

建设项目环境影响报告表

项目名称： 昌吉阜康黑沙梁升压汇集站 220 千伏送出工程（乌鲁木齐段）

建设单位： 国网新疆电力有限公司昌吉供电公司

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： 二〇二五年三月

一、建设项目基本情况

建设项目名称	昌吉阜康黑沙梁升压汇集站 220 千伏送出工程（乌鲁木齐段）		
项目代码	2412-650108-04-01-892912		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市米东区、甘泉堡经济技术开发区		
地理坐标	新建线路起点坐标：E 88°20'26.706" ， N 44°16'50.077"； 终点坐标：E 87°47'22.053" ， N 44°16'30.288"；		
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）	永久占地：0.20hm ² 临时占地：3.37hm ² /13.8km
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input type="checkbox"/> 首次申报项目 <input checked="" type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input checked="" type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input checked="" type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	乌鲁木齐甘泉堡经济技术开发区(工业区)生态环境和产业发展局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	乌甘生态产业核（2024）5号
总投资（万元）	5749	环保投资（万元）	51
环保投资占比（%）	0.89	施工工期	6个月
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	本工程为不涉及生态敏感区的项目，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《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，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	<p>1 与“三线一单”符合性分析</p> <p>为贯彻落实《中共中央 国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》和《自治区党委自治区人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施方案》，按照生态环境部统一部署，自治区组织编制了“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”），现就实施“三线一单”生态环境分区管控，进行以下分析：</p> <p>①生态保护红线</p> <p>本工程位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市。经核实，本工程不涉及生态红线保护区域，符合生态红线保护要求，不会导致辖区内生态服务功能下降。</p> <p>②环境质量底线</p> <p>全区水环境质量持续改善，受污染地表水体得到有效治理，饮用水安全保障水平持续提升，地下水超采得到严格控制，地下水水质保持稳定；全区环境空气质量有所提升，重污染天数持续减少，已达标城市环境空气质量保持稳定，未达标城市环境空气质量持续改善，沙尘影响严重区，做好防风固沙、生态环境保护修复等工作；全区土壤环境质量保持稳定，受污染地块安全利用水平稳中求进，土壤环境风险得到进一步管控。</p> <p>本项目属电力基础设施建设项目，不属于排污性项目，运行期不产生废气、废水和固体废弃物。项目运行期排放的污染因素主要为噪声、工频电场、工频磁场等，根据预测评价，本工程运行期间产生的工频电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相关标准限值要求，声环境昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应区域标准要求。因此，本项目运行期间不会对区域环境造成明显影响，项目建成后区域环境质量可以满足相关标准要求，项目建设满足环境质量底线要求。</p> <p>③资源利用上线相符性</p>

本工程仅涉及线路走廊建设，相较于其他大型基建和工业类项目，建设阶段除短时占用必要的土地作为施工临时用地，以及消耗一定量的生产用水外，对环境资源的直接消耗很少。线路工程投运后，仅作为载体进行电能输送，除间隔分布的塔基永久占地和少量的导线自身线损外，无其他资源能源消耗。

本工程属于电力输送基础设施项目，是支撑推动区域能源外送、优化资源能源配置的重要保障，符合地方资源利用要求。

根据《中共中央办公厅国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》(2024年3月6日)及《新疆维吾尔自治区生态环境厅关于做好“三线一单”生态环境分区管控更新调整工作的通知》(新环环评发(2022)113号)，2021年6月30日，乌鲁木齐市人民政府印发《关于印发<乌鲁木齐市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》(乌政办〔2021〕70号)，对乌鲁木齐市生态环境分区管控做出了要求。我市共划定环境管控单元87个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

按照《生态环境部2023年生态环境分区管控成果动态更新工作方案》以及《自治区生态环境厅2023年自治区“三线一单”生态环境分区管控成果动态更新工作方案》等文件要求。

2024年5月27日，乌鲁木齐市人民政府发布《关于发布乌鲁木齐产市生态环境分区管控动态更新成果的通告》。更新后乌鲁木齐市共划定103个环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。其中优先保护单元更新后划定37个，重点管控单元更新后划定60个，一般管控单元更新后划定6个。

根据管控方案，本工程位于乌鲁木齐市境内，涉及甘泉堡经济技术开发区重点管控单元，管控单元编号为ZH65010920013和米东区一般管控区，管控单元编号为ZH65010930001。本工程与相关管控位置关系见附图1，相关要求见表1。

表 1 本工程与各环境管控单元管控要求符合性分析

环境管控单元名称	管控要求	本工程情况
1、甘泉堡经济技术开发区重点管控单元		
一、空间布局约束		
(1.1)甘泉堡经济技术开发区主导产业：新能源、新材料、高端装备和节能环保。培育纺织服装全产业链、生物健康、新能源汽车、通航、大数据、绿色（装配式）建筑六大产		本工程属于基础电力设施项目，属于新能源送出工程不属于“两高”项目，不属于

	<p>业。硅基产业在现有产业基础上进行产业链延伸发展。米东区中小微企业创新创业园主导产业：物流仓储、新材料、综合加工、新型建材、机械加工、金属制品、塑料制品、彩印包装、电力设备、新材料。米东区精细化工产业创新园主导产业：以石油化工产业生产的PTA（精对苯二甲酸）为基础，吸纳和集聚以PTA为起点的下游延伸产业，包括PET、PTT、PBT和其他产品原料的生产和精深加工。</p> <p>（1.2）不宜布局电解铝、燃煤纯发电机组、金属硅，碳化硅、氯乙烯（电石法）焦炭（含半焦）等行业的新增产能项目。</p> <p>（1.3）执行《甘泉堡经济技术开发区产业目录》和《甘泉堡经济技术开发区产业负面清单》要求，禁止不符合产业准入要求的企业和项目入驻。</p> <p>（1.4）在园区内设置企业准入条件，禁止单位生产总值水耗较高的企业入驻。</p> <p>（1.5）限制引进烟尘、粉尘排放量较大的项目，及不符合《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》的项目。</p> <p>（1.6）依据国家新能源监测预警结果有序扩大新能源和可再生能源规模，推进储能产业、风电制氢试点，提高清洁能源供给能力。</p> <p>（1.7）高排放区禁止新建、扩建、改建高污染燃料设施。严格控制区域内火电、石化、化工、冶金、钢铁、建材等高耗能行业产能规模。</p> <p>（1.8）严格落实国家、自治区风电及光伏基地开发保护要求，按照相关规划开展建设。对风电及光伏资源开发利用进行合理布局，鼓励利用未利用地发展风电、光伏等绿色能源产业，严禁在环境敏感区、重要生态功能保护区内布局。在符合上述管控要求前提下，支持风电、光伏基地项目以及相关配套基础设施建设。</p>	<p>总体空间布局约束中的禁止开发建设活动和限制开发建设活动。本工程运行期无废气烟尘产生，不消耗水资源。因此符合总体重点管控单元空间布局约束的准入要求。</p>
	<p>二、污染物排放管控</p> <p>（2.1）大气污染防治措施：</p> <p>①工业项目采用转化率高，废气排放量少的清洁生产工艺；②采用火炬或焚烧炉，对生产废气中的有机污染物或恶臭物质等进行焚烧处理；③对工业废气最大限度的回收，减少排放；④废气处理：严格控制有毒和有害气体的排放，并对有毒和有害气体排放实施再线自动检测仪监控；烟尘控制区覆盖率达到100%，污染物排放达标率达到100%；⑤严格落实大气污染物达标排放、总量控制、环保设施“三同时”、在线监测、排污许可等环保制度；严格控制区域内火电、石化、化工、冶金、钢铁、建材等高耗能行业产能规模；持续降低工业园区能耗强度、大气污染物排放总量；⑥全面实施重点行业企业污染物排放深度整治。全面实施各类锅炉深度治理或清洁能源改造，加快完成燃气锅炉低氮改造；⑦采取道路及时清扫、保湿降尘，控制超载超速、跑冒撒漏，企业粉状物料全密闭、覆盖，增加绿化覆盖率等综合措施；⑧治理挥发性有机物污染。引导企业实施清洁涂料、溶剂、原料替代。开展化工企业挥发性有机物泄漏检测与修复，全面完成化工企业提标改造；⑨考虑到园区各企业采暖及生产用蒸汽均自建燃气或电锅炉，园区禁止新增燃煤锅炉。</p>	<p>本工程属于输电线路工程，运行期无大气污染物产生，无废污水和废弃固体废物产生，对生态环境影响较小。线路运行期，仅电晕放电噪声，对周围声环境影响较小。</p>

	<p>(2.2) 废水污染防治措施</p> <p>①选择节水工艺，鼓励“一水多用”，减少废水排放；②生产废水、生活污水及污染区域的初期雨水实施集中处理，建设集中污水处理厂，实现达标排放。排入城镇下水道的污水同时应符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）；③区域内所有污水均须由规划的污水排放口排放，禁止在规划的污水排放口外设新的污水排放口；④集中污水处理厂的排放污水实施监控，按水质水量收费。污水集中处理率 80%，污水处理率 100%，污水处理达标率 100%；⑤对未达标区域新建、改建和扩建项目提出倍量置换要求，部分区域可实施限批；⑥水环境工业污染重点管控区强化工业集聚区污染防治，加快推进工业集聚区（园区）污水集中处理设施建设，加强配套管网建设。推进生态园区建设和循环化改造，完善再生水回用系统，不断提高工业用水重复利用率。对污染排放不达标的企业责令停止超标排污，采取限期整改、停产治理等措施，确保全面稳定达标排放；⑦实施工业污染源全面达标排放整治。推进新材料、新能源、化工等产业污水污染治理，建立企业废水特征污染物名录库；执行接管排放限值、严控进水水质，防止特征污染物对污水处理厂生化系统冲击；加强废水排放企业自行监测。</p> <p>(2.3) 固体废弃物污染防治措施：</p> <p>①实行危险废物有序转移制度，对危险废物进行无害化处理，并进行统一收集、集中控制，集中安全运送危险废物至处理中心进行处置；②生活固废和工业固废分别收集分别处理；③推广无废少废生产工艺，鼓励工业固废综合利用，减少废物产生量；④危险废物和化工残液（渣）回收利用与集中处理；⑤定期更换的废催化剂，根据实际生产情况进行回收利用，不能回收利用的按照固废属性合规处置。</p> <p>(2.4) 噪声污染防治措施：</p> <p>①选购低噪声设备，根据设备情况，采取降噪措施；②对生产噪声的设备设计、安装隔噪设施。</p> <p>(2.5) 完善园区污水处理、固废集中处置（理）集中供热等。规划、设计和建设园区排水系统、废（污）水处理系统和再生水回用系统，制定切实可行的一般固体废弃物综合利用方案，配套建设工业固废处置场；严格按照国家有关规定进行危险废物贮存、处置和处理。</p> <p>(2.6) 热电联产供热不到的建筑采用清洁能源进行供热。</p>	
	<p>三、环境风险防控</p> <p>(3.1) 推进风险源全过程管理。加强化学品生产、使用、储运等风险监管与防范，完善并落实危险化学品环境管理制度和企业环境风险分级管理制度。加强危险废物产生和经营单位的规范化管理，严格实施危险废物经营许可证制度，动态调整经营单位名录。加强涉重金属排放行业管理，强化重金属污染防治、事故应急、环境与健康风险评估制度。</p> <p>(3.2) 鼓励开展有毒有害气体环境风险预警体系建设。</p> <p>(3.3) 执行高风险地块环境风险防控相关要求。</p> <p>(3.4) 高风险地块提高关注度，企业加强土壤环境监管，</p>	<p>本工程属于输电线路工程，不涉及重金属和有毒气体排放。输电线路运行期无废污水产生，不会对土壤造成污染。</p>

	<p>如果停产应被列为疑似污染地块进行管理。</p> <p>(3.5) 防范建设用地新增污染。严格建设用地准入管理，实施分类别、分用途、分阶段管理，防范建设项目新增污染，形成政府主导、企业担责、公众参与、社会监督的土壤污染防治体系，促进土壤资源永续利用。</p> <p>(3.6) 土壤重点排污单位应定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。</p> <p>(3.7) 土壤污染重点管控园区引入企业时，应充分考虑行业特点、特征污染物排放以及区域环境的状况，避免形成累积污染和叠加影响，严控不符合产业园区总体规划项目入园。加强入园企业风险管理，生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染；入园企业应按规范强化地下水分区防渗等措施。园区及企业应按相关规范编制突发环境事件应急预案，建立完善突发环境事件应急响应机制。</p>	
<p>四、资源利用效率要求</p>		
	<p>(4.1) 实施煤炭消费总量控制。</p> <p>(4.2) 实施清洁生产，提高资源综合利用水平。引进项目的生产工艺、设备、污染治理技术，以及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用率均应达到同行业国际国内先进水平。</p> <p>(4.3) 在园区间、产业间、企业间、装置间形成“原料-产品废弃物-再生原料”的循环模式，推动装置间的小循环、企业间的中循环、园区间的大循环，实现资源在生产链条中的循环利用。</p> <p>(4.4) 推广水循环利用、重金属污染减量化、有毒有害原料替代化、废渣资源化、脱硫脱硝除尘等绿色工艺技术装备。</p> <p>(4.5) 提高水的重复利用率，促进污水再生回用。中远期项目废水回用率达到 50%。</p> <p>(4.6) 通过技术改造并使用节水工艺，降低单位产品取水量，提高园区内工业用水回收再利用率等措施，能有效提高水资源利用率。</p>	<p>本工程为输电线路项目，是清洁能源项目，不属于高污染、高环境风险项目。输电线路运行期不涉及用水，不会对地区水资源造成影响。</p>
<p>2、米东区一般管控区</p>		
<p>一、空间布局约束</p>		
	<p>(1.1) 执行乌鲁木齐市空间布局约束要求。</p> <p>(1.2) 严格落实国家、自治区风电及光伏基地开发保护要求，按照相关规划开展建设。对风电及光伏资源开发利用进行合理布局，鼓励利用未利用地发展风电、光伏等绿色能源产业，严禁在环境敏感区、重要生态功能保护区内布局。在符合上述管控要求前提下，支持风电、光伏基地项目以及相关配套基础设施建设。</p>	<p>本工程属于新能源送出工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“鼓励类”项目，线路沿线不涉及环境敏感区，因此符合总体重点管控单元空间布局约束的准入要求。</p>
<p>二、污染物排放管控</p>		
	<p>(2.1) 执行乌鲁木齐市污染物排放管控要求。</p> <p>(2.2) 畜禽养殖场应根据养殖污染防治要求和当地环境承载</p>	<p>本工程属于输电线路工程，运行期无大气污染物产生，</p>

力，配备与设计生产能力、粪污处理利用方式相匹配的畜禽粪污处理设施设备，满足防雨、防渗、防溢流和安全防护要求，并确保正常运行。	无废污水和废弃固体废物产生，对生态环境影响较小。	
三、环境风险防控		
<p>(3.1)执行乌鲁木齐市环境风险防控要求。</p> <p>1.疑似污染地块执行以下管控要求；</p> <p>(3.2)土壤重点排污单位应定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。</p> <p>(3.3)疑似污染地块应当根据保守原则确定污染物的检测项目。疑似污染地块内可能存在的污染物及其在环境中转化或降解产物均应当考虑纳入检测范畴。</p> <p>(3.4)加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。</p>	本工程属于输电线路工程，不涉及重金属和有毒气体排放。输电线路运行期无废污水产生，不会对土壤造成污染。本环评已提出相关防止水土流失的措施，在采取相关措施后，对区域生态环境影响较小。	
四、资源利用效率		
(4.1)执行乌鲁木齐市资源利用效率要求。	本工程为输电线路项目，是清洁能源项目，不属于高污染、高环境风险项目。输电线路运行期不涉及用水，不会对地区水资源造成影响。	
综上所述，本工程建设符合乌鲁木齐市“三线一单”相关要求，与乌鲁木齐市环境管控单元管控要求相符。		
2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析		
本工程与输变电建设项目环境保护技术要求相符性分析见表 2。		
表 2 本工程与输变电建设项目环境保护技术要求符合性分析		
序号	环保要求	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。	本工程建设区域无规划环境影响评价文件。
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。	符合，本工程不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
3	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、	符合，预测结果可知，拟建输电线路沿线工频电磁场和噪声均满足标准要求。

		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。	
4		同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等型式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	不涉及。
5		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及 0 类声环境功能区。
6		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程不涉及集中林区。
7		进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程不涉及自然保护区。
(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。	本工程输电线路在设计阶段已重点考虑电磁环境影响，已在设计阶段选择合适的塔型、导线、相序布置组合，尽量减小电磁环境影响。本工程经过居民区/非居民区时满足导线最小对地高度或控制相应水平距离的情况下，环境敏感目标处电磁环境满足相应标准。
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。	
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。	
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。	不涉及
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。	不涉及
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敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	不涉及
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，减少对声环境敏感目标的影响。	不涉及
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	不涉及

		器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	
	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GB12348的基础上保留适当裕度。	不涉及
	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。	不涉及
	13	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	输电线路优先采取避让（环境敏感区、集中林区等）的措施，并按序提出了减缓和恢复措施等。
	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型式，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	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足GB12523中的要求。	不涉及
	2	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。	不涉及
	3	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。	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。
	4	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不同土地类型区域进行表土剥离、分类存放，施工完成后进

			行回填。
5	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
6	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
7	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
8	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。		本工程输电线路综合考虑了沿线交通条件，尽可能利用已有道路，尽量减少了临时道路修建。
9	施工现场使用带油料的机械器具，应采取防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。		施工过程中将按相应的管理规范，对施工人员提出相关管理措施，避免各类油料的泄漏。
10	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。
11	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
12	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，不得外排废弃物等措施。
13	变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。		不涉及
14	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。
15	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。
16	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，应当进行绿化、铺		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，应当进行绿化、铺装或

	装或者遮盖。	者遮盖。
17	施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	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。
18	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。	不涉及
19	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。
(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GB8702、GB12348、GB8978 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。	不涉及
3	主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。	不涉及
<p>综上所述，本工程建设满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020) 相关要求。</p> <p>3 与产业政策符合性分析</p> <p>本工程属于城乡电网建设项目，属于国家发展和改革委员会令第7号(2023年)《产业结构调整指导目录(2024年本)》中第一类 鼓励类--四、电力—2. 电力基础设施建设：“电网改造与建设、增量配电网建设”类项目，符合国家产业政策。</p> <p>4 与《新疆生态环境保护“十四五”规划》符合性分析</p> <p>本工程不涉及生态保护红线，未进入各类自然保护区等生态敏感区域，未进入饮用水水源保护区。施工期主要环境影响为施工扬尘、地表水、噪声、固体废物，运行期主要环境影响为工频电场、工频磁场及噪声，在采取环评提出的环保措施后，项目产生的环境影响及环境风险均相对较小，本工程不属于资源开发类以及污染重、风险高、对生态环境具有较大现实和潜在影响的项目，</p>		

本工程符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》要求。

5 与《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》相符性分析

根据《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》：“十四五”期间，以750千伏主网架为依托，进一步加强220千伏电网建设。围绕自治区产业发展，适时在负荷中心区、工业园区布点，满足负荷发展需求；加快推进新能源汇集场站配套工程建设，支撑新能源汇集送出，促进新能源消纳”。本工程为新能源项目汇集送出工程，工程的建设符合国家能源产业政策，能够满足新能源电力的送出需要，促进新能源消纳，同时以750千伏主网架为依托，进一步完善和加强220千伏电网建设，因此本工程符合《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》。

二、建设内容

昌吉阜康黑沙梁升压汇集站 220 千伏送出工程（乌鲁木齐段）位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市境内。

本工程地理位置示意图见图 1。

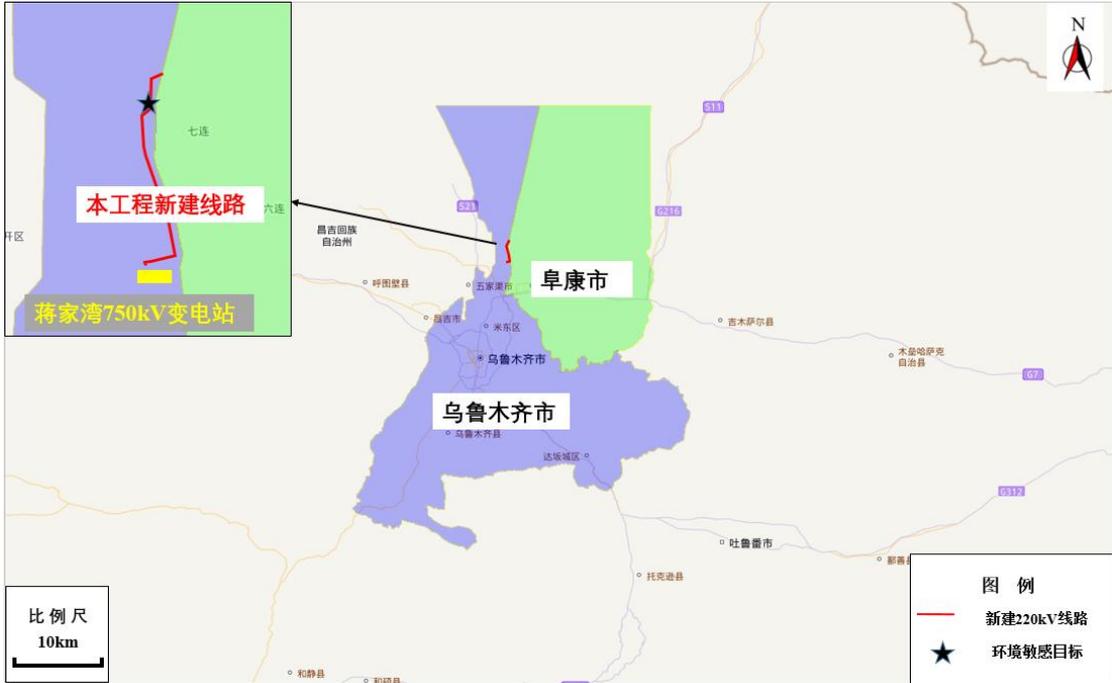


图1 本工程地理位置示意图

地理位置

1 项目组成

昌吉阜康黑沙梁升压汇集站220千伏送出工程（乌鲁木齐段）：线路全长约13.8km，其中新建单回路架空线路9.1km，新建同塔混压双回路架空线路1.2km，新建单回电缆线路0.5km，与规划建设的“中绿电乌鲁木齐市米东区350万千瓦光伏项目220千伏送出工程”同塔双回线路共塔，共计3km。本工程基本组成情况见表 3。

表 3 项目基本组成

建设内容		规模
昌吉阜康黑沙梁升压汇集站 220 千伏送出工程（乌鲁木齐段）	线路路径长度（km）	线路全长约 13.8km
	新建铁塔数量（基）	34
	铁塔型式	根据《国家电网有限公司 35~750 千伏输变电工程通用设计、通用设备应用目录(2024 年版)》，单回路杆塔采用 220-HD22D 模块，双回路杆塔采用 220-HE21S 模块，并依据通用设计原则，自行设计 750-PE21S 模块。

项目组成及规模

	基础型式	板式基础、灌注桩基础等
	导线型号	2×JL3/GIA-630/45 型钢芯高导电率铝绞线
	电缆型号	ZC-YJLW03-127/220-1×2500 型电力电缆
	地线型号	24 芯 OPGW 光缆
线路辅助工程	塔基及相关施工场地	塔基及相关施工场地临时占地总面积为 1.32hm ²
	牵张场	2 处，牵张场地总占地面积 0.10hm ²
	施工道路	施工道路总占地面积 2.02 hm ²

2 项目规模

2.1 项目概况

根据建设单位相关要求，将本工程分为昌吉段和乌鲁木齐段，分开核准上报。本工程属于乌鲁木齐段线路，起于拟建的J9号杆塔处，止于蒋家湾750kV变电站220kV间隔处，线路全长约13.8km，其中新建单回路架空线路9.1km，新建同塔混压双回路架空线路1.2km，新建单回电缆线路0.5km，与规划建设的“中绿电乌鲁木齐市米东区350万千瓦光伏项目220千伏送出工程”同塔双回线路共塔，共计3km。

2.2 导线、杆塔、基础

(1) 导线

本期拟建220kV线路导线选用2×JL3/GIA-630/45型钢芯高导电率铝绞线。架空线路导线基本参数见表 4。

表 4 输电线路工程导线基本参数一览表

项目	架空线路
导线型号	2×JL3/GIA-630/45
分裂间距 (mm)	500
外径 (mm)	33.6
80℃长期允许载流量 (A)	2132

(2) 杆塔

根据本工程导线型式和设计气象条件，并按照《国网基建部关于发布输变电工程通用设计通用设备应用目录(2024年版)的通知》基建技术(2023)71号，结合《35kV~750kV线路杆塔通用设计优化技术导则》、《国网新疆电力有限公司差异化规划设计导则》综合考虑杆塔选型。单回路杆塔采用通用设计220-HD22D模块，双回路杆塔采用通用设计220-HE21S模块，并依据通用设计原则，自行优化设计750-PE21S。全线共使用铁塔34基。具体塔型参数见表 5和附图2。

表 5 本工程杆塔一览表

序号	杆塔型号	数量	备注
1	220-HD22D-ZB1	3	
2	220-HD22D-ZB2	8	
3	220-HD22D-ZBK	4	
4	220-HD22D-CY1	3	
5	220-HD22D-J1	5	
6	220-HD22D-J2	3	
7	220-HD22D-J4	2	
8	220-HD22D-DJL	2	
9	750-PE21S-Z2	2	为后期 750kV 线路预留
10	750-PE21S-DJ	2	

(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，本工程铁塔基础采用板式基础、挖孔桩基础和灌注桩基础。

2.3 前期工程环保手续

本工程新建输电线路中累计 3km 线路与规划建设的“中绿电乌鲁木齐市米东区 350 万千瓦光伏项目 220 千伏送出工程”同塔双回线路共塔，本期仅在预留侧挂线。

该工程与本工程正在同期进行环境影响评价。

2.4 导线对地距离和交叉跨越

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，居民区导线对地距离为 7.5m，非居民区导线对地距离为 6.5m，跨越公路等其它设施时按相应设计规范执行，导线对地最小距离一览表见表 6，交叉跨越情况一览表见表 7。

表 6 导线对地距离一览表

序号	被交叉跨越物	最小允许垂直距离 (m)
1	居民区	7.5
2	非居民区	6.5
3	交通困难区	5.5
4	公路	8.0
5	电力线路	4.0

表 7 本工程输电线路交叉跨越情况一览表

交叉跨越项目	交叉跨越次数	备注
750kV 线路	3 次	钻越
220kV 线路	2 次	跨越
一般公路	2 次	跨越

2.5 工程占地

本工程项目建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地为输电线路工程塔基区永久占地；临时占地包括塔基施工场地区和牵张场地区等。

根据《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017），本工程总占地面积 3.57hm

²，其中永久占地0.20hm²，临时占地3.37hm²，具体工程占地类型见表 8。
地貌类型为山前冲洪积平原；占地类型主要包括林地、草地和沙地。

表 8 工程占地类型一览表（单位：hm²）

项目分区		占地类型及性质					
		永久占地			临时占地		
		其他林地	其他草地	沙地	其他林地	其他草地	沙地
输电线路工程	塔基	0.01	0.05	0.14	\	\	\
	塔基及电缆沟施工场地	\	\	\	0.03	0.16	0.93
	牵张场地区	\	\	\	0.01	0.02	0.07
	跨越施工场地	\	\	\	0.01	0.02	0.10
	施工道路区	\	\	\	0.06	0.25	1.71
	小计	0.01	0.05	0.14	0.11	0.45	2.81
	合计	0.20			3.37		

3 输电线路路径走向

线路由J9号杆塔处出发，平行750kV乌北-五彩湾北线路、乌北-五彩湾改接入五家渠变线路向西架设，至222团农场西北侧，线路向南钻越750kV乌北-五彩湾线路、乌北-五彩湾改接入五家渠变线路，至220kV北沙窝东汇集站送出线路预留双回路分歧塔处，利用预留双回路架设约3.0km，转向西与750kV线路同塔架设1.2km至蒋家湾变附近，改为电缆沟敷设，最终由西侧接入蒋家湾变电站，该方案路径长度约13.8km。

本工程输电线路路径走向示意图见图 2。

总平面及现场布置

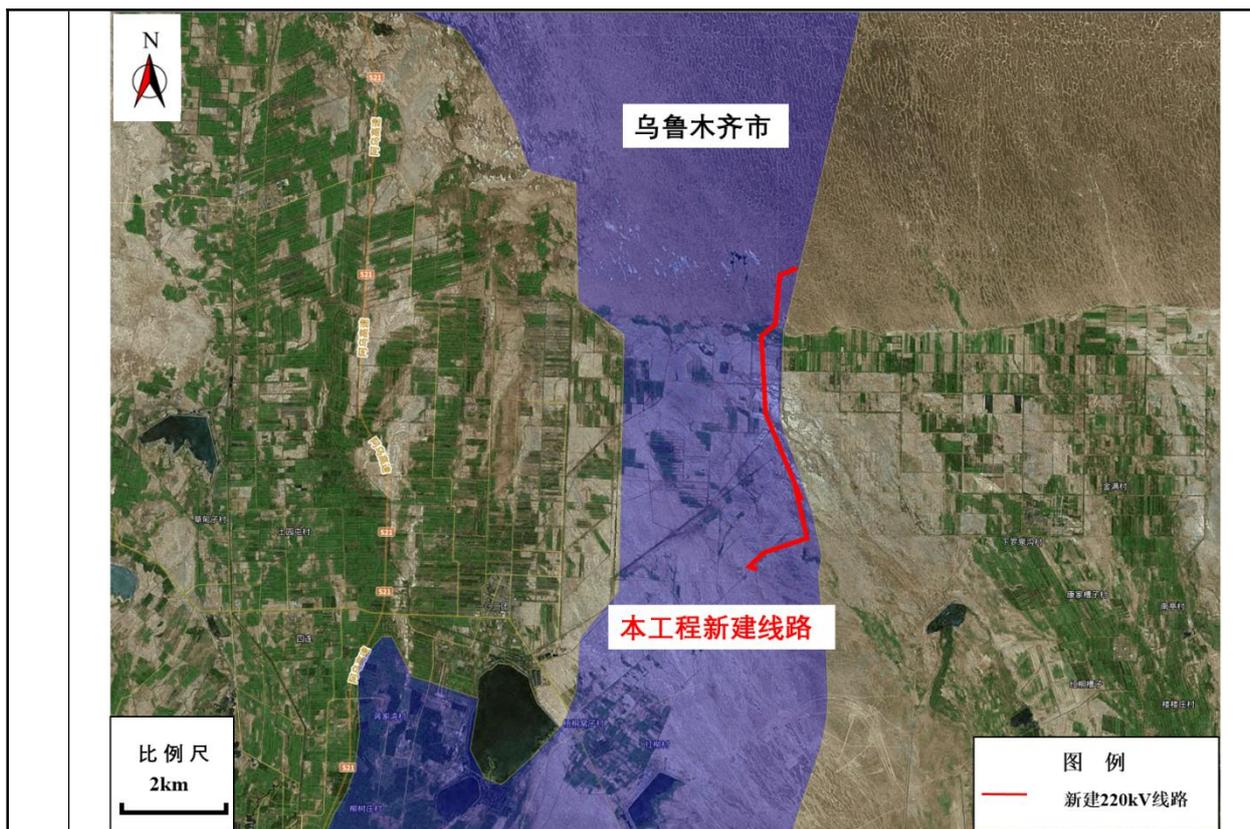


图 2 本工程路径走向示意图

4 现场布置

(1) 塔基及其施工场地

在塔基施工过程中需在杆塔外围设置施工场地，用于临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。本工程220kV塔基永久占地面积约为0.20hm²，塔基及电缆沟施工场地等临时占地面积为约1.12hm²。

