

40-SH07041K-P2201

建设项目环境影响报告表

(送审稿)

项目名称：河南郑州航空港区比亚迪仰望变 110 千伏接网工程

建设单位
(盖章)：国网河南省电力公司郑州供电公司

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：二〇二五年一月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	7
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	14
四、生态环境影响分析	28
五、主要生态环境保护措施	42
六、生态环境保护措施监督检查清单	52
七、结论	58
八、电磁专题	59
九、附件及附图	78
附件 1：环境影响评价委托书	79
附件 2：前期工程环保手续	80
附件 3：路径协议	84
附件 4：本项目环境质量现状监测报告	86
附件 5：电缆线路类比监测报告	124
附件 6：双回架空线路类比监测报告	142
附件 7：本工程新建 110KV 线路线高说明	153
附图 1：工程地理位置示意图	154
附图 2：本工程线路路径走向及敏感目标分布示意图	155
附图 3：本工程 110KV 线路杆塔基础一览图	156

一、建设项目基本情况

建设项目名称	河南郑州航空港区比亚迪仰望变 110 千伏接网工程		
项目代码	2501-410173-04-01-836567		
建设单位联系人	黄	联系方式	
建设地点	河南省郑州航空港经济综合实验区岗李乡		
地理坐标			
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 ²)/长度(km)	1.5923hm ² /4.535km
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(重点项目协调推进办公室)	项目审批(核准/备案)文号(选填)	郑港经发投资〔2025〕10号
总投资(万元)	2573	环保投资(万元)	31.35
环保投资占比(%)	1.2	施工工期	3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	<p>本项目不属于“涉及环境敏感区(不包括饮用水水源保护区,以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域,以及文物保护单位)”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。</p>		
规划情况	<p>根据《郑州供电区“十五五”电网规划》,河南郑州航空港区比亚迪仰望变 110 千伏接网工程属于郑州航空港经济综合实验区 2025 年 35kV 及以上电网规划中的建设项目。</p>		
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	<p>本项目属于《郑州供电区“十五五”电网规划》及《郑州航空港</p>		

分析	经济综合实验区 2025 年 35kV 及以上电网地理接线图》中拟建的 110kV 输变电项目，符合当地电网规划。
其他符合性分析	<p>1. “三线一单”相符性分析</p> <p>郑州市人民政府于 2021 年 7 月 13 日发布了《郑州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（郑政〔2021〕13 号）。河南省生态环境厅开展了生态环境分区管控成果动态更新工作，更新成果已经省人民政府同意报生态环境部备案，并于 2024 年 2 月 1 日发布了《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》，全省共划定环境管控分区 1145 个，包括优先保护单元 353 个，重点管控单元 677 个，一般管控单元 115 个，实施分类管控。</p> <p>根据本工程建设地点与“河南省三线一单综合信息应用平台”的比对结果，本工程与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线等相关要求和生态环境准入清单的相符性分析如下：</p> <p>（1）与生态保护红线的相符性</p> <p>根据本工程建设地点与“河南省三线一单综合信息应用平台”的比对结果，本工程建设区域不涉及生态保护红线，符合区域生态保护要求。</p> <p>（2）与环境质量底线的相符性</p> <p>本工程为输变电线路工程，运行期主要的污染因子为工频电场、工频磁场、噪声，本工程采取了针对性污染防治措施，各项污染因子能够达标排放，不会改变区域环境质量等级，符合环境质量底线要求。</p> <p>（3）与资源利用上线的相符性</p> <p>本项目会占用少量的土地资源，主要为绿化用地和建设用地，不会影响项目周边总体上的土地利用；项目施工及运营期用水量很小，项目所在地水资源量可以承载，不会突破区域资源利用上线。本工程运行期不涉及大气排放、废水排放及土地污染，符合资源利用相关规定要求。</p> <p>（4）与生态环境准入清单的相符性</p> <p>郑州市“三线一单”生态环境分区管控体系基于生态环境管控单元，统筹考虑生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线等要求，从优化空间布局、管控污染物排放、防控生态环境风险、提高资源利用效率等方面提出管控要求，分类制定生态环境准入清单。</p> <p>本工程位于郑州航空港经济综合实验区，涉及的环境管控单元见表 1。工程与</p>

“三线一单”环境管控单元位置关系见图 1，工程与所在管控单元的生态环境准入清单的相符性分析见表 2~表 4。本工程与所在管控单元的生态环境准入清单的管控要求相符。

表 1 本工程涉及的环境管控单元一览表

序号	项目内容		环境管控单元名称	环境管控单元编码	管控单元分类
1	线路工程	港区~弗迪π接入仰望变 110kV 线路工程	郑州航空港先进制造业开发区（尉氏片区）	ZH41022320001	重点管控单元
			尉氏县一般管控单元	ZH41022330001	一般管控单元
			尉氏县水重点管控单元	ZH41022320004	重点管控单元



图 1 工程与河南省“三线一单”环境管控单元位置关系示意图

表 2 本工程与郑州航空港先进制造业开发区（尉氏片区）生态环境准入清单的相符性分析

管控要求	本工程情况
一、空间布局约束	
1、鼓励发展电子信息、现代物流、生物医药、装备制造等主导产业。	1、本工程为输变电工程，不涉及上述产业。
2、限制不符合《产业结构调整指导目录》要求的铅酸蓄电池制造等项目入驻。	2、本工程不涉及铅酸蓄电池制造。
3、禁止入驻《产业结构调整指导目录》淘汰的电镀工艺等项目。	3、本工程属于《产业结构调整指导目录》中“第一类 鼓励类”项目。
4、新建、改建、扩建“两高”项目应符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物总量控制、碳排放达峰目标、相关规划环评和行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	4、本工程不属于“两高”项目。
5、入驻项目应符合园区规划及规划环评的要求。	5、本工程建设区域无规划环境影响评价文件。
6、区域内乡镇地下水水源地周边禁止建设与水源保护无关的设施。饮用水水源保护区执行《中华人民共和国水污染防治法》等	6、本工程不涉及饮用水水源保护区。

相关要求。	
二、污染物排放管控	
1、开发区（尉氏片区）扩区、调整要同步规划、建设雨水、污水、垃圾集中收集等设施。	1、不涉及。
2、开发区（尉氏片区）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，开发区（尉氏片区）内排入集中污水处理厂的企业废水执行相关行业排放标准，无行业排放标准的应符合集中处理设施的接纳标准。园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郑州市区排放限值，远期对污水处理厂进行提标改造，提高出水水质（其中COD \leq 30mg/L，氨氮 \leq 1.5mg/L，总磷 \leq 0.3mg/L）。	2、本工程线路运行期不产生生活污水。
3、园区内部分企业生产和生活用水取用地下水，应提高现有企业工业用水重复利用率和中水回用率，节约水资源。	3、本工程运行期不涉及生活用水。
4、重点行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs全面执行大气污染物特别排放限值。	4、本工程不涉及大气污染物排放。
5、开发区新建、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，涉VOCs排放的工业涂装、包装印刷等重点行业企业实行区域内VOCs排放等量或倍量削减替代。有条件情况下建设集中喷涂工程中心。	5、本工程不涉及大气污染物排放。
三、环境风险防控	
1、园区管理部门应制定完善的事故风险应急预案，建立风险防范体系，具备事故应急能力，并定期进行演练。	1、本工程为输变电线路工程，不涉及事故风险。
2、园区设置相关企业事故应急池，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。	2、本工程为输变电线路工程，不涉及环境风险。
四、资源开发效率要求	
1、加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。	1、本工程不涉及水资源开发。
2、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。	2、本工程不涉及地表水厂建设。
3、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。	3、本工程不涉及提高资源能源利用效率。

表3 本工程与尉氏县一般管控单元生态环境准入清单的相符性分析

管控要求	本工程情况
一、空间布局约束	
1、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。	1、本工程不涉及饮用水水源保护区。
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。	2、本工程不属于可能造成耕地土壤污染的建设项
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。	3、本工程不涉及农业空间转为生态空间。
二、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	1、本工程线路运行期产生的生活垃圾带至垃圾集中

活垃圾、建筑垃圾、医疗垃圾、工业废料及废渣等废弃物。	收集点妥善处置，废弃绝缘子等施工废物回收处理。施工期的生活垃圾、建筑垃圾及废渣分类收集，定期清运至政府指定地点。
三、环境风险防控	
/	/
四、资源开发效率要求	
/	/

表 4 本工程与尉氏县水重点管控单元生态环境准入清单的相符性分析

管控要求	本工程情况
一、空间布局约束	
1、禁养区内禁止建设畜禽养殖场、养殖小区。	1、本工程不涉及养殖产业。
二、污染物排放管控	
1、禁止未经达标处理的城镇污水或者其他污染物进入农业农村。	1、本工程线路运行期临时运行维护人员产生的少量生活污水利用线路沿线居民房屋内设施处理。
2、新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。	2、本工程不涉及养殖产业。
3、加快建设农村生活污水收集管网，规模较大的村庄建设集中污水处理设施；居住分散的村庄建设小型人工湿地、无（微）动力处理设施、氧化塘等分散式污水处理设施。处理后的废水须达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB41/1820-2019）排放限值要求。	3、本工程不涉及农村生活污水收集处理。
4、持续开展农村环境综合整治，加快推进农村生活污水处理设施建设，不断提高已建成农村污水处理设施稳定正常运行率。	4、本工程不涉及农村环境综合整治。
三、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，成立应急组织机构。	1、本工程为输变电线路工程，不涉及环境风险。
四、资源开发效率要求	
1、加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。	1、本工程不涉及水资源开发。

由前述分析可知，本工程与《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》、《郑州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（郑政〔2021〕13号）的要求相符。

2. 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析

本工程选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析见表 5。

表 5 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析

要求	相符性分析
1、工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	1、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。	2、符合。根据本工程建设区域与“河南省三线一单综合信息应用平台”的比对结果，本工程不涉及生态保护红线、不涉及穿越国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等生态敏感区和饮用水水源保护区。
3、变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	3、符合。本工程不涉及变电站选址，线路不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
4、户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	4、符合。本工程不涉及以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，在采取措施后本工程对周边环境敏感目标处的电磁和声环境影响可满足国家相关标准要求。
5、同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	5、符合。本工程架空线路采用同塔双回走线。
6、原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	6、符合。本工程不涉及 0 类声环境功能区。
7、变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	7、符合。本工程不涉及变电站选址。
8、输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	8、符合。本工程新建线路已避让集中林区。
9、进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	9、符合。本工程未穿跨越自然保护区。

因此，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》中相关选址选线要求不冲突。

3. 与产业政策相符性分析

本工程属于城乡电网建设项目。根据国家发展和改革委员会令第7号《产业结构调整指导目录（2024年本）》，“电力基础设施建设：电网改造与建设”属于“第一类 鼓励类”项目，符合国家产业政策。

二、建设内容

地理位置	<p>本项目线路均位于河南省郑州航空港经济综合实验区岗李乡境内。工程地理位置图见附图 1。</p>																																								
项目组成及规模	<p>1 项目组成</p> <p>本项目建设内容为港区~弗迪 π 接入仰望变 110kV 线路工程，项目基本组成及规模详见表 6。</p> <p>表 6 项目基本组成及规模</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">工程名称</td> <td colspan="2">河南郑州航空港区比亚迪仰望变 110 千伏接网工程</td> </tr> <tr> <td>建设单位</td> <td colspan="2">国网河南省电力公司郑州供电公司</td> </tr> <tr> <td>工程性质</td> <td colspan="2">新建，输变电工程</td> </tr> <tr> <td>设计单位</td> <td colspan="2">郑州祥和电力设计有限公司</td> </tr> <tr> <td>建设地点</td> <td colspan="2">河南省郑州航空港经济综合实验区岗李乡</td> </tr> <tr> <td>项目</td> <td style="text-align: center;">参数</td> <td style="text-align: center;">规模</td> </tr> <tr> <td rowspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;">港区~弗迪 π 接入仰望变 110kV 线路工程</td> <td style="text-align: center;">电压等级 (kV)</td> <td style="text-align: center;">110</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">线路路径长度 (km)</td> <td>新建线路路径全长 4.535km，其中新建电缆线路段共计 0.735km(站内长度 0.09km+站外新建排管长度 0.225km+利用政府电缆通道长度 0.42km)，新建双回架空线路段共计 3.8km</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">导线型号</td> <td>架空导线型号 2×JL3/G1A-240/30 型钢芯高导电率铝绞线、电缆型号 YJLW03-64/110-1×1200 型单芯交联聚乙烯绝缘电缆</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">架设方式</td> <td style="text-align: center;">双回路架设、电缆敷设</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">杆塔数量 (基)</td> <td style="text-align: center;">新建 21 基</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">杆塔型号</td> <td style="text-align: center;">110-EC21GS、110-ED21GS、110GSDL、110SDL</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">地形分布 (%)</td> <td style="text-align: center;">100%平地</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">工程投资 (万元)</td> <td colspan="2">动态总投资为 2573 万元，其中环保投资 31.35 万元，占工程总投资的 1.2%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">预投产期</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">2025 年 6 月</td> </tr> </table> <p>2 新建线路工程概况</p> <p>2.1 工程建设规模</p> <p>新建港区~弗迪 π 接入仰望变 110kV 线路 2 回，新建线路路径全长 4.535km，其中新建电缆线路段共计 0.735km(站内长度 0.09km+站外新建排管长度 0.225km+利用政府电缆通道长度 0.42km)，新建双回架空线路段共计 3.8km。</p>		工程名称	河南郑州航空港区比亚迪仰望变 110 千伏接网工程		建设单位	国网河南省电力公司郑州供电公司		工程性质	新建，输变电工程		设计单位	郑州祥和电力设计有限公司		建设地点	河南省郑州航空港经济综合实验区岗李乡		项目	参数	规模	港区~弗迪 π 接入仰望变 110kV 线路工程	电压等级 (kV)	110	线路路径长度 (km)	新建线路路径全长 4.535km，其中新建电缆线路段共计 0.735km(站内长度 0.09km+站外新建排管长度 0.225km+利用政府电缆通道长度 0.42km)，新建双回架空线路段共计 3.8km	导线型号	架空导线型号 2×JL3/G1A-240/30 型钢芯高导电率铝绞线、电缆型号 YJLW03-64/110-1×1200 型单芯交联聚乙烯绝缘电缆	架设方式	双回路架设、电缆敷设	杆塔数量 (基)	新建 21 基	杆塔型号	110-EC21GS、110-ED21GS、110GSDL、110SDL	地形分布 (%)	100%平地	工程投资 (万元)	动态总投资为 2573 万元，其中环保投资 31.35 万元，占工程总投资的 1.2%		预投产期	2025 年 6 月	
工程名称	河南郑州航空港区比亚迪仰望变 110 千伏接网工程																																								
建设单位	国网河南省电力公司郑州供电公司																																								
工程性质	新建，输变电工程																																								
设计单位	郑州祥和电力设计有限公司																																								
建设地点	河南省郑州航空港经济综合实验区岗李乡																																								
项目	参数	规模																																							
港区~弗迪 π 接入仰望变 110kV 线路工程	电压等级 (kV)	110																																							
	线路路径长度 (km)	新建线路路径全长 4.535km，其中新建电缆线路段共计 0.735km(站内长度 0.09km+站外新建排管长度 0.225km+利用政府电缆通道长度 0.42km)，新建双回架空线路段共计 3.8km																																							
	导线型号	架空导线型号 2×JL3/G1A-240/30 型钢芯高导电率铝绞线、电缆型号 YJLW03-64/110-1×1200 型单芯交联聚乙烯绝缘电缆																																							
	架设方式	双回路架设、电缆敷设																																							
	杆塔数量 (基)	新建 21 基																																							
	杆塔型号	110-EC21GS、110-ED21GS、110GSDL、110SDL																																							
	地形分布 (%)	100%平地																																							
	工程投资 (万元)	动态总投资为 2573 万元，其中环保投资 31.35 万元，占工程总投资的 1.2%																																							
预投产期	2025 年 6 月																																								

2.2 导线和地线

架空线路导线采用 2×JL3/G1A-240/30 型钢芯高导电率铝绞线；地线采用 2 根 24 芯 OPGW 光缆。

电缆线路采用 YJLW03-64/110-1×1200 型单芯交联聚乙烯绝缘电缆。

本工程架空线路使用的导线基本参数详见表 7。

表 7 输电线路架空线路导线参数

线 型		2×JL3/G1A-240/30
结构：根数/直径（mm）	钢	7/2.4
	铝	24/3.60
计算截面（mm ² ）		276
直径（mm）		21.6

