东湖国家湿地公园及生态保护红线范围。
8	环境保护目标环境影响因子达标情况	工程投产后，监测本工程变电站及线路沿线评价范围内的电磁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) 4000V/m、100μT 的控制限值, 本工程变电站及线路沿线评价范围内的声环境保护目标处的噪声是否满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类、1类标准要求。						
5.5.1.4运行期环境管理 本工程在运行期应设置环保管理部门。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况, 制订和贯彻环保管理制度, 监控本工程主要污染源, 对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为: (1) 制订和实施各项环境管理计划。 (2) 建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。 (3) 掌握项目所在地周围的环境特征, 做好记录、建档工作。 (4) 检查污染防治设施运行情况, 及时处理出现的问题, 保证治理设施正常运行。 (5) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查, 生态调查等活动。 5.5.2 环境监测 5.5.2.1环境监测任务 对变电站及输电线路制定电磁环境和声环境自行监测计划, 按计划定期实施监测。 5.5.2.2监测点位布设 监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。变电站可在评价范围内具有代表性的环境敏感目标处设置监测点, 输电线路可在沿线环境敏感目标处设置监测点。具体执行可参照环评筛选的典型环境敏感目标。 5.5.2.3监测因子及频次 根据变电站及输电线路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, 拟定环境监测计划见表 26。 表 26 环境监测计划 <table> <tr> <th>监测因子</th><th>监测方法</th><th>监测时间及监测频次</th></tr> <tr> <td>工频电场</td><td>按照《交流输变电工程电磁</td><td>输电线路建成正式投产后结合竣工环境</td></tr> </table>			监测因子	监测方法	监测时间及监测频次	工频电场	按照《交流输变电工程电磁	输电线路建成正式投产后结合竣工环境
监测因子	监测方法	监测时间及监测频次						
工频电场	按照《交流输变电工程电磁	输电线路建成正式投产后结合竣工环境						

工频磁场	环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的方法进行	保护验收进行监测。 变电站间隔扩建工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收进行监测；运营期变电站每4年监测一次。
噪声	按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的监测方法进行	输电线路建成正式投产后结合竣工环境保护验收进行监测。 变电站间隔扩建工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收进行监测；运营期变电站每4年监测一次。

5.5.2.4 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。

5.6 信息公开

本工程应执行《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11号）、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号）等法规，应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作，将本单位环境信息进行全面的公开，包括：

- （1）公开环境影响报告表编制信息；
- （2）公开环境影响报告表全本；
- （3）公开建设项目开工前的信息；
- （4）公开建设项目施工过程中的信息；
- （5）公开建设项目建成后的信息等。

环保投资	本工程总投资为4183.0万元，其中环保投资为89.4万元，占工程总投资的2.14%，具体见表 27。			
	表 27 本工程环保投资估算一览表			
	序号	项目	投资估算 (万元)	实施主体
	1	施工期环保措施费	72.2	建设单位 设计单位 施工单位
	2	环保咨询	17.2	建设单位
	二	环保投资费用合计	89.4	/
	三	工程总投资(静态)	4183.0	/
	四	环保投资占总投资比例	2.14%	/

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运行期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	土地利用保护措施: ①建议建设单位以合同形式要求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,架空线路施工限制在事先划定的施工区内。 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;施工时开挖的土石方不允许就地倾倒,应采取回填等方式妥善处置,临时堆土应采取围护拦挡措施,并在土体表面覆上苫布防止雨水冲刷造成水土流失。 ③工程施工完成后,应及早清理施工现场,对施工扰动区域进行土地整治,并根据土地利用功能及早复耕或植被恢复,避免水土流失。 植被保护措施: ①合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地,合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线,避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。 ②在农田立塔时,尽量选择在农田边角处,减小对农田的破坏,施工时可充分利用村村通道路以及田间小道。 ③对线路沿线经过洞庭 500kV 变电站附近的林区,采取高跨方式通过,严禁砍伐通道;	土地利用保护要求: ①输电线路施工区在划定范围内进行,不破坏周边植被; ②施工期对于开挖地进行苫布覆盖,避免水土流失;禁止将开挖的土石方就地倾倒,必须进行回填。 ③施工单位对施工完后的施工现场清理干净,并且进行植被恢复。 植被保护要求: ①合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地,线路施工区域需控制在原定的范围内,并在施工结束后进行植被恢复。 ②农田附近立塔施工时,应选择边角处,同时应选择利用村村通道路以及田间小道。 ③线路穿越林地时应采取高跨设计,严禁随意砍伐通道。	建设单位应制定和实施各项生态环境监督管理计划,应加强运行维护管理,对线路进行不定期巡查,确保线路的正常运行。在项目运行期对线路沿线及塔基进行定期巡查及检修时,应对运行维护人员进行生态环境保护,尤其是野生动植物保护相关知识的培训,提高他们的环境保护意识,禁止对湖南华容东湖国家湿地公园及生态保护红线附近的生态环境进行破坏。	禁止运行维护人员破坏工程周边区域的动植物及生态环境,特别是湖南华容东湖国家湿地公园及生态保护红线范围内的生态环境。

	输电线路采用先进的施工工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。 ④合理开挖，保留表层土。塔基开挖时应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施。 ⑤塔基施工应提前做好施工范围规划，控制开挖范围及开挖量，不得随意扩大施工扰动范围。 ⑥施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，恢复植被环境。 动物保护措施： ①加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。 ②采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。 ③尽量利用原有田间道路、机耕路等现有道路作为施工道路，减少施工道路的开辟，减少施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度。 ④施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，恢复野生动物生境。 农业生态保护措施： ①优化塔基布置，输电线路塔基尽量避开农田、耕地，确实无法避让的，应尽量布置在农田、耕地边角处，减少对农业耕作的影响。 ②优化施工方案，减少临时占地占用的农田、耕地面积，必要时用彩条布、钢板等隔	④施工过程中杆塔基础分层开挖、分层堆放，施工结束后将土层按原顺序回填，及时清理塔基周边区域，并进行植被恢。 ⑤施工单位应做好施工范围规划，严格按照塔基范围进行开挖，不得随意扩大施工扰动范围。 ⑥施工结束后，对施工区域及临时占地区域按原有土地类型进行恢复。 动物保护要求： ①施工单位加强对施工人员的环境保护教育，不随意捕杀野生动物。 ②施工单位减少高噪声设备的使用，避免野生动物的驱赶效应。 ③施工单位优先利用已有道路，避免由于临时道路的修建影响野生动物的生境。 ④施工单位在施工结束后立马对临时占地区域进行生态恢复。 农业生态保护要求： ①施工单位优化塔基布置，优先考虑塔基布置在农田、耕地的边角，尽量减少对农田、耕地的破坏。 ②施工单位优化施工方案，采用布条或钢板进行隔离，减小对农田、耕地的影响。		
--	---	--	--	--

	离，减少对农田、耕地的耕作层土壤的扰动和破坏。 ③在农田区域的工程施工完成后，应及早清理建筑垃圾，对施工扰动区域进行平整，并根据土地利用功能及早复耕或复绿。 湖南华容东湖国家湿地公园及湖南生态保护红线保护措施： ①本工程线路弃渣场、牵张场、施工营地等临时工程不得布置在湿地公园和生态保护红线范围内且应远离湿地公园和生态保护红线范围。 ②施工前核实湿地公园和生态保护红线附近的塔基定位，禁止塔基位置进入湿地公园和生态保护红线范围内。 ③鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。 ④建设期及调试期对湿地公园内鸟类进行观测，若存在鸟撞情况，则需要在线路加装驱鸟和警示设施。 ⑤文明施工、科学管理、做好宣传工作，严格执行国家有关工程施工规范，倡导科学管理；做好施工人员的环境保护意识的教育，提高施工人员的自身素质，大力倡导文明施工的自觉性，注意湿地公园及生态保护红线附近施工的环境卫生，禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙。 ⑥做好施工期间的水土保持工作，湿地公园及生态保护红线附近塔基施工过程中应对施工裸露地表采取设置截排水沟、彩条布覆盖	③施工完成后，及时的清理施工垃圾，避免破坏农田、耕地的生态环境。 湖南华容东湖国家湿地公园及湖南生态保护红线保护要求： ①工程施工过程中弃渣场、牵张场、施工营地等临时工程应远离湿地公园及生态保护红线范围。 ②工程施工前需核实塔基位置，禁止将塔基布置在湿地公园和生态保护红线范围内。 ③施工期应合理安排施工时间，避开晨昏时期，避免噪声对湿地公园内的鸟类产生影响。 ④施工单位在建设过程中对湿地公园鸟类进行观测，若存在鸟撞情况，应及时在线路上加装驱鸟和警示设施。 ⑤施工单位及时宣传，提高施工员自身素质，加强对湿地公园及生态保护红线的保护意识。 ⑥对湿地公园及生态保护红线附近的塔基做好水土流失的保护工作，防止施工废水进入湿地公园及生态保护红线内。 ⑦施工完成后，及时对湿地公园及生态保护红线附近的塔基、临时施		
--	--	---	--	--

	等临时拦挡和防护措施，并在适当区域设置沉砂池、泥浆沉淀池等工程防护设施，防止水土流失造成的水体污染。 ⑦做好湿地公园及生态保护红线附近施工场地清理和植被恢复工作。施工结束后，及时对施工区域进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。对各类建筑废料、多余材料应及时清运，进行综合利用或异地无害化处理。对塔基区、临时施工道路区域及时进行植被恢复。	工区域、临时道路等进行植被恢复，多余余土合理利用，不能随意堆放，防止由于雨水冲刷，造成水土流失，排放至湿地公园及生态保护红线内。		
水生生态	湖南华容东湖国家湿地公园保护措施： ①工程开工前应对跨越及临近湿地公园的线路路径方案进行复核，确保线路塔基不得落入湿地公园范围内。 ②工程开工前，施工单位应首先检查跨越及临近湿地公园的施工组织和施工方案，确保施工临时占地不得落入湿地公园内。 ③加强施工期间的环境保护管理工作，做好水土保持工作，避免向湿地公园内排放施工废水、倾倒弃土弃渣，以及其他破坏湿地公园内生态环境的活动。	湖南华容东湖国家湿地公园保护要求： ①工程施工前检查好湿地公园周围的塔基位置及线路路径方案，禁止进入湿地公园内。 ②施工单位开工前检查好湿地公园附近的施工方案和施工组织，禁止在湿地公园范围内出现临时占地。 ③施工期间对湿地公园做好环境管理和水土保持工作，禁止向湿地公园内排放施工废水、弃土弃渣。	工程运行期间运行维护人员进行线路巡查时，禁止在湖南华容东湖国家湿地公园附近乱丢乱扔生活垃圾等，提高环保意识，避免对湿地公园水体产生污染。	加强运行期间巡检人员的环保意识，禁止在湖南华容东湖国家湿地公园附近随意丢弃生活垃圾等，避免污染湿地公园水体。
地表水环境	①变电站间隔扩建施工人员生活污水沿站内已有的地理式生活污水处理装置处理后用于站内回用，不外排；输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理。 ②施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排。	①变电站间隔扩建施工人员生活污水沿站内已有的地理式生活污水处理装置处理后用于站内回用，不外排；新建线路施工期需建设临时生活污水处理设施，并按要求处理废水。 ②施工废水、施工车辆清洗废水经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不随意排放废水。	①运行期维护变电站污水处理系统正常运行。洞庭500kV变电站运检人员和值守人员产生的生活污水经地理式生活污水处理装置处理后用于站内回用，不外排。本期间隔扩建工程不增加工作人员，不新增生活污水排放量和排放口。主变日常维	①变电站内污水处理装置正常运行，变电站运检人员和值守人员产生的生活污水经地理式生活污水处理装置处理后用于站内回用，不外排；主变日常维护或出现事故时可能产生的含

	③施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业。 ④落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。	③施工过程中需在场地周边安装拦挡措施，并避开雨季施工。 ④严格落实文明施工原则，不随意排放施工废水，弃土弃渣需按要求进行处理。	护或出现事故时可能产生的含油废水交由有危废资质的单位处理。 ②运行期输电线路不产生废污水，不会对工程周边水环境产生影响。工程运行期间运行维护人员进行线路巡查时，禁止在湖南华容东湖国家湿地公园附近乱丢乱扔生活垃圾等，提高环保意识，避免对湿地公园水体产生污染。	油废水交由有危废资质的单位处理。 ②运行期运行维护人员进行线路巡查时，禁止在湖南华容东湖国家湿地公园附近乱丢乱扔生活垃圾等，提高环保意识，避免对湿地公园水体产生污染。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。 ②要求施工单位文明施工，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。 ③施工单位在噪声敏感建筑物集中区域的施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（第一批）》，优先选用低噪声施工设备进行施工。 ④优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要	①选用符合要求的高压电气设备、导体等，减轻电晕放电噪声。 ②严格落实文明施工原则，并在施工期间加强环境管理和环境监控工作。 ③施工单位采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场周围设置围挡设施，施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。 ④施工过程中，优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。若需夜间施工，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主	运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，变电站评价范围内声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求；线路评价范围内声环境敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准要求。	运行期变电站评价范围内声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求；线路评价范围内声环境敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准要求。

	求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 ⑤加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。	管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 ⑤加强施工噪声管理工作，避免施工扰民。		
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 ②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。 ③车辆运输输电线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。 ④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 ⑤变电站及输电线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 ⑥临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。	①施工单位严格落实文明施工，并加强施工期的环境管理。 ②施工垃圾、生活垃圾分开堆放，并在施工结束后及时清运。 ③施工产生的多余土方需按要求进行运输。 ④严格规范材料转运、装卸过程中的操作。 ⑤车辆进出施工区域时，需进行洒水降尘，避免扬尘对周围环境造成影响。 ⑥临时堆土、施工材料采用苫布进行遮盖，并在周边进行洒水降尘，降低对大气环境的影响。	/	/
固体废物	①明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等），并交由当地环卫清运单位清运处置。	①施工场地中的建筑垃圾、生活垃圾需分开堆放，并及时清运，施工结束后对施工区域进行清理，严禁随意堆放垃圾。 ②变电站间隔扩建完成后，需对场地进行平整；新建输电线路塔基，	①洞庭 500kV 变电站本期间隔扩建工程不新增运行人员，不新增生活垃圾及蓄电池总量，依托原有设施及处置体系能满足处置要求。	①洞庭 500kV 值守及定期巡检人员产生的生活垃圾利用站内现有垃圾箱收集后，交由环卫部门统一清运。

	②变电站扩建间隔开挖产生的余土在站内就地平整，不外运；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。 ③施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。	需注意场地平整，施工结束后需进行植被恢复。 ③施工结束后对施工区域进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。	②在输电线路定期巡线过程中，线路的检修可能产生少量废旧金具、绝缘子以及生活垃圾等固体废物。输电线路检修时更换的金具、绝缘子串等交由电力公司物资部门进行处置；生活垃圾应由巡线人员带至垃圾集中收集点妥善处置。	②变电站内铅酸蓄电池达到使用寿命或需要更换时交由有危废处理资质单位妥善处理。 ③输电线路检修时更换的金具、绝缘子串等交由电力公司物资部门进行处置；生活垃圾应由巡线人员带至垃圾集中收集点妥善处置。
电磁环境	①对于变电站，本期仅进行间隔扩建，应控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，配电构架与变电站围墙应保持一定距离。确保变电站间隔扩建侧厂界及评价范围内电磁环境敏感目标的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应控制限值要求。 ②对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离，确保农业耕作区线路下方电磁环境以及电磁环境敏感目标处的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应控制限值要求。	变电站间隔扩建应采取电磁环境影响控制措施，确保变电站间隔扩建侧厂界的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应控制限值要求。 输电线路经过不同地区时导线对地距离、交叉跨越距离符合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。	确保本工程附近居住、工作等场所的电磁环境符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m、100μT 的标准要求。	本工程工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m、100μT 的标准要求。
环境风险	/	/	①洞庭 500kV 变电站本期仅进行间隔扩建，不增加含油设备，事故油处理利用变电站内前期已建的事事故油池及处置体系。 ②加强日常管理，制订并适时修订事故处理相关环境管理制度。	①变电站内有完善的事事故油池及其排导系统的巡查和维护制度。 ②运行期建设单位加强日常管理，制定相关的环境管理制度。 ③线路杆塔是否设立警示牌，线路是否采取了

			③输电线路杆塔应设置警示牌，线路采取鸟类防撞标识。	鸟类防撞措施。
环境监测	/	/	①环保设施调试期间结合竣工环境保护验收监测一次。 ②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测。 ③例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。	定期开展环境监测，环境监测结果符合相关标准限值要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

湖南华容县牛氏湖渔场 120MW 渔光互补项目 220 千伏送出工程的建设符合当地生态环境保护要求。在设计、施工和运营阶段将采取一系列的环境保护措施，在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，本工程电磁、噪声排放均满足相应的标准要求，从环境保护的角度而言，本工程是可行的。

八、电磁环境影响专题评价

8.1 总则

8.1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，电磁环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。

8.1.2 评价等级

变电站间隔扩建工程：根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，洞庭 500kV 变电站为户外站，对扩建的 220kV 出线间隔侧进行评价，电磁环境影响评价等级为二级。

输电线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本工程架空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，电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

8.1.3 评价范围

变电站间隔扩建工程：根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本工程洞庭 500kV 变电站的电磁环境影响评价范围为 220kV 间隔扩建侧厂界外 50m 以内区域。

输电线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本工程输电线路评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。

8.1.4 评价标准

电磁环境影响评价标准依据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中控制限值：即频率 50Hz 的电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m、磁感应强度公众曝露控制限值为 100 μ T；架空线路下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

8.1.5 环境敏感目标

本工程电磁环境敏感目标主要是线路评价范围内的有公众居住、工作的建筑物。本工程电磁环境敏感目标详见表 18。

8.2 电磁环境质量现状监测与评价

8.2.1 监测布点原则

(1) 洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

对洞庭 500kV 变电站厂界东侧（扩建间隔侧）及间隔扩建侧评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标进行布点监测。

(2) 新建牛氏湖光伏电站~洞庭 220kV 线路工程

对拟建线路沿线各电磁环境敏感目标分别布点监测。

8.2.2 监测布点

(1) 洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

在洞庭 500kV 变电站厂界东侧（扩建间隔侧）围墙外 1m、距地面 1.5m 高度处布设监测点，共 3 个监测点。变电站厂界东侧（扩建间隔侧）评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标外 1m、距地面 1.5m 高度处布设监测点，共 1 个监测点。

(2) 新建牛氏湖光伏电站~洞庭 220kV 线路工程

对沿线评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标（距离线路边导线最近）外 1m、距地面 1.5m 高度处分别布点监测，共 13 个测点。

本工程电磁环境监测具体点位见表 28。

表 28 电磁环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位	备注
一、洞庭500kV变电站间隔扩建侧厂界			
1	洞庭500kV变电站厂界	东侧1#	距220kV线路20m，线高13m
2		东侧2#	距220kV线路20m，线高17m
3		东侧3#	距220kV线路15m，线高24m
二、洞庭500kV变电站220kV间隔扩建侧电磁环境敏感目标			
1	岳阳市华容县禹山镇凤山村冠军十一组（1）	民房a西侧	位于220kV庭护I线下，线高21m
三、新建牛氏湖光伏电站~洞庭220kV线路工程沿线电磁环境敏感目标			
1	岳阳市华容县北景港镇联华村联华十一组	民房a南侧	周围有10kV线路
2	岳阳市华容县北景港镇联华村联华八组	民房a南侧	
3	岳阳市华容县北景港镇联华村天星洲六组	民房a西南侧	
4	岳阳市华容县北景港镇联华村天星洲十一组	民房a南侧	
5	岳阳市华容县北景港镇联华村天星洲十组	民房a南侧	
6	岳阳市华容县北景港镇联华村天星洲九组	民房a东北侧	
7	岳阳市华容县北景港镇协和村六组	民房a南侧	周围有10kV线路

8	岳阳市华容县北景港镇协和村十二组	民房a南侧	
9	岳阳市华容县北景港镇协和村八组	民房a东侧	
10	岳阳市华容县北景港镇协和村九组	民房a南侧	
11	岳阳市华容县禹山镇凤山村双花五组	民房a南侧	
12	岳阳市华容县禹山镇凤山村双花四组	民房a西侧	周围有35kV线路
13	岳阳市华容县禹山镇凤山村冠军十一组（2）	民房a东侧	周围有10kV线路

8.2.3 监测方法

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

8.2.4 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 29。

表 29 电磁环境现状监测仪器

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-01D 出厂编号：G-2270/D-2274	测量范围 电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT	校准单位： 中国电力科学研究院有限公司 证书编号： CEPRI-DC(JZ)-2023-039 有效期： 2023.05.24-2024.05.23

8.2.5 监测结果

本工程电磁环境现状监测结果见表 30。

表 30 各监测点位工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	监测对象	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
一、洞庭500kV变电站间隔扩建侧厂界					
1	洞庭500kV变电站厂界	东侧1#	313.57	0.259	距220kV线路20m，线高13m
2		东侧2#	190.80	0.248	距220kV线路20m，线高17m
3		东侧3#	665.92	0.429	距220kV线路15m，线高24m
二、洞庭500kV变电站220kV间隔扩建侧电磁环境敏感目标					
1	岳阳市华容县禹山镇凤山村冠军十一组（1）	民房a西侧	266.35	0.581	位于220kV庭护Ⅰ线下，线高21m

三、新建牛氏湖光伏电站~洞庭220kV线路工程沿线电磁环境敏感目标					
1	岳阳市华容县北景港镇联华村联华十一组	民房a南侧	17.15	0.088	周围有10kV线路
2	岳阳市华容县北景港镇联华村联华八组	民房a南侧	0.53	0.091	
3	岳阳市华容县北景港镇联华村天星洲六组	民房a西南侧	0.71	0.088	
4	岳阳市华容县北景港镇联华村天星洲十一组	民房a南侧	1.45	0.089	
5	岳阳市华容县北景港镇联华村天星洲十组	民房a南侧	0.82	0.089	
6	岳阳市华容县北景港镇联华村天星洲九组	民房a东北侧	3.06	0.088	
7	岳阳市华容县北景港镇协和村六组	民房a南侧	7.02	0.088	周围有10kV线路
8	岳阳市华容县北景港镇协和村十二组	民房a南侧	1.59	0.090	
9	岳阳市华容县北景港镇协和村八组	民房a东侧	0.70	0.089	
10	岳阳市华容县北景港镇协和村九组	民房a南侧	0.85	0.091	
11	岳阳市华容县禹山镇凤山村双花五组	民房a南侧	3.33	0.108	
12	岳阳市华容县禹山镇凤山村双花四组	民房a西侧	21.36	0.108	周围有35kV线路
13	岳阳市华容县禹山镇凤山村冠军十一组（2）	民房a东侧	7.46	0.175	周围有10kV线路