(2) 牵张场地

本工程输电线路在线路架设时，设置牵张场地用于布置牵引设备及线缆，全线共计布置牵张场地2处，单位牵张场地占地面积约为500m²，牵张场地占地面积约为0.10hm²，牵张场地选址于地形平缓的场地。

(3) 跨越施工场地及施工道路

本工程输电线路在线路架设时，需要设置临时跨越场地以及临时施工道路，总占地面积约为2.15hm²，选址于地形平缓的场地。

(4) 施工生活营地

本工程不设置施工生活营地，就近租住民房。

(5) 土石方情况

本工程挖填方平衡，无弃方，不设置弃土场。

5 输电线路工程施工工艺及施工组织

5.1 施工工艺流程及方法

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

架空输电线路施工工艺流程详见图 3。

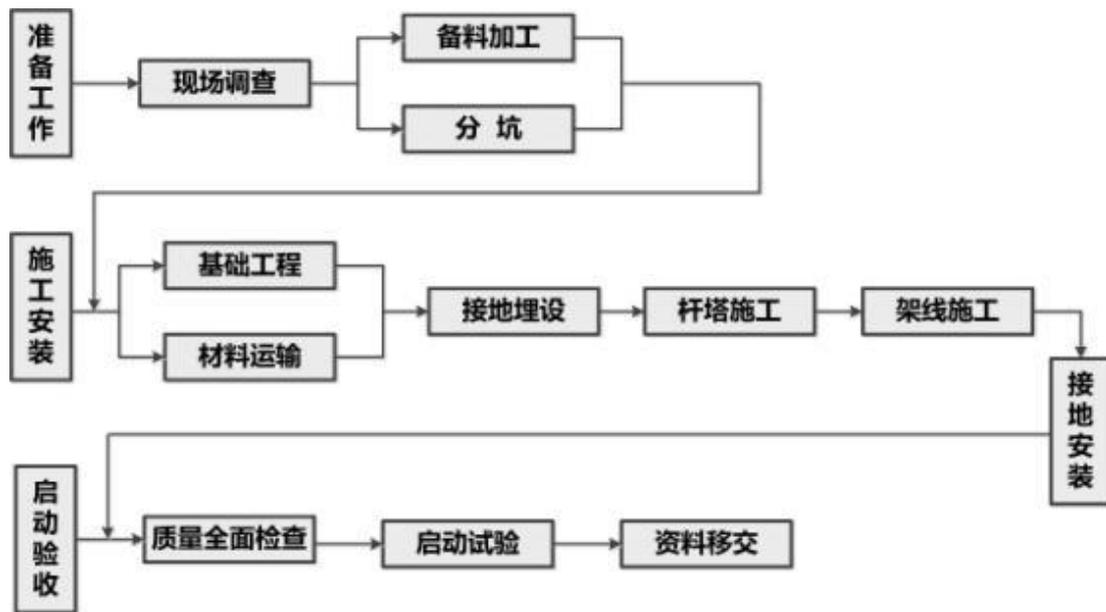


图 3 输电线路工程施工工艺流程

(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) 物料运输。线路施工运输主要包括砂、石、水泥、钢筋、地螺等基础材料、塔料和绝缘子、金具等架线材料，以及抱杆、绞磨、钢丝绳等基础、立塔、架线工器具。利用已有国道、县道以及施工现场附近的乡道等，将物料运往施工现场。

(3) 杆塔施工。杆塔施工时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。对于地形条件及道路条件较好的塔位，拟采用轮式起重机分段组立。组塔时，预先将塔身组装成塔片，按吊装的顺序按秩序叠放，横担部分组装成整体，以提高吊装的使用效率。对于施工场地不能满足吊车施工要求的塔位采用内悬浮抱杆进行组立。悬浮抱杆吊装时，根据抱杆的自身结构和拉线的设置位置，确定安全的起吊重量和起吊方式，分主材、

塔片和塔段进行吊装。

(4) 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。

(5) 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、地下电缆：

(1) 施工测量放样

施工前的准备工作阶段，施工单位组织技术人员对控制点和水准点进行复测，按一定间距设置临时水准点，并与高程基准点进行闭合，确保闭合差符合规范要求。施工控制网及施工水准计算点设置在不受感染，稳固可靠，通视条件好，便于控制的地方。

(2) 沟槽土方开挖

采用挖掘机对场地进行平整，清除地表绿化植被等障碍物，然后进行基坑开挖，混凝土堆砌电缆沟侧壁。

(3) 电缆沟敷设

电缆敷设时主要需考虑转弯半径，借助牵引机、滑轮、输送机等工具，附件安装主要包括制作中接头、终端头、接地箱等以及各种监测设备的安装。最后对电缆沟盖板进行施工。

(4) 土方回填

土方回填，以机械为主，人工配合。分层回填并进行夯实，回填高度与原有地面高程吻合。

5.2 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，本工程公路运输量大，必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。

	<p>5.3 施工时序</p> <p>本工程施工时序包括施工准备、基础施工、主体施工和设备安装调试。</p> <p>5.4 建设周期</p> <p>本工程预计建设周期 6 个月。</p>
其他	<p>6 方案比选</p> <p>本工程不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中规定的环境敏感区，故本环评不增加选址、选线方案比选的内容。</p> <p>7 项目进展情况及环评工作过程</p> <p>南瑞电力设计有限公司于2024年4月完成了《昌吉阜康黑沙梁升压汇集站220千伏送出工程可行性研究报告》，2024年6月12日，国网新疆电力有限公司经济技术研究院下发了《国网新疆经研院关于昌吉阜康黑沙梁升压汇集站220千伏送出工程可行性研究评审的意见》（新电经研评审〔2024〕294号）。本次环境影响评价依据该可行性研究报告开展工作。</p> <p>受国网昌吉供电公司委托，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”）承担本工程的环境影响评价工作。接受委托后，我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《昌吉阜康黑沙梁升压汇集站 220 千伏送出工程（乌鲁木齐段）环境影响报告表（报批稿）》，报请审批。</p>

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1 主体功能区规划和生态功能区划情况</p> <p>1.1 主体功能区规划</p> <p>根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，新疆国土空间划分为重点开发、限制开发和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，分为国家级和自治区两个层面。本工程所在区域不属于国家级、自治区级禁止开发区域，属于《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》中划定的国家级重点开发区。</p> <p>该区域的功能定位是：我国面向中亚、西亚地区对外开放的陆路交通枢纽和重要门户，全国重要的能源基地，我国进口资源的国际大通道，西北地区重要的国际商贸中心、物流中心和对外合作加工基地，石油天然气化工、煤电、煤化工、机电工业及纺织工业基地。</p> <p>本工程为输变电工程，为基础设施项目，项目实施后可以提高区域电网供应能力，保障供电可靠性和稳定性，提高公共服务供给能力。</p> <p>综上所述，本工程建设与新疆维吾尔自治区主体功能区规划相符。</p> <p>1.2 生态功能区划</p> <p>根据《新疆生态功能区划》，生态功能区共分为一级区划（5个生态区）、二级区划（18个生态亚区）、三级区划（76个生态功能区）。</p> <p>根据以上分区原则，本工程项目区域属于一级区划的准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区，二级区划的准噶尔盆地中部固定、半固定沙漠生态亚区，三级区属于古尔班通古特沙漠化敏感及植被保护生态功能区。</p> <p>该生态功能区主要生态环境问题为：①沙漠区生态脆弱，由于过度放牧、石油工程占地和沙漠南边缘的樵采等对植被的破坏，使部分半固定沙漠活化流动。在莫索湾的绿洲外围，沙漠活化带宽 10~20km，长 80km，沙漠外扩还在发展，对农业绿洲的侵袭已构成危害。②油田开发落地油、废污水、废弃物对沙区土地的污染较为突出，对地下水的污染亦构成威胁。</p> <p>本工程为输变电工程，主要为塔基占地，为点式占地，单塔基占地面积小且分散，工程建设不会引起该生态功能区主要生态环境问题的进一步扩大</p>
--------	---

和加重，符合《新疆生态功能区划》要求。

2 自然环境概况

2.1.1 地形、地貌

本工程地形地貌主要为冲洪积平原区，呈荒漠、戈壁荒滩景观。场地地形较为平坦、开阔，地面海拔高程在 444~526m，交通条件较差。

2.1.2 土壤

本工程区域土壤类型为棕钙土。成土母质主要为冲洪积物、风积物。土壤腐殖质层厚度不大，有机质含量低，多为荒漠砾石戈壁，土层较薄，不利于开垦利用。植被类型为人工植被，以半灌木及草本植被为主。现状植被覆盖率为 10%。

2.1.3 水文

本工程 500m 范围内无大中型水体。

2.1.4 气候特征

本工程属于暖温带大陆性干旱气候特点显著。其气候特点是气候干燥，冬季寒冷，夏季酷热，冷暖变化剧烈，降水稀少，风沙多，日照强。气候特征详见表 10。

表 10 气候特征一览表

序号	项目	单位	特征值
1	多年平均气温	℃	7.4
2	极端最高气温	℃	41.5
3	极端最低气温	℃	-37.0
4	多年平均降水量	mm	220.3
5	多年平均蒸发量	mm	2060.8

2.1.5 植被

本工程微地貌主要呈旱地、荒地、草场景观，地表植被一般，沿线主要为耐碱植被发育，植被群落组成以一些早生的草本植物为主，种植当地适生经济作物，沿线主要为骆驼草、芨芨草等耐旱、耐碱植物，沿线地表林草覆盖率不足 10%。经现场调查，未发现国家或自治区级重点保护植物。本工程区域自然环境现状见图 4。



图 4 本工程区域自然环境现状

2.1.6 动物

根据现场踏勘及有关资料，工程区域内野生动物分布较少，主要为爬行类的蜥蜴和哺乳类的啮齿动物。经现场调查，未发现国家或自治区级重点保护野生动物。

2.2 水土流失现状

2.2.1 区域水土流失现状

本工程位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市境内，根据《新疆维吾尔自治区 2022 年度水土流失动态监测年报》，2022 年轻度以上风力侵蚀和水力侵蚀总面积 2702.03km²，占全区土地总面积的 79.31%。其中水力侵蚀面积为 174.69km²，占土壤侵蚀总面积的 6.47%；风力侵蚀面积为 2527.34km²，占土壤侵蚀总面积的 93.53%。2022 年水土流失面积 2021 年减少了 11.71km²。

2.2.2 项目区水土流失类型及强度

根据《全国水土保持规划（2015~2030 年）》《新疆维吾尔自治区水土保持规划（2018~2030 年）》，本工程所在区域土壤侵蚀类型以轻度风力侵蚀为主。依照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），确定工程区属于“三北戈壁沙漠及沙地风沙区”中，准噶尔绿洲荒漠草原轻度风蚀水蚀区，容许

土壤流失量 $1000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。土壤侵蚀以微度~轻度风蚀为主，工程区原地貌土壤侵蚀模数值为 $1000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

2.3 大气环境质量现状

根据乌鲁木齐市生态环境局公布的数据，截至 2023 年 12 月 31 日，乌鲁木齐市空气质量达标天数 298 天，达标率 81.64%，同比增加 13 天；重污染天数 14 天，同比减少 3 天； $\text{PM}_{2.5}$ 平均浓度同比减少 4 微克/立方米。

3 声环境质量现状

3.1 监测布点

3.1.1 监测布点原则

对线路沿线具有代表性声环境保护目标分别布点监测。

3.1.2 监测布点

对线路沿线声环境保护目标进行布点监测，本工程线路长约 13.8km，共布设 1 个监测点。

3.1.3 监测点位

线路噪声敏感目标的监测点布设在靠近线路侧最近的声环境敏感建筑物户外 1m 处，测点高度为距离地面 1.2m 高度处。

本工程声环境监测具体点位见表 11。

表 11 声环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位
1	新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市米东区柏杨河乡独山子村	特某养殖看护房西侧

3.2 监测项目

等效连续 A 声级。

3.3 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

3.4 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2024 年 7 月 13 日；

监测频率：每个监测点昼、夜各监测一次；

监测环境详见表 12。

表 12 检测时间及气象条件

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
------	----	---------	----------	----------

		昼间	夜间		
2024.7.13	晴	31.6	29.7	31.3	0.6~0.8

3.5 监测方法及测量仪器

(1) 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。

(2) 测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表 13。

表 13 声环境现状监测仪器及型号

仪器名称型号及出厂编号	技术指标	校准/检定证书编号
噪声 仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：00328411 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 出厂编号：1010665	测量范围： 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A) 频率范围： 10Hz-20kHz	检定单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2023SZ024900989 有效期： 2023.10.13-2024.10.12
	声压级： （94.0/114.0）dB 频率范围： 1000.0Hz±1Hz	检定单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2024SZ041400358 有效期： 2024.05.15~2025.05.14
温湿度风速仪 仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38577548/903	温度 测量范围：-10℃~+50℃ 湿度 测量范围：0%~100%（无结露） 风速 测量范围：0.4m/s~20m/s	校准单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2023RG011802495 有效期： 2023.10.31-2024.10.30 检定单位： 湖北省气象计量检定站 证书编号： 鄂气检 42311154 有效期： 2023.11.10-2024.11.09

3.6 监测结果及分析

(1) 监测结果

武汉中电工程检测有限公司具备相应的监测资质和能力，按环评的布点等监测要求开展了监测工作并出具了检测报告。本环评对武汉中电工程检测有限公司的检测报告按照技术导则规范进行了审核确认。本工程声环境现状监测结果见表 14。

表 14 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

序号	敏感点名称	监测点位	等效连续 A 声级 (L_{eq} , dB(A))		备注
			昼间	夜间	
1	新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市米东区柏杨河乡独山子村	特某养殖看护房西侧	39.7	38.2	

(2) 监测结果分析

输电线路沿线声环境保护目标昼间噪声监测值为 39.7dB(A)，夜间噪声监

	<p>测值为 38.2dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。</p> <p>3.7 电磁环境质量现状</p> <p>根据电磁环境影响专题评价，本工程区域电磁环境质量现状如下：</p> <p>本工程拟建线路沿线环境敏感保护目标（距 220kV 蒋沙东一线 6m）处的工频电场强度监测值为 $2.81 \times 10^3 \text{V/m}$、工频磁感应强度监测值为 $2.433 \mu\text{T}$，工频电场强度、磁感应强度均分别满足 4000V/m、$100 \mu\text{T}$ 的限值要求。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>4 前期工程环境保护措施</p> <p>本期共计 3km 线路与规划建设的“中绿电乌鲁木齐市米东区 350 万千瓦光伏项目 220 千伏送出工程”同塔双回线路共塔，本期仅在预留侧挂线。</p> <p>中绿电乌鲁木齐市米东区 350 万千瓦光伏项目 220 千伏送出工程尚未开工建设。</p> <p>5 前期工程环保手续履行情况</p> <p>本工程新建输电线路中部分共塔段线路，涉及中绿电乌鲁木齐市米东区 350 万千瓦光伏项目 220 千伏送出工程。</p> <p>该工程与本工程正在同期进行环境影响评价。</p> <p>6 与本工程有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>1、声环境污染源：主要为附近的居民生活和工作产生的噪声以及公路交通噪声。</p> <p>2、电磁环境：主要为周边已建成的线路为工程所在区域的主要电磁环境污染源。</p> <p>3、本次环境现状监测结果表明，工程所在区域电磁环境和声环境现状均能满足相应标准限值要求，暂未发现明显环境问题。</p> <p>4、根据回顾性评价、现场踏查和监测，暂未发现线路沿线区域存在相关环境污染问题，并且相关工程前期环保手续完善，不存在以新带老的环保问题。</p>
生态环境保护目	<p>7 生态敏感区</p> <p>根据现场踏勘、资料收集和调研工作，本工程不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）第三条（一）中的环境敏感区，即不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化</p>

<p>标</p>	<p>和自然遗产地、海洋特别保护区，饮用水水源保护区；不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）3.3 中规定的生态敏感区。本工程不涉及新疆维吾尔自治区生态保护红线。</p> <p>8 水环境保护目标</p> <p>本工程评价范围内无饮用水水源保护区等水环境保护目标。</p> <p>9 电磁环境、声环境保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程线路沿线有 1 处电磁和声环境保护目标。本工程电磁和声环境现状监测点位见图 5 和表 14。</p>
<p>评价标准</p>	<p>10 环境质量标准</p> <p>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：</p> <p>（1）声环境</p> <p>由于该区域暂无声环境功能区划，参考《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关要求并结合当地区域现状。本工程输电线路沿线将执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类区标准。</p> <p>（2）工频电场、工频磁场</p> <p>执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的规定，即电磁环境目标处工频电场为 4000V/m、工频磁场为 100μT；架空线路下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。</p> <p>11 评价范围</p> <p>（1）声环境</p> <p>1) 本工程架空线路声环境影响评价范围为边导线地面垂直投影外两侧各 40m 范围内。</p> <p>2) 本工程地下电缆线路不进行声环境影响评价</p> <p>（2）工频电场、工频磁场</p> <p>1) 本工程架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面垂直投影外两侧各 40m 范围内。</p>

	<p>2)本工程电缆线路电磁环境影响评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)。</p> <p>(3) 生态环境</p> <p>本工程生态影响评价范围为架空线路边导线地面投影外、电缆管廊外两侧各 300m 内的带状区域。</p>
其他	<p>总量控制指标无具体要求。</p>

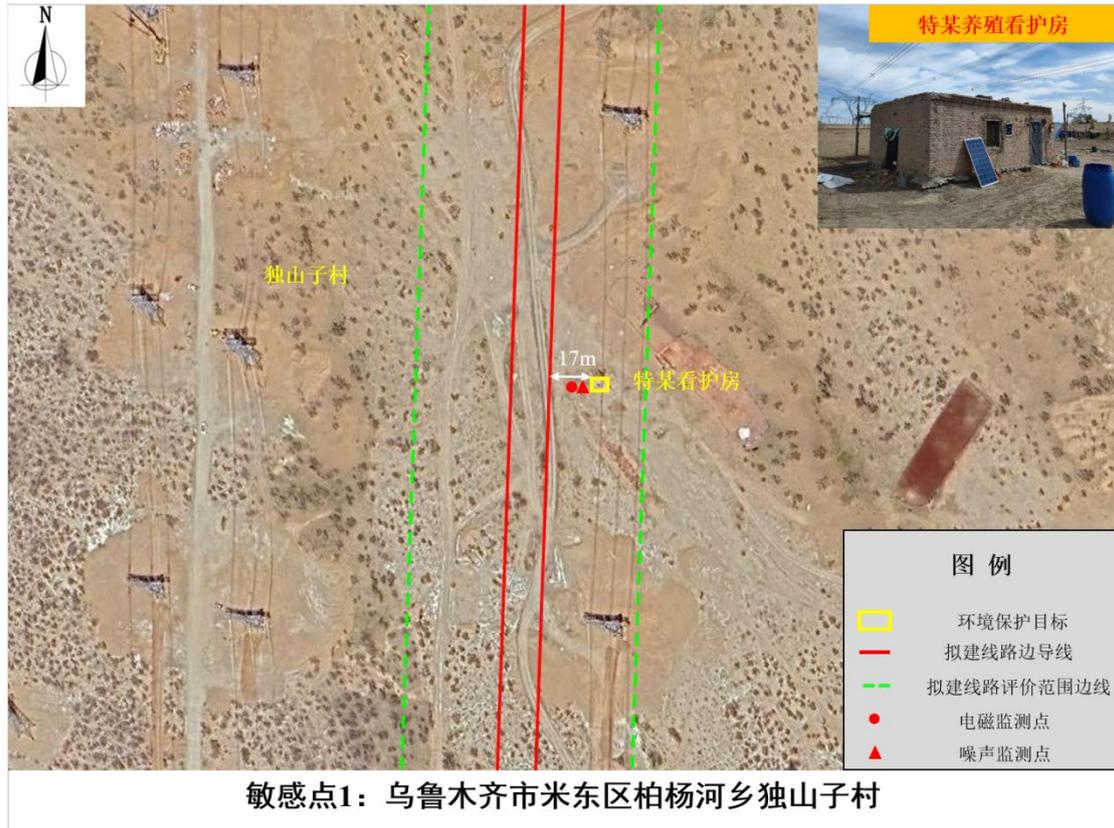


图 5 输电线路检测点 1

表 14 环境敏感目标情况一览表

序号	行政区	环境敏感目标名称	环境敏感目标概况	建筑结构	方位及距边导线地面投影最近水平距离	最低线高(m)	环境影响因子	声功能区划	备注
1	新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市米东区柏杨河乡独山子村	散布养殖看护房	养殖看护房, 评价范围内 1 户, 最近户为特某养殖看护房	1 层平顶	东侧约 17m	11	工频电场 工频磁场 噪声	2 类	单回线路段

注: 1、对环境敏感保护目标的保护要求为: 满足国家相关控制标准的限值要求。

2、表中距离均为环评阶段测算值, 实际建设阶段可能会有偏差和调整。

四、生态环境影响分析

1 产污环节分析

输变电工程建设期材料运输、土建施工、设备安装等过程中会产生一定的扬尘、施工噪声、废污水以及固体废物等影响因子。

输电线路工程施工期的产污节点图参见图 6、图 7。

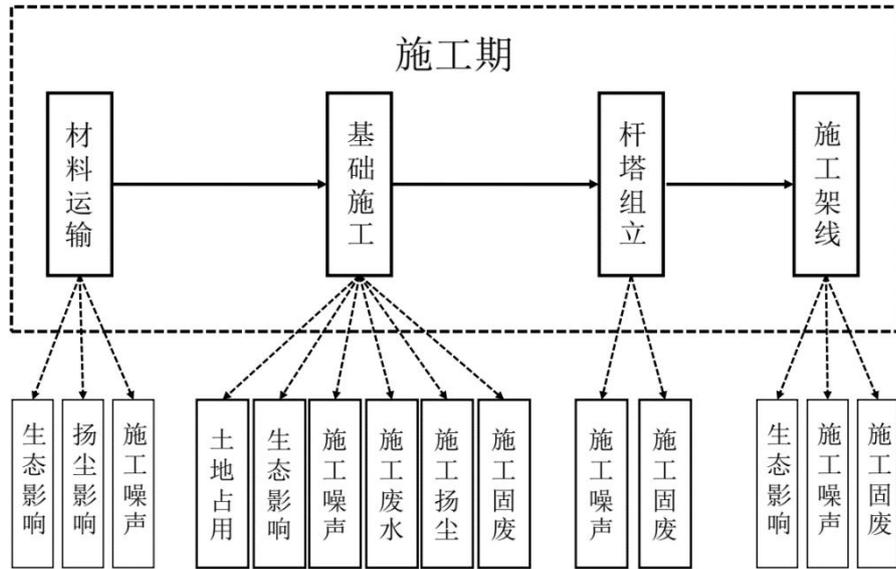


图 6 架空输电线路工程施工期的产污节点图

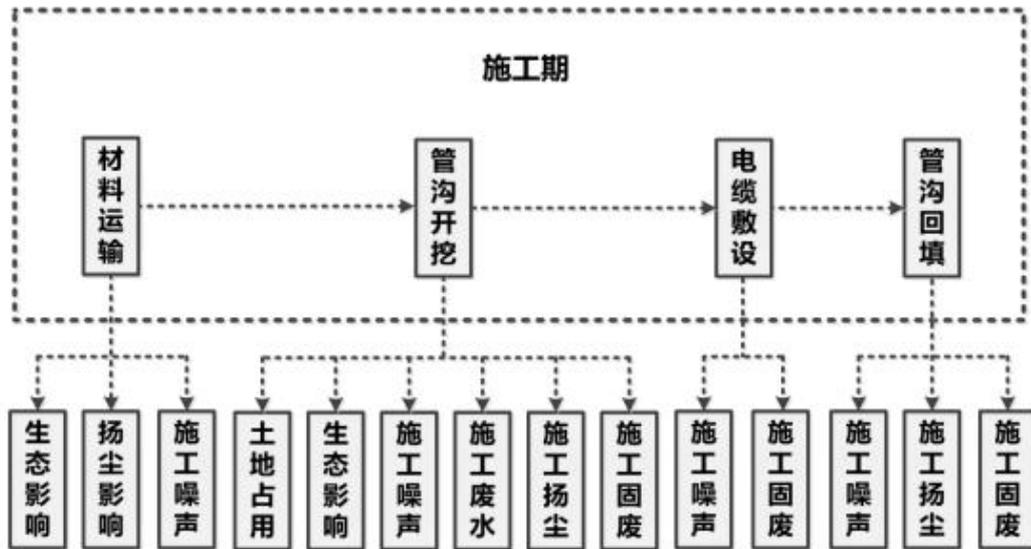


图 7 电缆线路施工期的产污节点图

2 污染源分析

本工程施工期对环境产生的影响如下：

- (1) 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。

(2) 施工噪声：施工机械产生。

(3) 施工扬尘：塔基基础开挖、电缆沟开挖和设备运输等过程中产生。

(4) 施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。

(5) 固体废物：施工过程中可能产生的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾等。

3 工程环保特点

本工程为 220kV 输变电工程，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，但施工期的环境影响是短暂的、可逆的，并可在一定时间内得到恢复。

4 施工期各环境要素影响分析

4.1 施工期生态环境影响分析

施工期对生态环境的影响主要表现在施工开挖、占地和施工活动对土地的扰动、地表植被破坏和区域内野生动物活动的影响。

4.1.1 土地占用影响分析

输电线路临时占地主要包括塔基、电缆沟施工区域、牵张场区等临时施工占地等。线路施工时会破坏部分自然植被，通过采用先进施工工艺，基本不会对线下植被产生较大影响。

4.1.2 植被影响分析

输电线路新建工程永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积很小，对区域植被及植物资源的影响很小。临时施工占地影响主要为牵张场、施工道路以及塔基施工用地对区域地表植被的破坏，由于架空线路工程为点状作业，单个塔基施工时间短，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。

4.1.3 动物影响分析

根据本工程的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期。随着工程的开工，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其它施工场地的布置，施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境，导致野生动物栖息环境的改变。

本工程塔基占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工通道则利用天然

的小路，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。

4.2 施工期环境空气影响分析

4.2.1 环境空气污染源

空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自塔基基础开挖、电缆沟开挖等土石方工程、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶产生道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段，尤其是施工初期，输电线路的基础开挖、电缆沟开挖和材料运输都会产生扬尘污染，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。

4.2.2 施工期扬尘影响分析

线路杆塔基础开挖、电缆沟开挖等产生的灰尘会对线路周围局部空气质量造成影响，但是由于开挖施工时间短，开挖面小且分散，因此受本工程施工扬尘影响的区域小、影响的时间短，并且通过拦挡、遮盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。

4.3 施工期废污水环境影响分析

4.3.1 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。新建线路工程施工期每班平均施工人员约 15 人。按照人均生活用水量及产污系数，生活污水的产生量约 1.8m³/d。

4.3.2 废污水影响分析

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污水处理设施处理，或施工人员生活污水经移动式厕所收集后进行定期清运，不得随意排放。不会对周围水环境产生影响。

4.4 施工期固体废物环境影响分析

4.4.1 施工固废污染源

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、电缆沟回填余土以及少量混凝土残渣等建筑垃圾等。

新建线路工程施工期每班平均施工人员约 15 人。按照人均生活垃圾产生量及产污系数，生活垃圾的产生量约 9kg/d。

4.4.2 施工期固体废物环境影响分析

施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

架空线路基础开挖的余土和电缆沟开挖的余土，分别在各线路征地范围内就地回填压实、综合利用；施工废物料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。施工期固体废物对周边环境影响较小。

4.5 施工期声环境影响分析

4.5.1 噪声源

输电线路工程塔基基础施工、铁塔组立、电缆沟开挖和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路周围环境产生影响。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），并结合工程特点，本工程施工常见施工设备噪声源声压级见表 15。

表 15 本工程主要施工设备噪声源声压级 单位：dB(A)

序号	主要施工设备	声压级（距声源 5m）
1	液压挖掘机	86
	重型运输车	86
	推土机	86
2	静力压桩机	73
	混凝土振捣器	84

本工程输电线路在施工期噪声主要来自基础施工，塔基开挖、线路架设等，主要声源有挖掘机、运输车、推土机等。另外，在架线施工过程中，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，其噪声源强为 70~90dB(A)。

4.5.2 施工期声环境影响分析

输电线路工程塔基基础施工、铁塔组立、架线活动和电缆沟开挖过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的敏感点产生影响。但由于本工程塔基占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，塔基施工周期一般在 2 个月以内，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。

