

建设项目环境影响报告表

(送审稿)

项目名称：河南郑州航空港区洧川 110 千伏输变电工程

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：二〇二四年十二月

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.....	24
四、生态环境影响分析.....	42
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.....	80
七、结论.....	88
八、 电磁专题.....	89
九、附件及附图.....	115
附件 1：环境影响评价委托书.....	116
附件 2：可行性研究报告批复.....	117
附件 3：前期工程环保手续-阮咸 220KV 变电站前期验收意见.....	122
附件 4：站址及路径协议.....	129
附件 5：本项目环境质量现状监测报告.....	134
附件 6：变电站及电缆线路类比监测报告.....	175
附件 7：双回架空线路类比监测报告.....	193
附件 8：本工程新建 110KV 线路线高说明.....	204
附图 1：工程地理位置示意图.....	205
附图 2：本工程线路路径走向及敏感目标分布示意图.....	206
附图 3：本工程变电站总平面示意图—涪川 110KV 变电站.....	207
附图 4：本工程变电站屋顶风机、轴流风机布置示意图.....	209

附图 5：本工程 110KV 线路杆塔一览图.....	211
附图 6：本工程 110KV 线路基础一览图.....	212

一、建设项目基本情况

建设项目名称	河南郑州航空港区洧川 110 千伏输变电工程		
项目代码	2409-410173-04-01-589136		
建设单位联系人	黄凯	联系方式	
建设地点	河南省郑州航空港经济综合实验区大马乡		
地理坐标	(1)洧川 110kV 变电站站址中心: E113° 59'59.792", N34° 22'59.899"; (2) 阮咸 220kV 变电站中心: E114° 01'30.548", N34° 21'59.545"; (3) 阮咸~洧川 110kV 线路新建工程: 起点 E114° 01'30.944", N34° 21'57.688", 终点 E113° 59'58.889", N34° 22'59.070"。		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²) /长度(km)	3.1956hm ² /1.1km
建设性质	☒ 新建(迁建) ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	暂无	项目审批(核准/备案)文号(选填)	暂无
总投资(万元)	8720	环保投资(万元)	67.36
环保投资占比(%)	0.77	施工工期	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是:		
专项评价设置情况	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。		
规划情况	根据《郑州供电区“十四五”电网规划》,河南郑州航空港区洧川 110 千伏输变电工程属于郑州航空港经济综合实验区 2030 年 35kV 及以上电网规划中的建设项目。		
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	本项目属于《郑州供电区“十四五”电网规划》及《郑州航空港		

分析	经济综合实验区 2030 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	1. “三线一单”相符性分析 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。 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： （1）与生态保护红线的相符性 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。 （2）与环境质量底线的相符性 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。 （3）与资源利用上线的相符性 本项目会占用少量的土地资源，主要为耕地，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。 （4）与生态环境准入清单的相符性 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。 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“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 3。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	变电站	洧川 110kV 变电站新建工程	ZH41022320001	重点管控单元
2	工程	阮咸 220kV 变电站间隔扩建工程	ZH41022330001	一般管控单元
3	线路工程	阮咸~洧川 110kV 线路新建工程		



图 1 工程与郑州市“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》等相关要求。	6、本工程不涉及饮用水水源保护区。
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、	1、本工程不涉及开发区

垃圾集中收集等设施。	扩区。
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≤30mg/L，氨氮≤1.5mg/L，总磷≤0.3mg/L）。	2、本工程变电站运行期产生的生活污水定期清运不外排。
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、本工程采用深井供水，项目运营期用水量很小。
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、本工程制定有完善环境风险处理方案。
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、本工程制定有完善环境风险处理方案。
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。	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、堆放城乡生活垃圾、建筑垃圾、医疗垃圾、工业废料及废渣等废弃物。	1、本工程变电站运行期产生的生活污水及生活垃圾定期清运不外排。线路运行期产生的生活垃圾带至

	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。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	
/	/

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 4。

表 4 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。本工程新建变电站选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，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、本工程不涉及同一走廊内新建多条输电线路。
6、原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	6、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、本工程新建变电站选址考虑了减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，减少了对生态环境的影响。
8、输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保	8、本工程新建线路已避让集中林区。

护生态环境。	
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、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	本项目变电站及线路均位于河南省郑州航空港经济综合实验区境内。工程地理位置图见附图 1。 (1) 洧川 110kV 变电站新建工程 洧川 110kV 变电站站址位于郑州航空港经济综合实验区大马乡西约 900m，东家塘村以南 500m，乡道 X023 以南。 (2) 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程 已建阮咸 220kV 变电站位于郑州航空港经济综合实验区大马乡东约 800m、后赵村西约 600m 处，紧邻 G343 国道。 (3) 阮咸~洧川 110kV 线路新建工程 新建线路全线位于郑州航空港经济综合实验区境内。																																								
项目组成及规模	1 项目组成 本项目建设内容包括洧川 110kV 变电站新建工程、阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程以及阮咸~洧川 110kV 线路新建工程，项目基本组成及规模详见表 5。 表 5 项目基本组成及规模 <table><tr><td>工程名称</td><td colspan="3">河南郑州航空港区洧川 110 千伏输变电工程</td></tr><tr><td>建设单位</td><td colspan="3">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="3">新建，输变电工程</td></tr><tr><td>设计单位</td><td colspan="3">开封光利电力设计有限公司</td></tr><tr><td>建设地点</td><td colspan="3">河南省郑州航空港经济综合实验区</td></tr><tr><td>项目</td><td colspan="2">参数</td><td>规模</td></tr><tr><td rowspan="6">洧川 110kV 变电站新建工程</td><td rowspan="2">主体工程</td><td>规划规模</td><td>户内布置，主变规模 3×63MVA，110kV 出线 4 回，无功补偿装置 3×（5+5）Mvar</td></tr><tr><td>本期规模</td><td>户内布置，主变规模 1×63MVA，110kV 出线 2 回，无功补偿装置（5+5）Mvar</td></tr><tr><td rowspan="2">公辅工程</td><td>给排水</td><td>给水：深井供水。 排水：雨污分流。雨水经站内雨水口收集，采用强排方式排至站址北侧排水沟；污水经过化粪池处理后定期清运，不外排。</td></tr><tr><td>生活设施及辅助生产用房</td><td>本工程拟建配电装置楼、辅助用房、消防水池及消防泵房，变电站内设 U 形道路，站外设置进站道路。</td></tr><tr><td rowspan="2">环保工程</td><td>废水处理措施</td><td>站内生活污水经化粪池（容积 2m³）处理后定期清运，不外排。</td></tr><tr><td>固废处置措施</td><td>生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处置，废铅蓄电池交由有危废资质单位处置，主变等含油设备在检修情况下产生的废变压器油交由有资质单位处置，不在站内暂存；事故油及含油废水收集在事故油池，交由有资质单位处置。</td></tr></table>	工程名称	河南郑州航空港区洧川 110 千伏输变电工程			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	开封光利电力设计有限公司			建设地点	河南省郑州航空港经济综合实验区			项目	参数		规模	洧川 110kV 变电站新建工程	主体工程	规划规模	户内布置，主变规模 3×63MVA，110kV 出线 4 回，无功补偿装置 3×（5+5）Mvar	本期规模	户内布置，主变规模 1×63MVA，110kV 出线 2 回，无功补偿装置（5+5）Mvar	公辅工程	给排水	给水：深井供水。 排水：雨污分流。雨水经站内雨水口收集，采用强排方式排至站址北侧排水沟；污水经过化粪池处理后定期清运，不外排。	生活设施及辅助生产用房	本工程拟建配电装置楼、辅助用房、消防水池及消防泵房，变电站内设 U 形道路，站外设置进站道路。	环保工程	废水处理措施	站内生活污水经化粪池（容积 2m³）处理后定期清运，不外排。	固废处置措施	生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处置，废铅蓄电池交由有危废资质单位处置，主变等含油设备在检修情况下产生的废变压器油交由有资质单位处置，不在站内暂存；事故油及含油废水收集在事故油池，交由有资质单位处置。
工程名称	河南郑州航空港区洧川 110 千伏输变电工程																																								
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	开封光利电力设计有限公司																																								
建设地点	河南省郑州航空港经济综合实验区																																								
项目	参数		规模																																						
洧川 110kV 变电站新建工程	主体工程	规划规模	户内布置，主变规模 3×63MVA，110kV 出线 4 回，无功补偿装置 3×（5+5）Mvar																																						
		本期规模	户内布置，主变规模 1×63MVA，110kV 出线 2 回，无功补偿装置（5+5）Mvar																																						
	公辅工程	给排水	给水：深井供水。 排水：雨污分流。雨水经站内雨水口收集，采用强排方式排至站址北侧排水沟；污水经过化粪池处理后定期清运，不外排。																																						
		生活设施及辅助生产用房	本工程拟建配电装置楼、辅助用房、消防水池及消防泵房，变电站内设 U 形道路，站外设置进站道路。																																						
	环保工程	废水处理措施	站内生活污水经化粪池（容积 2m³）处理后定期清运，不外排。																																						
		固废处置措施	生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处置，废铅蓄电池交由有危废资质单位处置，主变等含油设备在检修情况下产生的废变压器油交由有资质单位处置，不在站内暂存；事故油及含油废水收集在事故油池，交由有资质单位处置。																																						