8.2.6 监测结果分析

（1）洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

洞庭 500kV 变电站厂界东侧（扩建间隔侧）的工频电场强度监测值为 190.80~665.92V/m、工频磁感应强度监测值为 0.248~0.429 μ T，分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

洞庭 500kV 变电站厂界东侧（扩建间隔侧）评价范围内电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测值为 266.35V/m、工频磁感应强度监测值为 0.581 μ T，小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

（2）新建牛氏湖光伏电站~洞庭 220kV 线路工程

新建 220kV 输电线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测值为 0.53~21.36V/m、工频磁感应强度监测值为 0.088~0.175 μ T，分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

8.3 电磁环境影响预测与评价

8.3.1 评价方法

(1) 变电站间隔扩建工程：采用类比分析的方式进行预测与评价。

(2) 输电线路工程：采用模式预测的方法进行预测与评价。

8.3.2 洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程电磁环境影响预测与评价

8.3.2.1 类比对象选取原则

工频电场主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁场主要取决于电流及关心点与源的距离。

变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同变电站型式、主变压器数量和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

对于变电站围墙外的工频电场，要求近距离的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场远小于 $100 \mu\text{T}$ 的限值标准，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

8.3.2.2 类比对象

根据上述类比原则以及本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，本工程洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程选择洞庭 500kV 变电站本身作为类比对象。

本工程扩建 220kV 侧 4E 间隔，间隔扩建处的电磁环境影响选择本工程已建成的 220kV 出线间隔处的电磁环境进行类比。

8.3.2.3 类比对象可比性分析

本工程选用洞庭 500kV 变电站本身作为类比对象，间隔扩建工程建设前后变电站电压等级、出线方式、主要设备的布置方式均相同，变电站建设前后具有较好的可比性。

本工程洞庭 500kV 变电站建设前后的差异仅 220kV 出线间隔数量增加 1 个，对变电站厂界及电磁环境敏感目标处的影响主要位于本期拟扩建间隔位置。本期扩建间隔

设备及布置与前期已建间隔类似，母线及构架高度与前期工程相同，新增间隔设备对厂界及电磁环境敏感目标处的影响与前期已建设备的影响相似，已建间隔附近的电磁环境水平能够反映本工程间隔扩建后的电磁环境水平。

8.3.2.4 类比监测

根据前文电磁环境现状监测章节可知，2#测点位于 4E 出线间隔处，可代表本工程扩建前间隔扩建区域的电磁环境水平；1#、3#电磁环境监测点位于其他间隔处，可代表其他出线间隔处厂界的电磁环境水平。

现状监测结果表明本工程拟扩建间隔侧厂界工频电场强度值为 190.80V/m，工频磁感应强度值为 0.248 μ T，已建成间隔侧厂界工频电场强度值为 313.57~665.92V/m，工频磁感应强度值为 0.259~0.429 μ T，间隔扩建侧评价范围内电磁环境敏感目标处工频电场强度值为 266.35V/m，工频磁感应强度值为 0.581 μ T，监测结果均分别小于 4000V/m、100 μ T。

8.3.2.5 电磁环境影响分析评价

由前述类比可行性分析可知，采用洞庭 500kV 变电站本身类比变电站建设前后的电磁环境影响时可行的；由上述监测结果可知，本期拟扩建间隔侧厂界、已建成间隔侧厂界及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、磁感应强度均远小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。因此可以预测，本工程出线间隔扩建工程投运后变电站厂界及间隔扩建侧评价范围内电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足相应控制限值要求。

8.3.3 新建牛氏湖光伏电站~洞庭 220kV 线路工程电磁环境影响分析与评价

8.3.3.1 预测模式

本工程输电线路的工频电场和工频磁场影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)附录 C、D 推荐的计算模式进行。

(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）

① 单位长度导线上等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在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路上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

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。

$[\lambda]$ 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，电位系数可写为：

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

式中： ϵ_0 —真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

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

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中： R —分裂导线半径， m；

n —次导线根数；

r —次导线半径， m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，可解出 $[Q]$ 矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

式（B1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取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：

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

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

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，可求得电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

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

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：

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

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量

$$E_x = 0$$

（2）高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

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，可得出导线周边的磁场强度。

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 ：

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

式中： ρ —大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ； 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 19，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

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。

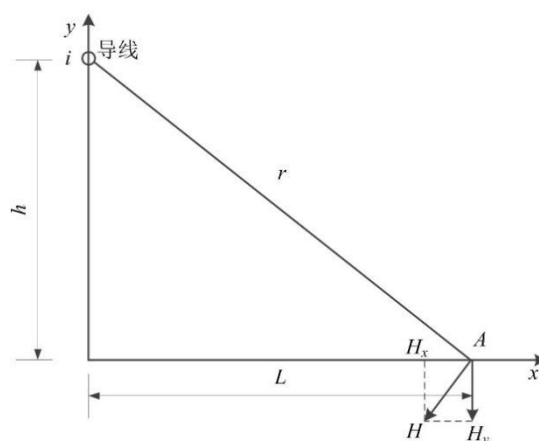


图 19 磁场向量图

8.3.3.2 预测内容及参数

（1）预测内容

预测 220kV 单回线路、同塔双回单边挂线线路工频电场强度、工频磁感应强度影响程度及范围。

（2）参数选取

根据设计资料，本工程新建 220kV 线路导线选用的导线型号为 $2 \times \text{JL3/G1A-630/45}$ 型钢芯高导电率铝绞线，因此，本环评选用 $2 \times \text{JL3/G1A-630/45}$ 型钢芯高导电率铝绞线

对 220kV 线路进行预测。

根据设计资料，本工程选用多种规划塔型。本环评按保守原则选用主要用于居民区使用多、电磁环境影响较大的塔型为代表进行预测，单回架设线路选用 220-HA31D-ZB3 直线塔，同塔双回单边挂线架设线路选用 220-HB31S-JC2 耐张塔。

（3）预测方案

根据设计资料，本工程拟建 220kV 线路选择用导线对地的实际高度进行预测，具体预测情况如下：

① 线路经过非居民区，单回线路预测导线对地高度 17 m，距离地面 1.5m 处的电磁环境；同塔双回单边挂线线路导线对地高度 23m，距离地面 1.5m 处的电磁环境。

② 线路经过居民区，单回线路预测导线对地高度 16m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 处的电磁环境；同塔双回单边挂线线路导线对地高度 17m，距离地面 1.5m、4.5m 处的电磁环境。

③ 线路沿线电磁环境敏感目标根据设计资料内的实际线高，预测地面及能到达的不同楼层高度处的电磁环境。

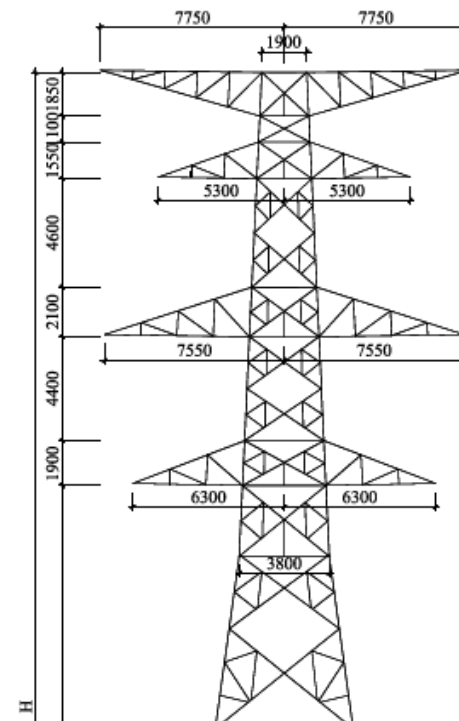
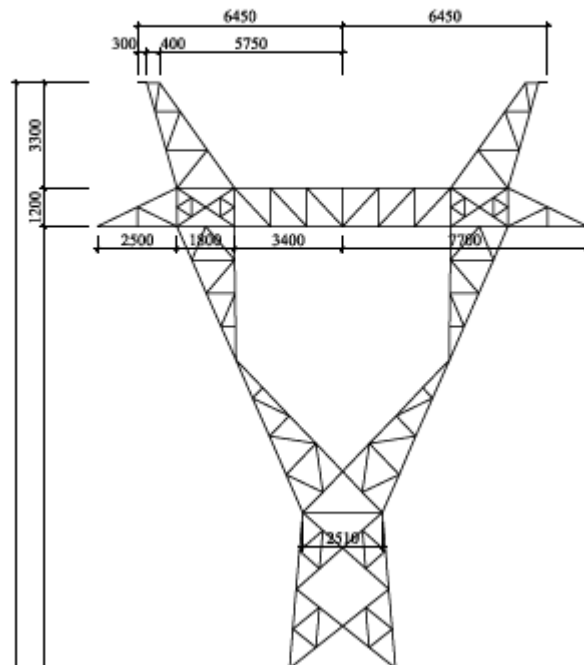
具体预测参数见表 31。

表 31

本工程架空线路电磁预测参数

线路架设形式		220kV 单回线路	220kV 双回单边挂线线路
杆塔型式		220-HA31D-ZB3	220-HB31S-JC2
导线类型		2×JL3/G1A-630/45	
导线半径 (mm)		16.9	
导线分裂数		2	
导线分裂半径 (mm)		500	
电流 (A)		2×1193	
相序排列		A B C	A B C
导线间距 (m)	水平	7.7/7.7	上/中/下: 5.3/7.55/6.3
	垂直	0	上/下: 6.7/6.3
一、线路经过非居民房			
底层导线对地最小距离 (m)	非居民区	线高 17m, 距离地面 1.5m 处	线高 23m, 距离地面 1.5m 处
二、线路经过居民区			
底层导线对地最小距离 (m)	居民区	线高 16m, 距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 处	线高 17m, 距离地面 1.5m、4.5m 处
三、电磁环境敏感目标			
底层导线对地最小距离 (m)	根据实际线高, 预测地面 1.5m 和能到达的不同楼层处		

预测塔型



8.3.3.3预测结果

(1) 非居民区

1) 单回线路

本工程单回线路经过非居民区时，采用典型直线塔运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果详见表 32、图 20~图 23。

表 32 220kV 单回线路（典型杆塔）工频电场强度、工频磁感应强度预测结果表

距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
		导线对地 17 m	
		地面 1.5m	
0	边导线内	0.51	22.104
1	边导线内	0.54	22.056
2	边导线内	0.62	21.912
3	边导线内	0.73	21.674
4	边导线内	0.85	21.344
5	边导线内	0.97	20.925
6	边导线内	1.09	20.424
7	边导线内	1.19	19.847
7.7	边导线下	1.26	19.402
8.7	边导线外 1m	1.33	18.717
9.7	边导线外 2m	1.38	17.985
10.7	边导线外 3m	1.42	17.216
11.7	边导线外 4m	1.43	16.425
12.7	边导线外 5m	1.42	15.623
13.7	边导线外 6m	1.40	14.822
14.7	边导线外 7m	1.37	14.032
15.7	边导线外 8m	1.33	13.261
16.7	边导线外 9m	1.28	12.515
17.7	边导线外 10m	1.22	11.800
18.7	边导线外 11m	1.16	11.120
19.7	边导线外 12m	1.10	10.474
20.7	边导线外 13m	1.04	9.866
21.7	边导线外 14m	0.97	9.295
22.7	边导线外 15m	0.92	8.759
23.7	边导线外 16m	0.86	8.259
24.7	边导线外 17m	0.80	7.791

25.7	边导线外 18m	0.75	7.356
26.7	边导线外 19m	0.70	6.950
27.7	边导线外 20m	0.66	6.572
28.7	边导线外 21m	0.61	6.220
29.7	边导线外 22m	0.57	5.893
30.7	边导线外 23m	0.54	5.587
31.7	边导线外 24m	0.50	5.303
32.7	边导线外 25m	0.47	5.038
33.7	边导线外 26m	0.44	4.790
34.7	边导线外 27m	0.41	4.559
35.7	边导线外 28m	0.39	4.343
36.7	边导线外 29m	0.36	4.141
37.7	边导线外 30m	0.34	3.952
38.7	边导线外 31m	0.32	3.775
39.7	边导线外 32m	0.30	3.609
40.7	边导线外 33m	0.28	3.453
41.7	边导线外 34m	0.27	3.306
42.7	边导线外 35m	0.25	3.168
43.7	边导线外 36m	0.24	3.038
44.7	边导线外 37m	0.22	2.916
45.7	边导线外 38m	0.21	2.801
46.7	边导线外 39m	0.20	2.692
47.7	边导线外 40m	0.19	2.589

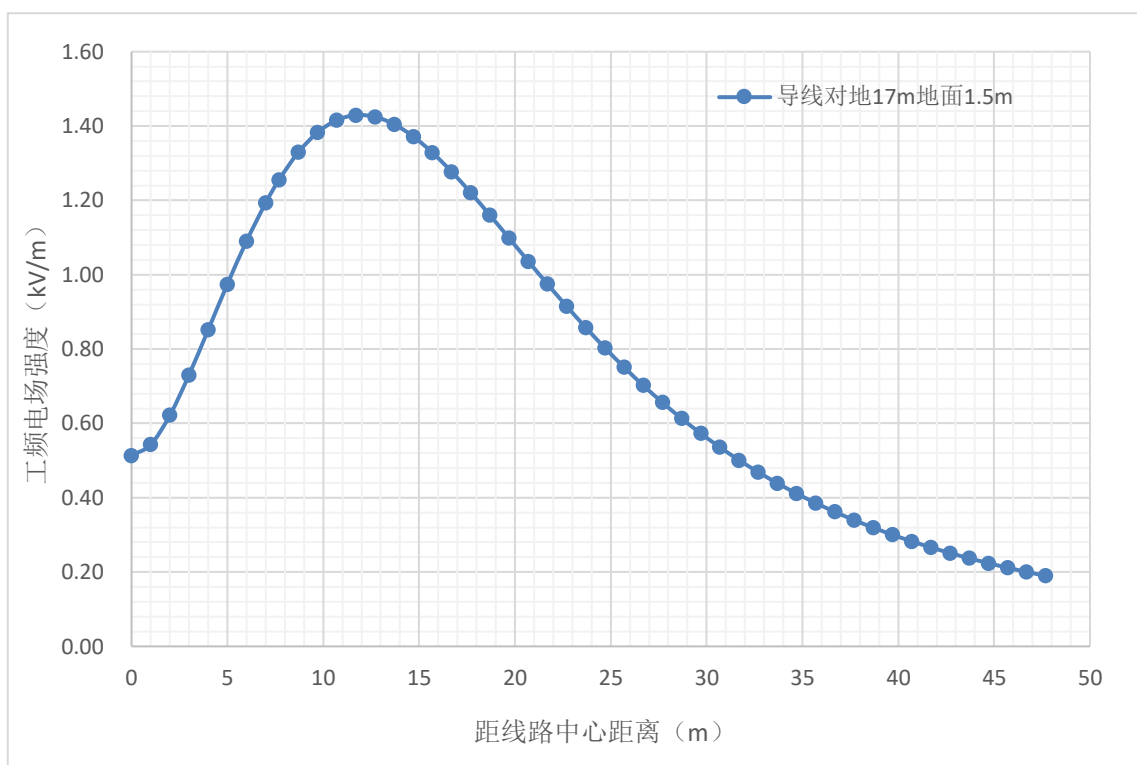


图 20 220kV 单回线路工频电场强度预测结果

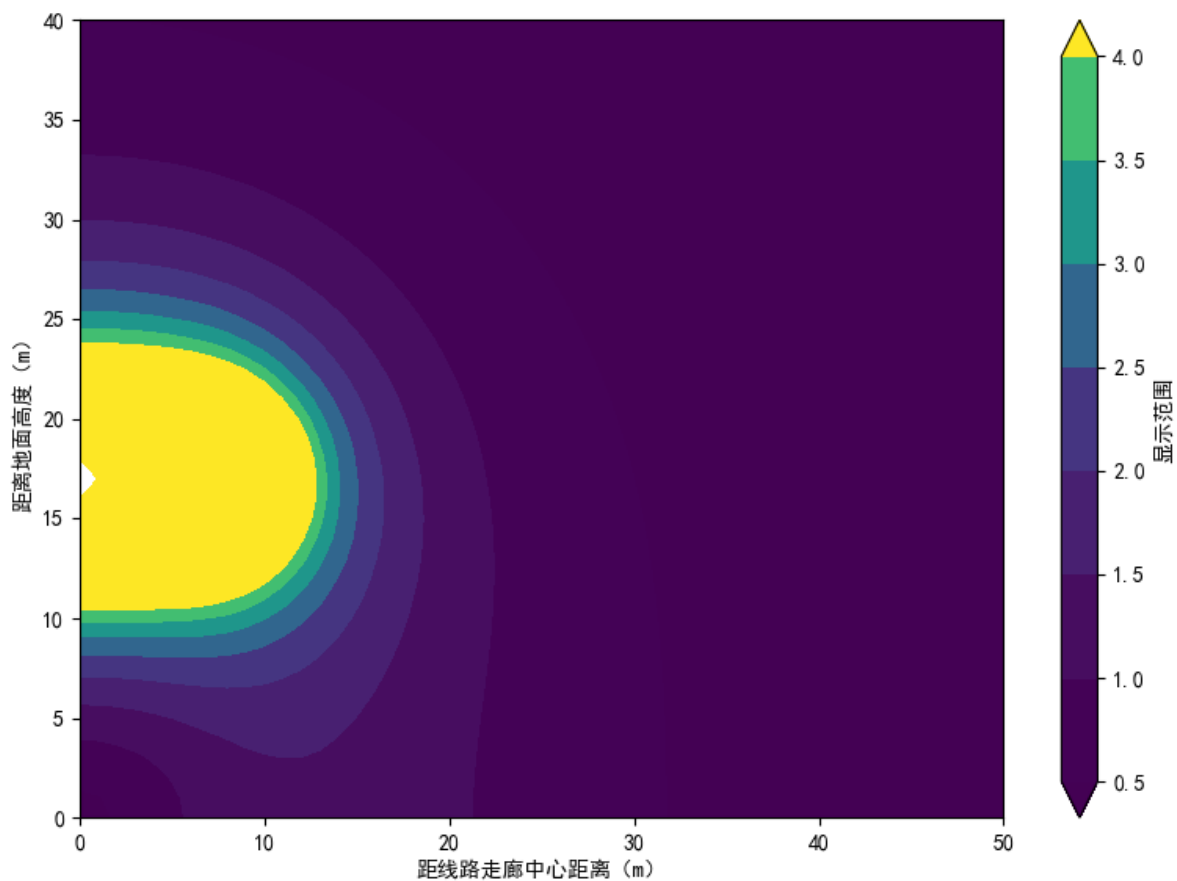


图 21 220kV 单回线路工频电场强度预测结果（空间分布图）

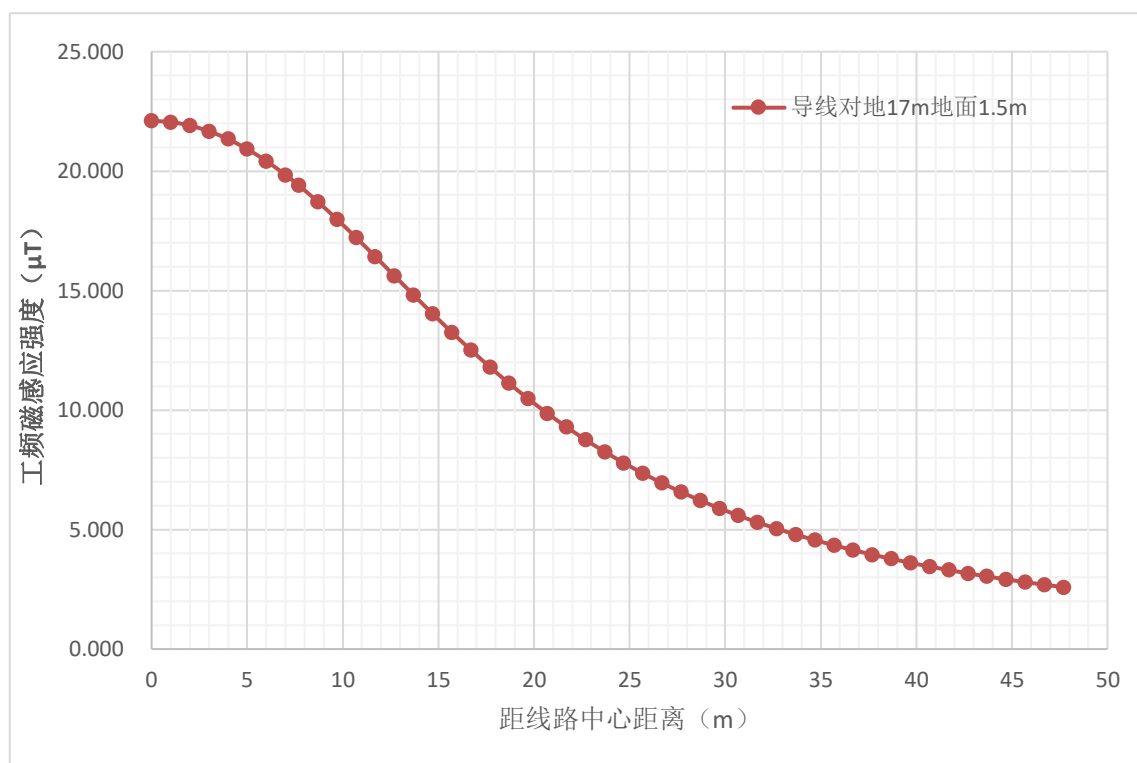


图 22 220kV 单回线路工频磁感应强度预测结果

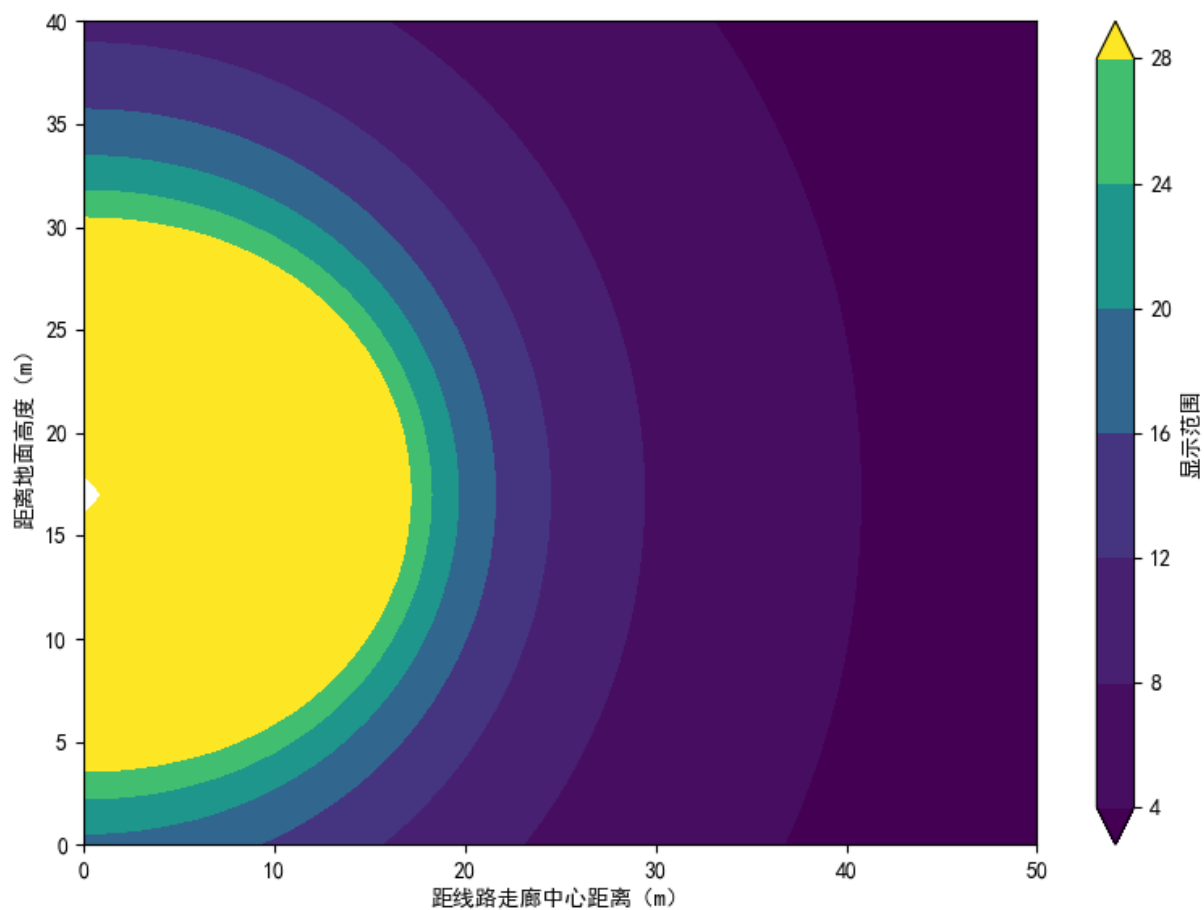


图 23 220kV 单回线路工频磁感应强度预测结果（空间分布图）

2) 同塔双回单边挂线线路

本工程同塔双回单边挂线线路经过非居民区时，采用典型耐张塔运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果详见表 33、图 24~图 27。