4.6 施工期环境影响分析小结

综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，工程施工期对周围环境的影响可以接受。

1 产污环节分析

输变电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；架空输电线路运行期产污环节参见图 8。

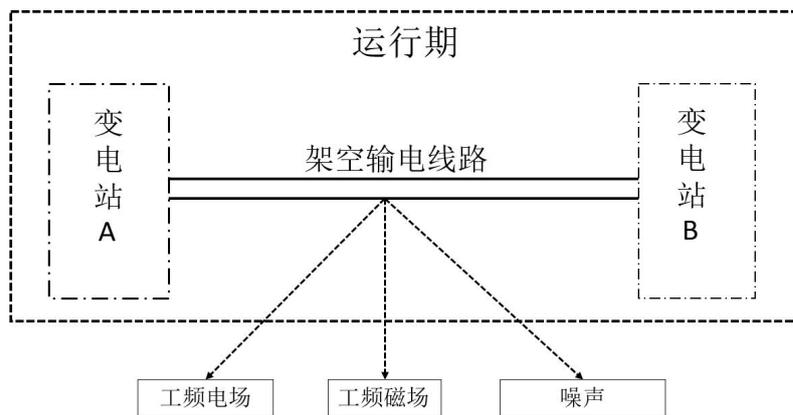


图 8 本工程架空输电线路运行期产污节点图

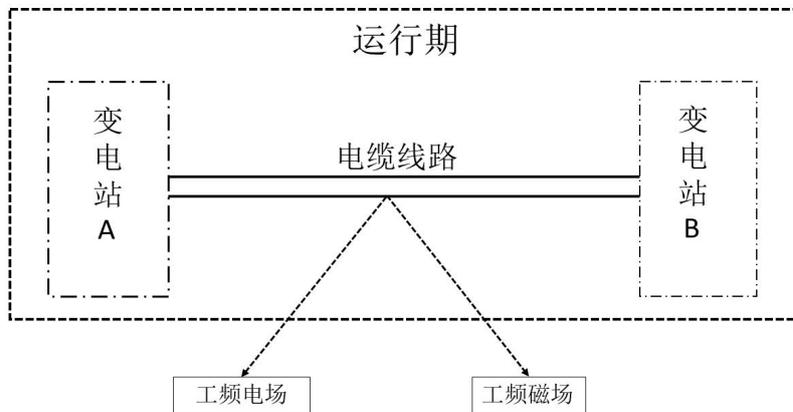


图 9 本工程电缆线路运行期产污节点图

2 污染源分析

(1) 工频电场、工频磁场

工频是指交流电力系统的发电、输电、变电与配电设备以及工业与民用交流电气设备采用的额定频率，单位 Hz，我国采用 50Hz。本报告工频电场、工频磁场即指 50Hz 频率下产生的电场和磁场。

变电站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，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

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

输电线路运行期不产生废污水，不会对线路沿线水环境造成污染影响。

(4) 固体废物

输电线路在运行期无固体废物产生。

3 工程环保特点

本工程为 220kV 输变电工程，运行期环境影响因子主要为工频电场、工频磁场及噪声。

4 运行期各环境要素影响分析

4.1 运行期生态环境影响分析

本工程进入运行期后，输电线路巡检基本沿已有的道路进行，对周边生态环境影响较小。

根据对新疆维吾尔自治区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，未发现输变电工程投运后对周围生态产生影响。因此可以预测，本工程运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.2 运行期电磁环境影响分析及评价

4.2.1 电磁环境影响评价方法

本期新建线路工程：架空线路采用模式预测分析评价，电缆线路采用类比分析评价。

本工程电磁环境影响分析内容详见电磁环境影响专题评价，相关结论如下：

4.2.2 220kV 架空线路工程电磁环境影响评价结论

通过模式预测分析可知：

1、220kV 单回线路段

(1) 非居民区

本工程新建 220kV 单回线路段经过非居民区，导线对地最小距离为 6.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 7.32kV/m、工频磁感应强度最大值为 90.28 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100 μ T 的控

制限值。

(2) 居民区

本工程新建 220kV 单回线路经过居民区，导线对地最小距离为 7.5m 时，距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 5.81kV/m 和 7.37kV/m，均超过了《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 控制限值要求；距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别为 74.28 μ T 和 86.97 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）100 μ T 的控制限值要求。

(3) 电磁环境敏感目标电磁环境影响结论

预测结果表明，新建线路在满足设计规范允许的最小对地高度的前提下，本工程投运后，架空线路沿线电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的限值要求。

(4) 输电线路电磁环境影响控制措施

①导线对地高度抬升措施：本工程新建 220kV 单回线路通过居民区，若水平距离保持不变，导线对地高度需至少抬升至 11m，产生的工频电场低于 4kV/m、工频磁场低于 100 μ T。

②水平距离控制措施：本工程新建 220kV 单回线路经过居民区，导线对地距离为 7.5m 时，距线路边导线地面投影 6m 外区域的工频电场低于 4kV/m、工频磁场低于 100 μ T。

2、220kV 双回线路段

(1) 非居民区

本工程新建 220kV 双回线段经过非居民区，导线对地最小距离为 6.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 8.95kV/m、工频磁感应强度最大值为 62.48 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100 μ T 的控制限值。

(2) 居民区

本工程新建 220kV 双回线段经过居民区，导线对地最小距离为 7.5m 时，距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 7.41kV/m 和 6.75kV/m，均超过了《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 控制限值要求；距离地面

1.5m 和 4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别为 51.01 μ T 和 82.44 μ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 100 μ T 的控制限值要求。

(3) 输电线路电磁环境影响控制措施

①导线对地高度抬升措施: 本工程新建 220kV 双回线段经过居民区, 若水平距离保持不变, 导线对地高度需至少抬升至 12.5m, 产生的工频电场低于 4kV/m、工频磁场低于 100 μ T。

②水平距离控制措施: 本工程新建 220kV 双回线段经过居民区, 导线对地距离为 7.5m 时, 线路边导线地面投影 5m 外区域的工频电场低于 4kV/m、工频磁场低于 100 μ T。

3、新建 220kV 混压双回线路段

(1) 非居民区

本工程新建 220kV 双回塔单侧挂线段经过非居民区, 导线对地最小距离为 6.5m 时, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 7.86kV/m、工频磁感应强度最大值为 69.61 μ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 10kV/m、100 μ T 的控制限值。

(2) 居民区

本工程新建 220kV 双回塔单侧挂线段经过居民区, 导线对地最小距离为 7.5m 时, 距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 6.40V/m 和 5.02kV/m, 均超过了《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4kV/m 控制限值要求; 距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别为 56.17 μ T 和 69.37 μ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 100 μ T 的控制限值要求。

(3) 输电线路电磁环境影响控制措施

①导线对地高度抬升措施: 本工程新建 220kV 双回塔单侧挂线段经过居民区, 若水平距离保持不变, 导线对地高度需至少抬升至 10.5m, 产生的工频电场低于 4kV/m、工频磁场低于 100 μ T。

②水平距离控制措施: 本工程新建 220kV 双回塔单侧挂线段经过居民区, 导线对地距离为 7.5m 时, 线路边导线地面投影 4m 外区域的工频电场低于 4kV/m、工频磁场低于 100 μ T。

4、电磁环境敏感目标电磁环境影响结论

预测结果表明，新建线路在满足设计规范允许的最小对地高度的前提下，本工程投运后，架空线路沿线电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的限值要求。

4.2.3 地下电缆线路工程电磁环境影响评价结论

根据类比监测结果可知，220kV 电缆输电线路运行产生的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4kV/m、100 μ T 公众曝露控制限值的要求，且工频电场、工频磁场均在环境背景水平，电缆线路边缘外工频电场强度、工频磁感应强度随着与电缆边缘距离增加而逐渐变小。

因此可以预测本工程电缆输电线路投运后产生的工频电场、工频磁感应强度水平也能够满足 4kV/m、100 μ T 的公众暴露限值要求。本工程新建电缆线路电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标。

4.3 运行期声环境影响分析

4.3.1 输电线路声环境影响分析

新建架空线路的声环境影响评价采用类比分析进行评价，新建地下电缆线路不进行声环境影响评价。

4.3.1.1 单回输电线路声环境影响分析

(1) 类比对象

本工程拟建 220kV 单回线路选择已运行的 220kV 阜东寒一线(单回路)进行类比监测。类比线路与本工程线路主要技术指标对照表见表 16。

表 16 220kV 阜东寒一线（单回）与本工程线路（单回）技术指标对照表

主要指标	220kV 阜东寒一线	本工程新建 220kV 线路
电压等级	220kV	220kV
架设型式	单回路架设	单回路架设
架设及排列方式	架空/水平型排列	架空/水平型排列
导线型号	JL3/GIA-630/45 型钢芯高导电率铝绞线	JL3/GIA-630/45 型钢芯高导电率铝绞线
分裂数	双分裂	双分裂
分裂间距	500mm	500mm
导线高度	11m	非居民区不低于 6.5m，居民区不低于 11m
运行工况	运行电压 235.06~235.77kV、运行电流 458.13~638.71A	\

所在区域环境条件	草地、戈壁	草地、戈壁
----------	-------	-------

(2) 类比对象可行性分析

选取的类比线路电压等级、架设型式、排列方式、周边环境、所处的声环境功能区与本工程线路基本一致。本次所选类比线路架设高度与本工程输电线路存在一定差异，即类比线路架设高度为实际架设高度，环评阶段本工程输电线路高度为《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中规定的导线对地最低理论高度。实际架设时，结合沿线地形条件实际架设高度一般会大于最低理论高度，可与类比线路导线对地高度相当。监测期间类比线路运行正常，故本次环评将220kV 阜东寒一线作为线路类比对象是可行的，类比线路的声环境监测结果能反映本工程输电线路运行后可能产生的声环境影响水平。

(3) 类比监测点

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

(4) 类比监测内容

等效连续A声级。

(5) 类比监测方法及频次

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

(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：AWA6228+型声级计。

(7) 类比监测时间、监测环境

测量时间：2024年8月20日。

气象条件：天气晴，温度37.6~38.8℃，湿度21.1~27.9%，风速0.5m/s~0.9m/s。

监测时工况：线路运行电流458.13~638.71A，线路运行电压235.06~235.77kV。

(8) 类比监测结果

220kV 阜东寒一线噪声监测果见表17。

表 17 220kV 阜东寒一线单回输电线路噪声类比监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位描述	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	线路中心下方	36.5	35.8

2	距离线路中心5m	36.6	35.7
3	边导线下（距离线路中心7m）	37.0	36.2
4	边导线外5m	36.3	35.9
5	边导线外10m	36.6	36.0
6	边导线外15m	36.4	35.5
7	边导线外20m	37.1	36.1
8	边导线外25m	37.0	36.4
9	边导线外30m	37.2	36.1
10	边导线外35m	36.6	35.7
11	边导线外40m	36.3	35.7

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

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

4.3.1.2 双回单侧挂线段输电线路声环境影响分析

(1) 类比对象分析

本次评价双回单侧挂线段架空线路采用已运行的 220kV 钛镁线与银钛 II 线(同塔双回路架设)进行类比监测，类比线路与本工程线路主要技术参数对照表 18。

表 18 220kV 钛镁线、银钛 II 线与本工程线路（双回）技术指标对照表

主要指标	钛镁线、银钛 II 线	本工程新建 220kV 线路
电压等级	220kV	220kV
架设型式	架空同塔双回	架空同塔双回（单侧挂线）
架设及排列方式	架空/鼓型排列	架空/鼓型排列
导线型号	JL/GIA-400/35 型钢芯高导电率铝绞线	JL3/GIA-630/45 型钢芯高导电率铝绞线
分裂数	双分裂	双分裂
导线高度	17.5m	非居民区不低于 6.5m，居民区不低于 10.5m
运行工况	运行电压 234.46~235.71kV，运行电流 100.1~100.8A	\
所在区域环境条件	草地、戈壁	草地、戈壁

选取的类比线路电压等级、架设型式、排列方式周边环境及所处的声环境功能

区与本工程线路基本一致，而本工程本期为双回路单边挂线，输电线路产生的噪声相较于类比对象更小。本次所选类比线路架设高度与本工程输电线路存在一定差异，即类比线路架设高度为实际架设高度环评阶段本工程输电线路高度为《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中规定的导线对地最低理论高度。实际架设时，结合沿线地形条件实际架设高度一般会大于最低理论高度，可与类比线路导线对地高度相当。监测期间类比线路运行正常，故本次环评将220kV 钛镁线、银钛 II 线作为双回线路(本期单边挂线)类比对象是可行的，类比线路的声环境监测结果能反映本工程输电线路运行后可能产生的声环境影响水平。

(2)类比监测内容

1)监测因子

等效声级，Leq

2)监测方法、监测布点

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

监测布点：以 220kV 钛镁线、银钛 II 线 4#~5#杆塔导线弧垂最大处线路中心的地面投影为监测原点，沿垂直于线路方向监测。

3)监测单位及监测时间

监测单位：新疆鼎耀工程咨询有限公司检测中心

监测时间：2019 年 7 月 5 日

4)监测仪器、监测条件

监测仪器：AWA5688 型声级计。

监测条件：天气晴，温度 37~39℃，湿度 10~16%，风速 1.0m/s~2.2m/s，线路正常运行。

5)监测结果

钛镁线、银钛 II 线 220kV 输电线路噪声测试结果，见表 19。

表 19 220kV 钛镁线、银钛 II 线双回输电线路噪声类比监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位描述	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	钛镁线220kV线路边导线投影点0m处(左侧)	54	39
2	银钛 II 回220kV线路中心线投影点0m处	53	39
3	银钛 II 回220kV线路边导线投影点0m处(右侧)	54	38
4	银钛 II 回220kV线路边导线投影点1m处	54	38

5	银钛 II 回220kV线路边导线投影点2m处	54	38
6	银钛 II 回220kV线路边导线投影点3m处	53	37
7	银钛 II 回220kV线路边导线投影点4m处	53	36
8	银钛 II 回220kV线路边导线投影点5m处	53	37
9	银钛 II 回220kV线路边导线投影点10m处	50	36
10	银钛 II 回220kV线路边导线投影点15m处	50	41
11	银钛 II 回220kV线路边导线投影点20m处	48	39
12	银钛 II 回220kV线路边导线投影点25m处	47	40
13	银钛 II 回220kV线路边导线投影点30m处	48	40
14	银钛 II 回220kV线路边导线投影点35m处	46	43
15	银钛 II 回220kV线路边导线投影点40m处	46	42
16	银钛 II 回220kV线路边导线投影点45m处	47	39
17	银钛 II 回220kV线路边导线投影点50m处	46	40

钛镁线、银钛 II 线 220kV 输电线路 50m 范围内噪声监测值为 46~54dB(A)，夜间噪声监测值为 36~43dB(A)。运行状态下线路弧垂中心离地面 1.2m 高度处的噪声均满足相应标准限制要求。

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

4.3.1.3 输电线路声环境影响评价结论

由类比监测结果可知，运行状态下 220kV 单、双回线路周边测点噪声基本为环境背景噪声；线路弧垂下方离地面 1.2m 高度处的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。

通过上述类比监测可以预测，220kV 输电线路电晕噪声对环境的影响较小，本工程线路投运后沿线声环境可基本维持建设前水平，线路评价范围内环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准限值要求。

4.4 运行期水环境影响分析

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。

4.5 运行期环境空气影响分析

本工程运行期无废气产生，不会对附近大气环境产生影响。

4.6 运行期固体废物环境影响分析

	<p>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，经妥善处置后不会对外环境产生影响。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>本工程输电线路沿线已避让集中居民区，结合沿线地形已优化设计路径方案，施工可充分利用已有道路，减少临时占地面积，减少对环境的影响。</p>

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>1 施工期生态环境保护措施</p> <p>1.1 土地占用保护措施</p> <p>1) 塔基区</p> <p>塔基区施工前开挖扰动区域进行表土剥离，剥离的表土临时堆放在塔基临时施工场地进行防护，施工过程中对临时堆土采取彩条布铺垫、密目网苫盖、编织袋拦挡、彩条旗围护等措施。施工结束后将基础余土在塔基区征地范围内平整压实，并及时采取表土回覆、土地整治措施。</p> <p>2) 牵张场地区</p> <p>施工前在牵张场地内采取彩条旗围护等临时防护措施。施工完成后，压占场地进行土地整治。</p> <p>3) 施工道路区</p> <p>施工道路区施工过程中对占压扰动区域采取彩条旗围护等措施。施工结束后及时进行土地整治，以利于后期植被恢复。</p> <p>在采取上述土地整治措施和临时防护措施后，可有效控制生态环境的破坏，利于生态环境的恢复。</p> <p>1.2 植物保护措施</p> <p>(1) 输电线路塔基施工时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏；</p> <p>(2) 塔基施工应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复；</p> <p>(3) 采用高低腿设计、直升机吊装、动力伞放线等先进施工方法，减少对林木的砍伐和植被的破坏。</p> <p>1.3 动物保护措施</p> <p>(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。</p>
--	---

(2) 采用低噪声的机械等施工设备，禁止夜间高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。

(3) 利用现有道路作为施工道路，减小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。

1.4 线路经过不同生态单元施工期的主要环保措施

(1) 荒漠草地

① 本工程施工前需按国家有关征占用草场程序办理手续，缴纳草场植被恢复费。

② 规范施工道路，禁止车辆在草地中随意驰骋。

③ 应将草场的表层和生土分别堆放，回填时按照生土、表层土的顺序进行。

(2) 林地

① 本工程施工前需按国家有关征占用林地程序办理手续。

② 现场实际情况，合理布置铁塔位置，将塔基布置在林木较少地区。

③ 尽量采取人抬肩扛的方式运送施工材料，少修车辆行驶的便道，减少树木砍伐。

(3) 其他用地（沙地）

① 尽量利用已有老路，禁止车辆随意驰骋，不随意开辟新的施工便道。

② 严格按照设计的塔基占地面积、基础型式等要求开挖，避免大开挖土方的大量运输和回填。

③ 控制施工扰动面积，尽量减少开挖量和开挖裸露面，施工结束后及时进行迹地恢复，减少地表裸露时间，减小水土流失，降低由此可能产生的不良水质影响。

④ 在塔基基础施工完，以及杆塔立完后，应按设计要求对塔基基础、塔杆根部进行压实平整。

在采取上述土地占用保护措施和植被保护、动物保护措施后，工程施工期对周边生态环境影响较小。

1.5 防沙固沙保护措施

工程施工时期，应特别加强塔基及施工场地区、施工道路区的水土流失防治。施工期间采取工程措施和临时措施相结合的方法对水土流失重点区域进行重点防护，本工程防治措施应从原地貌恢复、临时苫盖等几个主要方面入手。

(1) 工程措施

土地平整：项目施工结束后对硬化区外区域进行土地平整，用于自然恢复。

(2) 临时措施

施工过程中，基础开挖出的土方临时堆放在基坑旁，由于开挖面为松散的土方，在堆放过程中若不对这些临时堆土采取相应的防护措施，在工程区多风的自然条件下会产生较大的水土流失。可以采取铺设碎石、机械压实、洒水和防尘网等临时防护措施，减少水土流失。

2 施工期声环境污染控制措施

为减小工程施工期噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下噪声防治措施：

(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) 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施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备。本环评要求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（2024版）》，优先选用低噪声施工设备进行施工。

(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、不高音鸣笛，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。

本工程在各线路塔基处分散施工，单个塔基施工期较短，且施工场地大部分位于拟建道路及已建道路两侧，施工区域对噪声影响不敏感，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。

3 施工期环境空气污染控制措施

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采取如下施工期扬尘防治措施：

- (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) 车辆运输土方或散体材料时，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) 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。
- (7) 施工期间，加强施工场地的抑尘和降尘措施，施工物料集中堆放并采取苫盖措施。

本工程施工期较短且施工地点较分散，在采取上述防护措施后，本工程施工期对环境空气影响较小。

4 施工期水环境污染控制措施

为减小工程施工期废水对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下施工期废水防治措施：

- (1) 在施工区域设置简易排水系统，并设置简易沉砂池，使产生的施工废水经沉淀处理后用于施工场地洒水抑尘。
- (2) 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。加强施工期废污水管理，施工人员生活污水经移动式厕所收集后进行定期清运，不得随意排放。
- (3) 对线路运行维护人员进行水环境相关知识的培训，提高他们的环境保护意识，将工程运行维护过程中产生的生活垃圾等废物妥善处置，及时消除由此带来的环境影响。

各项污染防治措施均根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出和设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、实际运行经验确定的，

	<p>因此在技术上合理、可操作性强，是可行的。</p> <p>在采取上述临时防护措施后，可有效的保护生态环境，使本工程的建设对生态环境的影响在环境可接受的范围内。</p> <p>5 施工期固体废物污染控制措施</p> <p>为减小工程施工期固体废物对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下施工期固体废物防治措施：</p> <p>（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）。</p> <p>（2）新建输电线路塔基和开挖电缆沟多余土方应就地平整，同时在表面进行绿化恢复。</p> <p>（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”。</p> <p>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对环境影响很小。</p>
<p>运行期生态环境保护措施</p>	<p>1 运行期电磁环境污染控制措施</p> <p>严格落实导线对地最低设计高度，输电线路经过居民区应抬升导线对地高度，降低电磁环境的影响。运行期需要做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。</p> <p>2 运行期噪声污染控制措施</p> <p>运行期需要做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，输电线路沿线的声环境保护目标处的声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准限值要求。</p> <p>3 运行期水环境污染控制措施</p> <p>输电线路运行期无废污水产生。</p> <p>4 运行期环境空气污染控制措施</p> <p>运行期本工程不产生大气污染物，不会对项目周边环境空气产生影响。</p> <p>5 运行期固体废物污染控制措施</p> <p>在输电线路运行期，定期巡线过程中，线路的检修可能产生少量固体废物，</p>

	<p>运行维护过程中产生的废弃绝缘子、生活垃圾等废物不得随意丢弃，线路运维人员应将生活垃圾带至垃圾集中收集点妥善处置，废弃绝缘子等废物回收处理。</p> <p>6 运行期防沙固沙控制措施</p> <p>在输电线路运行期，定期巡线过程中，巡检人员需要充分利用已有道路作为巡检道路，不得随意开辟道路，不得随意在草地、沙地等区域驰骋。</p>
其他	<p>1 环境管理与监测计划</p> <p>1.1 环境管理</p> <p>1.1.1 环境管理机构</p> <p>建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。</p> <p>1.1.2 施工期环境管理及监理</p> <p>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，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明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。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查形式的监督检查。建设期环境管理的职责和任务如下：</p> <p>(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。</p> <p>(2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(5) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境敏感目标要作到心中有数。</p>

(6) 在施工计划中应适当计划设备运输道路, 以避免影响当地居民生活, 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。

(7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

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

1.1.3 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》, 本工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目竣工后, 建设单位应当按照国务院生态环境行政主管部门规定的标准和程序, 对配套建设的环境保护设施进行验收, 编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中, 应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况, 不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外, 建设单位应当依法向社会公开验收报告。

1.1.4 运行期环境管理

本工程在运行期宜使用原有环境管理部门。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和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件, 做好记录、建档工作。技术文件包括: 污染源的监测记录技术文件; 污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件; 导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。

(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) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查, 生态调查等活动。

1.1.5 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本工程的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 20。

表 20 环保管理培训计划

项目	参加培训或宣传的对象	培训内容
环境保护知识和政策	输电线路沿线的居民	1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例 4.其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2. 中华人民共和国草原法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野生植物保护条例 5.建设项目环境保护管理条例 6.其他有关的管理条例、规定
野生动植物保护	施工及其他相关人员	1.中华人民共和国野生动物保护法 2.中华人民共和国野生植物保护条例 3.其他有关的地方管理条例、规定

1.1.6 公众沟通协调应对机制

针对输变电工程附近由静电引起的电场刺激等实际影响，建设单位或运行单位应在相关线路附近设置警示标志，并建立该类影响的应对机制。同时，加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作，确有必要时采取接地、屏蔽等措施，消除实际影响。

1.2 环境监测

1.2.1 环境监测任务

(1) 制定监测计划，监测工程施工期和运行期环境要素及评价因子的变化。

(2) 对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

1.2.2 监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。线路工程监测点可布置在线路附近人为活动较为频繁的区域。具体参照本环评筛选的典型环境敏感点。

1.2.3 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) 应对监测提出质量保证要求。

1.2.4 环境监测计划

(1) 电磁环境监测

1) 监测项目：工频电场、工频磁场

2) 监测方法：按《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)中的方法进行。

3) 监测时间：①工程建成正式投产后第一年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。

4) 监测频次：各拟定点位监测一次。

(2) 噪声监测

1) 监测项目：等效连续 A 声级。

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

3) 监测时间：①工程建成调试运行后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；②运行期间根据需要进行监测；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。

4) 监测频次：各拟定点位昼夜间各监测一次。

电磁环境、声环境监测计划见表 21。

表 21 电磁环境、声环境监测计划要求一览表

监测内容	监测布点	监测时间	监测项目
------	------	------	------

运行期	工频电场、工频磁场	线路	线路沿线环境敏感点各布设监测点；垂直线路布置监测断面，以5m间隔布置测点，测至50m处。	工程建成调试运行后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；②运行期间根据需要进行监测；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；④主要声源大修前后。	工频电场 工频磁场
	噪声	线路	线路沿线环境敏感点各布设监测个点。	与电磁监测同时进行	等效连续A声级

1.2.5 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。

1.3 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督的实施意见》(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。

本工程估算动态总投资为 5749 万元，其中环保投资为 51 万元，占工程总投资的 0.89%。工程环保投资具体见表 22。

表 22 工程环保投资估算表

序号	项 目	投资估算 (万元)
1	植被恢复费用	12.5
2	临时措施费 (彩条旗围护、密目网苫盖等)	4.5
3	线路警示标识宣传、环保教育培训	1.2
4	施工场地围栏、固体废物处理、抑尘降噪、废污水处理等防治措施费	5.5
5	防沙治沙	6.5
6	环保验收及监测	20.8
7	环保投资费用合计	51
8	工程总投资	5749
9	环保投资占总投资比例	0.89%

环保
投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运行期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 土地占用保护措施</p> <p>①塔基区 塔基区施工前开挖扰动区域进行表土剥离，剥离的表土临时堆放在塔基临时施工场地进行防护，施工过程中对临时堆土采取彩条布铺垫、密目网苫盖、编织袋拦挡、彩条旗围护等措施。施工结束后将基础余土在塔基区征地范围内平整压实，并及时采取表土回覆、土地整治措施，以利于后期植被恢复。</p> <p>②牵张场地区 施工前在牵张场地内采取彩条旗围护等临时防护措施。施工完成后，压占场地进行土地整治。</p> <p>③施工道路区 施工道路区施工过程中对占压扰动区域采取彩条旗围护等措施。施工结束后及时进行土地整治，以利于后期植被恢复。</p> <p>3) 土地占用临时防护措施</p> <p>①针对各个施工场地临时堆土、表土保护及裸露场地等重点区域提前布设各项临时防护措施，包括临时覆盖、临时拦挡措施等，以形成完备的防治体系；</p> <p>②临时措施布设应依据安全、有效、经济、合理的原则进行设计；</p> <p>③临时措施布设应易于拆除、恢复。施工完成后，项目建设区土地占用保护以工程措施及植物措施为主。</p> <p>(2) 植物保护措施</p> <p>本着“适地适种”的原则，选择适宜当地气候及土壤条件</p>	<p>(1) 土地占用保护措施</p> <p>①塔基区 塔基区施工前开挖扰动区域进行表土剥离，剥离的表土临时堆放在塔基临时施工场地进行防护，施工过程中对临时堆土采取彩条布铺垫、密目网苫盖、编织袋拦挡、彩条旗围护等措施。施工结束后将基础余土在塔基区征地范围内平整压实，并及时采取表土回覆、土地整治措施。</p> <p>②牵张场地区 施工前在牵张场地内采取草棕垫铺垫、彩条旗围护等临时防护措施。施工完成后，压占场地进行土地整治。</p> <p>③施工道路区 施工道路区施工过程中对占压扰动区域采取彩条旗围护等措施。施工结束后及时进行土地整治，通过撒播草籽的方式进行植被恢复。</p> <p>3) 土地占用临时防护措施</p> <p>①施工场地临时堆土、表土保护及裸露场地等重点区域采取临时覆盖、临时拦挡措施等防治措施；</p> <p>②临时措施采取安全、有效、经济、合理的方式进行布设；</p> <p>③临时措施布设易于拆除、恢复。施工完成后，项目建设区土地占用采取工程措施及植物措施进行生态恢复。</p>	/	/

	<p>的草种对适宜植草区域进行植被恢复。</p> <p>(3) 动物保护措施</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>③利用现有道路作为施工道路,减小施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度。</p> <p>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。</p> <p>(4) 线路经过不同生态单元施工期的主要环保措施</p> <p>1) 荒漠草地</p> <p>① 本工程施工前需按国家有关征占用草场程序办理手续,缴纳草场植被恢复费。</p> <p>②规范施工道路,禁止车辆在草地中随意驰骋。</p> <p>③应将草场的表层和生土分别堆放,回填时按照生土、表层土的顺序进行。</p> <p>2) 林地</p> <p>①本工程施工前需按国家有关征占用林地程序办理手续。</p> <p>②现场实际情况,合理布置铁塔位置,将塔基布置在林木较少地区。</p> <p>③尽量采取人抬肩扛的方式运送施工材料,少修车辆行驶的便道,减少树木砍伐。</p> <p>3) 其他用地(沙地)</p> <p>①尽量利用已有老路,禁止车辆随意驰骋,不随意开辟新的施工便道。</p> <p>②严格按照设计的塔基占地面积、基础型式等要求开挖,避免大开挖土方的大量运输和回填。</p> <p>③控制施工扰动面积,尽量减少开挖量和开挖裸露面,施工结束后及时进行迹地恢复,减少地表裸露时间,减小水土流失,降低由此可能产生的不良水质影响。</p> <p>④在塔基基础施工完,以及杆塔立完后,应按设计要求对塔基基础、塔杆根部进行压实平整。</p>	<p>(2) 植物保护措施</p> <p>施工完成后应及时对临时占用草地、林地区域进行植草恢复。</p> <p>(3) 动物保护措施</p> <p>①加强施工期环保管理工作,确保无捕杀野生动物的行为。</p> <p>②采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备,禁止高噪声等不文明施工活动。</p> <p>③充分利用已有道路作为施工道路,减小新开辟临时施工道路。</p> <p>④施工结束后,对施工扰动区域及临时占地区域进行土地功能和生态功能恢复。</p> <p>(4) 线路经过不同生态单元施工期的主要环保措施</p> <p>1) 荒漠草地</p> <p>① 本工程施工前需按国家有关征占用草场程序办理手续,缴纳草场植被恢复费。</p> <p>②规范施工道路,禁止车辆在草地中随意驰骋。</p> <p>③应将草场的表层和生土分别堆放,回填时按照生土、表层土的顺序进行。</p> <p>2) 林地</p> <p>①本工程施工前需按国家有关征占用林地程序办理手续。</p> <p>②现场实际情况,合理布置铁塔位置,将塔基布置在林木较少地区。</p> <p>③尽量采取人抬肩扛的方式运送施工材料,少修车辆行驶的便道,减少树木砍伐。</p> <p>3) 其他用地(沙地)</p> <p>①尽量利用已有老路,禁止车辆随意驰骋,不随意开辟新的施工便道。</p> <p>②严格按照设计的塔基占地面积、基础型式等要求开挖,避免大开挖土方的大量运输和回填。</p> <p>③控制施工扰动面积,尽量减少开挖量和开挖</p>		
--	---	--	--	--