2.3 杆塔和基础

（1）杆塔

本段架空线路杆塔型式选用国网公司通用设计的 110-EC21GS、110-ED21GS、110GSDL、110SDL 系列杆塔。线路工程共用 21 基角钢塔，其中双回路直线杆 14 基，双回路耐张杆 1 基，双回路电缆终端塔/杆 6 基。

（2）基础

根据线路地形、施工条件、地质特点、水文情况和杆塔型式，本工程采用灌注桩基础。

2.4 线路导线对地距离及交叉跨越

（1）导线对地距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，110kV 输电线路导线对地最小允许距离见表 8。

表 8 110kV 线路在不同地区的导线对地最小允许距离

线路经过地区		最小距离(m)	计算条件
居民区		7.0	导线最大弧垂
非居民区		6.0	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	5.0	导线最大弧垂
	最小距离	4.0	最大风偏情况
	水平距离	2.0	无风情况下
对树木自然生长高	垂直距离	4.0	导线最大弧垂
	净空距离	3.5	导线最大风偏
果树、经济林、城市绿化灌木、街道行道树		3.0	导线最大弧垂

根据设计提供的资料，本工程导线弧垂全线最小对地高度为15m（见附件8）。

(2) 交叉跨越

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定, 110kV 输电线路导线对各种被跨越物的最小垂直距离见表 9。

表 9 110kV 线路导线与道路、河流及各种架空线路交叉跨越的距离

被跨越物名称	最小距离(m)	计算条件
公路	7.0	导线最大弧垂
220kV 线路	4.0	导线最大弧垂

表 10 新建架空线路主要交叉跨越情况

交叉跨越对象	跨越次数	跨越对象名称
公路	1 次	兖州路
220kV 线路	1 次	220kV 梦纵线(电缆钻越)

总
平
面
及
现
场
布
置

1 港区~弗迪 π 接入仰望变 110kV 线路工程路径走向

港区~弗迪 π 接入仰望变 110kV 线路起于 110kV 仰望变北数第一、二出线间隔(前期预留), 向北电缆出线, 新建电缆排管至淮海路南侧绿化带, 随后由电缆转为架空线路(本段新建电缆线路约 0.16km, 其中站内长度 0.09km, 新建排管长度 0.07km), 新建双回架空线路沿淮海路向西走线跨越兖州路后继续向西走线至弗迪电池有限公司大门东侧改为电缆线路(本段新建双回架空线路约 2.2km), 新建电缆顶管向西绕行在建比亚迪商业区后(本段新建电缆线路约 0.42km, 利用政府电缆通道建设), 转为架空线路继续向西走线至豫州大道东侧, 架空线路止(本段新建双回架空线路约 1.6km), 转为电缆线路向西至 110kV 港区弗迪线路下方(本段新建电缆线路约 0.155km), 新建 2 基电缆终端塔, π 接现状港区~弗迪线 110kV 线路, 本期分别形成弗迪~仰望 110kV 线路和港区~仰望 110kV 线路。

新建线路路径全长 4.535km, 其中新建电缆线路段共计 0.735km(站内长度 0.09km+站外新建排管长度 0.225km+利用政府电缆通道长度 0.42km), 新建双回架空线路段共计 3.8km。

本工程线路路径走向示意图见图 2。

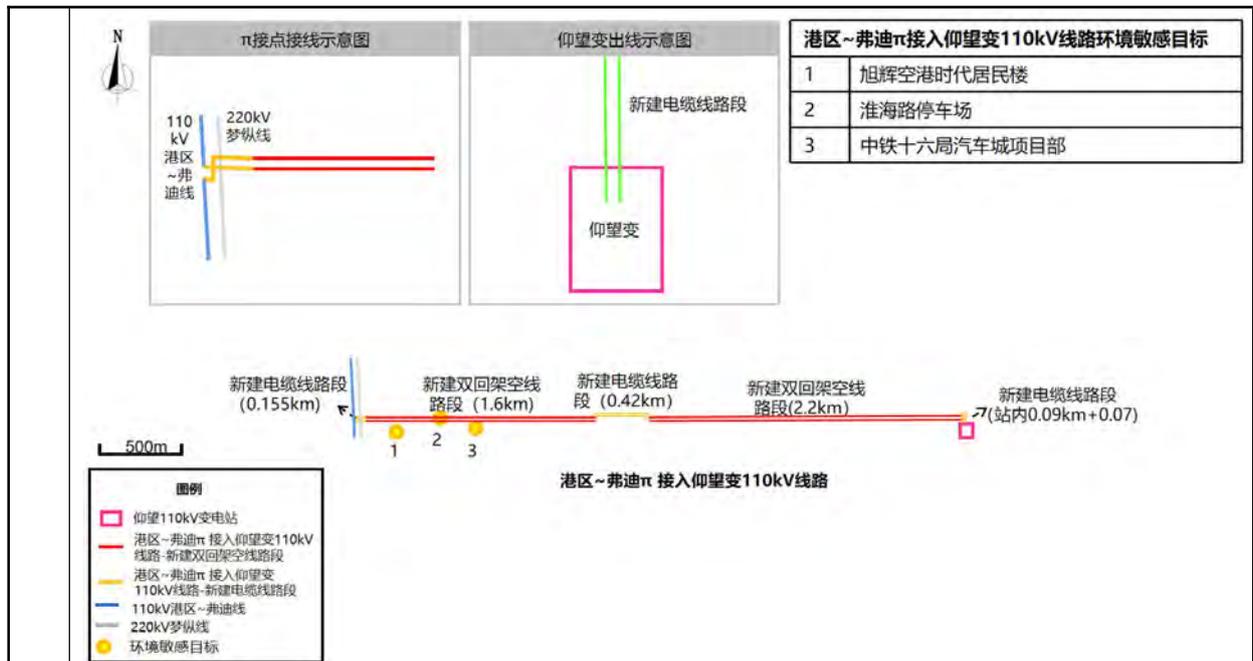


图 2 本工程线路路径走向示意图

2 工程占地

本工程总占地面积约 1.5923hm²，其中永久占地 0.0249hm²，主要为新建塔基永久占地；临时占地约 1.5674hm²，主要为电缆开挖、牵张场区、临时堆土、塔基施工生产区等临时占地。

施工方案

1 地下电缆工程施工工艺及方法

本工程电缆主要采用排管敷设和顶管敷设。

(1) 电缆排管敷设施工流程如下：

定位放线 → 电缆沟槽开挖 → 人工清槽 → 垫层施工 → 电缆排管敷设 → 回填土 → 恢复原路面 → 竣工清理。

(2) 电缆顶管设施施工流程如下：

施工准备 → 工作井预支护 → 工作井施工 → 设备安装、调试、试运行 → 顶进 → 中继间顶进 → 掘进机接收设备拆除、清理现场。

2 架空线路工程施工工艺及方法

架空输电线路施工周期约 3 个月，其工艺流程主要包括三个阶段，即施工准备、施工安装和试验验收。其中，施工安装通常又划分为基础、杆塔、架线及接地工序。

架空输电线路施工工艺流程详见图 3。

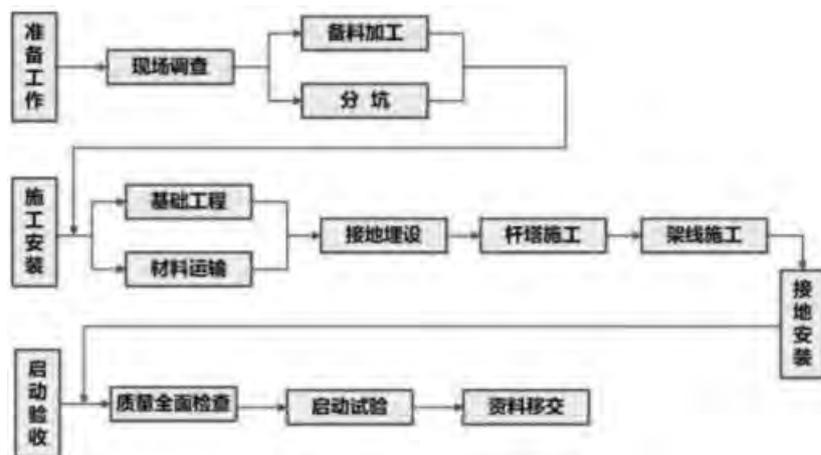


图 3 架空输电线路施工工艺流程

2.1 施工准备

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

（1）临时道路修建方案

沿线交通条件较好，可利用已建成道路进行施工，施工机械进场及物料运输可充分利用现有交通条件，部分车辆及机械不能到达的施工场地拟修建临时道路。

（2）物料运输方案

本工程全线地形为平地，可利用道路较多且路面情况较好，临时道路修建难度较低，因此物料运输拟采用经济适用、成本较低的通用型轻型卡车。

2.2 施工安装

（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。本工程采用灌注桩基础，施工工艺流程详见图 4。

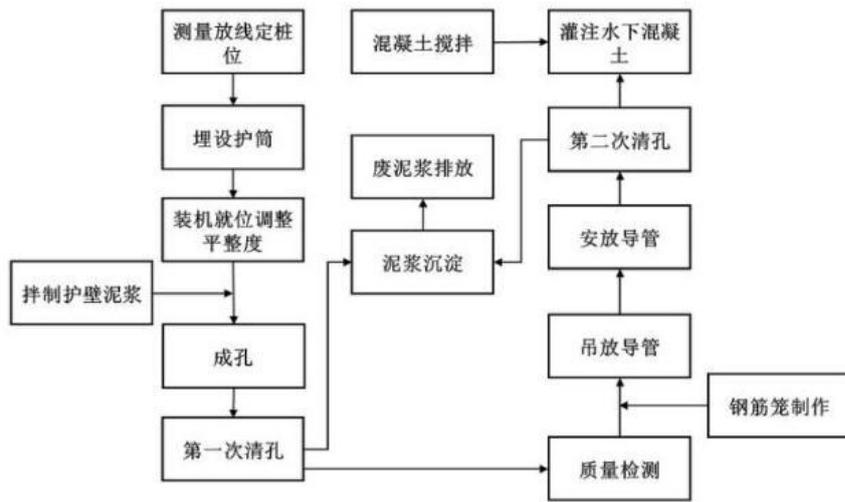


图 4 钻孔灌注桩基础施工工艺流程

(2) 杆塔组立

杆塔施工是输电线路中的一道重要工序，其任务是将杆塔组立于基础之上，并牢固地用基础连接，用来支撑架空导（地）线。为配合机械化施工的需要，并结合本工程的地形、地质条件，杆塔拟组塔方式主要分为两种：

地势平坦和交通便利的地方，采用轮式起重机立塔，立塔方式采用整体组塔（普通直线塔和耐张塔）或分解组塔（跨越塔），尽可能的减少工人高空安装作业。

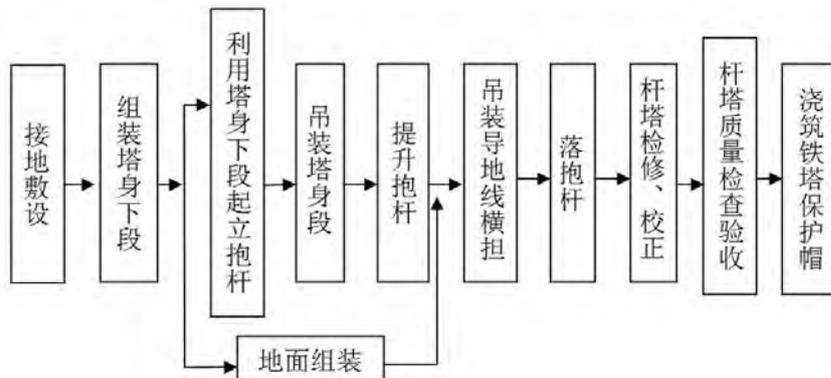


图 5 本项目输电线路杆塔施工方案图

(3) 架线施工

送电线路架线施工主要指张力放线，机械化程度较高，拟采用无人机展放导引绳配合张牵机全程机械化施工，使用的主要机械设备有张力机、牵引机、导线线轴支架、牵引绳重绕机、导引绳展放支架、导引绳、牵引绳及抗弯连接器、牵引板、防捻连接器及连接网套等。同时，根据地形、沿线植被情况、道路交通条件、施工组织、进度与施工安全、质量等因素，选择划分张力放线区段及牵张场的位置。

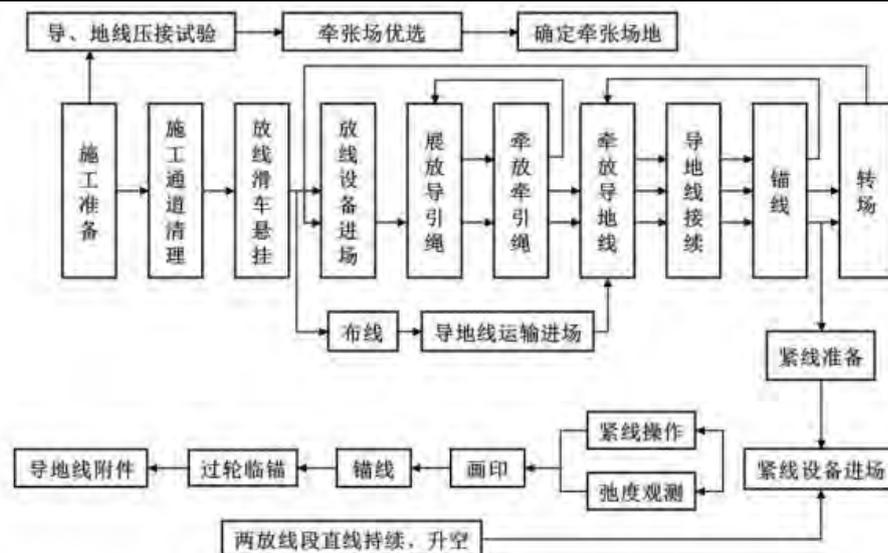


图 6 本工程输电线路架线施工方案图

(4) 接地安装

接地工程中采用履带链式开沟机。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。

1 项目进展情况及环评工作过程

郑州祥和电力设计有限公司于 2024 年 12 月完成了《河南郑州航空港区比亚迪仰望变 110 千伏接网工程可行性研究报告》，并以 郑电〔2025〕20 号文取得了可研批复。

受国网河南省电力公司郑州供电公司委托（见附件 1），我公司开展本项目的环境影响评价工作。

我公司人员于 2025 年 1 月对工程所在区域进行了实地踏勘和调查，收集了自然环境有关资料，委托武汉中电工程检测有限公司进行了工程区域电磁环境及声环境的现状监测。在现场踏勘、调查和监测的基础上，结合本工程的实际情况，根据相关技术规范、技术导则要求，进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施。在上述工作的基础上，编制了《河南郑州航空港区比亚迪仰望变 110 千伏接网工程环境影响报告表》，报请审查。

其他

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1 生态环境现状</p> <p>1.1 环境功能区划</p> <p>(1) 主体功能区规划</p> <p>根据《关于印发河南省主体功能区规划的通知》(豫政〔2014〕12号),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。</p> <p>本项目位于河南省郑州航空港经济综合实验区,属于重点开发区域范围。该区域的主体功能定位是:支撑全国经济增长的重要增长极,全国重要的高新技术产业、先进制造业和现代服务业基地,能源原材料基地、综合交通枢纽和物流中心,区域性的科技创新中心,全国重要的人口和经济密集区。</p> <p>本工程运行期无工艺性大气环境污染物、水环境污染物和固体废物产生和排放。运行期线路工程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理,废弃绝缘子等施工废物回收处理。本工程建设在采取一系列环境保护措施后,不会对区域自然生态环境造成显著不利影响,与国家级重点开发区的功能定位不违背。</p> <p>(2) 生态功能区划</p> <p>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。</p> <p>本项目位于河南省郑州航空港经济综合实验区。项目所在地属于黄淮海平原农业生态区-豫东平原农业生态亚区-黄泛区土壤沙化控制农业生态功能区。该区地貌类型为平原,系豫东黄河冲积平原的一部分,区内分布着背河洼地、泛淤平地等微地貌类型。生态系统类型主要是人工农田生态系统,土地的生产力低,土壤沙化敏感。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。</p> <p>本工程为输变电路工程,永久占地仅为塔基占地且面积较小,施工期所造成的影响小且可逆;本工程运行期主要的污染因子为工频电场、工频磁场、噪声,不</p>
--------	---

