

# 建设项目环境影响报告表

项目名称： 郑州航空港兴港电力有限公司 110 千伏嘉兰至  
熙泰线路新建工程

建设单位： 郑州航空港兴港电力有限公司

编制单位： 郑州祥仁环保科技有限公司

编制日期： 二〇二五年八月

# 目录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设内容 .....	17
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	35
四、生态环境影响分析 .....	56
五、主要生态环境保护措施 .....	68
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	78
七、结论 .....	84

## 专题评价

郑州航空港兴港电力有限公司 110 千伏嘉兰至熙泰线路新建工程电磁环境影响专题  
评价

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	郑州航空港兴港电力有限公司 110 千伏嘉兰至熙泰线路新建工程		
项目代码	2504-410173-04-01-554885		
建设单位联系人	杨**	联系方式	177*****422
建设地点	郑州航空港经济综合实验区*****		
地理坐标	嘉兰-熙泰线路新建工程： (起点: ***) 至 (***)		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射-161 输变电工程	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> )/长度(km)	项目总占地面积 49340m <sup>2</sup> , 其中永久占地 5353m <sup>2</sup> 。线路路径长共 15.72km, 其中新建线路 15.09km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	郑州航空港经济综合实验区发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	郑港经发投资[2025]136 号
总投资(万元)	17490	环保投资(万元)	102
环保投资占比(%)	0.58	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是:		
专项评价设置情况	电磁环境影响专题评价: 根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)中附录B“输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”, 应设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	<p><b>1.产业政策及规划相符性分析</b></p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于该目录中“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”，属于国家鼓励发展的产业，符合国家产业政策。且项目已取得郑州航空港经济综合实验区发展和统计局《关于郑州航空港兴港电力有限公司 110 千伏嘉兰至熙泰线路新建工程核准的批复》，批准文号：郑港经发投资[2025]136 号（见附件 2）。</p> <p>根据郑州航空港兴港电力有限公司 110 千伏嘉兰至熙泰线路新建工程路径意见（见附件 3），该项目建设已取得相关部门的同意，符合相关规划，项目严格按照相关部门意见进行建设。</p> <p><b>2.与“三线一单”相符性分析</b></p> <p>根据河南省人民政府颁布的《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（豫政〔2020〕37 号）及郑州市人民政府颁布的《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（郑政〔2021〕13 号），对“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上限和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）提出了生态环境分区管控意见，明确了管控原则。</p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>本项目位于郑州航空港经济综合实验区岗李乡、大马乡、大营镇境内，依据 2024 年 2 月 5 日发布的《关于公布河南省“三线一单”生态环境分区管控更新成果（2023 年版）的通知》以及查询“河南省三线一单综合信息应用平台（<a href="http://222.143.64.178:5001/publicService">http://222.143.64.178:5001/publicService</a>）”，郑州航空港兴港电力有限公司 110 千伏嘉兰至熙泰线路新建工程不在生态保护红线范围内，无空间冲突，因此项目建设符合生态红线要求。</p> <p>本项目线路避开了国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等生态敏感目标和水环境敏感目标，符合生态保护区域要求。</p> <p>（2）环境质量底线</p>
---------	--

环境空气：根据郑州航空港经济综合实验区官网公布的港区北区指挥部监测点位的 2024 年常规监测数据，项目所在区域 SO<sub>2</sub> 年均浓度、NO<sub>2</sub> 年均浓度、CO 日均值第 95 百分位数浓度可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）年均浓度、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）年均浓度和臭氧 8 小时平均浓度第 90 百分位数浓度超标。本项目所在区域为不达标区。本项目施工期废气主要为施工扬尘等，产生量较小，通过覆盖、围挡、采取合格的施工机械等措施，施工期废气对周边环境影响较小；运营期无废气产生。因此项目施工、运营期不会造成区域大气环境质量恶化或环境功能降级，符合环境质量底线要求。

地表水：根据郑州市生态环境局《2024 年水环境质量情况》中地表水环境质量现状情况，贾鲁河水质为Ⅲ类，水质达标。本项目施工期施工废水经沉淀后全部回用，不外排；项目运营期间无生产废水外排，仅巡线及检修过程中的少量生活污水利用城市已建污水处理装置处理，禁止随意排放，不会对周围地表水环境质量造成负面影响。

噪声：根据本项目声环境现状监测结果，本工程拟建线路周围声环境现状监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中标准要求。

此外，根据调查，工程占地属于国土空间规划确定的城市和村庄、集镇建设用地范围内的建设项目，不占用基本农田，评价范围内无国家重点保护野生动、植物；根据本项目电磁环境现状监测结果，工程拟建区域工频电场强度和工频磁感应强度监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求。

项目建设产生的生态环境影响较小，运营期不产生废气、废水、固体废物，对周围环境影响较小；运营期采取环评提出的措施后电磁环境和声环境可以达标排放。

综上，本项目运行期各项污染物可以做到达标排放，不会降低区域环境原有功能级别，满足环境质量底线控制要求。

### （3）资源利用上限

本工程主要消耗资源为土地占用，工程总占地面积约 49340m<sup>2</sup>，其中永久占地 5353m<sup>2</sup>，临时占地约 43987m<sup>2</sup>。输电线路采用架空和电缆两种方式建设，杆塔选择占地小的塔型，铁塔仅有四个塔脚占地，铁塔下方仍具备耕种功能，均符合资源利用上线的要求。

(4) 与生态环境准入清单的相符性

根据《河南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（豫政〔2020〕37号）以及河南省“三线一单”综合信息应用平台（<http://222.143.64.178:5001/publicService/>）查询，本项目属于尉氏县一般管控单元（ZH41022330001）、郑州航空港先进制造业开发区（ZH41018420001）、中牟县水重点、大气高排放区（ZH41012220009），管控要求具体如下表。

表 1-1 项目与环境管控单元生态环境准入清单相符性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属区县	管控单元分类	单元管控要求	相符性
ZH41012220009	中牟县水重点、大气高排放区	郑州航空港经济综合实	重点管控单元	空间布局约束 1、严格控制新建、扩建高排放、高污染项目。 2、新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见(环环评[2021]45号)》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见(豫环文〔2021〕100号)》要求。	符合，本项目不属于“两高”项目。

			验区		污 染 物 排 放 管 控	1、禁止销售、使用煤、生物质等高污染燃料。2、推进污水处理配套管网建设和雨污分流系统改造，实现污水全收集、全处理。 3、新建或扩建城镇污水处理厂必须达到或优于执行《贾鲁河流域水污染物排放标准》(DB41/908-2014)表1标准。	符合，本项目不使用高污染燃料；本项目运营期不涉及废水污染物排放，施工期污水经沉淀后洒水降尘，施工生活污水经沿线已有污水处理装置处理，不外排；本项目不涉及污水处理厂。
					环 境 风 险 防 控	1、建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建设突发事件应急物资储备库，成立应急组织机构。	符合，单位制定环境风险应急预案，成立了应急组织机构。
					资 源 开 发 效 率 要 求	/	/
					环 境 风 险 防 控	/	/
	ZH41018420001	郑州航空港先进制	郑州航空	重点管控	空 间 布 局 约 束	1、禁止新建利用传统微生物发酵技术制备抗生素、维生素药物的项目，纯化学合成制药项目，利用生物过程制备的原料药进	符合，本项目属于输变电建设项目，不属

		造业 开发 区	港 经 济 综 合 实 验 区	单 元	<p>一步化学提取的半合成制药项目，禁止新建独立电镀项目和设立电镀专业园；禁止新建各类燃煤锅炉。2、新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45号）》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见（豫环文〔2021〕100号）》要求。3、饮用水水源保护区执行《中华人民共和国水污染防治法》等相关要求。</p>	<p>于禁止类项目；本项目不属于“两高”项目，项目周围不涉及饮用水水源保护区。</p>
				污 染 物 排 放 管 控	<p>1、新改扩建项目主要污染物排放应满足区域替代消减要求。2、新建、升级省级产业集聚区要同步规划、建设雨水、污水、垃圾集中收集等设施。3、产业集聚区内企业废水必须实现全收集、全处理，涉重行业企业综合废水排放口重金属污染物应达到国家污染物排放标准限值要求，区内企业废水排入产业集聚区集中污水处理厂的执行相关行业排放标准，无行业排放标准的应符合产业集聚区集中处理设施的接纳标准。同区依托或配套集中污水处理厂尾水排放执行《贾鲁河流域水污染物排放标准》（DB41/908-2014）表1标准，远期对污水处理厂进行提标改造，提高出水水质（其中COD≤30mg/L，氨氮≤1.5mg/L，总磷≤0.3mg/L）。4、重点行业二氧化硫、氮氧化物、</p>	<p>符合，本项目输电线路不涉及污水的排放，本项目线路不涉及取水设施，未在园区内用水取水，项目无大气污染物排放，不涉及VOCs排放。</p>

					<p>颗粒物、VOCs 全面执行大气污染物特别排放限值。5、产业集聚区新建涉高 VOCs 排放的工业涂装等重点行业企业实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。新建、改建、扩建涉 VOCs 排放项目应加强废气收集，安装高效治理设施。全面取缔露天和敞开式喷涂作业，有条件情况下建设集中喷涂工程中心。</p>	
				环境 风险 防控	<p>1、园区管理部门应制定完善的事风险应急预案，建立风险防范体系，具备事故应急能力，并定期进行演练。2、园区设置相关产业的事风险应急池，并与各企业应急设施建立关联，组成联动风险防范体系。生产、储存、运输和使用危险化学品的企业及其它可能发生突发环境事件的污染排放企业，制定环境风险应急预案，配备必要的应急设施和应急物资，并定期进行应急演练。</p>	符合，建设单位制定完善的突发环境事件应急预案，确保环境风险事故发生时可以得到妥善处置。
				资源 开发 效率 要求	<p>1、企业应不断提高资源能源利用效率，新、改、扩建建设项目的清洁生产水平应达到国内先进水平。2、加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率，城市再生水利用率达到 30%以上。3、加快区域地表水厂建设，实现园区内生产生活集中供水，逐步取缔企业自备地下水井。</p>	符合，本工程与该要求不违背。本项目不涉及取水设施，未在园区内用水取水。
ZH41022330001	尉氏县一般管控单	郑州航空	一般管控	空间 布局 约束	<p>1、禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的</p>	符合，本项目输电线路不产生污水，不涉

		元	港 经 济 综 合 实 验 区	单 元		建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。2、严禁在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油化工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业以及可能造成耕地土壤污染的建设项目。3、加强对农业空间转为生态空间的监督管理，未经国务院批准，禁止将永久基本农田转为城镇空间。鼓励城镇空间和符合国家生态退耕条件的农业空间转为生态空间。	及污水排放，不涉及占用基本农田。
					污 染 物 排 放 管 控	1、禁止向耕地及农田沟渠中排放有毒有害工业、生活废水和未经处理的养殖小区畜禽粪便；禁止占用耕地倾倒、堆放城乡生活垃圾、建筑垃圾、医疗垃圾、工业废料及废渣等废弃物。	本项目输电线路不产生污水，不涉及污水、垃圾的排放。
					环 境 风 险 防 控	/	/
					资 源 开 发 效 率 要 求	/	/

本项目为电力供应行业，属于重点保护单元和一般管控单元允许建设的项目，本项目不排放重金属污染物，不属于高耗水、高排放、高污染行业，项目的建设将严格落实生态环境保护的基本要求，生态环境状况将保持现状，因此，本项目符合郑州航空港经济综合实验区关于“三线一单”生态环境分区管控的要求。

综上所述，本项目不在生态保护红线内，符合环境质量底线、资源利用上限的要求，因此本项目符合“三线一单”的要求。

### 3.与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中对输变电项目环境保护的基本规定、选址选线、设计、施工和运行等方面提出了技术要求。本项目与其符合性分析见下表。

表 1-2 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

类别	子项	要求	本项目情况	符合性
选线 选 址	/	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	本项目选址区域无相关规划环境影响评价文件。	/
		输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目选址符合生态保护红线管控要求，避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目不涉及变电站建设，架空线路出线已尽量避开居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。	符合
		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	科研、行政办公等为主要功能的区域。	符合
		同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目采用架空+电缆形式，架空线路段为上层220kV、下层110kV同塔四回混压架空架设，电缆线路敷设2回电缆，有效减少走廊开辟，对环境的影响较小。	符合

		原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程	本项目不涉及0类声环境功能区。	符合
		变电工程选址时,应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等,以减少对生态环境的不利影响。	本项目不涉及变电站选址。	符合
		输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境。	沿线主要生态环境为工业园区、城市绿化带、道路和农田,本项目输电线路已尽可能避让集中林区,减少树木砍伐。	符合
		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。	本项目不涉及自然保护区。	符合
	设计 总 体 要 求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容,编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计,落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目应按要求制定环境保护内容,设置环境保护专章,落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	符合
		改建、扩建输变电建设项目应采取措施,治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本项目为新建工程,不涉及原有污染问题。	符合
		输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时,应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施,减少对环境保护对象的不利影响。	本项目不涉及自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区。	符合
		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏,应能及时进行拦截和处理,确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本项目不涉及变电站工程及配套设施。	符合

	电磁环境保护	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。	工程设计对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行了验算，采取了相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
		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。	选取适宜的电气设备、杆塔、导线参数、相序布置；电磁环境影响满足相应标准要求。	符合
		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。	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，采取增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	符合
		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响	本项目经过密集居民区采用电缆敷设，对周围电磁环境影响较小。	符合
		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。	本项目不涉及变电站建设，线路建设已避开密集居民区，对周围电磁环境影响较小。	符合
		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。	本项目不涉及	符合
	声环境保护	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。	本项目不涉及变电站工程。	符合
		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	本项目不涉及变电站工程。	符合

		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	本项目不涉及变电站工程。	符合
		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。	本项目不涉及变电站工程。	符合
		位于城市规划区1类声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。	本项目不涉及变电站工程。	符合
		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。		
	生态环境 保护	输电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。	本项目线路未经过生态保护红线区等环境敏感区，施工期应采取严格控制施工作业带、减少临时占地、施工后及时恢复等措施，减少生态环境影响。	符合
		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。	本项目输电线路新建线路段采用灌注桩基础，有效减少土石方开挖。输电线路未跨越林地，未涉及林木砍伐，有效保护生态环境。	符合
		输电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。	项目临时占地在施工结束后及时恢复土地功能。	符合
		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	本项目输电线路不涉及自然保护区。	符合

		设计相应的生态环境保护措施、设施等。		
水 环 境 保 护		变电工程应采取节水措施,加强水的重复利用,减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本项目不涉及变电站工程。	符合
		变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网;不具备纳入城市污水管网条件的变电工程,应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置(化粪池、地理式污水处理装置、回用水池、蒸发池等),生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排,外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目不涉及变电站工程。	符合
		换流站循环冷却水处理应选择对环境污染小的阻垢剂、缓蚀剂等,循环冷却水外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目不涉及换流站。	符合

从上表可知,本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中相关规定。

#### 4.与饮用水水源保护区相符性分析

根据《关于印发南水北调中线一期工程总干渠(河南段)两侧饮用水水源保护区划的通知》(豫调办[2018]56号),南水北调中线一期工程总干渠在河南省境内的工程类型分为建筑物段和总干渠明渠段。

(1)建筑物段(渡槽、倒虹吸、暗涵、隧洞)一级保护区范围自总干渠管理范围边线(防护栏网)外延50m,不设二级保护区。

(2)总干渠明渠段根据地下水水位与总干渠渠底高程的关系,分为以下几种类型:①地下水水位低于总干渠渠底的渠段

一级保护区范围自总干渠管理范围边线(防护栏网)外延50m;

二级保护区范围自一级保护区边线外延150m。

②地下水水位高于总干渠渠底的渠段微~弱透水性地层

一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延 50m；

二级保护区范围自一级保护区边线外延 500m。

弱~中等透水性地层

一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延 100m；

二级保护区范围自一级保护区边线外延 1000m。

强透水性地层

一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延 200m；

二级保护区范围自一级保护区边线外延 2000m、1500m。

根据《关于印发南水北调中线一期工程总干渠（河南段）两侧饮用水水源保护区划的通知》（豫调办[2018]56号），郑州航空港经济综合实验区该渠段一级保护区为 100m，二级保护区范围为自一级保护区边线外延 1000m。

本项目位于郑州航空港经济综合实验区岗李乡、大马乡、大营镇境内，距离南水北调总干渠最近约 4.2km（项目与南水北调工程位置关系见附图 4），不在南水北调总干渠一级及二级保护范围内。

### 5.与《郑州航空港经济综合实验区 2025 年蓝天保卫战实施方案》相符性分析

本项目与《郑州航空港经济综合实验区 2025 年蓝天保卫战实施方案》（郑港环委办〔2025〕2号）相符性分析详见下表。

表 1-3 项目与《郑州航空港经济综合实验区 2025 年蓝天保卫战实施方案》相符性分析

类别	具体要求	本项目	相符性
(二) 深入实施减污工程	11.深化扬尘污染精细化管控。聚焦建筑工地、线性工程、城乡结合部、交通主干道、物料堆场等关键领域、重点部位，细化完善全区重点扬尘污染源管控清单，严格落实扬尘治理“两个标准”要求。组织开展裸露黄土“回头看”整治行动，以覆绿、硬化等方式，对长期未开发的建设裸地分类采取防尘措施。	项目施工期严格落实扬尘治理“两个标准”要求，加强施工围挡、车辆冲洗、湿法作业、密闭运输、地面硬化、物料覆盖等管理，提升扬尘污染精细化管理水平。	相符
	12.加强道路扬尘管控。全面提高道路保洁标准和频次，加大城区主次干道、支路背街机械化作业覆盖面，重点抓好北部重点	项目施工期施工工地周边严格落实文件要求，采取密闭运输，车身应保持整	相符

		<p>区域、城乡结合部、施工工地周边、货车通行量较大路段等区域扬尘管控，城市建成区主次干道机械化清扫率达到 100%。</p>	<p>洁，防止建筑材料、垃圾和工程渣土飞扬、洒落、流溢，严禁抛扔或随意倾倒，保证运输途中不污染城市道路和环境。</p>	

## 二、建设内容

郑州航空港兴港电力有限公司 110 千伏嘉兰至熙泰线路新建工程位于郑州航空港经济综合实验区岗李乡、大马乡、大营镇境内。本项目地理位置图见图 2-1，项目嘉兰—熙泰线路走径见图 2-1、附图 2。

地理  
位置



图 2-1 项目地理位置图

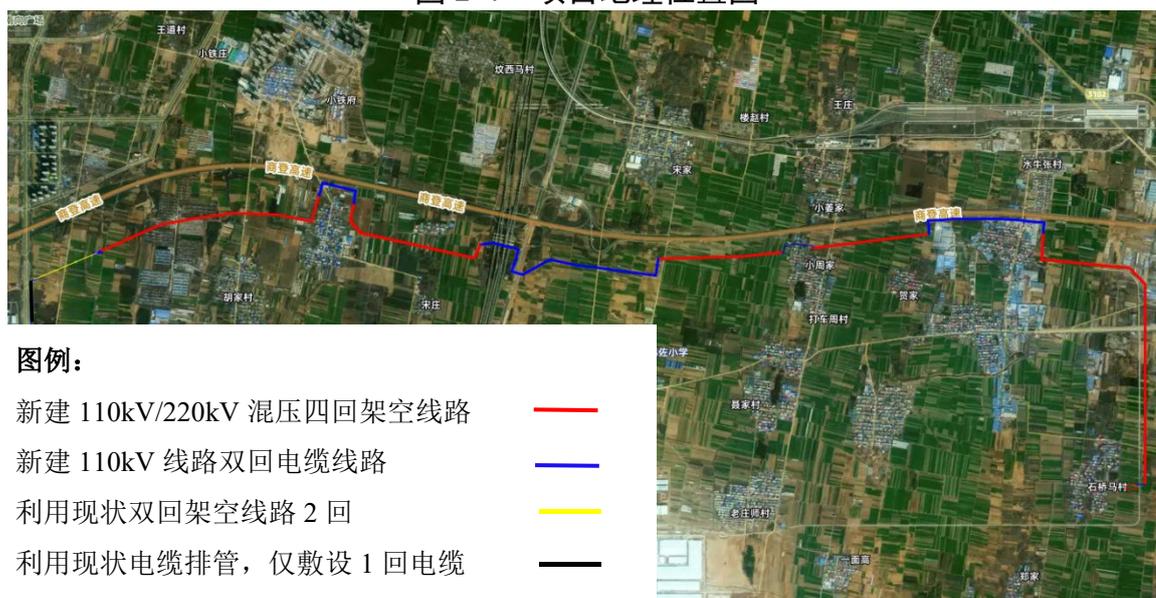


图 2-2 项目嘉兰—熙泰线路走径图

### 1.项目由来及建设必要性

目前先进制造业片区仅由 110 千伏嘉兰变电站供电，供电距离长度 15 公里，电压质量较差，供电可靠性较差，急需新增变电站布点，缩短 10 千伏供电半径，同时实现 10 千伏线路互联互通，提供供电可靠性。为构建兴港电力 110 千伏主网网架，满足区域内负荷持续快速增长的需求，为区域 10 千伏电网提供可靠电源支撑，提高该地区整体的供电可靠性，实施嘉兰至熙泰线路工程是必要的。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》等相关法律法规规定及建设项目环境管理的相关要求。郑州航空港兴港电力有限公司 110 千伏嘉兰至熙泰线路新建工程需按照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中“五十五、核与辐射‘161. 输变电工程’”规定：“其他（100 千伏以下除外）”编制环境影响报告表。

### 2.项目组成及规模

郑州航空港兴港电力有限公司 110 千伏嘉兰至熙泰线路新建工程位于河南省郑州航空港经济综合实验区，根据《关于郑州航空港兴港电力有限公司 110 千伏嘉兰至熙泰线路新建工程核准的批复》、《郑州航空港兴港电力有限公司 110 千伏嘉兰至熙泰线路新建工程初设报告评审意见》可知本项目的建设内容和规模。

本次环境影响评价具体内容见表 2-1。

表 2-1 项目组成及建设内容一览表

序号	工程组成	建设内容与规模
1	主体工程	<p><b>110 千伏嘉兰至熙泰线路新建工程：</b>新建嘉兰-熙泰 2 回线路，其中 1 回线路由 110kV 嘉兰变备用间隔出线，接入 110kV 熙泰变；另 1 回线路在嘉兰荆州 4 号终端塔小号侧新建 1 基 T 接塔 T 接嘉兰-荆州线路，接入 110kV 熙泰变。新建线路采用电缆+架空方式敷设，其中电缆线路采用 2 回 110kV 线路，架空线路采用 220kV 和 110kV 混压 4 回路建设（本期四回均挂线，110kV 占下层、220kV 占上层，本期按四回路评价）。线路路径长共 15.72km，其中新建线路 15.09km（新建架空线路 9.2km，新建双回电缆线路 5.005km，新建单回电缆线路 0.885km），利旧现有线路 0.63km。</p> <p><b>本期评价内容：</b>新建线路采用电缆+架空方式，线路路径长度为 15.09km，其中新建架空线路 9.2km（本期四回均挂线，110kV 占下</p>

			层、220kV 占上层，本期按四回路评价），新建双回电缆线路 5.005km（新建电缆土建长度为 5.068km，新建电缆排管 3.101km、新建电缆顶管 0.63km、新建电缆拉管 0.596km、新建电缆直埋 0.741km、利用现有电缆盖板涵 0.2km），新建单回电缆线路 0.885km（利用志洋-嘉兰电缆排管 0.885km，仅敷设 1 回电缆，电缆排管利旧）。
2	环保工程	废水处理	施工期生活污水依托沿线已有污水处理设施处理，不外排；施工废水经沉淀处理后上清液用于场地洒水降尘，不外排
		固废处置	施工现场设置集中式垃圾容器
		环境风险	/
3	临时工程	施工期架空段设临时牵张场及跨越场 7 处，塔基及电缆通道周围设置临时施工场地	
4	辅助工程	/	
5	公用工程	/	
6	依托工程	依托郑州航空港兴港电力有限公司 110 千伏志洋-嘉兰线路新建工程中电缆排管，长度为 0.885km，该电缆排管为郑州航空港兴港电力有限公司项目，为本项目预留电缆通道； 依托郑州航空港兴港电力有限公司 110 千伏嘉兰输变电工程中 0.63km 双回架空线路	

注：利旧电缆排管工程为郑州航空港兴港电力有限公司 110 千伏志洋-嘉兰线路新建工程环境影响报告表中建设内容，该段线路已完成环评影响评价，批复文号为郑港辐环(2023)8 号（附件 7）。

利旧现有 0.63km 架空线路工程为郑州航空港兴港电力有限公司 110 千伏嘉兰输变电工程环境影响报告表中建设内容，该段线路已完成环评影响评价，批复文号为郑港辐环（2022）3 号（附件 8），本期不对 0.63km 利用段架空线路进行评价。

### 3.工程概况

#### 3.1 建设内容

本工程输电线路工程为 110 千伏嘉兰至熙泰线路新建工程，本工程输电线路工程内容详见表 2-2。

表 2-2 新建线路工程规模一览表

工程名称	110 千伏嘉兰至熙泰线路新建工程
电压等级	110kV/220kV
回路数	电缆段 2 回敷设/架空段同塔 4 回架设
建设方式	220kV 和 110kV 混压 4 回路架空线路，110kV 双回电缆（排管、电缆沟、顶管）
路径起点	其中 1 回线路由 110kV 嘉兰变备用间隔出线，另 1 回线路在嘉兰荆州 4