			风险防范措施	新建 1 座 30m ³ 事故油池
		临时工程	施工生产区	在临近变电站的区域布设施工生产区，集中布设材料堆放区、物料加工区等。
			施工营地	施工人员租住附近居民房屋，不设施工营地。
	阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	主体工程	终期规模	户外布置，主变规模 3×180MVA，220kV 出线 6 回，110kV 出线 12 回。
			现状规模	户外布置，主变规模 1×180MVA，220kV 出线 2 回，110kV 出线 5 回。
			本期规模	本期扩建 110kV 出线间隔 1 个，在站内预留场地建设，不新征地。
		公辅工程与环保工程		前期已建设全站的场地、道路、供水、排水和事故油池等公辅与环保设施，本期依托现有公辅与环保设施，无需改扩建。
		临时工程	施工生产区	在变电站现有占地范围内布设施工生产区，集中布设材料堆放区、物料加工区等。
			施工营地	施工人员租住附近居民房屋，不设施工营地。
	阮咸~洧川 110kV 线路新建工程	电压等级（kV）		110
		线路路径长度（km）		新建线路路径全长 1.1km，其中双回路架空线路段 0.3km，双回电缆线路段 0.8km
		导线型号		架空导线型号 2×JL3/GIA-240/30 型钢芯高导电率铝绞线、电缆型号 ZC-YJLW03-64/110-1×1200 型铜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 3 基
		杆塔型号		110-EC21S
		地形分布（%）		100%平地
	工程投资（万元）	动态总投资为 8720 万元，其中环保投资 67.36 万元，占工程总投资的 0.77%		
	预投产期	2026 年 3 月		

注：本工程按本期规模进行评价。

2 洧川 110kV 变电站新建工程概况

2.1 站址概况

洧川 110kV 变电站站址位于郑州航空港经济综合实验区大马乡西约 900m，东家塘村以南 500m，乡道 X023 以南。站址现状为耕地。

2.2 主体工程规模

洧川 110kV 变电站为户内变电站，变电站总用地面积为 0.4029hm²，其中围墙内占地 0.34hm²。变电站采用主变压器户内布置，无人值守。

洧川 110kV 变电站规划规模为 3×63MVA 主变，110kV 出线 4 回，规划无功补偿装置 3×（5+5）Mvar；本期建设 1×63MVA（1#）主变，110kV 出线 2 回，无功

补偿装置 $1 \times (5+5)$ Mvar。

2.3 变电站公用设施及辅助工程

涪川 110kV 变电站站内拟建配电装置楼、辅助用房、消防水池及消防泵房，变电站内设环形道路，站外设进站道路。

给水采用自建深井供水。排水采取雨污分流制度，站内雨水经站内雨水口收集，采用强排方式排至站址北侧排水沟；生活污水经过化粪池处理后定期清运，不外排。

2.4 临时工程

施工生产区：在临近变电站的区域布设施工生产区，集中布设临时堆土区、物料加工区等。

施工营地：施工人员租住附近居民房屋，不设施工营地。

2.5 拟采取的环保设施和措施

（1）电磁环境

严格按照技术规程选择电气设备，所有配电装置按照要求均布置在建筑物室内，对电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离，确保变电站围墙外附近居住等场所的电磁环境符合相应标准。

（2）噪声

变电站内主变压器和配电装置按照要求均布置在建筑物室内，主变压器、轴流风机等主要噪声源设备选用符合国家标准低噪声电气设备，采用消声百叶窗和隔音门，并在轴流风机排风口采取消声措施，变电站四侧采用实体围墙，以尽量减小噪声对站外环境的影响。

（3）水环境

涪川110kV变电站采用雨污分流制排水系统，站内雨水经站内雨水口收集，采用强排方式排至站址北侧排水沟。该变电站为无人值守变电站，正常情况下无生活污水，临时性工作人员产生的站内生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。

（4）固体废物

变电站运行期的固体废物主要为巡检人员的生活垃圾、更换的废旧铅蓄电池及废变压器油。生活垃圾经收集后交由当地环卫部门清运，变电站内铅蓄电池待使用寿命结束后，交由有资质单位处置。变电站内主变压器等含油设备在检修或事故的情况下可能会产生废变压器油，产生的废变压器油交由有资质的单位进行处置。

（5）事故变压器油处置设施

洧川110kV变电站本期新建1座有效容积为30m³的事故油池。

（6）生态保护措施

洧川 110kV 变电站采用模式化设计，减少占地面积。场地内空地碎石铺设，站外植被将进行植被恢复或者复耕。

3 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程概况

3.1 站址概况

阮咸 220kV 变电站位于郑州航空港经济综合实验区大马乡东约 800m、后赵村西约 600m 处，紧邻 G343 国道。

3.2 前期工程概况

阮咸 220kV 变电站为无人值守的户外布置变电站。

变电站终期规划建设 3×180MVA 主变压器，220kV 出线 6 回，110kV 出线 12 回。前期工程已建设 1×180MVA 主变压器，220kV 出线 2 回，110kV 出线 5 回。

3.3 前期工程环保措施情况

（1）电磁环境

对高压设备采用了均压措施；站内电气设备进行了合理布局；选用了具有抗干扰能力的电气设备，设置了防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持了一定距离，设备间连线离地面亦保持了一定高度，从而保证了围墙外工频电场、工频磁场满足标准。

（2）噪声

主变压器布置在站址中间，以尽量减小噪声对站外环境的影响；采取均压措施、选择高压电气设备和导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，降低电晕放电噪声，变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

（3）水环境

场地雨水通过雨水口收集后经管道排入站外排水沟。变电站内的废水主要为临时运维人员的生活污水，前期工程已建设有化粪池，生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。

（4）固体废物

变电站运行期的固体废物主要为临时运维人员的生活垃圾及废旧铅蓄电池。

变电站生活垃圾定期清运不外排；站内运行期平时无废旧蓄电池产生，变电站

内铅蓄电池使用寿命结束后进行更换，产生的废旧铅蓄电池交由具备危废处置资质的单位处置，不在站内暂存。

（5）事故变压器油处置设施

阮咸 220kV 变电站前期工程建设有 75m³ 事故油池一座，主变压器下设置有卵石层和储油坑，通过事故排油管与总事故油池相连。变压器投运至今，未出现变压器油泄漏事故，未产生过废变压器油。

阮咸 220kV 变电站站内已建环保设施如图 2 所示：



图 2 工程站内环保设施现状

3.4 前期工程回顾性分析

阮咸 220kV 变电站属于“开封胡陈（尉氏西）（阮咸）220 千伏输变电工程”的建设内容（阮咸变在前期环评阶段隶属于尉氏县大马乡，大马乡于 2022 年 3 月划归郑州航空港经济综合实验区）。该工程的环境影响评价文件已于 2019 年 12 月取得了开封市生态环境局的批复（汴环辐电环表〔2019〕14 号）；于 2024 年 1 月通过了国网河南省电力公司开封供电公司组织的竣工环境保护自验收，形成了《开封胡陈（尉氏西）（阮咸）220 千伏输变电工程竣工环境保护验收意见》，见附件 3。

根据《开封胡陈（尉氏西）（阮咸）220 千伏输变电工程竣工环境保护验收调查报告表》及验收意见可知：

电磁环境影响调查结论：阮咸 220kV 变电站四侧厂界处的工频电场强度、磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μT 的标准限值要求。

声环境影响调查结论：阮咸 220kV 变电站四侧厂界满足《工业企业厂界环境噪

声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

水环境影响调查结论：阮咸 220kV 变电站为无人值守站，站内采取雨污分流制，站内建有化粪池一座，生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。

固废环境影响调查结论：阮咸 220kV 变电站运行期间工作人员产生的生活垃圾交由当地环卫部门集中处理，废旧蓄电池交由具有危废处置资质的单位进行处置，变电站带电运行至今未产生废旧蓄电池。

环境风险事故防范及应急措施调查结论：阮咸 220kV 变电站建设有 1 座容积 75m³ 事故油池，满足最大单台主变油量 100%不外泄的设计要求。工程自带电运行以来，未发生过环境风险事故，无废变压器油产生。

3.5 本期扩建工程概况

阮咸 220kV 变电站本期扩建至洧川变电站 110kV 出线间隔 1 个（东数第五出线间隔）。本期间隔扩建在站内预留位置建设，不新征用地。

阮咸 220kV 变电站至洧川 110kV 变电站另一回出线占用东数第六出线间隔，该间隔设备在“开封胡陈（尉氏西）（阮咸）220 千伏输变电工程”中已建设。

阮咸 220kV 变电站前期工程已建设全站的场地、道路、供水、排水和事故油池等辅助设施，本期无需改扩建。

阮咸 220kV 变电站在变电站征地范围内布设施工生产区，集中布设材料堆放区、物料加工区等。施工人员租住附近居民房屋，不设施工营地。

4 新建线路工程概况

4.1 工程建设规模

新建阮咸~洧川 110kV 线路 2 回，建成后线路路径全长 10.4km，其中新建段线路路径全长 1.1km、利用阮港线段长 9.3km。新建段线路双回架空线路段长 0.3km，双回电缆敷设段长 0.8km。

利用阮港线段属于“阮咸网架完善工程”建设内容，本期利用阮港线走线段不属于本工程的建设内容，本环评不对其进行评价。

4.2 导线和地线

架空线路导线采用 2×JL3/GIA-240/30 型钢芯高导电率铝绞线；地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。

电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110-1×1200 型铜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 6。

表 6 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

4.3 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-EC21S 系列杆塔。线路工程共用 3 基角钢塔，其中双回路电缆终端塔 2 基，双回路终端塔 1 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。

4.4 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 7。

表 7 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10m（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 8。