会造成该生态功能区主要农业生态环境问题，符合《河南省生态功能区划》要求。

1.2 自然环境概况

(1) 地形地貌

本工程地处黄淮冲积平原地带，地形平坦开阔，周边地势开阔，地貌单一。

(2) 地质、地震

本工程区域址区地 20m 以下土层主要为第四系全新统 Q4 冲积物，土质为粉质粉土、黏性土和砂土构成。本工程所在区域地震动峰值加速度 0.1g。

(3) 水文

本工程线路沿线 500m 范围内无大中型地表水体及饮用水水源保护区。

(4) 气候特征

本工程所在地区处于亚热带和暖温带的过渡地带，属暖温带半湿润大陆季风气候区，日光充足，地热丰富，四季分明。工程区域气候特征详见表 11。

表 11 气候特征一览表

序号	项目	单位	特征值
1	多年平均气温	°C	14.3
2	多年平均气压	hPa	1003.5
3	多年平均风速	m/s	2.4
4	多年平均降雨量	mm	632.4

1.3 陆生生态

(1) 土地利用现状

新建线路沿线现状用地主要为绿化用地和建设用地。

(2) 植被

根据现场勘查，本工程拟建线路沿线植物主要为行道树雪松、桂花等。

(3) 动物

本工程所在一般区域常见的野生动物均为鸟类、鼠类等常见类型。

(4) 重点保护野生动植物情况

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程评价范围内不涉及重点保护野生动植物集中分布区。

本工程区域自然环境现状见图 7。



图 7 本工程区域自然环境现状图

2 地表水环境质量现状

线路工程运行期无废污水产生和排放，本工程不涉及受纳水体。

根据郑州航空港经济综合实验区生态环境和城市管理局（综合行政执法局）发布的 2024 年 9 月郑州航空港区出境断面水质监测通报，梁家桥丈八沟断面监测因子 COD、氨氮、总磷浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准水质要求。

3 大气环境质量现状

本工程为输变电工程，运行期不涉及废气排放。

根据郑州航空港区经济综合实验区官网公布的港区北区指挥部监测点位的 2023 年常规监测数据，2023 年，港区北区指挥部可吸入颗粒物年均浓度、细颗粒物年均浓度、臭氧日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数浓度、二氧化硫年均浓度、二氧化氮年均浓度、一氧化碳日均值第 95 百分位数浓度分别为 81.36 微克/立

方米、41.15 微克/立方米、115.87 微克/立方米、7.67 微克/立方米、29.67 微克/立方米、0.68 毫克/立方米。

项目所在区域 SO₂、NO₂、CO、O₃ 浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求，PM_{2.5}、PM₁₀ 浓度不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求。

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 2024 年蓝天保卫战实施方案》，将通过加快绿色低碳发展，优化产业结构、调整能源结构、调整交通运输结构、深化工业企业综合治理等管理措施，降低污染物排放，逐步改善当地环境质量。

4 声环境质量现状

4.1 噪声源调查与分析

本工程声环境评价范围内的噪声源主要为附近的居民生活和工作所产生的噪声、公路交通噪声等。

4.2 声环境敏感目标情况

本工程评价范围内声环境保护目标主要为线路附近的居民房和门卫室。声环境保护目标名称、地理位置、行政区划、与本工程的空間位置关系、建筑情况等情况见表 16、图 8。

4.3 监测布点及监测项目

(1) 监测布点原则

对线路附近的声环境敏感目标选取有代表性的点位进行布点监测。

(2) 监测布点

在线路沿线声环境敏感目标处布设 1~5 处测点，共 8 处测点。电缆线路段不进行声环境影响评价。

(3) 监测点位

监测点布设于靠近线路侧最近的声环境敏感目标建筑物户外 1m 处，测点高度为距离地面 1.2m 高度。对于高度大于三层的建筑物，选取有代表性的不同楼层进行布点监测。

本工程声环境监测具体点位见表 12、图 8~图 9。

表 12 声环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位描述		监测内容	备注
1	旭辉空港时代居民楼	6 号楼	1F 北侧	N	/

			3F 北侧	
			6F 北侧	
			9F 北侧	
			15F 北侧	
			24F 北侧	
2	淮海路停车场	门卫室东侧	N	距淮海路 10m
3	中铁十六局汽车城项目部	门卫室北侧	N	/

注：表中 N—噪声（下同）。

（4）监测项目

等效连续 A 声级。

（5）监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

（6）监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2025 年 1 月 4 日；

监测频率：每个监测点昼、夜各监测一次；

监测环境：现场监测期间环境条件详见表 13。

表 13 监测气象条件

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（RH%）	风速（m/s）
2025.1.4	阴	2.1~7.0	36.3~58.6	0.5~1.1

（7）监测方法及测量仪器

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。

测量仪器：本工程所用测量仪器情况见表 14。

表 14 声环境现状监测仪器及型号

仪器名称及编号	技术指标	检定证书编号
仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：00328364	测量范围： 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A)	检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2024SZ041400740 有效期：2024.10.09~2025.10.08
仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 出厂编号：1010853	声压级： （94.0/114.0）dB(A)	检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2024SZ041400359 有效期：2024.05.15~2025.05.14

4.4 监测结果及分析

4.4.1 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 15。

表 15

声环境现状监测结果

序号	监测对象	监测点位		监测值		标准值		备注
				昼间	夜间	昼间	夜间	
1	旭辉空港时代居民楼	6号楼	1F 北侧	48.0	44.4	65	55	/
			3F 北侧	52.6	45.1			
			6F 北侧	54.0	45.9			
			9F 北侧	54.9	46.4			
			15F 北侧	54.9	47.3			
			24F 北侧	55.7	47.5			
2	淮海路停车场	门卫室东侧		54.0	51.5	70	55	距淮海路 10m
3	中铁十六局汽车城项目部	门卫室北侧		49.1	46.1	65	55	/

4.4.2 声环境现状评价结论

新建线路沿线位于 3 类区内声环境敏感目标现状噪声监测值昼间范围为 48.0~55.7dB(A)，夜间范围为 44.4~47.5dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；位于 4a 类区内声环境敏感目标现状噪声监测值昼间为 54.0dB(A)，夜间为 51.5dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

5 电磁环境质量现状

根据电磁环境影响专题中的环境质量现状监测结果，本工程区域电磁环境质量监测结果如下：

新建架空线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值范围为 0.07~3.21V/m、工频磁场强度监测值为 0.005~0.007 μ T，工频电场强度、工频磁场强度均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的标准限值要求。

新建电缆线路沿线电磁环境现状监测点处工频电场强度监测值范围为 0.53~123.98V/m、工频磁场强度监测值为 0.065~0.007 μ T，工频电场强度、工频磁场强度均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的标准限值要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>1 前期工程环保手续履行情况</p> <p>110kV 港区~弗迪线路于“郑州航空港港区（港南）220 千伏输变电工程”新建和挂线，随后在“河南郑州航空港区比亚迪配套 110 千伏网架完善工程、河南郑州航空港区比亚迪电池变 110 千伏接网工程”中带电。</p> <p>“郑州航空港港区（港南）220 千伏输变电工程”环境影响评价文件已于 2020 年 8 月取得了原郑州航空港经济综合实验区(郑州新郑综合保税区)规划市政建设环保局的批复（郑港辐环〔2020〕5 号）；“河南郑州航空港区比亚迪配套 110 千伏网架完善工程”环境影响评价文件已于 2023 年 3 月取得了原郑州航空港经济综合实验区建设局(郑州市生态环境局郑州航空港经济综合实验区分局)的批复（郑港辐环〔2023〕4 号）；“河南郑州航空港区比亚迪电池变 110 千伏接网工程”环境影响评价文件已于 2023 年 3 月取得了原郑州航空港经济综合实验区建设局(郑州市生态环境局郑州航空港经济综合实验区分局)的批复（郑港辐环〔2023〕3 号）。近期均正在组织开展环保验收工作。工程环评批复文件见附件 3。</p> <p>2 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题</p> <p>2.1 与本项目有关的原有污染情况</p> <p>声环境污染源：本工程区域已有的固定声源为附近的居民生活和工作所产生的噪声和公路交通噪声等。</p> <p>电磁环境：根据现场踏勘，110kV 港区~弗迪线、220kV 梦纵线为工程所在区域主要的电磁环境污染源。</p> <p>2.2 与本项目有关的主要环境问题</p> <p>本次环境现状监测结果表明，工程所在地电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求，未发现明显环境问题。</p> <p>根据回顾性评价、现场踏勘和调查，线路区域未发现环境空气、水环境等环境污染问题。</p> <p>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	<p>1 评价因子</p> <p>（1）施工期</p> <p>1）生态环境：生态系统及其生物因子、非生物因子。</p> <p>2）水环境：施工废水、施工人员生活污水。</p>

- 3) 声环境：等效连续 A 声级。
- 4) 大气环境：施工扬尘。
- 5) 固体废物：生活垃圾、建筑垃圾等。

(2) 调试运行期

- 1) 电磁环境：工频电场、工频磁场。
- 2) 声环境：等效连续 A 声级， L_{eq} 。
- 3) 水环境：运行人员的生活污水。
- 4) 生态环境：土地利用、植被影响等。
- 5) 固体废物：生活垃圾（一般固体废物）

2 评价范围

(1) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程电磁环境影响评价范围为：

输电线路：110kV 架空线路为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内；110kV 电缆线路为电缆管廊两侧边缘各外延 5m 范围内。

(2) 噪声

依据《环境影响评价技术导则 输变电（HJ 24-2020）》，110kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内，110kV 电缆线路不进行声环境影响评价。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程生态环境影响评价范围为：

输电线路：输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 范围内。

3 环境敏感目标

根据《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33号），“环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区”。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，输变电工程的环境敏感区包括第（一）类（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）和第（三）类中以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域。

(1) 生态敏感区

经资料收集和分析，本工程生态影响评价范围内不涉及建设项目环境影响评价分类管理名录中规定的各类生态环境敏感区。

(2) 水环境敏感目标

本工程不涉及饮用水水源保护区等水环境敏感目标。

(3) 电磁环境及声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程电磁和声环境敏感目标主要为线路附近的居民房和门卫室。本工程声环境敏感目标概况详见表 16，本工程与环境敏感目标相对位置关系示意图见图 8~图 9。

表 16

本工程电磁环境和声环境敏感目标概况一览表

序号	行政区	环境敏感目标名称	环境敏感目标功能、数量、建筑物楼层及最近房屋	评价范围内最近建筑物			架设方式	环境影响因子	声环境保护要求	备注
				建筑物楼层	建筑物高度	与工程相对位置				
1	河南省郑州航空港经济综合实验区岗李乡	旭辉空港时代居民楼	居民楼,评价范围内 5 处,24-27 层平顶房屋,选取 6 号楼为代表楼栋	24 层平顶	72m	南侧约 15m	双回架空线路	E、B、N	3 类	/
2		淮海路停车场	停车场办公室和门卫室,评价范围内 2 处,1 层坡顶房屋,最近为门卫室	1 层坡顶	3m	北侧约 6m	双回架空线路	E、B、N	4a 类	距淮海路 10m
3		中铁十六局汽车城项目部	工程项目部,评价范围内 1 处,1 层坡顶房屋,为门卫室	1 层坡顶	3m	南侧约 25m	双回架空线路	E、B、N	3 类	/

注：1、E—工频电场；B—工频磁场，N—噪声。

2、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。

3、上述表中距离均为环评阶段依据现有设计资料初步判定距离，建设中实际距离可能会有偏差。

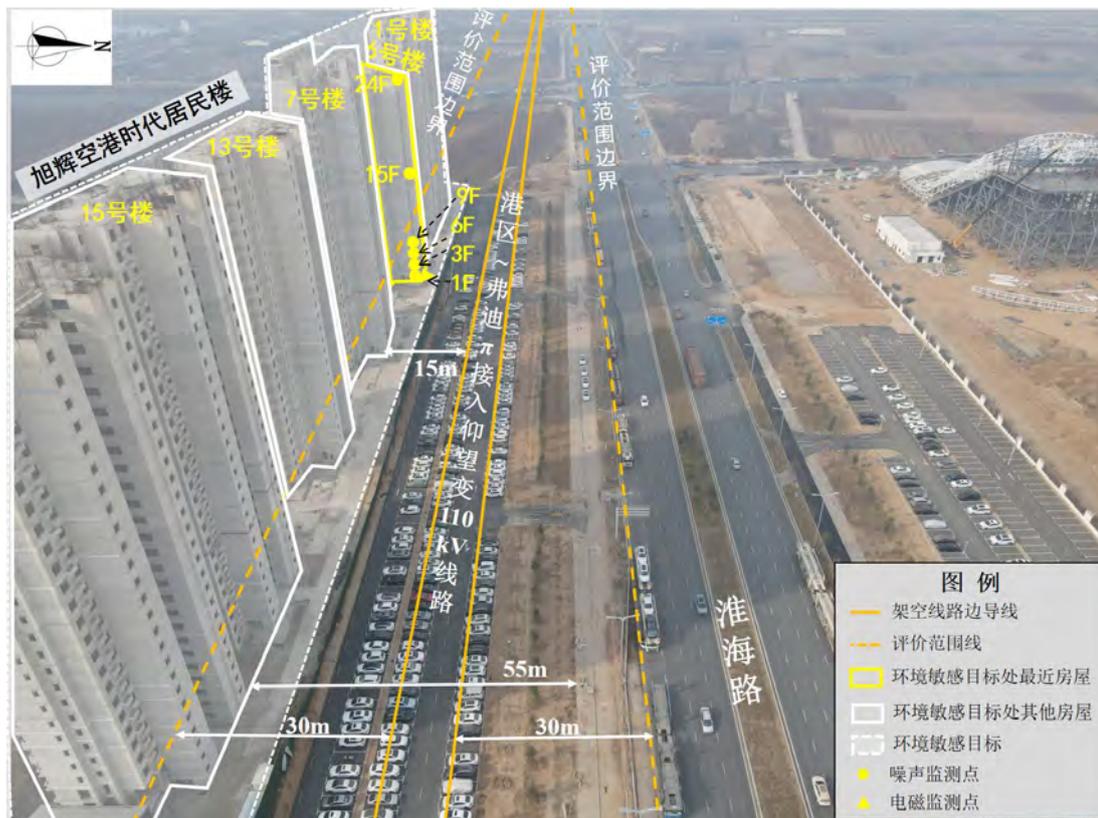


图 8 港区~弗迪 π 接入仰望变 110kV 线路与环境敏感目标位置关系及监测布点示意图（旭辉空港时代居民楼）



图 9 港区~弗迪 π 接入仰望变 110kV 线路与环境敏感目标位置关系及监测布点示意图（淮海路停车场、中铁十六局汽车城项目部）

根据建设项目环境现状、环境功能区划、国家现行有效的环境保护标准，并参照现有工程环评执行标准，本工程执行如下标准：

1、环境质量标准

(1) 声环境

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，III-7区(边界走向：渤海大道-游龙路→淮海路-徐州路→渤海大道→区划范围东边界→祥顺路→青州大道→淮海路→规划河道→南海大道→化工七街→八千大道→豫州大道→渤海大道)为3类声环境功能区。淮海路相邻3类声环境功能区两侧20m范围内为4a类声环境功能区。

本工程线路整体位于3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准；位于淮海路两侧20m范围内声环境敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准。本工程声环境功能区划示意图见图10。