	<p>(5) 防沙固沙保护措施</p> <p>工程施工时期,应特别加强塔基及施工场地区、施工道路区的水土流失防治。施工期间采取工程措施和临时措施相结合的方法对水土流失重点区域进行重点防护,本工程防治措施应从原地貌恢复、临时苫盖等几个主要方面入手。</p> <p>1) 工程措施</p> <p>土地平整:项目施工结束后对硬化区外区域进行土地平整,用于自然恢复。</p> <p>2) 临时措施</p> <p>施工过程中,基础开挖出的土方临时堆放在基坑旁,由于开挖面为松散的土方,在堆放过程中若不对这些临时堆土采取相应的防护措施,在工程区多风的自然条件下会产生较大的水土流失。可以采取铺设碎石、机械压实、洒水和防尘网等临时防护措施,减少水土流失。</p>	<p>裸露面,施工结束后及时进行迹地恢复,减少地表裸露时间,减小水土流失,降低由此可能产生的不良水质影响。</p> <p>④在塔基基础施工完,以及杆塔立完后,应按设计要求对塔基基础、塔杆根部进行压实平整。</p> <p>(5) 防沙固沙保护措施</p> <p>工程施工时期,应特别加强塔基及施工场地区、施工道路区的水土流失防治。施工期间采取工程措施和临时措施相结合的方法对水土流失重点区域进行重点防护,本工程防治措施应从原地貌恢复、临时苫盖等几个主要方面入手。</p> <p>1) 工程措施</p> <p>土地平整:项目施工结束后对硬化区外区域进行土地平整,用于自然恢复。</p> <p>2) 临时措施</p> <p>施工过程中,基础开挖出的土方临时堆放在基坑旁,由于开挖面为松散的土方,在堆放过程中若不对这些临时堆土采取相应的防护措施,在工程区多风的自然条件下会产生较大的水土流失。可以采取铺设碎石、机械压实、洒水和防尘网等临时防护措施,减少水土流失。</p>		
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①在施工区域设置简易排水系统,并设置简易沉砂池,使产生的施工废水经沉淀处理后用于施工场地洒水抑尘。</p> <p>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。施工人员生活污水经移动式厕所收集后进行定期清运,不得随意排放。</p> <p>对线路运行维护人员进行水环境相关知识的培训,提高他们的环境保护意识,将工程运行维护过程中产生的生活垃圾等废物妥善处置,及时消除由此带来的环境影响。</p>	<p>①线路施工过程中,施工区域设置简易沉砂池,施工废水经沉淀后用于施工场地洒水抑尘。</p> <p>线路施工过程中不设置施工营地。施工人员生活污水经移动式厕所收集后进行定期清运,不得随意排放。</p> <p>对线路运行维护人员进行水环境相关知识的培训,提高他们的环境保护意识,将工程运行维护过程中产生的生活垃圾等废物妥善处置,及时消除由此带来的环境影响。</p>	/	/

地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>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。</p> <p>②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施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备。本环评要求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（2024版）》，优先选用低噪声施工设备进行施工。</p> <p>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。</p> <p>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、不高音鸣笛，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。</p>	<p>①施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并主动接受生态环境主管部门的监督管理。</p> <p>②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。</p> <p>③施工过程中，避免夜间施工，若确需夜间施工，应禁止高噪声施工作业。</p> <p>④加强施工噪声管理工作，避免施工扰民。</p>	<p>运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，输电线路沿线的声环境保护目标处的声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准限值要求。</p>	<p>输电线路沿线声环境保护目标噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准限值要求。</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>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。</p> <p>②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。</p> <p>③车辆运输土方或散体材料时，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。</p> <p>④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>⑤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。</p>	<p>①施工单位严格落实文明施工，并加强施工期的环境管理。</p> <p>②施工垃圾及时清运。</p> <p>③运输土石方或散体材料时采取密闭、包扎、覆盖措施，避免沿途漏撒。</p> <p>④严格规范材料转运、装卸过程中的操作。</p> <p>⑤临时堆土采取苫盖措施，对起尘的裸露土地进行洒水抑尘。</p> <p>施工过程加强施工场地抑尘和降尘措施，减少</p>	/	/

	施工期间，加强施工场地抑尘和降尘措施，施工物料集中堆放并采取苫盖措施。	空气污染。		
固体废物	<p>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）。</p> <p>②新建输电线路塔基和电缆沟开挖多余土方应就地平整，同时在表面进行绿化恢复。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”。</p>	<p>施工期的建筑垃圾、生活垃圾分类收集，妥善处理。</p> <p>②禁止将输电线路塔基和电缆沟开挖多余土方随意弃置，施工结束后需进行植被恢复。施工结束后对施工区域进行清理，避免残留施工建筑垃圾和生活垃圾。</p>	在输电线路运行期，定期巡线过程中，线路的检修可能产生少量固体废物，运行维护过程中产生的废弃绝缘子、生活垃圾等废物不得随意丢弃，线路运维人员应将生活垃圾带至垃圾集中收集点妥善处置，废弃绝缘子等废物回收处理。	在输电线路运行期，定期巡线过程中，线路的检修可能产生少量固体废物，运行维护过程中产生的废弃绝缘子、生活垃圾等废物不得随意丢弃，线路运维人员应将生活垃圾带至垃圾集中收集点妥善处置，废弃绝缘子等废物回收处理。
电磁环境	<p>对于输电线路，严格按照《110~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）选择相导线排列型式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路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。本工程拟建单回线路经过非居民区时，导线最小对地高度不低于 6.5m；本工程拟建单回线路经过居民区时，导线最小对地高度不低于 11m。本工程拟建双回线路经过非居民区时，导线最小对地高度不低于 6.5m；本工程拟建双回线路经过居民区时，导线最小对地高度不低于 12.5m。本工程拟建混压双回线路经过非居民区时，导线最小对地</p>	<p>①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。</p> <p>②本工程拟建单回线路经过非居民区时，导线最小对地高度不低于 6.5m。本工程拟建单回线路经过非居民区时，导线最小对地高度不低于 6.5m；本工程拟建单回线路经过居民区时，导线最小对地高度不低于 11m。本工程拟建双回线路经过非居民区时，导线最小对地高度不低于 6.5m；本工程拟建双回线路经过居民区时，导线最小对地高度不低于 12.5m。</p>	运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测	<p>①输电线路沿线的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、磁感应强度均分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。输电线路经过非居民区域，导线下方地面 1.5m 处工频电场小于 10kV/m。</p>

	高度不低于 6.5m；本工程拟建混压双回线路经过居民区时，导线最小对地高度不低于 10.5m。	本工程拟建混压双回线路经过非居民区时，导线最小对地高度不低于 6.5m；本工程拟建混压双回线路经过居民区时，导线最小对地高度不低于 10.5m。		
环境风险	\	\	\	\
环境监测	制定监测计划，监测工程施工期环境要素及评价因子的变化。	监测结果满足相应的法律法规要求。	①调试运行结合竣工环境保护验收监测一次。 ②运行期间根据需要进行监测。 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。 主要声源大修前后。	按环境监测计划开展环境监测。
其他	/	/	/	/

七、结论

昌吉阜康黑沙梁升压汇集站 220 千伏送出工程（乌鲁木齐段）的建设符合当地生态环境规划。在设计、施工和运行阶段均采取了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，从环境保护的角度而言，本工程是可行的。

昌吉阜康黑沙梁升压汇集站 220 千伏 送出工程（乌鲁木齐段）

环境影响报告表

电磁环境影响专题评价

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：二〇二五年三月

总则

工程概况

昌吉阜康黑沙梁升压汇集站 220 千伏送出工程（乌鲁木齐段）：线路全长约 13.8km，其中新建单回路架空线路 9.1km，新建同塔混压双回路架空线路 1.2km，新建单回电缆线路 0.5km，利旧同塔双回路架空线路 3km。

评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。

评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）确定本工程的电磁环境影响评价工作等级：

（1）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，架空线路电磁环境影响评价工作等级确定为二级，因此本工程输电线路电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

（2）地下电缆：电磁环境影响评价工作等级确定为三级。

评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程评价范围如下：

（1）架空线路：220kV 架空线路边导线地面投影外两侧 40m 范围内。

（2）地下电缆：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

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4kV/m、磁感应强度为100 μ T;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,并应给出警示标志。

电磁环境敏感目标

电磁环境敏感目标主要是变电站及输电线路附近的住宅、学校、医院、办公楼等有公众居住、工作或学习的建筑物。本工程电磁环境敏感目标概况详见表1。

表1 本工程电磁环境敏感目标一览表

序号	行政区	环境敏感目标名称	环境敏感目标概况	建筑结构	方位及距边导线地面投影最近水平距离	导线对地最小高度(m)	环境影响因子	备注
1	新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市米东区柏杨河乡独山子村	养殖看护房	养殖看护房,评价范围内1户,最近户为特某养殖看护房	1层平顶	西侧约17m	11	工频电场 工频磁场	单回线路段

电磁环境质量现状监测与评价

监测布点原则

对线路沿线各电磁环境敏感目标分别布点监测。

监测布点

本期 220kV 新建线路沿线共布设 1 个测点。

监测点位

线路电磁环境敏感目标的监测点布设在建筑物户外 1m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处

本工程电磁环境监测布点具体见表 2。

表 2 电磁环境质量现状监测布点一览表

序号	监测对象	监测点位	监测内容
	新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市米东区柏杨河乡独山子村	特某养殖看护房西侧	工频电场、工频磁场

监测项目

工频电场、工频磁场。

监测时间、监测频次、监测单位

监测时间：2024 年 7 月 13 日；

监测频次：昼间监测一次。

监测单位：武汉中电工程检测有限公司

监测环境

监测环境详见表 3。

表 3 检测时间及气象条件

检测时间	天气	温度 (°C)		湿度 (RH%)	风速 (m/s)
		昼间	夜间		
2024.7.13	晴	31.6	29.7	31.3	0.6~0.8

监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）规定的方法执行。

监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 4。

表 4 电磁环境现状监测使用仪器信息一览表

仪器名称型号及出厂编号	技术指标	校准/检定证书编号
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-04 出厂编号：I-1138/D-1138	测量范围 电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT 频率范围 ：1Hz-400kHz	校准单位 ：中国电力科学研究院有限公司 证书编号 ：CEPRI-DC(JZ)-2024-018 有效期 ：2024.04.08~2025.04.07
温湿度风速仪 仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38577548/903	温度 测量范围：-10°C~+50°C 湿度 测量范围：0%~100%（无结露） 风速 测量范围：0.4m/s~20m/s	校准单位 ：湖北省计量测试技术研究院 证书编号 ：2023RG011802495 有效期 ：2023.10.31-2024.10.30 检定单位 ：湖北省气象计量检定站 证书编号 ：鄂气检 42311154 有效期 ：2023.11.10-2024.11.09

监测结果及分析

(1) 监测结果

武汉中电工程检测有限公司具备相应的监测资质和能力，按环评的布点等监测要求开展了监测工作并出具了检测报告。本环评对武汉中电工程检测有限公司的检测报告按照技术导则规范进行了审核确认。本工程电磁环境现状监测结果见表 5。

表 5 电磁环境现状监测结果

序号	监测点位		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
1	新疆维吾尔自治区 乌鲁木齐市米东区 柏杨河乡独山子村	特某养殖看护 房西侧	2.81×10^3	2.433	测点距 220kV 蒋沙东一线 6m，线高 8m

(2) 监测结果分析

本工程拟建线路沿线各环境敏感保护目标处的工频电场强度监测值为 2.81×10^3 V/m、工频磁感应强度监测值为 2.433 μ T，工频电场强度、磁感应强度均分别满足 4000V/m、100 μ T 的限值要求。

电磁环境影响预测与评价

评价方法

采用模式预测分析评价方法。

地下电缆线路类比监测及评价

类比对象

(1) 类比对象选择

从电压等级、敷设型式、电缆型号等方面，尽量选择与本工程电缆线路相似的输电线路进行类比监测。

本工程电缆线路选择 220kV 洞翰 I 线、洞翰 II 线、洞徐 I 线、洞徐 II 线的四回

地下电缆线路作为类比对象，该线路属于河南郑州新力电力有限公司异地迁建 2×660 兆瓦供热机组 220kV 送出工程建设内容，已于 2020 年 4 月通过建设单位组织的竣工环境保护验收。

(2) 类比对象可比性分析

类比线路与本工程线路可比性见表 6。

表 6 220kV 类比电缆线路和本工程拟建电缆线路可比性分析一览表

项目	本工程电缆线路	类比电缆线路
电压等级 (kV)	220	220
电缆线路 敷设方式	单回 地下电缆	四回 地下电缆
电缆型号	ZC-YJLW03-127/220-1×2500 型	ZC-YJLW03-Z127/220-1×2500 型
环境条件	平地	平地
行政区	新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市	河南省郑州市

由上表可知，地下电缆线路类比对象与本工程拟建电缆线路电压等级、电缆型号和敷设方式相同，环境条件相似，本期电缆线路数量更小。因此，选择 220kV 洞翰 I 线、洞翰 II 线、洞徐 I 线、洞徐 II 线的四回地下电缆线路作为类比对象，结果是可行的和保守的，可反映出本工程拟建电缆线路建成投运后的电磁环境影响程度。

类比监测因子

类比对象为交流输电线路，监测因子为工频电场、工频磁场。

监测方法和仪器

(1) 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

(2) 监测方法

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

(3) 监测仪器

本次类比监测使用的仪器见表 7。

表 7 类比监测所使用的仪器

监测仪器及编号	技术指标	检测（校准）证书编号
仪器名称：智能场强仪 仪器型号： NBM-550/EHP-50F	工频电场强度： 0.1V/m~100kV/m 工频磁感应强度： 10nT~10mT	校准单位：中国舰船研究设计中心检测 校准实验室 证书编号：CAL(2019)-(JZ)-(0010) 有效期：2019.02.20-2020.02.19

(4) 监测时间及气象条件

- 1) 监测时间：2019年9月28日~29日。
- 2) 监测环境：类比监测期间气象条件见表8。

表 8 类比监测期间气象环境条件

监测时间	天气	温度 (°C)	湿度 RH (%)	风速 (m/s)
2019.9.28	晴	19-30	43.4-55.7	0.7-2.1
2019.9.29	晴	21-31	45.2-55.6	0.8-2.7

(5) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表9。

表 9 类比监测期间运行工况

名称	电压 U(kV)	电流 I(A)	有功 P(MW)	无功 Q(Mvar)
220kV 洞翰 I 线	222.0~224.0	40.3~40.9	4.1~4.7	-13.6~-13.0
220kV 洞翰 II 线	221.8~222.3	42.4~42.8	4.3~4.7	-15.2~-14.4
220kV 洞徐 I 线	220.8~221.4	18.1~18.7	3.1~3.5	9.2~9.6
220kV 洞徐 II 线	220.7~221.3	19.4~20.1	3.0~3.6	7.5~7.9

监测布点

(1) 监测位置

线路类比监测断面位于四回地下电缆线路管廊处。

(2) 监测布点

电缆线路断面监测路径是以地下电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 1m，顺序测至地下电缆两侧边缘各外延 5m 处为止，测量距地面 1.5m 高处工频电场及工频磁场，共布 15 处测点。

类比监测结果分析

(1) 类比监测结果

类比线路的工频电场、工频磁场监测结果见表 10。

表 10 220kV 电缆类比线路工频电场、工频磁场监测结果

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度(μ T)
1	电力隧道管廊(北侧)边缘外 5m	0.8	0.02
2	电力隧道管廊(北侧)边缘外 4m	0.8	0.01
3	电力隧道管廊(北侧)边缘外 3m	0.8	0.02
4	电力隧道管廊(北侧)边缘外 2m	0.7	0.01
5	电力隧道管廊(北侧)边缘外 1m	0.8	0.01
6	电力隧道管廊(北侧)边缘外 (电力隧道中心北侧 2m 处)	0.8	0.01
7	电力隧道中心(北侧) 1m 处	0.8	0.02
8	电力隧道中心上方	0.8	0.01
9	电力隧道中心(南侧) 1m 处	0.8	0.01
10	电力隧道管廊(南侧)边缘 (电力隧道中心南侧 2m 处)	0.8	0.01
11	电力隧道管廊(南侧)边缘外 1m	0.8	0.01
12	电力隧道管廊(南侧)边缘外 2m	0.8	0.02
13	电力隧道管廊(南侧)边缘外 3m	0.8	0.01
14	电力隧道管廊(南侧)边缘外 4m	0.8	0.02
15	电力隧道管廊(南侧)边缘外 5m	0.8	0.01

由类比监测结果可知, 类比地下电缆线路断面方向的工频电场强度监测值为 0.7V/m~0.8V/m, 工频磁感应强度监测值为 0.01 μ T~0.02 μ T, 分别小于 4kV/m 和 100 μ T。电缆线路断面方向上的工频电磁场均处于背景水平。

(2) 电缆线路类比预测结论

根据类比监测结果可知, 220kV 电缆输电线路运行产生的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4kV/m、100 μ T 公众曝露控制限值的要求, 且工频电场、工频磁场均在环境背景水平, 电缆线路边缘外工频电场强度、工频磁感应强度随着与电缆边缘距离增加而逐渐变小。

因此可以预测本工程电缆输电线路投运后产生的工频电场、工频磁感应强度

水平也能够满足 4kV/m、100 μ T 的公众暴露限值要求。本工程新建电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

架空线路电磁环境影响预测与评价

预测模式

本工程输电线路的工频电场强度和工频磁感应强度影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录 C、D 推荐的计算模式进行。

(1) 高压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。

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

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

式中： R —分裂导线半径，m；

n —次导线根数；

l —次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]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磁感应强度的计算 (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, 可得出导线周围的磁场强度。

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

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

式中: ρ — 大地电阻率 $\Omega \cdot m$; f — 频率, Hz。

在很多情况下, 只考虑处于空间的实际导线, 忽略它的镜像进行计算, 其结果已足够符合实际。如图 1, 不考虑导线 i 的镜像时, 可计算在 A 点其产生的磁场强度:

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

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。

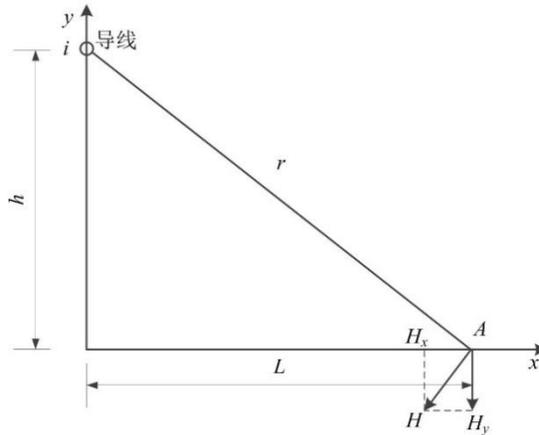


图 1 磁场向量图

预测内容及参数选取

(1) 预测内容

220kV 单回线路段、混压同塔双回线路段和同塔双回线路段工频电场强度、工频磁感应强度的影响程度及范围。

(2) 预测方案

1) 线路通过非居民区，导线最小对地高度 6.5m、距离地面 1.5m 高度的电磁环境。

2) 线路通过居民区，导线最小导线对地高度 7.5m、距离地面 1.5m 高度、地面 4.5m 高度的电磁环境。

(3) 预测参数

设计单位根据《国家电网有限公司 35~750 千伏输变电工程通用设计、通用设备应用目录(2024 年版)》和《35 千伏~750 千伏线路杆塔通用设计优化技术导则(试行)》，按照相关设计导则及规范原则，单回塔塔型采用 220-HD22D 模块，双回塔塔型采用 220-KD21S-Z2，混压双回塔塔型采用 750-PE21S-Z2。本工程架空线路采用的导线型号为 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线(中绿电乌鲁木齐市米东区 350 万千瓦光伏项目 220 千伏送出工程中，导线型号为 4×JL3/G1A-400/35)。

本环评选用经过居民区时或电磁影响最大的杆塔塔型为代表的进行预测。预测塔型示意图见图 2，相关预测参数及预测计算方案详见表 11。

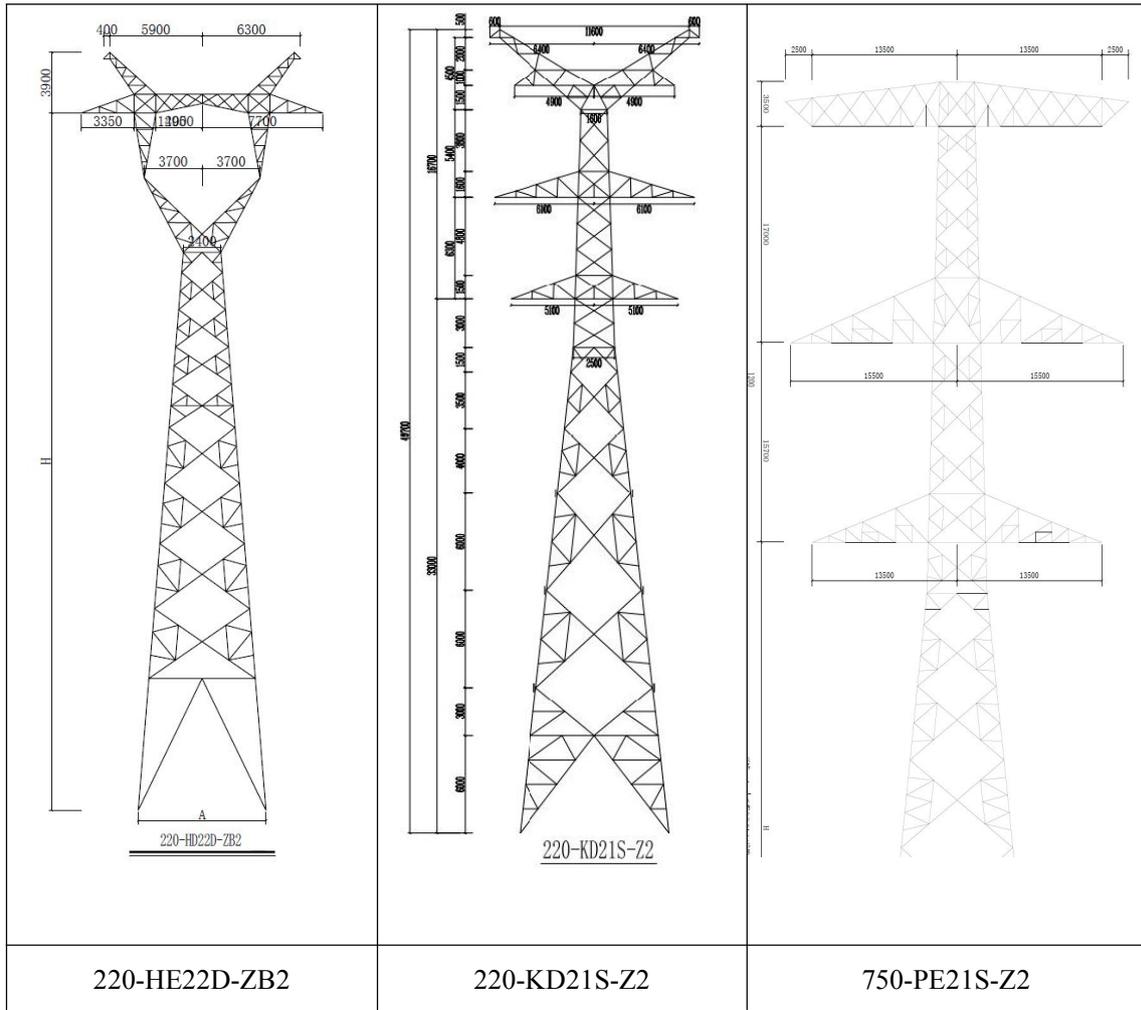


图 2 预测塔型示意图

表 11

本工程线路预测参数及方案

线路	单回线路段	双回线路段	混压双回线路段
杆塔型式	220-HE22D-ZB2	220-KD21S-Z2	750-PE21S-Z2
导线类型	JL3/G1A-630/45	JL3/G1A-400/35、 JL3/G1A-630/45	JL3/G1A-630/45
导线半径 (m)	0.0169	0.0134、0.0169	0.0169
单相导线允许载流量 (A)	2132	2320、2132	2132

分裂数	2	4、2	2
分裂间距 (m)	0.5	0.4、0.5	0.5
相序排列	A B C	A A' B B' C C'	A B C
导线水平相间距 (m)	7.7	上 : 4.9 中 : 6.1 下 : 5.1	上 : 13.5 中 : 15.5 下 : 13.5
导线垂直相间距 (m)	0	上 : 5.4 下 : 6.3	上 : 17 下 : 15.7
导线对地 最小距离 (m)	非居民区	6.5	
	居民区	7.5	
预测点高 度 (m)	地面	1.5	
	一层平顶	4.5	

预测结果

1.1.1.1 220kV 单回线路预测结果

本工程新建 220kV 单回线路在设计最低线高下的工频电场强度及工频磁感应强度预测结果见表 12、表 13，相应变化趋势见图 3~图 10。

表 12 220kV 单回线路工频电场强度预测结果 单位：kV/m

距线路中心的距	距边导线距离(m)	导线对地 6.5m	导线对地 7.5m
---------	-----------	-----------	-----------

		距地面 1.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
0.0	边导线内	6.23	4.61	--
1.0		6.02	4.51	--
2.0		5.54	4.29	--
3.0		5.11	4.12	--
4.0		5.11	4.21	--
5.0		5.62	4.59	--
6.0		6.39	5.12	--
7.0		7.06	5.58	--
7.7	边导线下	7.32	5.77	--
8.7	1	7.28	5.81	--
9.7	2	6.81	5.58	--
10.2	2.5	6.47	5.38	7.37
10.7	3	6.08	5.15	6.67
11.7	4	5.26	4.61	5.44
12.7	5	4.47	4.05	4.45
13.7	6	3.77	3.52	3.68
14.7	7	3.17	3.03	3.07
15.7	8	2.67	2.61	2.59
16.7	9	2.25	2.24	2.19
17.7	10	1.91	1.94	1.88
18.7	11	1.63	1.67	1.61
19.7	12	1.4	1.45	1.4
20.7	13	1.21	1.27	1.22
21.7	14	1.05	1.11	1.07
22.7	15	0.92	0.98	0.94
23.7	16	0.8	0.86	0.83
24.7	17	0.71	0.76	0.74
25.7	18	0.63	0.68	0.66
26.7	19	0.56	0.61	0.59
27.7	20	0.5	0.55	0.53
28.7	21	0.45	0.49	0.48
29.7	22	0.4	0.44	0.43
30.7	23	0.37	0.4	0.39
31.7	24	0.33	0.37	0.36
32.7	25	0.3	0.33	0.33
33.7	26	0.28	0.3	0.3
34.7	27	0.25	0.28	0.27
35.7	28	0.23	0.26	0.25
36.7	29	0.21	0.24	0.23
37.7	30	0.2	0.22	0.21

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 6.5m	导线对地 7.5m	
		距地面 1.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
38.7	31	0.18	0.2	0.2
39.7	32	0.17	0.19	0.18
40.7	33	0.16	0.17	0.17
41.7	34	0.14	0.16	0.16
42.7	35	0.13	0.15	0.15
43.7	36	0.13	0.14	0.14
44.7	37	0.12	0.13	0.13
45.7	38	0.11	0.12	0.12
46.7	39	0.1	0.11	0.11
47.7	40	0.1	0.11	0.11
最大值		7.32	5.81	7.37
最大值出现位置		边导线下	边导线外 1m	边导线外 2.5m
达标情况		达标	超标	
达标位置		\	边导线外 6m	

注：按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 规定，220kV 线路无风情况下对建筑物水平距离最小 2.5m，表格中将不符合该设计规范的区域用“--”表示；为反映线路在居民区最小线路高度下的电磁环境影响水平，将地面处（1.5m 高）的计算结果全部列出，下同。

表 13 220kV 单回线路工频磁感应强度预测结果 单位：μT

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 6.5m	导线对地 7.5m	
		距地面 1.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
0.0	边导线内	90.28	74.28	--
1.0		89.94	74.1	--
2.0		89.12	73.64	--
3.0		88.23	72.97	--
4.0		87.48	72.08	--
5.0		86.61	70.81	--
6.0		84.96	68.83	--
7.0		81.66	65.83	--
7.7	边导线下	78.05	63.01	--
8.7	1	71.15	58.08	--
9.7	2	62.98	52.43	--
10.2	2.5	58.78	49.5	86.97
10.7	3	54.65	46.59	77.44
11.7	4	46.96	41	61.74
12.7	5	40.27	35.92	49.97
13.7	6	34.64	31.46	41.15
14.7	7	29.96	27.62	34.46
15.7	8	26.09	24.35	29.28

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 6.5m	导线对地 7.5m	
		距地面 1.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
16.7	9	22.89	21.57	25.21
17.7	10	20.21	19.21	21.94
18.7	11	17.97	17.19	19.28
19.7	12	16.08	15.46	17.09
20.7	13	14.46	13.97	15.26
21.7	14	13.08	12.68	13.71
22.7	15	11.89	11.56	12.4
23.7	16	10.85	10.58	11.27
24.7	17	9.94	9.72	10.28
25.7	18	9.14	8.96	9.43
26.7	19	8.44	8.28	8.68
27.7	20	7.81	7.68	8.02
28.7	21	7.25	7.14	7.43
29.7	22	6.75	6.65	6.9
30.7	23	6.3	6.22	6.43
31.7	24	5.9	5.82	6.01
32.7	25	5.53	5.46	5.63
33.7	26	5.19	5.14	5.28
34.7	27	4.89	4.84	4.96
35.7	28	4.61	4.57	4.68
36.7	29	4.36	4.32	4.41
37.7	30	4.12	4.09	4.17
38.7	31	3.91	3.87	3.95
39.7	32	3.71	3.68	3.75
40.7	33	3.52	3.5	3.56
41.7	34	3.35	3.33	3.39
42.7	35	3.19	3.17	3.22
43.7	36	3.05	3.03	3.07
44.7	37	2.91	2.89	2.93
45.7	38	2.78	2.76	2.8
46.7	39	2.66	2.65	2.68
47.7	40	2.55	2.53	2.57
最大值		90.28	74.28	86.97
最大值出现位置		边导线内		边导线外 2.5m
达标情况		达标		