表 33 220kV 同塔双回单边挂线线路（典型杆塔）工频电场强度、工频磁感应强度预测结果表

距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
		导线对地 23m	
		地面 1.5m	
-47.55	边导线外 40m	0.09	1.479
-46.55	边导线外 39m	0.09	1.523
-45.55	边导线外 38m	0.09	1.569
-44.55	边导线外 37m	0.09	1.617
-43.55	边导线外 36m	0.09	1.667
-42.55	边导线外 35m	0.09	1.718
-41.55	边导线外 34m	0.09	1.773
-40.55	边导线外 33m	0.10	1.829
-39.55	边导线外 32m	0.10	1.888
-38.55	边导线外 31m	0.10	1.949
-37.55	边导线外 30m	0.10	2.013
-36.55	边导线外 29m	0.10	2.080
-35.55	边导线外 28m	0.10	2.150
-34.55	边导线外 27m	0.09	2.223
-33.55	边导线外 26m	0.09	2.299
-32.55	边导线外 25m	0.09	2.378
-31.55	边导线外 24m	0.09	2.461
-30.55	边导线外 23m	0.09	2.547
-29.55	边导线外 22m	0.09	2.638
-28.55	边导线外 21m	0.09	2.732
-27.55	边导线外 20m	0.09	2.830
-26.55	边导线外 19m	0.10	2.933
-25.55	边导线外 18m	0.10	3.040
-24.55	边导线外 17m	0.10	3.152
-23.55	边导线外 16m	0.10	3.268
-22.55	边导线外 15m	0.11	3.390
-21.55	边导线外 14m	0.12	3.516
-20.55	边导线外 13m	0.13	3.647
-19.55	边导线外 12m	0.14	3.784

-18.55	边导线外 11m	0.16	3.925
-17.55	边导线外 10m	0.17	4.072
-16.55	边导线外 9m	0.19	4.223
-15.55	边导线外 8m	0.21	4.380
-14.55	边导线外 7m	0.24	4.541
-13.55	边导线外 6m	0.26	4.706
-12.55	边导线外 5m	0.29	4.876
-11.55	边导线外 4m	0.32	5.049
-10.55	边导线外 3m	0.36	5.225
-9.55	边导线外 2m	0.39	5.403
-8.55	边导线外 1m	0.43	5.583
-7.55	边导线外	0.47	5.762
-7	边导线内	0.49	5.861
-6	边导线内	0.53	6.038
-5	边导线内	0.57	6.212
-4	边导线内	0.61	6.381
-3	边导线内	0.66	6.543
-2	边导线内	0.69	6.696
-1	边导线内	0.73	6.838
0	边导线内	0.77	6.968
1	边导线内	0.80	7.083
2	边导线内	0.83	7.181
3	边导线内	0.85	7.261
4	边导线内	0.86	7.321
5	边导线内	0.88	7.360
6	边导线内	0.88	7.377
7	边导线内	0.88	7.372
7.55	边导线外	0.87	7.360
8.55	边导线外 1m	0.86	7.321
9.55	边导线外 2m	0.85	7.261
10.55	边导线外 3m	0.82	7.181
11.55	边导线外 4m	0.80	7.083
12.55	边导线外 5m	0.76	6.968
13.55	边导线外 6m	0.73	6.837
14.55	边导线外 7m	0.69	6.694

15.55	边导线外 8m	0.65	6.540
16.55	边导线外 9m	0.61	6.377
17.55	边导线外 10m	0.57	6.207
18.55	边导线外 11m	0.53	6.032
19.55	边导线外 12m	0.49	5.854
20.55	边导线外 13m	0.45	5.673
21.55	边导线外 14m	0.41	5.493
22.55	边导线外 15m	0.37	5.313
23.55	边导线外 16m	0.34	5.134
24.55	边导线外 17m	0.30	4.959
25.55	边导线外 18m	0.27	4.786
26.55	边导线外 19m	0.24	4.617
27.55	边导线外 20m	0.22	4.453
28.55	边导线外 21m	0.19	4.293
29.55	边导线外 22m	0.17	4.138
30.55	边导线外 23m	0.15	3.989
31.55	边导线外 24m	0.13	3.844
32.55	边导线外 25m	0.11	3.704
33.55	边导线外 26m	0.09	3.570
34.55	边导线外 27m	0.08	3.441
35.55	边导线外 28m	0.06	3.317
36.55	边导线外 29m	0.05	3.198
37.55	边导线外 30m	0.04	3.084
38.55	边导线外 31m	0.03	2.974
39.55	边导线外 32m	0.03	2.869
40.55	边导线外 33m	0.02	2.768
41.55	边导线外 34m	0.02	2.672
42.55	边导线外 35m	0.02	2.580
43.55	边导线外 36m	0.02	2.491
44.55	边导线外 37m	0.03	2.407
45.55	边导线外 38m	0.03	2.326
46.55	边导线外 39m	0.04	2.248
47.55	边导线外 40m	0.04	2.174

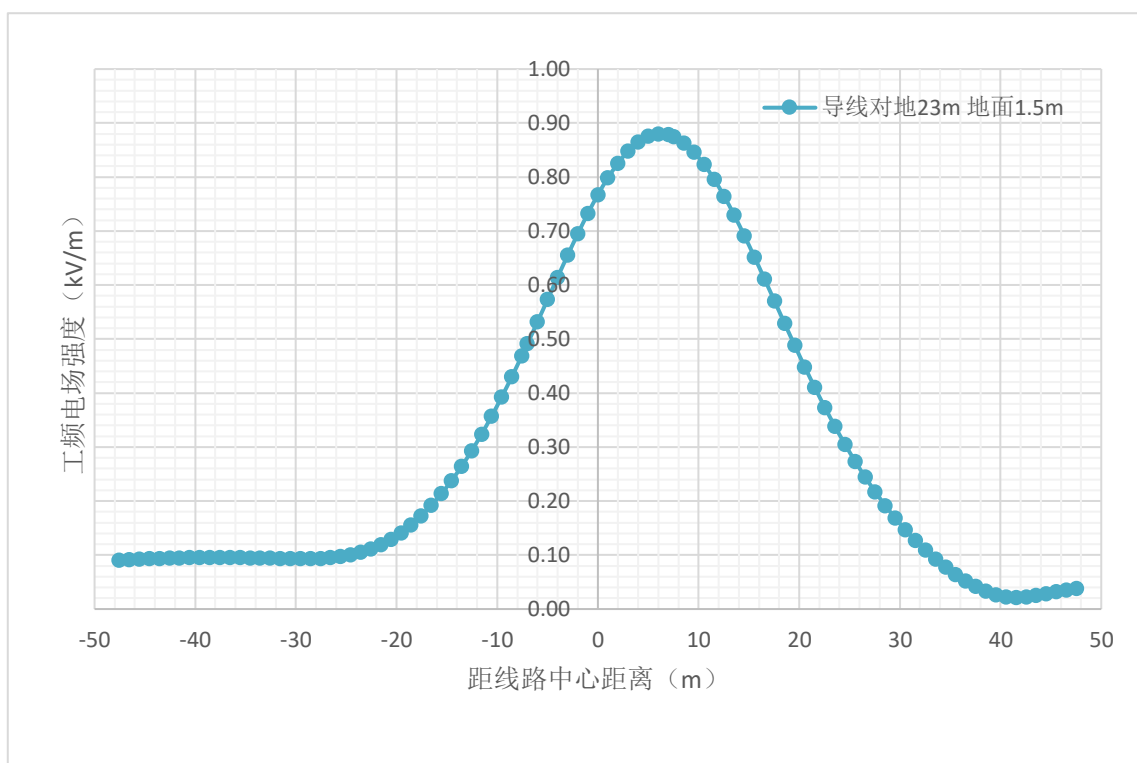


图 24 220kV 同塔双回单边挂线线路工频电场强度预测结果

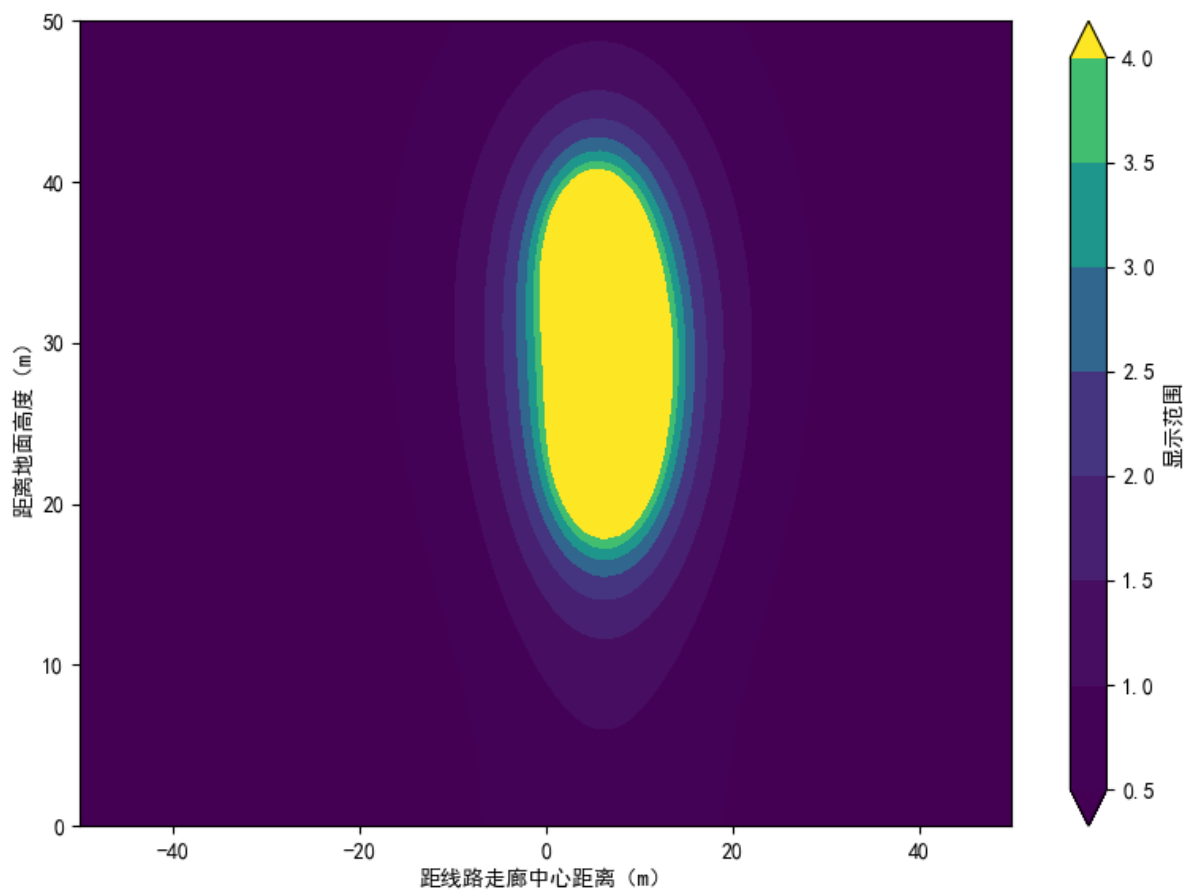


图 25 220kV 同塔双回单边挂线线路工频电场强度预测结果（空间分布图）

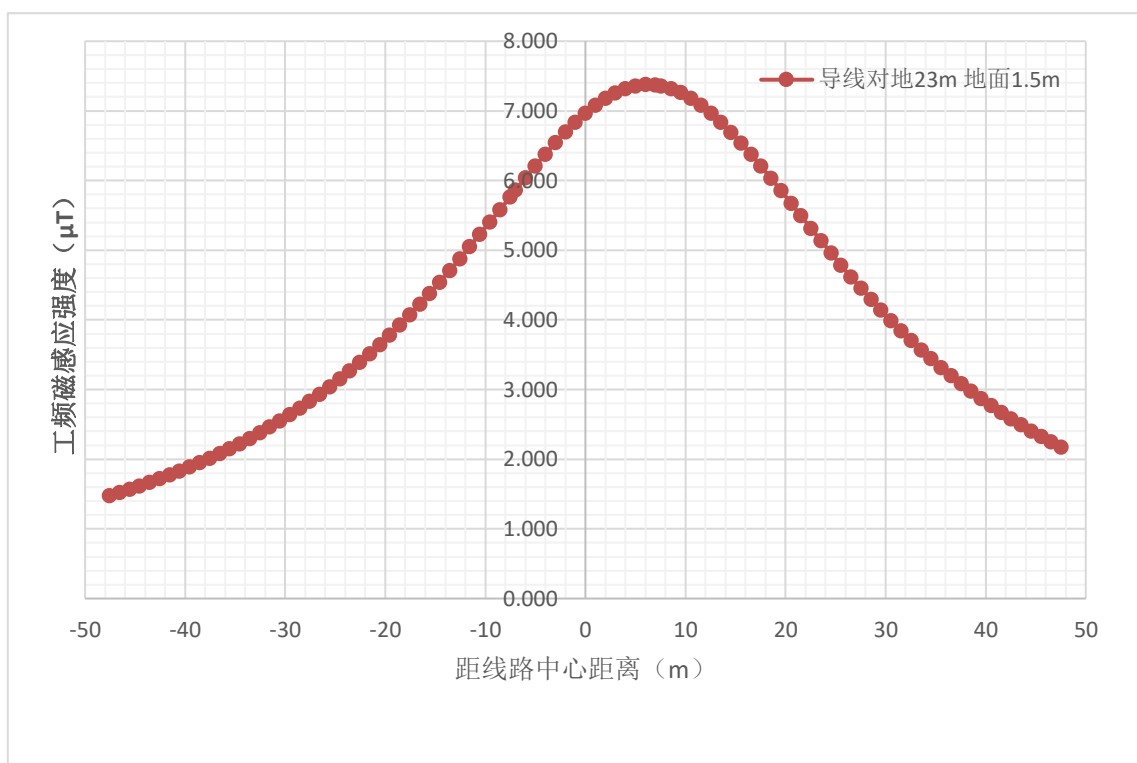


图 26 220kV 同塔双回单边挂线线路工频磁感应强度预测结果

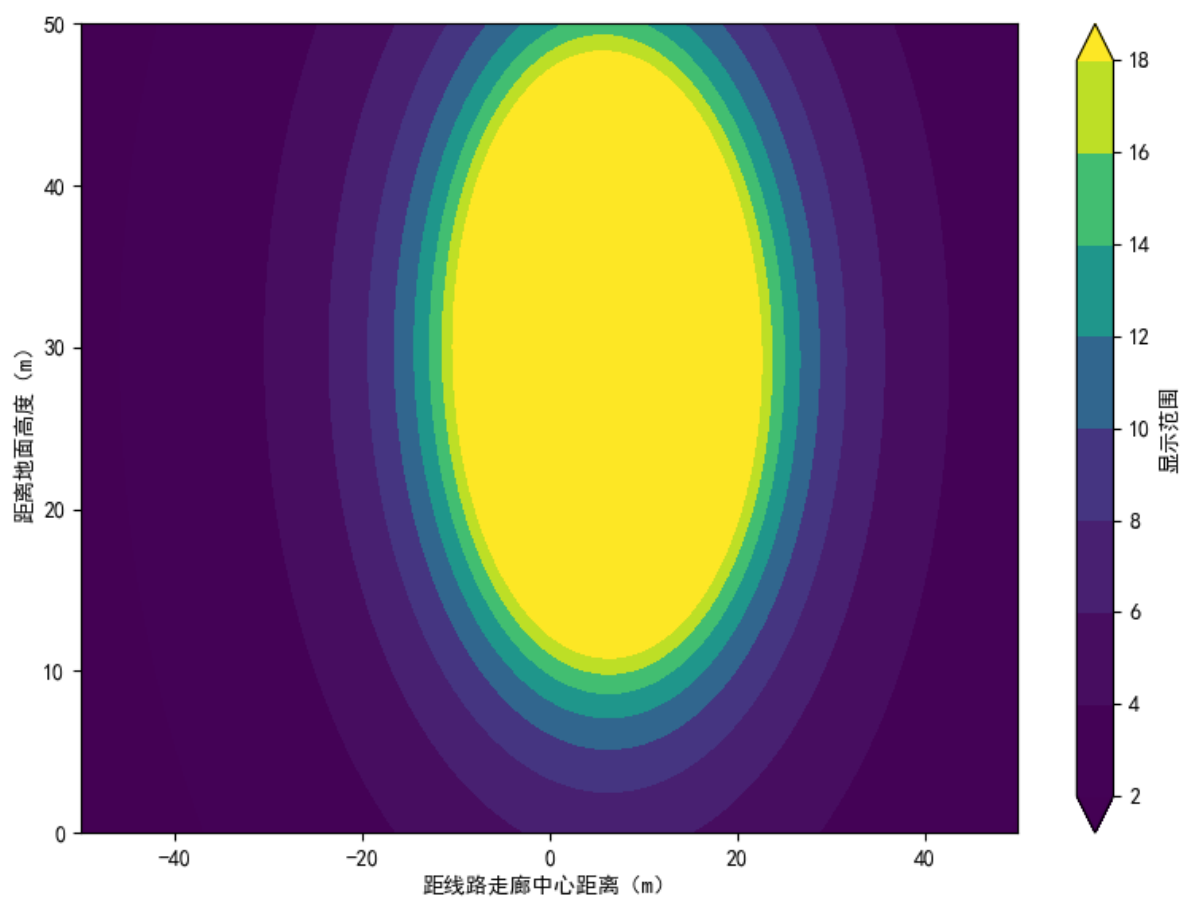


图 27 220kV 同塔双回单边挂线线路工频磁感应强度预测结果（空间分布图）

(2) 居民区

1) 单回线路

本工程单回线路经过居民区，采用典型直线塔运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果详见表 34、图 28~图 31。

表 34 220kV 单回线路（典型杆塔）工频电场强度、工频磁感应强度预测结果表

距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)			工频磁感应强度 (μT)		
		导线对地 16m			导线对地 16m		
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
0	边导线内	0.62	1.36	2.61	24.697	35.623	54.601
1	边导线内	0.66	1.37	2.62	24.640	35.535	54.479
2	边导线内	0.74	1.41	2.63	24.472	35.268	54.106
3	边导线内	0.85	1.47	2.64	24.192	34.820	53.464
4	边导线内	0.99	1.54	2.66	23.802	34.186	52.519
5	边导线内	1.12	1.62	2.68	23.308	33.364	51.221
6	边导线内	1.25	1.69	2.70	22.713	32.355	49.521
7	边导线内	1.36	1.76	2.69	22.027	31.169	47.392
7.7	边导线下	1.43	1.80	2.67	21.498	30.243	45.652
8.7	边导线外 1m	1.51	1.84	2.62	20.683	28.804	42.861
9.7	边导线外 2m	1.56	1.85	2.54	19.810	27.259	39.810
10.7	边导线外 3m	1.59	1.84	2.43	18.897	25.649	36.632
11.7	边导线外 4m	1.60	1.81	2.31	17.960	24.013	33.463
12.7	边导线外 5m	1.58	1.76	2.17	17.014	22.390	30.413
13.7	边导线外 6m	1.55	1.70	2.02	16.074	20.811	27.557