	号终端塔小号侧新建 1 基 T 接塔 T 接嘉兰-荆州线路
路径终点	止于熙泰 110kV 变电站
线路路径总长度(km)	新建线路采用电缆+架空方式，线路路径长度为 15.09km，其中新建架空线路 9.2km（采用 220kV 和 110kV 混压 4 回路建设），新建双回电缆线路 5.005km，新建单回电缆线路 0.885km（利用志洋-嘉兰电缆排管 0.885km，仅敷设 1 回电缆，电缆排管利旧）
导线型号	下层 110kV：2×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线； 上层 220kV：2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线
电缆型号	铜芯交联聚乙烯皱纹铝护套聚乙烯护套电力电缆 YJLW03-64/110-1×1200 单芯电缆，新建工井 55 座
光缆型号	地线型号：同塔四回线路地线选用 2 根 96 芯光缆，新建 2 回 110kV 线路使用其中每根 96 芯光缆中 48 芯
杆塔	新建杆塔 50 基，其中四回路耐张钢管塔 6 基，四回路直线钢管塔 12 基，其中四回路耐张角铁塔 17 基，四回路直线角铁塔 6 基，双回路耐张钢管杆 9 基
地形	平地 100%

### 3.2 导线与地线

本工程 110kV 架空导线采用 2×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，220kV 架空导线采用 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线；电缆采用 YJLW03-64/110-1×1200，同塔四回线路地线选用 2 根 96 芯光缆，新建 2 回 110kV 线路使用其中每根 96 芯光缆中 48 芯。本工程导线基本参数见表 2-3，电缆性能参数见表 2-4。

表 2-3 输电线路导线参数表

导线型号		110kV 架空导线	220kV 架空导线
		2×JL/G1A-240/30	2×JL/G1A-630/45
截面积(mm <sup>2</sup> )	总计	275.96	674.00
直径 (mm)		21.6	33.8
弹性系数 (GPa)		73.0	63.0
计算拉断力 (N)		75620	150450
膨胀系数 (1/°C)		19.6×10 <sup>-6</sup>	20.9×10 <sup>-6</sup>
单位重量 (kg/km)		922.2	2079.2

表 2-4 电缆性能参数表

类别	参数
标称截面 (mm <sup>2</sup> )	1200
直径 (mm)	42.1

绝缘标称厚度 (mm)	16
铝护套厚度 (mm)	2.3
外护套标称厚度 (mm)	5.0
电缆外径 (mm)	107.5
电缆重量 (kg/km)	18532
20°C导体电阻 (Ω/千米)	0.0151
电缆电容 (uF/千米)	0.265
弯曲半径 (mm)	2200

### 3.3 杆塔、基础

#### (1) 杆塔

本工程线路杆塔按《国家电网有限公司 35~750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录(2024 年版)》选取杆塔型式,主要有 220-HD21TQ、220-HD21Q、110-ED21S 模块塔型。

本工程杆塔推荐选用杆塔如下表 2-5。塔形图见附图 5。

表 2-5 本工程杆塔一览表

序号	杆塔类型	杆塔型号	呼称高 H(m)	杆塔全高 (m)	基数	基础跟开 (mm)		备注
						正面	侧面	
1	四回路直线 角钢塔	220-HD21Q-Z2	30	64.2	2	8200	8200	/
2	四回路直线 角钢塔	220-HD21Q-Z3	30	64.7	4	8850	8850	/
3	四回路直线 转角塔	220-HD21Q-J1	24	56.4	1	9340	9340	/
4	四回路直线 转角塔	220-HD21Q-J1	27	59.4	4	10120	10120	/
5	四回路直线 转角塔	220-HD21Q-J3	21	53.4	1	9440	9440	/
6	四回路直线 转角塔	220-HD21Q-J4	21	53.4	1	9440	9440	/
7	四回路直线 转角塔	220-HD21Q-J4	24	56.4	1	11120	11120	/
8	四回路直线 转角塔	220-HD21Q-DJ	21	53.4	8	9440	9440	含电缆平台

9	四回路直线 转角塔	220-HD21Q-DJ	24	56.4	1	10280	10280	/
10	四回路直线 钢管塔	220-HD21TQ-ZZG1	24	60.1	8	4026	4026	/
11	四回路直线 钢管塔	220-HD21TQ-ZZG1	27	63.1	4	4270	4270	/
12	四回路耐张 钢管塔	220-HD21TQ-JZG2	24	55.4	1	4489	4489	/
13	四回路耐张 钢管塔	220-HD21TQ-JZG2	27	58.4	1	4745	4745	/
14	四回路耐张 钢管塔	220-HD21TQ-JGZ4	24	55.4	3	4493	4493	含电缆平台
15	四回路耐张 钢管塔	220-HD21TQ-JGZ4	27	58.4	1	4746	4746	/
16	双回路耐张 角钢塔	110-ED21S-DJ	21	33.1	9	7141	7141	含电缆平台
合计					50	/		/

## (2) 基础

本项目根据线路地形、施工条件、地质特点、水文情况和杆塔型式，本着节约混凝土量，降低造价的原则，经技术经济比较，本项目采用灌注桩基础。基础图见附图6。

### 3.4 导线对地及跨越物安全距离

#### (1) 导线对地距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），不同地区导线的对地距离取值见下表 2-6。根据《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018），结合工程特点，电缆与管道、道路、构筑物等容许最小距离取值见表 2-7。

表 2-6 220kV 架空线路导线对地、建筑物及交叉跨越距离

序号	项目	最小距离(m)	计算条件
1	与居民区地面	7.5	最大弧垂
2	与非居民区地面	6.5	最大弧垂
3	等级公路至路面	8.0	最大弧垂
4	与建筑物垂直距离	6.0	最大弧垂

5	与树木之间的垂直距离		4.5	最大弧垂
6	与树木之间的净空距离		4.0	最大弧垂
7	与果树、经济林及城市街道、行道树垂距离		3.5	最大弧垂
8	弱电线路		4.0	导线温度 40°C
9	电力线路		4.0	导线温度 40°C
10	与不通航河流的垂直距离	至百年一遇洪水位	4.0	最大弧垂
		冬季至冰面	6.5	最大弧垂

表 2-7 电缆与管道、道路、构筑物等容许最小距离 (m)

序号	电缆敷设时的配置情况	平行	交叉
1	电缆与建筑物基础	0.6	/
2	电缆与公路边	1.0	/
3	电缆与排水沟	1.0	/
4	电缆与非直流电气化铁路路轨	3.0	1.0
5	电缆与直流电气化铁路路轨	10	1.0

A 电缆与铁路、公路或街道交叉时，应穿于保护管，保护范围应超出路基、街道路面两边内及排水沟 0.5m 以上。

B 电缆引入构筑物，在贯穿墙孔处应设置保护管，管口应实施阻水堵塞。

本工程电缆土建分为电缆排管、直埋电缆沟、电管顶管、拉管敷设等方式，示意图见图 2-3~图 2-6。

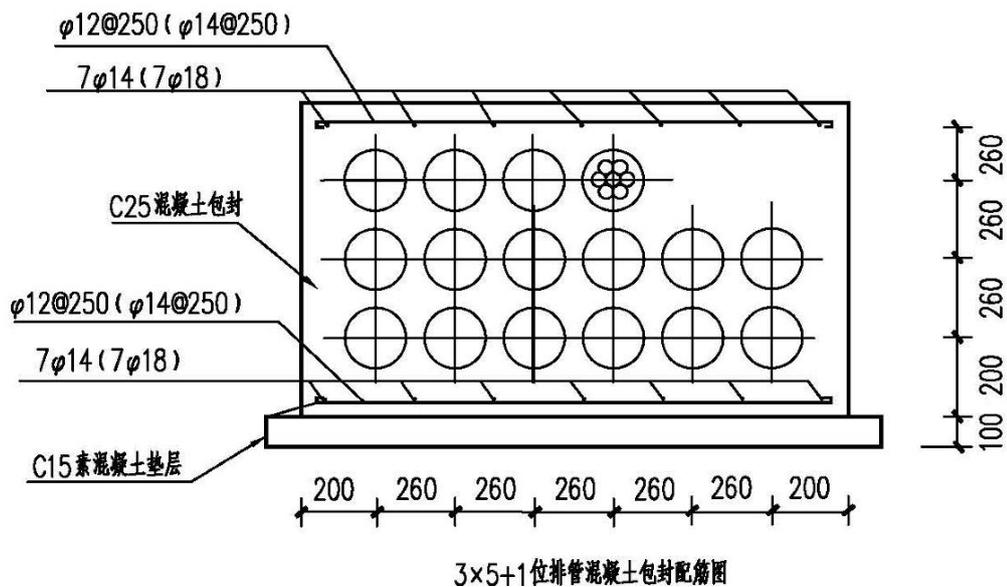


图 2-3 本工程电缆排管示意图

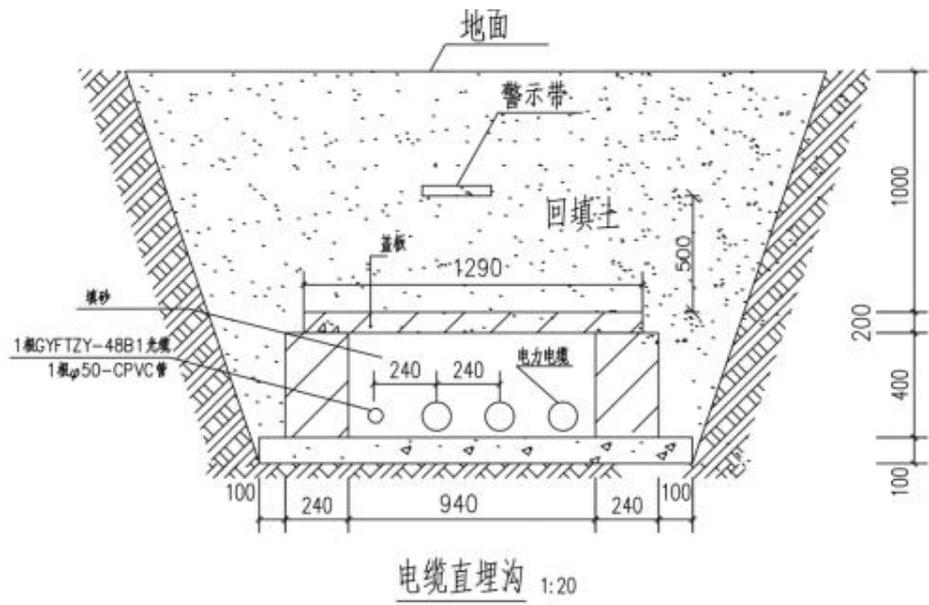


图 2-4 本工程新建电缆直埋沟示意图

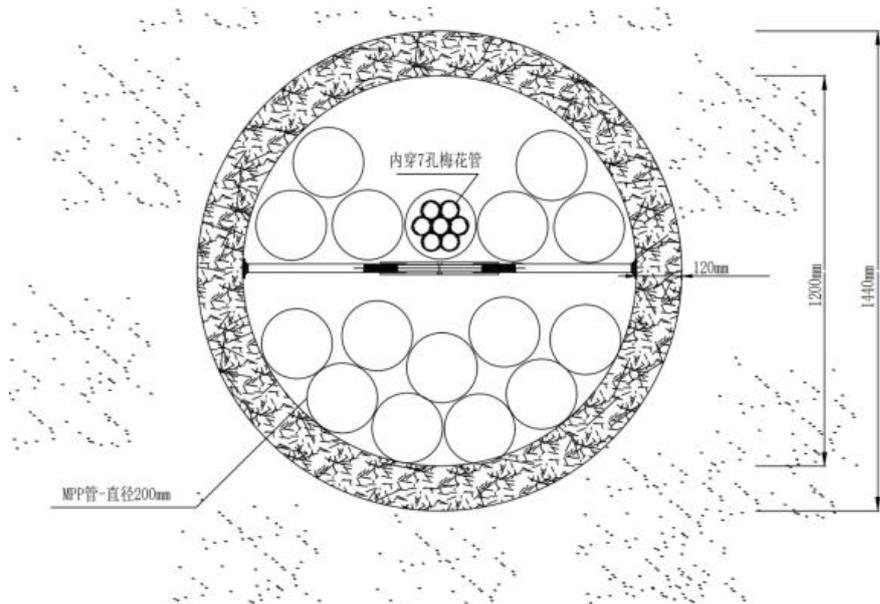


图 2-5 本工程新建电缆顶管示意图

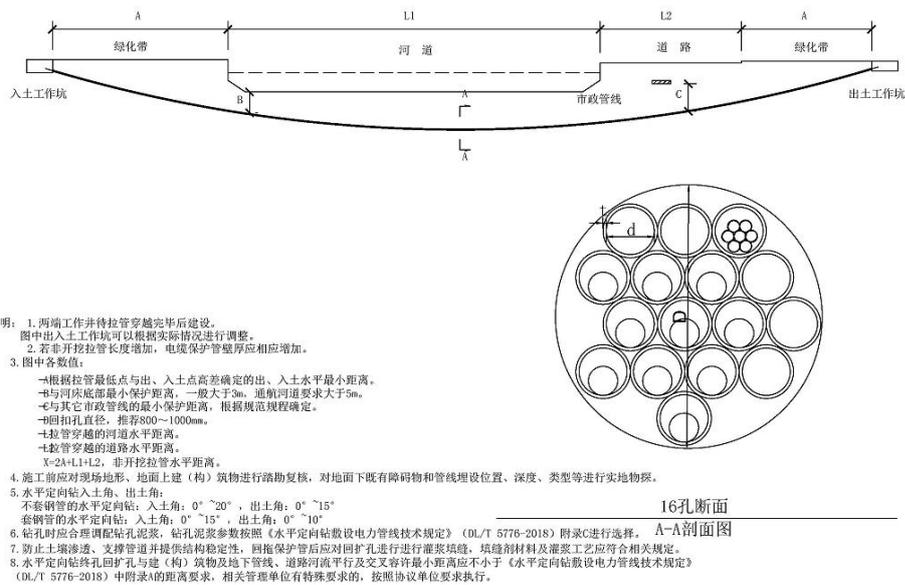


图 2-6 本工程新建电缆拉管示意图

## (2) 本工程沿线跨越情况及导线对地距离

本工程输电线路沿线跨越情况见表 2-8。

表 2-8 本工程沿线跨（钻）越情况

跨越物名称	数量(次)	跨（钻）越情况	环保措施要求
跨越等级公路	1	跨越等级公路 1 处	垂直距离大于 8.0m
钻越铁路	1	钻越郑万高铁 1 次	钻越郑万高铁利用预留的管涵敷设 0.2km，预留的电力管涵入口已在高铁红线范围外，已建电力管涵断面尺寸为 5.7 × 2.9 米
电缆段钻越道路	2	电缆钻越豫州大道 1 处、竹贤东街 1 处等道路	电缆顶管钻越，敷设电缆穿于保护管，保护范围超出路基、街道路面两边内及排水沟边 0.5m 以上
电缆钻越河流	1	电缆钻越小黑河	电缆拉管钻越，敷设电缆穿于保护管，保护范围超出路基、街道路面两边内及排水沟边 0.5m 以上。电缆井距河道电缆井设置距离河道蓝线水平距离在 20m 以上
架空线路跨越河流	3	跨越蛰龙河、浮清河、黎明河	垂直距离大于 6.5m，新立杆塔需与河道蓝线保持水平距离 20m 以上的安全距离
电缆钻越燃气管	7	燃气管道	施工前委托具备资质的公司对该线路工

道			程与平行及交叉处管道进行专项评价， 保证足够的安全距离
---	--	--	--------------------------------

#### 4.工程占地

本工程总占地面积约 49340m<sup>2</sup>，其中永久占地 5353m<sup>2</sup>，临时占地约 43987m<sup>2</sup>。永久占地中，杆塔基础占地约 4486m<sup>2</sup>，电缆工作井占地 867m<sup>2</sup>；临时占地主要为线路杆塔基础施工临时占地、新建电缆临时占地、线路牵张场、临时施工道路等，共占地约 43987m<sup>2</sup>。工程占地面积及类型见表 2-9。

表 2-9 建设项目占地面积

项目名称		占地性质及面积 (m <sup>2</sup> )			占地类型
		永久占地	临时占地	合计	
输 电 线 路	新建杆塔基础区	4486	10535	15021	绿化带、农田、城区空地
	牵张场区	0	2800	2800	荒地、农用地
	施工临时道路区	0	7600	7600	荒地、农用地
	新建电缆区	867	23052	23919	绿化带、农用地、城区空地
合计		5353	43987	49340	/

总平面及现场布置

## 1.输电线路走径

项目路径方案唯一，路径方案如下：

线路由 110 千伏嘉兰变备用间隔采用电缆出线 1 回，沿孙武路东侧已有电缆通道向北敷设电缆，至嘉兰荆州 110 千伏线路 1#电缆终端塔，利用现有架空线路至荆州路与渤海大道交叉口，在嘉兰荆州 110 千伏线路 4#电缆终端塔引下电缆，同时在 110 千伏嘉兰荆州线路 4#塔 T 接 1 回线路，双回电缆至新建电缆终端塔，随后采用架空线路向东架设至占庄村西侧后，采用电缆敷设至占庄村东侧后，继续采用架空向东至郑万高铁西侧，利用现有高铁预留通道钻越高铁后，沿渤海大道北侧架空线路向东架设至小周家村后，采用电缆敷设至打车周村东侧，继续采用架空线路向东架设至河东周村西侧后，采用电缆敷设至河东周村东侧后，右转至渤海大道南侧后，架空线路向东架设青州大道西侧右转，沿青洲大道架空线路向南架设线路至 110 千伏熙泰变后，采用电缆线路接入 110 千伏进线间隔。

本项目线路路径长共 15.72km，本次评价内容为：线路路径长度为 15.09km，其中新建架空线路 9.2km（本期四回均挂线，110kV 占下层、220kV 占上层，本期按四回路评价），新建双回电缆线路 5.005km（新建电缆排管 3.101km、新建电缆顶管 0.63km、新建电缆拉管 0.596km、新建电缆直埋 0.741km、利用现有电缆盖板涵 0.2km），新建单回电缆线路 0.885km（利用志洋-嘉兰电缆排管 0.885km，仅敷设 1 回电缆，电缆排管利旧）。

本工程线路途经郑州市航空港区，线路路径长度约 15.72km，曲折系数 1.5。共计新建杆塔 50 基，其中四回路耐张角钢塔 17 基，四回路直线角钢塔 6 基，四回路耐张钢管塔 6 基，四回路直线钢管塔 12 基，双回路耐张角钢塔 9 基。沿线平地占 100%。新建线路路径图见附图 2。

利旧线路工程为郑州航空港兴港电力有限公司 110 千伏嘉兰输变电工程环境影响报告表中建设内容，该段线路已完成环评影响评价，利旧线路起于嘉兰-荆州线路 1 号终端塔，至于嘉兰-荆州线路 4 号终端塔，路径长度 0.63km（利旧现有架空线路 0.63km），利旧线路部分本期不建塔，不挂线，本期仅接通带电，本期不评价。

## 2.输电线路路径合理性分析

	<p>项目路径整体为自西向东布置，线路在占庄村、郑万高铁、小周家村、河东周村等存在线路弯折，主要是避让以上村庄和道路，该布置减少了线路沿线敏感点的数量，利用了郑万高铁现有预留通道，从环保和经济角度分析，该布置较为合理。</p>
<p>施工方案</p>	<p><b>1.输电线路施工工艺</b></p> <p><b>1.1 架空线路施工方案</b></p> <p>线路工程施工分三个阶段：一是施工准备；二是塔基基础施工；三是铁塔组立及架线。</p> <p>1) 施工准备</p> <p>施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。工程建设所需砂石材料均在当地购买，采用汽车运输，尽量利用现有道路。</p> <p>2) 塔基基础施工</p> <p>在确保安全和质量的前提下，塔基基坑开挖应尽量控制开挖量和开挖范围，因地制宜合理选择塔基基础。</p> <p>本工程土方采用机械开挖和人工挖土相结合方式，土质基坑采用明挖方式，基坑开挖前先进行测量定位、抄平放线，定出开挖范围。</p> <p>灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来，最后经沉淀池晾干后统一转运至场外指定地点。</p> <p>3) 铁塔组立及架线施工</p> <p>①铁塔组立</p> <p>工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定整装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。</p> <p>②架线及附件安装</p>

一般将进行架线施工的架空输电线路划分成若干段，在每一段的一端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他有关设备材料，组成一个作业场地，叫做张力场；在另一端布设牵引绳、钢绳卷车、主牵引机及其他有关设备材料，组成另一个作业场地，叫做牵引场。

导线采用张力牵引放线，防止导线磨损，每回线路架设都要设置张力场和牵引场（即牵张场）。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工阶段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。

## 1.2 电缆施工方案

### 1.2.1 电缆排管施工方案

本项目新建电缆排管长度 3101m，电缆排管的施工流程如下：①测量放线；②管道沟槽开挖及管道基础垫层的铺设；③电缆排管的铺设安装；④沟槽回填；⑤现场清理及迹地恢复。

#### （1）测量放线

测量工作是管道施工中的重要环节，其测试内容主要分为中线测设和高程测设，主要测量流程如下：

测点交接 → 测点复测 → 平面控制点和临时水准点的引测 → 管线中线测设  
沟槽开挖及施工测量 → 管线中心线及高程复测

沟槽开挖前，应根据图纸提供的定线依据，施放管道中心线和检查井位置。中线测设时，应根据图纸设计的管道起点、终点与转向点的坐标，设置方向桩。中线测量完毕后，用白灰粉定出沟槽边线。

#### （2）沟槽开挖

沟槽开挖采用机械开挖、人工辅助。开挖时沟底表面应连续平整。清理后用蛙式打夯机夯实。

#### （3）电缆排管的铺设安装

本工程电缆敷设排管内，排管采用电缆保护管外包钢筋混凝土结构型式，排管覆土厚度 $\geq 1000\text{mm}$ 。排管采用  $3 \times 5+1$  孔，断面尺寸为  $1700 \times 980\text{mm}$ 。排管的水平孔

距为 260mm，垂直孔距为 260mm。单管内径  $\phi 200\text{mm}$ ， $\phi 200\text{mm}$  壁厚 12mm。为方便电缆敷设及后期运行维护需要，新建电缆排管间隔 50-100 米布置一座电缆工井。

电缆工井类型分类如下：

本工程新建电缆井、电缆沟均采用现浇钢筋混凝土结构，内模板采用钢模或清水模板，一次成型，拆模后不再粉刷。施工缝的设置应位于侧墙底板处，墙与顶板连续一次浇筑，不再留施工缝。工井、电缆沟内顶板及侧墙设置预埋铁件，用作固定吊攀和电缆支架；工井、电缆沟底板与端墙的预埋拉环供敷设电缆之用。

#### （4）沟槽回填

当管道接好后，必须尽快进行回填防止管道发生浮动和热变形。按照设计要求选择管区的回填材料，并进行正确的管区回填与夯实。管区应进行对称分层回填。

#### （5）现场清理及迹地恢复

现场施工结束后，施工单位对施工区域进行现场清理，将土方回填后的多余土方运至指定地点，然后在表层进行施工迹地恢复，恢复原有生态功能。

### 1.2 电缆顶管施工方案

新建电缆顶管长度 630m，顶管施工主要是在工作坑内借助于顶进设备产生的顶力，克服管道与周围土壤的摩擦力，将管道按设计的坡度顶入土中，并将土方运走，一节管子完成顶入土层之后，再下第二节管子继续顶进，把管子一节一节顶进去。具体电缆顶管的施工流程如下：①测量高程及轴线、工作井开挖及支护②导轨、后背、设备安装③下管和顶进④注浆拆除顶进设备⑤检查井施工⑥回填⑦现场清理及迹地恢复。常见顶管施工演示图见图 2-7。

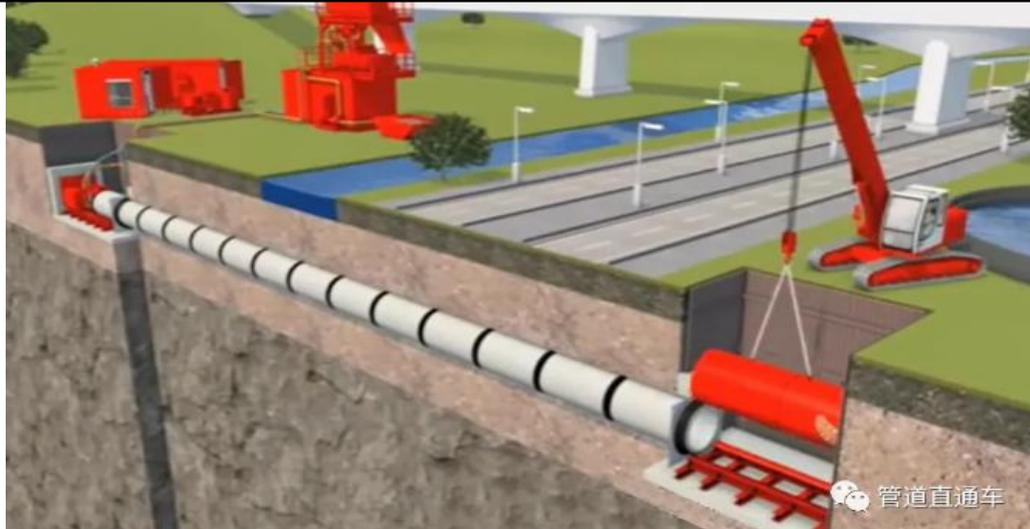


图 2-7 常见顶管施工演示图

#### (1) 测量高程及轴线、工作井开挖及支护

首先测量人员放样出工作井开挖线，开挖前用白灰划线来控制，在工作井位置的两侧设置控制桩，并记录两桩至检查井中心的距离，以备校核。

工作井开挖接近工作井设计底标高时，采用人工清底至设计标高。对基底平面位置、尺寸、标高、基底承载力、基底稳定性、基坑侧壁进行隐蔽工程检查。

#### (2) 后背与轨道的安设

后背平面要求垂直于管道中心线，立铁前码放横铁，横铁要求码放平整，顶镐后座与横铁结合处严密，以便均匀地将顶力传到后背上，顶镐的中心应与管道中心线一致，高程一般宜使顶镐的着力中心位于管子总高的下部 1/4 左右。