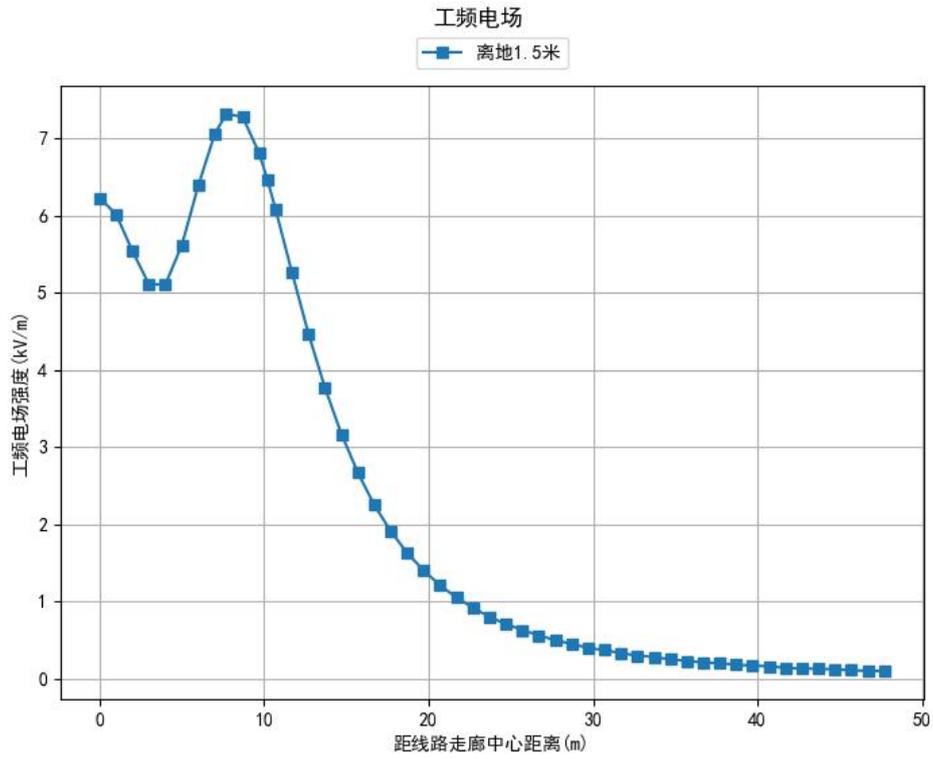


图3 220kV 单回线路工频电场强度分布图（非居民区）

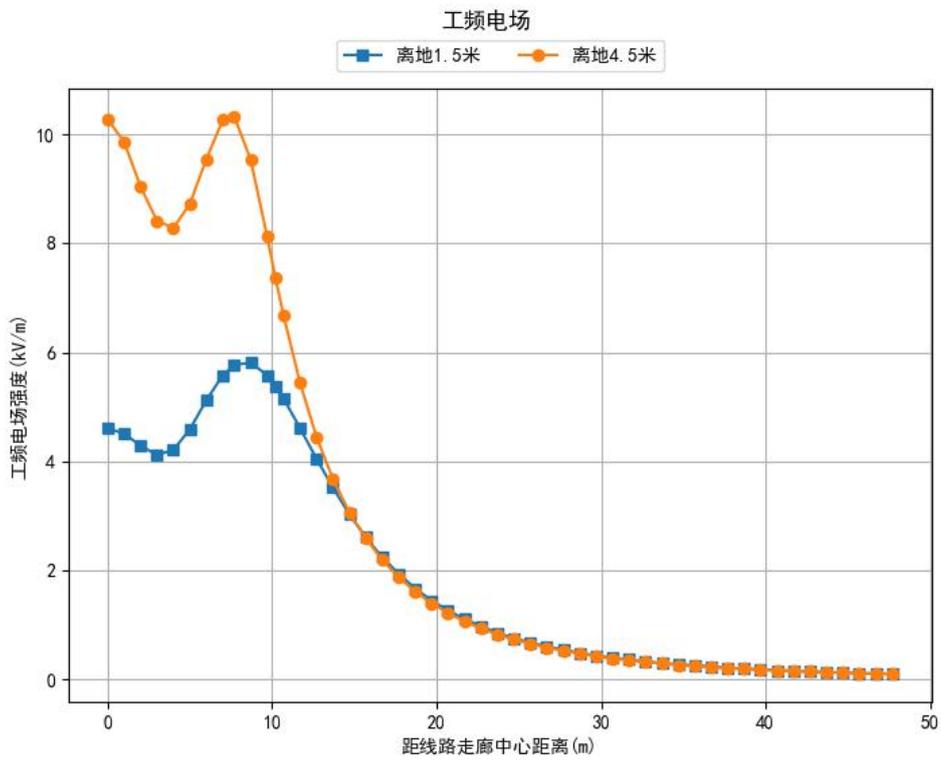


图4 220kV 单回线路工频电场强度分布图（居民区）

工频电场强度空间分布 (kV/m)

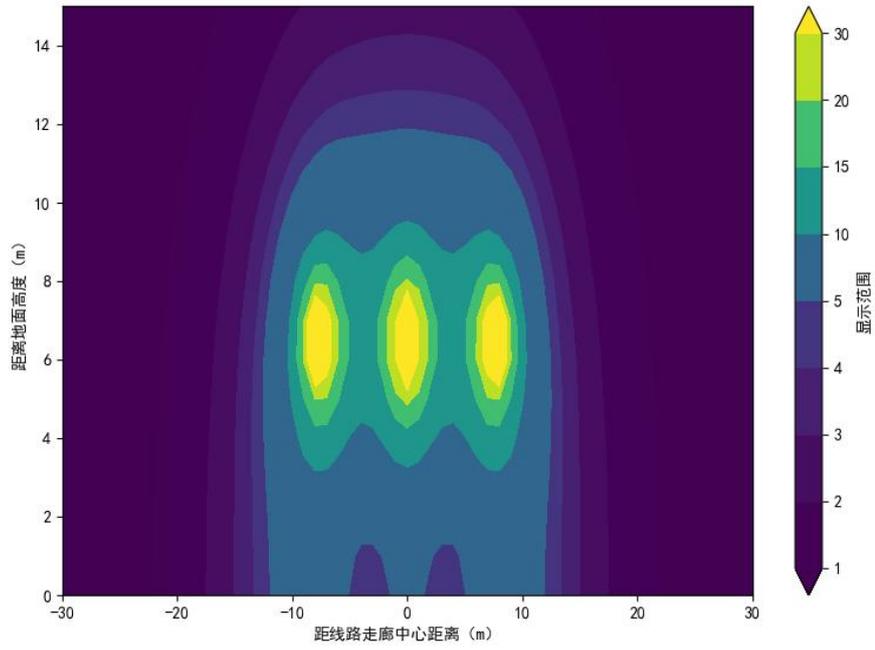


图5 220kV 单回线路工频电场强度空间分布图 (非居民区)

工频电场强度空间分布 (kV/m)

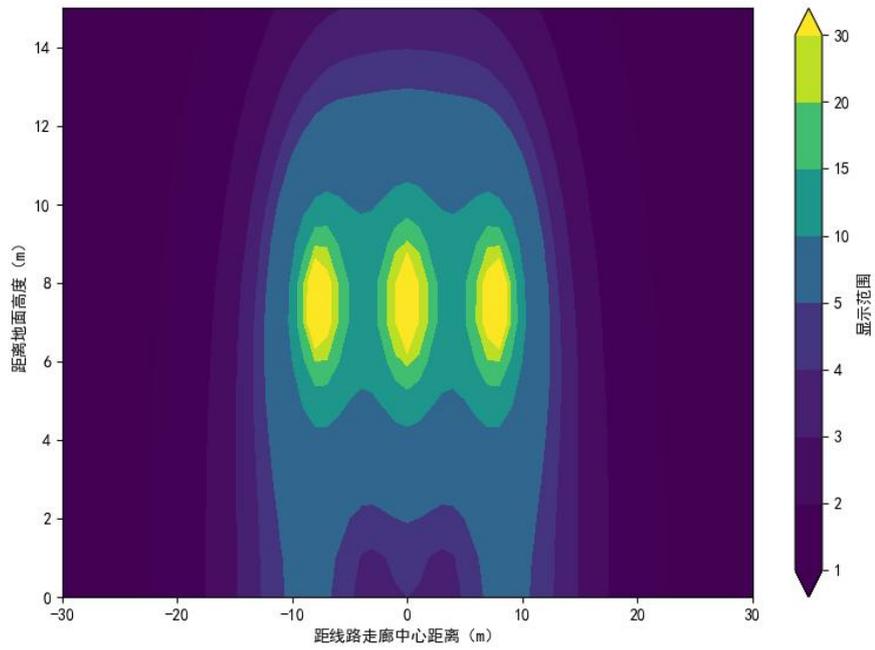


图6 220kV 单回线路工频电场强度空间分布图 (居民区)

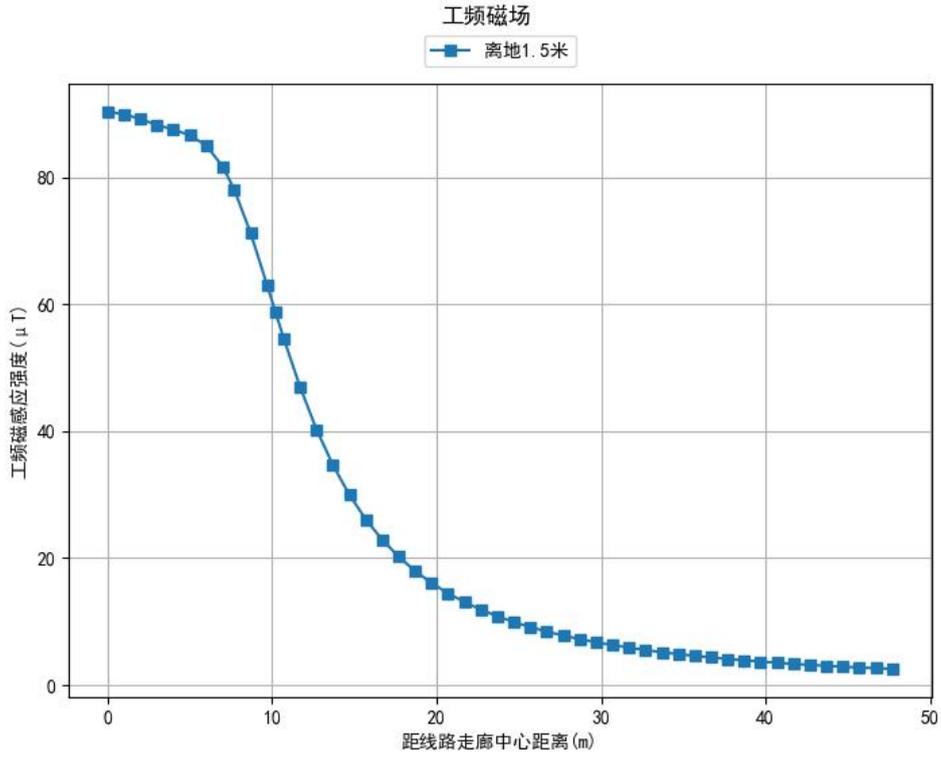


图 7 220kV 单回线路工频磁感应强度分布图（非居民区）

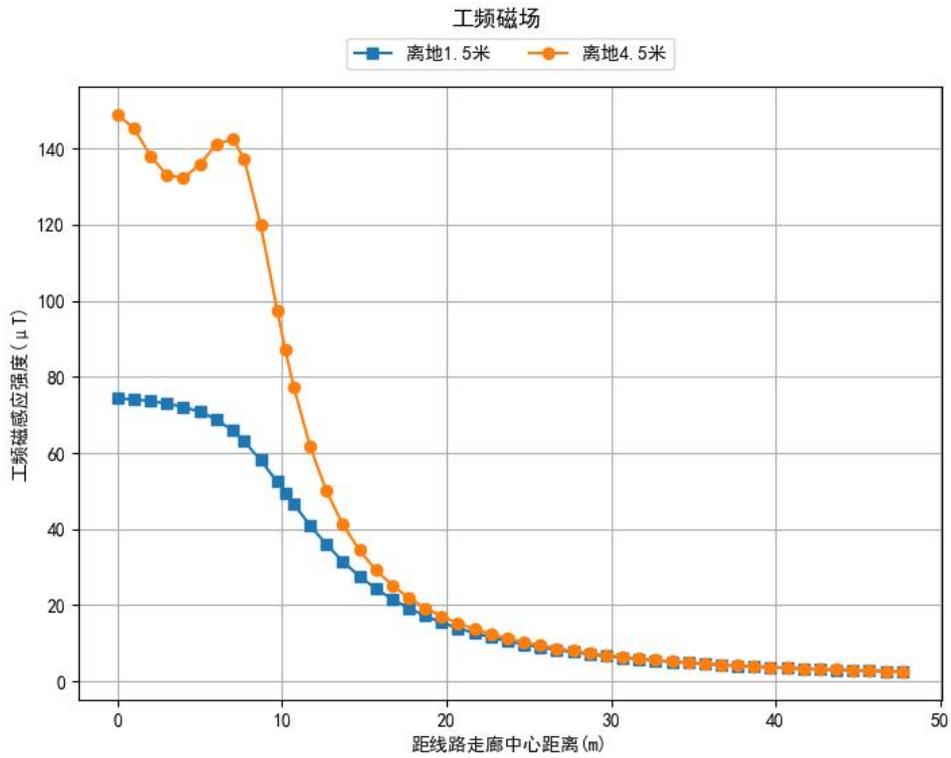


图 8 220kV 单回线路工频磁感应强度分布图（居民区）

工频磁感应强度空间分布 (μT)

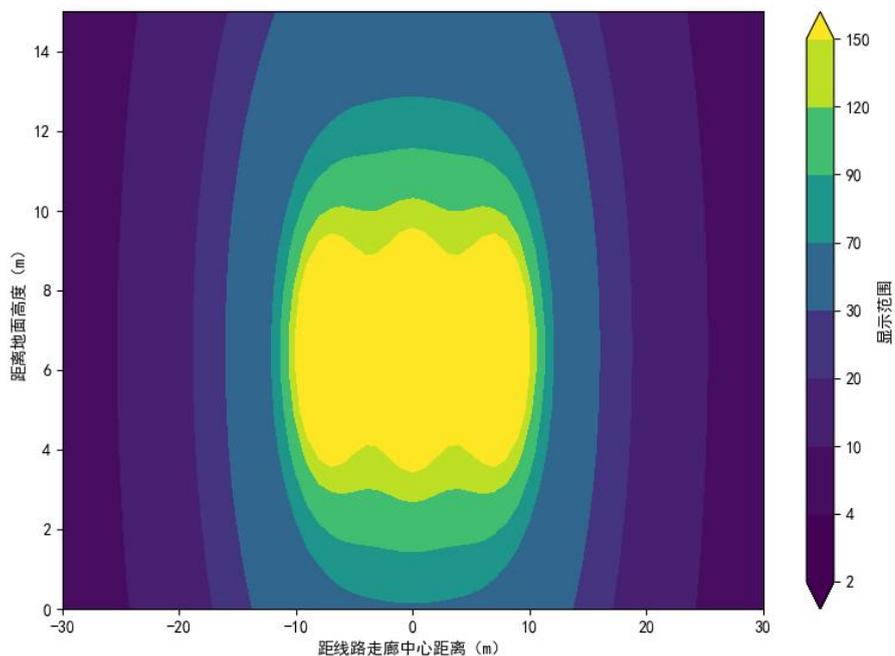


图 9 220kV 单回线路工频磁感应强度空间分布图 (非居民区)

工频磁感应强度空间分布 (μT)

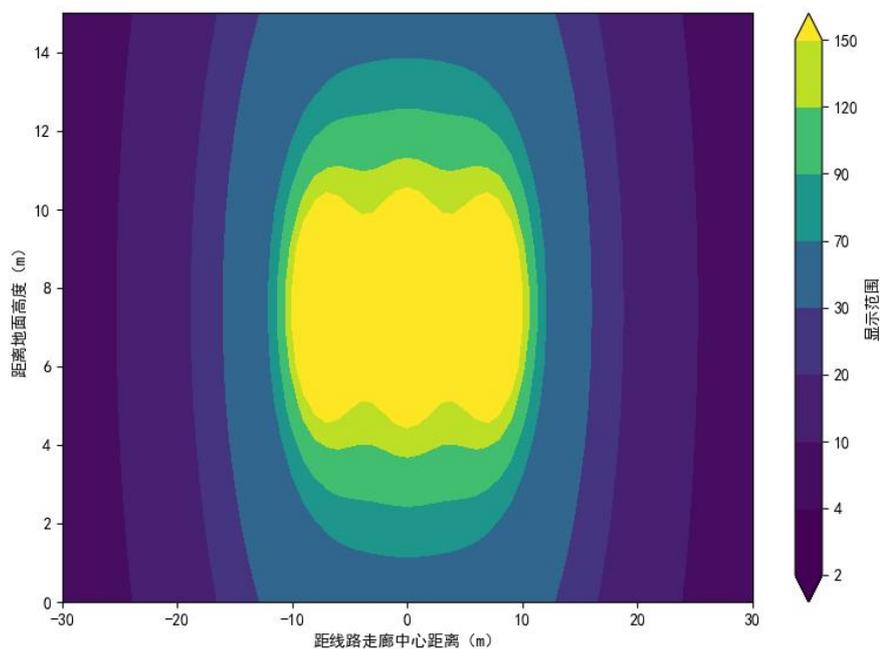


图 10 220kV 单回线路工频磁感应强度空间分布图 (居民区)

1.1.1.2 220kV 双回线路预测结果

本工程新建 220kV 双回线路段在设计最低线高下的工频电场强度及工频磁感

应强度预测结果见表 14、

表 15，相应变化趋势见图 11~图 18。

表 14 220kV 双回线路工频电场强度预测结果 单位：kV/m

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 6.5m	导线对地 7.5m	
		距地面 1.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
-46.1	40	0.29	0.28	0.28
-45.1	39	0.3	0.29	0.29
-44.1	38	0.31	0.29	0.29
-43.1	37	0.32	0.3	0.3
-42.1	36	0.33	0.31	0.31
-41.1	35	0.34	0.32	0.32
-40.1	34	0.35	0.33	0.33
-39.1	33	0.36	0.34	0.34
-38.1	32	0.37	0.34	0.35
-37.1	31	0.38	0.35	0.36
-36.1	30	0.39	0.36	0.37
-35.1	29	0.4	0.37	0.38
-34.1	28	0.41	0.38	0.39
-33.1	27	0.42	0.38	0.39
-32.1	26	0.43	0.39	0.4
-31.1	25	0.44	0.39	0.41
-30.1	24	0.45	0.39	0.42
-29.1	23	0.45	0.39	0.42
-28.1	22	0.46	0.39	0.43
-27.1	21	0.46	0.39	0.43
-26.1	20	0.46	0.38	0.44
-25.1	19	0.45	0.37	0.44
-24.1	18	0.44	0.35	0.45
-23.1	17	0.43	0.33	0.46
-22.1	16	0.41	0.3	0.47
-21.1	15	0.39	0.28	0.5
-20.1	14	0.37	0.28	0.55
-19.1	13	0.37	0.31	0.62
-18.1	12	0.4	0.39	0.73
-17.1	11	0.49	0.53	0.88
-16.1	10	0.65	0.73	1.09
-15.1	9	0.9	1	1.38
-14.1	8	1.25	1.35	1.75
-13.1	7	1.7	1.78	2.23

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 6.5m	导线对地 7.5m	
		距地面 1.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
-12.1	6	2.3	2.32	2.85
-11.1	5	3.05	2.97	3.65
-10.1	4	3.99	3.72	4.68
-9.1	3	5.09	4.57	5.98
-8.6	2.5	5.68	5.01	6.75
-8.1	2	6.3	5.45	--
-7.1	1	7.49	6.28	--
-6.1	边导线下	8.44	6.94	--
-5.1	边导线内	8.95	7.33	--
-4.1		8.91	7.41	--
-3.1		8.43	7.22	--
-2.1		7.77	6.91	--
-1.1		7.17	6.59	--
-0.1		6.82	6.37	--
0.1		6.79	6.35	--
1.1		6.8	6.31	--
2.1		7.08	6.4	--
3.1		7.47	6.52	--
4.1		7.75	6.56	--
5.1	7.69	6.4	--	
6.1	边导线下	7.2	6.01	--
7.1	1	6.35	5.4	--
8.1	2	5.32	4.66	--
8.6	2.5	4.79	4.27	5.73
9.1	3	4.27	3.89	5.08
10.1	4	3.33	3.15	3.98
11.1	5	2.53	2.49	3.1
12.1	6	1.89	1.93	2.42
13.1	7	1.38	1.47	1.89
14.1	8	0.99	1.1	1.48
15.1	9	0.71	0.8	1.17
16.1	10	0.51	0.57	0.93
17.1	11	0.39	0.41	0.76
18.1	12	0.34	0.3	0.63
19.1	13	0.34	0.26	0.55
20.1	14	0.36	0.26	0.5
21.1	15	0.39	0.28	0.47
22.1	16	0.41	0.31	0.45
23.1	17	0.43	0.33	0.44

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 6.5m	导线对地 7.5m	
		距地面 1.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
24.1	18	0.44	0.35	0.44
25.1	19	0.45	0.37	0.43
26.1	20	0.45	0.38	0.43
27.1	21	0.45	0.39	0.43
28.1	22	0.45	0.39	0.42
29.1	23	0.45	0.39	0.42
30.1	24	0.44	0.39	0.41
31.1	25	0.43	0.39	0.4
32.1	26	0.42	0.38	0.39
33.1	27	0.41	0.38	0.39
34.1	28	0.4	0.37	0.38
35.1	29	0.39	0.36	0.37
36.1	30	0.38	0.35	0.36
37.1	31	0.37	0.35	0.35
38.1	32	0.36	0.34	0.34
39.1	33	0.35	0.33	0.33
40.1	34	0.34	0.32	0.32
41.1	35	0.33	0.31	0.31
42.1	36	0.32	0.3	0.31
43.1	37	0.31	0.3	0.3
44.1	38	0.3	0.29	0.29
45.1	39	0.29	0.28	0.28
46.1	40	0.28	0.27	0.27
最大值		8.95	7.41	6.75
最大值出现位置		边导线内		边导线外 2.5m
达标情况		达标	超标	
达标位置		\ 边导线外 5m		

表 15 220kV 双回线路工频磁感应强度预测结果 单位: μT

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 6.5m	导线对地 7.5m	
		距地面 1.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
-46.1	40	4.15	4.1	4.23
-45.1	39	4.33	4.28	4.41
-44.1	38	4.52	4.47	4.61
-43.1	37	4.73	4.67	4.83
-42.1	36	4.94	4.88	5.06
-41.1	35	5.18	5.11	5.3
-40.1	34	5.43	5.35	5.56
-39.1	33	5.7	5.61	5.85

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 6.5m	导线对地 7.5m	
		距地面 1.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
-38.1	32	5.99	5.9	6.15
-37.1	31	6.3	6.2	6.48
-36.1	30	6.63	6.52	6.84
-35.1	29	6.99	6.87	7.22
-34.1	28	7.39	7.25	7.64
-33.1	27	7.81	7.65	8.1
-32.1	26	8.27	8.1	8.59
-31.1	25	8.77	8.58	9.13
-30.1	24	9.32	9.1	9.73
-29.1	23	9.92	9.67	10.38
-28.1	22	10.57	10.29	11.1
-27.1	21	11.29	10.96	11.9
-26.1	20	12.08	11.71	12.78
-25.1	19	12.95	12.52	13.76
-24.1	18	13.91	13.42	14.85
-23.1	17	14.98	14.41	16.08
-22.1	16	16.17	15.51	17.46
-21.1	15	17.5	16.72	19.02
-20.1	14	18.98	18.06	20.78
-19.1	13	20.64	19.56	22.8
-18.1	12	22.5	21.22	25.11
-17.1	11	24.61	23.07	27.77
-16.1	10	26.98	25.13	30.86
-15.1	9	29.67	27.41	34.47
-14.1	8	32.7	29.95	38.72
-13.1	7	36.13	32.74	43.77
-12.1	6	39.96	35.77	49.8
-11.1	5	44.21	39	57.07
-10.1	4	48.78	42.33	65.86
-9.1	3	53.49	45.56	76.46
-8.6	2.5	55.76	47.05	82.44
-8.1	2	57.88	48.38	--
-7.1	1	61.2	50.35	--
-6.1	边导线下	62.48	51.01	--
-5.1	边导线内	60.87	50.03	--
-4.1		56.31	47.48	--
-3.1		49.77	43.88	--
-2.1		42.8	40.04	--
-1.1		37.06	36.92	--

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 6.5m	导线对地 7.5m	
		距地面 1.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
-0.1		34.06	35.28	--
0.1		33.89	35.18	--
1.1		35.3	35.85	--
2.1		39.86	38.2	--
3.1		46.11	41.48	--
4.1		52.29	44.76	--
5.1		56.77	47.19	--
6.1	边导线下	58.55	48.2	--
7.1	1	57.61	47.69	--
8.1	2	54.68	45.94	--
8.6	2.5	52.77	44.72	77.48
9.1	3	50.7	43.36	72.01
10.1	4	46.38	40.37	62.27
11.1	5	42.13	37.27	54.13
12.1	6	38.17	34.25	47.37
13.1	7	34.57	31.4	41.73
14.1	8	31.35	28.77	37
15.1	9	28.49	26.37	33.01
16.1	10	25.95	24.2	29.6
17.1	11	23.7	22.24	26.68
18.1	12	21.7	20.48	24.16
19.1	13	19.92	18.9	21.97
20.1	14	18.34	17.48	20.05
21.1	15	16.93	16.19	18.37
22.1	16	15.66	15.03	16.88
23.1	17	14.52	13.98	15.57
24.1	18	13.5	13.03	14.4
25.1	19	12.58	12.17	13.35
26.1	20	11.74	11.39	12.41
27.1	21	10.98	10.67	11.56
28.1	22	10.29	10.02	10.8
29.1	23	9.66	9.42	10.1
30.1	24	9.08	8.87	9.48
31.1	25	8.56	8.37	8.9
32.1	26	8.07	7.91	8.38
33.1	27	7.63	7.48	7.9
34.1	28	7.22	7.08	7.46
35.1	29	6.84	6.72	7.06
36.1	30	6.49	6.38	6.68

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 6.5m	导线对地 7.5m	
		距地面 1.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
37.1	31	6.16	6.07	6.34
38.1	32	5.86	5.77	6.02
39.1	33	5.58	5.5	5.72
40.1	34	5.32	5.25	5.45
41.1	35	5.08	5.01	5.19
42.1	36	4.85	4.79	4.96
43.1	37	4.64	4.58	4.73
44.1	38	4.44	4.39	4.53
45.1	39	4.25	4.2	4.33
46.1	40	4.07	4.03	4.15
最大值		62.48	51.01	82.44
最大值出现位置		边导线下		边导线外 2.5m
达标情况		达标		

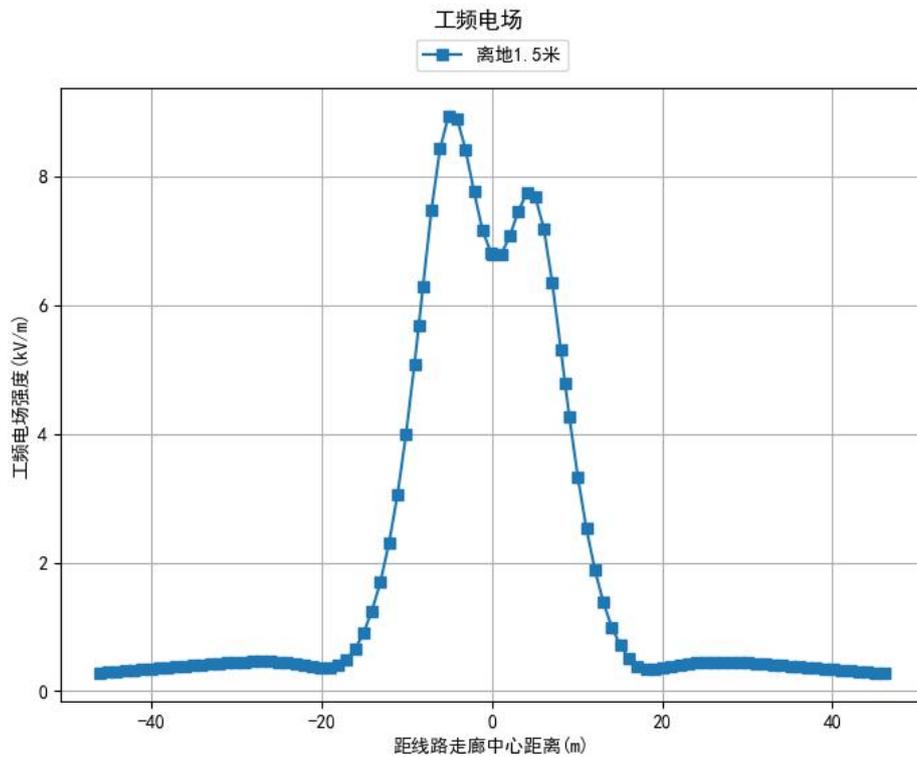


图 11 220kV 双回线路工频电场强度分布图（非居民区）

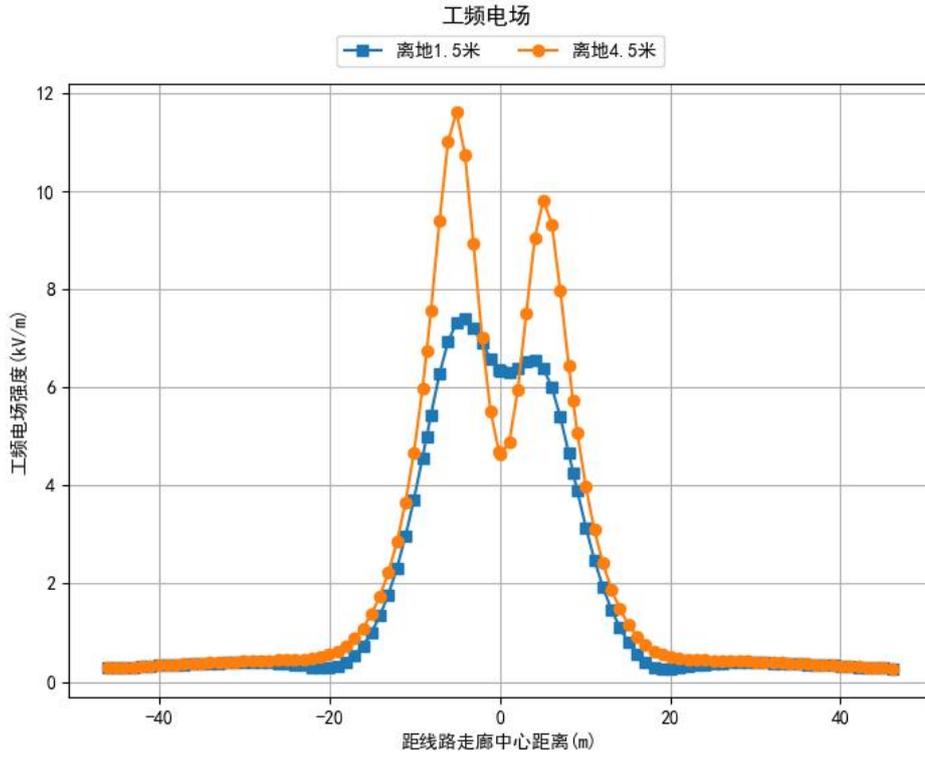


图 12 220kV 双回线路工频电场强度分布图（居民区）
工频电场强度空间分布 (kV/m)