14.7	边导线外 7m	1.50	1.62	1.88	15.153	19.300	24.937
15.7	边导线外 8m	1.44	1.54	1.74	14.259	17.873	22.569
16.7	边导线外 9m	1.38	1.45	1.60	13.402	16.541	20.449
17.7	边导线外 10m	1.31	1.37	1.48	12.585	15.306	18.563
18.7	边导线外 11m	1.23	1.28	1.36	11.813	14.170	16.889
19.7	边导线外 12m	1.16	1.19	1.25	11.086	13.128	15.406
20.7	边导线外 13m	1.09	1.11	1.15	10.406	12.177	14.092
21.7	边导线外 14m	1.02	1.03	1.06	9.771	11.308	12.926
22.7	边导线外 15m	0.95	0.96	0.98	9.180	10.517	11.889
23.7	边导线外 16m	0.89	0.89	0.90	8.630	9.796	10.966
24.7	边导线外 17m	0.82	0.83	0.83	8.120	9.139	10.140
25.7	边导线外 18m	0.77	0.77	0.77	7.647	8.539	9.401
26.7	边导线外 19m	0.71	0.71	0.71	7.209	7.992	8.737
27.7	边导线外 20m	0.66	0.66	0.66	6.802	7.493	8.139
28.7	边导线外 21m	0.62	0.62	0.61	6.426	7.035	7.598
29.7	边导线外 22m	0.58	0.57	0.57	6.076	6.616	7.108
30.7	边导线外 23m	0.54	0.53	0.53	5.751	6.231	6.663
31.7	边导线外 24m	0.50	0.50	0.49	5.450	5.877	6.258
32.7	边导线外 25m	0.47	0.46	0.46	5.170	5.551	5.888
33.7	边导线外 26m	0.44	0.43	0.43	4.909	5.251	5.550
34.7	边导线外 27m	0.41	0.40	0.40	4.667	4.973	5.239
35.7	边导线外 28m	0.38	0.38	0.37	4.440	4.716	4.954

36.7	边导线外 29m	0.36	0.35	0.35	4.229	4.478	4.691
37.7	边导线外 30m	0.33	0.33	0.33	4.032	4.256	4.448
38.7	边导线外 31m	0.31	0.31	0.31	3.848	4.051	4.224
39.7	边导线外 32m	0.29	0.29	0.29	3.675	3.860	4.015
40.7	边导线外 33m	0.28	0.27	0.27	3.513	3.681	3.822
41.7	边导线外 34m	0.26	0.26	0.25	3.361	3.514	3.643
42.7	边导线外 35m	0.25	0.24	0.24	3.219	3.359	3.475
43.7	边导线外 36m	0.23	0.23	0.23	3.085	3.213	3.319
44.7	边导线外 37m	0.22	0.22	0.21	2.959	3.076	3.173
45.7	边导线外 38m	0.21	0.20	0.20	2.840	2.948	3.037
46.7	边导线外 39m	0.19	0.19	0.19	2.728	2.827	2.909
47.7	边导线外 40m	0.18	0.18	0.18	2.622	2.714	2.788

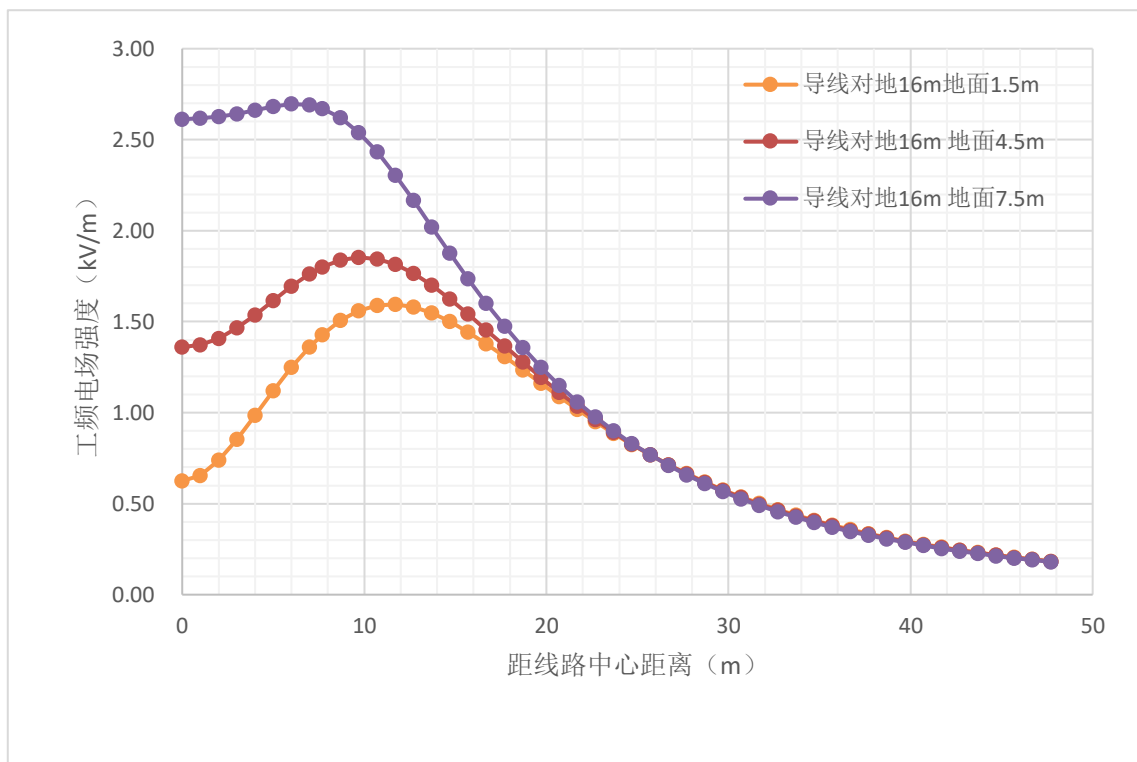


图 28 220kV 单回线路工频电场强度预测结果

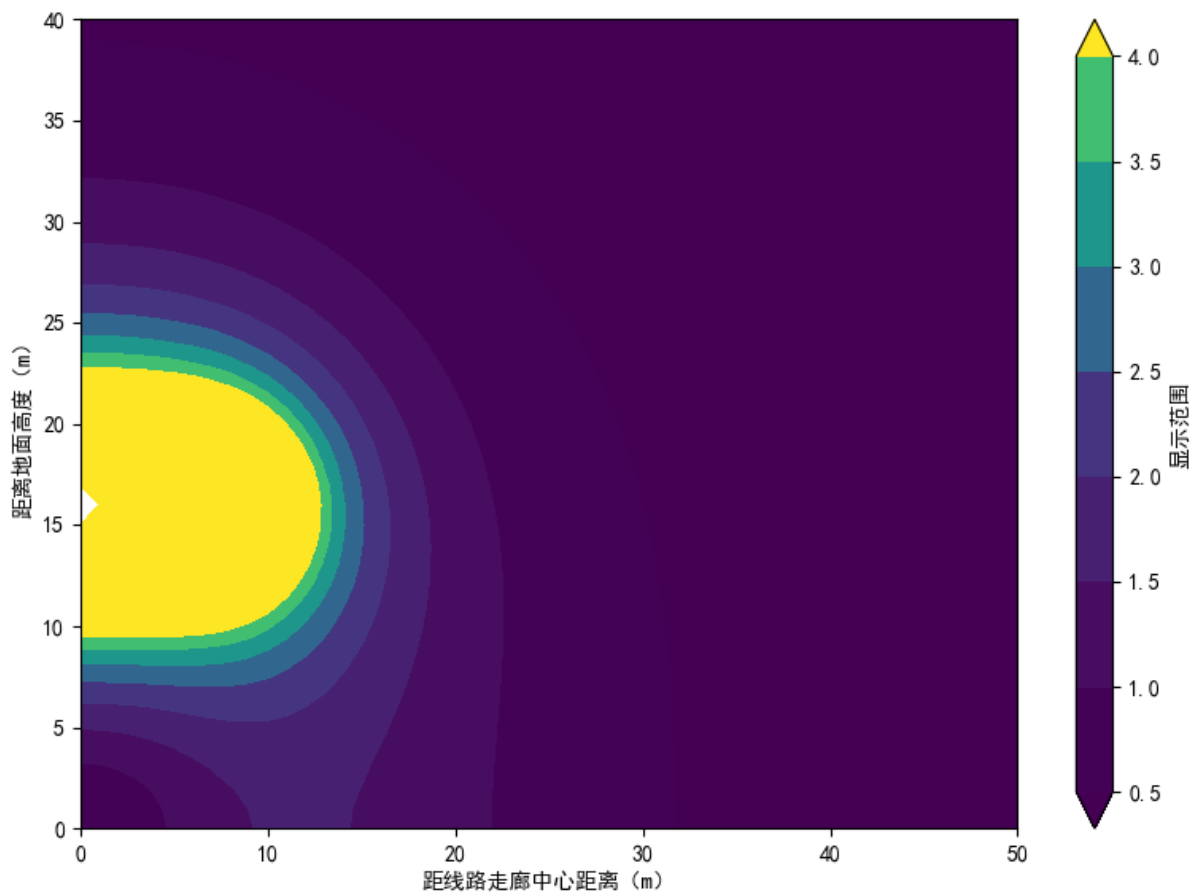


图 29 220kV 单回线路工频电场强度预测结果（空间分布图）

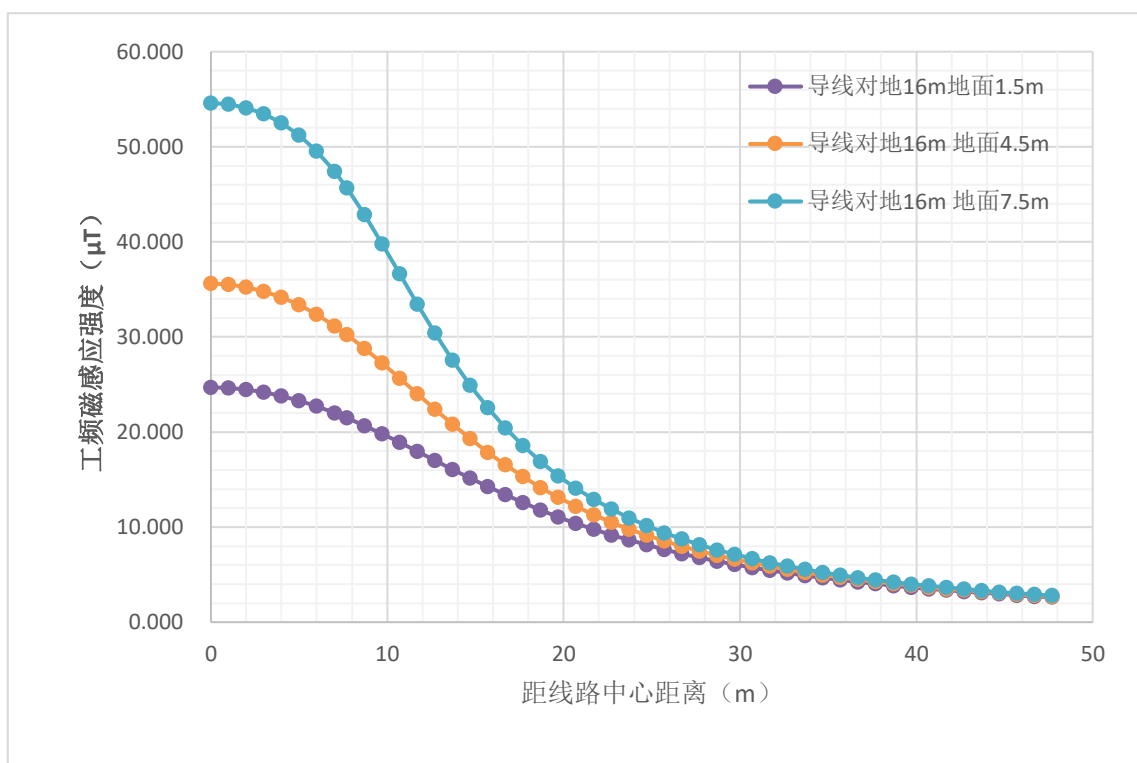


图 30 220kV 单回线路工频磁感应强度预测结果

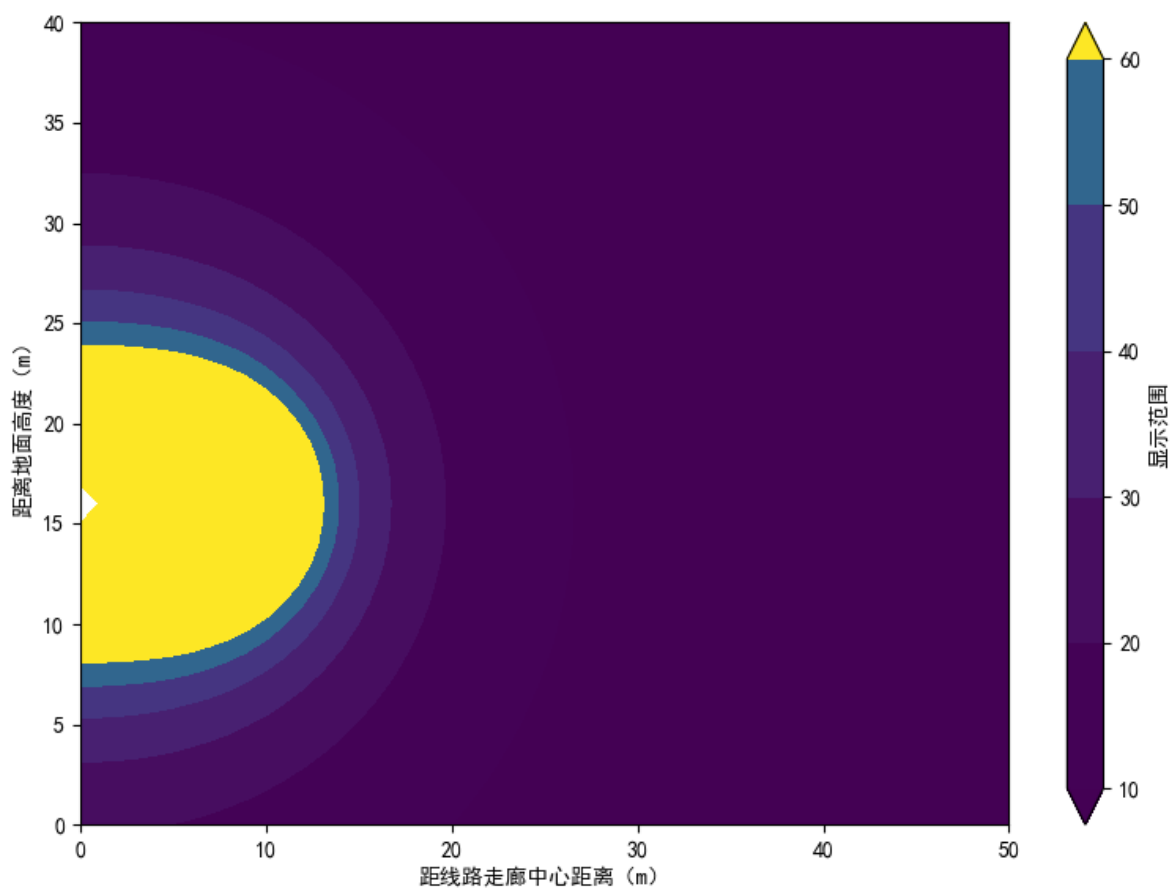


图 31 220kV 单回线路工频磁感应强度预测结果（空间分布图）

2) 同塔双回单边挂线线路

本工程同塔双回单边挂线线路经过居民区，采用典型耐张塔运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果详见表 35、图 32~图 35。

表 35 220kV 同塔双回单边挂线线路（典型杆塔）工频电场强度、工频磁感应强度预测结果表

距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)		工频磁感应强度 (μT)	
		导线对地 17m			
		地面 1.5m	地面 45m	地面 1.5m	地面 4.5m
-47.55	边导线外 40m	0.12	0.12	1.608	1.667
-46.55	边导线外 39m	0.12	0.12	1.660	1.724
-45.55	边导线外 38m	0.12	0.12	1.715	1.782
-44.55	边导线外 37m	0.12	0.12	1.772	1.844
-43.55	边导线外 36m	0.12	0.12	1.832	1.909
-42.55	边导线外 35m	0.13	0.13	1.895	1.977
-41.55	边导线外 34m	0.13	0.13	1.960	2.049
-40.55	边导线外 33m	0.13	0.13	2.029	2.125
-39.55	边导线外 32m	0.13	0.13	2.102	2.204
-38.55	边导线外 31m	0.13	0.13	2.178	2.288
-37.55	边导线外 30m	0.13	0.14	2.258	2.377
-36.55	边导线外 29m	0.14	0.14	2.343	2.470
-35.55	边导线外 28m	0.14	0.14	2.431	2.569
-34.55	边导线外 27m	0.14	0.14	2.525	2.673
-33.55	边导线外 26m	0.14	0.14	2.623	2.783
-32.55	边导线外 25m	0.14	0.14	2.726	2.900
-31.55	边导线外 24m	0.14	0.14	2.836	3.024
-30.55	边导线外 23m	0.14	0.14	2.951	3.155
-29.55	边导线外 22m	0.14	0.14	3.072	3.294
-28.55	边导线外 21m	0.14	0.14	3.201	3.441
-27.55	边导线外 20m	0.14	0.14	3.336	3.598
-26.55	边导线外 19m	0.13	0.14	3.479	3.765
-25.55	边导线外 18m	0.13	0.14	3.631	3.942
-24.55	边导线外 17m	0.13	0.14	3.791	4.131
-23.55	边导线外 16m	0.13	0.14	3.960	4.332
-22.55	边导线外 15m	0.13	0.14	4.139	4.547
-21.55	边导线外 14m	0.12	0.14	4.328	4.775
-20.55	边导线外 13m	0.12	0.14	4.528	5.020
-19.55	边导线外 12m	0.13	0.15	4.740	5.280

-18.55	边导线外 11m	0.13	0.15	4.963	5.558
-17.55	边导线外 10m	0.14	0.16	5.200	5.856
-16.55	边导线外 9m	0.15	0.18	5.450	6.174
-15.55	边导线外 8m	0.17	0.20	5.713	6.513
-14.55	边导线外 7m	0.19	0.22	5.991	6.876
-13.55	边导线外 6m	0.22	0.25	6.283	7.263
-12.55	边导线外 5m	0.26	0.29	6.590	7.676
-11.55	边导线外 4m	0.30	0.33	6.912	8.117
-10.55	边导线外 3m	0.35	0.38	7.249	8.586
-9.55	边导线外 2m	0.40	0.43	7.600	9.084
-8.55	边导线外 1m	0.46	0.50	7.964	9.612
-7.55	边导线内	0.53	0.57	8.341	10.169
-7	边导线内	0.57	0.61	8.552	10.488
-6	边导线内	0.64	0.69	8.944	11.089
-5	边导线内	0.72	0.78	9.341	11.714
-4	边导线内	0.81	0.87	9.740	12.361
-3	边导线内	0.90	0.97	10.136	13.021
-2	边导线内	0.99	1.07	10.524	13.686
-1	边导线内	1.07	1.17	10.898	14.345
0	边导线内	1.16	1.27	11.248	14.982
1	边导线内	1.24	1.37	11.568	15.581
2	边导线内	1.31	1.45	11.850	16.121
3	边导线内	1.37	1.53	12.084	16.582
4	边导线内	1.42	1.59	12.263	16.943
5	边导线内	1.45	1.63	12.382	17.186
6	边导线内	1.46	1.64	12.436	17.299
7	边导线内	1.46	1.64	12.423	17.274
7.55	边导线内	1.45	1.62	12.388	17.203
8.55	边导线外 1m	1.42	1.58	12.273	16.971
9.55	边导线外 2m	1.37	1.52	12.096	16.620
10.55	边导线外 3m	1.31	1.45	11.864	16.166
11.55	边导线外 4m	1.23	1.36	11.585	15.629
12.55	边导线外 5m	1.15	1.27	11.265	15.031
13.55	边导线外 6m	1.07	1.17	10.914	14.392
14.55	边导线外 7m	0.98	1.07	10.539	13.730

15.55	边导线外 8m	0.89	0.97	10.149	13.059
16.55	边导线外 9m	0.81	0.87	9.750	12.393
17.55	边导线外 10m	0.72	0.78	9.347	11.740
18.55	边导线外 11m	0.64	0.69	8.947	11.107
19.55	边导线外 12m	0.57	0.61	8.552	10.499
20.55	边导线外 13m	0.50	0.54	8.166	9.918
21.55	边导线外 14m	0.44	0.47	7.792	9.368
22.55	边导线外 15m	0.38	0.41	7.430	8.848
23.55	边导线外 16m	0.33	0.36	7.082	8.358
24.55	边导线外 17m	0.28	0.31	6.750	7.897
25.55	边导线外 18m	0.24	0.27	6.432	7.465
26.55	边导线外 19m	0.20	0.23	6.129	7.061
27.55	边导线外 20m	0.17	0.20	5.842	6.682
28.55	边导线外 21m	0.14	0.17	5.570	6.328
29.55	边导线外 22m	0.11	0.14	5.311	5.997
30.55	边导线外 23m	0.09	0.13	5.067	5.688
31.55	边导线外 24m	0.08	0.11	4.835	5.398
32.55	边导线外 25m	0.06	0.10	4.617	5.128
33.55	边导线外 26m	0.06	0.09	4.410	4.875
34.55	边导线外 27m	0.06	0.08	4.215	4.638
35.55	边导线外 28m	0.06	0.08	4.031	4.416
36.55	边导线外 29m	0.06	0.08	3.856	4.208
37.55	边导线外 30m	0.06	0.08	3.692	4.013
38.55	边导线外 31m	0.07	0.08	3.536	3.830
39.55	边导线外 32m	0.07	0.08	3.389	3.658
40.55	边导线外 33m	0.07	0.09	3.250	3.497
41.55	边导线外 34m	0.08	0.09	3.118	3.345
42.55	边导线外 35m	0.08	0.09	2.993	3.202
43.55	边导线外 36m	0.08	0.09	2.875	3.067
44.55	边导线外 37m	0.09	0.09	2.763	2.941
45.55	边导线外 38m	0.09	0.09	2.657	2.821
46.55	边导线外 39m	0.09	0.09	2.557	2.708
47.55	边导线外 40m	0.09	0.09	2.461	2.602