为了保证管子的顶进方向，还应安装导轨。导轨安装在枕木上，并固定牢固。

#### (3) 下管与顶进

顶管作业一般长度约 200m，顶入作业采用人工掘进，每作业 1m 放置混凝土管，首节涵管放在导轨上后应进行量测，确认尺寸位置无误后再行顶进。顶入过程中应随时对涵管中线和高程进行量测，发现偏差及时纠正。人工掘进产生的开挖土方临时堆放。

#### (4) 注浆、顶进设备拆除

顶管施工完成后，需对钢筋混凝土管节之间的缝隙按设计进行填充处理，设计无规定时，一般使用油麻、石棉水泥进行封闭，并及时对管道外壁进行注浆加固。管道顶进、注浆、检测全部完成后，拆除顶镐、导轨和后背等顶进设备。

### (5) 检查井施工

在垫层上进行检查井放样，并弹线、布筋，安装模板，浇筑砼。

### (6) 回填

回填前，清除检查井外的积水和松软土石方，检查井周围 0.5 米范围内用砂砾石回填，其余采用素土回填。回填土不应有腐蚀性，应除去有机物等有害物质，回填土中不得含有石块、碎砖、灰渣，也不得有冻土、膨胀性土，生活垃圾以及有机质含量大于 5% 的土。检查井四周回填应均匀、对称、分层进行，应用人工或小型机具夯填，分层厚度不得大于 20cm(虚铺)，回填土的密实度应满足设计及有关规范要求。

### (7) 现场清理及迹地恢复

现场施工结束后，施工单位对施工区域进行现场清理，将土方进行回填和现场平整，然后在表层进行施工迹地恢复，恢复原有生态功能。

## 1.3 电缆直埋施工方案

本项目新建电缆沟 741m，电缆直埋沟道的施工流程如下：①测量放线；②管道沟槽开挖；③电缆敷设；④铺沙盖砖；⑤沟槽回填；⑥现场清理及迹地恢复。

### (1) 测量放线

测量工作是管道施工中的重要环节，其测试内容主要分为中线测设和高程测设，主要测量流程如下：

测点交接 → 测点复测 → 平面控制点和临时水准点的引测 → 管线中线测设 → 沟槽开挖及施工测量 → 管线中心线及高程复测

沟槽开挖前，应根据图纸提供的定线依据，施放管道中心线和检查井位置。中线测设时，应根据图纸设计的管道起点、终点与转向点的坐标，设置方向桩。中线测量完毕后，用白灰粉定出沟槽边线。

### (2) 沟槽开挖

沟槽开挖采用机械开挖、人工辅助。开挖时沟底表面应连续平整。清理后用蛙式打夯机夯实。底部先做 100mm 厚的 C15 混凝土垫层，垫层两侧用 400mm 气体砖加固。

### (3) 电缆敷设

电缆敷设采用人工牵引，直接敷设在垫层之上，敷设电缆后进行填砂。

#### (4) 铺沙盖砖

按照图纸要求在电缆上下紧邻侧铺以中性黄沙，并在黄沙上方覆盖钢筋混凝土保护板。混凝土保护板采用 200mm 厚的 C30 混凝土覆盖。

#### (5) 沟槽回填

铺沙盖砖完成后，对开挖沟槽进行回填，回填土应及时并分层夯实。

#### (6) 现场清理及迹地恢复

现场施工结束后，施工单位对施工区域进行现场清理，将土方回填后的多余土方运至指定地点，然后在表层进行施工迹地恢复，恢复原有生态功能。

### 1.4 电缆拉管施工方案

新建电缆拉管长度 596m，电缆拉管工艺流程：施工准备→打导向孔→回扩成孔→管道焊接→管道回拖→电缆穿管敷设→回填清场。常见拉管施工演示图见图 2-8。

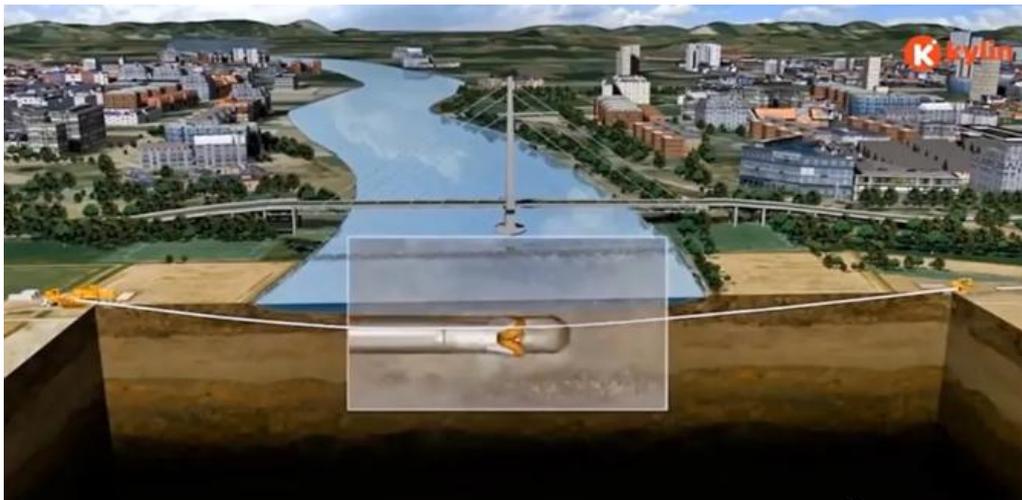


图 2-8 常见拉管施工演示图

①施工准备：根据施工图纸，确认电缆穿越的位置，确保具备了拉管的施工条件，然后开挖拉管机械工作坑，接受坑，将拉管机就位后将钻机锚固好，调整机头以达到一定的入土角度，以便导向开钻，拉管施工必须设专职防护员，确保施工安全。

②打导向孔：开钻前将探测仪的探头置于导向钻头上，并测试探头反射信号是否正常，再将导向杆以 22 度入土角钻入土中，入土深度达到设计管位中心高程时，导向杆沿路径轴线直走，直接受井。

在导向钻孔过程中技术人员根据所测获得的钻头的角度、深度等数据，判断钻孔位置与钻进路线路线图的偏差，再通知钻机操作人员进行调整，及时记录好导向数据。

	<p>③回扩成孔：导向钻孔由工作坑钻入接受坑后，卸下导向钻头，换上回扩头进行多次回拉扩孔，管孔扩至Φ1000mm 达到管道两侧不小于 50mm 满足要求。</p> <p>④管道焊接：在钻机施工时同时组织管道焊接，其焊接长度应满足所敷设管道长度，并在地面上进行强度和严密性试验，合格后备用。</p> <p>⑤管道回拖：回扩达到所需孔径后，在回扩头后连好焊接的管道以适当的速度由副工作坑沿已扩好的导向孔回拖到主工作坑。回拖时，管道下做好防护以免划伤管道。回拖过程中，工作坑中会存有大量泥浆，为防止泥浆外溢污染道渣，应及时清理，保证环境卫生，回拖完毕后，卸下卡具，将管口封好防止杂物进入。并及时埋好电缆标桩，以免穿电缆时找不到管道。</p> <p>⑥电缆穿管敷设：按设计要求将电力电缆进行穿管敷设，电缆敷设时应排列整齐，不能交叉，穿管时管口要有防护措施，防止穿管敷设时刮伤电缆外皮。</p> <p>⑦回填清场：工作完毕后，将工作坑回填好，施工完成后进行土方回填，回填时应分层夯实，泥浆经沉淀池沉淀后作为固废运至政府指定地点处置。施工结束后清洁场地去除杂物后，方可退场。</p> <p><b>2.建设周期</b></p> <p>本项目计划 2025 年 10 月开工建设，2026 年 9 月投运，建设周期 12 个月。</p>
其他	无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

#### 1.生态环境

##### 1.1 主体功能区划

根据《河南省主体功能区规划》，河南省国土空间按开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域，按开发内容分为城市化地区、农产品主产区、重点生态功能区。

本项目位于河南省郑州航空港经济综合实验区，属于重点开发区域。重点开发区域的功能定位是：支撑全省乃至全国经济发展的重要增长极，提升综合实力和产业竞争力的核心区，引领科技创新和推动经济发展方式转变的示范区,全省人口和经济密集区。

##### 1.2 生态功能区划

根据《河南省生态功能区划》，河南省划分为5个生态区，18个生态亚区和51个生态功能区，按各区的主要功能归类汇总为8大类，分别为：生物多样性保护生态功能区、矿产资源开发生态恢复生态功能区、水源涵养生态功能区、农业生态功能区、湿地生态功能区、洪水调蓄生态功能区、水资源保护生态功能区和自然及文化遗产保护生态功能区等

本项目位于河南省郑州航空港经济综合实验区，项目所在地属于V<sub>2</sub>豫东平原农业生态亚区中的V<sub>2-1</sub>黄泛区土壤沙化控制农业生态功能区。区域生态保护措施及目标是保护现有防护林，杜绝非法占用林地，合理利用地下水资源，控制农村面源污染，改良沙化土壤，提高土地生产力。

##### 1.3 生态评价范围内现状调查

###### 1.3.1 区域自然环境概况

根据现场勘查及咨询，本项目位于郑州航空港经济综合实验区，海拔高程一般70~110m，地面植被稀疏，以旱地、树林为主。

###### (1) 气象气候

郑州航空港经济综合实验区属于温带气候区，全年平均气温为14.3℃，年最高气温43℃（主要在每年的七、八月份），年最低气温-17.9℃（主要在每年的十二、一月份），多年平均气压：夏季992.3hpa、冬季1013.3hpa，全年平均降雨量632.4mm，一日最大降雨量189.4mm，全年最大积雪深度23.0cm，最深冻土层270mm，本区主导风向夏季

以南风、东南风为主；冬季以东北风为主，全年主导风向夏季以南风、东南风为主，冬季以东北风为主，全年主导风向为东北风 NE，频率为 10%，极大风速为 27.7m/s。

### (2) 区域地形地貌

工程区地貌上属于平原，拟建场地位于冲积平原上，其岩性组成以粉土、粉砂为主。场地地形平坦。工程环境条件简单，站址区交通比较便利。

### (3) 水文水资源

本项目架空线路跨越蛰龙河、浮清河、黎明河，电缆穿越一次小黑河，小黑河、黎明河、蛰龙河、浮清河为季节性河流，年径流量较小，最终流向贾鲁河，属于淮河水系。本项目穿越段现状为小河沟，项目建设杆塔和电缆井设置距离河道蓝线水平距离在 20m 以上，满足设计要求。

## 1.3.2 生态环境现状

### (1) 土地利用类型

本项目线路永久占地面积 5353m<sup>2</sup>，临时占地面积 43987m<sup>2</sup>，征地范围用地类型为绿化带、农田、城市道路、城区空地。

### (2) 植被类型

经资料查询及现场调查，本项目所在区域为平原，评价区域群落类型属乔灌木群落、灌草地群落、农作物及经济作物等，无珍稀植物及需要特别保护的植被等。

调查发现，评价区未发现珍稀植物，未发现列入国家及地方重点保护野生动植物名录所列的植物，未发现《中国生物多样性红色名录》中列为极危 (Critically Endangered)、濒危 (Endangered) 和易危 (Vulnerable) 的物种，未发现国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，未发现特有种以及古树名木等。

### (3) 野生动物

由于评价范围内属于平原，周围农业干扰活动频繁，区域可供动物食用的动植物有限因素，评价范围未见大型野生动物出没，仅有小型野生动物出没，野生动物主要以常见鸟类、鼠类、昆虫等为主，未发现列入国家及地方重点保护野生动植物名录所列的动物，未发现《中国生物多样性红色名录》中列为极危 (Critically Endangered)、未发现濒危 (Endangered) 和易危 (Vulnerable) 的物种，未发现国家和地方政府列入拯救保

护的极小种群物种。本项目现场踏勘及周边现状情况见图 3-1。



拟建架空线路跨越 Y010 道路



工程师现场勘察照片（石桥马村废品收购站）



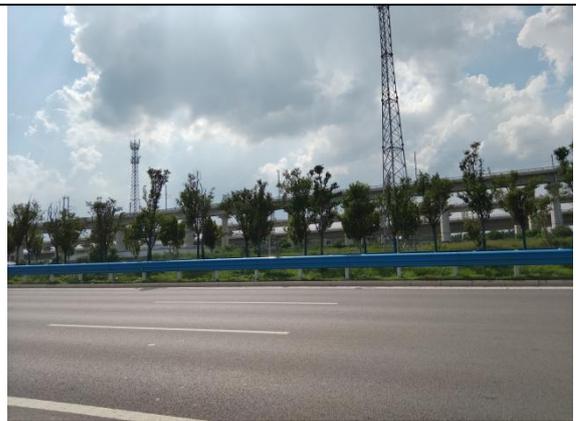
拟建架空线路跨越小黑河



拟建架空线路跨越浮清河



电缆钻越豫州大道



电缆钻越郑万高铁





图 3-1 项目现场踏勘及周边现状情况

**2.环境空气**

本项目所在地为环境空气二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类标准。本次评价引用郑州市航空港区基层政务公开网航空港经济综合实验区建设局（生态环境分局）公布的实验区北区指挥部监测点位的 2024 年常规监测数据统计，结果见下表。

表 3-1 实验区北区指挥部监测点位 2024 年空气质量状况表

项目	PM <sub>10</sub> （年平均浓度 μg/m <sup>3</sup> ）	PM <sub>2.5</sub> （年平均浓度 μg/m <sup>3</sup> ）	SO <sub>2</sub> （年平均浓度 μg/m <sup>3</sup> ）	NO <sub>2</sub> （年平均浓度 μg/m <sup>3</sup> ）	CO（24 小时平均第 95 百分位数浓度 mg/m <sup>3</sup> ）	O <sub>3</sub> （日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度 μg/m <sup>3</sup> ）
数据	75.40	43.72	6.17	26.68	1.10	181
标准值	70	35	60	40	4	160
达标情况	不达标	不达标	达标	达标	达标	达标
占标率（%）	107.71	124.91	10.28	66.70	27.50	113.13
超标倍数	0.08	0.25	/	/	/	0.13

由上表可知，项目所在区域 2024 年 SO<sub>2</sub> 年平均浓度、NO<sub>2</sub> 年平均浓度、CO24 小时平均第 95 百分位数浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，2024 年 PM<sub>10</sub> 年平均浓度、PM<sub>2.5</sub> 年平均浓度、O<sub>3</sub>8 小时平均第 90 百分位数浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。因此，项目所在区域为不达标区。

针对空气质量不达标的情况，郑州航空港经济综合实验区目前正在实施《郑州航空港经济综合实验区 2025 年蓝天保卫战实施方案》（郑港环委办〔2025〕2 号），通过

加快调整能源消费结构、深化工业大气防治、全面遏制扬尘污染等管理措施，降低污染物排放，改善当地环境质量。

### 3.地表水

本项目位于郑州航空港经济综合实验区，区域最近河流为小黑河、螭龙河、浮清河、黎明河，最终流向贾鲁河，属于淮河水系。本项目运营期间不排水，无涉水工程。本次评价直接引用郑州市生态环境局《2024年水环境质量情况》中地表水环境质量现状情况，贾鲁河水质为Ⅲ类，水质达标。本项目建设完成后，无生产废水外排，项目不会造成地表水环境质量恶化。

### 4.声环境和电磁环境质量现状

为了解本工程所在区域的声环境状况，本项目环境质量监测选择通过国家认证认可监督管理委员会检验检测认证的第三方监测单位河南凯洁环保检测技术有限公司，经核实：该公司具备完整、有效的质量控制体系，具备噪声现场数据监测技术能力，且在国家认证认可监督管理委员会批准的检验检测能力范围内。

#### 4.1 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中电磁环境现状评价监测点位及布点方法：电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性；声环境现状调查和评价的内容、方法、监测布点参照 HJ2.4 中声环境现状调查和评价工作要求执行。

为了解线路沿线的电磁环境及声环境现状，本次评价对线路沿线建筑物实施现状监测，其中新建架空线路段共布设 21 个电磁监测点，12 个声环境监测点；电缆段共布设 3 个电磁监测点，具体监测点位具体如表 3-2 所示（检测报告见附件 9）。

#### 4.2 监测布点合理性和代表性分析

本项目共布设 24 个电磁环境监测点位，12 个声环境监测点位，本次电磁环境和声环境现状监测涵盖了架空段和电缆段线路沿线，监测点位布设符合《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求。

本次监测所布设的监测点能够很好地反映线路沿线电磁环境及声环境质量现状，监测点位布置合理，具有代表性。符合导则要求的布点原则，监测结果能够反映区域电磁环境及声环境质量现状，能够满足预测评价要求。

具体的电磁环境和声环境现状监测点位地理位置见表 3-2 及附件 9。

表 3-2 本工程监测布点一览表

序号	监测点位描述		行政区	与本项目相对位置关系	监测项目
1	石桥马村	养殖场 1 看护房	大马乡	跨越	E、B
		养殖场 2 看护房	大马乡	跨越	E、B
		马鹏家废品收购站看护房	大马乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线东侧 16m	E、B、N
		马超然家 1F 板房	大马乡	跨越	E、B、N
		1F 超市	大马乡	跨越	E、B、N
2	梁家村	养殖聚集区 1	大营镇	跨越	E、B
		养殖聚集区 2	大营镇	跨越	E、B
		1F 仓库	大营镇	拟建 110kV/220kV 混压架空线北侧 11m	E、B
3	河东周村	3F 民房	岗李乡	拟建 110kV 电缆线路上方	E、B
		周春波家 3F 民房	岗李乡	拟建 110kV 电缆线路上方	E、B
4	小周家村	养兔场	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线南侧 25m	E、B
		门窗制造厂	岗李乡	跨越	E、B
		2F 民房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线南侧 7m	E、B、N
		在建 2F 民房	岗李乡	拟建 110kV 电缆线路上方	E、B
5	占庄村	1F 看护房 2	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线南侧 8m	E、B、N
		1F 看护房 1	岗李乡	跨越	E、B、N
		文馨农业发展有限公司看护房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线北侧 6m	E、B、N

		1F 果园看护房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线西侧 23m	E、B、N
		张长江家 3F 民房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线东侧 35m	E、B、N
		张刘喜家 2F 民房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线东侧 36m	E、B、N
		张书明家 1F 民房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线东侧 39m	E、B、N
		张继强家 3F 在建民房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线东侧 38m	E、B、N
		利天训犬基地	岗李乡	跨越	E、B
6	钟家村	养殖场	岗李乡	跨越	E、B

注：E—工频电场、B—工频磁场、N—噪声。

#### 4.3 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间为 2025 年 8 月 15 日。

监测频率：噪声每个监测点昼、夜各监测一次，电磁每个监测点监测一次。

环境条件：8 月 15 日：多云；温度：27.9~31.3℃；风速：0.2~1.1m/s；湿度：40~70%RH。

#### 4.4 监测方法及监测仪器

监测仪器技术参数见表 3-3。

表 3-3 环境监测设备一览表

序号	检测仪器	仪器型号	仪器编号	测量范围	检定证书号	检定有效期	检定单位
1	声级计	AWA6228+	10344587	20~132dB (A)	1025BR0100970	2025.6.24~ 2026.6.23	河南省计量测试科学研究院
2	声校准器	AWA6021A	1024206	/	1025BR0200260	2025.6.19~ 2026.6.18	河南省计量测试科学研究院
3	电磁辐射分析仪	SEM-600/ LF-04	D-1233/ I-1233	电场： 0.01V/m~ 100kV/m； 磁场： 1nT~10mT	2024F33-10- 5624751001	2024.11.26~ 2025.11.25	上海市计量测试技术研究院

#### 4.5 监测质量保证

(1) 检测人员：检测人员经公司培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场检测工作须不少于 2 名监测人员才能进行，工作人员具备现场检测的能力。

(2) 检测仪器：检测仪器定期校准/检定，并在有效期内使用。噪声每次检测前后须在现场进行声学校准校验，其前后校准校验示值偏差不得大于 0.5dB，确保仪器处在正常工作状态。

(3) 环境条件：检测时环境条件须满足仪器使用要求。

(4) 检测方法：检测方法采用现行有效的方法标准。

(5) 检测记录与分析结果：检测结果的数据处理遵循统计学原则。原始记录和检测报告审核实行“编制、审核、签发”的三级审核制度，确保检测数据的准确性和可靠性。

#### 4.6 噪声监测结果及分析

根据 2025 年 8 月 15 日的现状监测结果，环境噪声现状值均满足相关标准限值要求，具体监测结果见表 3-4。

表 3-4 声环境现状监测结果

序号	监测点位置	监测 (dB(A))	
		昼间	夜间
1	石桥马村马鹏家废品收购站 (1F 板房西侧门外 1m 处)	47	45
2	石桥马村马超然家 (南墙外 1m 处)	48	46
3	石桥马村 1F 超市 (西墙外 1m 处)	49	48
4	小周家村 2F 民房 (北墙外 1m 处)	52	40
5	占庄村 1F 看护房 2 (西墙外 1m 处)	49	41
6	占庄村 1F 看护房 1 (北墙外 1m 处)	51	40
7	文馨农业发展有限公司看护房 (西墙外 1m 处)	48	40
8	占庄村 1F 果园看护房 (北墙外 1m 处)	48	40
9	占庄村张长江家 3F 民房 (西墙外 1m 处)	53	40
10	占庄村张刘喜家 2F 民房 (北墙外 1m 处)	52	40
11	占庄村张书明家 1F 民房 (西墙外 1m 处)	52	40
12	占庄村张继强家 3F 在建民房 (北侧门外 1m 处)	54	41

由上表可知，本工程拟建线路沿线占庄村声环境保护目标位于 1 类声环境功能区，

声环境现状监测值昼间为 48~54dB (A)，夜间噪声监测值为 40~41dB (A)，环境噪声现状值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准，即：昼间 55dB (A)，夜间 45dB (A)；本工程拟建线路沿线石桥马村、小周家村的声环境保护目标位于 3 类声环境功能区，声环境现状监测值昼间为 47~52dB (A)，夜间噪声监测值为 40~48dB (A)，环境噪声现状值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准，即：昼间 65dB (A)，夜间 55dB (A)。

#### 4.7 电磁环境现状

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目按照导则要求对本工程电磁环境影响进行了专题评价，在此仅作结论性分析。

根据电磁环境监测结果，本工程拟建线路沿线敏感点处工频电场强度现状值为 0.05~5.08V/m，工频磁感应强度现状值为 0.0026~0.3667μT，均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值的要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目郑州航空港兴港电力有限公司 110 千伏嘉兰至熙泰线路新建工程为新建工程，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境保护目标

#### 1.评价因子

按照《环境影响评价技术导则输变电》(HJ 24—2020)确定本次评价因子，见表 3-5。

表 3-5 本项目主要评价因子一览表 (pH 值无量纲)

阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、	/	生态系统及其生物因	/

		非生物因子		子、非生物因子	
	地表水环境	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类等	mg/L	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类等	mg/L
运营 期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)

## 2.评价等级

### (1) 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ19-2022)中规定的生态环境影响评价工作等级,本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园和生态保护红线,占地面积小于 20km<sup>2</sup>,评价等级为三级。

### (2) 电磁环境影响评价工作等级

110kV/220kV 混压架空线路工程:本项目架空线路采用同塔混压四回线路建设,本期四回均挂线,按照 220kV 的塔型设计,因此本项目架空线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 内的带状区域。

边导线地面投影外两侧各 15m 范围涉及电磁环境敏感目标,根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),确定本项目架空输电线路电磁评价工作等级为二级。

110kV 电缆线路工程:地下电缆线路电磁评价工作等级为三级。

### (3) 声环境的评价等级

根据《郑州航空港经济综合实验区党政办公室关于印发郑州航空港经济综合实验区声环境功能区划分方案(2023年版)的通知》(郑港办〔2023〕128号),本项目线路经过荆州路-豫州大道区域属于 1 类声环境功能区,孙武路-荆州路、豫州大道东侧沿线声环境保护目标所在区域均属于 3 类声功能区,本次声评价等级为二级评价。本项目与郑州航空港经济综合实验区声环境功能区位置关系见附图 3。

## 3.评价范围

### (1) 工频电场、工频磁场强度的评价范围

架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 内的带状区域。

电缆线路：电缆线路管廊两侧边缘外延 5m（水平距离）。

#### （2）声环境的评价范围

架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 内的带状区域。

电缆线路：地下电缆不进行声环境影响评价。

#### （3）生态环境的评价范围

架空线路：架空线路边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域范围内。

电缆线路：电缆线路管廊两侧各 300m 内的带状区域范围内。

### 4.环境敏感目标

#### 4.1 生态敏感区

经现场调查及工程设计资料，生态评价范围内不涉及生态敏感区，包括法定生态保护区（国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域）、重要生境（重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道）以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。

#### 4.2 水环境保护目标

本工程不涉及饮用水源保护区等水环境敏感目标。

#### 4.3 电磁和声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境保护目标为评价范围内的包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物；根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境敏感目标为依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。