评价标准



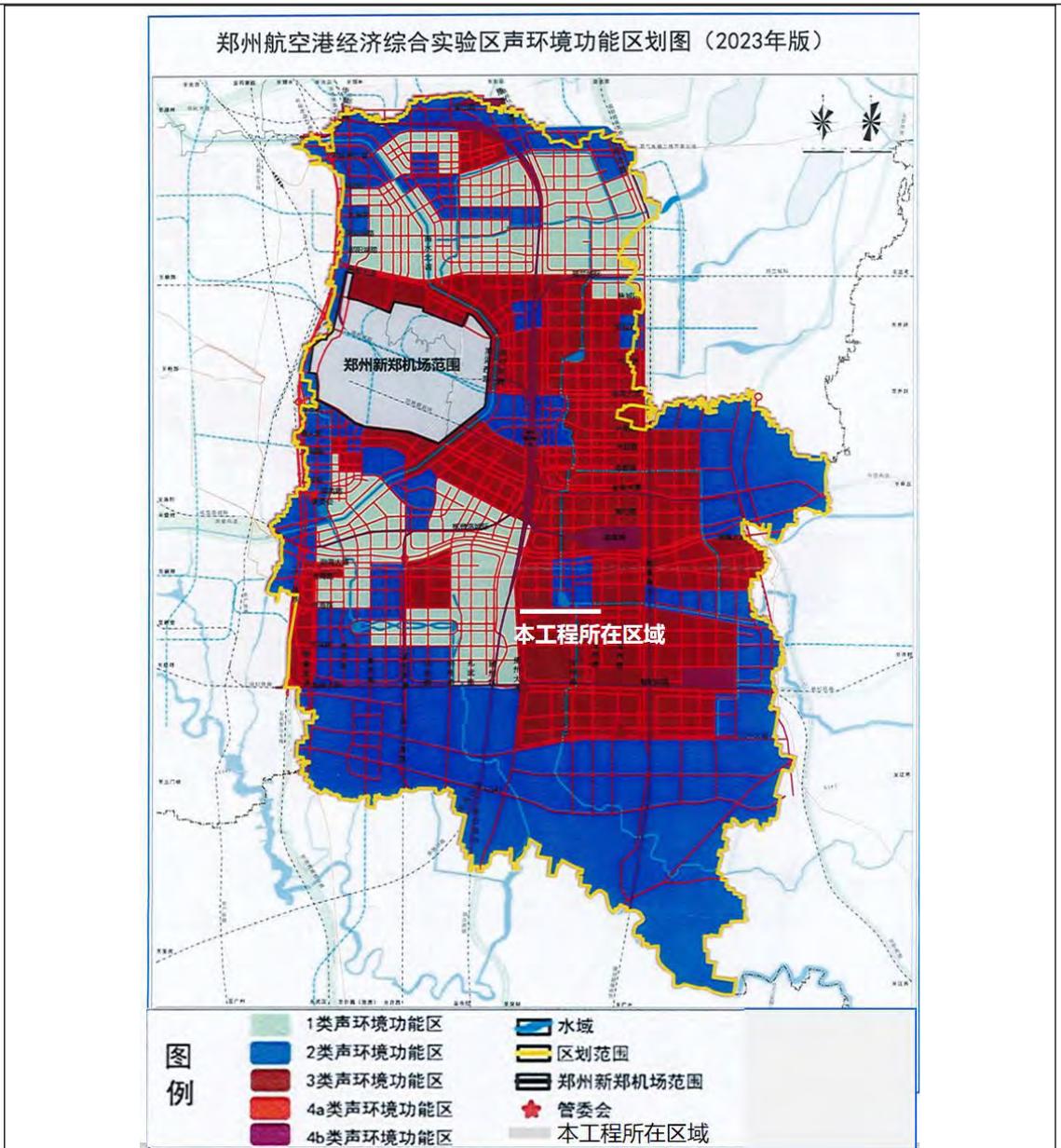


图 10 本工程声环境功能区划示意图

（2）电磁环境

执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值的规定，即工频电场强度为 4kV/m、工频磁感应强度为 100 μ T，架空线路下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度为 10kV/m，并应给出警示标志。

2、污染物控制和排放标准

（1）噪声

施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

	<p>(2) 大气污染物</p> <p>施工期的施工扬尘控制应满足《郑州航空港经济综合实验区 2024 年蓝天保卫战实施方案》（郑港环委办〔2024〕2 号）等河南省及郑州航空港区大气污染防治管理规定要求。变电工程运行期无大气污染物排放。</p> <p>(3) 水环境</p> <p>输电线路运行期不产生废水。</p>
其他	无

四、生态环境影响分析

1 产污环节分析

输变电工程建设期设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生扬尘、施工噪声、废污水以及固体废物等影响。

输变电工程建设期的产污环节参见图 11~图 12。

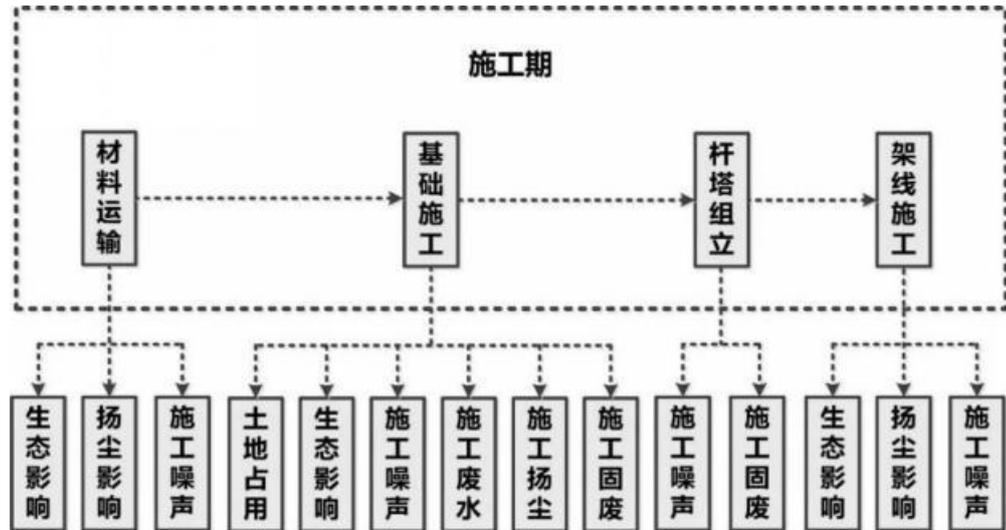


图 11 本工程架空线路施工期的产污节点图

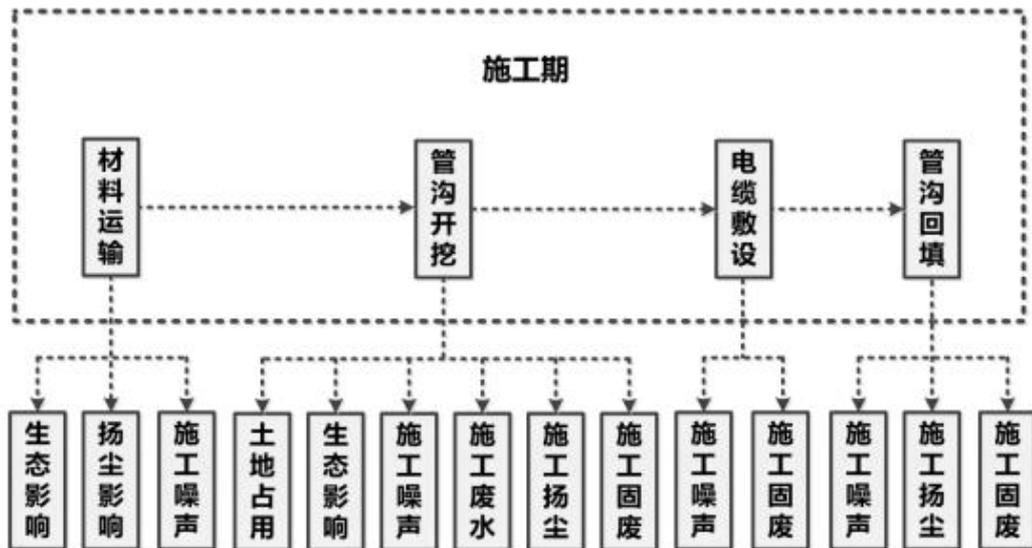


图 12 本工程电缆线路施工期的产污节点图

2 污染源分析

本工程施工期对环境产生的影响如下：

(1) 施工噪声：施工机械产生。

(2) 施工扬尘：杆塔基础开挖、电缆沟槽开挖和回填以及设备运输过程中产生。

(3) 施工废污水：桩基泥浆、冲洗水等施工废水及施工人员的生活污水。

(4) 固体废物：杆塔基础施工、电缆沟槽开挖和回填可能产生的临时土方和建筑垃圾等。

(5) 生态环境：工程施工临时占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。

3 工程环保特点

本工程为高压输变电工程，施工期可能产生一定的环境空气、水环境、噪声、固体废物及生态环境影响，但采取相应保护及恢复措施后，施工期的环境影响是可逆的，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

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在杆塔施工、电缆沟槽开挖和回填、施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。

(1) 土地利用

本工程用地主要包括改变功能和非改变功能的用地两类，前者为永久占地包括线路杆塔基础占地及电缆检查井等（共计 0.0249hm²）；后者包括工程临时用地，一般为牵张场、线路施工临时占地、施工临时道路电缆施工场等（共计 1.5674hm²）。

输电线路工程中架空线路段杆塔基础具有占地面积小、且较为分散的特点；电缆段占地面积较小，施工结束后即可恢复原有土地性质。严格控制工程施工活动范围后，工程建设不会对土地利用类型产生影响，对当地总体的土地利用现状影响很小。

(2) 植被

输电线路工程中架空段线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；电缆线路路径较短，占用少量绿化用地和建设用地，建设完可恢复其原有土地性质。

临时占地对植被的破坏主要为设备覆压及施工人员对绿地的践踏，但由于塔基施工为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复；施工活动产生的扬尘会暂时降低区域内生态环境质量，间接影响区内植被生长发育，但影响是短暂的，并随施工结束而逐渐消失。工程建设不会对项目区域植被产生影响。在采取相关措施以后，线路工程对植被的破坏影响很小。

(3) 野生动物

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

本工程杆塔基础占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，电缆线路路径较短，施工通道可利用市政道路等，土建施工局部工作量较小。且施工人员的生活区一般安置在人类活动相对集中处，如村庄、集镇。因此本工程对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程对当地的动物不会产生明显影响。

(4) 水土流失

输电线路杆塔基础开挖、电缆沟槽开挖和回填及建筑材料堆放时会对地表造成扰动和破坏，若不采取必要的水土保持措施，可能造成水土流失。

(5) 施工期生态环境影响分析结论

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

4.2 施工期水环境影响分析

(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 20 人，施工人员用水量约 $0.15\text{m}^3/\text{d}$ ，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 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

本工程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。在钻孔灌注桩施工场地设置泥浆沉淀池，并设置防渗措施。施工完成后，将泥浆用汽车密封运输至指定地点处置，不随意弃渣污染环境。

(2) 废污水影响分析

输电线路施工人员就近租用民房，生活污水依托农村租用民房的化粪池进行处理，定期清运不外排，不会对周围水环境产生影响。

本工程施工期产生的少量施工废水经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不

外排，不会对周围水环境产生不良影响。

4.3 施工期大气环境影响分析

(1) 环境空气污染源

空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自杆塔基础开挖、电缆沟槽开挖等土石方工程、建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段，尤其是施工初期，杆塔基础开挖、电缆沟槽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

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，但由于塔基占地面积较小且分散且电缆线路路径较短，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、电缆沟槽开挖、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经道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，对运输车辆进行覆盖以及对道路进行洒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

4.4 施工期声环境影响分析

(1) 噪声源

输电线路施工期在杆塔基础开挖时挖土填方以及基础施工等阶段中，主要噪声源为交通运输噪声等，这些施工设备运行时会产生噪声，施工噪声源声级值一般为 70~85dB(A)。

(2) 噪声环境保护目标

本工程声环境敏感目标为线路附近的环境敏感目标，声环境敏感目标概况详表 16。

(3) 声环境影响分析

输电线路中新建架空线路杆塔基础施工、杆塔组立、架线活动和过程中，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环境产生影响；新建电缆段线路路径较短，沟槽和基坑开挖量小。但由于杆塔基础占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单位杆塔基础施工周期一般在2个月以内、施工作业时间一般在1周以内，开挖量小。

取最大施工噪声源值85dB(A)对线路施工场界噪声环境贡献值进行预测，线路施工活动对施工围挡区域噪声贡献值为64dB(A)，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中昼间70dB(A)的要求。且输电线路工程在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。

综上所述，在采取限制源强、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。

4.5 施工期固体废物影响分析

(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电缆沟槽开挖产生的余土、架空线路杆塔基础回填余土、少量混凝土残渣、产生的建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。

(2) 固体废物影响分析

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。

架空线路工程采取在塔基征地范围内回填后余土摊平的方式妥善处置。在钻孔灌注桩施工场地设置泥浆沉淀池，并设置防渗措施。施工完成后，将泥浆用汽车密封运输至指定地点处置，不随意弃渣污染环境。电缆线路开挖土方产生的弃土应集中收集堆放，余土集中清运，严禁边借边弃。

本工程将采取相应环境保护措施，施工期产生的弃土弃渣应就近清运至经当地政府有关部门批准认可的合法弃土场，在采取相关的环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生影响。

5 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，在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。建设单

位及施工单位应严格按照有关规定落实上述环境保护措施，并加强监管，将工程施工期对周围环境的影响降低到最低。

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素主要为工频电场、工频磁场以及噪声。

输变电工程运行期的产污环节参见图 13~图 14。

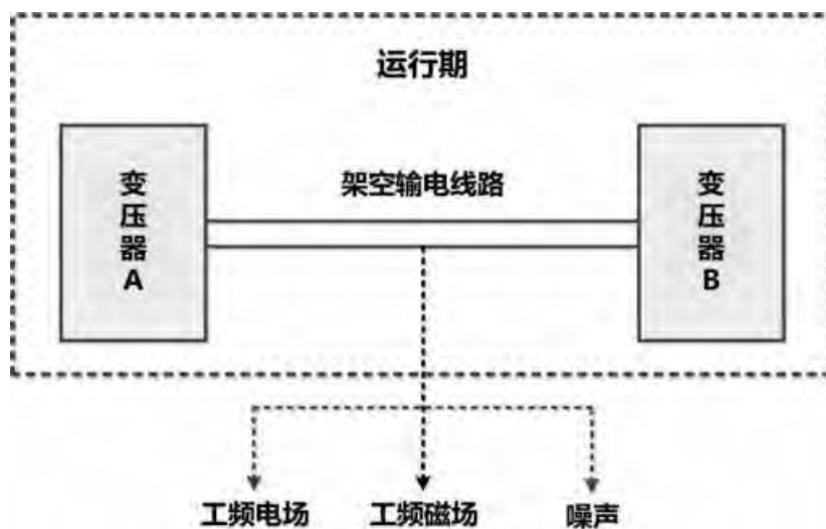


图 13 本工程架空输电线路运行期的产污节点图

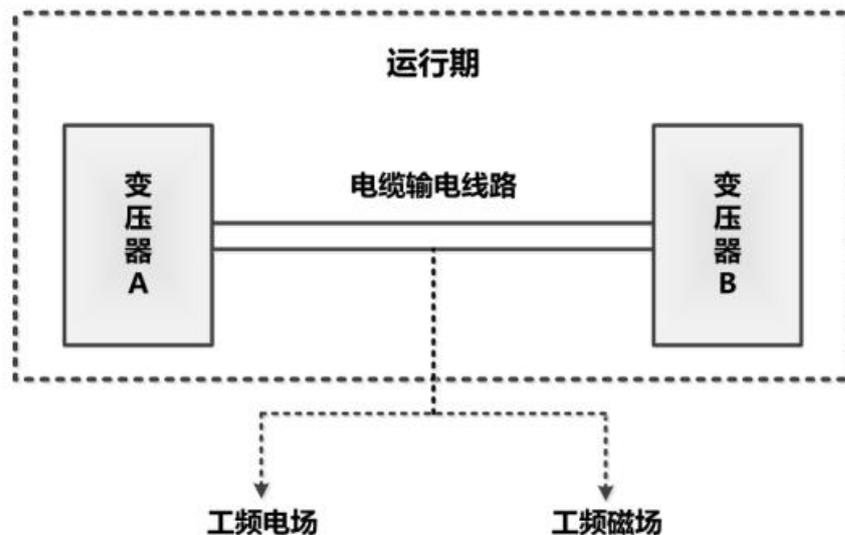


图 14 本工程电缆输电线路运行期的产污节点图

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电气设备采用的额定频率，我国电力系统的额定工作频率为 50Hz。