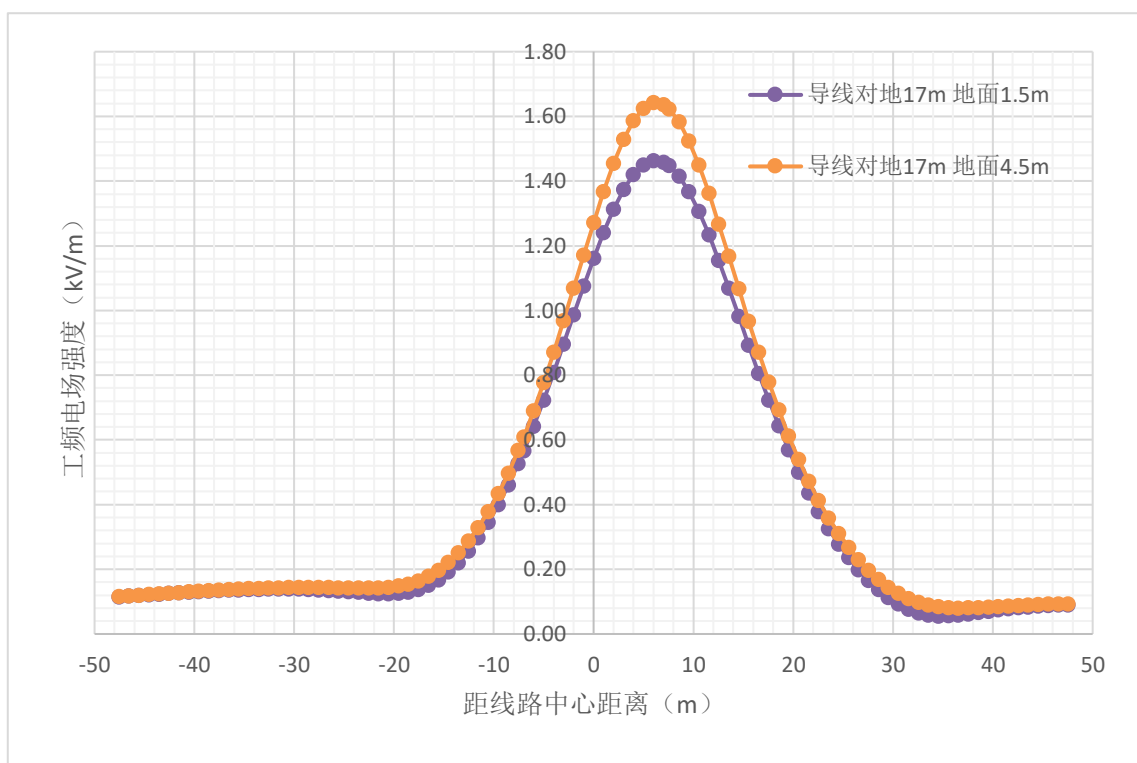


图 32 220kV 同塔双回单边挂线线路工频电场强度预测结果

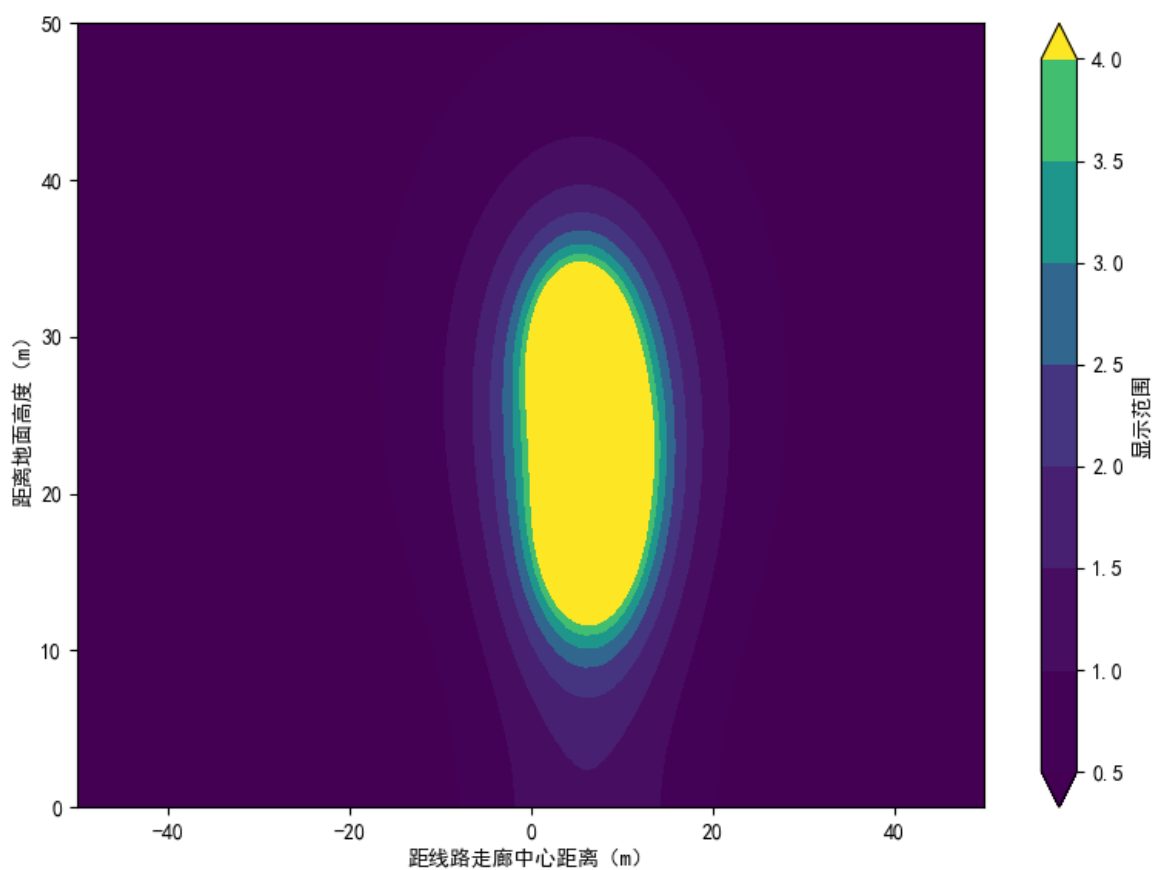


图 33 220kV 同塔双回单边挂线线路工频电场强度预测结果（空间分布图）

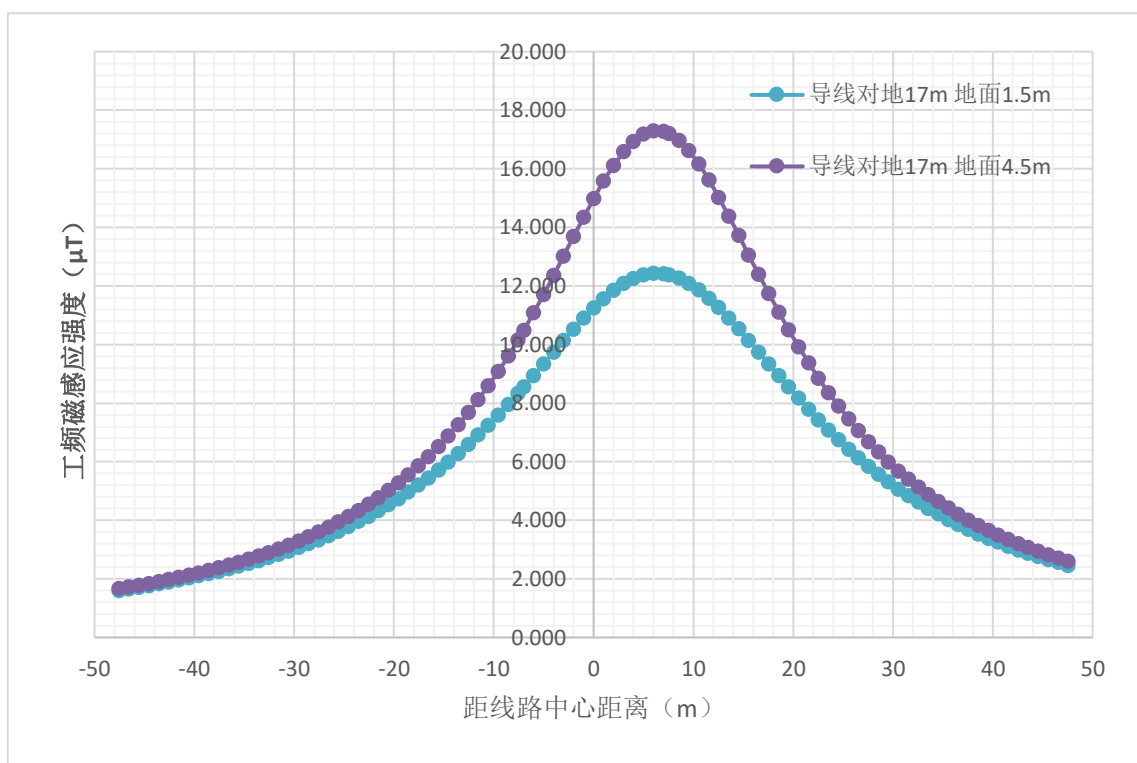


图 34 220kV 同塔双回单边挂线线路工频磁感应强度预测结果

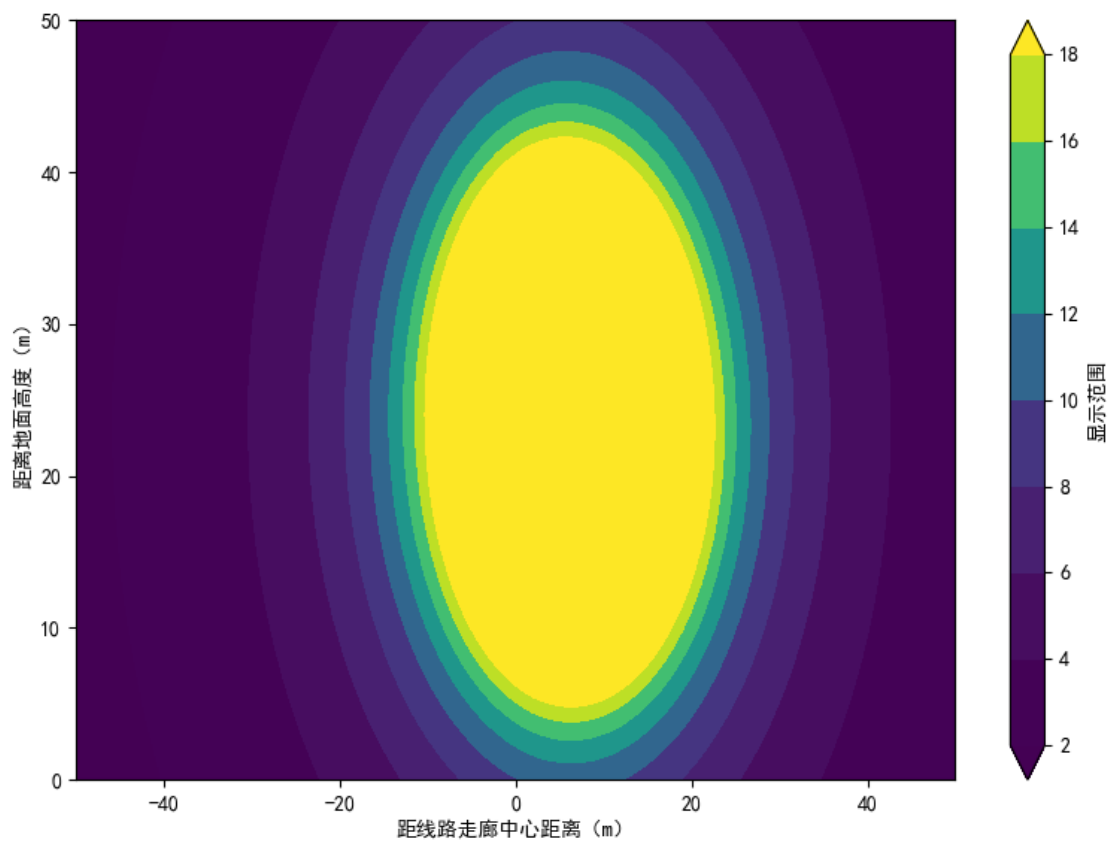


图 35 220kV 同塔双回单边挂线线路工频磁感应强度预测结果（空间分布图）

(3) 电磁环境敏感目标

本工程线路沿线电磁环境保护目标运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果详见表 36。

表 36 工程沿线敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度预测结果表

序号	敏感点名称	距边导线地面 投影距离 (m)	导线距 离地最 小高度 (m)	预测高度 (m)	预测值	
					工频电场 强度 (V/m)	工频磁感 应强度 (μ T)
1	岳阳市华容县北景港 镇联华村联华十一组 民房 a	东北侧约15m	24	1.5	658.4	6.283
				4.5	675.4	7.241
2	岳阳市华容县北景港 镇联华村联华八组民 房 a	东北侧约5m	24	1.5	733.6	9.225
3	岳阳市华容县北景港 镇联华村天星洲六组 民房 a	东北侧约5m	27	1.5	568.7	7.591
4	岳阳市华容县北景港 镇联华村天星洲十一 组民房a	西侧约30m	27	1.5	326.7	3.119
5	岳阳市华容县北景港 镇联华村天星洲十组 民房a	东北侧约5m	19	1.5	1166.2	13.282
6	岳阳市华容县北景港 镇联华村天星洲九组 民房a	西南侧约5m	22	1.5	877.6	10.605
7	岳阳市华容县北景港 镇协和村六组民房a	西侧约15m	27	1.5	562.2	5.467
8	岳阳市华容县北景港 镇协和村十二组民房a	东南侧约35m	21	1.5	265.6	2.953
				4.5	264.4	3.116
9	岳阳市华容县北景港 镇协和村八组民房 a	西南侧约20m	16	1.5	664.8	6.802
				4.5	663.3	7.493
10	岳阳市华容县北景港 镇协和村九组民房 a	东北侧约10m	24	1.5	743.3	7.709
11	岳阳市华容县禹山镇 凤山村双花五组民房 a	西侧约5m	21	1.5	962.9	11.405
				4.5	1058.5	14.386
				7.5	1261.4	18.585
12	岳阳市华容县禹山镇 凤山村双花四组民房 a	跨越	31	1.5	464.8	6.924
13	岳阳市华容县禹山镇 凤山村冠军十一组 (2) 民房 a	北侧约10m	17	1.5	722.5	9.347
				4.5	778.7	11.740

8.3.3.4分析与评价

(1) 非居民区

1) 单回线路

① 工频电场强度

本工程单回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 17m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.43kV/m，小于 10kV/m 的控制限值。

② 工频磁感应强度

本工程单回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 17m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 22.104 μ T，小于 100 μ T 的控制限值。

2) 同塔双回单边挂线线路

① 工频电场强度

本工程同塔双回单边挂线线路经过非居民区，导线对地最小距离为 23m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.88kV/m，小于 10kV/m 的控制限值。

② 工频磁感应强度

本工程同塔双回单边挂线线路经过非居民区，导线对地最小距离为 23m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 7.377 μ T，小于 100 μ T 的控制限值。

(2) 居民区

1) 单回线路

① 工频电场强度

本工程单回线路经过居民区，导线对地最小距离为 16m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 1.60kV/m、1.85kV/m、2.70kV/m，均小于 4kV/m 的控制限值。

② 工频磁感应强度

本工程单回线路经过居民区，导线对地最小距离为 16m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的磁感应强度最大值分别为 24.697 μ T、35.623 μ T、54.601 μ T，均小于 100 μ T 的控制限值。

2) 同塔双回单边挂线线路

① 工频电场强度

本工程同塔双回单边挂线线路经过居民区，导线对地最小距离为 17m，距离地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 1.46kV/m、1.64kV/m，均小于 4kV/m 的控制限值。

② 工频磁感应强度

本工程同塔双回单边挂线线路经过居民区，导线对地最小距离为 17m，距离地面 1.5m、4.5m 高度处的磁感应强度最大值分别为 $12.436 \mu\text{T}$ 、 $17.299 \mu\text{T}$ ，均小于 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。

(3) 电磁环境敏感目标

本工程线路沿线环境敏感目标处工频电场强度在 264.4~1261.4V/m 之间，工频磁感应强度在 2.953~18.585 μT 之间，分别满足 4000V/m、100 μT 的公众曝露控制限值要求。

8.4 电磁环境影响评价综合结论

8.4.1 洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程电磁环境影响评价结论

由类比可行性分析可知，采用洞庭 500kV 变电站本身类比变电站建设前后的电磁环境影响时可行的；由现状监测结果可知，本期洞庭 500kV 变电站拟扩建 220kV 间隔侧厂界、已建成 220kV 间隔侧厂界及间隔扩建侧电磁环境敏感目标处的工频电场强度、磁感应强度均远小于 4000V/m、 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。因此可以预测，本工程出线间隔扩建工程投运后变电站厂界及间隔扩建侧评价范围内电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足相应控制限值要求。

8.4.2 新建牛氏湖光伏电站~洞庭 220kV 线路工程电磁环境影响评价结论

(1) 非居民区

1) 单回线路

① 工频电场强度

本工程单回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 17m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.43kV/m，小于 10kV/m 的控制限值。

② 工频磁感应强度

本工程单回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 17m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 $22.104 \mu\text{T}$ ，小于 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。

2) 同塔双回单边挂线线路

① 工频电场强度

本工程同塔双回单边挂线线路经过非居民区，导线对地最小距离为 23m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.88kV/m，小于 10kV/m 的控制限值。

② 工频磁感应强度

本工程同塔双回单边挂线线路经过非居民区，导线对地最小距离为 23m，距离地

面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 $7.377 \mu\text{T}$ ，小于 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。

(2) 居民区

1) 单回线路

① 工频电场强度

本工程单回线路经过居民区，导线对地最小距离为 16m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 1.60kV/m 、 1.85kV/m 、 2.70kV/m ，均小于 4kV/m 的控制限值。

② 工频磁感应强度

本工程单回线路经过居民区，导线对地最小距离为 16m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的磁感应强度最大值分别为 $24.697 \mu\text{T}$ 、 $35.623 \mu\text{T}$ 、 $54.601 \mu\text{T}$ ，均小于 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。

2) 同塔双回单边挂线线路

① 工频电场强度

本工程同塔双回单边挂线线路经过居民区，导线对地最小距离为 17m，距离地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 1.46kV/m 、 1.64kV/m ，均小于 4kV/m 的控制限值。

② 工频磁感应强度

本工程同塔双回单边挂线线路经过居民区，导线对地最小距离为 17m，距离地面 1.5m、4.5m 高度处的磁感应强度最大值分别为 $12.436 \mu\text{T}$ 、 $17.299 \mu\text{T}$ ，均小于 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值。

(3) 电磁环境敏感目标

本工程线路沿线环境敏感目标处工频电场强度在 $264.4\sim 1261.4\text{V/m}$ 之间，工频磁感应强度在 $2.953\sim 18.585\mu\text{T}$ 之间，分别满足 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

附件及附图

附件

附件 1：国能华容新能源有限公司湖南华容牛氏湖渔场 120MW 渔光互补项目 220kV 送出 EPC 工程合同书及委托书。

附件 2：湖南华晨工程设计咨询有限公司《关于湖南岳阳华容县牛氏湖渔场渔光互补项目配套 220kV 送出工程初步设计（技术部分）的评审意见》（华晨工咨〔2024〕9 号）（节选）。

附图

附图 1：本工程地理位置示意图。

附图 2：本工程环境敏感目标分布示意图。

附图 3：本工程环境敏感目标及监测点位示意图。

附图 4：本工程土地利用现状示意图。

附图 5：本工程植被类型示意图。

附件 1：国能华容新能源有限公司湖南华容牛氏湖渔场 120MW 渔光互补项目 220kV 送出 EPC 工程合同书及委托书



合同编号（甲方）：国能华容新能源公司[2023]017 号

合同编号（乙方）：

国能华容新能源有限公司
湖南华容牛氏湖渔场 120MW 渔光互补项目
220kV 送出 EPC 工程

合 同 书

甲方：国能华容新能源有限公司

乙方：湖南经研电力设计有限公司

签订日期：2023 年 11 月

签订地点：湖南省岳阳市华容县

签 署 页

甲方：国能华容新能源有限公司 (盖章) 	乙方：湖南经研电力设计有限公司 (盖章) 
法定代表人 (签字) 或 授权代表 (签字): 	法定代表人 (签字) 或 授权代表 (签字): 
签订日期: 2023 年 11 月 29 日	签订日期: 2023 年 11 月 29 日
地址: 湖南省岳阳市华容县东山镇岳阳发电有限公司基建办公楼	地址: 湖南省长沙市雨花区侯家塘韶山北路 382 号二办公楼
邮编: 414200	邮编: 410000
联系人: 李发宁	联系人: 肖靖照
电话: 0730-4565132	电话: 0731-85948329
传真:	传真: 0731-85948300
开户银行: 中国邮政储蓄银行股份有限公司华容县支行	开户银行: 中国建设银行股份有限公司长沙市天心支行营业部
账号: 943009010113868897	账号: 43001797061050001073
纳税人识别号: 91430623MABXFLDN71	纳税人识别号: 9143010388376197X5

委托书

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司：

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》等相关法律法规的要求，现委托贵单位承担我公司在岳阳地区开工建设的湖南岳阳华容县牛氏湖渔场渔光互补项目配套 220kV 送出工程的环境影响评价工作。

请贵单位按照国家有关法律法规和技术规范的要求抓紧开展工作。

湖南经研电力设计有限公司
湖南华容牛氏湖渔场 120MW 渔光互补项
目 220kV 送出工程总承包项目部
2024 年 4 月 12 日

附件 2：湖南华晨工程设计咨询有限公司《关于湖南岳阳华容县牛氏湖渔场渔光互补项目配套 220kV 送出工程初步设计（技术部分）的评审意见》（华晨工咨〔2024〕9 号）（节选）（节选）

湖南华晨工程设计咨询有限公司文件

华晨工咨〔2024〕9 号

湖南华晨工程设计咨询有限公司关于湖南岳阳华容县牛氏湖渔场渔光互补项目配套 220kV 送出工程初步设计（技术部分）的评审意见

国能华容新能源有限公司：

受贵公司委托，湖南华晨工程设计咨询有限公司对湖南经研电力设计有限公司编制的《湖南岳阳华容县牛氏湖渔场渔光互补项目配套 220kV 送出工程初步设计》进行了评审，参加会议的有贵公司和国网湖南省电力有限公司建设部、发展部（储能中心）、设备部、营销部、调控中心、计量中心，国网湖南信通公司，国网岳阳供电公司，湖南华晨工程设计咨询有限公司，湖南经研电力设计有限公司等。会议听取了设计单位的工程介绍，并进行了详