本工程敏感目标具体情况详见表 3-6，相对位置关系图详见图 3-2~图 3-11，保护目标照片见图 3-12。

表 3-6 本工程环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标	行政区	与工程最近距离 (m)	评价范围内建筑物功能/数量	建筑物楼层及高度	影响因素	
1	石桥马村	养殖场 1 看护房	大马乡	跨越	看护/1 栋板房	1F 坡顶, 高 3.5m	E、B、N
		养殖场 2 看护房	大马乡	跨越	看护/1 栋板房	1F 平顶, 高 3.0m	E、B、N
		待拆仓库	大马乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线西侧 6m	仓库/1 栋	1F 尖顶, 高 2.5m	E、B
		待拆废品站	大马乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线西侧 30m	看护/1 栋板房	1 层平顶, 高 3.0m	E、B
		马鹏家废品收购站看护房	大马乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线东侧 16m	看护/1 栋板房	1 层坡顶, 高 3.5m	E、B、N
		马超然家	大马乡	跨越	看护/1 栋板房	1 层坡顶, 高 3.5m	E、B、N
		1F 超市	大马乡	跨越	看护/1 栋板房	1 层坡顶, 高 3.5m	E、B、N
2	梁家村	养殖聚集区 1	大马乡	跨越	仓库/1 栋	1F 圆顶, 高 3.5m	E、B
		养殖聚集区 2	大马乡	跨越	仓库/2 栋	1F 圆顶, 高 3.5m	E、B
		1F 板房	大马乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线南侧 12m	看护/1 栋板房	1F 尖顶, 高 3.5m	E、B、N
		1F 仓库	大马乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线北侧 11m	看护/1 栋板房	1F 坡顶, 高 3.5m	E、B
3	河东周村	3F 民房	岗李乡	拟建 110kV 电缆线路上方	民房/1 栋	3F 尖顶, 高 10m	E、B
		周春波家 3F 民房	岗李乡	拟建 110kV 电缆线路上方	民房/1 栋	3F 尖顶, 高 10m	E、B
4	小周家村	小周家村养兔场	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线南侧 25m	厂房/1 栋	1F 尖顶, 高 3.5m	E、B
		门窗制造厂	岗李乡	跨越	厂房/1 栋	1F 圆顶, 高 3.5m	E、B

5		小周家村 养羊场	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架 空线南侧 15m	厂房/1 栋	1F 坡顶, 高 3.5m	E、B
		1F 民房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架 空线南侧 8m	民房/1 栋	1F 平顶, 高 3.0m	E、B、 N
		2F 民房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架 空线南侧 7m	民房/1 栋	2F 坡顶, 高 7.0m	E、B、 N
		在建 2F 民 房	岗李乡	拟建 110kV 电缆线路上方	民房/1 栋	2F 尖顶, 高 7.0m	E、B
	占 庄 村	1F 看护房 2	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架 空线南侧 8m	看护/1 栋	1F 坡顶, 高 3.5m	E、B、 N
		1F 看护房 1	岗李乡	跨越	看护/1 栋	1F 坡顶, 高 3.5m	E、B、 N
		文馨农业 发展有限 公司看护 房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架 空线北侧 6m	看护/1 栋	1F 坡顶, 高 3.5m	E、B、 N
		占庄村养 殖棚	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架 空线西侧 23m	厂房/1 栋	1F 坡顶, 高 3.5m	E、B
		闲置养殖 棚	岗李乡	拟建 110kV 电缆线路上方	厂房/1 栋 栋	1F 坡顶, 高 2.5m	E、B
		1F 果园看 护房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架 空线西侧 23m	看护/1 栋	1F 坡顶, 高 3.5m	E、B、 N
		张长江家 3F 民房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架 空线东侧 35m	民房/1 栋	3F 尖顶, 高 10.0m	E、B、 N
		张刘喜家 2F 民房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架 空线东侧 36m	民房/1 栋	2F 尖顶, 高 7.0m	E、B、 N
		张书明家 1F 民房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架 空线东侧 39m	民房/1 栋	1F 尖顶, 高 3.5m	E、B、 N
		张继强家 3F 在建民 房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架 空线东侧 38m	民房/1 栋	3F 尖顶, 高 10.0m	E、B、 N
利天训犬 基地	岗李乡	跨越	厂房/1 栋	1F 尖顶, 高 3.5m	E、B		
6	钟	养殖场	岗李乡	跨越	厂房/1 栋	1F 坡顶, 高	E、B