表 8 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

	表 9 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	路港东一街（规划）

总平面及现场布置

1 洧川 110kV 变电站平面布置

洧川 110kV 变电站为户内变电站，站区总征地面积 0.4029hm²，其中围墙内占地面积 0.34hm²。

洧川 110kV 变电站整体呈长方形，大门位于变电站西侧围墙的南部，南北长 85m，东西长 40m。变电站采用户内布置，所有电气设备均安装在配电装置楼内，配电装置楼为二层建筑，布置在站区中部。主变压器和散热器布置在配电装置楼一层西侧；10kV 配电装置室布置在配电装置楼一楼东侧；蓄电池室、二次设备室和电容器室布置在配电装置楼二楼东侧。消防泵房布置在站区南侧；辅助用房布置在站区西南角，化粪池布置在辅助用房西侧，事故油池布置在变电站西北角。另于站外布设进站道路区、临时堆土区、和施工生产生活区。洧川 110kV 变电站总平面布置示意图见图 3、附图 3。

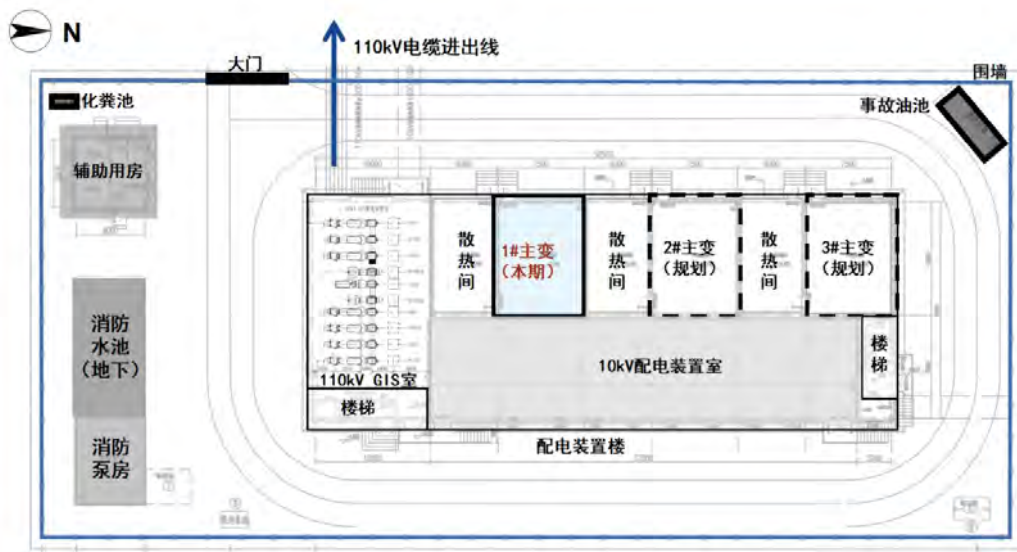


图 3 洧川 110kV 变电站总平面布置示意图

2 阮咸 220kV 变电站平面布置

阮咸 220kV 变电站为户外变电站，站区呈矩形布置。已按变电站最终规模一次征地，站区总征地面积 1.38hm²，其中围墙内占地面积 1.22hm²。

220kV 配电装置布置在站区北侧，向北出线；110kV 配电装置布置在站区南侧，

向南出线；主变压器、10kV 配电室布置在 220kV 和 110kV 配电装置之间；二次设备室布置在变电站东侧；电容器组布置在变电站西侧。事故油池位于 1#主变西侧，化粪池位于二次设备室北侧。

阮咸 220kV 变电站本期扩建 1 个至涪川变电站的 110kV 出线间隔，占用东数第五出线间隔。本期新建阮咸~涪川 110kV 线路另一回线路将占用已建的东数第六出线间隔（前期工程已配置）。扩建工程在站内预留位置建设，不需新征占地。前期工程已建设全站的场地、道路、供水、排水和事故油池等辅助设施，本期无需改扩建。

阮咸 220kV 变电站总平面布置示意图见图 4、附图 3，阮咸 220kV 变电站 110kV 配电装置区平面布置示意图见图 5。

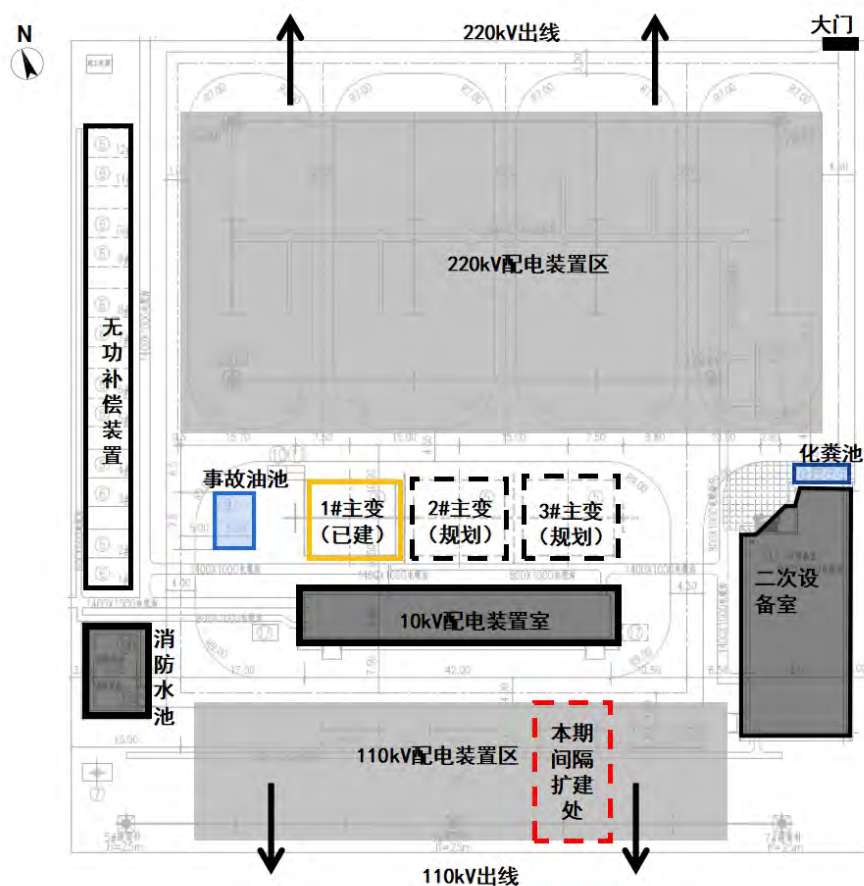


图 4 阮咸 220kV 变电站总平面布置示意图

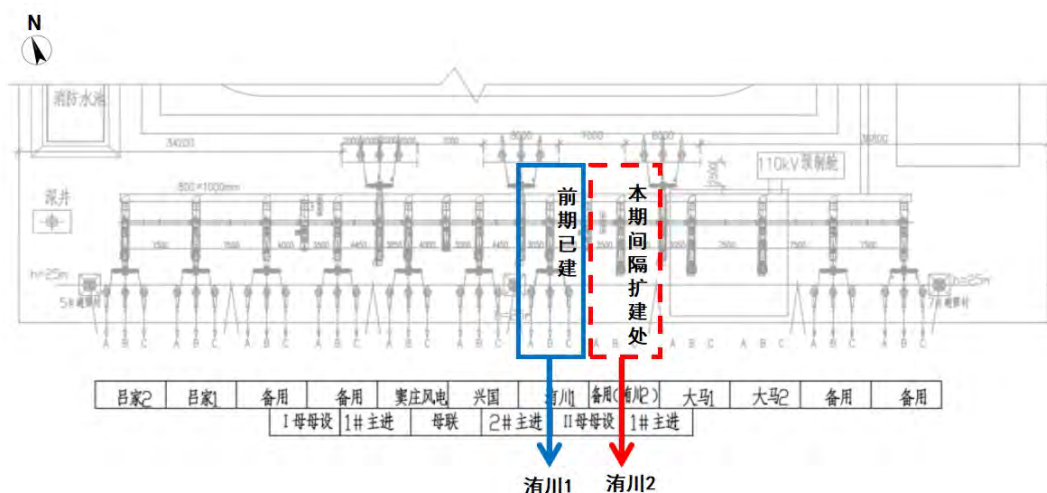


图 5 阮咸 220kV 变电站 110kV 配电装置区平面布置示意图

3 阮咸~涪川 110kV 线路新建工程路径走向

阮咸~涪川 110kV 线路起于阮咸 220kV 变电站 110kV 配电装置东数第五(本期扩建)、第六(前期预留)出线间隔采用双回电缆敷设,沿站内构架下方新建排管向南出线,随后左转向东敷设至变电站东南角(本段新建电缆排管段约 0.09km),新建电缆隧道向南、向东敷设(本段新建电缆隧道段约 0.555km),至拟建阮港线 220kV 电缆沟(于同期开展环评的“阮咸网架完善工程”中建设)附近,利用该电缆沟敷设(本段电缆沟敷设段约 0.055km),再新建双回电缆排管至拟建电缆终端塔(本段新建电缆排管段约 0.03km),随后新建双回架空线路(本段新建双回架空线路段约 0.2km),接入拟建阮港线混压 220/110kV 四回线路下方,利用拟建同塔四回线路向南、向西,再向北走线(本工程利用其他工程拟挂线线路约 9.3km,本工程不挂线),至拟建涪川 110kV 变电站西侧,新立 1 基双回承力塔,新建双回架空线路向东走线(本段新建双回架空线路约 0.1km),随后新建电缆线路,采用明挖砼管敷设电缆跨越路港东一街(规划),线路接入拟建涪川变电站 110kV 配电装置东数第二、第三出线间隔(本段新建明挖砼管段电缆约 0.07km)。本工程新建线路全长 1.1km,其中新建电缆线路共计 0.8km,新建双回架空线路共计 0.3km。