工频电场即为随时间作 50Hz 周期变化的电荷产生的电场，工频磁场即为随时间作 50Hz 周期变化的电流产生的磁场。

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) 废水

输电线路运行期无工业废水产生。

(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

本工程为高压输变电工程，运行期环境影响因子为工频电场、工频磁场及噪声。

4 运行期各环境影响因素分析

4.1 运行期生态环境影响分析

本工程生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等分类管理名录中的生态敏感区。

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，基本不影响周边生态环境。

根据对河南省目前已投入运行的输电线路附近生态环境现状调查结果显示，未发现输变电工程投运后对周围生态产生影响。因此可以预测，本工程运行期也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

4.2.1 架空输电线路电磁环境影响预测分析结果

本工程双回线路通过非居民区，导线弧垂最小对地距离 15m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.21kV/m、工频磁感应强度最大值为 11.92 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值。不需要

采取其他电磁环境保护措施。

本工程双回线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 15m，根据现场调查，线路边导线 2m 范围内无电磁环境敏感目标，边导线 2m 外，线路临近一层坡屋顶房屋处，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.01kV/m，工频磁感应强度最大值为 11.08 μ T，最大值均位于边导线外 2m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的控制限值。不需要采取其他电磁环境保护措施。

线路临近 24 层平屋顶房屋处，距离地面 1.5m、4.5m、13.5m、16.5m、19.5m、22.5m、25.5m、43.5m、70.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 1.01kV/m、1.14kV/m、4.42kV/m、7.02kV/m、8.10kV/m、6.38kV/m、3.08kV/m、0.29kV/m、0.07kV/m，工频磁感应强度最大值分别为 11.08 μ T、15.63 μ T、85.05 μ T、136.63 μ T、151.20 μ T、128.01 μ T、64.57 μ T、5.87 μ T、1.37 μ T，最大值均位于边导线外 2m 处，其中 13.5m、16.5m、19.5m、22.5m 高度处工频电磁场强度不满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的控制限值。需要采取电磁环境保护措施。

4.2.2 架空输电线路电磁环境影响控制措施结论

本工程双回线路通过非居民区，导线最小对地高度 15m，线路下方 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足标准要求，无需采取控制措施。

本工程双回线路经过居民区时，导线最小对地高度 15m，线路临近 1 层坡顶房屋处，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足标准要求，无需采取控制措施。

本工程双回线路经过居民区时，导线最小对地高度 15m，线路临近 24 层平顶房屋，应确保线路距离高层建筑的水平距离不小于 4m 的环保措施控制。

4.2.3 地下电缆线路电磁环境影响评价结论

选用 110kV 滨河众旺线和融城众旺线的双回地下电缆线路作为本工程 110kV 电缆线路的类比分析地下电缆线路，类比分析结果表明，类比对象 110kV 滨河众旺线和融城众旺线的双回地下电缆线路运行期的电磁环境水平能够反映本工程 110kV 电缆线路工程建成投运后的电磁环境影响状况；类比监测结果表明，类比对象 110kV 滨河众旺线和融城众旺线的双回地下电缆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。现状监测结果表明，电缆线路沿线现状值监测点处工频电场、工频磁场均满足《电磁环

境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 控制限值要求。

因此，可以预测本工程 110kV 电缆线路运行期线路沿线工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100μ T 公众曝露控制限值的要求。

4.2.4 电磁环境敏感目标电磁环境影响评价结论

预测结果表明，本工程投运后，在满足本环评要求的最低线高的条件下，线路的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）4kV/m、100 μ T 的限值要求。本工程电磁环境敏感目标影响预测结果如表 17 所示。

表 17 本工程电磁环境敏感目标影响预测结果

序号	环境敏感目标名称	与工程的位置关系	建筑结构	架设方式	导线最小对地高度	预测高度	预测结果		环保措施
							工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)	
1	旭辉空港时代居民楼	南侧约 15m	24 层平顶	双回架空线路	15m	1.5m	0.14	5.86	/
						4.5m	0.18	6.94	
						13.5m	0.36	10.52	
						16.5m	0.41	11.29	
						19.5m	0.44	11.50	
						22.5m	0.45	11.09	
						25.5m	0.43	10.18	
						43.5m	0.19	3.98	
70.5m	0.07	1.23							
2	淮海路停车场	北侧约 6m	1 层坡顶	双回架空线路	15m	1.5m	0.69	9.53	/
3	中铁十六局汽车城项目部	南侧约 25m	1 层坡顶	双回架空线路	15m	1.5m	0.06	3.38	/

预测结果表明，本工程投运后，在线路高度满足上表中最低线高的条件下，线路沿线各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 4kV/m、工频磁场 100μT 的限值要求。

4.3 运行期声环境影响分析

4.3.1 评价方法

架空线路段采用类比分析的方法进行评价，电缆线路不进行声环境影响评价。

4.3.2 港区~弗迪 π 接入仰望变 110kV 线路工程声环境影响分析

本工程新建架空线路为双回架空线路，本环评采用类比分析法评价架空线路运行期噪声影响。

(1) 类比对象

类比对象选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的项目。

本工程同塔双回线路选择河南省驻马店市汝南县 110kV 龙桃、汝桃同塔双回线路作为类比监测对象。类比线路监测点附近均为农田，平坦开阔，无其他架空线、构架和高大植物，符合监测技术条件要求。

类比线路与本工程线路可比性见表 18。

表 18 类比线路与本工程拟建输电线路可比性分析一览表

项目	110kV 龙桃线、汝桃线	本工程双回线路	可类比性
电压等级 (kV)	110	110	一致
导线型号	龙桃线 JL/G1A-400/35	2×JL3/G1A-240/30	运行电流相近
	汝桃线 JL/G1A-240/30		
架设型式	架空	架空	一致
架线型式	同塔双回路	同塔双回路	一致
导线弧垂高度	15m	不低于 15m	实际线高相近
导线排列形式	鼓型	鼓型	一致
所在地区	驻马店市汝南县	郑州航空港区	相近
环境条件	乡村、平原	乡村、平原	一致

由表 18 可知，类比的 110kV 龙桃线、汝桃线与本工程拟建输电线路所在地区、电压等级相同、架线型式、导线弧垂高度、导线排列形式、外界环境条件、运行电流相近、运行工况基本一致，因此，选择 110kV 龙桃、汝桃同塔双回线路作为类比对象是可行且可信的，结果是相似的，可反映出本工程拟建输电线路建成投运后的声环境影响程度。

(2) 监测方法及监测仪器

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的规定监测方法进行监测。

测量仪器：多功能声级计（AWA6228+），测量范围低量程 20~132dB（A）；

高量程 30~142dB (A)，仪器使用时间处于校准证书有效期内。

监测工况：监测时的运行工况见表 19。

表 19 类比线路监测时运行工况

名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率(MW)	无功功率 (MVar)
110kV 龙桃线	113.8~114.4	42.9~43.6	5.8~7.2	4.4~4.8
110kV 汝桃线	113.8~114.4	94.7~95.4	14.3~17.9	5.8~6.0

监测项目：等效连续 A 声级。

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

监测时间：2022 年 11 月 30 日。

气象条件：阴，温度 7.1~10.7℃，湿度 57.6~65.8%RH。

(3) 监测布点

110kV 龙桃、汝桃同塔双回线路类比监测断面处最下层导线对地高度 15m，线路中心线与边导线距离 3.5m。类比对象以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，边导线下方（中心线外 3.5m）为第二处监测点，随后按 5m 为间距依次测至边导线外 30m 处。

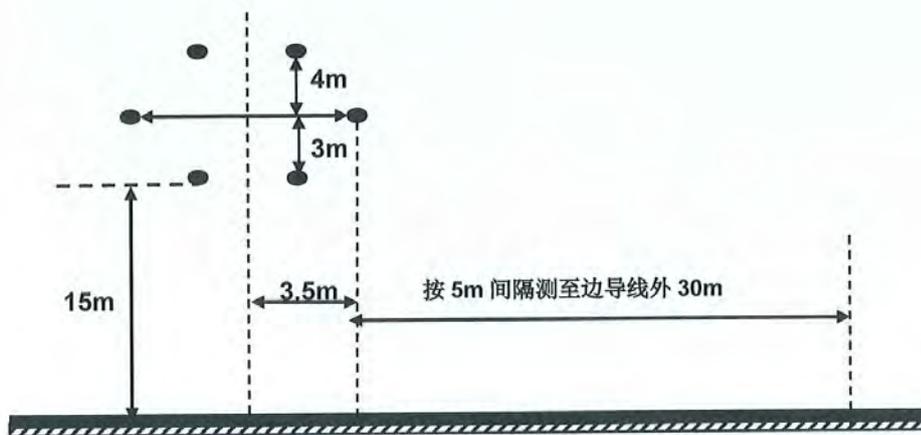


图 15 110kV 同塔双回路类比线路噪声断面监测布点示意图

(4) 类比监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 20。

表 20 同塔双回类比线路噪声测试结果

监测点距线路中心位置	测量值 (dB(A))		标准值 (dB(A))	
	昼间	夜间	昼间	夜间
0m (中心线下)	40.3	38.7	55	45

3.5m (边导线下)	41.2	39.6		
8.5m (边导线外 5m)	40.6	39.5		
13.5m (边导线外 10m)	41.1	39.7		
18.5m (边导线外 15m)	40.8	38.5		
23.5m (边导线外 20m)	39.6	38.8		
28.5m (边导线外 25m)	40.2	38.6		
33.5m (边导线外 30m)	41.2	39.3		

(5) 类比分析结论

由类比监测结果可知，类比同塔双回线路监测断面的昼间噪声监测值为 39.6~41.2dB(A)，夜间噪声监测值为 38.5~39.7dB(A)。运行状态下 110kV 输电线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的噪声均满足 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）限值要求，且边导线外 0~30m 范围内变化趋势不明显，说明 110kV 龙桃、汝桃同塔双回线路运行噪声对周围声环境基本不构成增量贡献。

如前所述，类比监测结果表明 110kV 龙桃、汝桃同塔双回线路运行噪声基本不会对周边声环境构成增量贡献，且现状监测结果表明线路沿线声环境敏感目标的声环境现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类及 4a 类标准要求，因此可以预测本工程线路建成后，线路所在区域及沿线声环境敏感目标处的声环境也能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类及 4a 类标准要求。

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和排放，不会对工程附近水环境产生影响。

4.5 运行期固体废物影响分析

输电线路运行期无固体废物产生，不会对周围环境产生影响。

选址
选线
环境
合理性
分

根据系统接入方案，本工程线路主要沿淮海路东西方向走线，在可研前期选线阶段考虑了 4 条线路路径设想。

路径设想 1 由仰望变出线，沿淮海路南侧向西向东走线，最终与 110kV 港区~弗迪线路进行 π 接。设想 1 大部分采用架空方式在停车场内走线，局部采用电缆线路敷设，路径最短，既也不涉及生态敏感区，也不钻越或跨越噪声敏感建筑物。因此，路径设想 1 可行。

路径设想 2 与设想 1 路径走向基本一致，主要沿淮海路南侧停车场架空走线，其中临近居民住宅小区处改用电缆排管敷设。开挖电缆排管需破坏已硬化的停车场

析

地面后再恢复，施工期时间较长，对周边居民、企业的生活影响较大，且工程投资较设想 1 增加约 800 万，超出工程投资限额。因此，设想 2 不可行。

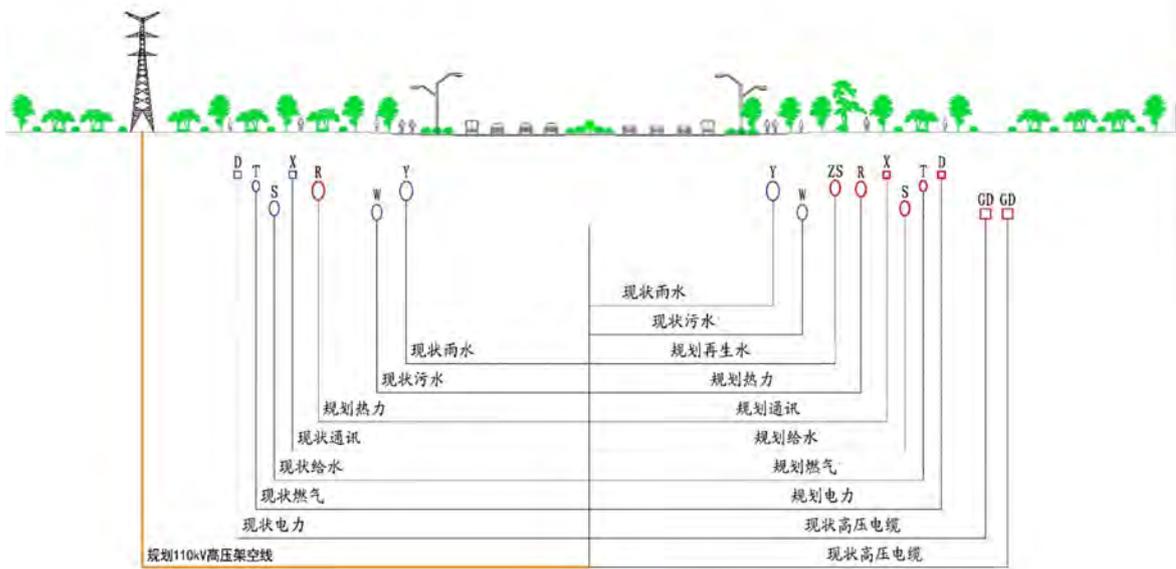


图 16 淮海路两侧已建管廊示意图

路径设想 3 位于设想 1 北侧，沿淮海路南侧停车场与道路之间的绿化带走线。由于淮海路南侧绿化带地下已建有市政燃气管道、雨污水管道和 10kV 电缆低压线路等管廊，该区域既未预留高压电缆管廊，也不具备架空线路立塔条件。因此，设想 3 不可行。

路径设想 4 东段与路径设想 1 相同，主要为沿淮海路南侧停车场架空走线，中间转为电缆钻越淮河路后，西侧沿淮海路北侧比亚迪厂区围墙外架空走线，再转为电缆接入 π 接线路。根据规划局意见，输电线路如需在此段穿越城区主干道淮海路时，不宜采取架空跨越，应采用电缆顶管钻越，工程投资较设想 1 增加约 560 万，超出工程投资限额。因此，设想 4 不可行。

综上所述，可研报告中将唯一可行的路径设想 1 作为推荐唯一路径进一步深化设计。线路路径走向已取得了郑州航空港经济综合实验区自然资源和规划局等部门的同意文件，与当地的城乡发展规划不冲突。输电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等生态敏感区和水环境敏感目标。从环境保护角度考虑，本工程的建设符合当地生态环境规划，符合当地城市电网规划及城乡规划。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

<p>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，工程产生的电磁环境、声环境等影响能够满足国家相关标准的要求，工程建设对生态环境的影响能够控制在可接受水平，路径方案无环境保护制约性因素。因此，本环评认可可研设计确定的线路路径方案。</p>

五、主要生态环境保护措施

1 施工期生态环境保护措施

(1) 拟采取的生态环境保护措施

1) 土地占用保护措施

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，施工时杆塔基础开挖、电缆沟槽开挖多余的土石方不允许随意倾倒，应采取回填或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”。

2) 植被保护措施

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；

②塔基、电缆沟槽施工应分层开挖，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；

③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树木进行苗木移植。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；

在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。

3) 动物影响防护措施

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

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

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

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

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
期
生
态
环
境
保
护
措
施

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。

(2) 环保措施效果

架空线路塔基具有占地面积小、数量少、且较为分散的特点；电缆线路路径较短，且施工完成后可恢复其原有土地性质。

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及设施

(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，尽量避开雨天土石方开挖作业；在施工场地修建临时污水处理设施，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) 对于混凝土养护所需用水采用罐车运送，养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。

3) 输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理。

4) 落实文明施工原则，不漫排施工废水。在钻孔灌注桩施工场地设置泥浆沉淀池，并设置防渗措施。施工完成后，将泥浆用汽车密封运输至指定地点处置，不随意弃渣污染环境。

(2) 环保措施及设施效果

在采取上述环境保护措施后，本项目施工期对水环境影响很小。

3 施工期声环境影响防治措施

(1) 拟采取的环保措施

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采取如下施工期噪声防治措施：

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

生态环境部门的监督管理。

2) 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年版)》(工业和信息化部 生态环境部 住房和城乡建设部 市场监管总局 四部门公告 2024年 第40号), 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, 依法限制夜间高噪声施工。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以其他方式公告附近居民。