家					3.5m	
村						

注：①E—工频电场、B—工频磁场、N—噪声。②厂房、商业不属于声环境保护目标。

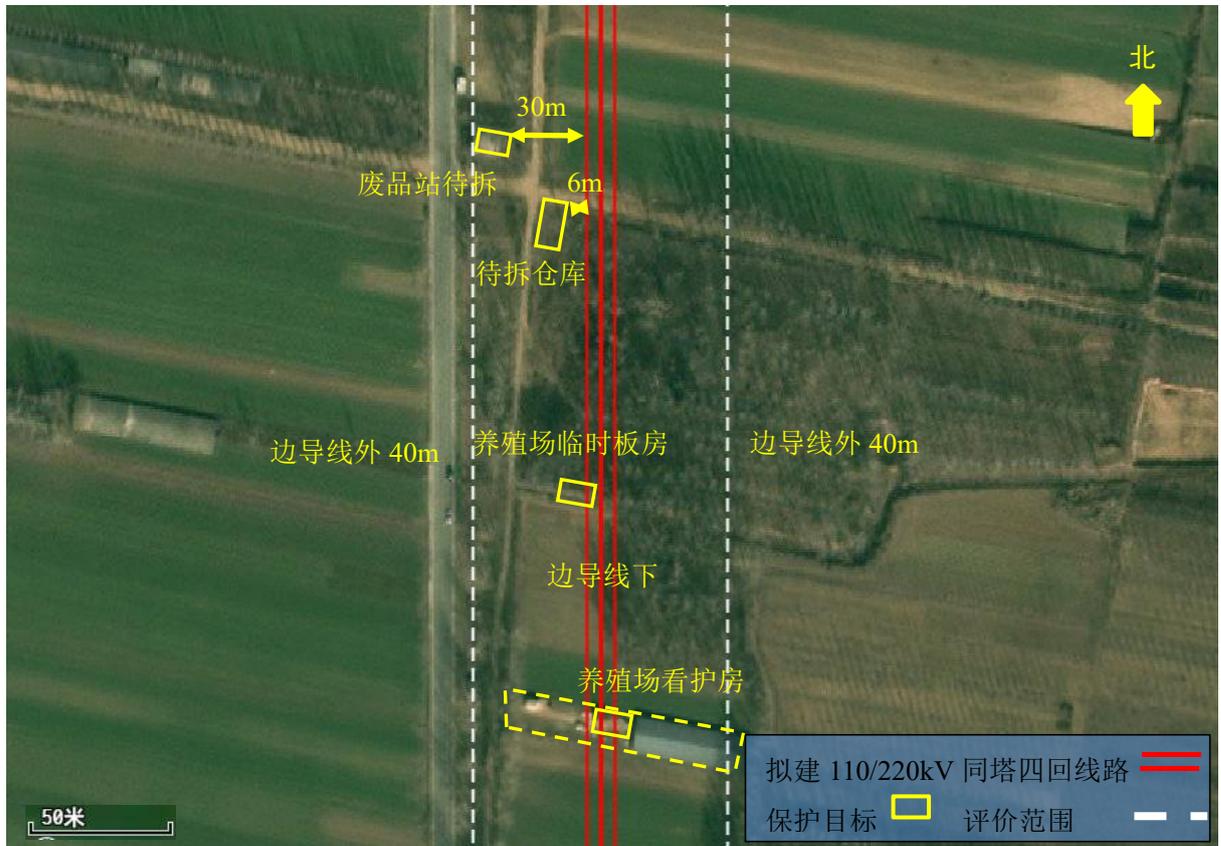


图 3-2 石桥马村 1F 养殖场看护房、1F 养殖场临时板房、待拆仓库、待拆废品站与本项目线路相对位置关系图

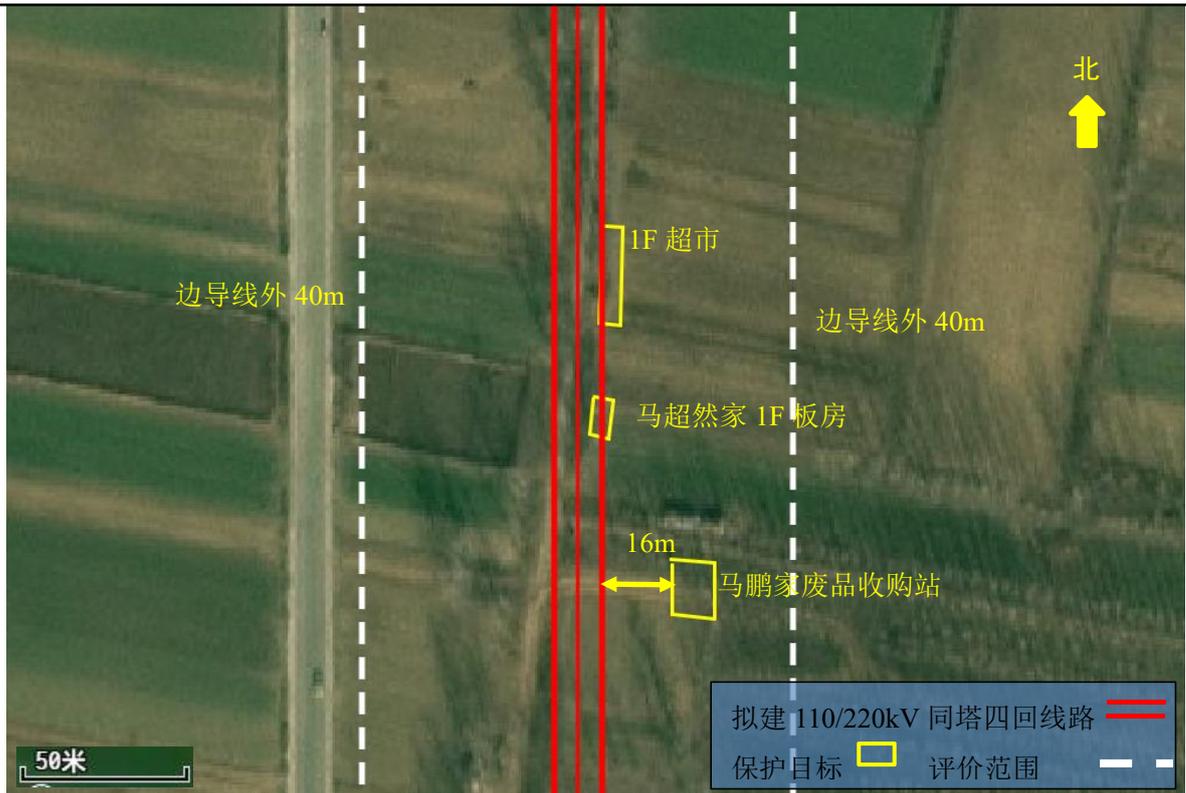


图 3-3 石桥马村马鹏家废品收购站、马超然家 1F 板房、1F 超市与本项目线路相对位置关系图

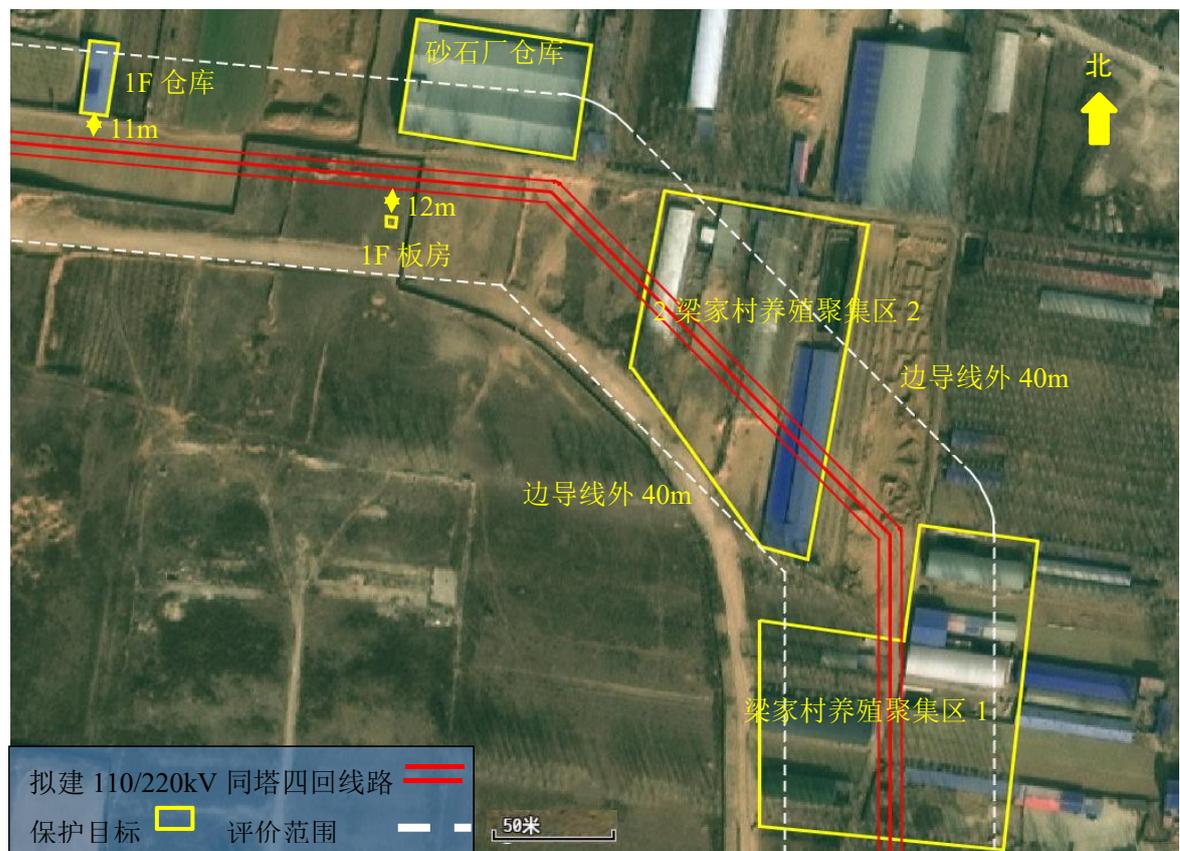


图 3-4 梁家村处敏感点与本项目线路相对位置关系图



图 3-5 河东周村敏感点与本项目线路相对位置关系图

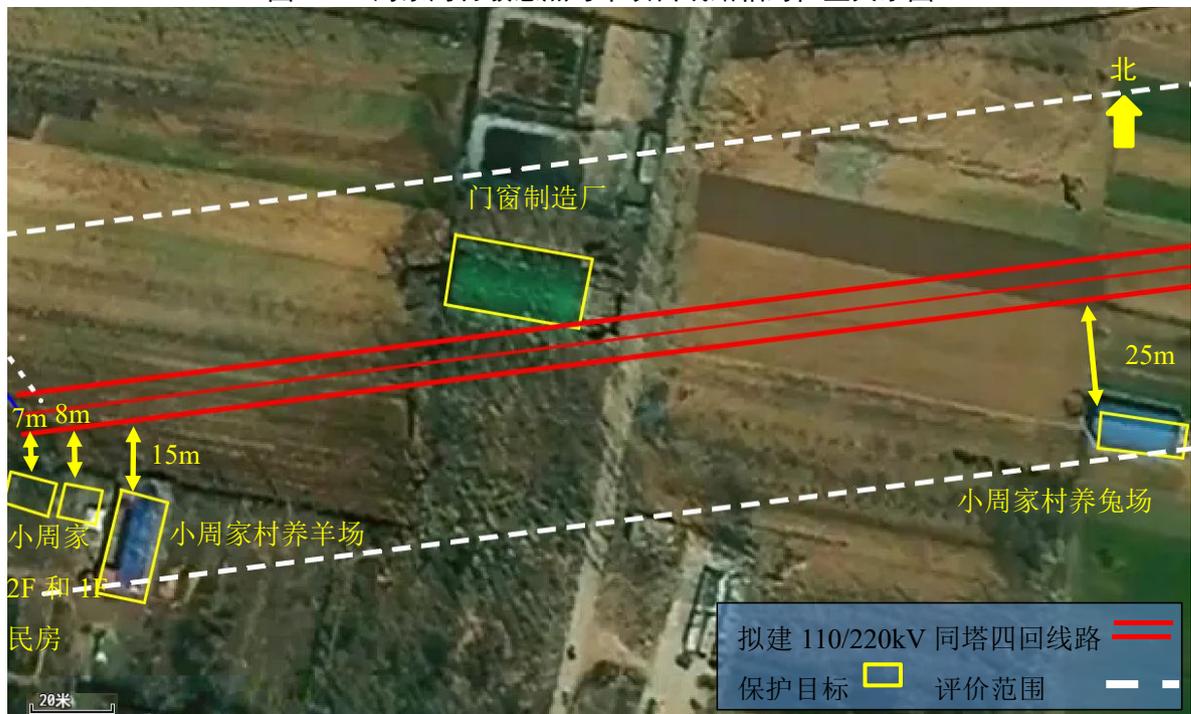


图 3-6 小周家村敏感点与本项目架空线路相对位置关系图

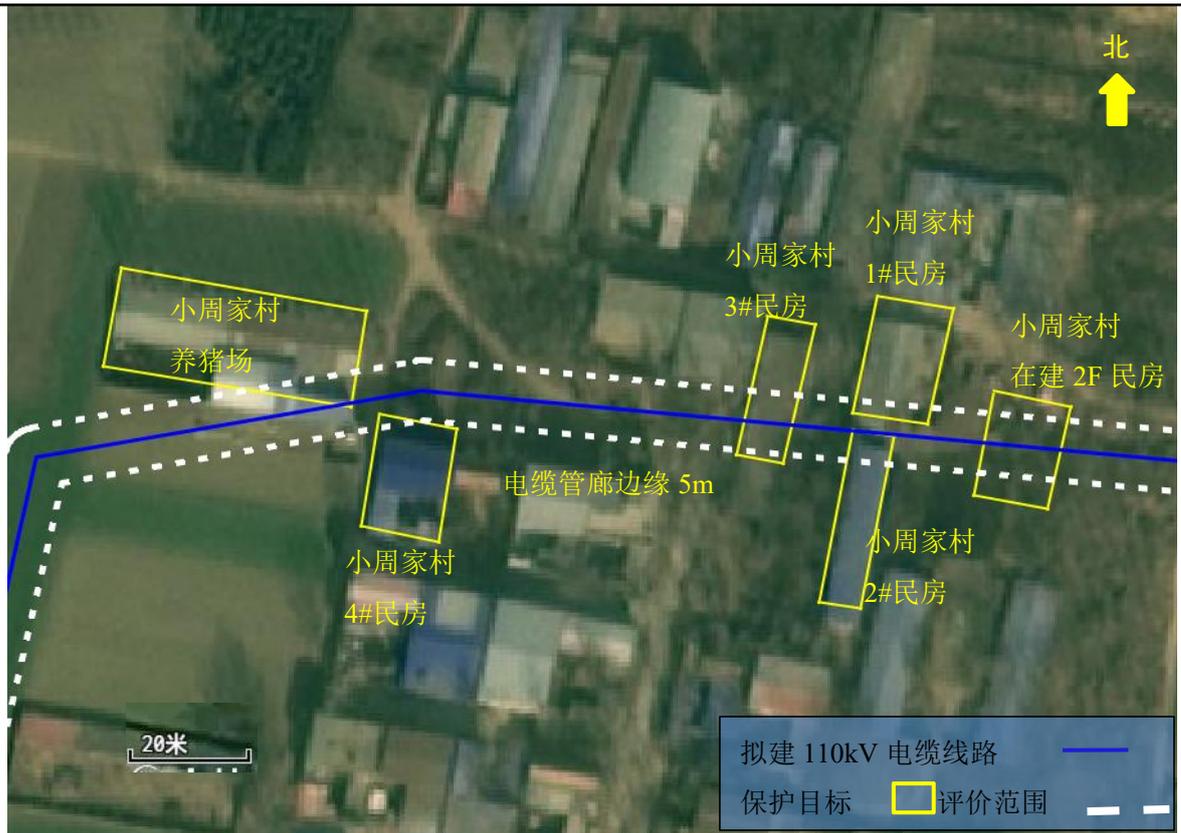


图 3-7 小周家村敏感点与本项目电缆线路相对位置关系图

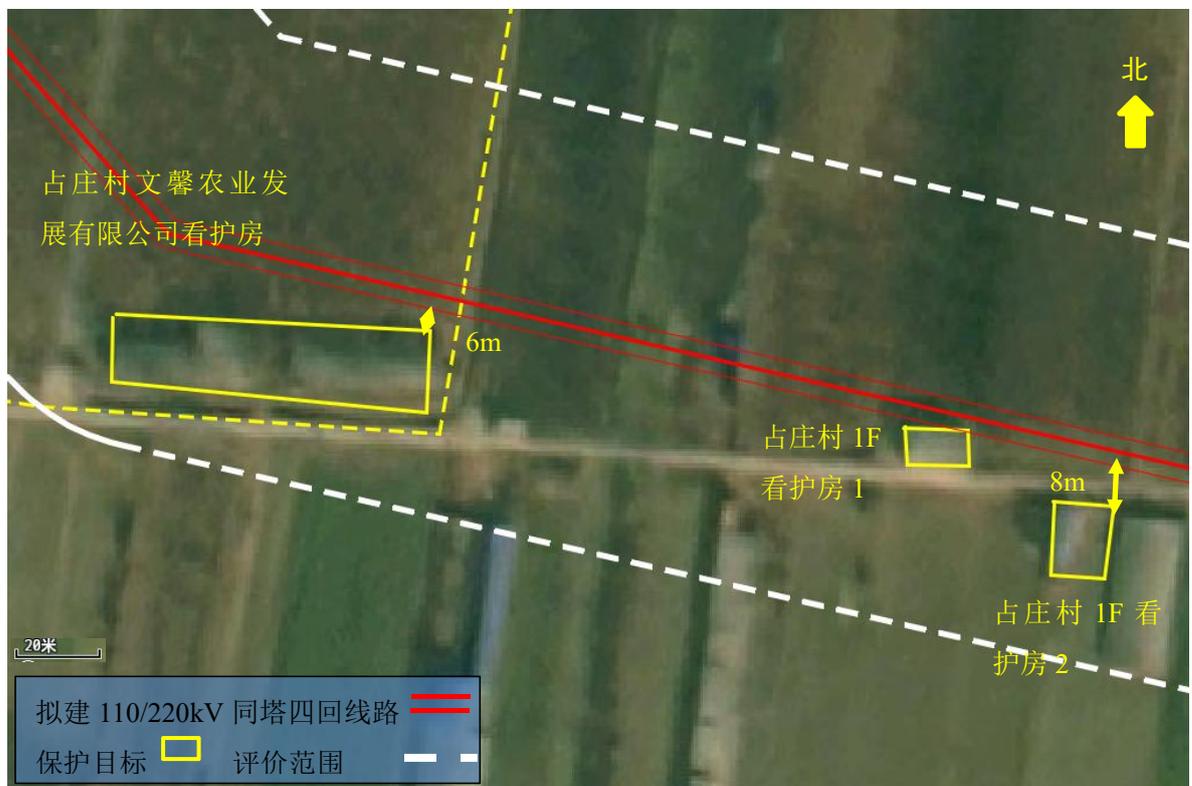


图 3-8 占庄村敏感点与本项目线路相对位置关系图（一）

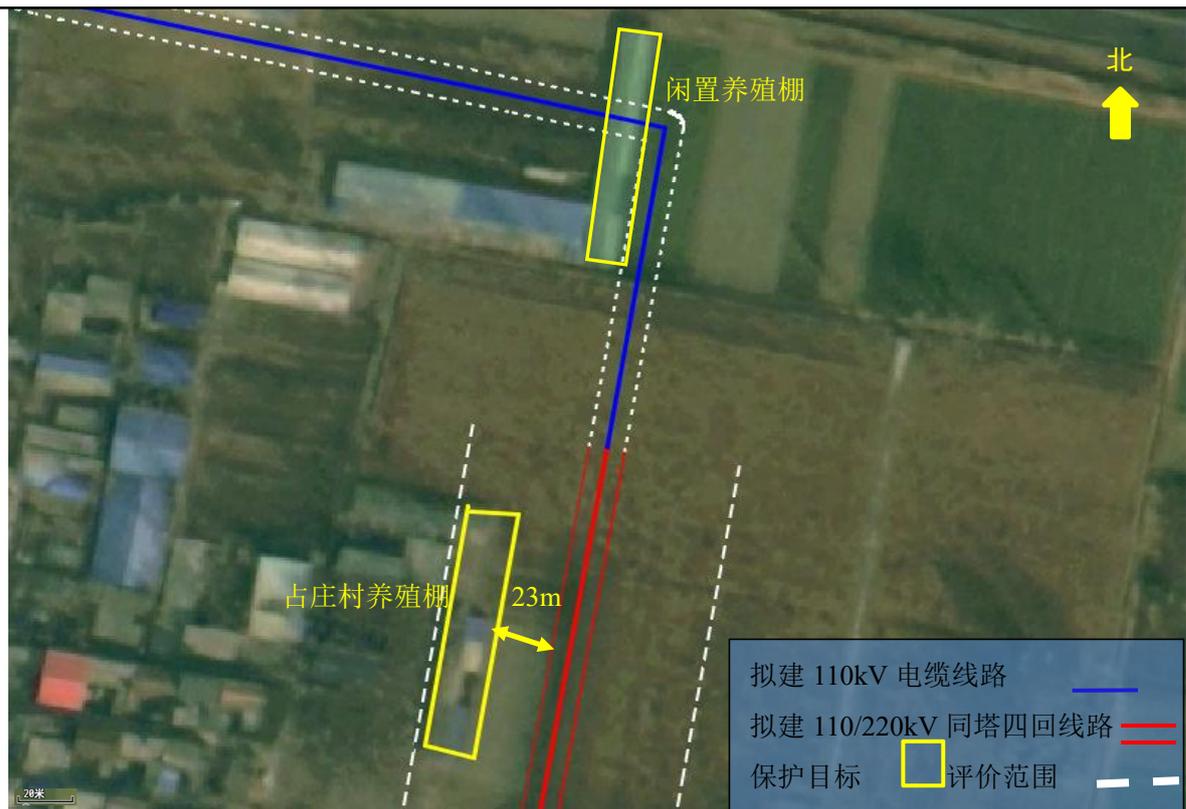


图 3-9 占庄村敏感点与本项目线路相对位置关系图（二）

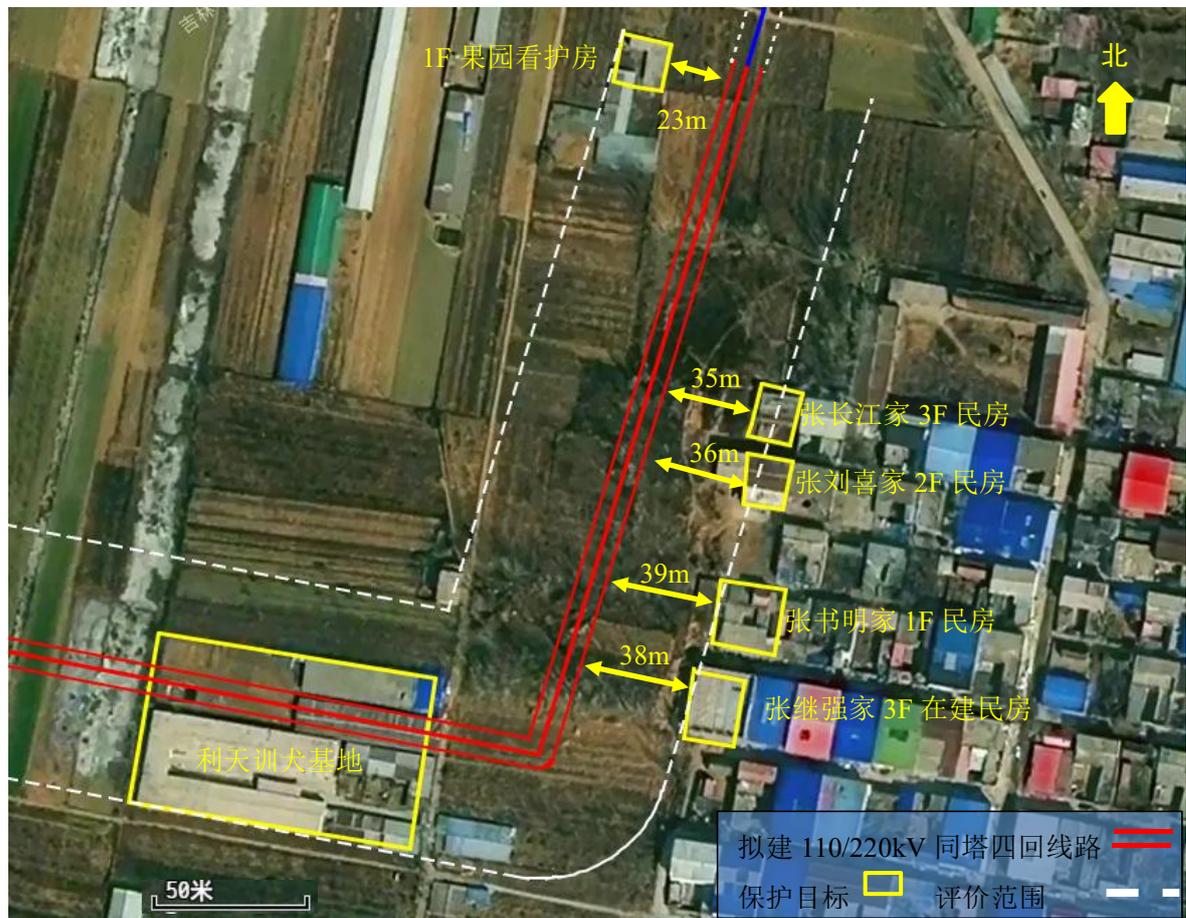


图 3-10 占庄村敏感点与本项目线路相对位置关系图（三）

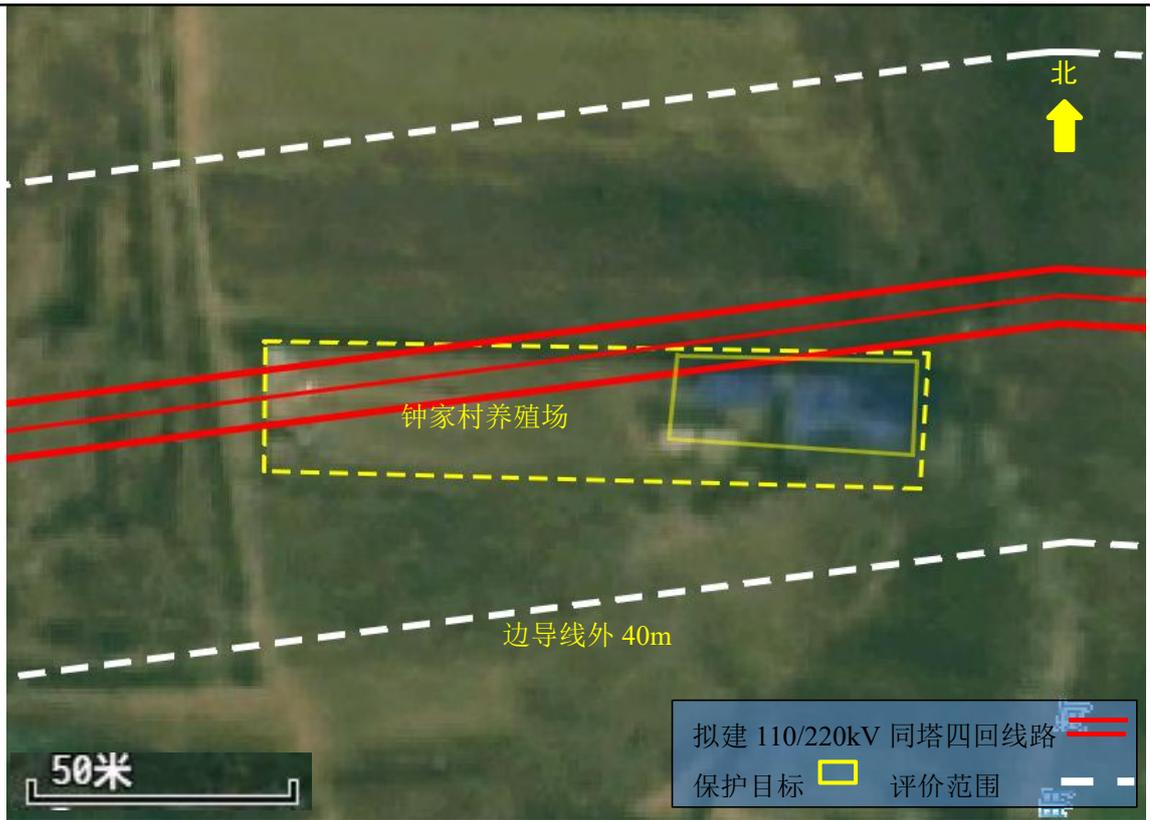


图 3-11 钟家村敏感点与本项目架空线路相对位置关系图



石桥马村 1F 养殖场看护房



养殖场临时板房



待拆仓库



石桥马村马鹏家废品收购站



马超然家 1F 板房



1F 超市



河东周村 3F 民房



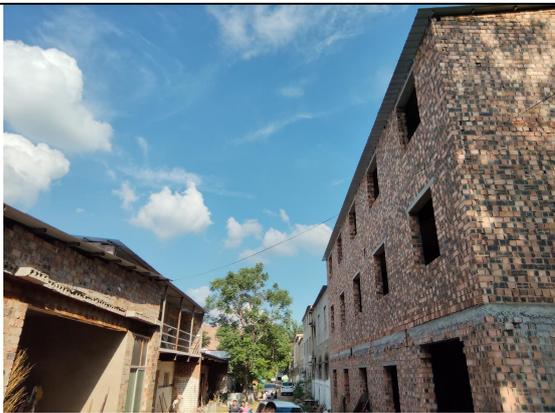
小周家 2F 和 1F 民房



小周家村在建 2F 民房



占庄村文馨农业发展有限公司看护房



占庄村民房



利天训犬基地

图 3-12 项目敏感点照片

评价标准

**1. 环境质量标准**

**1.1 电磁环境评价标准**

执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的规定，居民区电磁环境目标处工频电场强度限值为 4kV/m、工频磁感应强度限值为 100μT；交流架空线路下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度限值为 10kV/m，工频磁感应强度限值为 100μT。

**1.2 声环境评价标准**

根据《郑州航空港经济综合实验区党政办公室关于印发郑州航空港经济综合实验区声环境功能区划分方案（2023 年版）的通知》（郑港办〔2023〕128 号），本项目线路经过荆州路-豫州大道区域属于 1 类声环境功能区，声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准，即昼间 55dB（A），夜间 45dB（A）。本项目经过孙武路-荆州路、豫州大道东侧沿线声环境保护目标所在区域均属于 3 类声功能区，声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，即昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。

**2. 污染物排放标准**

**2.1 噪声**

本工程施工期噪声应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准，（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A））。

表 3-7 建筑施工场界环境噪声排放标准

标准	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	70	55

**2.2 固体废物**

一般工业固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

其他

无

## 四、生态环境影响分析

### 1. 施工期产污环节分析

根据输变电工程的项目特点，项目施工期主要影响包括土地占用等生态环境影响、施工噪声、施工扬尘、施工废水、施工固体废物等。根据输变电工程的项目特点，施工期可能产生生态破坏和环境污染的主要环节及影响因素见图 4-1~图 4-2，表 4-1。

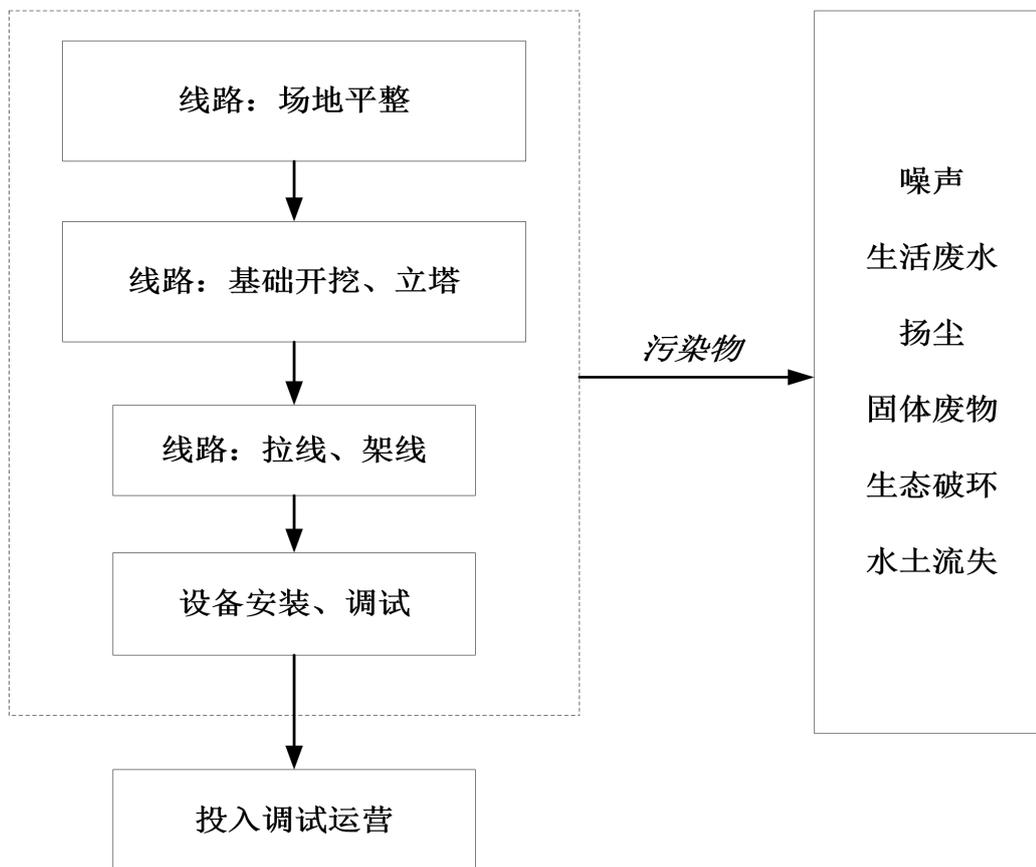


图 4-1 架空输电线路施工期主要产污环节示意图

施工期  
生态环境  
影响  
分析

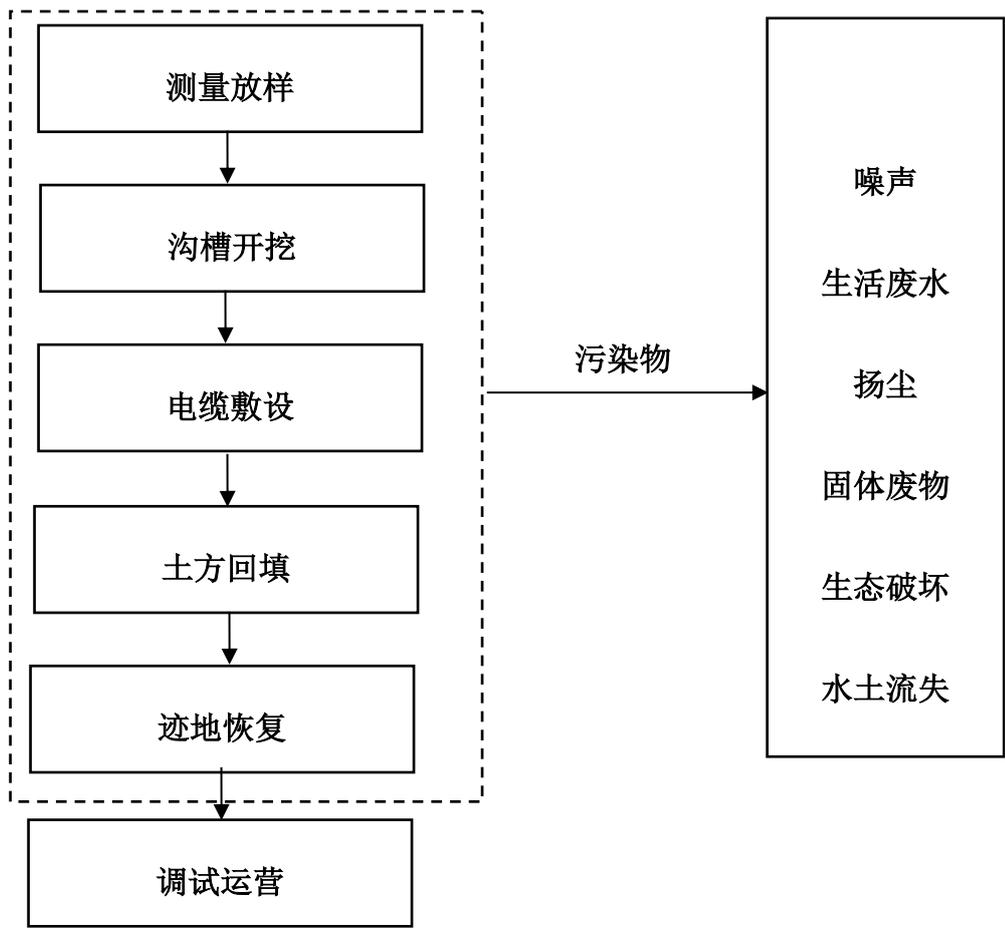


图 4-2 电缆线路施工期主要产污环节示意图

表 4-1 施工期的主要环境影响因素及途径

序号	影响因素	影响途径
1	生态影响	土地占用、植被破坏、水土流失、野生动物生境破坏等
2	噪声	施工机械、施工工艺及施工人员噪声
3	废水	施工人员生活污水及施工废水
4	施工扬尘	场地平整、基础开挖、施工垃圾清理及堆放、运输车辆行驶等
5	固体废物	施工人员生活垃圾及施工建筑垃圾、包装废物等

## 2. 施工期生态环境影响分析

本工程建设期对生态环境的影响主要为施工时永久占地及临时占地场地平整、基础开挖会造成植被面积的减少、区域内野生动物活动造成不利影响，对原地貌的扰动、损坏有可能引起水土流失。

### (1) 土地占用

工程施工期的生态环境影响主要表现在土石方开挖、临时占地等造成原有地表被

破坏引起的水土流失。

新建架空线路工程具有点状间隔式线性特点，单塔开挖量小，施工期间短，对土地的扰动较小。新建架空线路杆塔永久占地 4486m<sup>2</sup>，架空段塔基区、牵张场区和临时道路区等临时道路占地 20935m<sup>2</sup>；本工程新建电缆线路 5.005km（土建长度 5.068km），新建电缆井 55 座，电缆工井永久占地为 867m<sup>2</sup>，临时占地为 23052m<sup>2</sup>，施工结束后及时进行土地平整和恢复，对土地的扰动较小，施工结束后，临时占地恢复其原有功能。

#### （2）植被破坏

项目评价区属平原，植被类型包括农作物、乔灌木和草地，主要表现为农作物。由于垦殖年代较早，地表天然植被已被破坏殆尽，残留极少，现有植被均为次生植被或人工种植植被。项目位于郑州航空港经济综合实验区，区域内植被多为当地常见物种，工程用地范围内没有国家重点保护野生植物物种和古树名木。

本工程线路沿线占地主要为农用地、城市绿化带和道路，临时占地对植被的破坏主要为施工人员城市道路和绿化带的践踏，但项目占地面积较小，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。

#### （3）野生动物

根据现场走访调查及咨询相关部门，项目评价区内无珍稀濒危野生动物及鸟类分布，也无重点保护野生动物及鸟类的栖息地、庇护所等需特殊保护场所，项目区分布的野生动物主要为昆虫类和少量鸟类、啮齿类等，均为当地常见的野生动物，上述野生动物及鸟类迁徙能力较强，食源广泛，同类生境在评价区内易于找寻。

项目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。根据本项目建设特点，本项目施工对野生动物的影响为暂时性的。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本项目施工对当地的动物不会产生明显影响。

#### （4）水土流失

根据《全国水土保持规划》（2015-2030 年）和《河南省水土保持区划》（2016-2030 年），项目区位于黄泛平原风沙国家级水土流失重点预防区范围内，所处区域水土流

失类型区属于全国水土区划中的北方土石山区—华北平原区（III-5）—黄泛平原防沙农田防护区（III-5-3fn）范围内。

本工程在场地平整、基础开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。在施工过程中必须文明施工，并实施必要的水土保持临时和永久措施。

#### （5）施工期生态环境影响分析结论

在采取相关土地占用、植被保护、动物影响防护及水土流失防治影响防护措施后，工程施工期对生态环境的影响轻微。

### 3.施工期废水影响分析

#### （1）废污水污染源

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

本工程施工期平均施工人员约 30 人，施工人员用水量约  $0.15\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{人}$ ，生活污水产生量按总用水量的 80%计，则生活污水的产生量约  $3.6\text{m}^3/\text{d}$ 。

本工程拟建输电线路施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地，砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗水。

#### （2）废污水影响分析

线路工程施工人员在当地租房居住，生活污水依托附近已有的的污水处理设施处理，不会对周围水环境产生影响。

施工废水主要为机械设备清洗废水、混凝土养护水和灌注桩基础开挖和电缆产生的泥浆废水，机械设备清洗废水和泥浆废水通过在施工区域设置临时沉淀池收集处理，经沉淀后可回用或用于场地洒水降尘，不外排，对水环境影响较小，混凝土养护水一般自然蒸发，无生产废水产生。通过加强对施工期的管理，项目施工期对周边的水环境影响不大，并且当施工活动结束后，污染源及其影响即随之消失。

### 4.施工期废气影响分析

#### （1）环境空气污染源

空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自线路沿线场地平整、基础开挖等土建施工、施工垃圾清理及堆放、运输车辆行驶等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性

和波动性较大。

施工阶段，尤其是施工初期，输电线路的基础开挖和土石方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。

#### (2) 施工扬尘影响分析

线路工程杆塔基础开挖、电缆沟槽开挖产生的灰尘会对线路周围局部空气质量造成影响，由于线路施工时间较短，受本工程施工扬尘影响的区域有限，并且通过拦挡、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。临时占地区域在工程初期场地平整的过程中可能产生扬尘影响；材料进场、杆塔基础开挖、沟槽开挖、土石方运输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途径道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，对运输车辆进行覆盖以及对道路进行洒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

### 5. 施工期声环境影响分析

施工噪声主要是塔基开挖、电缆通道施工时各种机械设备产生。工程施工过程中由于运输车辆的交通噪声、塔基和电缆通道施工点的挖掘机、切割机、牵张场及场内的绞磨机等设备的机械噪声和施工噪声会对施工区域附近一定范围内的声环境产生不利影响，对附近居民的生产、生活产生一定影响。但由于输变电工程塔基为点状的线性工程，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在2个月以内，施工结束施工噪声影响亦会结束。另外，线路工程一般均为昼间施工，夜间一般不施工，不会对周边区域的声环境的夜间噪声产生影响。在采取相应的噪声影响控制措施后，可将工程施工期的噪声影响控制在可接受水平。

为减小施工噪声对周边环境的影响，本评价提出以下措施：

①严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）中关于建筑施工噪声污染防治的相关规定。

②优选低噪声施工机械设备，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，

从源强上控制施工噪声对周边环境的影响，同时优化施工方案，施工期间避免高噪声设备同时作业。

③施工现场的强噪声设备均设置在围挡内，远离周围居民点，并应采取降低噪声措施；午间休息时段避免高噪声设备的使用。

④在使用机械设备施工时，建议采取防护隔离栏板降噪措施；避免高噪声源强设备同时施工。

⑤严格控制进出车辆的车速，禁止鸣笛；合理安排施工时序，夜间不进行施工，缩短施工时间。

⑥不定期对设备进行检查，如发现设备噪声异常，应及时进行检修或更换。

综上所述，在采取本环评提出的限制源强、依法限制夜间高噪声施工等措施后，本工程施工噪声对周边环境的影响较小，并且施工结束后噪声影响即可消失。

## 6.固体废物影响分析

### （1）施工固废污染源

架空线路施工期产生的固体废弃物主要为灌注桩基础开挖产生的泥浆、基坑浇筑过程产生的少量混凝土残渣、以及架线过程中产生的建筑垃圾和废包装材料等。

电缆线路施工期产生的固体废弃物主要为电缆排管和电缆沟开挖过程产生的回填余土、顶管施工产生的泥浆、电缆井施工产生的少量混凝土残渣、电缆管道填埋和电缆敷设产生的建筑垃圾和废包装材料等。

### （2）固体废弃物影响分析

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。

灌注桩基础开挖、顶管施工产生的泥浆经沉淀池沉淀后作为固废运至政府指定地点处置。

杆塔基础、电缆排管和电缆沟挖方全部回填在塔基周围和临时占地平整，剥离表土集中堆存于施工场地内，施工结束后，表土全部回覆用于绿化或恢复植被。建筑垃圾分类收集处理后运到市政管理部门指定地点。施工材料废包装物由施工单位收集后，外售至废品回收站；施工人员生活垃圾集中收集统一清运至地方环卫部门指定的

位置。在采取环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生影响。

### 1.运营期产污环节分析

根据输变电工程的项目特点，运营期可能产生环境污染的主要环节及影响因素见图 4-3、表 4-2。



图 4-3 输电线路运营期主要产污环节示意图

表 4-2 运行期的环境影响分析内容

序号	影响因素	环境影响分析内容
1	电磁环境	工频电场、工频磁场公众曝露限值，重点评价。
2	噪声	噪声达标情况。

### 2.运营期电磁环境影响分析

运营期  
生态环境  
影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），架空线路电磁环境影响采用模式预测的方式来分析、预测和评价输电线路投运后产生的电磁环境影响；电缆线路电磁环境影响评价采用类比监测的方式来分析、预测和评价投运后产生的电磁环境影响。本项目按照导则要求对本工程电磁环境影响进行了专题评价，在此仅作结论性分析。

#### （1）架空输电线路电磁环境影响分析

##### ①非居民区

本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路在采用 220-HD21Q-Z2 型塔、110kV 导线 2×JL/G1A-240/30 型导线、220kV 导线 2×JL/G1A-630/45 型导线、下相线对地高度为 6.5m 时，本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路建成后的地面 1.5m 高处的工频电场强度在 0.037~3.883kV/m 之间，工频磁感应强度在 2.260~30.223μT 之间。工频电场强度最大值为 3.883kV/m（距线路中心地面垂直投影水平距离-3m 处），工频磁感应强度最大值为 30.223μT（距线路中心地面垂直投影水平距离±5m 处）。预测结果满足架空输电线路运行产生的工频电场强度小于线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养

地、养殖水面、道路等场所处 10kV/m 和工频磁感应强度小于 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

## ②居民区

本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路在采用 220-HD21Q-Z2 型塔、110kV 导线 2 $\times$ JL/G1A-240/30 型导线、220kV 导线 2 $\times$ JL/G1A-630/45 型导线、下相线对地高度为 7.5m 时，本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路建成后的地面 1.5m 高处的工频电场强度在 0.051~3.321kV/m 之间，工频磁感应强度在 2.237~25.786 $\mu$ T 之间。工频电场强度最大值为 3.321kV/m（距线路中心地面垂直投影水平距离-3m 处），工频磁感应强度最大值为 25.786 $\mu$ T（距线路中心地面垂直投影水平距离 $\pm$ 4m 处）。预测结果满足架空输电线路运行产生的工频电场强度小于 4kV/m 和工频磁感应强度小于 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路在采用 220-HD21Q-Z2 型塔、110kV 导线 2 $\times$ JL/G1A-240/30 型导线、220kV 导线 2 $\times$ JL/G1A-630/45 型导线、下相线对地高度为 9.5m 时，本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路建成后的地面 1.5m 高处的工频电场强度在 0.036~2.621kV/m 之间，工频磁感应强度在 2.190~20.315 $\mu$ T 之间。工频电场强度最大值为 2.621kV/m（距线路中心地面垂直投影水平距离 0m 处），工频磁感应强度最大值为 20.315 $\mu$ T（距线路中心地面垂直投影水平距离 $\pm$ 3m 处）。预测结果满足架空输电线路运行产生的工频电场强度小于 4kV/m 和工频磁感应强度小于 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

## （2）电缆线路电磁环境影响分析

根据类比监测结果可知，本工程 110kV 电缆线路建成后，产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值的要求。