细深入讨论，设计单位根据会议意见对设计文件进行了修改。经复核，现提出评审意见如下。

一、工程概况

本工程范围包括：洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程、牛氏湖光伏电站—洞庭 220kV 线路工程、配套站端通信工程、配套光缆通信工程。该项目为业主自筹自建项目，工程接入系统方案已经由国网湖南省电力有限公司组织评审并以《国网湖南省电力有限公司关于华容县牛氏湖渔场渔光互补项目（120 兆瓦）接入系统方案的批复》（湘电公司函发展〔2023〕136 号）明确。

二、洞庭 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

（一）变电站现状

洞庭 500kV 变电站位于岳阳市华容县，于 2023 年建成投产。变电站现有主变 1 台，容量为 1000MVA。220kV 母线采用双母线单分段接线，220kV 出线 10 回。

（二）工程规模

本期扩建 220kV 4E 间隔，至牛氏湖光伏电站 220kV 升压站。

（三）电气一次部分

1. 电气主接线

220kV 主接线现状为双母线单分段接线，本期维持现状。

220kV 现有出线 10 回，本期扩建 220kV 出线间隔 1 个。

2. 主要设备和导体选择

防误设备，增加相应锁具，扩充软件数据库。

(2) 二次设备的接地、抗干扰应符合有关规程和反措有关要求。

(3) 站内 220kV 避雷器在线监测系统、一键顺控系统、智能锁控系统、智能巡视系统扩容各 1 项。

(4) 220kV 线路间隔配置 2 套智能终端。

(5) 站内 220kV 故障录波系统、母线保护等进行相应扩容，满足本期接入。

(五) 土建部分

1. 总平面布置

洞庭 500kV 变电站位于湖南省华容县禹山镇凤山村，于 2023 年投运，为常规户外变电站。

本期工程根据电气要求，新增 HGIS 设备基础 1 座，避雷器基础 1 组，电压互感器设备基础 1 座，支柱绝缘子支架基础 2 座。恢复施工损坏的路面、地坪、操作小道等附属构筑物。

2. 建筑

本期无新增建筑物。

3. 结构

支架均采用直径 300 毫米钢支架，基础采用独立基础，设备基础采用大块式混凝土基础。

二、牛氏湖光伏电站—洞庭 220kV 线路工程

（一）建设规模

新建路径长度约 13.5km，其中洞庭侧 1.0km 采用双回路单边挂线架设外，其余采用单回路架设。

（二）路径方案及进出线间隔

1.进出线间隔

待建的牛氏湖 220kV 升压站向东南出线,220kV 出线间隔 2 个，从南向北依次为至洞庭（1E）、备用（2E）。本期占用 1E 间隔出线。

已建洞庭 500kV 变电站 220kV 线路进出线共 16 回，均往东南出线。本期占用 4E 间隔出线。

2.路径方案

原则同意设计推荐的路径方案。

线路自牛氏湖 220kV 升压站 1E 间隔架空往东南出线，经联华村、东皖子至天星洲村，线路往南过多福堂、明月湾村至鱼口，沿东南走线至沙金村，而后平行洞庭—澧洲 500kV 线路北侧走线，经王家洲至夏家垄转南，先跨越官山—景港 35kV 线路后，再穿越洞庭—澧洲 500kV 线路至皮家塌，改用双回架空（预留一回）转东走线，穿越洞庭—益阳东 500kV 线路后，转北接至 500kV 洞庭变电站 220kV 出线构架(4E)。本线路途经岳阳市华容县北景港、禹山镇。

全线高程在 0m-100m 之间，地形比例：泥沼 75%，丘陵 25%。

（三）设计气象条件

原则参照设计提出的设计气象条件，气象条件重现期按 30 年一遇考虑。设计基本风速取 23m/s，全线按 15mm 覆冰设计。其他设计气象条件组合按湖南省典型气象区标准取值。

（四）导地线型号及防振措施

1. 导地线型号

导线采用 2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线。地线采用 2 根 OPGW 复合光缆。地线逐基接地。

导线安全系数不小于 2.5，地线的安全系数应大于导线的安全系数。

2. 导地线防振及防舞措施

采用设计推荐的导、地线防振措施。本工程导线均采用预绞丝式防振锤防振，OPGW 光缆采用专用防振措施。

根据《架空输电线路防舞设计规范》(Q/GDW 10829-2021)和《湖南省电网舞动分布图》(2022 年版)，本工程全线位于 2 级舞动区内。结合附近已有线路舞动情况及采取的防舞措施情况，耐张绝缘子串采用双联结构、导线悬垂采用预绞丝悬垂线夹，全塔采用等厚双螺母防松等防舞措施。与冬季主导风夹角大于 45° 采用线夹回转式子导线间隔棒。

（五）绝缘、金具和防雷接地

1. 绝缘配合

参照国家电网公司最新版《湖南省电力系统污区分布图》和

（七）交叉跨越及通信影响

线路对弱电线路的通信影响须满足相关规程要求。线路应保证跨越处交叉跨越的距离符合有关规程的要求，跨越档两端杆塔且应采用双串绝缘子串，导地线不得接头。

（八）杆塔与基础

1.杆塔型式

原则同意设计推荐杆塔，采用《国家电网公司标准化建设成果（35~750kV 输变电工程通用设计、通用设备）应用目录（2024年版）》中 220-HA31D、220-HC31D、220-HB31S 模块铁塔。

2.杆塔通用要求

杆塔 8 米及以下的连接螺栓、脚钉应采用防卸螺栓和防卸脚钉，其他所有的连接螺栓加扣紧式防松螺母（双帽螺栓除外）。

线路杆号牌、警告牌、相序牌及回路标识牌按照湖南省公司相关文件要求制作和安装。

3.基础

基础原则上同意设计推荐的基础型式。本工程铁塔基础采用挖孔桩和灌注桩基础。灌注桩基础混凝土采用 C30 级，挖孔桩基础混凝土采用 C25 级，基础钢筋强度等级采用 HPB300 和 HRB400 两种，基础垫层、保护帽混凝土采用 C15 级。

地脚螺栓性能等级为 5.6 级，规格选用按《国家电网公司关于印发《输电线路工程地脚螺栓全过程管控办法》（试行）的通知》

光缆，路径长 $2 \times 12.5\text{km}$ 。洞庭 500kV 变进站光缆采用 2 根 48 芯普通非金属阻燃光缆，总长度为 0.7km。

新建光缆纤芯型式均按 G.652D 配置。



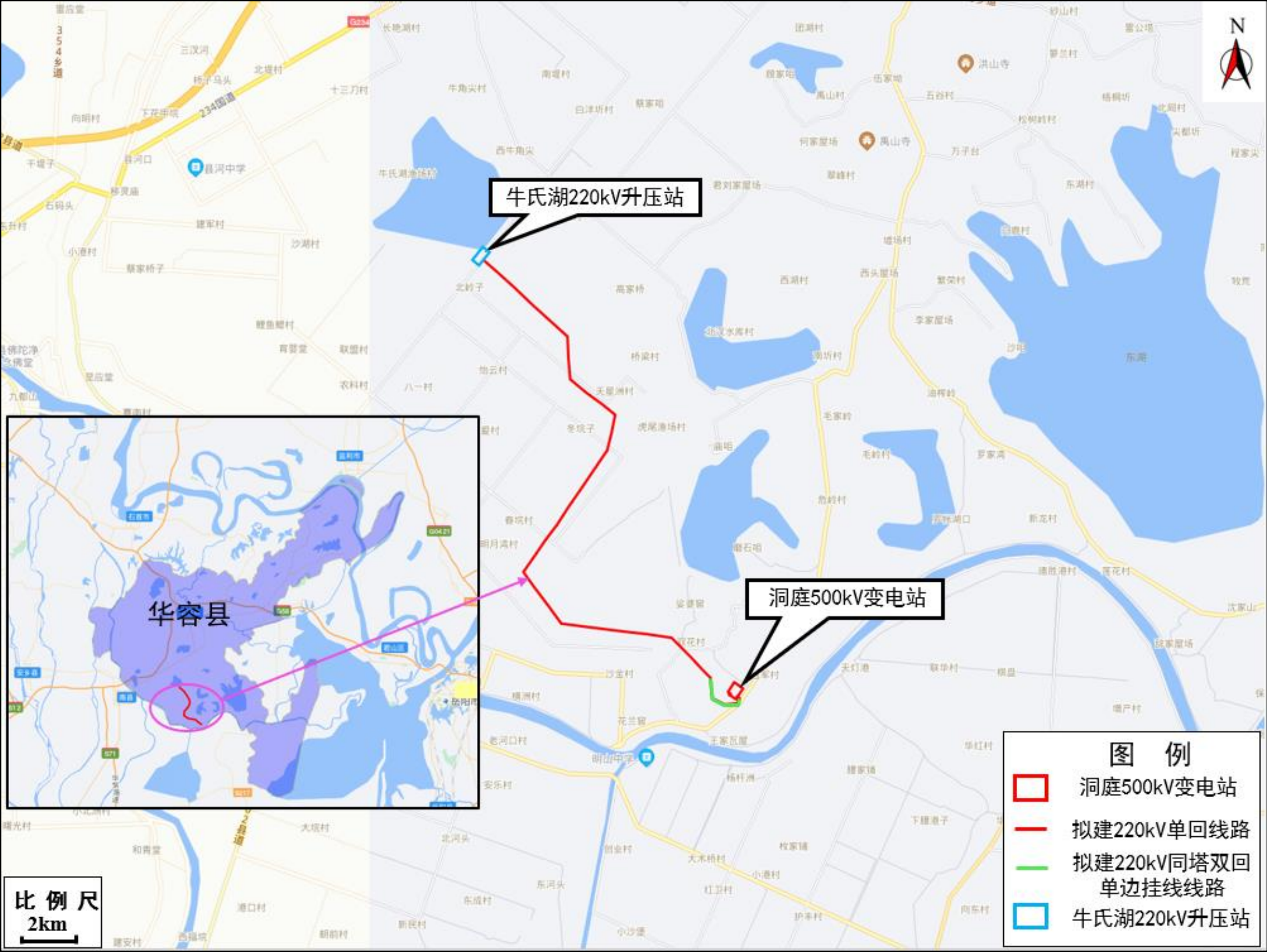
二〇二四年三月十八日

抄送：

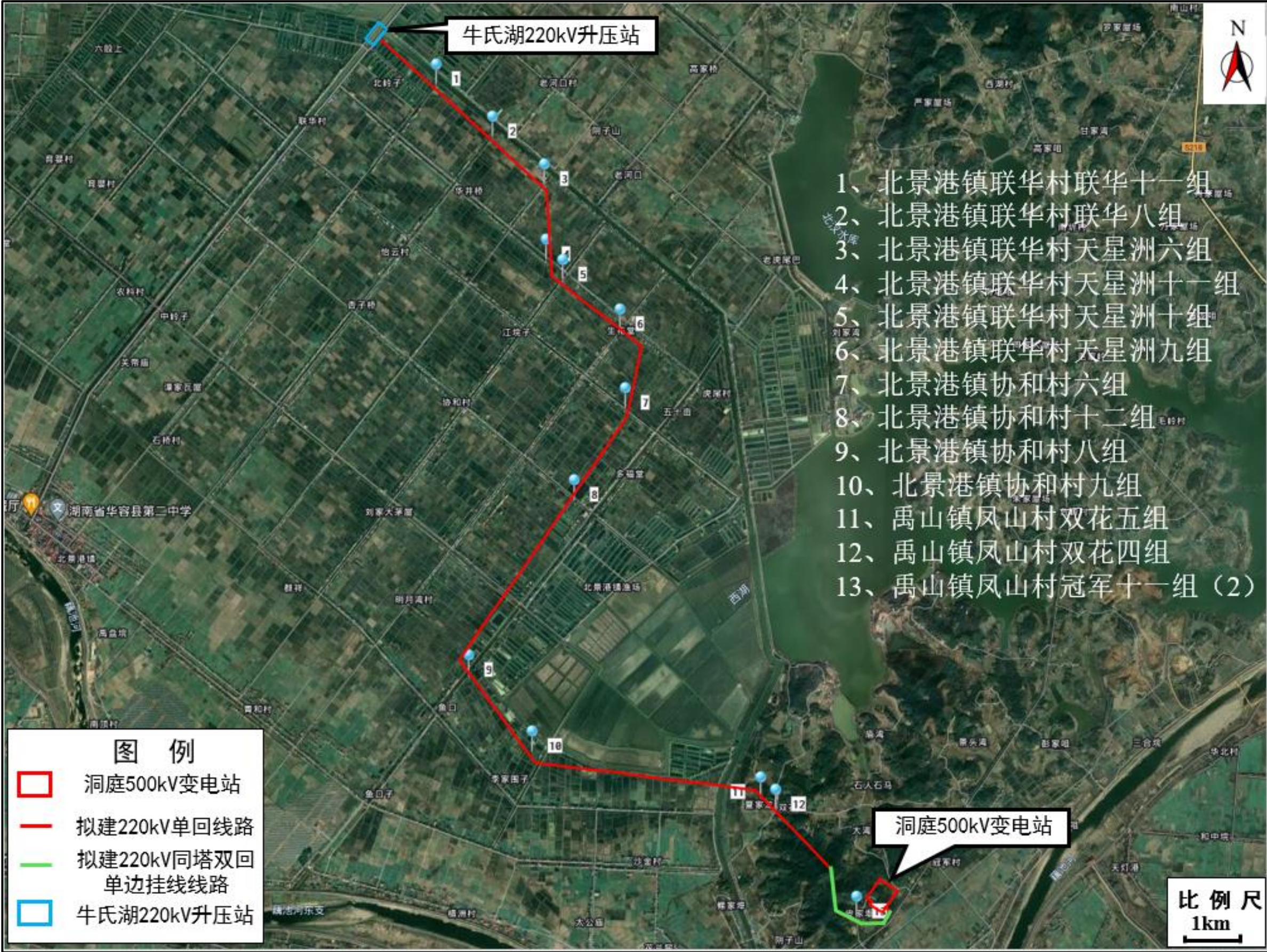
湖南华晨工程设计咨询有限公司

2024 年 3 月 18 日印发

附图 1：本工程地理位置示意图



附图 2：本工程线路沿线环境敏感目标分布示意图

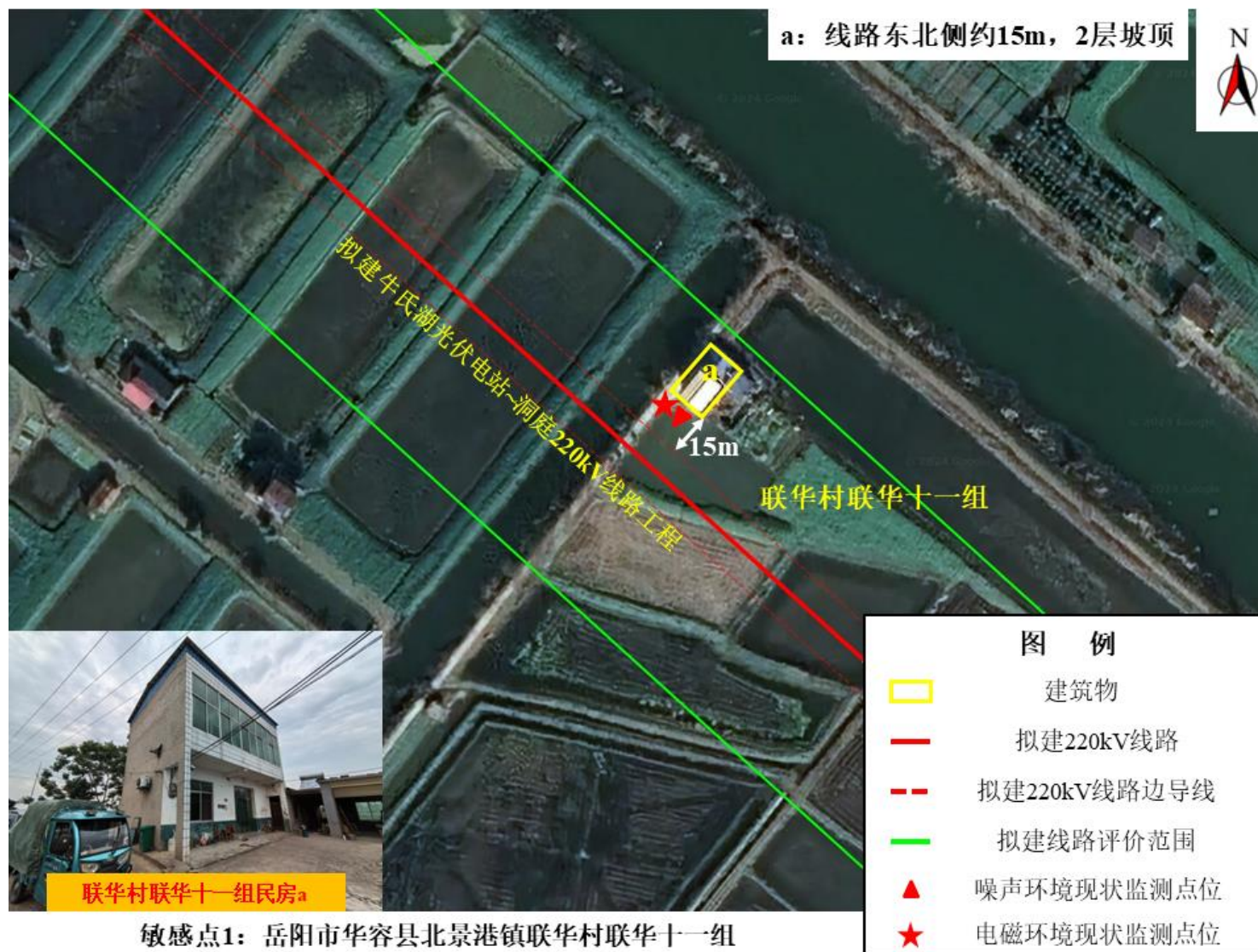


附图 3：本工程环境敏感目标分布及监测点位示意图



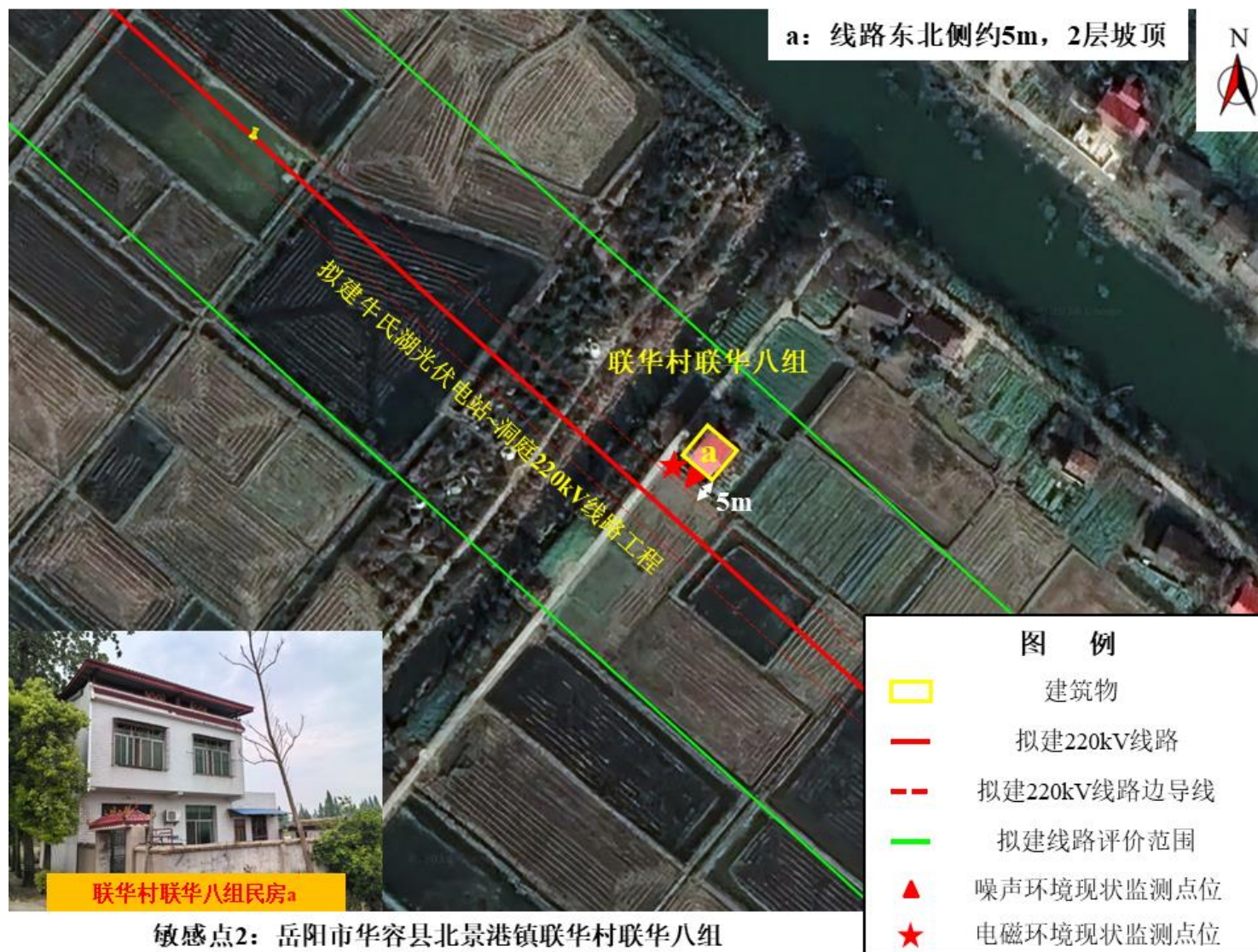
凤山村冠军十一组 (1)