本工程线路路径走向示意图见图 6,本工程阮咸变侧线路路径走向示意图见图 7,本工程涪川变侧线路路径走向示意图见图 8。

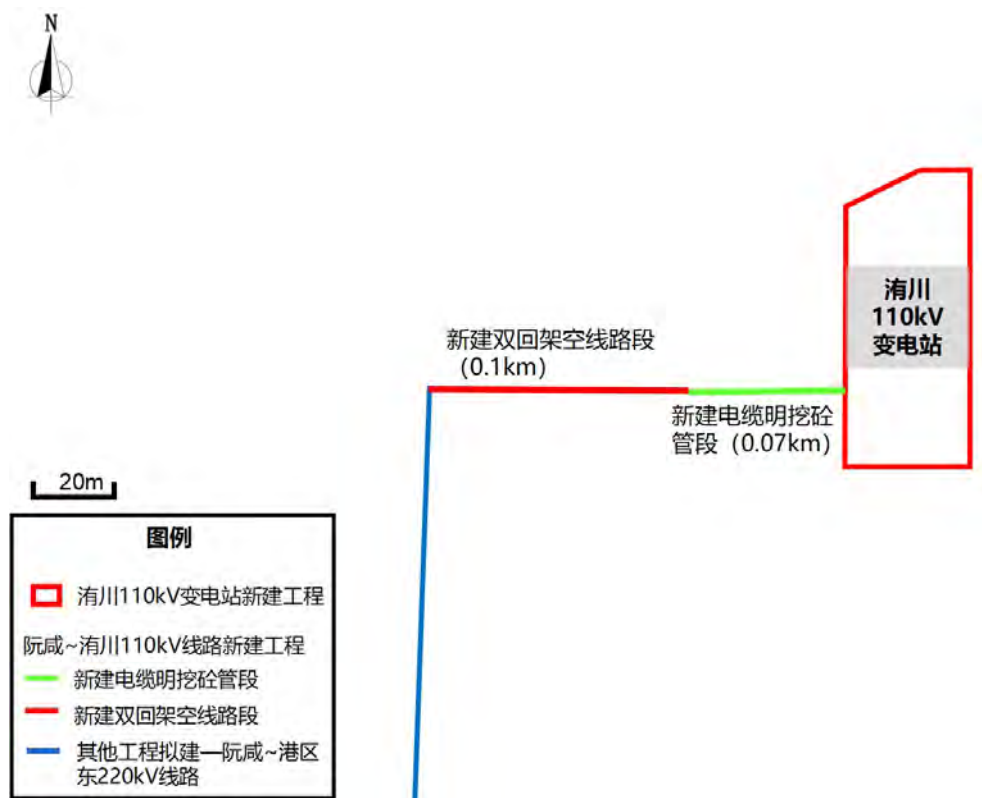


图 8 本工程消川变侧线路路径示意图

4 工程占地

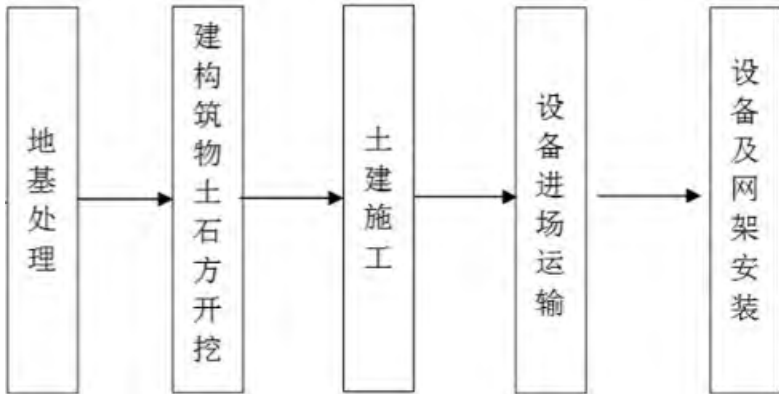
本工程总占地面积约 3.1956hm²，其中永久占地 0.4242hm²，临时占地约 2.7714hm²。

永久占地中变电站工程永久占地 0.4029hm²，为变电站征地红线内占地，线路工程永久占地约 0.0213hm²、主要为新建塔基永久占地。

临时占地主要为变电站及线路临时占地，分为施工生产区（0.1hm²）、临时堆土区（0.12hm²）、进站道路区（0.0936hm²）、电缆沟开挖临时占地（2.2928hm²）、塔基施工生产区（0.1050hm²）、施工道路区（0.06hm²）等。工程占地情况见表 10。

表 10 工程占地情况统计表 单位：hm²

工程类型	工程分区	占地性质		占地类型	
		永久	临时	耕地	公共服务用地
变电站工程	站址区	0.4019	/	0.4019	/
	施工生产区	/	0.1	0.10	/
	临时堆土区	/	0.12	0.12	/
	进站道路区	0.0010	0.0936	0.0946	/
输电线路工程	塔基区	0.0213	/	0.0213	/
	电缆沟开挖	/	2.2928	2.2648	0.028

		临时占地				
		塔基施工生产区	/	0.1050	0.1050	/
		施工道路区	/	0.06	0.06	/
		合计	0.4242	2.7714	3.1676	0.028
施工方案	1 变电站新建工程施工工艺及方法					
	变电站新建工程施工周期约 12 个月，施工工艺分为：					
	（1）地基处理；					
	（2）建构筑物土石方开挖；					
	（3）土建施工；					
	（4）设备进场运输；					
	（5）设备及网架安装等五个阶段。					
	变电站工程主要施工工艺、流程见图 9。在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法。					
						
	图 9 变电站工程主要施工工艺和方法图					
	2 变电站间隔扩建工程施工工艺及方法					
	变电站间隔扩建工程施工周期约 3 个月，施工顺序分为六个阶段，工程在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法。					
	（1）施工准备（施工人员组织、技术资料准备）；					
	（2）土建工程（基础碎石清运、土石方开挖、土建施工）；					
	（3）材料设备准备（物资机械的采购、运输、储存）；					
	（4）安装工程（构支架安装、一次设备安装、二次设备安装、停电计划、电气接线）；					
	（5）分段调试（高压试验、保护调试）；					

(6) 验收（带负荷试验、环保验收等）。

3 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、明挖砼管敷设和隧道敷设。

(1) 电缆排管敷设、电缆明挖砼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) 电缆隧道设施施工流程如下：

施工准备→测量放线→基坑开挖→钢筋工程→模板工程→砼工程→模板拆除→砼表面修复→竣工清理。

4 架空线路工程施工工艺及方法

架空输电线路施工周期约 6 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 10。

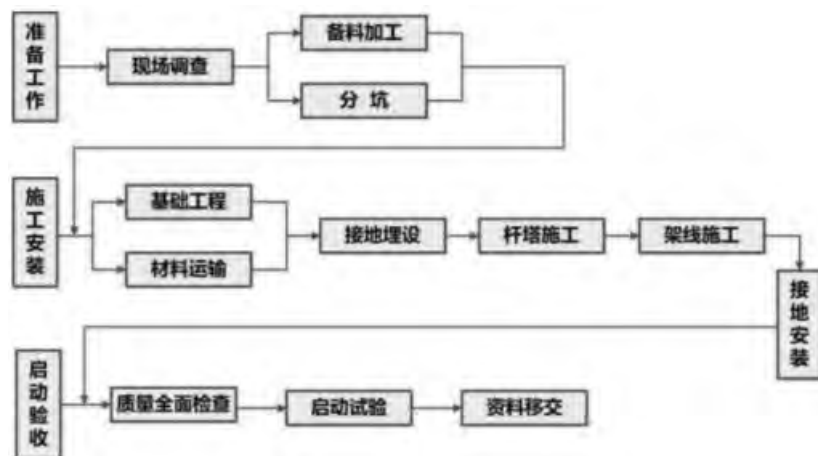


图 10 架空输电线路施工工艺流程

4.1 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，可利用道路有已建成道路、硬化乡村道路、农业生产自然路，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、成本较低的通用型轮式轻型卡车。

4.2 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 11。

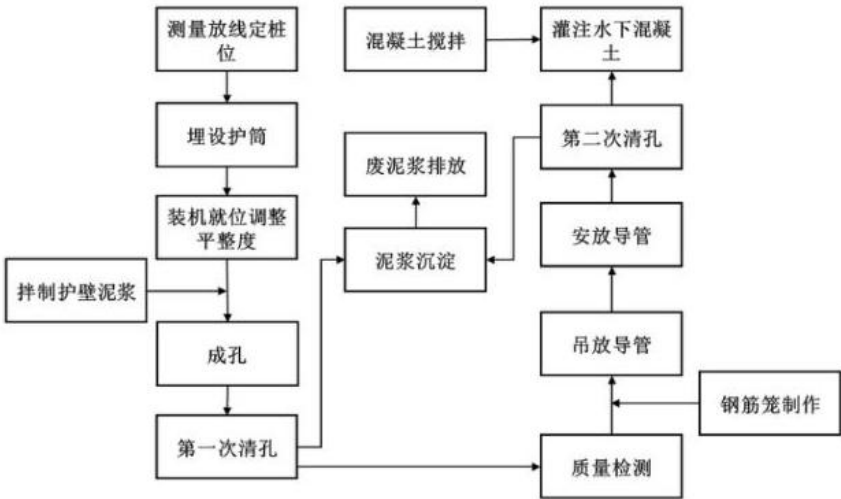


图 11 钻孔灌注桩基础施工工艺流程

(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：

- 1) 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。
- 2) 全高较高的塔型采用内悬浮外拉线抱杆方式组塔。