(2) 环保措施效果

在采取上述声环境影响防治措施后, 工程施工噪声不会对周边区域声环境产生显著不良影响。

4 施工扬尘影响防护措施

(1) 拟采取的环保措施

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执行地方住建部门等相关部门的扬尘治理要求, 采取如下扬尘防治措施:

- 1) 施工单位应文明施工, 加强施工期的环境管理和环境监控工作。
- 2) 施工产生的建筑垃圾等要合理堆放, 应定期清运。
- 3) 车辆运输电缆线路和架空线路产生的多余土方时, 必须密闭、包扎、覆盖, 避免沿途漏洒, 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) 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。
- 6) 泥浆沉淀设施, 施工车辆不得带泥上路行驶, 施工现场道路以及出口周边的道路不得存留建筑垃圾和泥土。
- 7) 按照河南省及郑州航空港区相关大气污染防治管理规定的要求, 落实重污染天气防治措施。

(2) 环保措施效果

本项目施工期较短且施工地点分散, 采取上述环境保护措施后, 工程施工扬尘不会对周边环境空气产生显著不良影响。

	<p>5 施工期固体废物影响防护措施及设施</p> <p>(1) 拟采取的环保措施</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）。施工完成后应将混凝土余料和残渣及时清除，密封运输泥浆至指定地点，做好迹地清理工作。</p> <p>2) 新建输电线路塔基开挖、电缆沟槽开挖产生的多余土方不得随意弃置，应当在塔基范围内平整，严禁随意堆放。</p> <p>(2) 环保措施及设施效果</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不会对环境产生显著不良影响。</p>
运行期生态环境保护措施	<p>1 运行期生态环境影响保护措施</p> <p>在项目运行期需对新建线路沿线及塔基进行定期巡查及检修，应对运行维护人员进行生态环境保护，尤其是野生动植物保护相关知识的培训，提高他们的环境保护意识，不对工程周围动植物及生态环境进行破坏。</p> <p>2 运行期水环境影响保护措施</p> <p>输电线路运行期无废污水产生，在项目运行期，线路定期巡线过程中，临时运行维护人员产生的少量生活污水利用线路沿线居民房屋内设施处理，禁止随意排放。</p> <p>3 运行期声环境影响保护措施</p> <p>输电线路沿线声环境敏感目标的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类及4a类标准限值要求。</p> <p>4 运行期电磁环境影响保护措施</p> <p>在项目运行期，要求临时运行维护人员做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，及时发现和排除异常的电磁感应现象，保障输变电建设项目的正常运行，保障环境保护设施发挥环境保护作用，减弱因输变电建设项目运行故障产生的电磁环境影响。</p> <p>5 运行期固体废物环境影响保护措施</p>

	<p>在项目运行期,线路临时运维人员在定期巡线过程中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,废弃绝缘子等施工废物回收处理。</p>
其他	<p>1 设计阶段环境保护措施</p> <p>1.1 水环境影响控制措施</p> <p>拟建线路完全避让沿线的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等生态环境敏感区。</p> <p>1.2 声环境影响控制措施</p> <p>(1) 建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价,在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。</p> <p>(2) 对电晕放电的噪声,通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施,减轻电晕放电噪声。</p> <p>1.3 电磁环境影响控制措施</p> <p>(1) 对于输电线路,严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)选择相导线排列形式,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,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;电缆线路严格按照《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018)要求的相关措施进行设计,确保满足电磁环境相关标准要求。</p> <p>(2) 本工程 110kV 架空线路导线最小对地高度不低于 15m。本工程双回线路经过居民区时,导线最小对地高度 15m,线路临近 24 层平顶房屋,应确保线路距离高层建筑的水平距离不小于 4m 的环保措施控制。</p> <p>2 环境管理</p> <p>2.1 环境管理机构</p> <p>建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员,负责环境保护管理工作。</p> <p>2.2 施工期环境管理</p> <p>鉴于建设期环境管理工作的重要性,同时根据国家的有关要求,本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求。在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题,严格要求施工单位按设计文件施</p>

工，特别是按环保设计要求施工。建设期环境管理的职责和任务如下：

(1) 贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

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

(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) 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，合理组织施工。

(6) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

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

2.3 工程竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，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环境保护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。竣工环境保护验收相关内容见表 21。

表 21 项目竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，环境保护档案是否齐全。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。
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	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。
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、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	线路沿线周边声环境敏感目标处的声环境是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相关标准，不满足标准要求的则应进行改造和治理。
8	生态保护措施	本工程施工场地是否清理干净，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。线路涉及的生态敏感区手续是否完善。在输变电工程完成后，对施工迹地进行生态修复和环境恢复工作。
9	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和运行期实际存在及公众反映的环境问题是否得以解决。
10	环境保护目标环境影响因子达标情况	监测本工程附近环境敏感点的电磁环境是否满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的要求，声环境是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中所在区域标准限值。

2.4 运行期环境管理

本项目在运行期应设有环境管理部门。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，做好记录、建档工作。
- （4）检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。
- （5）协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

2.5 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、运行单位等人员，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 22。

表 22 环保管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
----	--------	------

环境保护知识和政策	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	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.中华人民共和国水土保持法 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
水土保持和野生动植物保护	施工及其他相关人员	1.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野生植物保护条例 4.其他有关的地方管理条例、规定

2.6 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设置警示标志，并建立该类影响的应对机制。从加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作入手。

3 环境监测

3.1 环境监测任务

- (1) 制定监测计划，监测工程施工期和运行期的环境影响。
- (2) 对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

3.2 环境监测布点

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。线路可在沿线环境敏感目标处设置监测点。具体执行可参照环评筛选的典型环境敏感目标。

3.3 监测因子及频次

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运行期的环境监测。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下表 23。

表 23 环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间	监测频次
工频电场 工频磁场	按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；运行期建议根据需要开展例行监测。	各拟定点位昼间监测一次
噪声	按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一	各拟定点位昼间、夜间各监测一次

	<p>界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中的监测方 法进行</p>	<p>次；运行期建议根据需要 开展例行监测。</p>	
--	---	--------------------------------	--

3.4 监测技术要求

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

3.5 监测质量保证和质量控制

- (1) 监测应由有相应资质的单位承担。
- (2) 监测人员需持有相应资质部门颁发的相应监测项目的上岗考核合格证。
- (3) 监测的质量保证和质量控制，按国家相关法规要求、监测技术规范和有关质量控制手册进行。
- (4) 监测仪器应符合国家标准、监测技术规范，经计量部门检定或校准合格，并在有效使用期内。
- (5) 监测数据处理和填报应按国家标准、监测技术规范要求和实验室质量手册规定进行。
- (6) 监测时尽可能排除干扰因素，包括人为的干扰因素和环境干扰因素。
- (7) 应建立完整的监测文件档案。
- (8) 监测单位应对其出具的监测结果负责。

本工程动态投资为 2573 万元，其中环保投资为 31.35 万元，占工程总投资的 1.2%。工程环保投资详见表 24。

表 24 工程环保投资估算表

序号	项目	投资估算（万元）	责任主体	实施阶段
一	环境保护措施费用			
1	线路植被恢复	2.295	建设单位、设计单位和施工单位	施工期
2	施工期临时措施费（含噪声防治、扬尘防治、固废及废水防治等）	10.0		
二	其它环保费用			
1	环境影响评价费	8.645	建设单位	工程前期阶段
2	竣工环保监测及验收费	10.41	建设单位	调试运行阶段
三	环保投资费用合计	31.35	/	/
四	工程总投资	2573	/	/
五	环保投资占总投资比例	1.2%	/	/

环
保
投
资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	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，施工时杆塔基础开挖、电缆沟槽开挖多余的土石方不允许随意倾倒，应采取回填或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>②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；塔基、电缆沟槽施工应分层开挖，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；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树木进行苗木移植。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；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；尽量利用现有市政道路作为施工道路，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；施工结束后，对施工扰动区域及临时占</p>	<p>①施工过程中按照要求在施工区域内进行施工活动，杆塔基础开挖应分层开挖、分层堆放，施工结束后将土层按原顺序回填，及时清理塔基及电缆线路周边，并进行植被恢复；施工前，对永久占地内的苗木进行了移植，施工期结束后，对临时占地区域进行了植被恢复，恢复了原有的植被功能。</p> <p>②对施工人员定期进行环境保护教育，施工期间未出现随意捕杀野生动物的行为；采用了低噪声的机械等施工设备，对施工现场加强了噪声防控管理，减少了施工活动噪声对野生动物的驱赶效应；施工期尽量利用了现有市政道路作为施工道路，减少了施工道路的开辟，减少了施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度；施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行了</p>	<p>在项目运行期需对电缆线路及架空线路沿线及塔基进行定期巡查及检修，应加强对临时巡线人员的环境保护教育，提高环保意识，不对工程周围动植物及生态环境进行破坏。</p>	<p>运维人员环境保护意识得到提升，减少对植被的破坏，避免猎杀野生动物的行为，保护生态环境。</p>

要素 \ 内容	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
	<p>地区域进行原生态恢复，恢复野生动物生境。</p> <p>④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；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；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>原生态恢复。</p> <p>③施工期间需避免雨天施工，施工过程中场地周围需做好防护措施；施工开挖的土石方采用就地或异地回填清理完毕；加强施工期的施工管理，合理安排工期，施工过程中在施工现场周围设置围墙或围栏，降低施工对周边环境的影响。</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，尽量避开雨天土石方开挖作业；在施工场地修建临时污水处理设施，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对于混凝土养护需用水采用罐车运送，养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。</p> <p>③输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内</p>	<p>①施工过程中需在场地周边安装拦挡措施，并避开雨天施工。施工废水、施工车辆清洗废水经处理后回用，不随意排放废水。</p> <p>②施工过程中对混凝土进行养护，先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。</p> <p>③线路施工过程中，施工人员租用周边民房内的化粪池处理生活污水，施工过程中不随意</p>	<p>在项目运行期，线路定期巡线过程中，巡线及检修过程中临时运行维护人员产生的少量生活污水禁止随意排放，利用线路沿线居民房屋内设施处理。</p>	<p>巡线及检修过程中临时运行维护人员产生的少量生活污水未随意排放，利用线路沿线居民房屋内设施处理。</p>

要素	内容	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
		的化粪池进行处理。 ④落实文明施工原则，不漫排施工废水。在钻孔灌注桩施工场地设置泥浆沉淀池，并设置防渗防溢措施。施工完成后，将泥浆用汽车密封运输至指定地点处置，不随意弃渣污染环境。	排放生活污水。 ④严格落实文明施工原则，不随意排放施工废水，弃土弃渣需按要求进行处理。		
地下水及土壤环境		/	/	/	/
声环境		①对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。 ②要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。 ③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年版）》（工业和信息化部 生态环境部 住房和城乡建设部 市场监管总局 四部门公告 2024年 第40号），优先选用低噪声施工设备进行施工。 ④优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间高噪声施工。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	①严格落实文明施工原则，并在施工期间加强环境管理。 ②优先选用了低噪声施工设备进行施工。 ③施工过程中有避免夜间施工。	/	输电线路沿线的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准限值要求。

要素	内容	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
	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。				
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车辆运输输电线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏洒，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>⑥泥浆沉淀设施，施工车辆不得带泥上路行驶，施工现场道路以及出口周边的道路不得存留建筑垃圾和泥土。</p> <p>⑦按照河南省及郑州航空港区相关大气污染防治管理规定的要求，落实重污染天气防治措施。</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、生活垃圾分开堆放，并在施工结束后及时清运。</p> <p>③施工产生的多余土方需按要求进行运输。</p> <p>④严格规范材料转运、装卸过程中的操作。</p> <p>⑤车辆进出施工区域时，需进行洒水降尘，避免扬尘对周围环境造成影响。</p> <p>⑥临时堆土、施工材料采用苫布进行遮盖，并在周边进行洒水降尘，降低对大气环境的影响。</p> <p>⑦施工车辆进出时进行冲洗并经收集、沉砂、澄清处理后回用，施工结束后对垃圾进行及时清运，不得随意丢弃。</p>	/	/	

要素	内容	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
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）。施工完成后应将混凝土余料和残渣及时清除，密封运输泥浆至指定地点，做好迹地清理工作。</p> <p>②新建输电线路塔基开挖、电缆沟槽开挖产生的多余土方不得随意弃置，应当在塔基范围内平整，严禁随意堆放。</p>	<p>①施工场地中的建筑垃圾、生活垃圾需分开堆放，并及时清运，施工结束后对施工区域进行清理，严禁随意堆放垃圾。</p> <p>②线路施工过程中产生的余土未随意堆放。</p>	<p>在项目运行期，线路临时运维人员在定期巡线过程中可能产生少量固体废物，运行维护过程中产生的废旧绝缘子、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，废弃绝缘子等施工废物回收处理。</p>	/	
电磁环境	<p>①对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，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，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。电缆线路严格按照《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）要求的相关措施进行设计。</p> <p>②本工程 110kV 架空线路导线最小对地高度不低于 15m。本工程双回线路经过居民区时，导线最小对地高度 15m，线路临近 24 层平顶房屋，应确保线路距离高层建筑的水平距离不小于 4m 的环保措施控制。</p>	<p>对地和相间距离符合相关规范要求；输电线路经过不同地区时导线对地距离、交叉跨越距离符合设计规范及最小线高要求。</p>	<p>临时运行维护人员对输电线路进行定期巡查及维护，保障站内设施及线路正常运行，防止由于运行故障产生的电磁环境影响。</p>	<p>本工程电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场能满足相应标准要求。</p>	

要素 \ 内容	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
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	及时进行工程竣工环境保护验收监测工作，并在运行期根据需要开展监测，对出现超标的现象，采取屏蔽等措施，使之满足标准限值的要求。	运行期根据需要开展环境监测，环境监测结果符合相关标准限值要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

河南郑州航空港区比亚迪仰望变 110 千伏接网工程的建设符合当地城市电网规划及城乡规划。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，工程产生的电磁环境、声环境等影响能够满足国家相关标准的要求，工程建设对生态环境的影响能够控制在可接受水平，从环境保护的角度而言，本工程是可行的。

八、电磁专题

1. 工程概况

本项目建设内容为港区~弗迪 π 接入仰望变 110kV 线路工程。

新建港区~弗迪 π 接入仰望变 110kV 线路 2 回，新建线路路径全长 4.535km，其中新建电缆线路段共计 0.735km(站内长度 0.09km+站外新建排管长度 0.225km+利用政府电缆通道长度 0.42km)，新建双回架空线路段共计 3.8km。

2. 评价因子、等级、范围、标准及环境敏感目标

2.1 评价因子

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

2.2 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。

本工程拟建 110kV 线路为 110kV 架空线路和地下电缆，其中 110kV 线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，110kV 架空线路的电磁环境影响评价等级为二级；110kV 地下电缆的电磁环境影响评价等级为三级。

2.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 3，110kV 输变电工程电磁环境影响评价范围：

110kV 架空线路为边导线地面投影外两侧 30m 范围内，110kV 电缆线路为电缆管廊两侧边缘各外延 5m 范围内。

2.4 评价标准

执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值的规定，即电磁环境目标处工频电场为 4kV/m、工频磁感应强度为 100 μ T，架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场为 10kV/m，并应给出警示标志。

2.5 电磁环境敏感目标

输变电工程的电磁环境敏感目标是输电线路附近的住宅等有公众居住或工作的建筑物。工程电磁环境敏感目标概况详见表 25。

表 25 本工程电磁环境敏感目标概况一览表

序号	行政区	环境敏感目标名称	环境敏感目标功能、数量、建筑物楼层及最近房屋	评价范围内最近建筑物			架设方式	环境影响因子
				建筑物楼层	建筑物高度	与工程相对位置		
1	河南省 郑州航空 港经济综合 实验区 岗李乡	旭辉空港时代居民楼	居民楼，评价范围内 5 处，24-27 层平顶房屋，选取 6 号楼为代表楼栋	24 层 平顶	72m	南侧 约 15m	双回 架空 线路	E、B
2		淮海路停车场	停车场办公室和门卫室，评价范围内 2 处，1 层坡顶房屋，最近为门卫室	1 层坡 顶	3m	北侧 约 6m	双回 架空 线路	E、B
3		中铁十六局汽车城项目部	工程项目部，评价范围内 1 处，1 层坡顶房屋，为门卫室	1 层坡 顶	3m	南侧 约 25m	双回 架空 线路	E、B