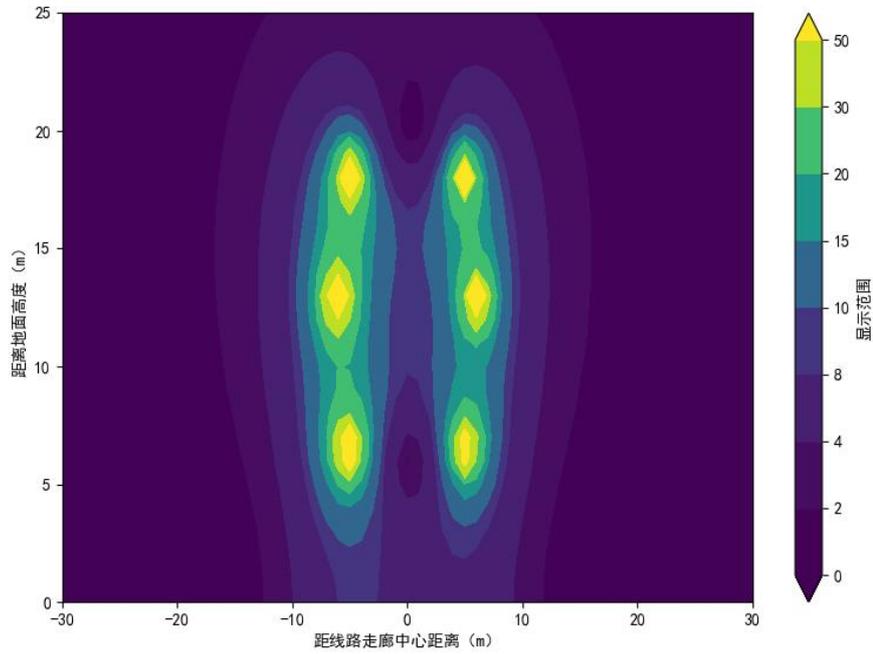


图 13 220kV 双回线路工频电场强度空间分布图（非居民区）

工频电场强度空间分布 (kV/m)

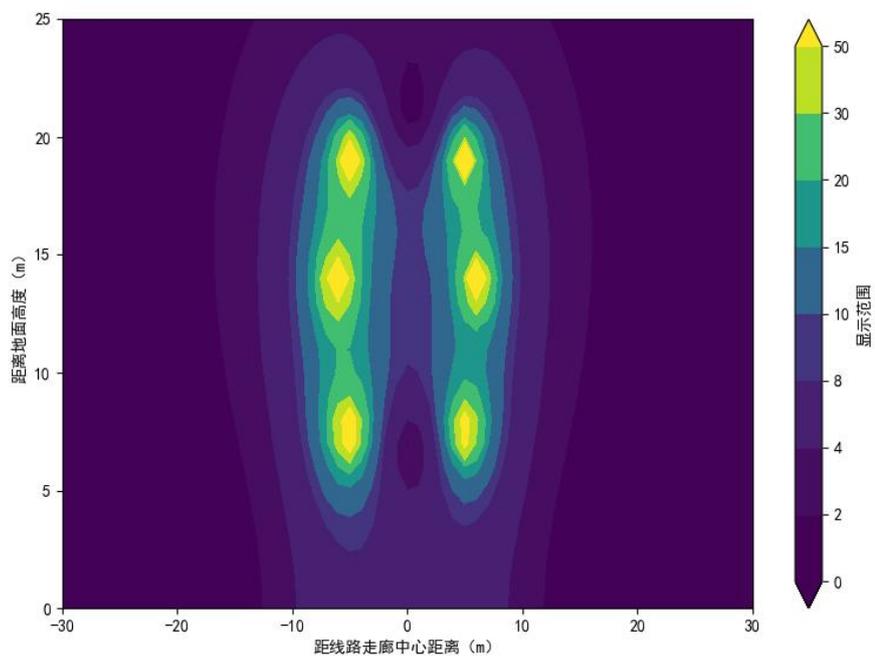


图 14 220kV 双回线路工频电场强度空间分布图 (居民区)

工频磁场

—■— 离地1.5米

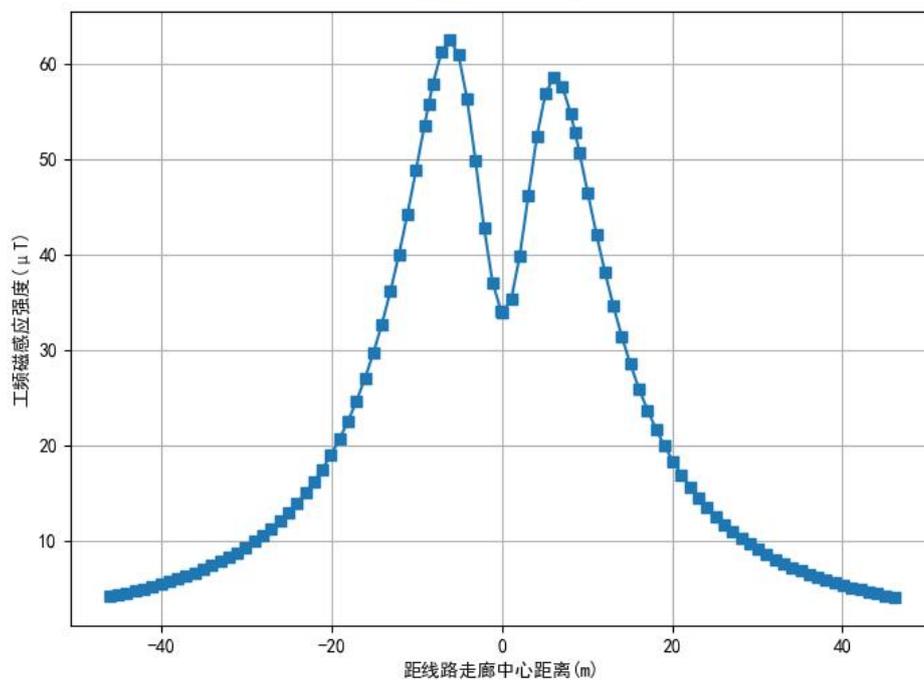


图 15 220kV 双回线路工频磁感应强度分布图 (非居民区)

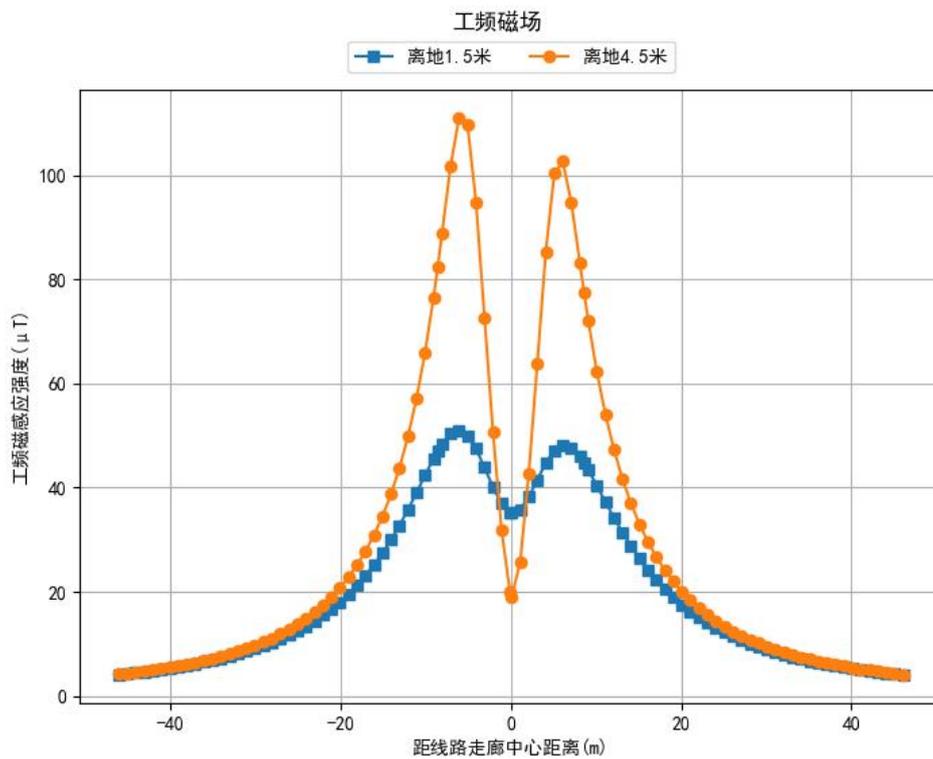


图 16 220kV 双回线路工频磁感应强度分布图（居民区）

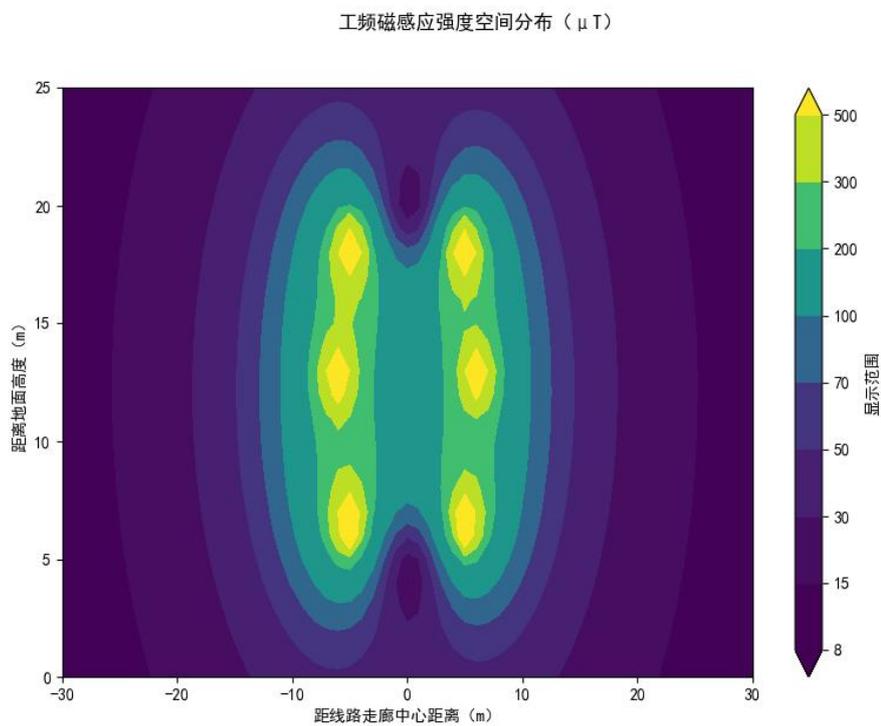


图 17 220kV 双回线路工频磁感应强度空间分布图（非居民区）

工频磁感应强度空间分布 (μT)

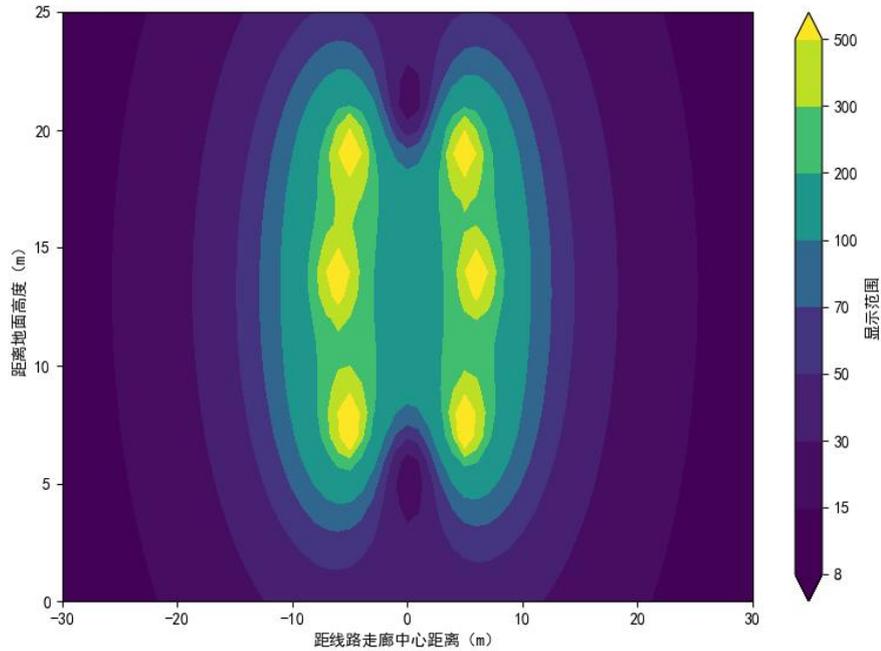


图 18 220kV 双回线路工频磁感应强度空间分布图 (居民区)

1.1.1.3 220kV 混压双回线路预测结果

本工程新建 220kV 混压双回线路在设计最低线高下的工频电场强度及工频磁感应强度预测结果见表 16、表 17，相应变化趋势见图 19~图 26。

表 16 220kV 混压双回线路工频电场强度预测结果 单位: kV/m

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 6.5m	导线对地 7.5m	
		距地面 1.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
-55.5	40	0.15	0.15	0.15
-54.5	39	0.16	0.15	0.15
-53.5	38	0.16	0.15	0.16
-52.5	37	0.16	0.16	0.16
-51.5	36	0.17	0.16	0.16
-50.5	35	0.17	0.16	0.16
-49.5	34	0.17	0.17	0.17
-48.5	33	0.18	0.17	0.17
-47.5	32	0.18	0.17	0.17
-46.5	31	0.18	0.17	0.18
-45.5	30	0.19	0.18	0.18
-44.5	29	0.19	0.18	0.18
-43.5	28	0.19	0.18	0.18

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 6.5m	导线对地 7.5m	
		距地面 1.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
-42.5	27	0.2	0.19	0.19
-41.5	26	0.2	0.19	0.19
-40.5	25	0.2	0.19	0.19
-39.5	24	0.21	0.2	0.2
-38.5	23	0.21	0.2	0.2
-37.5	22	0.21	0.2	0.2
-36.5	21	0.22	0.2	0.21
-35.5	20	0.22	0.21	0.21
-34.5	19	0.22	0.21	0.21
-33.5	18	0.23	0.21	0.21
-32.5	17	0.23	0.22	0.22
-31.5	16	0.23	0.22	0.22
-30.5	15	0.24	0.22	0.22
-29.5	14	0.24	0.22	0.22
-28.5	13	0.24	0.22	0.23
-27.5	12	0.24	0.22	0.23
-26.5	11	0.25	0.23	0.23
-25.5	10	0.25	0.23	0.23
-24.5	9	0.25	0.23	0.23
-23.5	8	0.25	0.23	0.23
-22.5	7	0.25	0.22	0.23
-21.5	6	0.25	0.22	0.23
-20.5	5	0.25	0.22	0.23
-19.5	4	0.25	0.22	0.23
-18.5	3	0.25	0.21	0.23
-18.0	2.5	0.25	0.21	0.23
-17.5	2	0.24	0.21	--
-16.5	1	0.24	0.2	--
-15.5	边导线下	0.23	0.19	--
-14.5	边导线内	0.23	0.19	--
-13.5		0.22	0.18	--
-12.5		0.21	0.16	--
-11.5		0.2	0.15	--
-10.5		0.19	0.14	--
-9.5		0.18	0.14	--
-8.5		0.17	0.14	--
-7.5		0.17	0.15	--
-6.5		0.18	0.17	--
-5.5		0.2	0.22	--

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 6.5m	导线对地 7.5m	
		距地面 1.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
-4.5		0.24	0.27	--
-3.5		0.29	0.35	--
-2.5		0.37	0.44	--
-1.5		0.47	0.55	--
-0.5		0.6	0.69	--
0.0		0.67	0.76	--
1.0		0.85	0.94	--
2.0		1.06	1.16	--
3.0		1.33	1.42	--
4.0		1.66	1.73	--
5.0		2.07	2.11	--
6.0		2.56	2.55	--
7.0		3.17	3.06	--
8.0		3.89	3.65	--
9.0		4.73	4.3	--
10.0		5.66	4.97	--
11.0		6.6	5.61	--
12.0		7.39	6.12	--
13.0		7.86	6.40	--
14.0		7.85	6.40	--
15.0		7.37	6.10	--
15.5	边导线	7	5.87	--
16.5	1	6.1	5.27	--
17.5	2	5.15	4.6	--
18.0	2.5	4.69	4.26	5.02
18.5	3	4.26	3.93	4.52
19.5	4	3.47	3.31	3.68
20.5	5	2.81	2.75	3.01
21.5	6	2.27	2.28	2.47
22.5	7	1.83	1.88	2.04
23.5	8	1.48	1.55	1.69
24.5	9	1.21	1.28	1.41
25.5	10	0.99	1.06	1.19
26.5	11	0.82	0.88	1.01
27.5	12	0.7	0.74	0.86
28.5	13	0.6	0.63	0.75
29.5	14	0.53	0.54	0.65
30.5	15	0.48	0.48	0.58
31.5	16	0.44	0.43	0.52

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 6.5m	导线对地 7.5m	
		距地面 1.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
32.5	17	0.42	0.39	0.48
33.5	18	0.4	0.36	0.44
34.5	19	0.38	0.34	0.41
35.5	20	0.37	0.33	0.39
36.5	21	0.36	0.32	0.37
37.5	22	0.35	0.31	0.36
38.5	23	0.35	0.31	0.34
39.5	24	0.34	0.3	0.33
40.5	25	0.34	0.3	0.32
41.5	26	0.33	0.29	0.32
42.5	27	0.32	0.29	0.31
43.5	28	0.32	0.28	0.3
44.5	29	0.31	0.28	0.3
45.5	30	0.31	0.28	0.29
46.5	31	0.3	0.27	0.29
47.5	32	0.3	0.27	0.28
48.5	33	0.29	0.27	0.28
49.5	34	0.29	0.26	0.27
50.5	35	0.28	0.26	0.27
51.5	36	0.28	0.26	0.26
52.5	37	0.27	0.25	0.26
53.5	38	0.27	0.25	0.25
54.5	39	0.26	0.24	0.25
55.5	40	0.26	0.24	0.24
最大值		7.86	6.40	5.02
最大值出现位置		边导线内		边导线外 2.5m
达标情况		达标	超标	
达标位置		\ 边导线外 4m		

表 17 220kV 混压双回线路工频磁感应强度预测结果 单位: μT

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 6.5m	导线对地 7.5m	
		距地面 1.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
-55.5	40	2.22	2.21	2.25
-54.5	39	2.28	2.26	2.31
-53.5	38	2.34	2.32	2.38
-52.5	37	2.4	2.39	2.44
-51.5	36	2.47	2.45	2.51
-50.5	35	2.54	2.52	2.58
-49.5	34	2.61	2.59	2.65

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 6.5m	导线对地 7.5m	
		距地面 1.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
-48.5	33	2.68	2.66	2.73
-47.5	32	2.76	2.73	2.8
-46.5	31	2.84	2.81	2.89
-45.5	30	2.92	2.89	2.97
-44.5	29	3.01	2.98	3.06
-43.5	28	3.1	3.07	3.16
-42.5	27	3.19	3.16	3.25
-41.5	26	3.29	3.26	3.36
-40.5	25	3.39	3.36	3.46
-39.5	24	3.5	3.46	3.57
-38.5	23	3.61	3.57	3.69
-37.5	22	3.73	3.69	3.81
-36.5	21	3.86	3.81	3.94
-35.5	20	3.99	3.94	4.08
-34.5	19	4.12	4.07	4.22
-33.5	18	4.26	4.21	4.37
-32.5	17	4.41	4.36	4.53
-31.5	16	4.57	4.51	4.69
-30.5	15	4.74	4.67	4.87
-29.5	14	4.91	4.84	5.05
-28.5	13	5.1	5.02	5.24
-27.5	12	5.29	5.21	5.45
-26.5	11	5.5	5.41	5.67
-25.5	10	5.71	5.62	5.89
-24.5	9	5.94	5.84	6.14
-23.5	8	6.19	6.08	6.4
-22.5	7	6.44	6.33	6.67
-21.5	6	6.72	6.59	6.96
-20.5	5	7.01	6.87	7.27
-19.5	4	7.32	7.17	7.6
-18.5	3	7.65	7.49	7.95
-18.0	2.5	7.82	7.65	8.14
-17.5	2	8	7.83	--
-16.5	1	8.37	8.19	--
-15.5	边导线下	8.78	8.57	--
-14.5	边导线内	9.21	8.98	--
-13.5		9.67	9.43	--
-12.5		10.17	9.9	--
-11.5		10.7	10.41	--

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 6.5m	导线对地 7.5m	
		距地面 1.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
-10.5		11.29	10.97	--
-9.5		11.91	11.56	--
-8.5		12.6	12.21	--
-7.5		13.34	12.91	--
-6.5		14.15	13.67	--
-5.5		15.04	14.5	--
-4.5		16.02	15.42	--
-3.5		17.11	16.42	--
-2.5		18.3	17.52	--
-1.5		19.64	18.74	--
-0.5		21.13	20.1	--
0.0		21.95	20.84	--
1.0		23.73	22.43	--
2.0		25.75	24.22	--
3.0		28.05	26.23	--
4.0		30.69	28.49	--
5.0		33.72	31.03	--
6.0		37.21	33.89	--
7.0		41.23	37.07	--
8.0		45.83	40.56	--
9.0		50.98	44.29	--
10.0		56.51	48.08	--
11.0		62	51.61	--
12.0		66.67	54.44	--
13.0		69.47	56.07	--
14.0		69.61	56.17	--
15.0		67.07	54.73	--
15.5	边导线下	65.02	53.53	--
16.5	1	60.01	50.43	--
17.5	2	54.56	46.84	--
18.0	2.5	51.87	44.99	69.37
18.5	3	49.27	43.14	64.22
19.5	4	44.44	39.57	55.57
20.5	5	40.15	36.25	48.66
21.5	6	36.4	33.25	43.07
22.5	7	33.13	30.55	38.48
23.5	8	30.28	28.13	34.65
24.5	9	27.78	25.98	31.41
25.5	10	25.59	24.06	28.65

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 6.5m	导线对地 7.5m	
		距地面 1.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
26.5	11	23.65	22.34	26.25
27.5	12	21.93	20.8	24.17
28.5	13	20.39	19.41	22.34
29.5	14	19.01	18.15	20.71
30.5	15	17.77	17.02	19.27
31.5	16	16.65	15.98	17.97
32.5	17	15.63	15.04	16.81
33.5	18	14.7	14.17	15.75
34.5	19	13.86	13.38	14.8
35.5	20	13.08	12.65	13.93
36.5	21	12.37	11.98	13.13
37.5	22	11.71	11.36	12.4
38.5	23	11.1	10.78	11.73
39.5	24	10.54	10.25	11.11
40.5	25	10.02	9.75	10.54
41.5	26	9.53	9.29	10.01
42.5	27	9.08	8.86	9.52
43.5	28	8.66	8.46	9.06
44.5	29	8.27	8.08	8.63
45.5	30	7.9	7.73	8.24
46.5	31	7.56	7.4	7.87
47.5	32	7.23	7.09	7.52
48.5	33	6.93	6.79	7.19
49.5	34	6.64	6.52	6.89
50.5	35	6.38	6.26	6.6
51.5	36	6.12	6.01	6.33
52.5	37	5.88	5.78	6.08
53.5	38	5.66	5.56	5.84
54.5	39	5.44	5.35	5.61
55.5	40	5.24	5.16	5.4
最大值		69.61	56.17	69.37
最大值出现位置		边导线内		边导线外 2.5m
达标情况		达标		

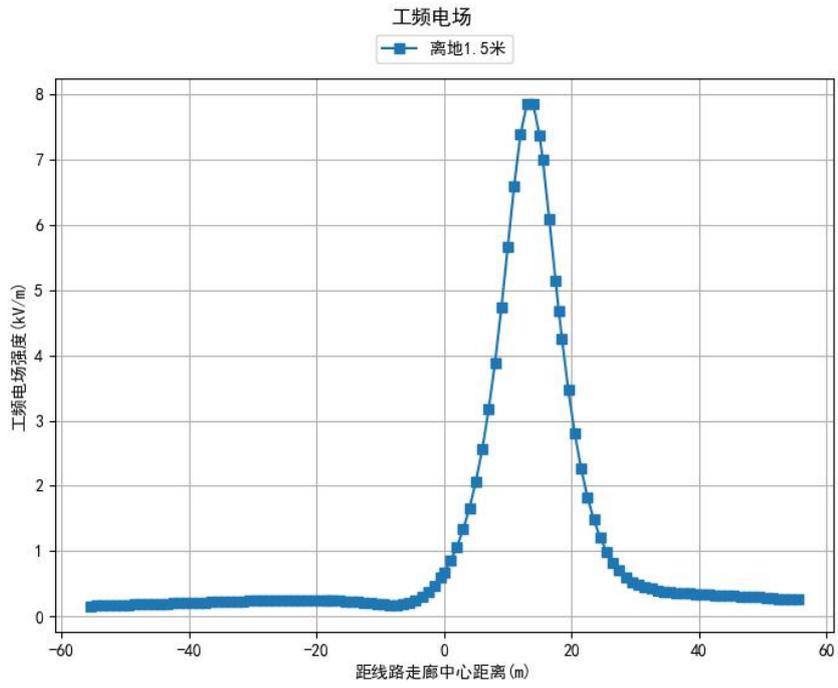


图 19 220kV 混压双回线路工频电场强度分布图（非居民区）

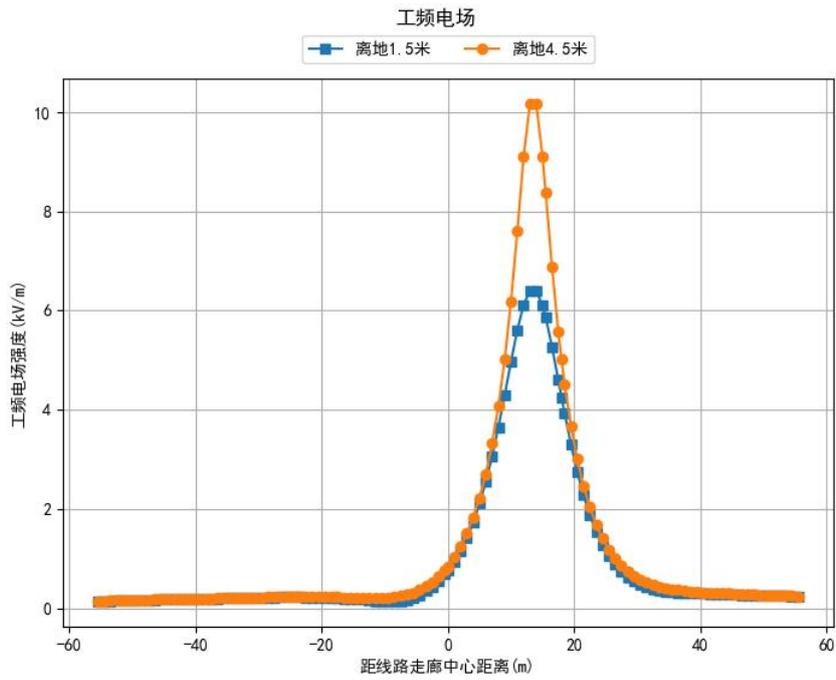


图 20 220kV 混压双回线路工频电场强度分布图（居民区）

工频电场强度空间分布 (kV/m)

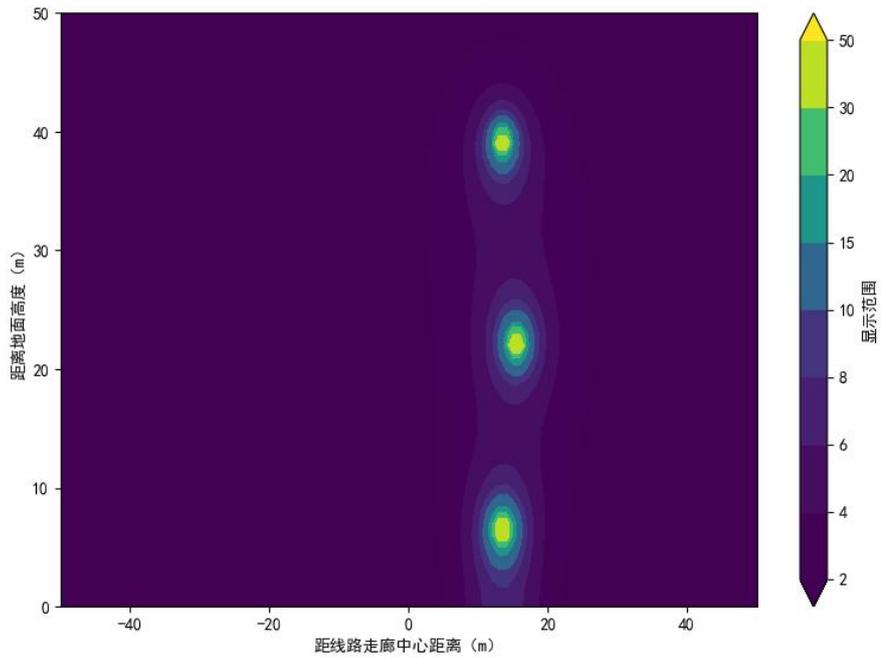


图 21 220kV 混压双回线路工频电场强度空间分布图（非居民区）

工频电场强度空间分布 (kV/m)