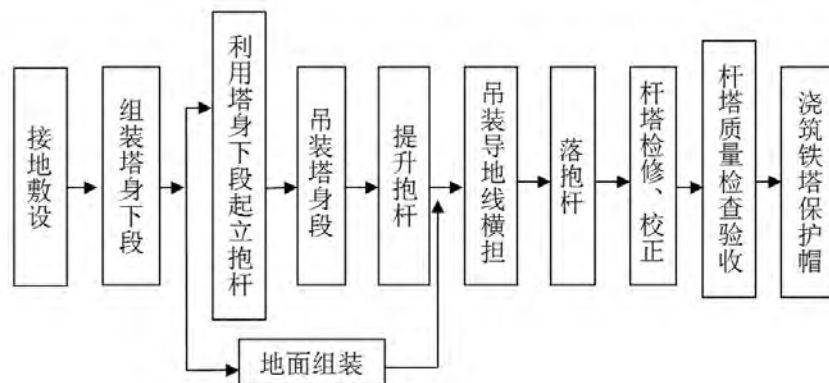


图 12 本项目输电线路杆塔施工方案图

(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。

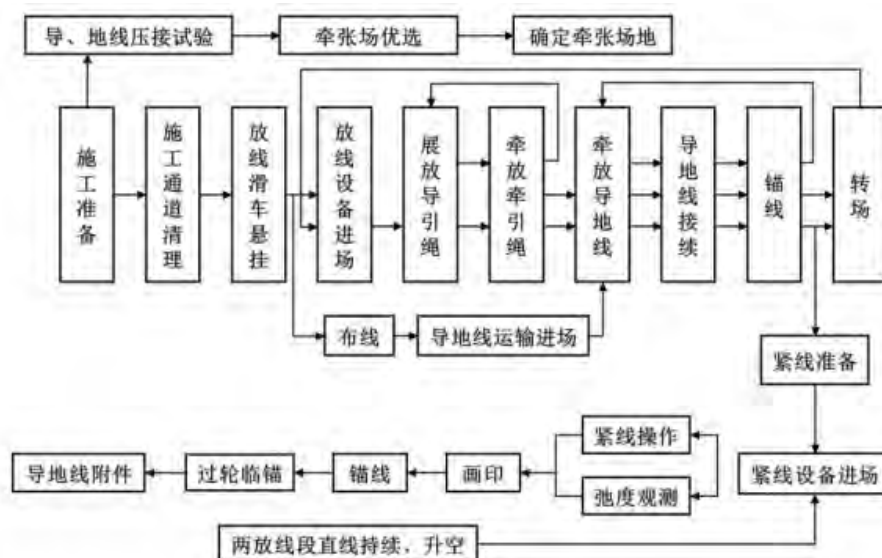


图 13 本工程输电线路架线施工方案图

(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。

其他	1 项目进展情况及环评工作过程 开封光利电力设计有限公司于 2024 年 9 月完成了《河南郑州航空港区洧川 110 千伏输变电工程可行性研究报告》，并以 郑电〔2024〕162 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 2024 年 10 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《河南郑州航空港区洧川 110 千伏输变电工程环境影响报告表》，报请审查。我公司现根据评审意见对报告进行了认真修改完善，编制完成了《河南郑州航空港区洧川 110 千伏输变电工程环境影响报告表》（报批稿），报请审批。
----	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1 生态环境现状 1.1 环境功能区划 （1）主体功能区规划 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。 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。 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。运行期变电站站内生活污水经化粪池处理后，定期清运；生活垃圾收集后交由当地环卫部门妥善处理，站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池交由危废处理资质的单位妥善处理。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。 （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。

本输变电工程的新建变电站施工占地面积较少，扩建间隔工程在站内预留位置进行，不新征占地，线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

本工程洧川 110kV 变电站、阮咸 220kV 变电站及线路沿线 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	℃	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

拟建洧川 110kV 变电站为建设用地，站址现状为农田。

阮咸 220kV 变电站本期为间隔扩建工程，在站内建设，现状为建设用地。

新建线路沿线现状用地主要为耕地。

（2）植被

根据现场勘查，本工程变电站周边植物主要为农业植被小麦等，拟建线路沿线植物主要为小麦和杨树等。

(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 14。



图 14 本工程区域自然环境现状图

2 地表水环境质量现状

变电站运行期无生产性废水产生和排放，生活污水经过化粪池处理后定期清运，不外排；线路工程运行期无废污水产生和排放。本工程不涉及大中型地表水体及饮用水水源保护区。

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，属于不达标区。

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、公路交通噪声和阮咸 220kV 变电站前期已建的主变压器等。

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。声环境保护目标名称、地理位置、行政区划、与本工程的空间位置关系、建筑情况等情况见表 17、

图 19。

4.3 监测布点及监测项目

(1) 监测布点原则

1) 涪川 110kV 变电站新建工程：对拟建变电站站址四周及变电站周围声环境敏感目标分别进行布点监测。

2) 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：对已建变电站四侧厂界及变电站周围声环境敏感目标分别进行布点监测。

3) 阮咸~涪川 110kV 线路新建工程：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

1) 涪川 110kV 变电站新建工程：在拟建变电站的站址边界四侧分别布设 1 个测点，共 4 个测点；变电站评价范围内无声环境敏感目标。

2) 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：在已建变电站的站址边界四侧分别布设 2 个测点，共 8 个测点；变电站评价范围内无声环境敏感目标。

3) 阮咸~涪川 110kV 线路新建工程：在线路沿线声环境敏感目标处布设 1 处测点，共 1 处测点。电缆线路段不进行声环境影响评价。

(3) 监测点位

1) 涪川 110kV 变电站新建工程：拟建变电站的监测点位位于变电站拟建站区四周边界处，测点位于距离地面 1.2m 高度处。变电站评价范围内无声环境敏感目标。

2) 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：已建变电站监测点位位于变电站厂界围墙外 1m，测点位于距离地面 1.2m 高度处。变电站评价范围内无声环境敏感目标。

3) 阮咸~涪川 110kV 线路新建工程：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。

本工程声环境监测具体点位见表 12、图 15~图 16 以及图 19。

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
(一) 涪川 110kV 变电站新建工程				
1	涪川 110kV 变电站站址	东侧 1#	N	/
2		南侧 2#	N	/
3		西侧 3#	N	/

4		北侧 4#	N	/
(二) 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程				
1	阮咸 220kV 变电站厂界	东侧 1#	N	/
2		东侧 2#	N	/
3		南侧 3#	N	/
4		南侧 4#	N	/
5		西侧 5#	N	/
6		西侧 6#	N	/
7		北侧 7#	N	/
8		北侧 8#	N	/
(三) 阮咸~洧川 110kV 线路新建工程				
1	西王村四组散布看护房	任某勋看护房东侧	N	/

注：表中 N—噪声（下同）。

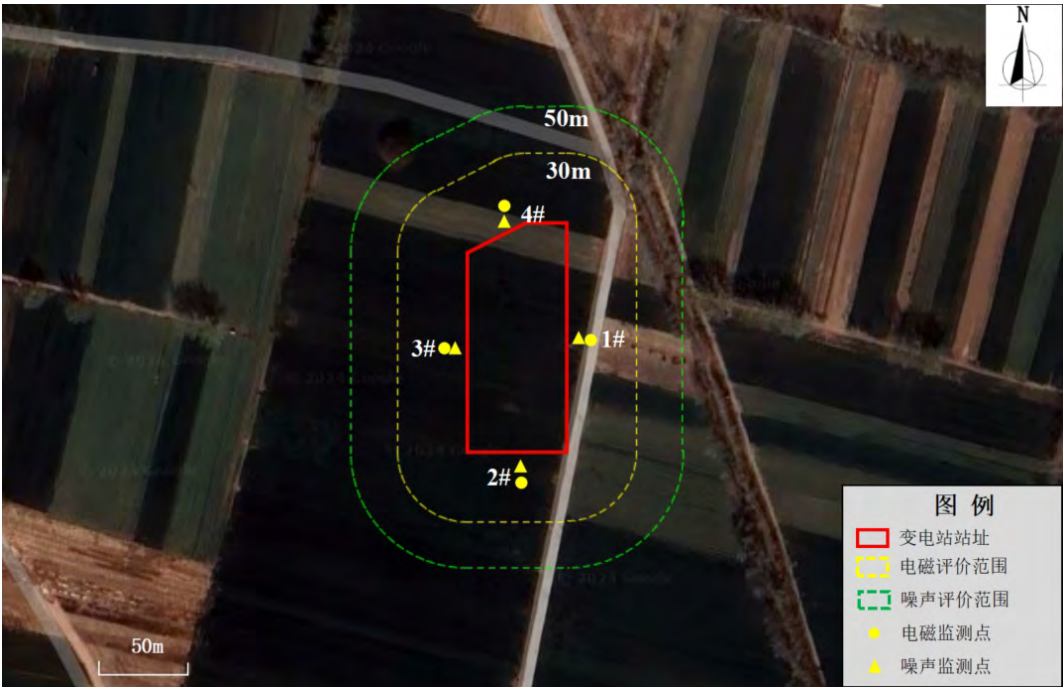


图 15 洧川 110kV 变电站站址监测布点示意图



图 16 阮咸 220kV 变电站厂界监测布点示意图

(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：2024 年 10 月 28 日~2024 年 10 月 29 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）
2024.10.28	晴	20.8~21.3	41.4~42.4	0.6~1.2
2024.10.29	晴	18.5~21.3	47.4~54.4	0.5~1.2

(7) 监测工况

本工程现状监测时变电站的运行工况见表 14。

表 14 现状监测期间运行工况

检测时间	项目		电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
2024.10.29	阮咸 220kV 变电站	阮 1# 主变	235.05~235.21	47.11~52.34	16.52~18.35	-10.81~-9.73