注：1、E—工频电场；B—工频磁场。

2、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。

3、上述表中距离均为环评阶段依据现有设计资料初步判定距离，建设中实际距离可能会有偏差。

3. 电磁环境现状评价

3.1 电磁环境现状监测

(1) 监测因子

为了解本工程所在区域的电磁环境状况，委托武汉中电工程检测有限公司对本工程周围的电磁环境进行了现场监测。

工程为交流输变电工程，监测因子为工频电场、工频磁场。

(2) 监测布点原则

对架空线路沿线电磁环境敏感目标选取有代表性的点位进行布点监测；对无电磁环境敏感目标的电缆线路进行背景值现状监测。

(3) 监测布点

在 110kV 架空线路沿线电磁环境敏感目标处各布设 1 处测点，共 3 处测点；对电缆

线路布设 2 处电磁环境背景现状值监测点。

(4) 监测点位

架空线路电磁环境敏感目标监测点布设在电磁环境敏感建筑物靠近线路侧外 1m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处；电缆线路现状值监测点布设在拟建电缆线路上方，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。

本工程电磁环境监测具体点位见表 26、及正文图 8~图 9。

表 26 电磁环境质量现状监测点位表

序号	监测对象		监测点位描述	监测内容
1	架空线路电磁环境敏感目标	旭辉空港时代居民楼	6 号楼北侧	E、B
2		淮海路停车场	门卫室东侧	E、B
3		中铁十六局汽车城项目部	门卫室北侧	E、B
4	电缆线路现状监测点	现状监测点 1	E113°55'35.59", N34°24'32.98"	E、B
5		现状监测点 2	E113°56'43.53", N34°24'33.85"	E、B

注：表中 E—工频电场，B—工频磁场（下同）。

(5) 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2025 年 1 月 4 日；

监测频率：每个监测点各监测一次；

监测环境：监测期间气象条件详见表 27。

表 27 监测气象条件

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2025.1.4	阴	2.1~7.0	36.3~58.6	0.5~1.1

(6) 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。

(7) 监测仪器

本项目监测采用的仪器见表 28。

表 28 电磁环境现状监测仪器及型号

仪器名称及编号	量程范围	测试（校准）证书编号
工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-04 出厂编号：D-1620/I-1620	工频电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2024-065 有效期：2024.10.11~2025.10.10

3.2 电磁环境质量现状监测结果与评价

(1) 监测结果

工程电磁环境现状监测结果见表 29。

表 29 本工程电磁环境监测结果统计表

序号	检测点位			电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)	备注
1	架空线路电磁环境敏感目标	旭辉空港时代居民楼	6号楼北侧	0.07	0.006	/
2		淮海路停车场	门卫室东侧	3.21	0.005	/
3		中铁十六局汽车城项目部	门卫室北侧	0.10	0.007	/
4	电缆线路现状监测点	现状监测点 1	E113°55'35.59", N34°24'32.98"	123.98	0.065	测点位于220kV梦纵线下,线高20m
5		现状监测点 2	E113°56'43.53", N34°24'33.85"	0.53	0.007	/

(2) 监测结果分析

新建架空线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值范围为 0.07~3.21V/m、工频磁场强度监测值为 0.005~0.007 μ T, 工频电场强度、工频磁场强度均分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4kV/m、100 μ T 的标准限值要求。

新建电缆线路沿线电磁环境现状监测点处工频电场强度监测值范围为 0.53~123.98V/m、工频磁场强度监测值为 0.065~0.007 μ T, 工频电场强度、工频磁场强度均分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4kV/m、100 μ T 的标准限值要求。

4. 电磁环境影响预测与评价

4.1 评价方法

电缆线路采用类比监测的方式进行电磁环境影响预测, 架空线路采用模式预测的方法进行电磁环境影响预测。

4.2 架空线路电磁环境影响模式预测及评价

4.2.1 预测因子

本工程 110kV 架空输电线路采用双回路架设, 环评对本次架空线路采用模式预测的方法进行预测及评价。

交流输电线路预测因子为工频电场、工频磁场。

4.2.2 预测模式

本工程输电线路的工频电场和工频磁场影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》（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。

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

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

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

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

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

式中： R —分裂导线半径，m；

n —次导线根数；

r —次导线半径，m。

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

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数量：

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

式(B1)矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

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

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

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

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

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

m —导线数目；

L_i 、 L_i' —分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可求得电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yl} —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：

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

式中：

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

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

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量

$$E_x = 0$$

2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算 (附录 D)

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

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

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

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

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

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

式中： I —导线 i 中的电流值，A； h —导线与预测点的高差，m； L —导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

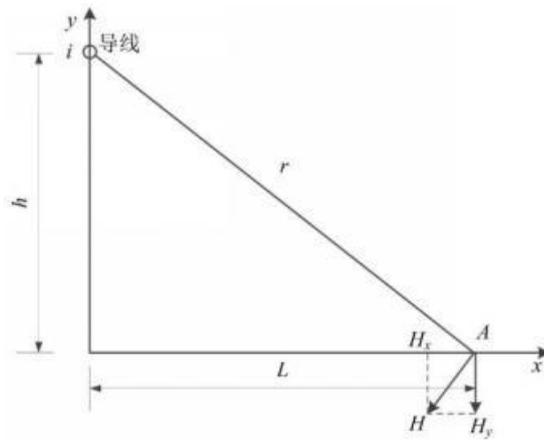


图 17 磁场向量图

4.2.3 预测内容及参数选取

(1) 预测内容

本工程预测 110kV 双回线路工频电场、工频磁场影响程度及范围。

(2) 预测参数

根据设计提供的资料，本工程线路导线全线最小对地高度为 15m（见附件 8）。

本工程的电磁影响预测中，按照选用电磁环境影响最大的直线塔型的原则，选用 110-EC21GS-Z3 直线塔作为典型杆塔进行模式预测计算。

根据设计资料，本工程线路导线为 2×JL3/G1A-240/30 型钢芯铝绞线。为保守起见，导线计算电流按《电力工程电气设计手册 电气一次部分》中该型号单根导线在 80℃时的最大允许载流量取值，即导线电流为 2×662A。

(3) 预测方案

本工程双回线路经过非居民区，按导线最小对地高度 15m，计算距离地面 1.5m 高度的电磁环境；线路经过居民区，按导线最小对地高度 15m，计算距离地面 1.5m、4.5m、13.5m、16.5m、19.5m、22.5m、25.5m、43.5m、70.5m（典型预测点位）高度的电磁环境，如果超标则计算电磁环境能够达标的水平距离。

预测计算内容及参数见表 30。

表 30 本工程架空线路预测参数及内容

序号	项目	单位	双回线路
1	电压等级	kV	110
2	线路回路	/	双回
3	杆塔型式	/	110-EC21GS-Z3

序号	项目		单位	双回线路
4	导线类型		/	2×JL3/G1A-240/30
5	分裂数		/	2
6	分裂间距		mm	400
7	导线直径		mm	21.6
8	相电流		A	1324
9	相序排列		/	B (-2.5, 8.0+h) B (2.5, 8.0+h) A (-3.0, 4.0+h) A (3.0, 4.0+h) C (-2.5, h) C (2.5, h)
10	各相导线距线路中心最大距离		m	上/中/下: 2.5/3.0/2.5
	各相导线垂直间距		m	上/下: 4.0/4.0
11	导线对地高度	非居民区	m	15m
		居民区		
12	预测点位对地高度	非居民区	m	1.5m
		居民区		1.5m、4.5m、13.5m、16.5m、19.5m、22.5m、25.5m、43.5m、70.5m
13	预测典型杆塔型式图			

4.2.4 预测结果及评价

本工程 110kV 双回线路（典型杆塔）工频电场及工频磁场预测结果见表 31~表 32，相应变化趋势见图 18~图 19。

表 31 110kV双回线路（典型杆塔）工频电场预测结果表

项目		工频电场强度 (kV/m)								
与线路关系		导线对地 15m								
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	地面	地面	地面	地面	地面	地面	地面	地面	地面
		1.5m	4.5m	13.5m	16.5m	19.5m	22.5m	25.5m	43.5m	70.5m
0.0	杆塔中心线下	1.21	/	/	/	/	/	/	/	/
1.0	边导线内	1.20	/	/	/	/	/	/	/	/
2.0	边导线内	1.17	/	/	/	/	/	/	/	/
3.0	边导线下	1.13	/	/	/	/	/	/	/	/
4.0	边导线外 1m	1.08	/	/	/	/	/	/	/	/
5.0	边导线外 2m	1.01	1.14	4.42	7.02	8.10	6.38	3.08	0.29	0.07
6.0	边导线外 3m	0.93	1.05	3.32	4.77	5.21	4.34	2.53	0.28	0.07
7.0	边导线外 4m	0.85	0.95	2.56	3.42	3.66	3.15	2.08	0.27	0.07
8.0	边导线外 5m	0.77	0.86	2.02	2.56	2.72	2.40	1.72	0.27	0.07
9.0	边导线外 6m	0.69	0.76	1.62	1.98	2.09	1.89	1.44	0.26	0.07
10.0	边导线外 7m	0.60	0.67	1.32	1.57	1.65	1.52	1.22	0.25	0.07
11.0	边导线外 8m	0.53	0.58	1.08	1.27	1.34	1.25	1.04	0.25	0.07
12.0	边导线外 9m	0.45	0.50	0.90	1.04	1.10	1.04	0.90	0.24	0.07
13.0	边导线外 10m	0.39	0.43	0.76	0.87	0.92	0.88	0.78	0.23	0.07
14.0	边导线外 11m	0.33	0.36	0.64	0.73	0.78	0.76	0.68	0.22	0.07
15.0	边导线外 12m	0.27	0.31	0.55	0.62	0.66	0.65	0.60	0.22	0.07
16.0	边导线外 13m	0.22	0.26	0.47	0.54	0.57	0.57	0.53	0.21	0.07
17.0	边导线外 14m	0.18	0.21	0.41	0.47	0.50	0.50	0.47	0.20	0.07
18.0	边导线外 15m	0.14	0.18	0.36	0.41	0.44	0.45	0.43	0.19	0.07
19.0	边导线外 16m	0.11	0.15	0.31	0.36	0.39	0.40	0.38	0.18	0.07
20.0	边导线外 17m	0.09	0.12	0.28	0.32	0.35	0.36	0.35	0.18	0.07
21.0	边导线外 18m	0.07	0.10	0.25	0.29	0.31	0.32	0.32	0.17	0.06
22.0	边导线外 19m	0.05	0.09	0.23	0.26	0.28	0.29	0.29	0.16	0.06
23.0	边导线外 20m	0.05	0.08	0.21	0.24	0.26	0.27	0.27	0.16	0.06
28.0	边导线外 25m	0.06	0.08	0.14	0.16	0.17	0.18	0.18	0.13	0.06
33.0	边导线外 30m	0.08	0.08	0.11	0.12	0.13	0.14	0.14	0.11	0.05

注：按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 规定，110kV 线路无风情况下对建筑物水平距离最小 2.0m，最大风偏情况对建筑物最小距离 3.5m，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 32

110kV双回线路（典型杆塔）工频磁场预测结果表

项目 与线路关系		工频磁感应强度 (μT)								
距线路中心距离(m)	距边相导线距离(m)	导线对地 15m								
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 13.5m	地面 16.5m	地面 19.5m	地面 22.5m	地面 25.5m	地面 43.5m	地面 70.5m
0.0	杆塔中心线下	11.92	/	/	/	/	/	/	/	/
1.0	边导线内	11.89	/	/	/	/	/	/	/	/
2.0	边导线内	11.78	/	/	/	/	/	/	/	/
3.0	边导线下	11.61	/	/	/	/	/	/	/	/
4.0	边导线外 1m	11.38	/	/	/	/	/	/	/	/
5.0	边导线外 2m	11.08	15.63	85.05	136.63	151.2	128.01	64.57	5.87	1.37
6.0	边导线外 3m	10.75	14.99	65.73	96.62	103.9	89.35	53.68	5.77	1.37
7.0	边导线外 4m	10.37	14.28	52.26	71.76	76.69	66.71	44.64	5.66	1.36
8.0	边导线外 5m	9.96	13.52	42.53	55.44	58.94	51.97	37.44	5.53	1.35
9.0	边导线外 6m	9.53	12.75	35.26	44.13	46.63	41.71	31.72	5.40	1.34
10.0	边导线外 7m	9.09	11.98	29.68	35.96	37.75	34.24	27.13	5.25	1.33
11.0	边导线外 8m	8.65	11.22	25.30	29.85	31.16	28.61	23.42	5.10	1.32
12.0	边导线外 9m	8.21	10.49	21.80	25.17	26.14	24.26	20.39	4.94	1.31
13.0	边导线外 10m	7.78	9.80	18.97	21.51	22.23	20.82	17.88	4.78	1.30
14.0	边导线外 11m	7.36	9.14	16.63	18.58	19.13	18.06	15.79	4.62	1.29
15.0	边导线外 12m	6.96	8.53	14.70	16.21	16.63	15.81	14.03	4.46	1.28
16.0	边导线外 13m	6.58	7.96	13.07	14.27	14.59	13.95	12.54	4.30	1.26
17.0	边导线外 14m	6.21	7.43	11.7	12.65	12.91	12.40	11.27	4.14	1.25
18.0	边导线外 15m	5.86	6.94	10.52	11.29	11.50	11.09	10.18	3.98	1.23
19.0	边导线外 16m	5.54	6.48	9.51	10.14	10.31	9.98	9.23	3.83	1.22
20.0	边导线外 17m	5.23	6.06	8.64	9.15	9.29	9.02	8.40	3.68	1.20
21.0	边导线外 18m	4.94	5.68	7.88	8.31	8.42	8.20	7.68	3.54	1.19
22.0	边导线外 19m	4.67	5.33	7.21	7.57	7.66	7.48	7.05	3.40	1.17
23.0	边导线外 20m	4.42	5.00	6.63	6.93	7.01	6.85	6.49	3.26	1.15
28.0	边导线外 25m	3.38	3.71	4.54	4.68	4.71	4.64	4.47	2.66	1.07
33.0	边导线外 30m	2.64	2.84	3.30	3.37	3.39	3.35	3.26	2.18	0.98