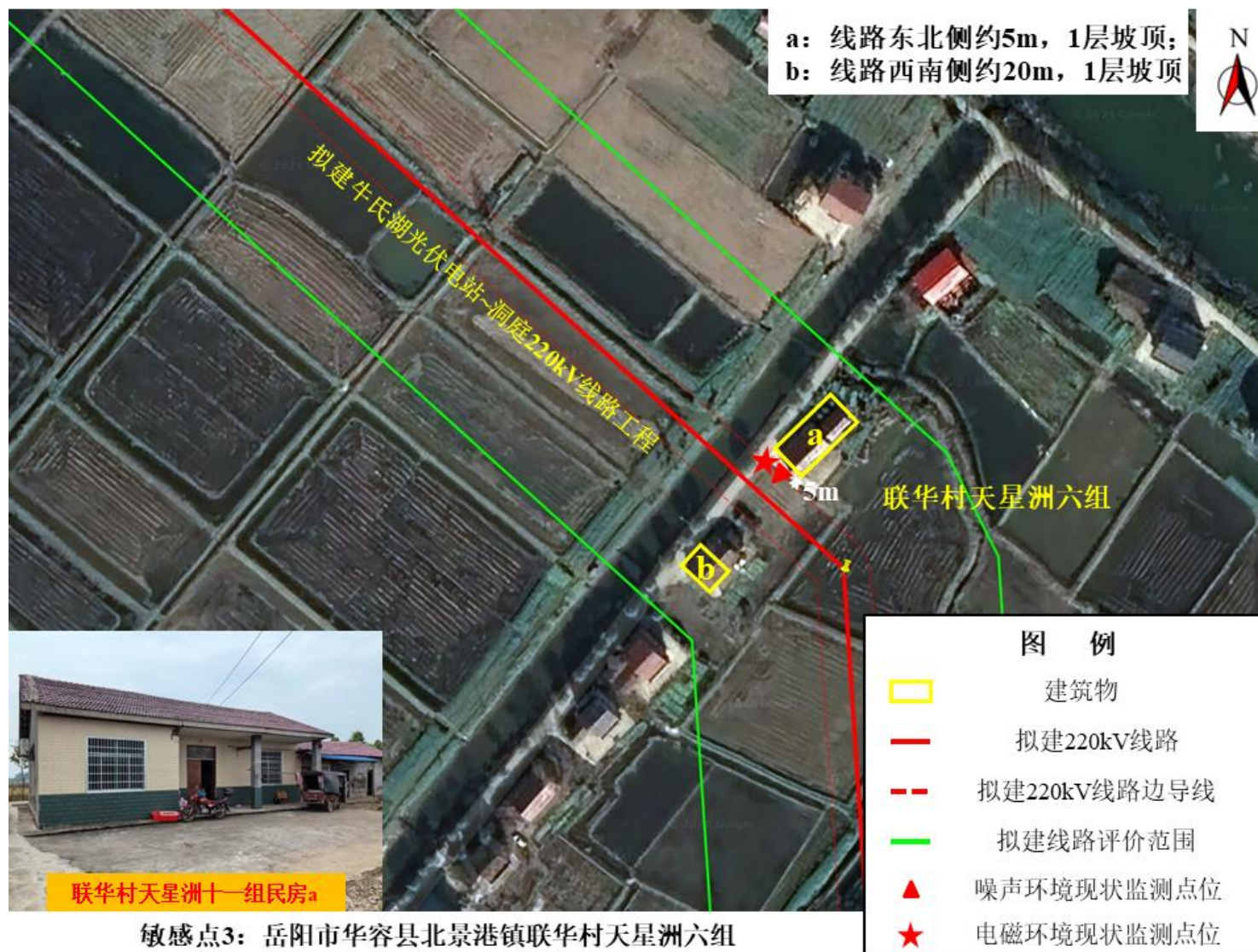


敏感点1：岳阳市华容县北景港镇联华村联华十一组



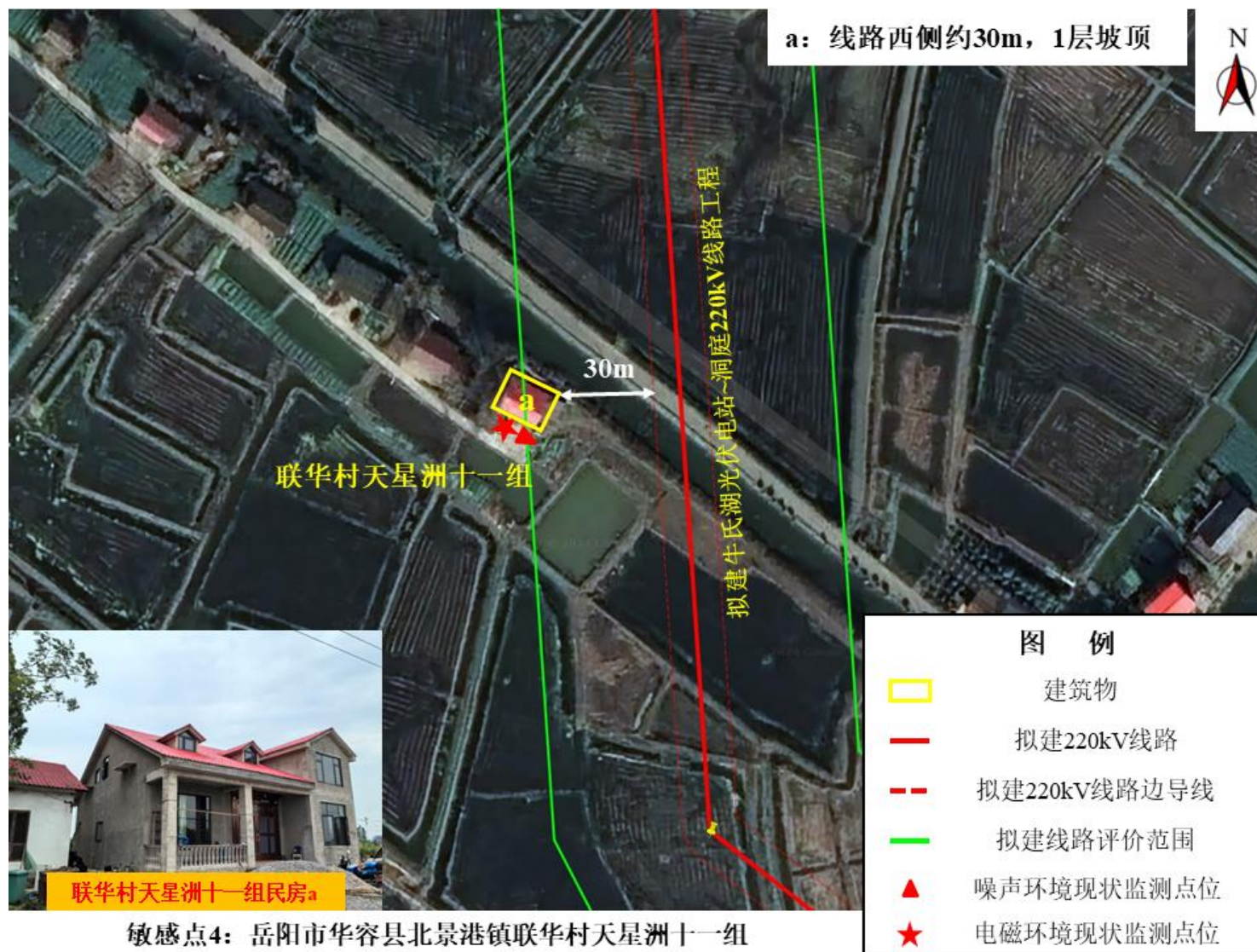


敏感点2：岳阳市华容县北景港镇联华村联华八组



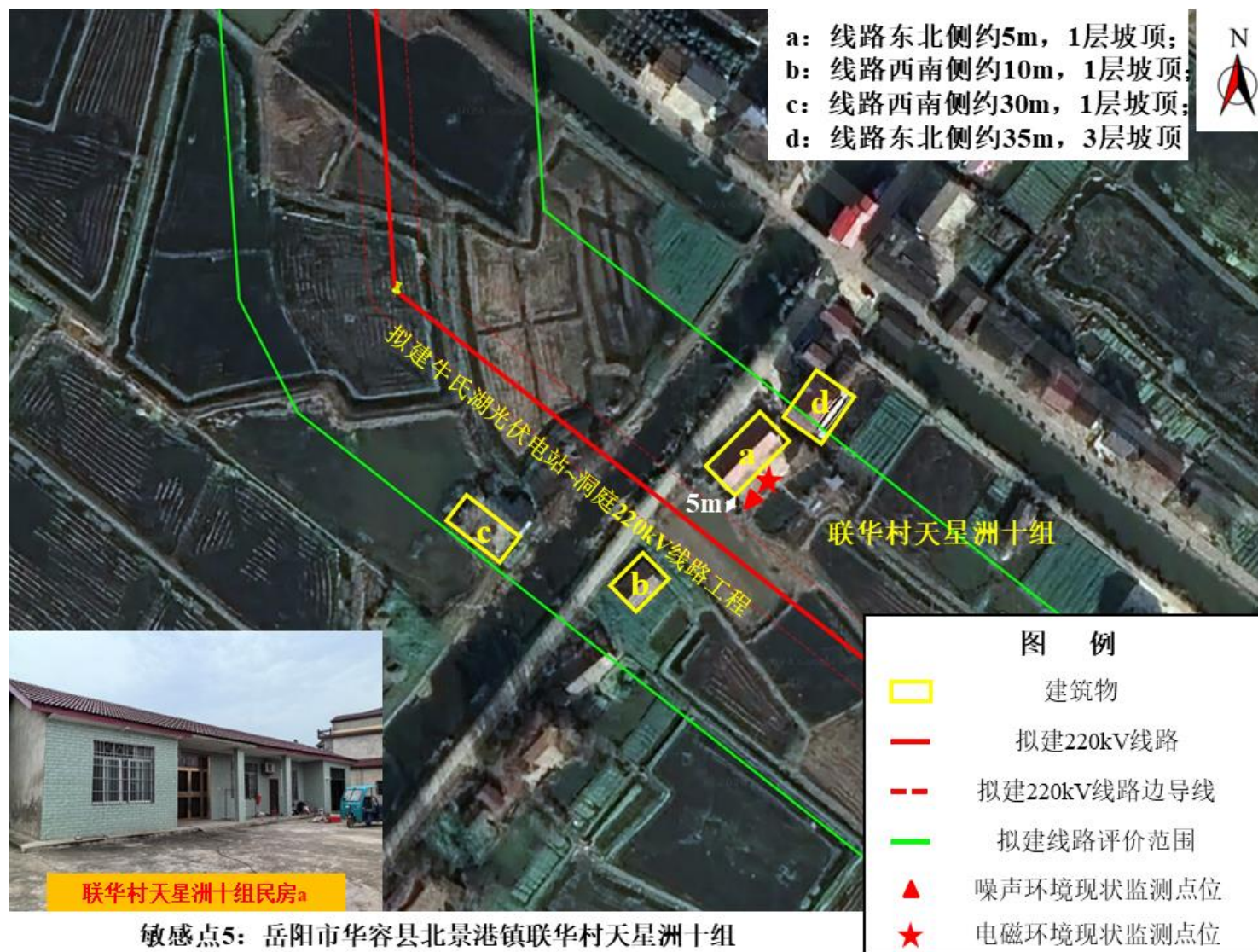


敏感点3：岳阳市华容县北景港镇联华村天星洲六组



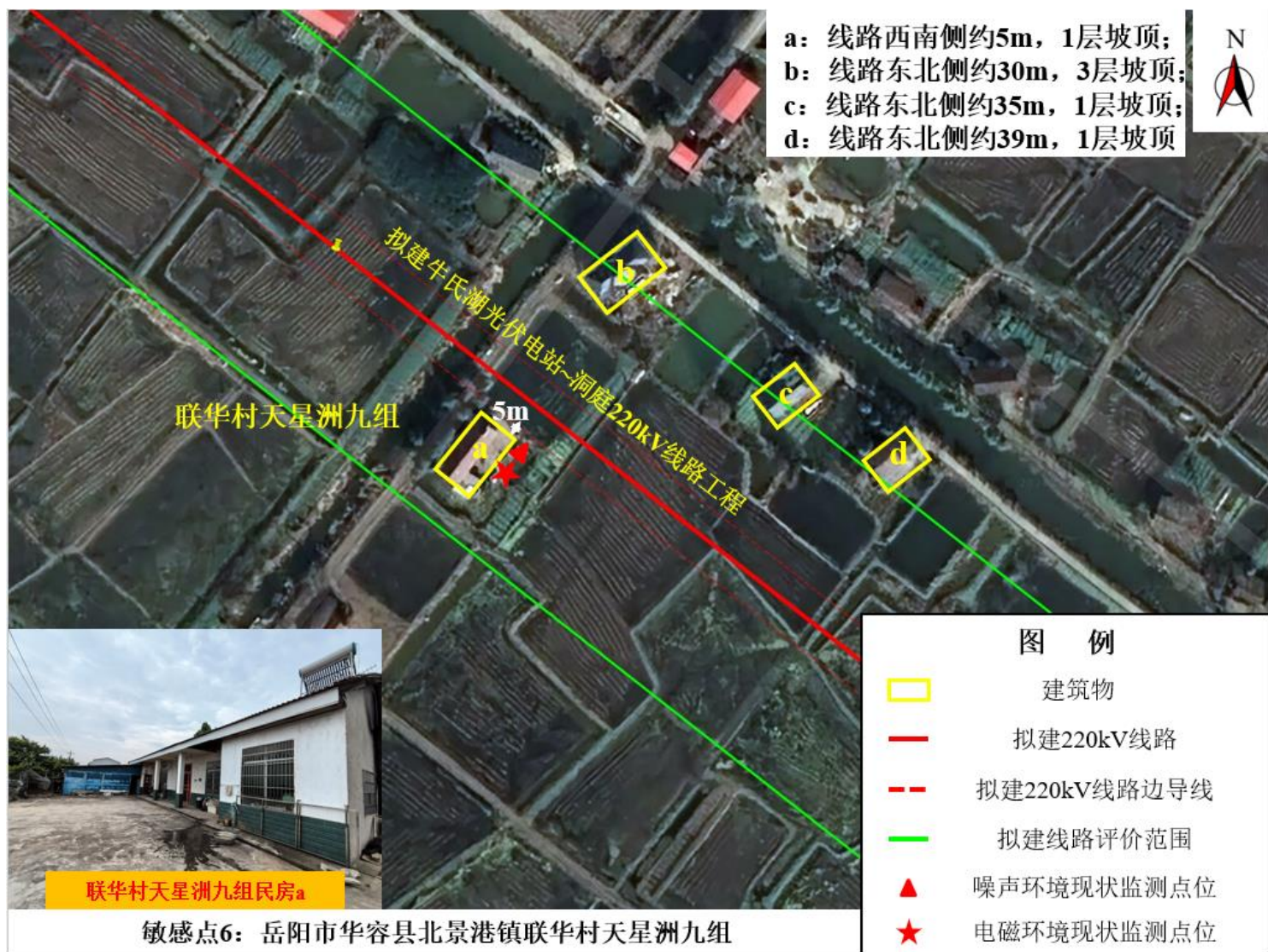


敏感点4：岳阳市华容县北景港镇联华村天星洲十一组



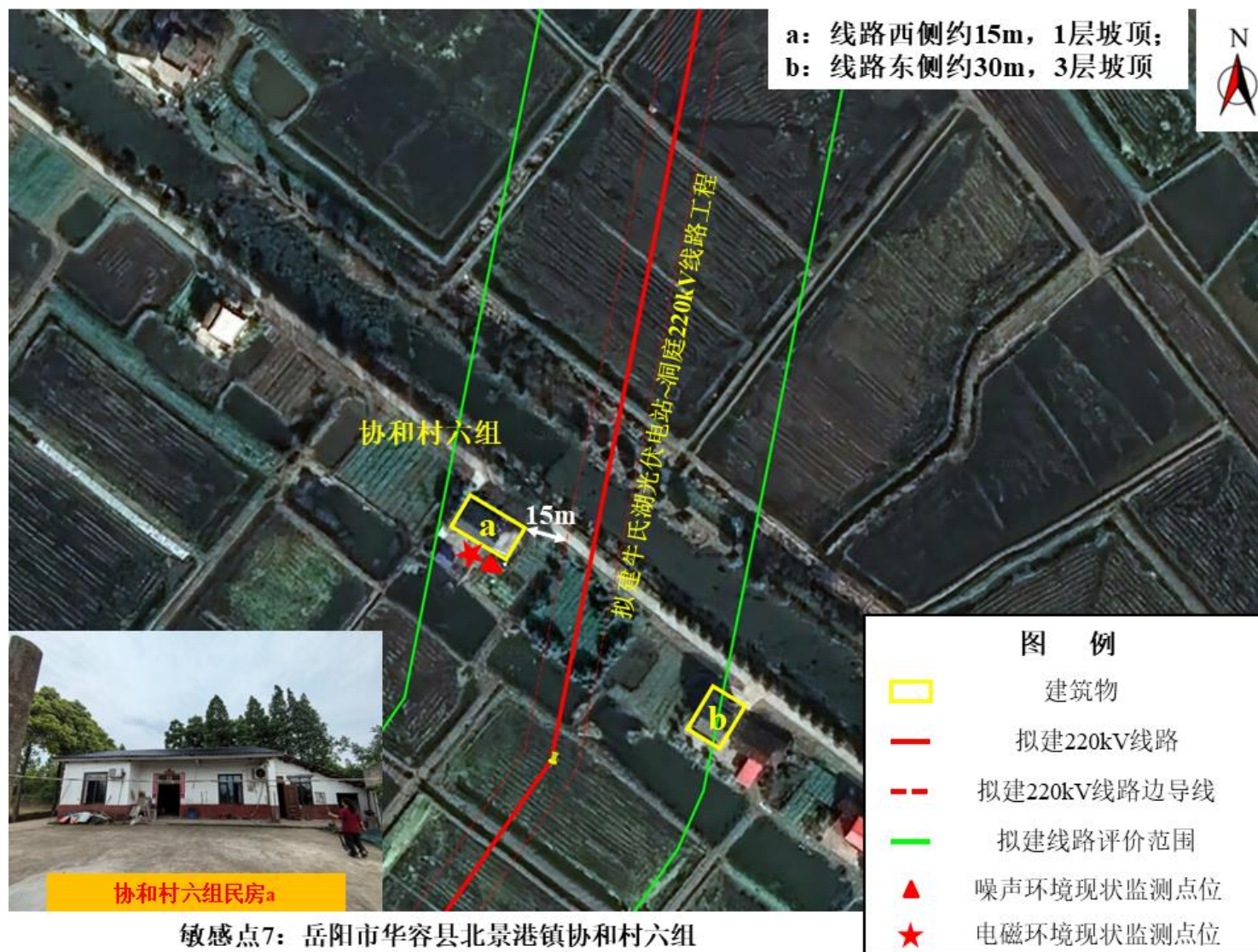


敏感点5：岳阳市华容县北景港镇联华村天星洲十组





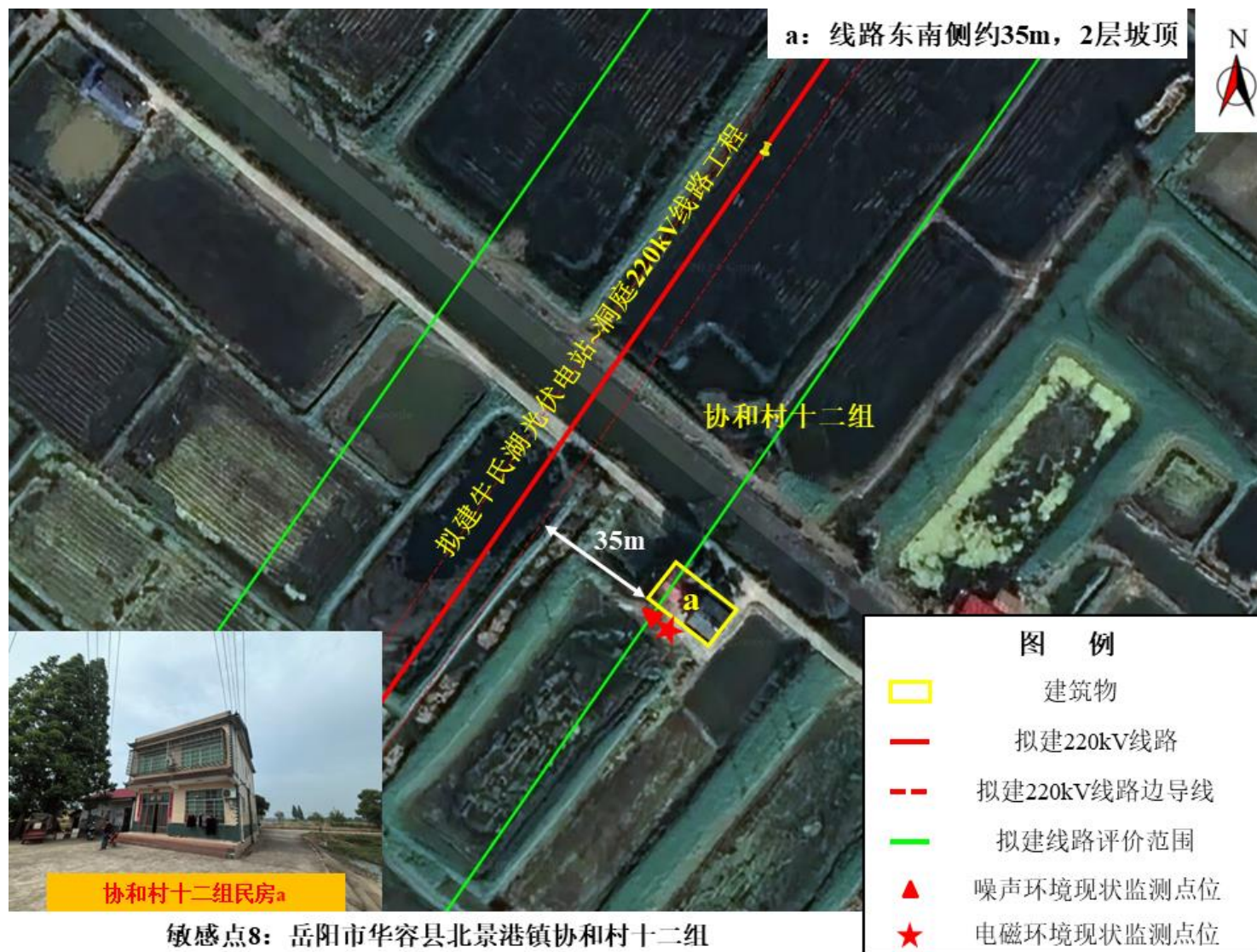
敏感点6：岳阳市华容县北景港镇联华村天星洲九组



敏感点7: 岳阳市华容县北景港镇协和村六组