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

表 15 声环境现状监测仪器及型号

4.4 监测结果及分析

本工程声环境现状监测结果见表 16。

序号	监测对象	监测点位	监测值		标准值	
			昼间	夜间	昼间	夜间
(一) 涪川 110kV 变电站新建工程						
1	涪川 110kV 变电站站址	东侧 1#	43.5	40.6	65	55
2		南侧 2#	44.3	39.7	65	55
3		西侧 3#	43.1	40.1	65	55
4		北侧 4#	42.8	39.5	65	55
(二) 阮咸 220kV 变电站 110 千伏间隔扩建工程						
1	阮咸 220kV 变电站厂界	东侧 1#	45.9	42.7	65	55
2		东侧 2#	45.1	42.3	65	55
3		南侧 3#	42.9	40.9	65	55
4		南侧 4#	42.5	41.2	65	55
5		西侧 5#	46.2	44.0	65	55
6		西侧 6#	45.4	43.5	65	55
7		北侧 7#	46.1	42.9	65	55
8		北侧 8#	46.7	43.2	65	55
(三) 阮咸~涪川 110kV 线路新建工程						
1	西王村四组散布看护房	任某勋看护房东侧	42.8	39.8	60	50

4.4.2 声环境现状评价结论

(1) 涪川 110kV 变电站新建工程

涪川 110kV 变电站站址四侧声环境现状监测值昼间范围为 42.8~44.3dB(A)，夜间为 39.5~40.6dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。变电站评价范围内无声环境敏感目标。

(2) 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

阮咸 220kV 变电站厂界的噪声现状监测值昼间范围为 42.5~46.7dB(A)，夜间为 40.9~44.0dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。变电站评价范围内无声环境敏感目标。

(3) 阮咸~涪川 110kV 线路新建工程

新建线路沿线声环境敏感目标处声环境现状监测值昼间为 42.8dB(A)，夜间为 39.8dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 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：

(1) 涪川 110kV 变电站新建工程

涪川 110kV 变电站站址四周工频电场监测值范围为 1.00~6.62V/m，工频磁场监测值范围为 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 的控制限值。变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

(2) 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

阮咸 220kV 变电站厂界四周工频电场监测值范围为 2.11~310.74V/m、工频磁场监测值范围为 0.020~3.706 μ T。工频电场强度、工频磁场强度均分别满足 4kV/m、100 μ T 的标准限值要求。变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

(3) 阮咸~涪川 110kV 线路新建工程

新建线路电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值范围为 0.22~4.07V/m、工频磁场强度监测值为 0.005~0.006 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	1 前期工程环境保护措施及效果 (1) 变电站工程 本工程相关的变电站工程为阮咸 220kV 变电站，阮咸 220kV 变电站于 2024 年建成投运，工程属于“开封胡陈（尉氏西）（阮咸）220 千伏输变电工程”的建设内容。根据前期工程环评、本期现场调查和监测及验收结论，变电站工程评价范围内电磁环境和声环境均满足标准限值要求。 1) 电磁环境 阮咸 220kV 变电站对高压一次设备采用均压措施；站内电气设备进行了合理布局；选用了具有抗干扰能力的电气设备，设置了防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持一定距离，设备间连线离地面亦保持了一定高度，从而保证围墙外工频电场、工频磁场满足标准。 2) 噪声 阮咸 220kV 变电站主变压器布置在站址中间，以尽量减小噪声对站外环境的影响；采取均压措施选择高压电气设备和导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，降低电晕放电噪声，变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。 3) 水环境 阮咸 220kV 变电站采用雨污分流制排水系统。雨水有组织排至站外排水沟；该变电站为无人值守变电站，正常情况下无生活污水，临时巡检人员产生的站内生活污水经过化粪池处理后，定期清运不外排。 4) 固体废物 阮咸 220kV 变电站运行期的固体废物主要为临时运维人员的生活垃圾、更换的废旧铅蓄电池及废变压器油。 生活垃圾经收集后交由当地环卫部门清运。 变电站内铅蓄电池待使用寿命结束后需进行更换，产生的废旧铅蓄电池交由具备危废处置资质的单位处置，不在站内暂存。 变电站内主变压器等含油设备在事故状态下可能产生的废变压器油及少量含油废水，全部收集在事故油池中，不外排，由具备危废处置资质的单位进行处置。 5) 事故变压器油处置设施 阮咸 220kV 变电站已建 1 座 75m³ 事故油池，事故油池有效容积能满足最大单
---------------------	---

	台主变油量 100%储存的设计要求。主变压器下设置有卵石层和储油坑，通过事故排油管与总事故油池相连。变压器投运至今，未出现变压器油泄漏事故，未产生过废变压器油。 (2) 线路工程 本工程线路涉及的线路工程为“阮咸网架完善工程”中拟建的阮咸~港区东 220kV 线路。“阮咸网架完善工程”正同期开展环评工作。 2 前期工程环保手续履行情况 阮咸 220kV 变电站属于“开封胡陈（尉氏西）（阮咸）220 千伏输变电工程”的建设内容（阮咸变前期环评阶段隶属于尉氏县大马乡，大马乡于 2022 年 3 月划归郑州航空港经济综合实验区）。该工程的环境影响评价文件已于 2019 年 12 月取得了开封市生态环境局的批复（汴环辐电环表〔2019〕14 号）；于 2024 年 1 月通过了国网河南省电力公司开封供电公司组织的竣工环境保护自验收，形成了《开封胡陈（尉氏西）（阮咸）220 千伏输变电工程竣工环境保护验收意见》，见附件 3。 3 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题 3.1 与本项目有关的原有污染情况 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、公路交通噪声和阮咸 220kV 变电站前期已建的主变压器等。 电磁环境：根据现场踏勘，阮咸 220kV 变电站及其出线为工程所在区域主要的电磁环境污染源。 3.2 与本项目有关的主要环境问题 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。 根据回顾性评价、现场踏勘和调查，变电站及线路区域未发现环境空气、水环境等环境污染问题。 相关工程前期环保手续完善，不存在以新带老的环保问题。
生态环境 环境保护	1 评价因子 (1) 施工期 1) 生态环境：生态系统及其生物因子、非生物因子。 2) 水环境：施工废水、施工人员生活污水。

目 标	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）、废旧蓄电池和废变压器油（危险废物）。 6) 环境风险：事故情况下产生的变压器油。 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： 1) 变电站：110kV 变电站站界外 30m 范围内；220kV 变电站站界外 40m 范围内。 2) 输电线路：110kV 电缆线路为电缆管廊两侧边缘各外延 5m 范围内；110kV 架空线路为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。 (2) 噪声 1) 变电站：参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中“明确厂界外 50m 范围内声环境保护目标”，本工程变电站的声环境评价以变电站厂界外 50m 作为评价范围。 2) 输电线路：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： 1) 变电站：变电站围墙外 500m 范围内；
--------	---

2) 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。本工程声环境敏感目标概况详见表 17，本工程变电站四至图见图 17~图 18，本工程与环境敏感目标相对位置关系示意图见图 19~图 20。

表 17

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	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			导线最小 对地高度	架设方式	环境影响 因子
				最近房屋结构	建筑物高度	与工程相对位置			
(一) 洧川 110kV 变电站新建工程									
评价范围内无电磁及声环境敏感目标									
(二) 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程									
评价范围内无电磁及声环境敏感目标									
(三) 阮咸~洧川 110kV 线路新建工程									
1	河南省郑州航空港 经济综合实验区大 马乡	西王村二组 散布看护房	看护房，评价范围内 1 处，为 马某刚看护房	1 层坡顶	3m	钻越	/	电缆	E、B
2	河南省郑州航空港 经济综合实验区大 马乡	西王村四组 散布看护房	看护房，评价范围内 1 处，为 任某勋看护房	1 层坡顶	3m	西侧约 25m	10m	双回架空	E、B、N