## （3）环境敏感目标处电磁环境影响分析

由环境敏感目标的电磁环境预测结果可以看出，本工程建成投运后，在满足本环评最低线路高度的条件下，本工程 110kV 架空线路建成后保护目标的工频电场强度为 0.049~2.621kV/m，工频磁感应强度为 3.515~20.315 $\mu$ T。本工程 110kV 电缆线路建成后保护目标的工频电场强度最大为  $13.72 \times 10^{-3}$ kV/m，工频磁感应强度最大为 0.1209 $\mu$ T。环境保护目标处预测结果满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

### 3. 营运期噪声影响分析

#### 3.1 电缆线路声环境影响分析

本工程 110kV 电缆线路由于钢筋混凝土、地表覆土及电缆金属屏蔽层和铠装层等均可以有效地屏蔽电缆带电芯线所产生的噪声。因此，本工程 110kV 电缆线路在营运期无声环境影响。

#### 3.2 架空线路声环境影响分析

本工程架空输电线路会产生电晕噪声，为预测本工程 110/220kV 混压四回架设输电线路投运后声环境影响，对同电压等级的输电线路进行了类比监测。

##### (1) 类比对象及可比性分析

本环评从电压等级、杆塔型式、导线排列方式等方面，尽量选择与本工程新建架空线路相似的已投运输电线路进行类比监测。根据输电线路电压等级、塔型、导线排列型式等参数，本项目新建线路采用 110/220kV 混压同塔四回架设，因此本项目新建线路选择现运行的 220kV I、II 博金与两回 110kV 同塔四回线路噪声现状监测作为类比线路（类比监测报告见附件 6）。选用类比线路见下表。

表 4-3 输电线路参数类比一览表

项目	本工程线路	类比线路: 220kV I、II 博金 与两回 110kV	可比性分析
电压等级 (kV)	110/220kV	110/220kV	类比线路电压等级相同
杆塔型式	110/220kV 混压四回架空线路	110/220kV 混压四回架空线路	回路数相同，均为混压四回架空线路
导线型号及分裂数	下层 110kV: 2 $\times$ JL/G1A-240/30 钢芯铝	下层 110kV: 2 $\times$ JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，	分裂数相同，导线截面积相同

	绞线，双分裂； 上层 220kV：2× JL/G1A-630/45 钢芯铝 绞线，双分裂	双分裂； 上层 220kV：2× JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线， 双分裂	
架线形式	四回架设，垂直排列	四回架设，垂直排列	排列方式相同
对地高度	根据设计资料，本项目 架空线路对地高度 18m~30m	18m	本项目对地高度与类 比监测最低线高相似
环境条件及运 行工况	郑州航空港经济综合 实验区，未建设运行	河南省郑州市，正常运行	位于平原地区，周边 环境影响相近

本项目根据类比工程条件的相似性，类比架空线路电压等级、杆塔型式、导线型号及分裂数、架线形式与本项目相同，所在区域及环境条件相似，监测断面所处位置附近无其他高压输电线路影响，监测值能够保守反映本项目输电线路噪声影响程度，因此具有可比性。

## (2) 类比监测结果及分析

### 1) 类比对象监测点布设

本次类比监测在 220kV I、II 博金与两回 110kV 同塔四回线路 21#~22# 杆塔之间，监测点位处线路弧垂对地高度 18m。

### 2) 监测单位、监测时间及监测条件

监测单位为国网河南省电力公司电力科学研究院，监测时间及监测条件见表 4-4。

表 4-4 监测环境条件

日期	天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)
2015 年 1 月 28 日	晴	3~11	33~55

### 3) 监测仪器

监测仪器如下：

**AWA6228 型噪声频谱分析仪：**杭州爱华仪器有限公司制造，由河南省计量科学研究院检定，在检定有效期内。测量范围 35dB~135dB；频率范围 20Hz~12.5kHz。

**WSB-A6 型温湿度表：**郑州博洋仪器仪表有限公司制造，由河南省计量科学研究院检定，在检定有效期内。

### 4) 监测工况

监测工况见表 4-5。

**表 4-5 类比线路监测工况表**

项目	U (kV)	I (A)
220kVI、II博金与两回 110kV 同塔四回线路	231	105.1

5) 类比监测结果分析

现状运行的 220kVI、II博金与两回 110kV 同塔四回线路断面监测结果见表 4-6。

**表 4-6 类比线路声环境监测结果 单位：dB (A)**

监测点距线路中央连线距离 (m)	噪声监测值	
220kVI、II博金与两回 110kV 同塔四回线路 21#~22# 杆塔之间(同塔四回架设, 导线对地高度 18m, 周边环境为空地)。监测点位起于四回线两杆塔连线中央对地投影 0m 处, 垂直于 220kV 线下布置, 至 40m 止。	0m	39.7
	5m	39.6
	10m	39.3
	15m	38.5
	20m	38.5
	25m	38.3
	30m	38.5
	35m	38.2
	40m	38.1

综上所述, 220kVI、II博金与两回 110kV 同塔四回线路噪声监测值在 38.1~39.7dB(A)之间, 线路下方离地面 1.2m 高度处的噪声监测结果均满足 1 类标准限值要求, 且 0~40m 范围内变化趋势不明显, 说明 220kV/110kV 同塔四回架空线路的运行噪声对区域声环境贡献值较小, 不会改变沿线原有声环境功能级别。

类比架空线路电压等级、杆塔型式、导线型号及分裂数、架线形式与本项目相同, 所在区域及环境条件相似, 经类比分析, 本工程拟建输电线路建成投运后, 满足对地最低达标线高时, 对周围环境噪声的贡献很小, 线路沿线声环境敏感目标噪声值基本维持现状, 周边声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类和 3 类标准要求。

**4.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。

**5.固体废物影响分析**

输电线路运行期无固体废物产生, 对外环境无影响。

	<p><b>6.环境风险分析</b></p> <p>本项目为线路工程，线路运行期间无环境风险。</p>
<p>选址选 线环境 合理性 分析</p>	<p><b>1.环境制约因素分析</b></p> <p>根据本项目所在区域，结合项目区域土地规划属性，综合考虑规划、经济、运输等相关要素，本项目位于郑州航空港经济综合实验区，路径方案唯一。</p> <p>本工程已取得各部门路径协议，与当地的城乡发展规划不冲突。本项目不涉及郑州航空港经济综合实验区生态保护红线，也不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、重要湿地、饮用水水源保护区等生态敏感区和水环境敏感区。</p> <p>因此，本项目的建设没有环境制约因素。</p> <p><b>2.环境影响程度分析</b></p> <p>本项目线路远离居民区，根据预测和类比监测分析结果可知，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施条件下，本项目运行产生的电磁环境和声环境影响很小。</p> <p>综上所述，本项目不存在环境制约因素、对环境影响较小可接受，因此本项目选线具有环境合理性。</p>

## 五、主要生态环境保护措施

设计阶段环保措施	<p><b>1. 电磁环境保护措施</b></p> <p>1) 对于架空输电线路, 严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 选择相导线排列形式, 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。</p> <p>2) 部分线路采用电缆线路, 敷设在全封闭、地埋深处的电缆排管、电缆沟道中。规划选址、选线阶段, 征求相关部门意见, 落实工程位置及线路走廊, 使之与区域规划相符。</p>
施工期生态环境保护措施	<p><b>1. 施工期生态环境保护措施</b></p> <p>(1) 拟采取的生态环境保护措施</p> <p>1) 土地占用保护</p> <p>建议业主以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求, 严格控制开挖范围及开挖量, 施工活动限制在站区范围内; 施工时杆塔基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒, 应采取回填、异地回填等方式妥善处置; 施工完成后立即清理施工迹地, 做到“工完料尽场地清”。</p> <p>施工过程中采取表土保护措施, 进行表土剥离, 将生土和熟化土分开堆放, 并按原土层顺序回填。</p> <p>2) 植被保护措施</p> <p>①工程施工过程中划定施工活动范围, 加强监管, 避免对附近区域植被造成不必要的破坏。</p> <p>②对于永久占地造成的植被破坏, 工程施工前将对施工区域内的植物进行苗木移植。对施工临时占地的区域进行植被恢复, 恢复原有的植被功能。</p> <p>③在主体工程建设完成后, 应尽快清理施工场地, 并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。</p> <p>3) 动物影响防护措施</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。

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

③尽量利用现有道路作为施工道路，减少施工道路的开辟，减少施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度。

#### 4) 水土流失防护措施

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

②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。

③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。

④塔基及电缆沿线施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺设或绿化，防止水土流失。

#### (2) 环保措施效果

本项目架空线路塔基具有占地面积小、且较为分散的特点，新建电缆线路路径较短，施工结束后及时对施工场地进行迹地恢复，在采取上述环境保护措施后，本项目施工期对于建设区域的生态环境影响是短暂及可逆的。

### 2.施工期水环境影响保护措施

#### (1) 拟采取的水环境保护措施及设施

1) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方开挖作业；站内砂石料加工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。

2) 输电线路施工人员生活污水依托沿线已有污水处理设施处理，不会对周围水环境产生影响。

3) 落实文明施工原则，施工废水严禁以渗坑、渗井或漫流方式排放，需通过有

组织收集处理后用于地面绿化、洒水，不外排。

4) 本工程施工采用商品混凝土，混凝土养护水一般自然蒸发，无生产废水产生。灌注桩基础、电缆顶管、拉管钻孔泥浆废水经沉淀处理后上清液用于场地洒水降尘，不外排。施工机械设备清洗废水通过在施工区域设置临时沉淀池收集处理，经沉淀后可回用或用于场地洒水降尘，不外排，对水环境影响较小。

#### (2) 环保措施及设施效果

通过加强对施工期的管理，在采取以上措施的前提下，项目施工期对周边的水环境影响不大。

### 3. 施工期声环境影响保护措施

#### (1) 拟采取的声环境保护措施及设施

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，并接受环境保护部门的监督管理。

2) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。

3) 禁止夜间施工，如因特殊需要必须连续施工作业的，应当按照《中华人民共和国噪声污染防治法》的要求，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) 严格执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》，即符合昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A) 要求。如特殊情况下需要在夜间超标施工，必须征得环保部门的同意，并告知周围居民。

5) 施工单位应优先选用低噪声施工工艺和施工机械，减少施工噪声对周围居民影响。

6) 闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。在夜晚进出工地的车辆，安排专人负责指挥，严禁车辆鸣号。

#### (2) 环保措施效果

综上所述，在采取以上措施后，本项目施工期的噪声对周边环境的影响能控制在

标准范围之内，并且施工结束后施工噪声影响随之消失。

#### 4.施工扬尘影响防治措施

##### (1) 拟采取的扬尘防治措施及设施

为有效控制施工期间的扬尘影响，本评价根据项目施工期污染物排放特点及性质，根据《郑州航空港经济综合实验区 2025 年蓝天保卫战实施方案》要求，并结合本项目实际情况，项目施工期具体采取以下控制措施：

1) 新（改、扩）建工程施工现场必须设置控制扬尘污染责任标志牌，标明扬尘污染防治措施、主管部门、责任人及环保监督电话等内容。

2) 严格做到“两个禁止”。即：城市建成区内建筑工地禁止现场搅拌混凝土、禁止现场配制砂浆。对于搅拌站不予供应的特种或少量混凝土、砂浆的，如需现场搅拌，必须采取封闭、降尘措施。

3) 严格落实四项制度。一是严格落实“三员”管理制度。二是严格落实开复工验收制度。三是严格落实扬尘污染在线监控制度。四是严格落实扬尘污染防治预算管理制度。

4) 强化重污染天气应急管控。完善重污染天气施工工地扬尘污染应急管控清单，实行规范化、标准化、差异化管控措施，杜绝“一刀切”。建立快速应急预警响应机制，确保启动重污染天气预警时，迅速响应、有效应对。

5) 施工现场必须沿工地四周连续设置稳固、整齐、美观的围挡（墙），围挡（墙）高度 2.5 米。围挡（墙）间无缝隙，底部设置防溢座，顶端设置压顶。

6) 施工现场应保持整洁，场区大门口及主要道路、加工区必须做成硬化地面，并满足车辆行驶要求。其它部位可采用不同的硬化措施，但现场地面应平整坚实，不得产生泥土和扬尘。施工现场围挡（墙）外地面，也应采取相应的硬化或绿化措施，确保干净、整洁、卫生，无扬尘和垃圾污染。

7) 所有在用露天堆放场所，必须综合采取围墙、防风抑尘网、防尘遮盖、自动喷淋装置、洒水车等措施，确保堆放物料不起尘。所有露天堆放场所地面必须硬化处理，并划分料区和道路界限，配置冲洗、清扫设备，及时清除散落物料、清洗道路，确保堆场和道路整洁干净。所有露天堆放场所进出口，必须设置冲洗池、洗轮机等车

辆冲洗设施，确保进出运输车辆除泥、冲洗到位。

8) 四级以上大风天气或市政府发布空气质量预警时，严禁进行土方开挖、回填等可能产生扬尘的施工，同时覆网防尘。

9) 建设单位必须委托具有垃圾运输资格的运输单位进行渣土及垃圾运输。采取密闭运输，车身应保持整洁，防止建筑材料、垃圾和工程渣土飞扬、洒落、流溢，严禁抛扔或随意倾倒，保证运输途中不污染城市道路和环境，做好道路洒水保洁工作。

10) 施工弃土弃渣应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。

11) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。

#### (2) 环保措施效果

本项目输电线路施工期较短且施工地点分散，本项目施工期产生的扬尘影响范围和程度有限，不会对当地大气产生影响。

通过采取以上规定的措施，可有效控制扬尘量，将扬尘影响减小至最小程度，不会对周边环境构成污染影响。

### 5. 施工期固体废弃物环境影响防治措施

#### (1) 拟采取的固体废弃物防治措施及设施

1) 新建输电线路杆塔基础和新建电缆沟开挖多余土方不得随意弃置，应当在塔基和电缆施工周围综合利用，剥离表土集中堆存于施工场地内，施工结束后，表土全部回覆用于绿化或恢复植被。

2) 灌注桩基础开挖、电缆顶管、拉管钻井产生的泥浆经沉淀池沉淀后作为固废运至政府指定地点处置。

3) 明确要求施工过程中的建筑垃圾分类收集堆放，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)，并收集到现场封闭苫盖，集中运出。施工完成后应将混凝土余料和残渣及时清除，做好迹地清理工作。

4) 施工现场生活垃圾集中收集，实行袋装化，及时清运。

#### (2) 环保措施效果

在采取了相关环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生影响。

运营期生态环境保护措施	<p><b>1.运营期生态环境影响保护措施</b></p> <p>在项目运行期需对线路沿线、塔基和电缆井进行定期巡查及检修，应对线路运行维护人员进行生态环境保护相关知识的培训，提高他们的环境保护意识，减少林木砍伐，保护生态环境。</p> <p><b>2.运营期水环境影响控制措施</b></p> <p>在项目运行期，线路运行维护人员定期巡线过程中，应避免在河流附近随意丢弃废弃物，防止对水质产生影响。巡线及检修过程中的少量生活污水利用城市已建污水处理装置处理，禁止随意排放。</p> <p><b>3.运营期声环境影响控制措施</b></p> <p>在项目运行期，要求线路运行维护人员对线路进行定期巡查及维护，及时发现和排除异常的导线电晕噪声，保障线路的正常运行，减弱因线路运行故障产生的噪声影响。</p> <p><b>4.运营期固体废物环境影响控制措施</b></p> <p>在项目运行期，线路检修人员在定期巡检过程中可能产生少量固体废弃物，线路运维人员维护过程中产生的生活垃圾等废物带至垃圾集中收集点妥善处置，不得随意丢弃。</p> <p><b>5.运营期电磁环境影响控制措施</b></p> <p>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，确保线路周围电磁环境符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p>
其他	<p><b>1.环境管理及监测计划</b></p> <p>（1）环境管理机构</p> <p>建设管理单位应在管理机构内配备必要的环保人员，负责项目的环境保护管理工作。</p> <p>（2）施工期环境管理</p> <p>鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家有关要求，本工程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</p>

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监督检查。建设期环境保护监理及环境管理的职责和任务如下：

1) 贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。

3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

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

5) 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，对于环境保护目标要作到心中有数。

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。

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。

### (3) 运行期的环境管理

根据项目所在区域的环境特点，必须在运行主管单位设环境管理部门，配备相应的专业管理人员不少于 1 人，该部门的职能为：

环境管理部门的职能为：

1) 制定和实施各项环境监督管理计划；

2) 建立电磁环境影响监测、生态环境现状数据档案，并定期报当地环境保护行政主管部门备案；

3) 检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行；

4) 不定期的巡查线路沿线，特别是环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调；

5) 协调配合上级生态环境部门所进行的环境调查、生态调查等工作。

#### (4) 环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，主要用于了解项目周边电磁环境、声环境影响程度和范围。电磁、声环境影响监测工作可委托相关有资质的单位完成，环境监测计划见表 5-1。

表 5-1 运行期环境监测计划

序号	监测项目		内容
1	工频电磁场	点位布设	输电线路及环境保护目标处
		监测因子	工频电场、工频磁场
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》 (HJ681-2013)
		监测时间	竣工环保验收时监测一次，其他情况根据需要进行监测 或有纠纷投诉时监测
		监测频次	昼间监测一次
2	噪声	点位布设	架空线路沿线及环境保护目标处
		监测因子	噪声（等效连续 A 声级）
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
		监测时间	竣工环保验收时监测一次，其他情况根据需要进行监测 或有纠纷投诉时监测
		监测频次	昼夜间监测一次

#### 2.环保设施竣工验收内容及要求

本项目竣工后，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评【2017】4号）的要求按时开展验收工作，严格按环境影响报告表的要求认真落实“三同时”，明确职责，专人管理，切实搞好环境管理和监测工作，保证环保设施的正常运行，项目竣工环境保护验收通过后，建设单位方可正式投产运行。本项目拟建项目环保竣工验收内容及要求见表 5-2。

**表 5-2 拟建项目环境保护竣工验收内容及要求一览表**

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目是否经发改委核准，环评批复文件是否齐备，项目是否具备验收条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环境敏感区基本情况	核查环境敏感区基本情况及环境保护目标变更情况，明确因输变电工程路径发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超是否过原数量的 30%。
4	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
5	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。
6	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
7	污染物排放达标情况	工频电场、工频磁感应强度是否满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值的要求。
8	固体废物	施工期和运行期固体废物处理处置落实情况，核实生活垃圾是否交由环卫部门统一处理。
9	废污水	施工期和运行期污水处理处置落实情况。
10	生态保护措施	本工程施场地是否清理干净，塔基及电缆井周围是否已平整，临时施工区域生态功能是否恢复。
11	环境管理与环境监测	调查建设单位环境保护管理机构及规章制度制定、执行情况、环境保护人员专兼职设置情况以及环境保护相关档案资料的齐备情况；核查环境影响评价文件、初步设计文件及环境影响评价审批文件中要求建设的环境保护设施的运行情况、监测计划落实情况以及施工期环境监理计划落实与实施情况。
12	环境敏感区处环境因子验证	监测本项目投运后的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响因子是否达标。

本项目总投资为 17490 万元，其中环保投资为 102 万元，占工程总投资的 0.58%。环境保护投资主要包括在设计、施工、运行阶段，为预防和减缓建设项目不利环境影响而采取的各项环境保护设施、措施的建设费用、运行维护费用，以及直接为建设项目服务的管理费用、监测费用及其他必要费用等。

表 5-3 环保投资估算一览表 单位：万元

类别	污染源	拟采取的措施	投资估算 (万元)	
施工期	废气治理	施工扬尘	采用密闭式防尘布（网）对裸露地面和土方进行苫盖、洒水降尘等有效措施	15
	施工噪声	机械设备	采用低噪声设备、施工围挡等措施	10
	废水治理	生活污水	施工期生活污水利用城市已有污水处理装置处理，生产废水经临时沉淀池处理后回用或用于洒水降尘	6
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾等	施工期生活垃圾设置垃圾收集桶集中收集，建筑垃圾分类收集处理，运到市政管理部门指定地点	8
		废弃泥浆	泥浆经沉淀池沉淀后作为固废运至政府指定地点处置	13
生态环境	施工占地、水土流失等	临时堆土覆盖、临时排水措施、土方回填及植被恢复、迹地恢复等	20	
运营期	电磁影响	/	警示标牌，相序标牌以及抬高线路等	6
环评费、竣工环保验收、环境监测等费用			16	
合计			73	

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		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>1) 土地占用保护</p> <p>建议业主以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求,严格控制开挖范围及开挖量,施工活动限制在站区范围内;施工时杆塔基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒,应采取回填、异地回填等方式妥善处置;施工完成后立即清理施工迹地,做到“工完料尽场地清”。</p> <p>施工过程中采取表土保护措施,进行表土剥离,将生土和熟化土分开堆放,并按原土层顺序回填。</p> <p>2) 植被保护措施</p> <p>①工程施工过程中划定施工活动范围,加强监管,避免对附近区域植被造成不必要的破坏。</p> <p>②对于永久占地造成的植被破坏,工程施工前将对施工区域内的植物进行苗木移植。对施工临时占地的区域进行植被恢复,恢复原有的植被功能。</p> <p>③在主体工程建设完成后,应尽快清理施工场地,并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。</p> <p>3) 动物影响防护措施</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尽量利用现有道路作为施工道路,减少施工道路的开辟,减少施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度。</p>	落实环评及批复文件要求,进行生态恢复	/	/

	<p>4) 水土流失防护措施</p> <p>①施工单位在土石方工程开工前应做到先防护,后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工,土建施工期间注意收听天气预报,如遇大风、雨天,应及时作好施工区的临时防护。</p> <p>②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖,避免降雨时水流直接冲刷,施工时开挖的土石方不允许就地倾倒,应采取回填或异地回填,临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。</p> <p>③加强施工期的施工管理,合理安排施工时序,做好临时堆土的围护拦挡。</p> <p>④塔基及电缆沿线施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺设或绿化,防止水土流失。</p>			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>1) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施,尽量避开雨季土石方开挖作业;站内砂石料加工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用,不外排。</p> <p>2) 输电线路施工人员生活污水依托沿线已有污水处理设施处理,不会对周围水环境产生影响。</p> <p>3) 落实文明施工原则,施工废水严禁以渗坑、渗井或漫流方式排放,需通过有组织收集处理后用于地面绿化、洒水,不外排。</p> <p>4) 本工程施工采用商品混凝土,混凝土养护水一般自然蒸发,无生产废水产生。灌注桩基础、电缆顶管、拉管钻孔泥浆废水经沉淀处理后上清液用于场地洒水降尘,不外排。施工机械设备清洗废水通过在施工区域设置临时沉淀池收集处理,经沉淀后可回用或用于场地洒水降尘,不外</p>	落实环评及批复文件要求,地表水环境满足相应水质要求。	/	/

	排，对水环境影响较小。			
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，并接受环境保护部门的监督管理。</p> <p>2) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。</p> <p>3) 禁止夜间施工，如因特殊需要必须连续施工作业的，应当按照《中华人民共和国噪声污染防治法》的要求，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) 严格执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》，即符合昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A) 要求。如特殊情况下需要在夜间超标施工，必须征得环保部门的同意，并告知周围居民。</p> <p>5) 施工单位应优先选用低噪声施工工艺和施工机械，减少施工噪声对周围居民影响。</p> <p>6) 闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。在夜晚进出工地的车辆，安排专人负责指挥，严禁车辆鸣号。</p>	<p>施工场界噪声满足 GB 12523(昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A))</p>	<p>架空线路沿线满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)</p>	<p>进行竣工验收现场监测，架空线路沿线满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准限值。</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>1) 新(改、扩)建工程施工现场必须设置控制扬尘污染责任标志牌，标明扬尘污染防治措施、主管部门、责任人及环保监督电话等内容。</p> <p>2) 严格做到“两个禁止”。即：城市建成区内建筑工地禁止现场搅拌混凝土、禁止</p>	<p>记录施工期的影像资料，落实环评及批复文件要求，采用了有效的扬尘防治措施，施工扬</p>	/	/

	<p>现场配制砂浆。对于搅拌站不予供应的特种或少量混凝土、砂浆的,如需现场搅拌,必须采取封闭、降尘措施。</p> <p>3) 严格落实四项制度。一是严格落实“三员”管理制度。二是严格落实开复工验收制度。三是严格落实扬尘污染在线监控制度。四是严格落实扬尘污染防治预算管理制度。</p> <p>4) 强化重污染天气应急管控。完善重污染天气施工工地扬尘污染应急管控清单,实行规范化、标准化、差异化管控措施,杜绝“一刀切”。建立快速应急预警响应机制,确保启动重污染天气预警时,迅速响应、有效应对。</p> <p>5) 施工现场必须沿工地四周连续设置稳固、整齐、美观的围挡(墙),围挡(墙)高度 2.5 米。围挡(墙)间无缝隙,底部设置防溢座,顶端设置压顶。</p> <p>6) 施工现场应保持整洁,场区大门口及主要道路、加工区必须做成硬化地面,并满足车辆行驶要求。其它部位可采用不同的硬化措施,但现场地面应平整坚实,不得产生泥土和扬尘。施工现场围挡(墙)外地面,也应采取相应的硬化或绿化措施,确保干净、整洁、卫生,无扬尘和垃圾污染。</p> <p>7) 所有在用露天堆放场所,必须综合采取围墙、防风抑尘网、防尘遮盖、自动喷淋装置、洒水车等措施,确保堆放物料不起尘。所有露天堆放场所地面必须硬化处理,并划分料区和道路界限,配置冲洗、清扫设备,及时清除散落物料、清洗道路,确保堆场和道路整洁干净。所有露天堆放场所进出口,必须设置冲洗池、洗轮机等车辆冲洗设施,确保进出运输车辆除泥、冲洗到位。</p>	<p>尘得到有效控制。</p>		
--	---	-----------------	--	--