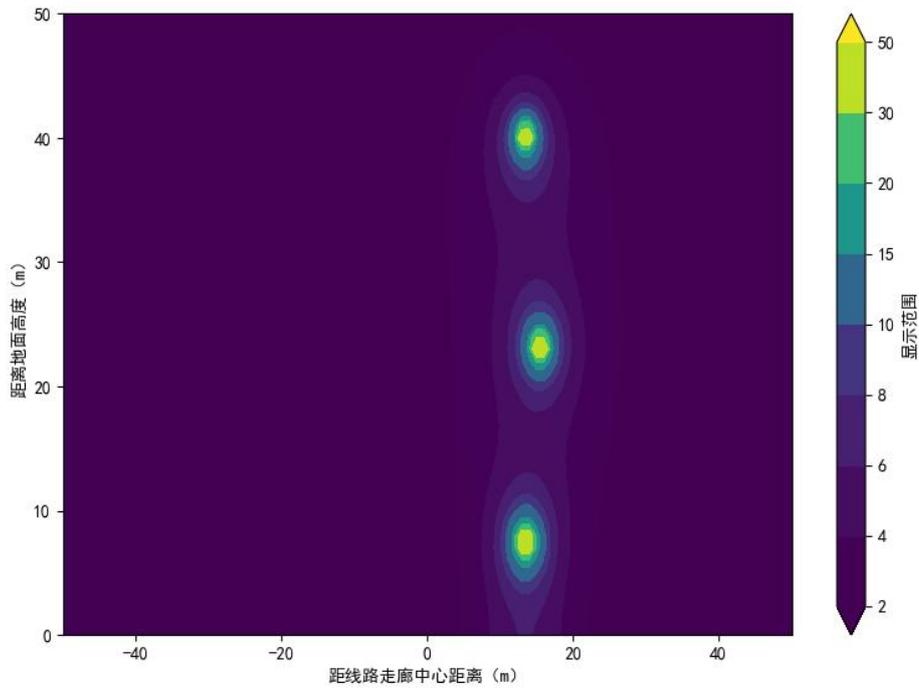


图 22 220kV 混压双回线路工频电场强度空间分布图（居民区）

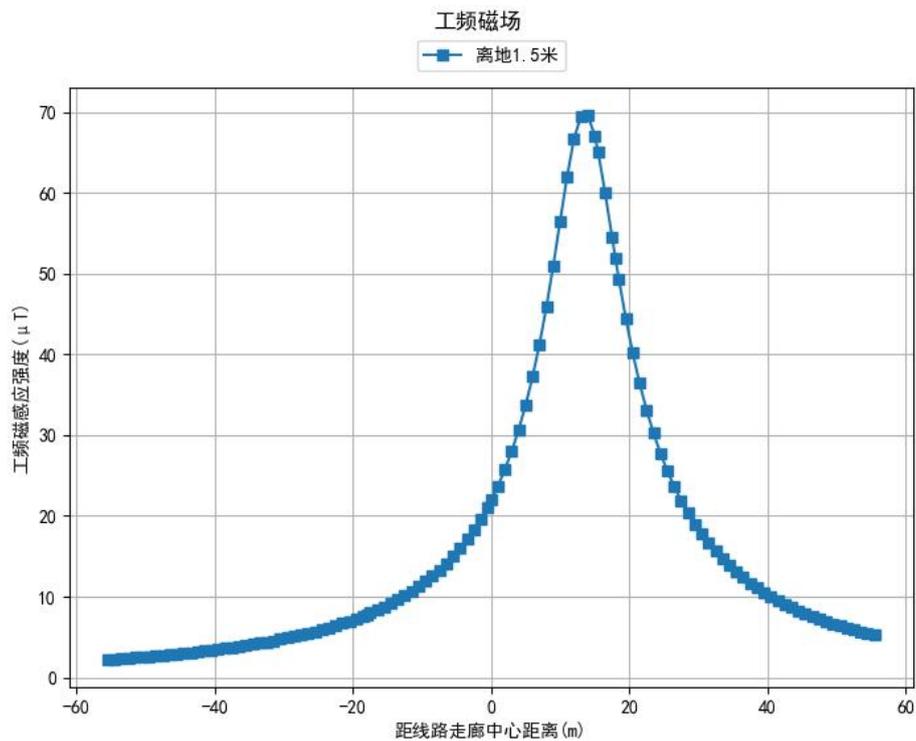


图 23 220kV 混压双回线路工频磁感应强度分布图（非居民区）

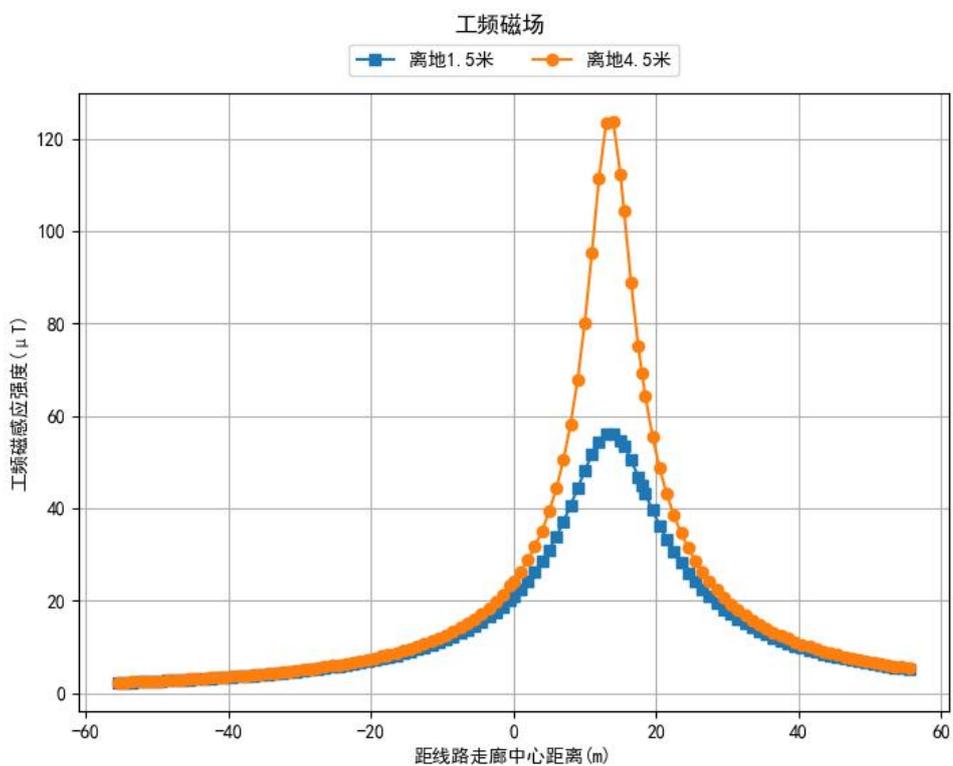


图 24 220kV 混压双回线路工频磁感应强度分布图（居民区）

工频磁感应强度空间分布 (μT)

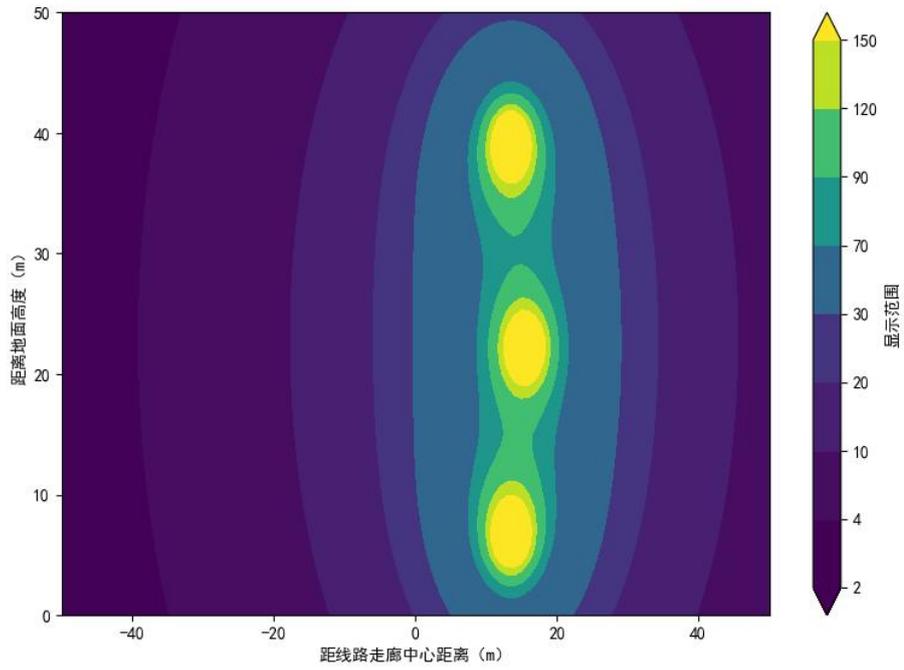


图 25 220kV 混压双回线路工频磁感应强度空间分布图 (非居民区)

工频磁感应强度空间分布 (μT)

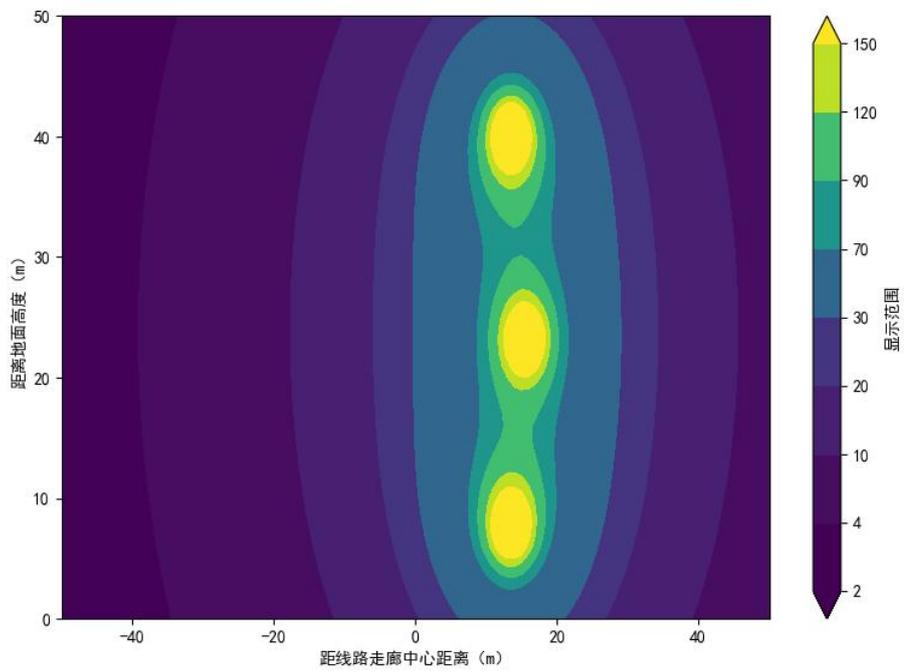


图 26 220kV 混压双回线路工频磁感应强度空间分布图 (居民区)

预测结果分析

(1) 220kV 单回线路

本工程新建 220kV 单回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 7.32kV/m、工频磁感应强度最大值为 90.28 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100 μ T 的控制限值。

本工程新建 220kV 单回线路经过居民区，导线对地最小距离为 7.5m 时，距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 5.81kV/m 和 7.37kV/m，均超过了《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 控制限值要求；距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别为 74.28 μ T 和 86.97 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）100 μ T 的控制限值要求。

(2) 220kV 双回线路

本工程新建 220kV 双回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 8.95kV/m、工频磁感应强度最大值为 62.48 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100 μ T 的控制限值。

本工程新建 220kV 双回线路经过居民区，导线对地最小距离为 7.5m 时，距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 7.41kV/m 和 6.75kV/m，均超过了《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 控制限值要求；距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别为 51.01 μ T 和 82.44 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）100 μ T 的控制限值要求。

(3) 220kV 混压双回线路

本工程新建 220kV 混压双回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 7.86kV/m、工频磁感应强度最大值为 69.61 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100 μ T 的控制限值。

本工程新建 220kV 混压双回线路经过居民区，导线对地最小距离为 7.5m 时，

距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 6.40kV/m 和 5.02kV/m, 均超过了《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m 控制限值要求; 距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别为 56.17 μ T 和 69.37 μ T, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 100 μ T 的控制限值要求。

架空线路电磁达标控制预测

根据前一节设计最低线高下的居民区电磁预测结果分析, 为保证线路投运后对周围环境的电磁影响满足标准限值要求, 本环评采取抬升导线对地高度或控制水平距离两种方式进行电磁影响达标控制。

1.1.1.4 新建单回线路导线对地高度抬升

本工程新建 220kV 单回线路经过居民区时, 导线对地高 11m 预测计算结果见表 18, 相应变化趋势见图 27~图 30。

表 18 220kV 单回线路对地高度 11m 电磁预测结果

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	工频电场 kV/m		工频磁场 μ T	
		距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
0.0	边导线内	1.77	--	41.32	--
1.0		1.79	--	41.22	--
2.0		1.87	--	40.89	--
3.0		2	--	40.32	--
4.0		2.2	--	39.51	--
5.0		2.43	--	38.43	--
6.0		2.66	--	37.07	--
7.0		2.85	--	35.43	--
7.4	边导线下	2.91	--	34.71	--
8.4	1	3	--	32.75	--
9.4	2	3.03	--	30.62	--
9.9	2.5	3.01	3.78	29.52	45.14
10.4	3	2.97	3.66	28.41	42.66
11.4	4	2.86	3.38	26.19	37.86
12.4	5	2.7	3.08	24.03	33.44
13.4	6	2.52	2.78	21.98	29.49
14.4	7	2.32	2.49	20.06	26.05
15.4	8	2.12	2.23	18.31	23.08

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	工频电场 kV/m		工频磁场 μT	
		距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
16.4	9	1.93	1.99	16.71	20.53
17.4	10	1.74	1.78	15.26	18.34
18.4	11	1.57	1.59	13.96	16.46
19.4	12	1.42	1.42	12.8	14.83
20.4	13	1.28	1.27	11.76	13.43
21.4	14	1.15	1.14	10.83	12.21
22.4	15	1.04	1.03	9.99	11.14
23.4	16	0.94	0.93	9.24	10.21
24.4	17	0.85	0.84	8.57	9.38
25.4	18	0.77	0.76	7.96	8.65
26.4	19	0.7	0.69	7.41	8
27.4	20	0.64	0.63	6.92	7.42
28.4	21	0.58	0.57	6.47	6.91
29.4	22	0.53	0.52	6.06	6.44
30.4	23	0.49	0.48	5.69	6.02
31.4	24	0.45	0.44	5.35	5.64
32.4	25	0.41	0.4	5.03	5.29
33.4	26	0.38	0.37	4.75	4.97
34.4	27	0.35	0.34	4.49	4.69
35.4	28	0.32	0.32	4.24	4.42
36.4	29	0.3	0.29	4.02	4.18
37.4	30	0.28	0.27	3.82	3.96
38.4	31	0.26	0.25	3.62	3.75
39.4	32	0.24	0.24	3.45	3.56
40.4	33	0.22	0.22	3.28	3.39
41.4	34	0.21	0.21	3.13	3.22
42.4	35	0.2	0.19	2.99	3.07
43.4	36	0.18	0.18	2.85	2.93
44.4	37	0.17	0.17	2.73	2.8
45.4	38	0.16	0.16	2.61	2.68
46.4	39	0.15	0.15	2.5	2.56
47.4	40	0.14	0.14	2.4	2.45
最大值		3.03	3.78	41.32	45.14
最大值出现位置		边导线外 2m	边导线外 2.5m	边导线内	边导线外 2.5m
达标情况		达标			

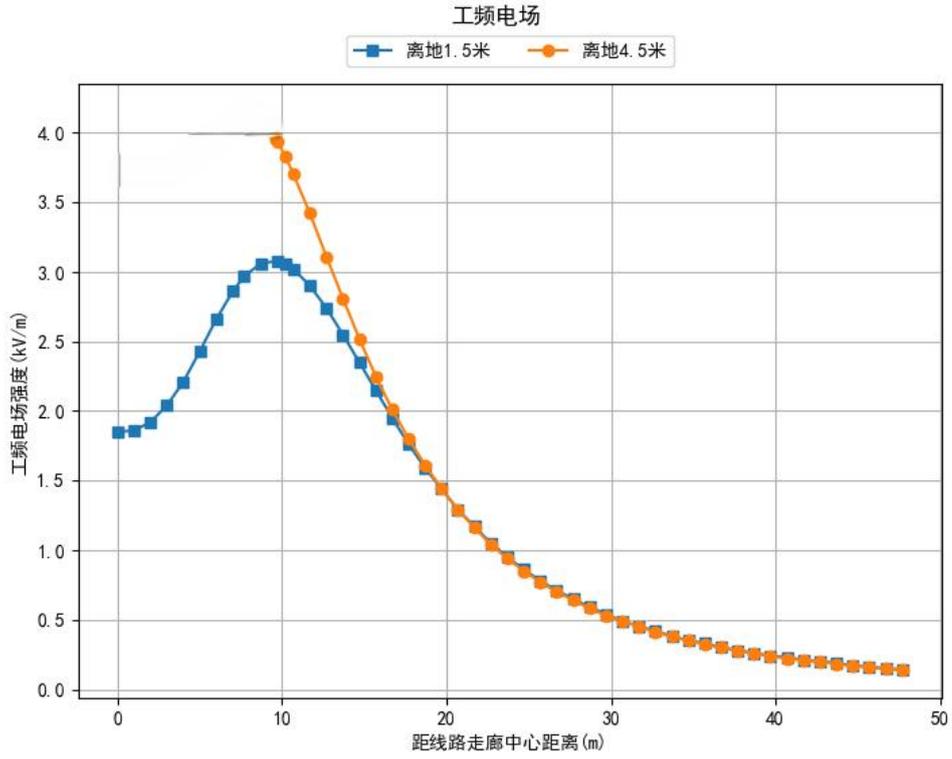


图 27 220kV 单回线路工频电场强度分布图（导线对地距离 11m）

工频电场强度空间分布 (kV/m)

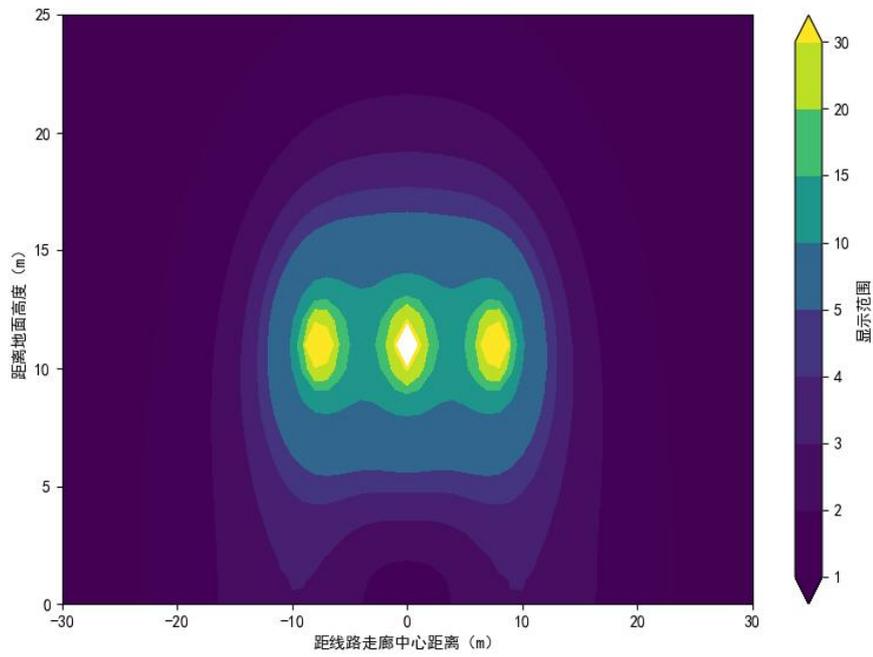


图 28 220kV 单回线路工频电场强度空间分布图（导线对地距离 11m）

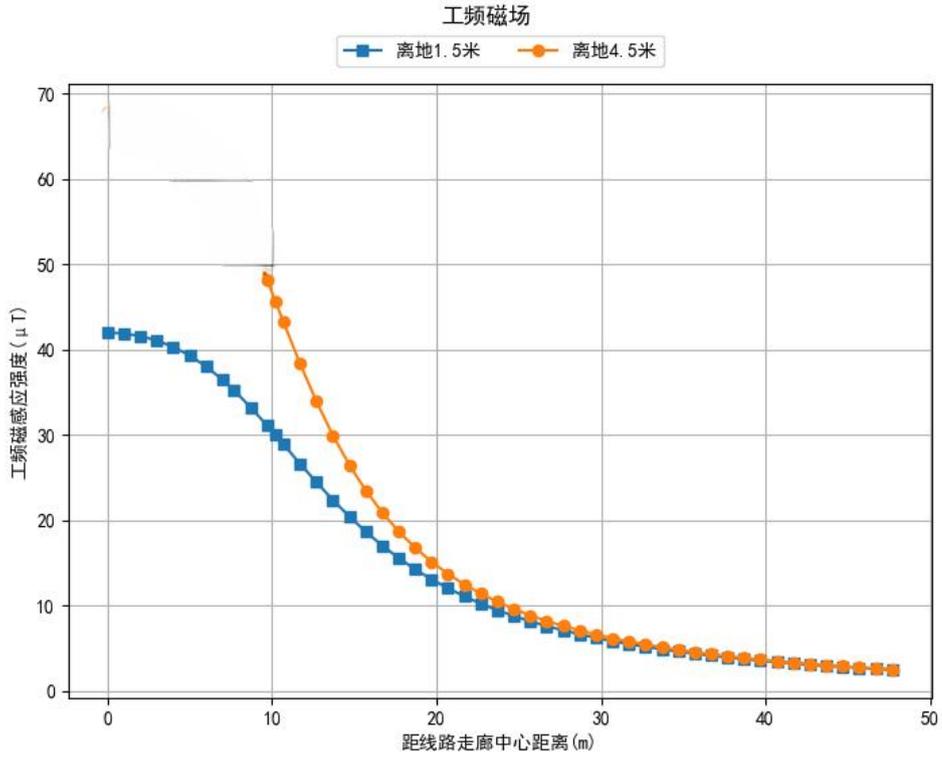


图 29 220kV 单回线路工频磁感应强度分布图（导线对地距离 11m）

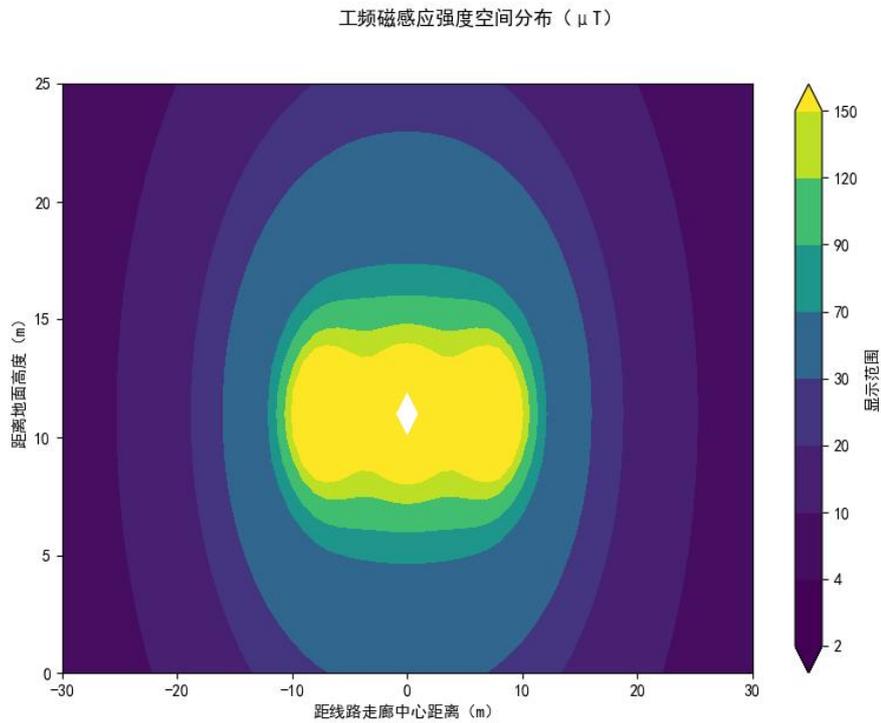


图 30 220kV 单回线路工频磁感应强度空间分布图（导线对地距离 11m）

根据表 18 计算结果，本工程新建 220kV 单回线路经过居民区，导线对地距离为 11m 时，距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.03kV/m

和 3.78kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 控制限值要求；距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别为 41.32 μ T 和 45.14 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）100 μ T 的控制限值要求。

本工程新建 220kV 单回线路经过居民区，若水平距离保持不变，导线对地高度需至少抬升至 11m，产生的工频电场、工频磁场满足 4kV/m、100 μ T 的标准限值要求。

1.1.1.5 新建双回线路导线对地高度抬升

本工程新建 220kV 双回线路经过居民区时，导线对地高 12.5m 预测计算结果见表 19，相应变化趋势见图 31~图 34。

表 19 220kV 双回线路对地高度 12.5m 电磁预测结果

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	工频电场 kV/m		工频磁场 μ T	
		距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
-46.1	40	0.21	0.21	3.85	4.01
-45.1	39	0.21	0.22	4	4.18
-44.1	38	0.21	0.22	4.17	4.36
-43.1	37	0.22	0.22	4.34	4.54
-42.1	36	0.22	0.22	4.52	4.75
-41.1	35	0.22	0.23	4.72	4.96
-40.1	34	0.22	0.23	4.92	5.19
-39.1	33	0.22	0.23	5.14	5.44
-38.1	32	0.22	0.23	5.38	5.7
-37.1	31	0.22	0.23	5.63	5.98
-36.1	30	0.21	0.23	5.89	6.28
-35.1	29	0.21	0.22	6.17	6.6
-34.1	28	0.2	0.22	6.48	6.95
-33.1	27	0.19	0.22	6.8	7.32
-32.1	26	0.18	0.21	7.14	7.73
-31.1	25	0.17	0.21	7.51	8.16
-30.1	24	0.15	0.2	7.91	8.63
-29.1	23	0.13	0.2	8.33	9.14
-28.1	22	0.11	0.19	8.79	9.69
-27.1	21	0.09	0.2	9.27	10.29
-26.1	20	0.08	0.2	9.8	10.94
-25.1	19	0.09	0.22	10.36	11.65
-24.1	18	0.12	0.26	10.96	12.42

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	工频电场 kV/m		工频磁场 μ T	
		距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
-23.1	17	0.17	0.3	11.6	13.26
-22.1	16	0.24	0.36	12.3	14.18
-21.1	15	0.33	0.44	13.03	15.18
-20.1	14	0.43	0.54	13.82	16.28
-19.1	13	0.55	0.66	14.66	17.47
-18.1	12	0.69	0.8	15.55	18.77
-17.1	11	0.84	0.96	16.49	20.18
-16.1	10	1.02	1.15	17.47	21.71
-15.1	9	1.23	1.37	18.49	23.36
-14.1	8	1.45	1.62	19.54	25.12
-13.1	7	1.7	1.9	20.6	26.98
-12.1	6	1.97	2.21	21.65	28.9
-11.1	5	2.25	2.54	22.67	30.84
-10.1	4	2.54	2.89	23.62	32.72
-9.1	3	2.83	3.24	24.48	34.43
-8.6	2.5	2.97	3.41	24.86	35.18
-8.1	2	3.1	--	25.2	--
-7.1	1	3.35	--	25.76	--
-6.1	边导线下	3.56	--	26.15	--
-5.1	边导线内	3.74	--	26.37	--
-4.1		3.86	--	26.43	--
-3.1		3.94	--	26.38	--
-2.1		3.98	--	26.27	--
-1.1		3.99	--	26.14	--
-0.1		3.97	--	26.03	--
0.1		3.96	--	26.02	--
1.1		3.92	--	25.96	--
2.1		3.84	--	25.95	--
3.1		3.75	--	25.93	--
4.1	3.62	--	25.88	--	
5.1	3.46	--	25.73	--	
6.1	边导线下	3.27	--	25.46	--
7.1	1	3.04	--	25.04	--
8.1	2	2.8	--	24.46	--
8.6	2.5	2.66	3.04	24.12	33.75
9.1	3	2.53	2.88	23.74	33.04
10.1	4	2.26	2.56	22.91	31.43
11.1	5	1.99	2.24	21.98	29.65

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	工频电场 kV/m		工频磁场 μ T	
		距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
12.1	6	1.73	1.94	20.99	27.82
13.1	7	1.49	1.67	19.98	25.99
14.1	8	1.27	1.42	18.96	24.23
15.1	9	1.06	1.2	17.95	22.55
16.1	10	0.88	1	16.96	20.98
17.1	11	0.72	0.83	16.02	19.52
18.1	12	0.58	0.69	15.11	18.17
19.1	13	0.46	0.57	14.26	16.92
20.1	14	0.35	0.46	13.45	15.78
21.1	15	0.26	0.38	12.69	14.73
22.1	16	0.19	0.31	11.97	13.77
23.1	17	0.13	0.26	11.31	12.89
24.1	18	0.09	0.23	10.68	12.08
25.1	19	0.07	0.2	10.1	11.34
26.1	20	0.08	0.19	9.56	10.66
27.1	21	0.1	0.19	9.05	10.03
28.1	22	0.13	0.19	8.58	9.45
29.1	23	0.15	0.2	8.14	8.92
30.1	24	0.16	0.21	7.73	8.43
31.1	25	0.18	0.21	7.35	7.97
32.1	26	0.19	0.22	6.99	7.55
33.1	27	0.2	0.22	6.66	7.16
34.1	28	0.21	0.22	6.34	6.8
35.1	29	0.21	0.23	6.05	6.46
36.1	30	0.21	0.23	5.77	6.15
37.1	31	0.22	0.23	5.52	5.86
38.1	32	0.22	0.23	5.27	5.58
39.1	33	0.22	0.23	5.05	5.33
40.1	34	0.22	0.23	4.83	5.09
41.1	35	0.22	0.22	4.63	4.87
42.1	36	0.22	0.22	4.44	4.66
43.1	37	0.22	0.22	4.26	4.46
44.1	38	0.21	0.22	4.09	4.28
45.1	39	0.21	0.21	3.93	4.1
46.1	40	0.21	0.21	3.78	3.94
最大值		3.99	3.41	26.43	35.18
最大值出现位置		边导线内	边导线外 2.5m	边导线内	边导线外 2.5m
达标情况		达标			