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。

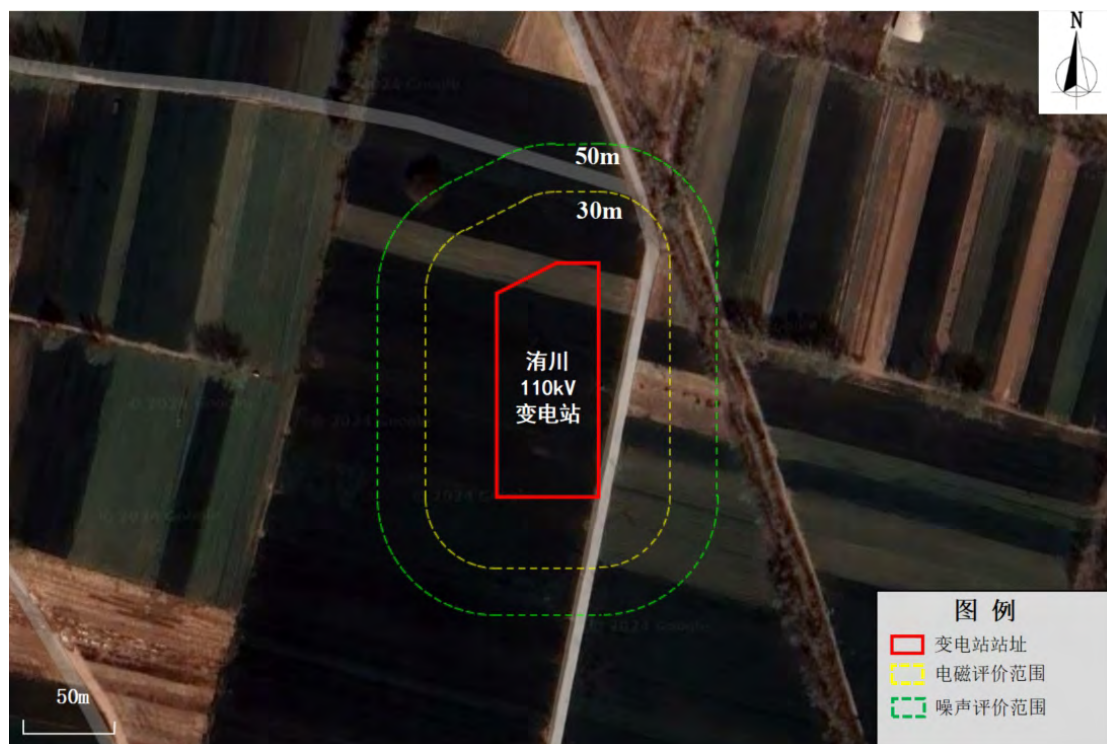


图 17 涓川 110kV 变电站四至图



图 18 阮咸 220kV 变电站四至图

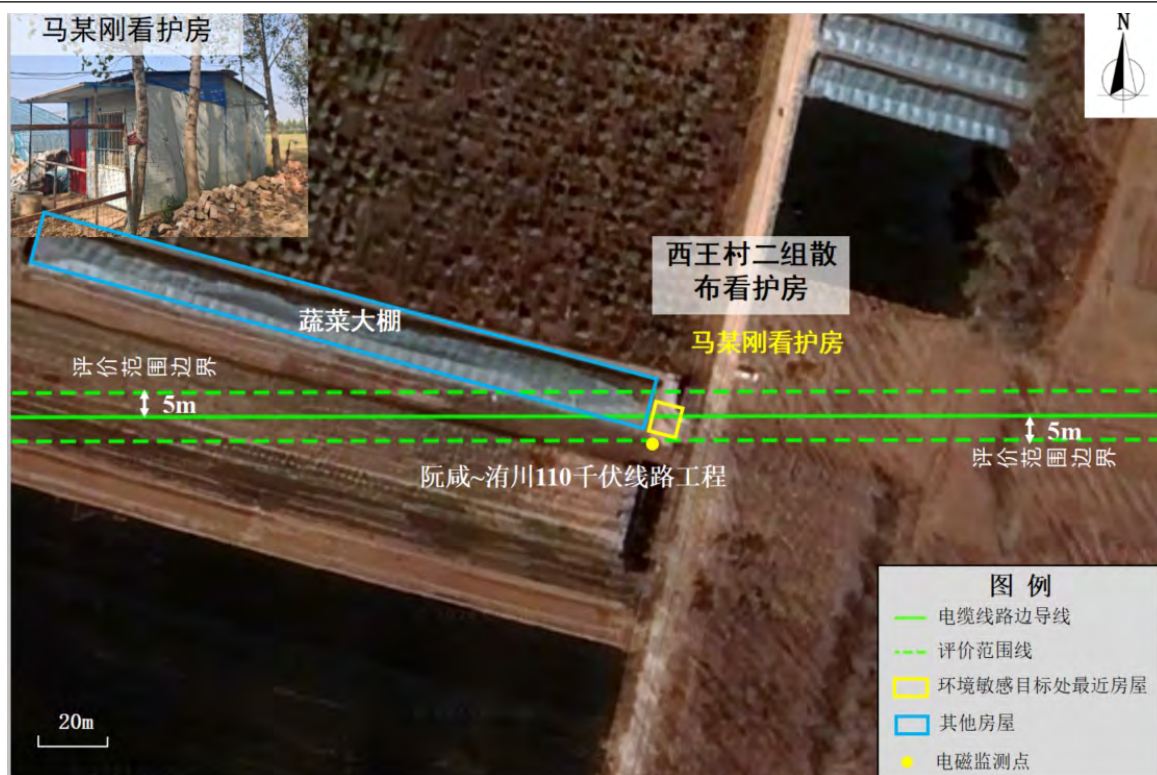


图 19 阮咸~涪川 110kV 线路新建工程与环境敏感目标位置关系及监测布点示意图（西王村二组散布看护房）



图 20 阮咸~涪川 110kV 线路新建工程与环境敏感目标位置关系及监测布点示意图（西王村四组散布看护房）

评 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；II-11 区(边界走向：青州大道→祥顺路-区划范围东边界→区划范围南边界→豫州大道→八千大道→化工七街→南海大道-规划河道→淮海路→青州大道)为 2 类声环境功能区。

本工程洧川 110kV 变电站、阮咸 220kV 变电站所在区域位于 3 类声环境功能区，变电站区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；线路沿线声环境敏感目标位于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。本工程声环境功能区划示意图见图 21。

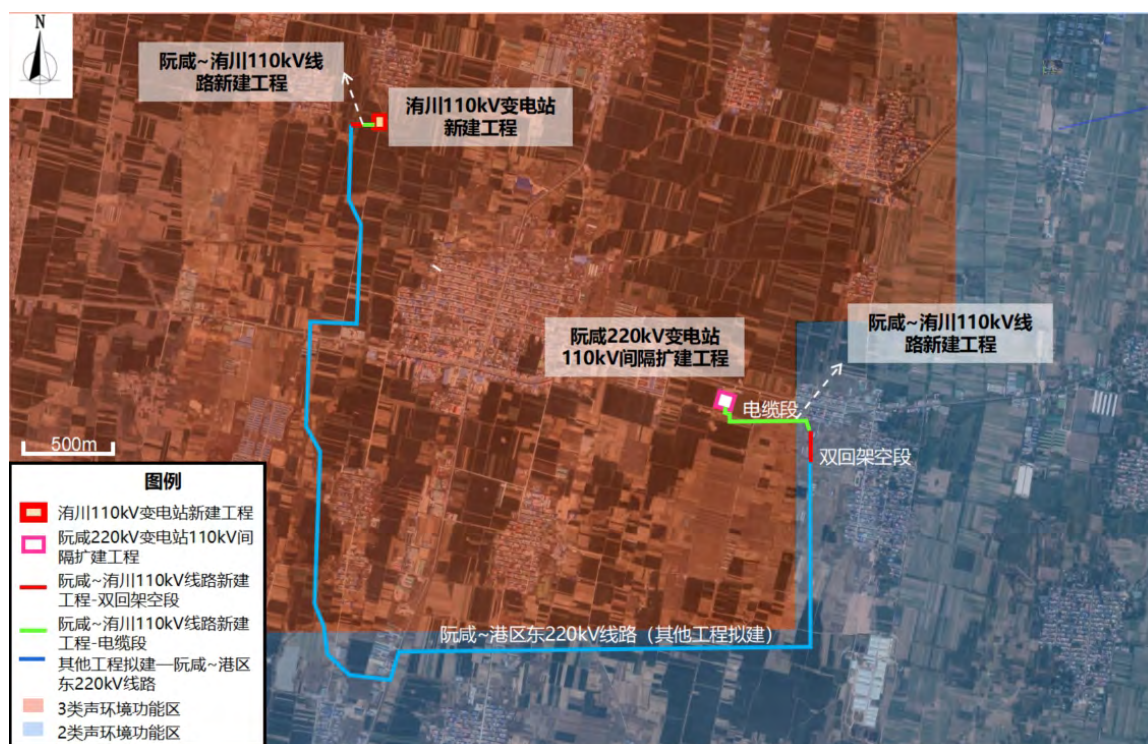


图 21 本工程声环境功能区划示意图

(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 100μT，架空线路线下耕地、园地、畜

	禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 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）。运行期变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。 （2）大气污染物 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。 （3）水环境 变电站运行不产生生产性废水，临时运维人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。输电线路运行期不产生废水。
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 22～图 24。