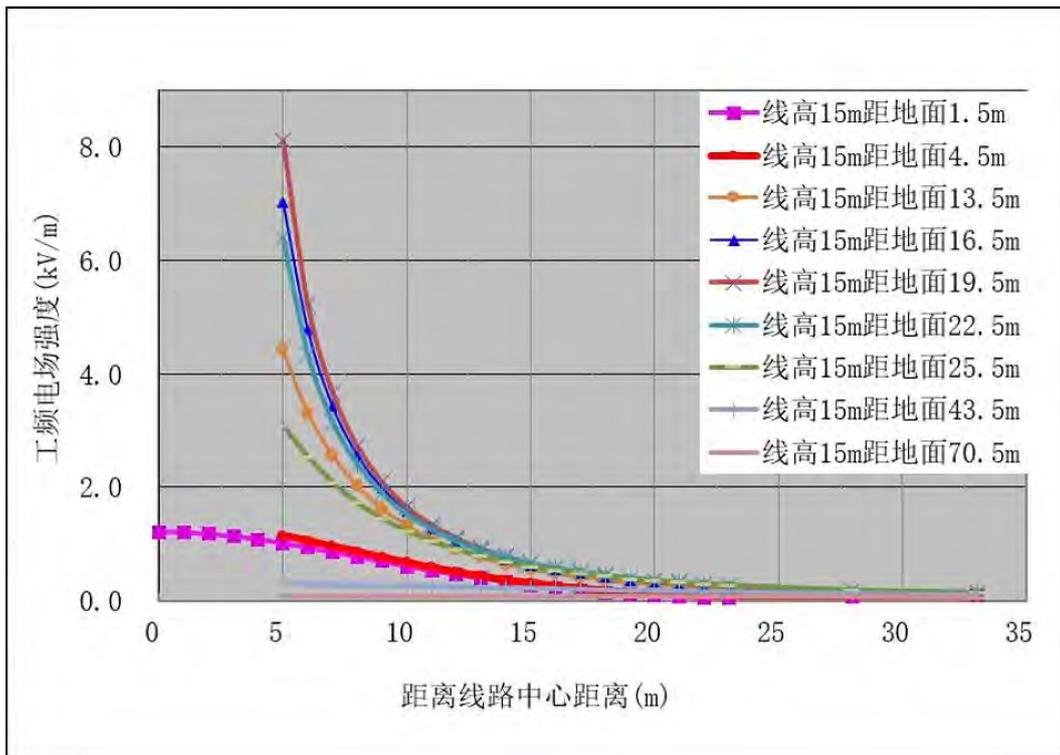


图 18 110kV 双回线路（典型杆塔）工频电场强度分布图

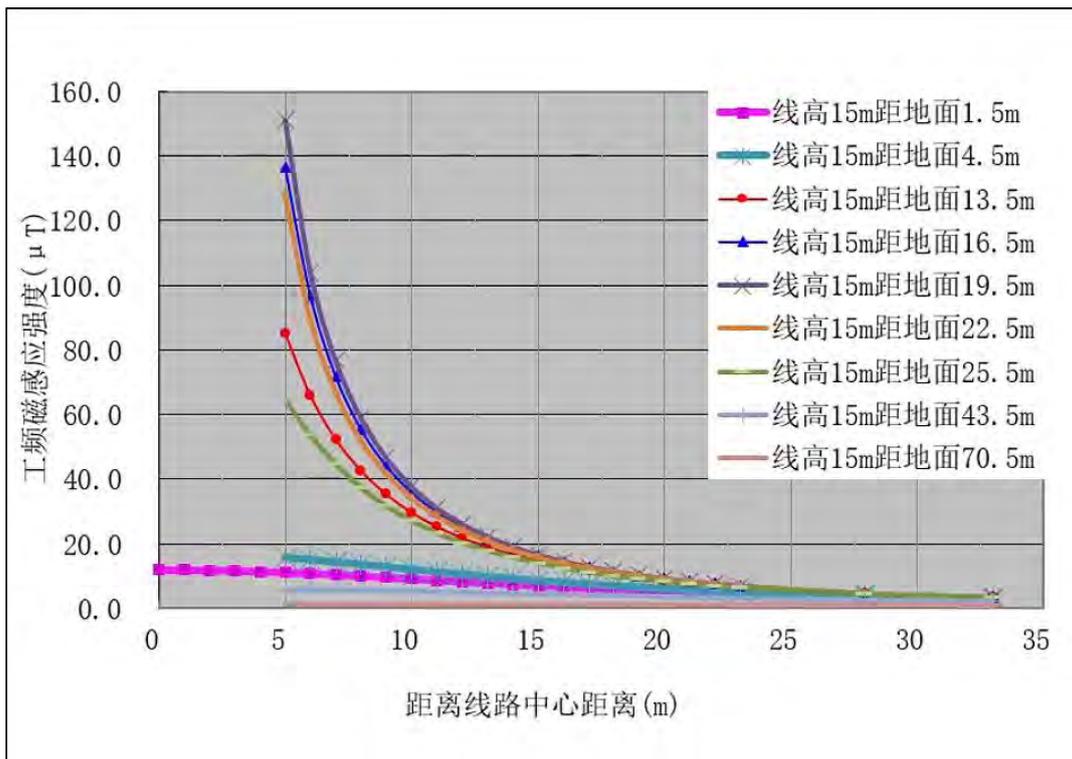


图 19 110kV 双回线路（典型杆塔）工频磁感应强度分布图

本工程双回线路通过非居民区，导线弧垂最小对地距离 15m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.21kV/m、工频磁感应强度最大值为 11.92 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值。不需要采

取其他电磁环境保护措施。

本工程双回线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 15m，根据现场调查，线路边导线 2m 范围内无电磁环境敏感目标，边导线 2m 外，线路临近一层坡屋顶房屋处，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.01kV/m，工频磁感应强度最大值为 11.08 μ T，最大值均位于边导线外 2m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的控制限值。不需要采取其他电磁环境保护措施。

线路临近 24 层平屋顶房屋处，距离地面 1.5m、4.5m、13.5m、16.5m、19.5m、22.5m、25.5m、43.5m、70.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 1.01kV/m、1.14kV/m、4.42kV/m、7.02kV/m、8.10kV/m、6.38kV/m、3.08kV/m、0.29kV/m、0.07kV/m，工频磁感应强度最大值分别为 11.08 μ T、15.63 μ T、85.05 μ T、136.63 μ T、151.20 μ T、128.01 μ T、64.57 μ T、5.87 μ T、1.37 μ T，最大值均位于边导线外 2m 处，其中 13.5m、16.5m、19.5m、22.5m 高度处工频电磁场强度不满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的控制限值。需要采取电磁环境保护措施。

4.2.5 架空输电线路电磁环境影响控制措施

4.2.5.1 架空输电线路电磁环境影响控制措施分析

本工程双回线路通过居民区时，线路在设计允许的导线最小对地设计高度下，线路临近 24 层高层楼房，边导线外 2m，距离地面 13.5m、16.5m、19.5m、22.5m 高度处的工频电场和工频磁场无法满足电磁环境控制限值要求，需采取额外的电磁环境控制措施。

为避免线路工频电场超标对附近电磁环境造成影响，本环评推荐采用控制线路与电磁环境敏感目标水平距离的环保措施。

根据电磁辐射衰减机理，输电线路电磁环境影响在导线弧垂最小对地高度处最大，沿线路向杆塔方向逐渐减弱。因此，如果在输电线路导线弧垂最小对地高度处、边导线外某一距离处的工频电场能够满足标准，则全线边导线外该距离处的工频电场均能够满足标准。

根据前文的预测参数和电磁环境预测结果，拟建双回线路通过居民区，导线最小对地高度 15m 时，4kV/m 的电磁影响达标控制范围对 24 层平顶房屋为边导线外 4m。

本工程工频电场的达标控制范围见表 33。

表 33 线路工频电场的达标控制范围

预测参数		最大值 (kV/m)	4kV/m 的达标距离	边导线4m处电场强度 (kV/m)
导线对地 15m	距地面 13.5m 处	4.42	边导线 4m 以外	2.56
	距地面 16.5m 处	7.02		3.42

预测参数	最大值 (kV/m)	4kV/m的达标距离	边导线4m处电场强度 (kV/m)
距地面 19.5m 处	8.10		3.66
距地面 22.5m 处	6.38		3.15

4.2.5.2 架空输电线路电磁环境影响控制措施结论

本工程双回线路通过非居民区，导线最小对地高度 15m，线路下方 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足标准要求，无需采取控制措施。

本工程双回线路经过居民区时，导线最小对地高度 15m，线路临近 1 层坡顶房屋处，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足标准要求，无需采取控制措施。

本工程双回线路经过居民区时，导线最小对地高度 15m，线路临近 24 层平顶房屋，应确保线路距离高层建筑的水平距离不小于 4m 的环保措施控制。

4.3 电缆线路类比监测及分析

4.3.1 类比对象

(1) 类比对象选择

从电压等级、敷设型式、电缆型号及所在区域等方面，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 110kV 滨河众旺线和融城众旺线的双回地下电缆线路作为类比对象，该线路属于郑州市区太行（众旺）110 千伏输变电工程建设内容，已于 2022 年 6 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 34。

表 34 110kV 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	110kV 滨河众旺线和融城众旺线
电压等级 (kV)	110	110
电缆线路 敷设方式	双回， 地下电缆排管、电缆顶管	双回， 地下电缆排管
电缆型号	YJLW03-64/110-1×1200 型单芯交 联聚乙烯绝缘电缆	YJLW03-64/110-1×1200 型和 YJLW02-64/110-1×1000 型 单芯交联聚乙烯绝缘铜芯电缆
环境条件	平地	平地
行政区	河南省郑州航空港经济综合实验区	河南省郑州市郑东新区

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相同，敷设方式、环境条件相似。因此，选择 110kV 滨河众旺线和融城众旺线的双回地下电缆线路作为类比对象，结果是可行的，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。

4.3.2 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。

4.3.3 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（试行）》（HJ 681-2013）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）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 35。

表 35 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：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-04 出厂编号：I-2013/D-2013	工频电场强度： 0.01V/m~100kV/m 工频磁感应强度： 1nT~10mT	校准单位：上海市计量测试技术研究院 证书编号：2021F33-10-3522171003 有效期：2021.09.09-2022.09.08

(4) 监测时间及气象条件

1) 监测时间：2021 年 12 月 13 日。

2) 监测环境：类比线路监测点位于城市道路人行道附近，附近地势平坦开阔，符合监测技术条件要求。类比监测期间气象条件见表 36。

表 36 类比监测期间气象环境条件

监测时间	天气	温度（℃）	湿度 RH（%）	风速（m/s）
2021.12.13	晴	7.1~9.8	49.6~52.6	0.7~1.5

(5) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 37。

表 37 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)

110kV 滨河众旺线	113.8~114.0	113.5~114.2	38.4~49.2	8.5~9.6
110kV 融城众旺线	115.1~115.4	113.4~114.3	25.4~33.2	5.2~6.6

4.3.4 监测布点

(1) 监测位置

线路类比监测断面位于 110kV 滨河众旺线和融城众旺线的双回地下电缆线路位于众旺路东侧人行道下方。

(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监测原点，电缆线路两侧边导线正上方（中心线外 0.5m）地面为第二处监测点，随后沿垂直于线路方向，按 1m 为间距，顺序测至地下电缆两侧边缘各外沿 5m 处为止，测量距地面 1.5m 高处工频电场及工频磁场，共布 13 处测点。电缆类比线路衰减断面监测点位示意图见图 19。

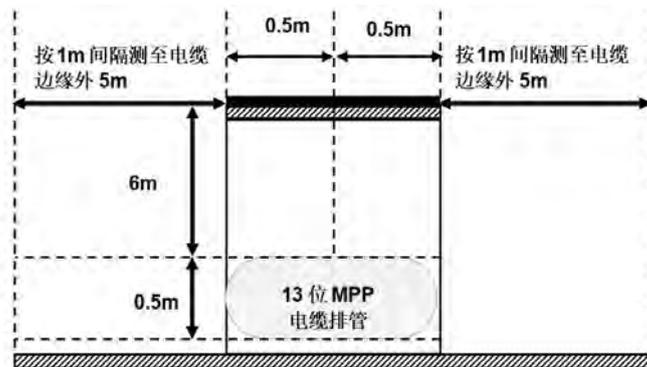


图 20 110kV 电缆类比线路衰减断面监测点位示意图

4.3.5 类比监测结果分析及评价

(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 38。

表 38 110kV 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)	工频磁感应强度 (μ T)
1	地下电缆（北侧）边缘外 5m	0.09	0.017
2	地下电缆（北侧）边缘外 4m	0.10	0.017
3	地下电缆（北侧）边缘外 3m	0.08	0.017
4	地下电缆（北侧）边缘外 2m	0.12	0.017
5	地下电缆（北侧）边缘外 1m	0.11	0.017
6	地下电缆（北侧）边缘 (距地下电缆中心北侧 0.5m 处)	0.10	0.017

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
7	地下电缆中心正上方	0.14	0.018
8	地下电缆(南侧)边缘 (距地下电缆中心南侧 0.5m 处)	0.12	0.017
9	地下电缆(南侧)边缘外 1m	0.10	0.017
10	地下电缆(南侧)边缘外 2m	0.10	0.017
11	地下电缆(南侧)边缘外 3m	0.10	0.018
12	地下电缆(南侧)边缘外 4m	0.08	0.017
13	地下电缆(南侧)边缘外 5m	0.07	0.016

由类比监测结果可知,类比地下电缆线路 110kV 滨河众旺线和融城众旺线的双回地下电缆的断面方向的工频电场强度监测值为 0.07V/m~0.14V/m,工频磁感应强度监测值为 0.016 μ T~0.018 μ T,均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4kV/m、100 μ T 的控制限值;且电缆线路断面方向上的工频电场、工频磁场均趋近于背景值水平,随着与电缆中心线距离的增加有少量衰减。

(2) 电缆线路类比预测结论

根据类比监测结果可知,110kV 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 控制限值的要求,且电缆线路断面方向上的工频电场、工频磁场均趋近于背景值水平,随着与电缆中心线距离的增加有少量衰减。

由现状监测结果可知,电缆线路沿线现状值监测点处工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4kV/m、100 μ T 控制限值要求。

因此可以预测,本工程建成后电缆线路沿线运行期的工频电场、工频磁场基本维持现状,均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m、100 μ T 控制限值要求。

4.4 电磁环境敏感目标电磁环境预测及评价

针对线路段各电磁环境敏感目标与工程的相对位置关系以及房屋结构对其进行了电磁环境影响预测,具体预测结果见表 39。

表 39

本工程电磁环境敏感目标影响预测结果

序号	环境敏感目标名称	与工程的位置关系	建筑结构	架设方式	导线最小对地高度	预测高度	预测结果		环保措施
							工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μT)	
1	旭辉空港时代居民楼	南侧约 15m	24 层平顶	双回架空线路	15m	1.5m	0.14	5.86	/
						4.5m	0.18	6.94	
						13.5	0.36	10.52	
						16.5m	0.41	11.29	
						19.5m	0.44	11.50	
						22.5m	0.45	11.09	
						25.5m	0.43	10.18	
						43.5m	0.19	3.98	
						70.5m	0.07	1.23	
2	淮海路停车场	北侧约 6m	1 层坡顶	双回架空线路	15m	1.5m	0.69	9.53	/
3	中铁十六局汽车城项目部	南侧约 25m	1 层坡顶	双回架空线路	15m	1.5m	0.06	3.38	/

预测结果表明，本工程投运后，在线路高度满足上表中最低线高的条件下，线路沿线各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）4kV/m、100 μT 的限值要求。

5. 电磁环境影响评价结论

5.1 架空输电线路电磁环境影响预测分析结果

本工程双回线路通过非居民区，导线弧垂最小对地距离 15m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.21kV/m、工频磁感应强度最大值为 11.92 μT ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μT 的控制限值。不需要采取其他电磁环境保护措施。

本工程双回线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 15m，根据现场调查，线路边导线 2m 范围内无电磁环境敏感目标，边导线 2m 外，线路临近一层坡屋顶房屋处，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.01kV/m，工频磁感应强度最大值为 11.08 μT ，最大值均位于边导线外 2m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μT 的控制限值。不需要采取其他电磁环境保护措施。

线路临近 24 层平屋顶房屋处，距离地面 1.5m、4.5m、13.5m、16.5m、19.5m、22.5m、

25.5m、43.5m、70.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 1.01kV/m、1.14kV/m、4.42kV/m、7.02kV/m、8.10kV/m、6.38kV/m、3.08kV/m、0.29kV/m、0.07kV/m，工频磁感应强度最大值分别为 11.08 μ T、15.63 μ T、85.05 μ T、136.63 μ T、151.20 μ T、128.01 μ T、64.57 μ T、5.87 μ T、1.37 μ T，最大值均位于边导线外 2m 处，其中 13.5m、16.5m、19.5m、22.5m 高度处工频电磁场强度不满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4kV/m、100 μ T 的控制限值。需要采取电磁环境保护措施。

5.2 架空输电线路电磁环境影响控制措施结论

本工程双回线路通过非居民区，导线最小对地高度 15m，线路下方 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足标准要求，无需采取控制措施。

本工程双回线路经过居民区时，导线最小对地高度 15m，线路临近 1 层坡顶房屋处，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足标准要求，无需采取控制措施。

本工程双回线路经过居民区时，导线最小对地高度 15m，线路临近 24 层平顶房屋，应确保线路距离高层建筑的水平距离不小于 4m 的环保措施控制。

5.2 地下电缆线路电磁环境影响评价结论

选用 110kV 滨河众旺线和融城众旺线的双回地下电缆线路作为本工程 110kV 电缆线路的类比分析地下电缆线路，类比分析结果表明，类比对象 110kV 滨河众旺线和融城众旺线的双回地下电缆线路运行期的电磁环境水平能够反映本工程 110kV 电缆线路工程建成投运后的电磁环境影响状况；类比监测结果表明，类比对象 110kV 滨河众旺线和融城众旺线的双回地下电缆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。现状监测结果表明，电缆线路沿线现状值监测点处工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4kV/m、100 μ T 控制限值要求。

因此，可以预测本工程 110kV 电缆线路运行期线路沿线工频电场、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。

5.3 电磁环境敏感目标电磁环境影响评价结论

预测结果表明，本工程投运后，在满足本环评要求的最低线高的条件下，线路沿线各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) 4kV/m、100 μ T 的限值要求。