	<p>8) 四级以上大风天气或市政府发布空气质量预警时, 严禁进行土方开挖、回填等可能产生扬尘的施工, 同时覆网防尘。</p> <p>9) 建设单位必须委托具有垃圾运输资格的运输单位进行渣土及垃圾运输。采取密闭运输, 车身应保持整洁, 防止建筑材料、垃圾和工程渣土飞扬、洒落、流溢, 严禁抛扔或随意倾倒, 保证运输途中不污染城市道路和环境, 做好道路洒水保洁工作。</p> <p>10) 施工弃土弃渣应集中、合理堆放, 遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。</p> <p>11) 加强材料转运与使用的管理, 合理装卸, 规范操作, 以防止扬尘对环境空气质量的影响。</p>			
固体废物	<p>1) 新建输电线路杆塔基础和新建电缆沟开挖多余土方不得随意弃置, 应当在塔基和电缆施工周围综合利用, 剥离表土集中堆存于施工场地内, 施工结束后, 表土全部回覆用于绿化或恢复植被。</p> <p>2) 灌注桩基础开挖、电缆顶管、拉管钻井产生的泥浆经沉淀池沉淀后作为固废运至政府指定地点处置。</p> <p>3) 明确要求施工过程中的建筑垃圾分类收集堆放, 并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等), 并收集到现场封闭苫盖, 集中运出。施工完成后应将混凝土余料和残渣及时清除, 做好迹地清理工作。</p> <p>4) 施工现场生活垃圾集中收集, 实行袋装化, 及时清运。</p>	<p>施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾按环评及批复要求进行处置, 施工现场无固体废物残留。</p>	<p>生活垃圾经分类收集后妥善处置。</p>	<p>生活垃圾经分类收集后妥善处置。</p>
电磁环境	/	/	<p>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, 确保线路周围电磁</p>	<p>进行竣工验收现场监测, 确保电磁环境满足 GB8702 中公众曝露控制限值要求。</p>

			环境符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	工程投产后，建设单位应委托有资质的单位对工程周边电磁及声环境保护目标进行监测。	委托有资质的单位进行电磁和声环境监测
其他	环保培训	进行了环保培训	建设单位和负责运行的单位在管理机构内配备相关人员，负责环境保护管理工作。	有相应的管理人员及制度

## 七、结论

综上所述，本工程的建设符合国家产业政策，符合城乡规划、电网规划，工程建设区域环境质量现状所涉及的各项因子满足相应环境标准，经过环境影响预测分析，工程投运后各环境因子满足标准限值要求，工程在设计、施工和运行阶段拟采取一系列环境保护措施，在严格执行本环境影响报告表中提出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，本项目是可行的。

郑州航空港兴港电力有限公司 110 千  
伏嘉兰至熙泰线路新建工程  
电磁环境影响专题评价

编制日期：二〇二五年八月

# 目 录

1 评价因子、评价等级、评价范围、评价标准及环境保护目标	1
1.1 评价因子	1
1.2 评价等级	1
1.3 评价范围	1
1.4 评价标准	1
1.5 环境保护目标	1
2 电磁环境质量现状监测与评价	3
2.1 监测时间及气象条件	3
2.2 监测单位及监测仪器	3
2.3 监测布点	3
2.4 质量保证措施	4
2.5 监测结果及分析	4
3.电磁环境影响预测	5
3.1 架空输电线路电磁环境影响预测与评价	5
3.2 电缆线路电磁环境影响预测与评价	14
3.3 环境敏感目标处电磁环境影响分析	18
3.4 电磁环境影响预测结论	21
4 电磁影响环境保护措施	21
5 电磁环境影响评价综合结论	22

## 1 评价因子、评价等级、评价范围、评价标准及环境保护目标

### 1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）表 1，电磁环境评价因子为：工频电场、工频磁场。

### 1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）表 2，导线地面投影外两侧各 15m 内有电磁环境敏感目标的架空线，按二级进行评价；地下电缆按三级进行评价。

### 1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）表 3，评价范围为：  
架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 内的带状区域；  
地下电缆：电缆线路管廊两侧边缘外延 5m（水平距离）。

### 1.4 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），本工程电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中公众曝露控制限值，即以 4000V/m 作为居民区工频电场强度评价标准，以 10kV/m 作为架空输电线路下耕地、园地、牧草地等场所工频电场强度评价标准，以 100 $\mu$ T 作为工频磁感应强度评价标准。

### 1.5 环境保护目标

本项目的电磁环境敏感目标主要是拟建输电线路附近的居民点以及有公众居住、工作或学习的建筑物。

本工程电磁环境敏感具体情况详见表 1-1。

表 1-1 本工程电磁环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标	行政区	与工程最近距离（m）	评价范围内建筑物功能/数量	建筑物楼层及高度	影响因素
1	养殖场 1 看护房	大马乡	跨越	看护/1 栋板房	1F 坡顶，高 3.5m	E、B
	养殖场 2 看护房	大马乡	跨越	看护/1 栋板房	1F 平顶，高 3.0m	E、B
	待拆仓库	大马	拟建 110kV/220kV 混	仓库/1 栋	1F 尖顶，	E、B

			乡	压架空线西侧 6m		高 2.5m	
		待拆废品站	大马乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线西侧 30m	看护/1 栋板房	1 层平顶, 高 3.0m	E、B
		马鹏家废品收购站看护房	大马乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线东侧 16m	看护/1 栋板房	1 层坡顶, 高 3.5m	E、B
		马超然家 1F 板房	大马乡	跨越	看护/1 栋板房	1 层坡顶, 高 3.5m	E、B
		1F 超市	大马乡	跨越	看护/1 栋板房	1 层坡顶, 高 3.5m	E、B
2	梁家村	养殖聚集区 1	大马乡	跨越	仓库/1 栋	1F 圆顶, 高 3.5m	E、B
		养殖聚集区 2	大马乡	跨越	仓库/2 栋	1F 圆顶, 高 3.5m	E、B
		1F 板房	大马乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线南侧 12m	看护/1 栋板房	1F 尖顶, 高 3.5m	E、B
		1F 仓库	大马乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线北侧 11m	看护/1 栋板房	1F 坡顶, 高 3.5m	E、B
3	河东周村	3F 民房	岗李乡	拟建 110kV 电缆线路上方	民房/1 栋	3F 尖顶, 高 10m	E、B
		周春波家 3F 民房	岗李乡	拟建 110kV 电缆线路上方	民房/1 栋	3F 尖顶, 高 10m	E、B
4	小周家村	小周家村养兔场	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线南侧 25m	厂房/1 栋	1F 尖顶, 高 3.5m	E、B
		门窗制造厂	岗李乡	跨越	厂房/1 栋	1F 圆顶, 高 3.5m	E、B
		小周家村养羊场	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线南侧 15m	厂房/1 栋	1F 坡顶, 高 3.5m	E、B
		1F 民房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线南侧 8m	民房/1 栋	1F 平顶, 高 3.0m	E、B
		2F 民房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线南侧 7m	民房/1 栋	2F 坡顶, 高 7.0m	E、B
		在建 2F 民房	岗李乡	拟建 110kV 电缆线路上方	民房/1 栋	2F 尖顶, 高 7.0m	E、B
5	占庄村	1F 看护房 2	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线南侧 8m	看护/1 栋	1F 坡顶, 高 3.5m	E、B
		1F 看护房 1	岗李乡	跨越	看护/1 栋	1F 坡顶, 高 3.5m	E、B
		文馨农业发展有限公司看护房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线北侧 6m	看护/1 栋	1F 坡顶, 高 3.5m	E、B

		占庄村养殖棚	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线西侧 23m	厂房/1 栋	1F 坡顶, 高 3.5m	E、B
		闲置养殖棚	岗李乡	拟建 110kV 电缆线路上方	厂房/1 栋	1F 坡顶, 高 2.5m	E、B
		1F 果园看护房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线西侧 23m	看护/1 栋	1F 坡顶, 高 3.5m	E、B
		张长江家 3F 民房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线东侧 35m	民房/1 栋	3F 尖顶, 高 10.0m	E、B
		张刘喜家 2F 民房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线东侧 36m	民房/1 栋	2F 尖顶, 高 7.0m	E、B
		张书明家 1F 民房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线东侧 39m	民房/1 栋	1F 尖顶, 高 3.5m	E、B
		张继强家 3F 在建民房	岗李乡	拟建 110kV/220kV 混压架空线东侧 38m	民房/1 栋	3F 尖顶, 高 10.0m	E、B
		利天训犬基地	岗李乡	跨越	厂房/1 栋	1F 尖顶, 高 3.5m	E、B
6	钟家村	养殖场	岗李乡	跨越	厂房/1 栋	1F 坡顶, 高 3.5m	E、B

注：①E—工频电场、B—工频磁场。

## 2 电磁环境质量现状监测与评价

### 2.1 监测时间及气象条件

监测时间为 2025 年 8 月 15 日。

环境条件：8 月 15 日昼间：多云；温度：27.9~31.3℃；风速：0.2~1.1m/s；湿度：40~70%RH。

### 2.2 监测单位及监测仪器

监测单位：河南凯洁环保检测技术有限公司。

监测仪器见下表。

表 2-1 电磁环境监测设备一览表

序号	监测仪器	仪器型号	仪器编号	测量范围	校准证书号	校准有效期	校准单位
1	电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	D-1233 /I-1233	电场： 0.01V/m~100kV/m； 磁场： 1nT~10mT	2024F33-1 0-5624751 001	2024.11.26 ~ 2025.11.25	上海市 计量测 试技术 研究院

### 2.3 监测布点

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

工频电场强度和工频磁感应强度监测布点，本项目线路沿线共布设 24 个电磁环境监测点位，测点高度地面 1.5m 处。

## 2.4 质量保证措施

为确保监测报告的准确性、科学性，河南凯洁环保检测技术有限公司制定了电磁环境监测相关的质量控制措施。

### ①监测仪器

监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器在正常工作状态。

### ②环境条件

环境条件符合仪器的使用要求。电磁环境监测工作在无雨、无雾、无雪的天气下进行。监测时环境湿度在 80%以下，避免监测仪器支架泄漏电流等影响。

### ③人员要求

监测人员经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作不少于二名监测人员。

### ④数据处理

监测中异常数据的取舍以及监测结果的数据处理按统计学原则处理。每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不小于 15 秒，并在输变电工程正常运行时间内进行监测读取稳定状态的最大值。若仪器读数起伏较大时，适当延长监测时间。求出每个监测位置的 5 次读数的算术平均值作为监测结果。

### ⑤监测报告审核

原始记录和监测报告审核实行“编制、审核、签发”的三级审核制度，确保监测数据的准确性和可靠性。

## 2.5 监测结果及分析

根据监测布点要求，对项目所在区域工频电场、工频磁场进行了监测，监测结果见表 2-2。

表 2-2 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

序号	工程组成	监测点位置		测试高度(m)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	110 千伏嘉	石	养殖场 1 看护房	1.5	0.30	0.0256
2	伏嘉	桥	养殖场 2 看护房	1.5	0.09	0.3667

序号	工程组成	监测点位置	测试高度(m)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)	
3	兰至熙泰线路新建工程	马村	马鹏家废品收购站	1.5	1.37	0.0078
4			马超然家 1F 板房	1.5	0.06	0.0256
5			1F 超市	1.5	5.08	0.0275
6		梁家村	养殖聚集区 1 (1F 养殖场 1)	1.5	0.13	0.0042
7			养殖聚集区 2 (1F 养殖场 2)	1.5	4.05	0.0049
8			1F 仓库	1.5	4.93	0.0026
9		河东周村	河东周村 3F 民房	1.5	0.39	0.0039
10			周春波家 3F 民房	1.5	1.29	0.0039
11		小周家村	小周家村养兔场	1.5	0.06	0.0807
12			门窗制造厂	1.5	0.45	0.0921
13			2F 民房	1.5	0.24	0.0048
14			在建 2F 民房	1.5	0.05	0.0049
15		占庄村	占庄村 1F 看护房 2	1.5	0.18	0.0061
16			占庄村 1F 看护房 1	1.5	0.14	0.0039
17			文馨农业发展有限公司看护房	1.5	0.47	0.0054
18			1F 果园看护房	1.5	0.48	0.0046
19			张长江家 3F 民房	1.5	0.48	0.0054
20			张刘喜家 2F 民房	1.5	0.07	0.0031
21			张书明家 1F 民房	1.5	0.10	0.0040
22			张继强家 3F 在建民房	1.5	0.06	0.0049
23			利天训犬基地	1.5	0.14	0.0080
24		钟家村	钟家村养殖场	1.5	0.26	0.0050

由上表可知，本工程拟建线路沿线敏感点处工频电场强度现状值为 0.05~5.08V/m，工频磁感应强度现状值为 0.0026~0.3667 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值的要求。

### 3.电磁环境影响预测

#### 3.1 架空输电线路电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程架空线路采

用模式预测方式来分析、预测和评价投运后产生的电磁环境影响。

### 3.1.1 评价方法

本项目新建 110/220kV 混压四回架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本次评价采用模式预测的方式来分析架空线路建成投运后的影响。

### 3.1.2 架空线路模式预测

#### (1) 预测因子

工频电场、工频磁场。

#### (2) 预测模式

本次评价所采取的预测模型引用自《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中附录 C 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算、附录 D 高压交流架空输电线路下空间工频磁感应强度的计算进行预测。

#### (3) 工频电场计算公式

利用等效电荷法计算高压送电线路下空间工频电场强度。

##### 1) 计算单位长度导线上等效电荷

利用镜像法计算送电线上的等效电荷。可由下列矩阵方程计算多导线线路中导线上的等效电荷：

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

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 n 阶方阵(n 为导线数目)。

110kV 三相导线：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7kV$$

220kV 三相导线：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 220 \times 1.05 / \sqrt{3} = 133.4kV$$

[U]矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。则对于 110kV 和 220kV 三相导线各导线对地电压分量为：

①110kV 三相导线各导线对地电压分量

$$\begin{aligned} U_A &= (66.7 + j0) \text{ kV} \\ U_B &= (-33.4 + j57.8) \text{ kV} \\ U_C &= (-33.4 - j57.8) \text{ kV} \end{aligned}$$

②220kV 三相导线各导线对地电压分量

$$\begin{aligned} U_A &= (133.4 + j0) \text{ kV} \\ U_B &= (-66.7 + j115.5) \text{ kV} \\ U_C &= (-66.7 - j115.5) \text{ kV} \end{aligned}$$

由于三相对称性，同塔四回线路同名相导线的对地电压分量分别相等，即另一回路的三相导线对地电压分量。

2) 计算由等效电荷产生的电场

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：

$$\begin{aligned} E_x &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \\ E_y &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \end{aligned}$$

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。

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

$$\begin{aligned} \bar{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \\ \bar{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned}$$

式中：  $E_{xR}$ —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{xI}$ —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{yR}$ —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

$E_{yI}$ —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

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

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，即  $E_x=0$ 。在离地面 1m~3m 的范围，场强的垂直分量和最大场强很接近，可以用场强的垂直分量表征其电场强度合成量。因此只需要计算电场的垂直分量。

#### (4) 工频磁感应强度计算公式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 的附录 D 计算高压

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

送电线路下空间工频磁感应强度。

110kV 导线下方 A 点处的磁场强度计算式如下：

式中：I—导线 i 中的电流值；

h—计算 A 点距导线的垂直高度；

L—计算 A 点距导线的水平距离。

$$H = \frac{B}{\mu_0} - M$$

式中：H—磁场强度 (A/m)；

B—磁感应强度 (T)；

M—磁化强度；

$\mu_0$ —真空磁导率。

#### (5) 预测参数选择

①本次新建 110/220kV 混压四回架空线路选用 220-HD21Q-Z2、220-HD21Q-Z3、220-HD21Q-J1、220-HD21Q-DJ、220-HD21TQ-ZZG1 模块，本项目建设 9 基 110-ED21S-DJ 双回电缆耐张角钢塔，且不涉及保护目标，故不再单独预测。本工程输电线路结合杆塔使用数量以及环境影响程度，按最不利原则，选择 220

-HD21Q-Z2 型作为预测塔型。

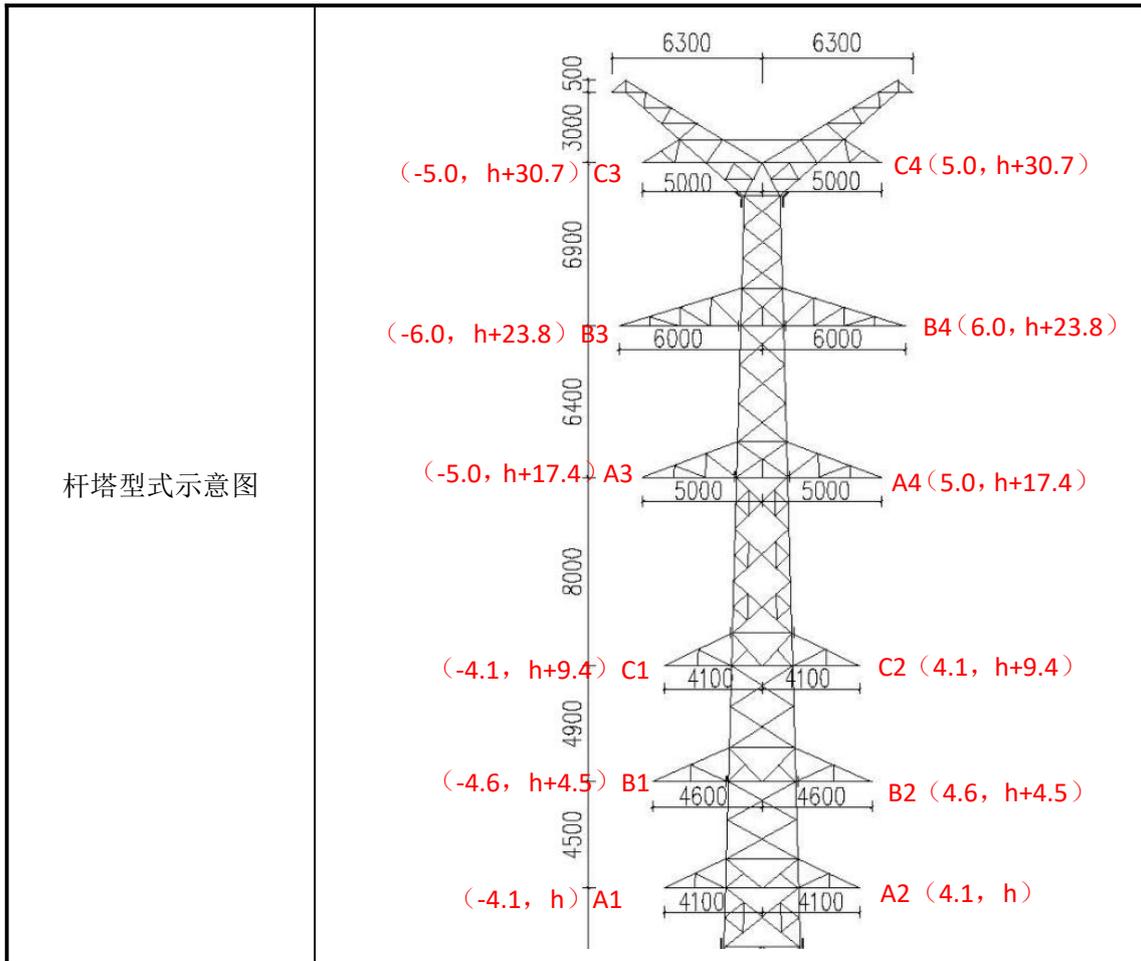
②本次预测线路 110kV 导线型号为 2×JL/G1A-240/30，导线分裂间距 400mm；220kV 导线型号为 2×JL/G1A-630/45，导线分裂间距 500mm。

③根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，本次预测按 220kV 送电线路最大弧垂在居民区、非居民区的最小对地距离分别为 7.5m、6.5m；沿线跨越 1F 建筑物 10 处（石桥马村 1F 养殖场看护房、石桥马村 1F 养殖场临时板房、石桥马村马超然家 1F 板房、石桥马村 1F 超市、梁家村养殖聚集区 1、梁家村养殖聚集区 2、小周家村门窗制造厂、占庄村 1F 看护房 1、利天训犬基地、钟家村养殖场），层高为 3~3.5m。本次跨越 1F 建筑物预测按对地线高最低 9.5m。

线路预测参数见表 3-1。

表 3-1 本工程线路预测参数

电压等级		110/220kV
计算电压		115.5kV/231kV
线路回路数		四回（本期 110kV 挂线下层，220kV 挂线上层）
杆塔型式		220-HD21Q-Z2
预测高度		预测高度为下层 110kV 对地高度 h=非居民区 6.5m，居民区 7.5m，跨越 1F 建筑物 9.5m
线间距	水平间距（m）	8.2/9.2/8.2/10/12/10（从下至上）
	垂直间距（m）	4.5/4.9/8.0/6.4/6.9（从下至上）
导线结构	导线形式	110kV：2×JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线 220kV：2×JL/G1A-630/45 型钢芯铝绞线
	导线间距	110kV：导线分裂间距 400mm/220kV：导线分裂间距 500mm
	导线截面（mm <sup>2</sup> ）	110kV：275.96/220kV：674.00
	导线外径（mm）	110kV：21.6/220kV：33.8
	导线分裂数	110kV：n=2/220kV：n=2
预测工况	电压（kV）	110kV：115.5/220kV：231
	电流（A）	110kV：866/220kV：1516



### 6) 预测结果及分析

以弧垂最大处线路中央连线的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测点间距为 5m（线路中心投影外 10m 内预测点间距为 1m），顺序至线路中心投影外 60m 处止，分别预测导线对地最低 6.5m、7.5m、9.5m 时，离地面 1.5m 处的工频电场强度及工频磁感应强度。

本工程产生的工频电场强度、工频磁感应强度计算预测结果见表 3-2。根据计算结果绘制的工频电场强度、工频磁感应强度分布趋势图见图 3-1~图 3-2。

表 3-2 本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路电磁环境影响计算预测结果

预测点（距原点的距离 m）	距边导线距离（m）	下层导线对地最低高度 6.5m（220kV 导线对地最低高度 23.9m）、地面 1.5m		下层导线对地最低高度 7.5m（220kV 导线对地最低高度 24.9m）、地面 1.5m		下层导线对地最低高度 9.5m（220kV 导线对地最低高度 26.9m）、地面 1.5m	
		工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度 $\mu\text{T}$	工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度 $\mu\text{T}$	工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度 $\mu\text{T}$
-60m	边导线外 54	0.151	2.260	0.146	2.237	0.136	2.190
-55m	边导线外 49	0.158	2.608	0.152	2.578	0.140	2.516
-50m	边导线外 44	0.163	3.036	0.155	2.996	0.140	2.915
-45m	边导线外 39	0.161	3.568	0.152	3.515	0.133	3.406
-40m	边导线外 34	0.151	4.239	0.139	4.166	0.118	4.019
-35m	边导线外 29	0.126	5.099	0.113	4.999	0.093	4.797
-30m	边导线外 24	0.088	6.227	0.081	6.089	0.083	5.806
-25m	边导线外 19	0.098	7.771	0.117	7.572	0.157	7.162
-20m	边导线外 14	0.250	10.053	0.283	9.740	0.339	9.085
-15m	边导线外 9	0.604	13.895	0.647	13.265	0.698	11.987
-10m	边导线外 4	1.577	21.241	1.537	19.389	1.410	16.257
-9m	边导线外 3	1.928	23.313	1.825	20.954	1.603	17.201
-8m	边导线外 2	2.343	25.501	2.147	22.528	1.806	18.104
-7m	边导线外 1	2.803	27.619	2.484	23.979	2.006	18.910
-6m	边导线内	3.258	29.335	2.806	25.121	2.193	19.563
-5m	边导线内	3.631	<b>30.223</b>	3.072	25.759	2.352	20.017
-4m	边导线内	3.847	29.968	3.247	<b>25.786</b>	2.473	20.258
-3m	边导线内	<b>3.883</b>	28.652	<b>3.321</b>	25.274	2.555	<b>20.315</b>
-2m	边导线内	3.792	26.841	3.320	24.497	2.600	20.258

-1m	边导线内	3.677	25.323	3.290	23.824	2.619	20.176
0m	边导线内	3.623	24.736	3.270	23.560	<b>2.621</b>	20.139
1m	边导线内	3.663	25.323	3.276	23.824	2.608	20.176
2m	边导线内	3.764	26.841	3.294	24.497	2.577	20.258
3m	边导线内	3.841	28.652	3.282	25.274	2.521	<b>20.315</b>
4m	边导线内	3.792	29.968	3.195	<b>25.786</b>	2.428	20.258
5m	边导线内	3.563	<b>30.223</b>	3.008	25.759	2.296	20.017
6m	边导线下	3.177	29.335	2.731	25.121	2.128	19.563
7m	边导线外 1	2.712	27.619	2.400	23.979	1.933	18.910
8m	边导线外 2	2.246	25.501	2.055	22.528	1.726	18.104
9m	边导线外 3	1.826	23.313	1.728	20.954	1.518	17.201
10m	边导线外 4	1.473	21.241	1.438	19.389	1.321	16.257
15m	边导线外 9	0.515	13.895	0.558	13.265	0.610	11.987
20m	边导线外 14	0.179	10.053	0.211	9.740	0.264	9.085
25m	边导线外 19	<b>0.037</b>	7.771	<b>0.051</b>	7.572	0.089	7.162
30m	边导线外 24	0.079	6.227	0.062	6.089	<b>0.036</b>	5.806
35m	边导线外 29	0.127	5.099	0.112	4.999	0.084	4.797
40m	边导线外 34	0.152	4.239	0.140	4.166	0.116	4.019
45m	边导线外 39	0.162	3.568	0.152	3.515	0.133	3.406
50m	边导线外 44	0.163	3.036	0.155	2.996	0.140	2.915
55m	边导线外 49	0.158	2.608	0.152	2.578	0.140	2.516
60m	边导线外 54	0.151	2.260	0.146	2.237	0.136	2.190