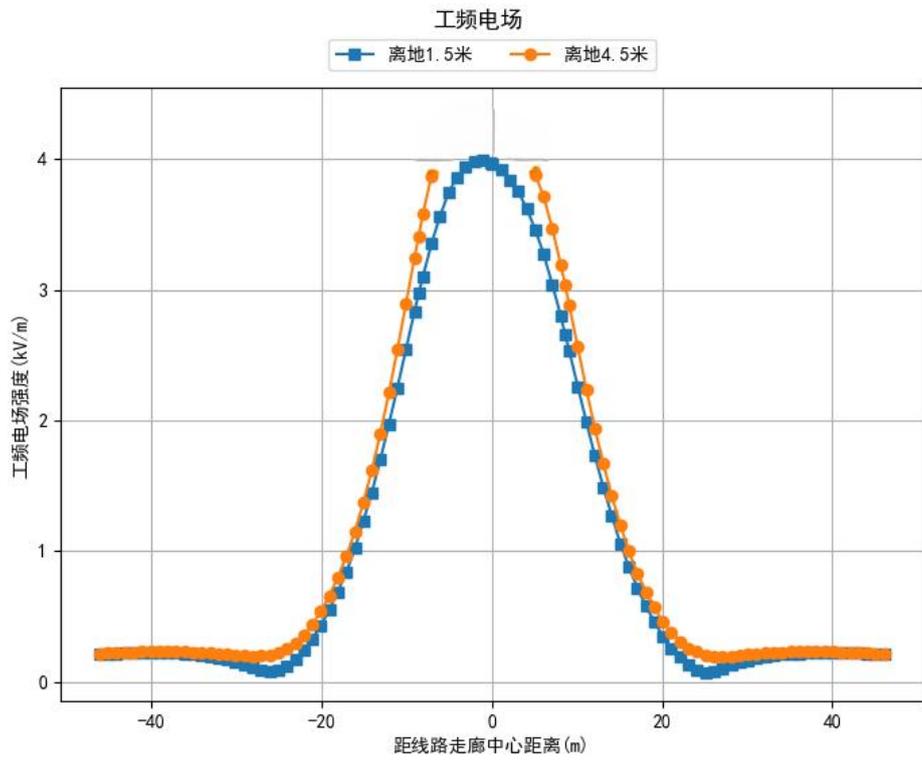


图 31 220kV 双回线路工频电场强度分布图（导线对地距离 12.5m）

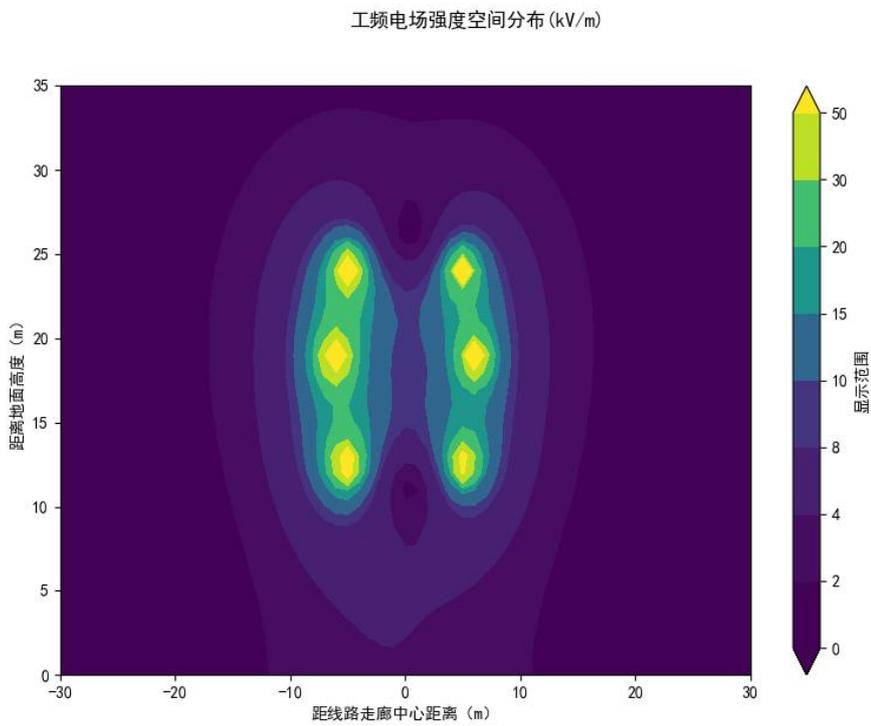


图 32 220kV 双回线路工频电场强度空间分布图（导线对地距离 12.5m）

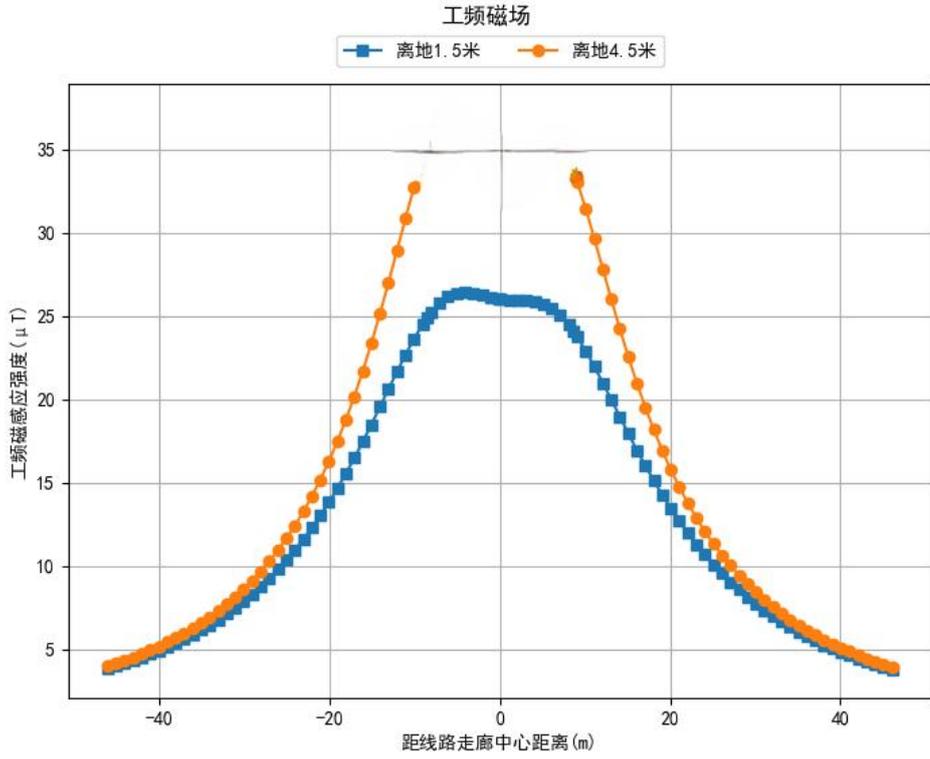


图 33 220kV 双回线路工频磁感应强度分布图（导线对地距离 12.5m）

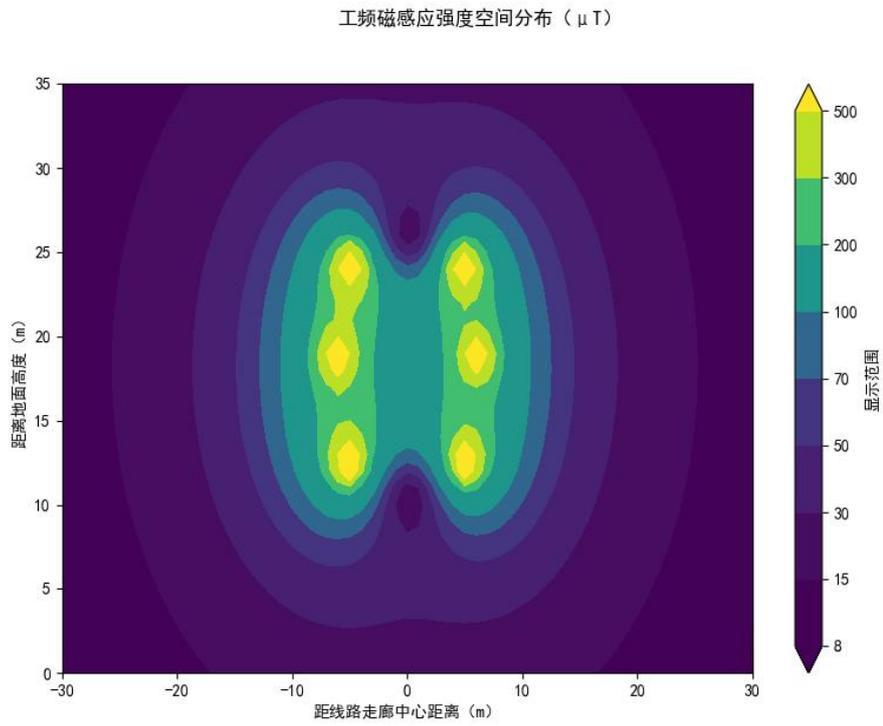


图 34 220kV 双回线路工频磁感应强度空间分布图（导线对地距离 12.5m）

根据表 19 计算结果，本工程新建 220kV 双回线路经过居民区，导线对地距离为 12.5m 时，距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.99kV/m 和 3.41kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 控制限值要求；距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别为 26.43 μ T 和 35.18 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）100 μ T 的控制限值要求。

本工程新建 220kV 双回线路经过居民区，若水平距离保持不变，导线对地高度需至少抬升至 12.5m，产生的工频电场、工频磁场满足 4kV/m、100 μ T 的标准限值要求。

1.1.1.6 新建混压双回线路导线对地高度抬升

本工程新建 220kV 混压双回线路经过居民区时，导线对地高 10.5m 预测计算结果见表 20，相应变化趋势见图 35~图 38。

表 20 220kV 混压双回线路对地高度 10.5m 电磁预测结果

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	工频电场 kV/m		工频磁场 μ T	
		距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
-55.5	40	0.14	0.14	2.16	2.21
-54.5	39	0.14	0.14	2.21	2.26
-53.5	38	0.14	0.14	2.27	2.32
-52.5	37	0.14	0.14	2.33	2.39
-51.5	36	0.14	0.14	2.39	2.45
-50.5	35	0.15	0.15	2.45	2.52
-49.5	34	0.15	0.15	2.52	2.59
-48.5	33	0.15	0.15	2.59	2.66
-47.5	32	0.15	0.15	2.66	2.73
-46.5	31	0.15	0.16	2.73	2.81
-45.5	30	0.16	0.16	2.81	2.89
-44.5	29	0.16	0.16	2.89	2.98
-43.5	28	0.16	0.16	2.97	3.07
-42.5	27	0.16	0.16	3.06	3.16
-41.5	26	0.16	0.16	3.15	3.26
-40.5	25	0.17	0.17	3.24	3.36
-39.5	24	0.17	0.17	3.34	3.46
-38.5	23	0.17	0.17	3.45	3.57
-37.5	22	0.17	0.17	3.55	3.69

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	工频电场 kV/m		工频磁场 μT	
		距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
-36.5	21	0.17	0.17	3.67	3.81
-35.5	20	0.17	0.17	3.78	3.94
-34.5	19	0.17	0.17	3.91	4.07
-33.5	18	0.17	0.18	4.04	4.21
-32.5	17	0.17	0.18	4.17	4.36
-31.5	16	0.17	0.18	4.31	4.51
-30.5	15	0.17	0.18	4.46	4.67
-29.5	14	0.17	0.18	4.62	4.84
-28.5	13	0.17	0.18	4.78	5.02
-27.5	12	0.17	0.17	4.96	5.21
-26.5	11	0.17	0.17	5.14	5.41
-25.5	10	0.16	0.17	5.33	5.62
-24.5	9	0.16	0.17	5.53	5.84
-23.5	8	0.16	0.17	5.74	6.08
-22.5	7	0.15	0.16	5.97	6.33
-21.5	6	0.14	0.16	6.2	6.59
-20.5	5	0.14	0.15	6.45	6.87
-19.5	4	0.13	0.15	6.72	7.17
-18.5	3	0.12	0.14	7	7.49
-18.0	2.5	0.11	0.14	7.14	7.65
-17.5	2	0.11	--	7.3	--
-16.5	1	0.1	--	7.61	--
-15.5	边导线下	0.09	--	7.95	--
-14.5	边导线内	0.08	--	8.3	--
-13.5		0.07	--	8.69	--
-12.5		0.07	--	9.09	--
-11.5		0.08	--	9.53	--
-10.5		0.1	--	9.99	--
-9.5		0.14	--	10.49	--
-8.5		0.18	--	11.02	--
-7.5		0.23	--	11.6	--
-6.5		0.28	--	12.21	--
-5.5		0.35	--	12.88	--
-4.5		0.42	--	13.59	--
-3.5		0.51	--	14.37	--
-2.5		0.61	--	15.21	--
-1.5		0.73	--	16.11	--
-0.5	0.86	--	17.09	--	

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	工频电场 kV/m		工频磁场 μT	
		距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
0.0		0.94	--	17.61	--
1.0		1.1	--	18.72	--
2.0		1.29	--	19.91	--
3.0		1.49	--	21.19	--
4.0		1.73	--	22.56	--
5.0		1.99	--	24.02	--
6.0		2.27	--	25.55	--
7.0		2.57	--	27.12	--
8.0		2.88	--	28.7	--
9.0		3.18	--	30.23	--
10.0		3.46	--	31.63	--
11.0		3.7	--	32.81	--
12.0		3.88	--	33.69	--
13.0		3.97	--	34.17	--
14.0		3.97	--	34.21	--
15.0		3.87	--	33.82	--
15.5	边导线下方	3.79	--	33.47	--
16.5	1	3.57	--	32.51	--
17.5	2	3.3	--	31.27	--
18.0	2.5	3.15	3.64	30.58	44.99
18.5	3	3	3.43	29.85	43.14
19.5	4	2.69	3	28.34	39.57
20.5	5	2.38	2.62	26.79	36.25
21.5	6	2.09	2.27	25.25	33.25
22.5	7	1.82	1.96	23.77	30.55
23.5	8	1.57	1.69	22.36	28.13
24.5	9	1.36	1.46	21.04	25.98
25.5	10	1.17	1.25	19.8	24.06
26.5	11	1	1.08	18.64	22.34
27.5	12	0.86	0.93	17.57	20.8
28.5	13	0.74	0.81	16.57	19.41
29.5	14	0.63	0.7	15.65	18.15
30.5	15	0.54	0.61	14.8	17.02
31.5	16	0.47	0.53	14.01	15.98
32.5	17	0.41	0.47	13.27	15.04
33.5	18	0.35	0.42	12.59	14.17
34.5	19	0.31	0.37	11.96	13.38
35.5	20	0.28	0.34	11.36	12.65

距线路中心的距离(m)	距边导线距离(m)	工频电场 kV/m		工频磁场 μT	
		距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处
36.5	21	0.26	0.31	10.81	11.98
37.5	22	0.24	0.28	10.3	11.36
38.5	23	0.22	0.27	9.82	10.78
39.5	24	0.21	0.25	9.37	10.25
40.5	25	0.21	0.24	8.95	9.75
41.5	26	0.2	0.23	8.56	9.29
42.5	27	0.2	0.23	8.19	8.86
43.5	28	0.2	0.22	7.84	8.46
44.5	29	0.2	0.22	7.51	8.08
45.5	30	0.2	0.21	7.2	7.73
46.5	31	0.2	0.21	6.91	7.4
47.5	32	0.2	0.21	6.64	7.09
48.5	33	0.2	0.21	6.38	6.79
49.5	34	0.2	0.21	6.13	6.52
50.5	35	0.2	0.2	5.9	6.26
51.5	36	0.2	0.2	5.68	6.01
52.5	37	0.19	0.2	5.47	5.78
53.5	38	0.19	0.2	5.27	5.56
54.5	39	0.19	0.2	5.08	5.35
55.5	40	0.19	0.2	4.91	5.16
最大值		3.97	3.64	34.21	44.99
最大值出现位置		边导线内	边导线外 2.5m	边导线内	边导线外 2.5m
达标情况		达标			

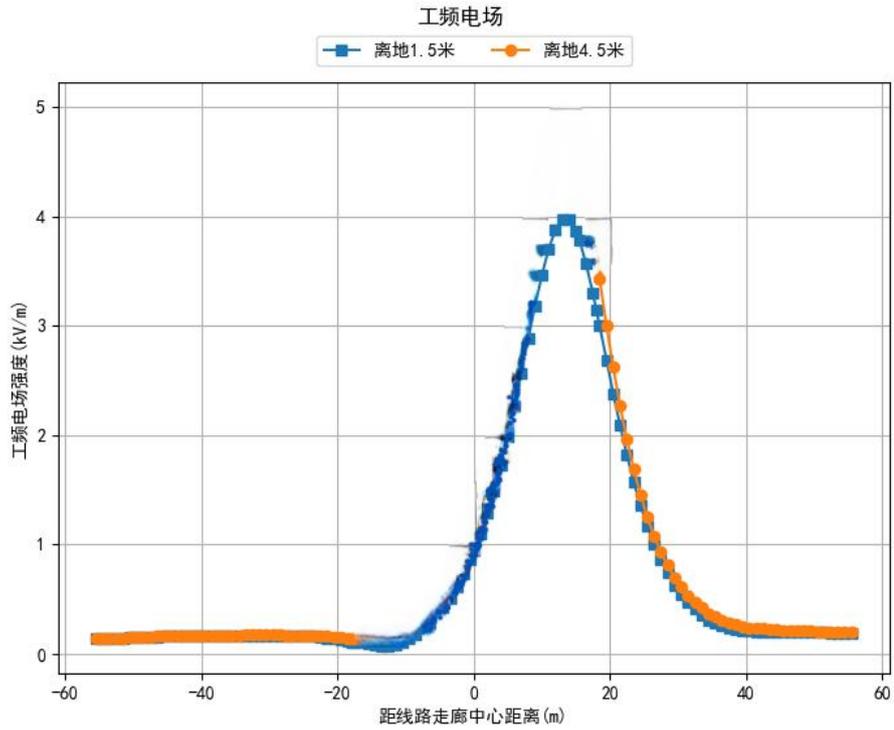


图 35 220kV 混压双回线路工频电场强度分布图（导线对地距离 10.5m）

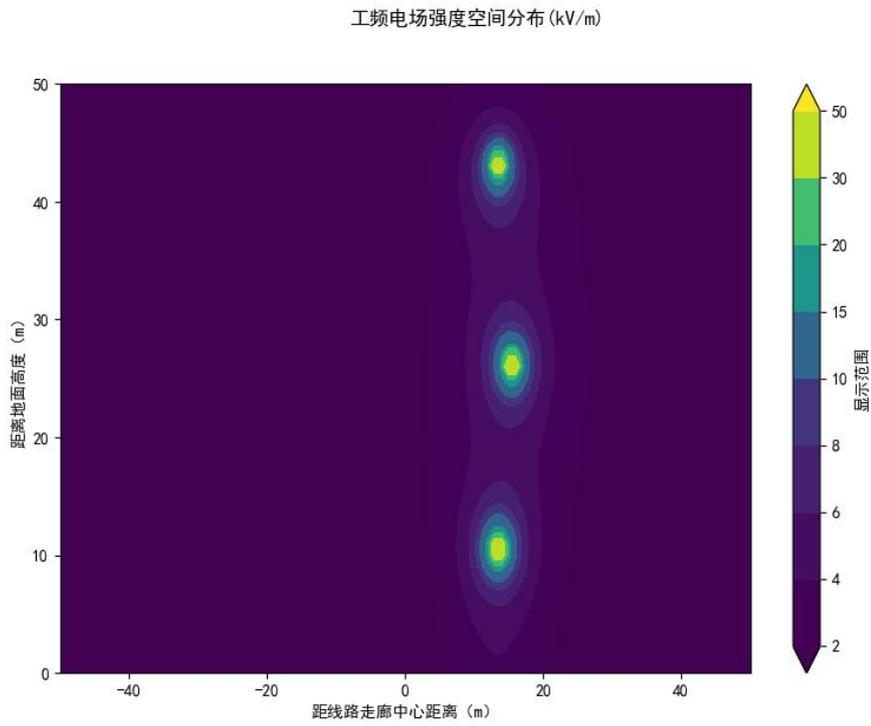


图 36 220kV 混压双回线路工频电场强度空间分布图（导线对地距离 10.5m）

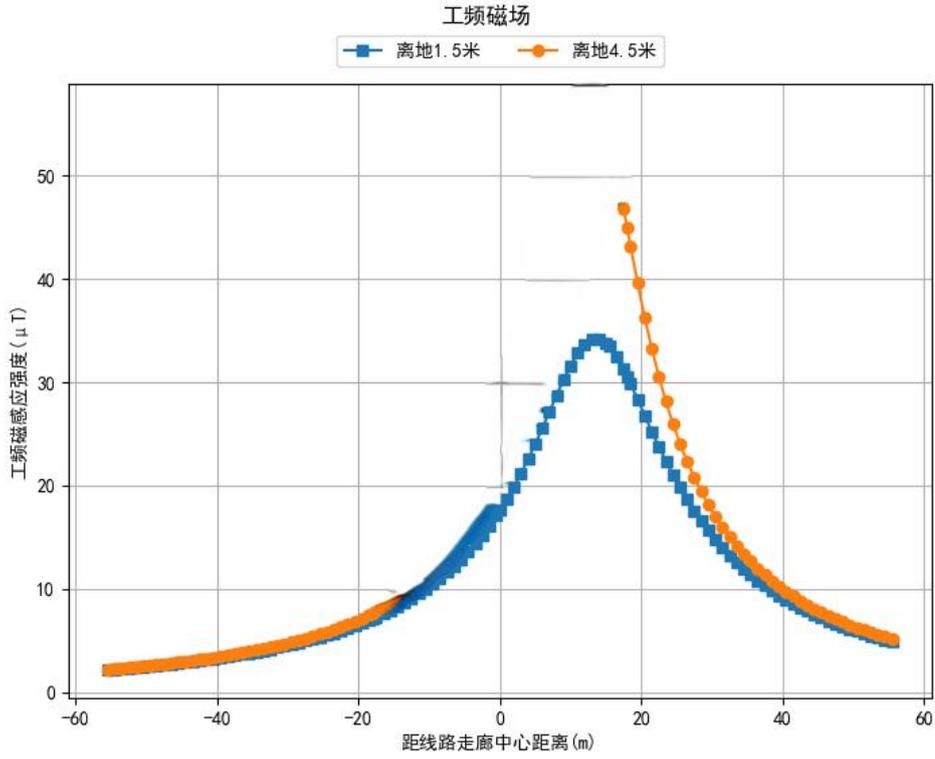


图 37 220kV 混压双回线路工频磁感应强度分布图（导线对地距离 10.5m）

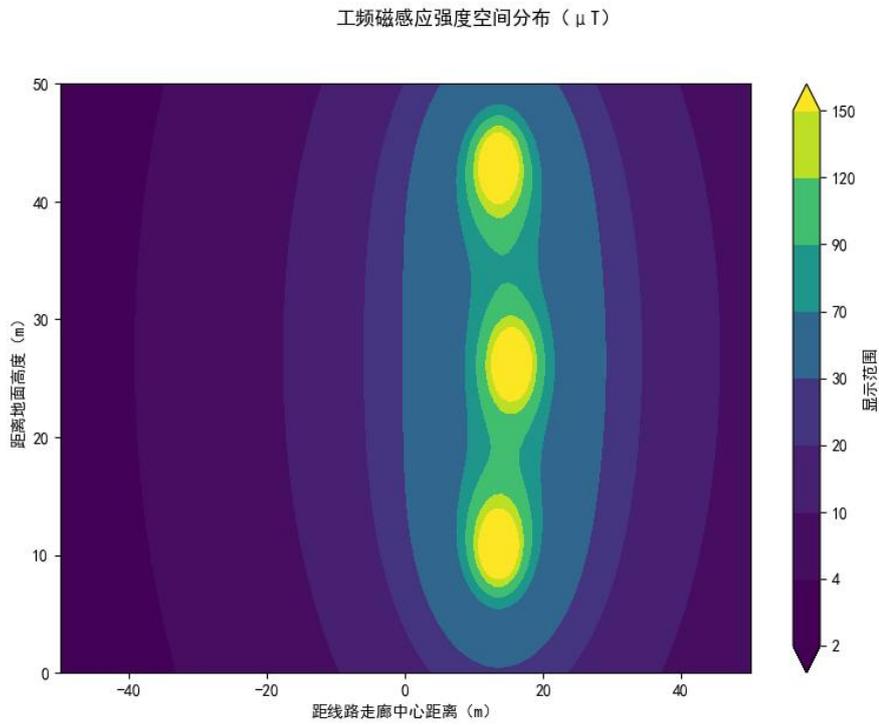


图 38 220kV 混压双回线路工频磁感应强度空间分布图（导线对地距离 10.5m）

根据表 20 计算结果，本工程新建 220kV 混压双回线路段经过居民区，导线对地距离为 10.5m 时，距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.97kV/m 和 3.64kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 控制限值要求；距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别为 34.21 μ T 和 44.99 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）100 μ T 的控制限值要求。

本工程新建 220kV 混压双回线路段经过居民区，若水平距离保持不变，导线对地高度需至少抬升至 10.5m，产生的工频电场、工频磁场满足 4kV/m、100 μ T 的标准限值要求。

1.1.1.7 水平距离控制

（1）220kV 单回线路

根据表 12 计算结果，本工程新建 220kV 单回线路段经过居民区，导线对地高度为 7.5m 时，线路边导线地面投影外 6m 处，距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频电场强度值分别为 3.52kV/m 和 3.68kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 控制限值要求。

根据表 13 计算结果，本工程新建 220kV 单回线路段经过居民区，导线对地高度为 7.5m 时，线路边导线地面投影外 6m 处，距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频磁感应强度值分别为 31.46 μ T 和 41.15 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 控制限值要求。

（2）220kV 双回线路

根据表 14 计算结果，本工程新建 220kV 双回线路段经过居民区，导线对地高度为 7.5m 时，线路边导线地面投影外 5m 处，距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频电场强度值分别为 2.97kV/m 和 3.65kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 控制限值要求。

根据表 15 计算结果，本工程新建 220kV 双回线路段经过居民区，导线对地高度为 7.5m 时，线路边导线地面投影外 5m 处，距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频磁感应强度值分别为 39.00 μ T 和 57.07 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 控制限值要求。

(3) 220kV 混压双回线路

根据表 16 计算结果,本工程新建 220kV 混压双回线路段经过居民区,导线对地高度为 7.5m 时,线路边导线地面投影外 4m 处,距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频电场强度值分别为 3.31kV/m 和 3.68kV/m,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m 控制限值要求。

根据表 17 计算结果,本工程新建 220kV 混压双回线路段经过居民区,导线对地高度为 7.5m 时,线路边导线地面投影外 4m 处,距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频磁感应强度值分别为 39.57 μ T 和 55.57 μ T,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 100 μ T 控制限值要求。

综上,本工程新建 220kV 单回线路段经过居民区,导线对地距离为 7.5m 时,距线路边导线地面投影 6m 外区域的工频电场、工频磁场满足 4kV/m、100 μ T 的标准限值要求;新建 220kV 双回线路段经过居民区,导线对地距离为 7.5m 时,距线路边导线地面投影 5m 外区域的工频电场、工频磁场满足 4kV/m、100 μ T 的标准限值要求;新建 220kV 混压双回线路段经过居民区,导线对地距离为 7.5m 时,距线路边导线地面投影 4m 外区域的工频电场、工频磁场满足 4kV/m、100 μ T 的标准限值要求。

电磁环境敏感目标环境影响预测与评价

针对新建架空输电线路评价范围内的电磁环境敏感目标按照导线对地距离为 11m 的最低线高条件下进行了相应环境影响预测,本工程沿线电磁环境敏感建筑物为一层平顶建筑,因此预测导线对地距离 11m、距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100 μ T 的标准限值。本工程电磁环境敏感目标影响预测结果见表 21。

表 21

本工程电磁环境敏感目标影响预测结果

序号	行政区	环境敏感目标名称	环境敏感目标概况	建筑结构	方位及距边导线地面投影最近水平距离	导线对地最小高度	环境影响因子	预测高度(m)	电磁环境预测值		备注
									工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μ T)	
1	新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市米东区柏杨河乡独山子村	养殖看护房	养殖看护房, 评价范围内 1 户, 最近户为特某养殖看护房	1 层平顶	西侧约 17m	11	工频电场 工频磁场	1.5	0.85	8.57	单回线路段
								4.5	0.84	9.38	

电磁环境影响评价综合结论

新建 220kV 单回线路

1、非居民区

本工程新建 220kV 单回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 7.32kV/m、工频磁感应强度最大值为 90.28 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100 μ T 的控制限值。

2、居民区

本工程新建 220kV 单回线路经过居民区，导线对地最小距离为 7.5m 时，距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 5.81kV/m 和 7.37kV/m，均超过了《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 控制限值要求；距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别为 74.28 μ T 和 86.97 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）100 μ T 的控制限值要求。

3、输电线路电磁环境影响控制措施

①导线对地高度抬升措施：本工程新建 220kV 单回线路通过居民区，若水平距离保持不变，导线对地高度需至少抬升至 11m，产生的工频电场低于 4kV/m、工频磁场低于 100 μ T。

②水平距离控制措施：本工程新建 220kV 单回线路经过居民区，导线对地距离为 7.5m 时，距线路边导线地面投影 6m 外区域的工频电场低于 4kV/m、工频磁场低于 100 μ T。

新建 220kV 双回线路

1、非居民区

本工程新建 220kV 双回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 8.95kV/m、工频磁感应强度最大值为 62.48 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100 μ T 的控制限值。

2、居民区

本工程新建 220kV 双回线路经过居民区，导线对地最小距离为 7.5m 时，距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 7.41kV/m 和 6.75kV/m，均超过了

《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m 控制限值要求;距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别为 51.01 μ T 和 82.44 μ T,均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)100 μ T 的控制限值要求。

3、输电线路电磁环境影响控制措施

①导线对地高度抬升措施:本工程新建 220kV 双回线路段通过居民区,若水平距离保持不变,导线对地高度需至少抬升至 12.5m,产生的工频电场低于 4kV/m、工频磁场低于 100 μ T。

②水平距离控制措施:本工程新建 220kV 双回线路段经过居民区,导线对地距离为 7.5m 时,距线路边导线地面投影 5m 外区域的工频电场低于 4kV/m、工频磁场低于 100 μ T。

新建 220kV 混压双回线路

1、非居民区

本工程新建 220kV 混压双回线路段经过非居民区,导线对地最小距离为 6.5m 时,距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 7.86kV/m、工频磁感应强度最大值为 69.61 μ T,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 10kV/m、100 μ T 的控制限值。

2、居民区

本工程新建 220kV 混压双回线路段经过居民区,导线对地最小距离为 7.5m 时,距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 6.40kV/m 和 5.02kV/m,均超过了《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m 控制限值要求;距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别为 56.17 μ T 和 69.37 μ T,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)100 μ T 的控制限值要求。

3、输电线路电磁环境影响控制措施

①导线对地高度抬升措施:本工程新建 220kV 混压双回线路段通过居民区,若水平距离保持不变,导线对地高度需至少抬升至 10.5m,产生的工频电场低于 4kV/m、工频磁场低于 100 μ T。

②水平距离控制措施:本工程新建 220kV 混压双回线路段经过居民区,导线对地距离为 7.5m 时,距线路边导线地面投影 4m 外区域的工频电场低于 4kV/m、工频磁场低于 100 μ T。

地下电缆线路

根据类比监测结果可知，220kV 电缆输电线路运行产生的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4kV/m、100 μ T 公众曝露控制限值的要求，且工频电场、工频磁场均在环境背景水平，电缆线路边缘外工频电场强度、工频磁感应强度随着与电缆边缘距离增加而逐渐变小。

因此可以预测本工程电缆输电线路投运后产生的工频电场、工频磁感应强度水平也能够满足 4kV/m、100 μ T 的公众暴露限值要求。本工程新建电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

电磁环境敏感目标

预测结果表明，新建线路在满足设计规范允许的最小对地高度的前提下，本工程投运后，架空线路沿线电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的限值要求。

电磁环境保护措施

1、优化金具结构，保证金具的一致性以及金具外观光洁，产品外表面采用抛光处理，保证金具在正常使用状态不出现电晕。适当加大均压屏蔽环的管径和环的直径，采用多均压屏蔽环措施，同时，提高均压屏蔽环表面加工光洁度。

2、优化输电线路的导线特性，如提高表面光洁度等，以减小日后运行期的电磁、声环境影响。