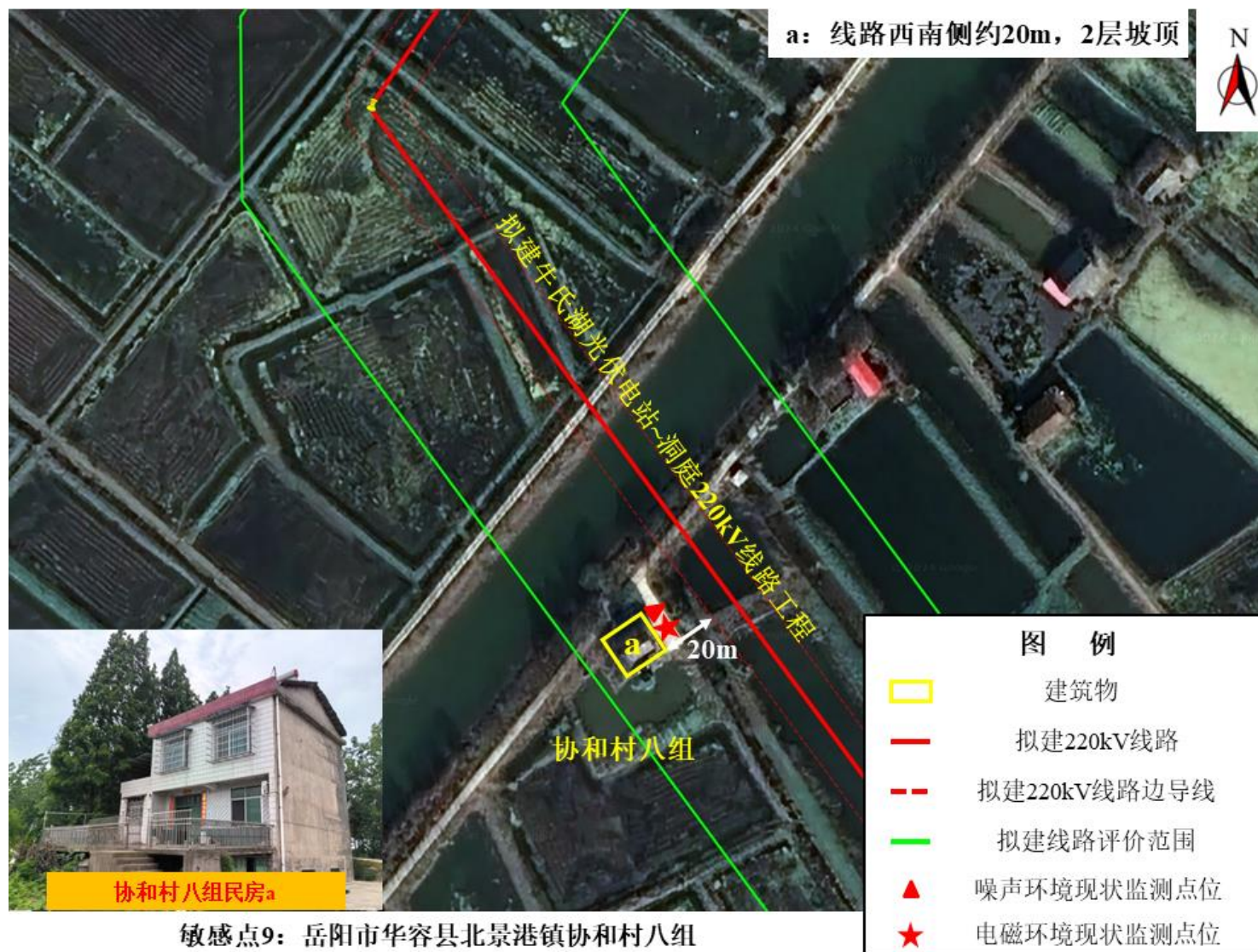


敏感点7：岳阳市华容县北景港镇协和村六组



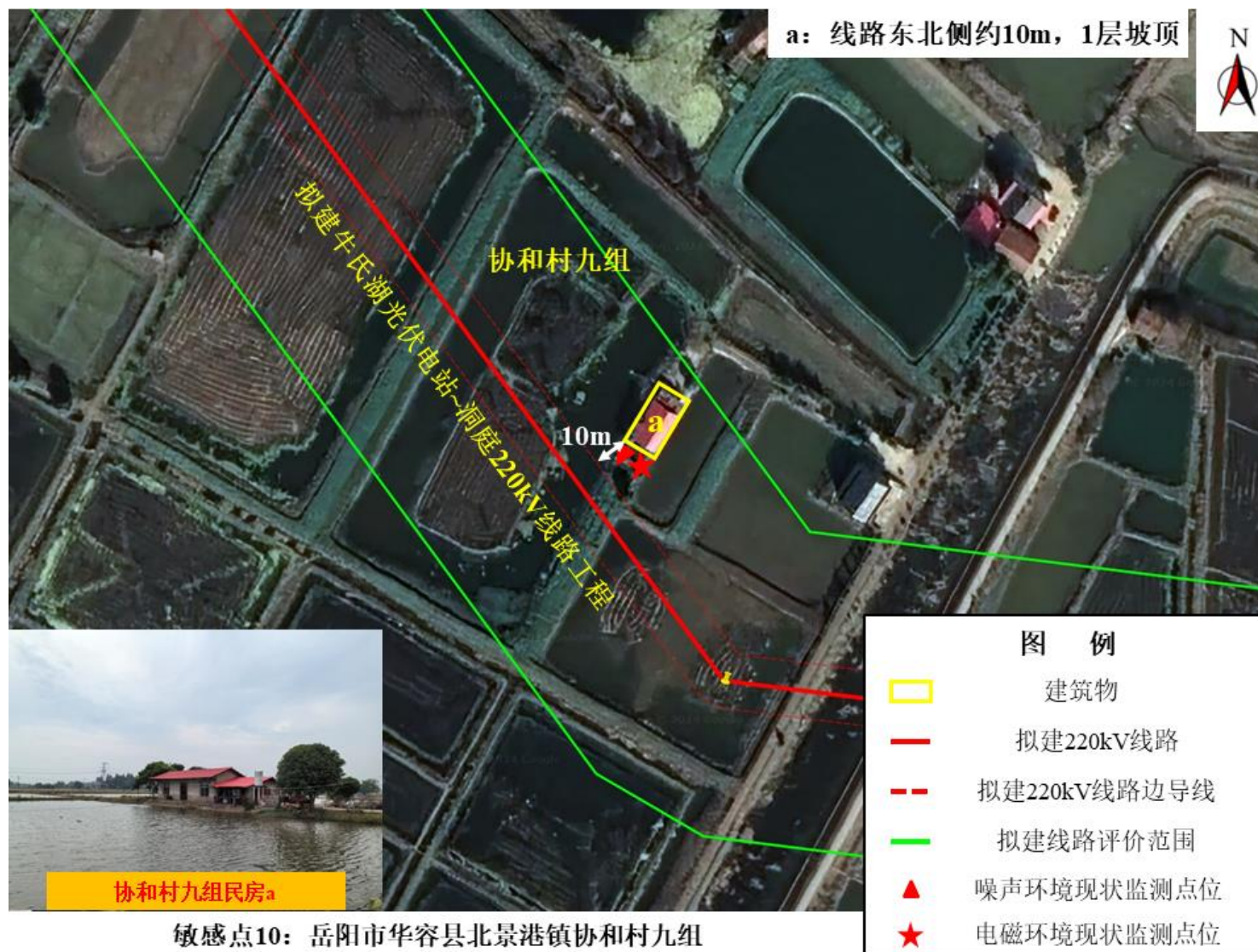


敏感点8：岳阳市华容县北景港镇协和村十二组



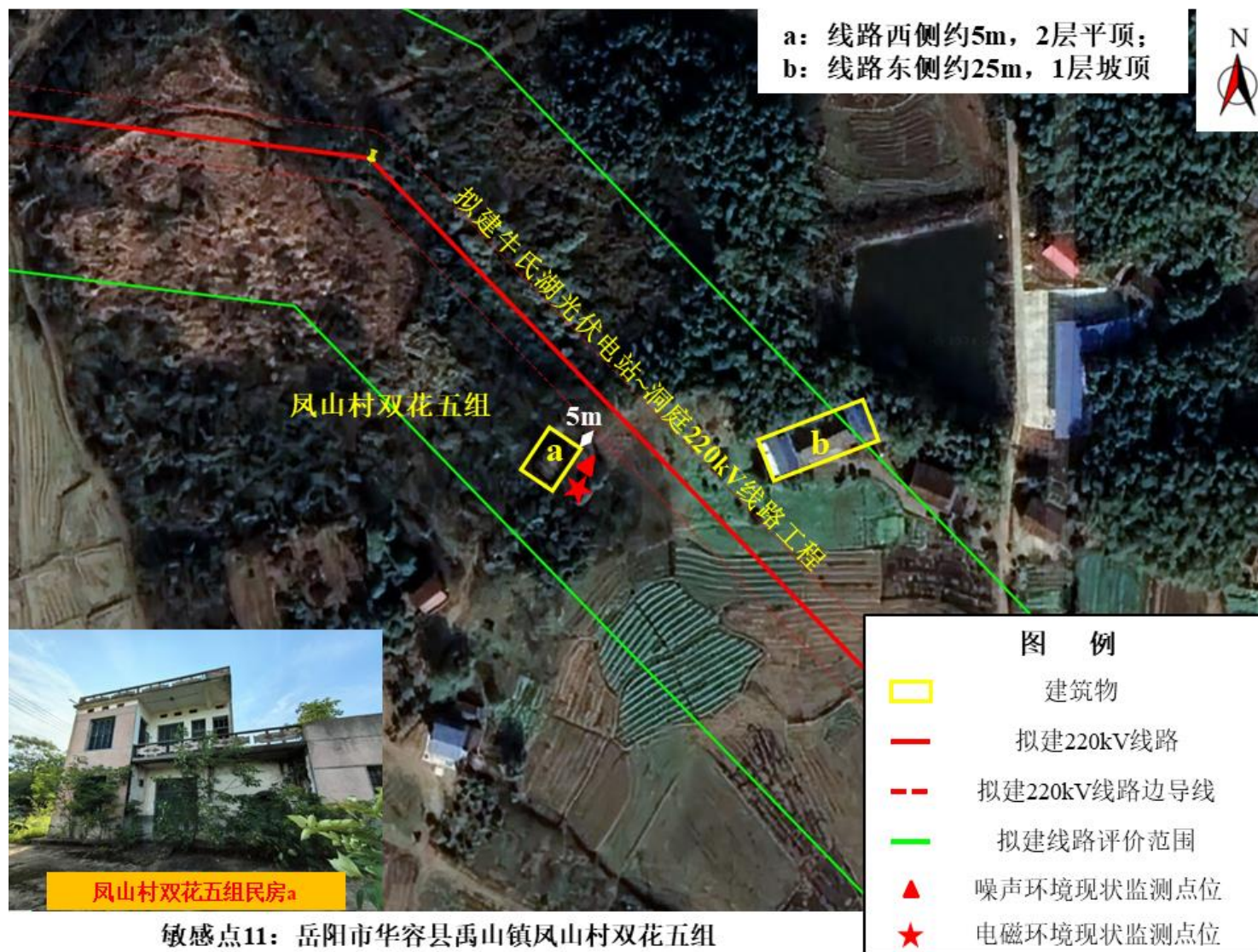


敏感点9：岳阳市华容县北景港镇协和村八组



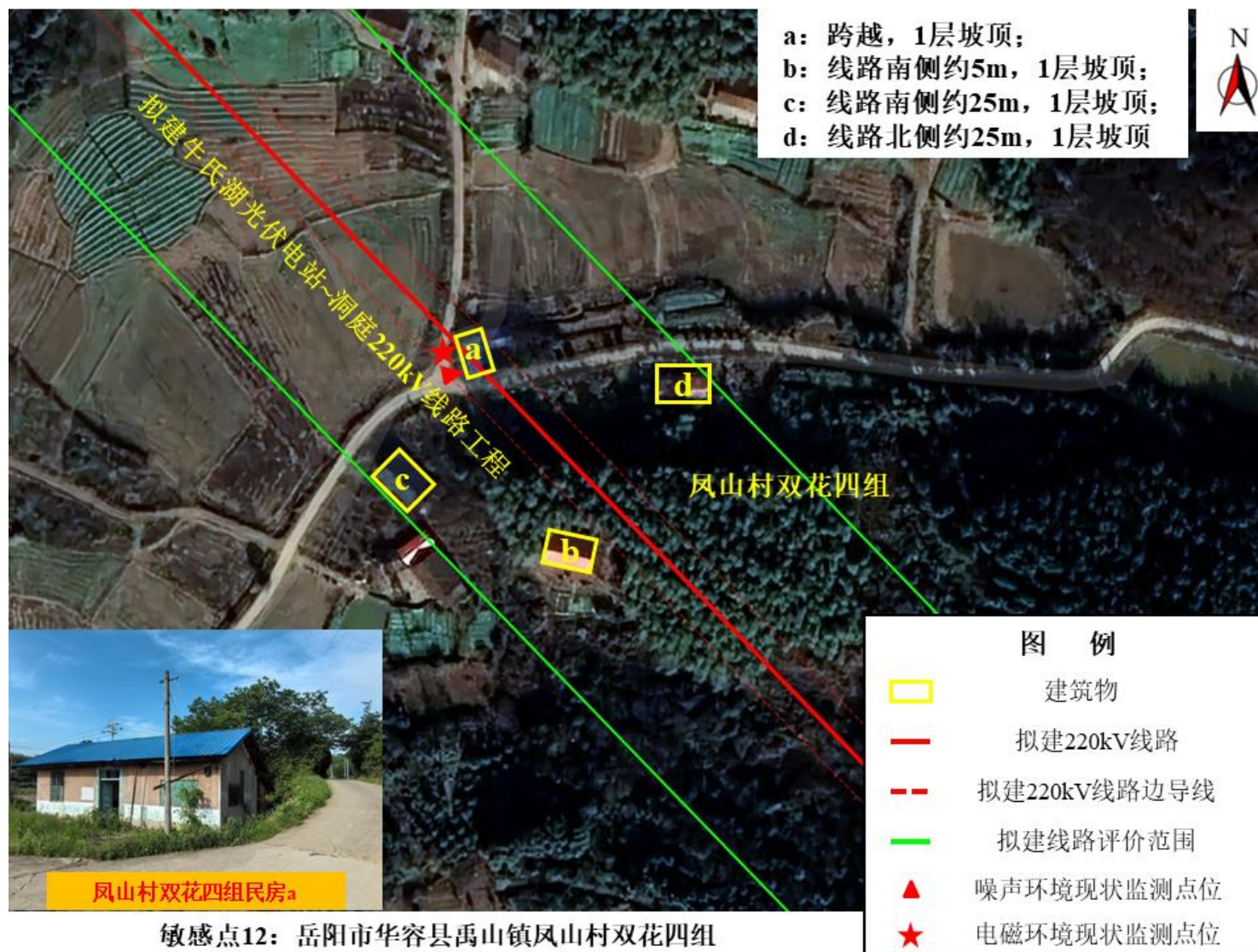


敏感点10：岳阳市华容县北景港镇协和村九组



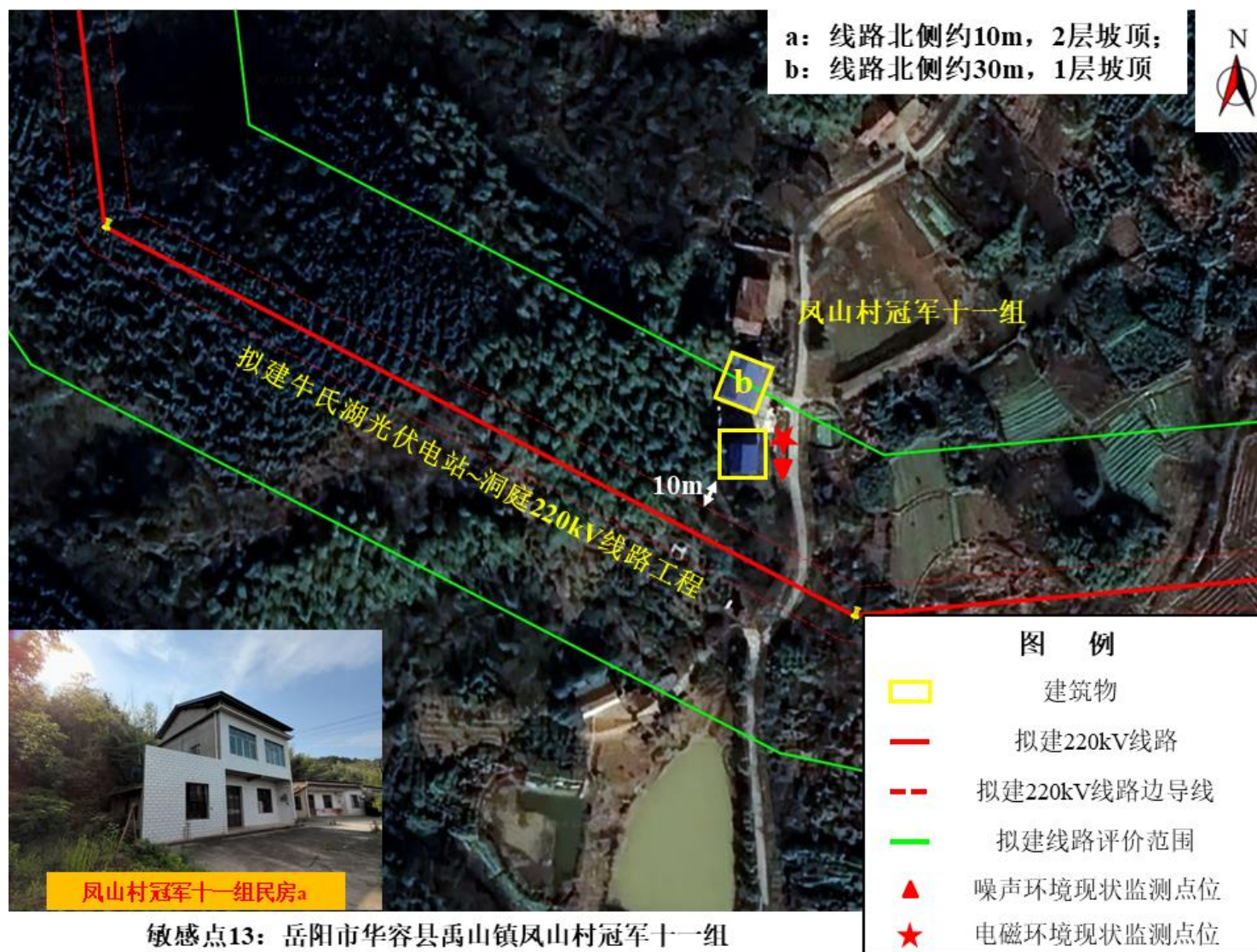


敏感点11：岳阳市华容县禹山镇凤山村双花五组





敏感点12：岳阳市华容县禹山镇凤山村双花四组





敏感点13：岳阳市华容县禹山镇凤山村冠军十一组

附图 4：本工程土地利用现状示意图

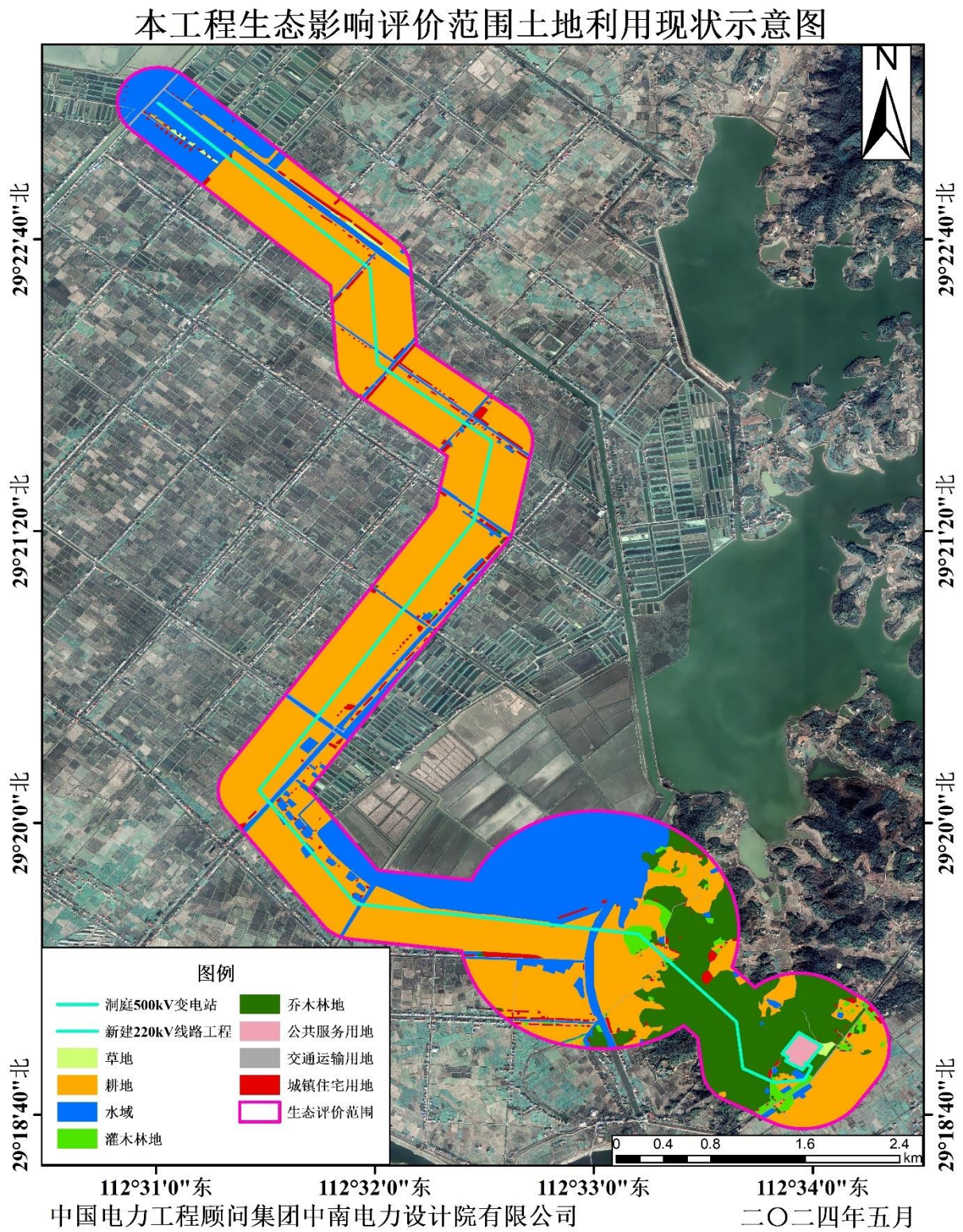


图 5：本工程植被类型示意图