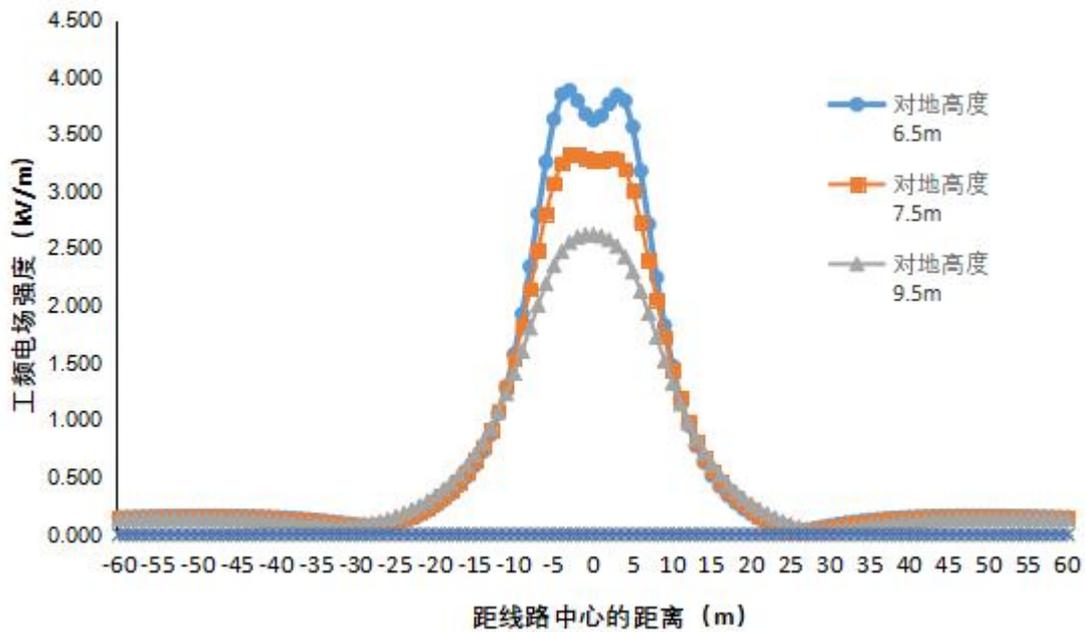


图 3-1 本工程本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路工频电场强分布趋势图

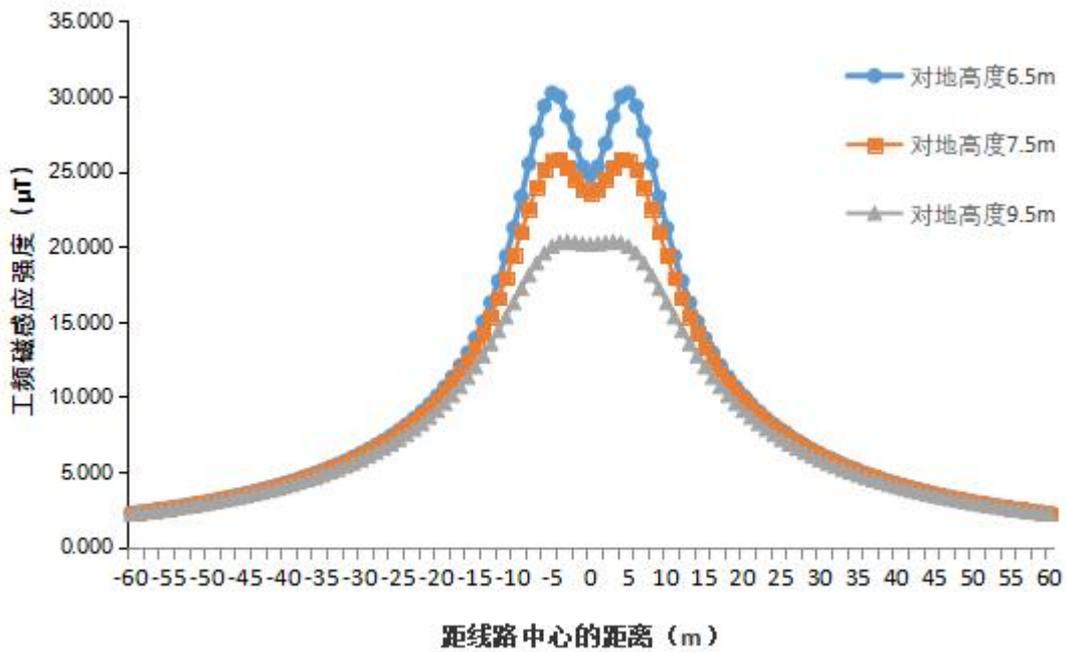


图 3-2 本工程本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路磁感应强度分布趋势图

根据上表和上图可预测，本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路在采用 220-HD21Q-Z2 型塔、110kV 导线 2×JL/G1A-240/30 型导线、220kV 导线 2×JL/G1A-630/45 型导线、下相线对地高度为 6.5m 时，本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路建成后的地面 1.5m 高处的工频电场强度在 0.037~3.883kV/m

之间，工频磁感应强度在 2.260~30.223 $\mu$ T 之间。工频电场强度最大值为 3.883kV/m（距线路中心地面垂直投影水平距离-3m 处），工频磁感应强度最大值为 30.223 $\mu$ T（距线路中心地面垂直投影水平距离 $\pm$ 5m 处）。预测结果满足架空输电线路运行产生的工频电场强度小于线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 和工频磁感应强度小于 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路在采用 220-HD21Q-Z2 型塔、110kV 导线 2 $\times$ JL/G1A-240/30 型导线、220kV 导线 2 $\times$ JL/G1A-630/45 型导线、下相线对地高度为 7.5m 时，本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路建成后的地面 1.5m 高处的工频电场强度在 0.051~3.321kV/m 之间，工频磁感应强度在 2.237~25.786 $\mu$ T 之间。工频电场强度最大值为 3.321kV/m（距线路中心地面垂直投影水平距离-3m 处），工频磁感应强度最大值为 25.786 $\mu$ T（距线路中心地面垂直投影水平距离 $\pm$ 4m 处）。预测结果满足架空输电线路运行产生的工频电场强度小于 4kV/m 和工频磁感应强度小于 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路在采用 220-HD21Q-Z2 型塔、110kV 导线 2 $\times$ JL/G1A-240/30 型导线、220kV 导线 2 $\times$ JL/G1A-630/45 型导线、下相线对地高度为 9.5m 时，本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路建成后的地面 1.5m 高处的工频电场强度在 0.036~2.621kV/m 之间，工频磁感应强度在 2.190~20.315 $\mu$ T 之间。工频电场强度最大值为 2.621kV/m（距线路中心地面垂直投影水平距离 0m 处），工频磁感应强度最大值为 20.315 $\mu$ T（距线路中心地面垂直投影水平距离 $\pm$ 3m 处）。预测结果满足架空输电线路运行产生的工频电场强度小于 4kV/m 和工频磁感应强度小于 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

### 3.1.3 架空线路电磁环境影响预测评价结论

根据模式预测结果可知，本项目投运后，在线路周围产生的工频电场强度和工频磁感应强度最大值满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T、架空输电线路线下耕地等场所工频电场强度 10kV/m 的公众曝露控制限值的要求。

## 3.2 电缆线路电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电缆线路采用类比

监测的方式来分析、预测和评价投运后产生的电磁环境影响。

### 3.2.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程电缆线路电磁环境影响评价等级为三级，电缆线路采用类比监测的方式来分析、预测和评价投运后产生的电磁环境影响。

### 3.2.2 电缆线路类比监测

#### （1）类比对象选择

本环评从电压等级、电缆型号、电缆布置方式等方面，尽量选择与本工程新建电缆线路相似的已投运电缆线路进行类比监测。

本工程电缆段线路采用双回电缆敷设，为类比本工程新建电缆线路产生的电磁环境影响，双回电缆敷设选择新建空港双 T 接晶店-港南 110 千伏线路工程中 110 千伏双回 I、II 港晟较场支线电缆线路作为类比监测对象。

新建空港双 T 接晶店-港南 110 千伏线路工程包含于郑州航空港空港（航东）220 千伏变电站 110 千伏送出工程（变更）中。电缆选用 YJLW03-64/110-1×1200 型单芯交联聚乙烯绝缘电缆。线路运行调度名为 I、II 港晟较场支线。

河南凯洁环保检测技术有限公司于 2023 年 2 月 25 日对郑州航空港空港（航东）220 千伏变电站 110 千伏送出工程（变更）线路进行验收监测。本工程类比所使用数据为 I、II 港晟较场支线双回电缆线路的验收监测数据（验收监测报告见附件 5）。

本工程单回电缆线路与类比线路的可比性分析见表 3-3。

表 3-3 本工程新建单回电缆线路与类比电缆线路指标对比表

项目	I、II 港晟较场支线双回电缆线路	本工程电缆线路	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，电压等级是影响线路电磁环境的主要因素
回路数	2 回 110kV	2 回 110kV	回路数是影响线路电磁环境的主要因素
排列形式	对称排列	对称排列	对称排列
电缆型号	YJLW02-64/110-1×1200	YJLW03-64/110-1×1200	排列形式相同，排列形式是影响线路电磁环境的重要因素

敷设方式	电缆排管、电缆顶管、	电缆排管、电缆顶管、电 缆拉管、电缆沟	敷设方式相似
建设地点	郑州航空港经济综合实 验区	郑州航空港经济综合实 验区	建设地点周边环境影响 相近

由上表可知，本项目电缆线路与类比的 110kVI、II港晟较场支线双回电缆线路电压等级、环境条件相同、地理环境相似，电缆导线截面积相同、本期敷设线路回数相同，且类比工程运行电压已达到设计电压等级，运行正常，可以反映电缆线路正常运行情况下的电磁水平，因此具有较好的可比性。

## (2) 类比监测时间及气象条件

监测时间及监测条件见表 3-4。

表 3-4 监测环境条件

监测项目	监测单位	日期	天气	温度(°C)	相对湿度(%)
I、II港晟较场支线双 回电缆线路	河南凯洁环保检 测技术有限公司	2023.2.25	晴	2~10	46

## (3) 监测单位及监测仪器

监测单位：河南凯洁环保检测技术有限公司

监测仪器：见下表。

表 3-5 监测用主要仪器设备一览表

监测日期	名称	规格型号	出厂编号	证书编号	证书有效期	校准单位
2022年3月2 日	电磁辐射 分析仪	SEM-600 /LF-04	D-1072/I- 1072	DCcx2022 -01065	2022.08.29 ~ 2023.08.28	中国计量 科学研究 院

## (4) 监测布点

工频电磁场监测按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中要求：“断面监测路径是以地下输电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，顺序测至电缆管廊一侧边缘外延 5m 处为止”。类比监测布点见图 3-3~3-4。

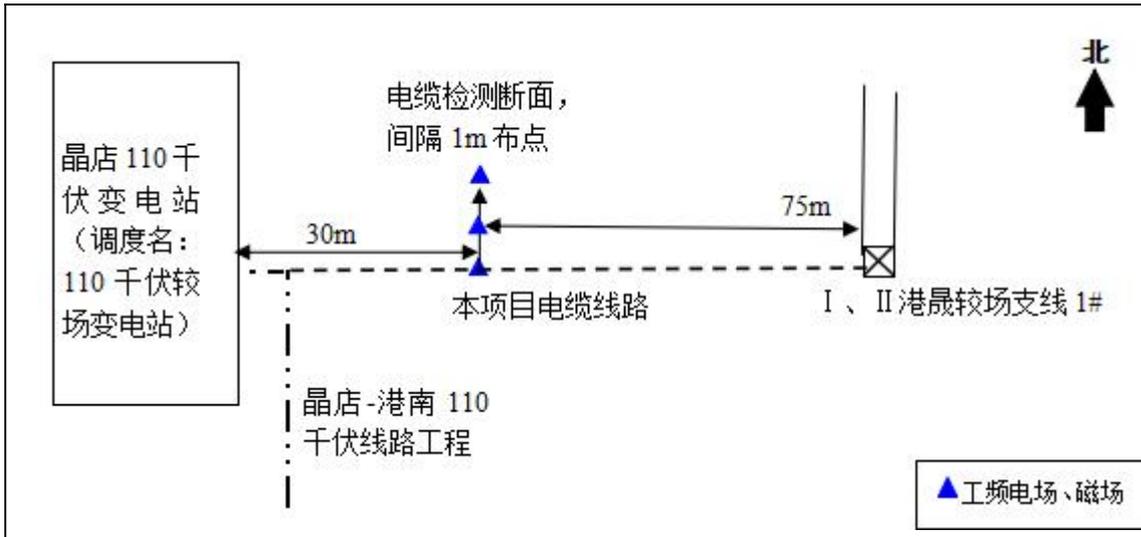


图 3-3 110 千伏 I、II 港晟较场支线电缆断面①（较场变侧）检测示意图

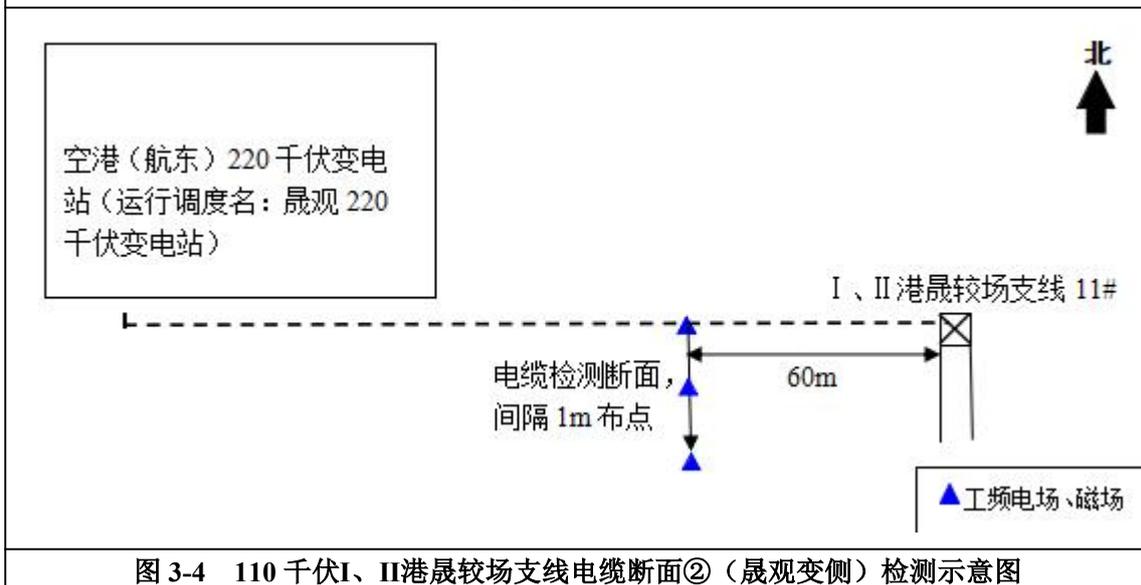


图 3-4 110 千伏 I、II 港晟较场支线电缆断面②（晟观变侧）检测示意图

### (5) 电缆运行工况

类比电缆线路运行工况参见表 3-6。

表 3-6 类比电缆线路运行工况

运行 工况	110kVI港晟较 场支线	U (kV)	115.74	I (A)	15.7
		P (MW)	3.0	Q (MVar)	0.7
	110kVII港晟较 场支线	U (kV)	115.05	I (A)	32.4
		P (MW)	6.4	Q (MVar)	0.3

### (6) 类比监测结果及分析

类比电缆线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 3-7。

表 3-7 类比双回电缆线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

监测点位描述	距线路中心正上方(m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
110 千伏I、II 港晟较场支线电缆断面①（较场变侧）	电缆管廊中心线正上方	13.72	0.1206
	距电缆管廊北侧边缘 1m	13.55	0.1163
	距电缆管廊北侧边缘 2m	13.51	0.0992
	距电缆管廊北侧边缘 3m	13.37	0.0840
	距电缆管廊北侧边缘 4m	13.49	0.0689
	距电缆管廊北侧边缘 5m	13.33	0.0563
110 千伏I、II 港晟较场支线电缆断面②（晟观变侧）	电缆管廊中心线正上方	12.24	0.2161
	距电缆管廊南侧边缘 1m	11.54	0.1723
	距电缆管廊南侧边缘 2m	11.46	0.1252
	距电缆管廊南侧边缘 3m	11.45	0.0885
	距电缆管廊南侧边缘 4m	11.53	0.0654
	距电缆管廊南侧边缘 5m	11.47	0.0422

由表 3-7 可知，类比 110 千伏I、II港晟较场支线电缆断面①（较场变侧）工频电场强度在 13.33~13.72V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.0563~0.1206μT 之间；110 千伏I、II港晟较场支线电缆断面②（晟观变侧）工频电场强度在 11.45~12.24V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.0422~0.2161μT 之间，满足工频电场强度小于 4000V/m 和工频磁感应强度小于 100μT 的标准限值要求。

### 3.2.3 电缆线路电磁环境影响预测评价结论

根据类比监测结果可知，本工程 110kV 电缆线路建成后，产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值的要求。

### 3.3 环境敏感目标处电磁环境影响分析

本项目沿线敏感目标处电磁环境预测结果见表 3-8。

表 3-8 本工程 110kV 沿线保护目标工频电场、工频磁场预测结果表

敏感目标情况	与线路最近距离	楼层（预测高）	预测线高（m）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）	距离中心点距离（m）

序号	名称		度)	)	预测值	预测值	
1	1F 养殖场看护房 (1F 坡顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线下	1 层 (1.5m)	9.5	2.621	20.315	≤6
2	1F 养殖场临时板房 (1F 平顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线下	1 层 (1.5m)	9.5	2.621	20.315	≤6
3	待拆仓库 (1F 尖顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线西侧 6m	1 层 (1.5m)	7.5	0.983	16.555	12
4	待拆废品站 (1 层平顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线西侧 30m	1 层 (1.5m)	7.5	0.119	4.815	36
5	马鹏家废品收购站 (1F 尖顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线东侧 16m	1 层 (1.5m)	7.5	0.132	8.760	22
6	马超然家 1F 板房 (1 层坡顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线下	1 层 (1.5m)	9.5	2.621	20.315	≤6
7	1F 超市 (1 层坡顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线下	1 层 (1.5m)	9.5	2.621	20.315	≤6
8	养殖聚集区 1 (1F 圆顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线下	1 层 (1.5m)	9.5	2.621	20.315	≤6
9	养殖聚集区 2 (1F 圆顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线下	1 层 (1.5m)	9.5	2.621	20.315	≤6
10	1F 板房 (1F 尖顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线南侧 12m	1 层 (1.5m)	7.5	0.316	10.929	18
11	1F 仓库 (1F 坡顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线北侧 11m	1 层 (1.5m)	7.5	0.383	11.623	17
12	小周家村养兔场 (1F 尖顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线南侧 25m	1 层 (1.5m)	7.5	0.074	5.845	31
13	门窗制造厂	拟建	1 层	9.5	2.621	20.315	≤6

		(1F 圆顶)	110kV/220kV 混 压架空线下	(1.5m)				
14		小周家村养 羊场 (1F 坡 顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线南侧 15m	1 层 (1.5m)	7.5	0.169	9.228	21
15		1F 民房 (1F 平顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线南侧 8m	1 层 (1.5m)	7.5	0.673	14.239	14
16		2F 民房 (2F 坡顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线南侧 7m	1 层 (1.5m)	7.5	1.190	15.332	13
				2 层 (4.5m)	7.5	1.222	18.015	13
17		占庄村 1F 看 护房 2 (1F 坡顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线南侧 8m	1 层 (1.5m)	7.5	0.673	14.239	14
18		占庄村 1F 看 护房 1 (1F 坡顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线下	1 层 (1.5m)	9.5	2.621	20.315	≤6
19		文馨农业发 展有限公司 看护房 (1F 坡顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线北侧 6m	1 层 (1.5m)	7.5	0.983	16.555	12
20		占庄村养殖 棚 (1F 坡顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线西侧 25m	1 层 (1.5m)	7.5	0.074	5.845	31
21	占 庄 村	1F 果园看护 房 (1F 坡顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线西侧 23m	1 层 (1.5m)	7.5	0.049	6.348	19
22		张长江家 3F 民房 (3F 尖 顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线东侧 35m	1 层 (1.5m)	7.5	0.143	4.023	41
				2 层 (5m)	7.5	0.150	4.258	41
				3 层 (8.5m)	7.5	0.164	4.480	41
23		张刘喜家 2F 民房 (2F 尖 顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线东侧 36m	1 层 (1.5m)	7.5	0.146	3.887	42
				2 层 (5m)	7.5	0.153	4.108	42
24		张书明家 1F 民房 (1F 尖 顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线东侧	1 层 (1.5m)	7.5	0.152	3.515	45

			39m					
25	张继强家 3F 在建民房 (3F 尖顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线东侧 38m	1 层 (1.5m)	7.5	0.151	3.633	44	
			2 层 (5m)	7.5	0.156	3.828	44	
			3 层 (8.5m)	7.5	0.165	4.011	44	
26	利天训犬基 地(1F 尖顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线下	1 层 (1.5m)	9.5	2.621	20.315	≤6	
27	钟家村养殖 场(1F 坡顶)	拟建 110kV/220kV 混 压架空线下	1 层 (1.5m)	9.5	2.621	20.315	≤6	
28	电 缆 段	河东周村 3F 民房	拟建 110kV 电 缆 线路上方	1 层 (1.5m)	/	$13.72 \times 10^{-3}$	0.1206	0
29		周春波家 3F 民房	拟建 110kV 电 缆 线路上方	1 层 (1.5m)	/	$13.72 \times 10^{-3}$	0.1206	0
30		在建 2F 民房	拟建 110kV 电 缆 线路上方	1 层 (1.5m)	/	$13.72 \times 10^{-3}$	0.1206	0

注：1F 养殖场临时板房（1F 平顶）为活动板房，房顶不可达、1F 民房（1F 平顶）现场为在建，房顶不可达。仅预测地面 1.5m 处的电磁结果。

由环境敏感目标的电磁环境预测结果可以看出，本工程建成投运后，在满足本环评最低线路高度的条件下，本工程 110kV 架空线路建成后保护目标的工频电场强度为（0.049~2.621）kV/m，工频磁感应强度为（3.515~20.315） $\mu$ T。本工程 110kV 电缆线路建成后保护目标的工频电场强度最大为  $13.72 \times 10^{-3}$  kV/m，工频磁感应强度最大为 0.1209 $\mu$ T。环境保护目标处预测结果满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 $\mu$ T 的公众暴露限值要求。

### 3.4 电磁环境影响预测结论

综上所述，本工程输电线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度及环境敏感点处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T、架空输电线路线下耕地等场所工频电场强度 10kV/m 的公众暴露控制限值的要求。

## 4 电磁影响环境保护措施

在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩），以控制瓷件表面的电场分布和强弱，避免或减少电晕放电；电气设备集中布置，在设计中应按有关规程采取一系列的控制过电压、防治电磁感应场强水平的措施等。

## 5 电磁环境影响评价综合结论

本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路在采用 220-HD21Q-Z2 型塔、110kV 导线 2×JL/G1A-240/30 型导线、220kV 导线 2×JL/G1A-630/45 型导线、下相线对地高度为 6.5m 时，本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路建成后的地面 1.5m 高处的工频电场强度在 0.037~3.883kV/m 之间，工频磁感应强度在 2.260~30.223 $\mu$ T 之间。工频电场强度最大值为 3.883kV/m（距线路中心地面垂直投影水平距离-3m 处），工频磁感应强度最大值为 30.223 $\mu$ T（距线路中心地面垂直投影水平距离 $\pm$ 5m 处）。预测结果满足架空输电线路运行产生的工频电场强度小于线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处 10kV/m 和工频磁感应强度小于 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路在采用 220-HD21Q-Z2 型塔、110kV 导线 2×JL/G1A-240/30 型导线、220kV 导线 2×JL/G1A-630/45 型导线、下相线对地高度为 7.5m 时，本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路建成后的地面 1.5m 高处的工频电场强度在 0.051~3.321kV/m 之间，工频磁感应强度在 2.237~25.786 $\mu$ T 之间。工频电场强度最大值为 3.321kV/m（距线路中心地面垂直投影水平距离-3m 处），工频磁感应强度最大值为 25.786 $\mu$ T（距线路中心地面垂直投影水平距离 $\pm$ 4m 处）。预测结果满足架空输电线路运行产生的工频电场强度小于 4kV/m 和工频磁感应强度小于 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路在采用 220-HD21Q-Z2 型塔、110kV 导线 2×JL/G1A-240/30 型导线、220kV 导线 2×JL/G1A-630/45 型导线、下相线对地高度为 9.5m 时，本工程 110/220kV 混压同塔四回架空线路建成后的地面 1.5m 高处的工频电场强度在 0.036~2.621kV/m 之间，工频磁感应强度在 2.190~20.315 $\mu$ T 之间。工频电场强度最大值为 2.621kV/m（距线路中心地面垂直投影水平距离 0m 处），工频磁感应强度最大值为 20.315 $\mu$ T（距线路中心地面垂直投影水平距离 $\pm$ 3m 处）。预测结果满足架空输电线路运行产生的工频电场强度小于 4kV/m 和工频磁感应强度小于 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

根据类比监测结果可知，本工程 110kV 电缆线路建成后，产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值的要求。

由环境敏感目标的电磁环境预测结果可以看出，本工程建成投运后，在满足本环评最低线路高度的条件下，本工程 110kV 架空线路建成后保护目标的工频电场强度为（0.049~2.621）kV/m，工频磁感应强度为（3.515~20.315） $\mu$ T。本工程 110kV 电缆线路建成后保护目标的工频电场强度最大为  $13.72 \times 10^{-3}$  kV/m，工频磁感应强度最大为 0.1209 $\mu$ T。环境保护目标处预测结果满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

综上所述，本工程升压站、输电线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度及环境敏感点处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T、架空输电线路下耕地等场所工频电场强度 10kV/m 的公众曝露控制限值的要求。