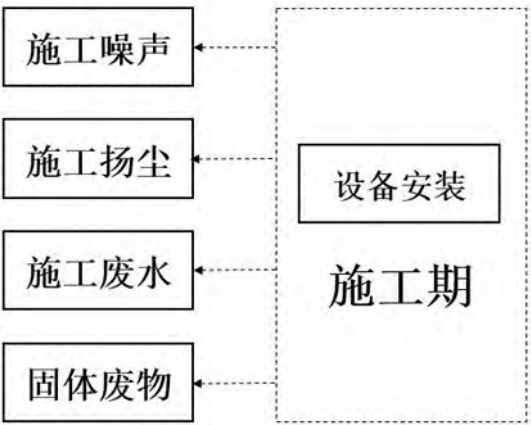


图 22 本工程变电站施工期产污节点图

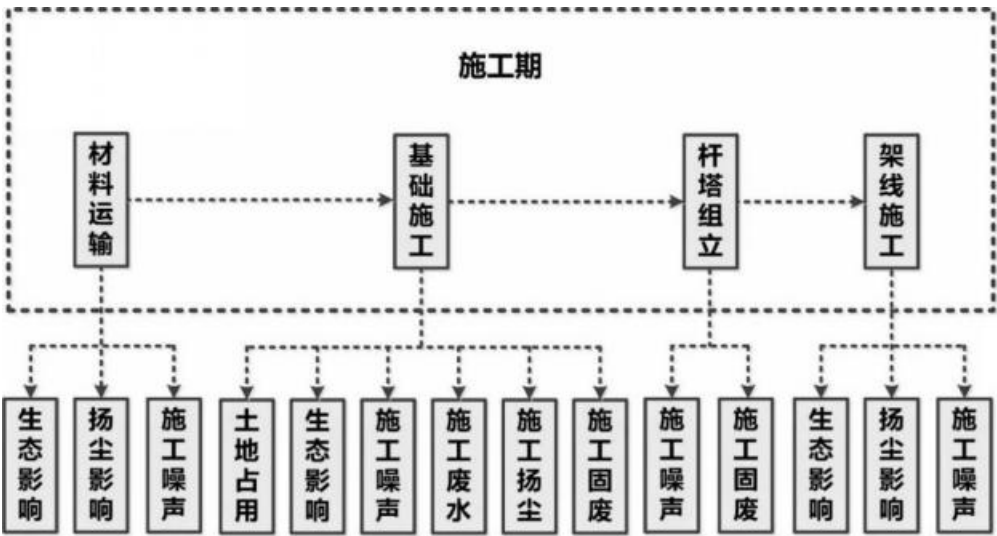


图 23 本工程架空线路施工期的产污节点图

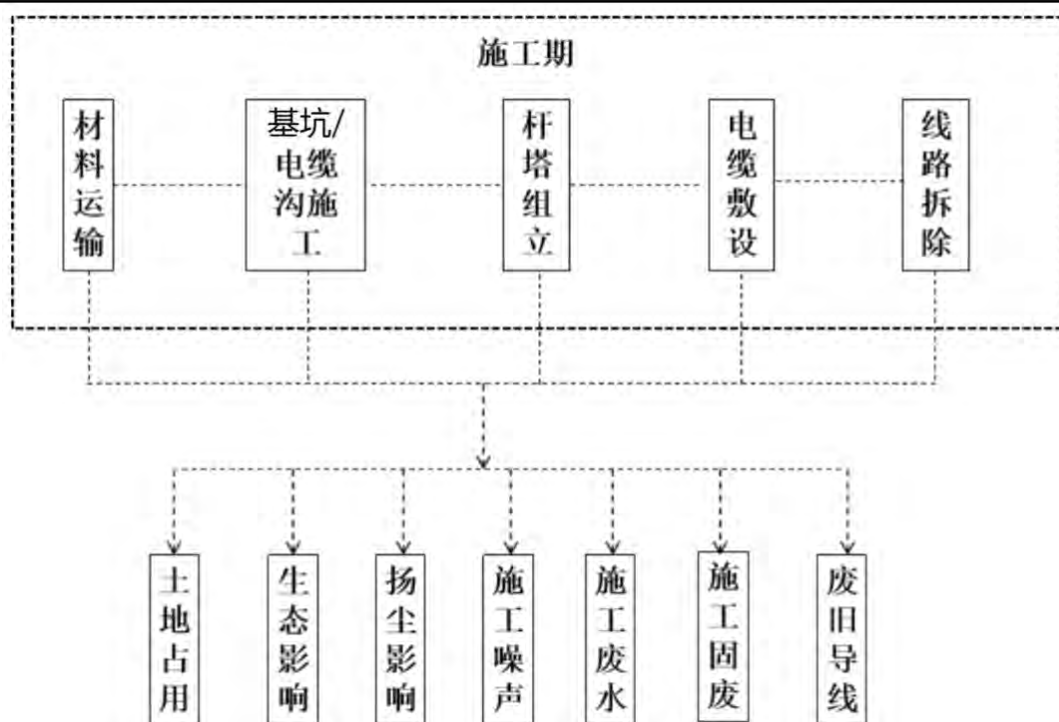


图 24 本工程电缆线路施工期的产污节点图

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、电缆沟槽及电缆隧道基坑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：变电站与进站道路场地开挖、杆塔基础施工、电缆沟槽及电缆隧道基坑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变电站开挖和施工、杆塔施工、电缆

沟槽及电缆隧道基坑开挖和回填、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，前者包括变电站永久占地、线路杆塔基础占地及电缆桩等（永久占地共计 0.4242hm^2 ）；后者包括工程临时用地，一般为变电站临时占地、牵张场、线路施工临时占地、施工临时道路电缆施工场等（临时占地共计 2.7714hm^2 ）。工程共计占用耕地 3.1676hm^2 ，占用公共服务用地 0.028hm^2 。

本工程新建变电站占地面积较小、且施工活动在站址征地范围内进行；变电站间隔扩建工程施工活动在已建变电站范围内进行；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，不会大幅度减少人均耕地面积，不会给以农业生产为主要收入来源的农民带来大的经济压力，对当地总体的土地利用现状影响很小。

（2）植被

变电站新建工程占地主要为耕地，施工期主要会导致地表生长的苗木的减少，造成生物量的损失。但变电站面积较小，工程建设对区域农业植被造成的影响较小。

变电站间隔扩建工程永久及施工临时占地位于已建变电站围墙内，无土地利用性质改变，基本不会对变电站外的植被和野生动物造成直接破坏。

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；电缆段所在区域土地性质为耕地，且电缆线路路径较短，施工结束后可进行复耕。

，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，本工程变电站附近及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，施工通道则尽量利用天然的小路、机耕路、田间小道等，土建施工局部工作量较小。且施工人员的生活区一般安置在人类活动相对集中处，如村庄、集镇。因此本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程施工对当地的动物不会产生明显影响。

（4）水土流失

变电站工程在基础开挖、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。

输电线路杆塔基础开挖、电缆沟槽及电缆隧道基坑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）农业生产

变电站间隔扩建工程占地主要为变电站内预留的建设用地，不会对农业生产造成直接影响。

新建变电站及输电线路杆塔基础占地后原有耕地变成建设用地，降低了原有土地生产能力，会对农业生态系统的物质、能量的流动产生轻微影响。由于杆塔基础占地面积小且分散，占用的耕地较少，且电缆线路电缆沟槽及电缆隧道基坑开挖可能对土地产生扰动，待施工结束后可复耕，线路工程不会大幅度减少农田面积，对农业生产的影响较小。

（6）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 2.4m³/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。

(2) 废污水影响分析

变电站新建工程修筑临时化粪池或先行修筑站内化粪池对施工期生活污水进行处理后定期清运，不外排。

变电站间隔扩建工程利用变电站内已有的污水处理装置对施工期的生活污水进行处理后定期清运，交由当地环卫部门进行处理。

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，施工扬尘主要来自变电站场地三通一平、建构筑物基础开挖、杆塔基础开挖、电缆沟槽及电缆隧道基坑开挖等土石方工程、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，变电站和杆塔基础开挖、电缆沟槽及电缆隧道基坑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

1) 变电站工程

变电站新建工程施工时，由于土石方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此

问题亦会消失。对建设过程中的施工扬尘拟采取相关环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

变电站间隔扩建工程土石方工程量很小，施工扰动范围和扰动强度均较低，在采取相关必要的施工扬尘控制措施后，施工扬尘对周围大气环境的影响很小。

2) 输电线路工程

杆塔基础开挖、电缆沟槽及电缆隧道基坑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、电缆沟槽及电缆隧道基坑开挖、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

变电站新建工程施工期在挖填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、起重机、载重汽车等，噪声水平为 70~85dB (A)。

变电站间隔扩建工程为站内施工，声源集中在变电站围墙内活动，施工作业主要包括土方挖填、地基处理、设备安装、设备运输，产生的噪声具有间隔不连续特点，施工主要限制在昼间（6:00~22:00）进行，变电站现有围墙可对施工噪声传播进行有效阻隔、削弱。

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不超过 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

17。

(3) 声环境影响分析

1) 变电站新建工程声环境影响分析

施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中， L_1 、 L_2 —为与声源相距 r_1 、 r_2 处的施工噪声级，dB(A)。

取最大施工噪声源值 85dB(A)（设备外 1m 处声压级）对变电站施工场界噪声环境贡献值进行预测，按照 HJ706-2014 数值修约规则取整后，贡献值见表 18。

表 18 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值

距变电站场界外距离(m)	1	10	15	30	80	100	150
未设置拦挡设施噪声贡献值 dB(A)	69	61	59	54	46	45	41
设置拦挡设施噪声贡献值 dB(A)	64	56	54	49	41	40	36
施工场界噪声标准 dB(A)	昼间 70，夜间 55						

注：按最不利情况假设施工设备距场界 5m，拦挡措施隔声效果为 5dB(A)。

由表 18 可知，变电站在设置围墙等噪声拦挡措施的情况下，施工场界噪声贡献值为 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，但不能满足夜间 55dB(A)的要求。

因此，变电站新建工程施工过程中应采取必要的噪声防护措施，减少对外环境的影响。

2) 变电站间隔扩建工程声环境影响分析

阮咸 220kV 变电站本期扩建 1 个 110kV 出线间隔，间隔扩建工程无需动用大型机械设备，施工期无需要连续作业的高噪声施工工艺，施工工程量很小，工期短，在采取必要的施工噪声控制措施后施工噪声活动对周围环境的影响很小。

3) 输电线路声环境影响分析

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。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

变电站新建工程施工期固体废物主要为三通一平工作产生的弃土（主要为表层耕植土）、弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。

变电站间隔扩建工程主要为扩建间隔的设备基础施工产生的弃土、弃渣、包装材料等建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。

输电线路工程施工期产生的固体废物主要为电缆沟槽及电缆隧道基坑开挖产生的余土、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。

新建洧川 110kV 变电站挖方量约 5333m³，填方量约 4133m³，需外运土方 1200m³。回填后建筑垃圾及余土集中收集并清运至政府指定的合法弃土场。施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”，不对外随意倾倒泥浆和土石方。变电站间隔扩建工程挖方量较少，可采取余土回填的方法进行处置。

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泥浆应集中收集堆放，结合变电站土建工程回填后，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。
运行期生态环境影响分析	1 产污环节分析 输变电工程运行期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场以及噪声，同时事故、运维产生的废油可能造成环境风险。 输变电工程运行期的产污环节参见图 25～图 26。 图 25 本工程变电站运行期产污节点图 图 26 本工程架空输电线路运行期的产污节点图

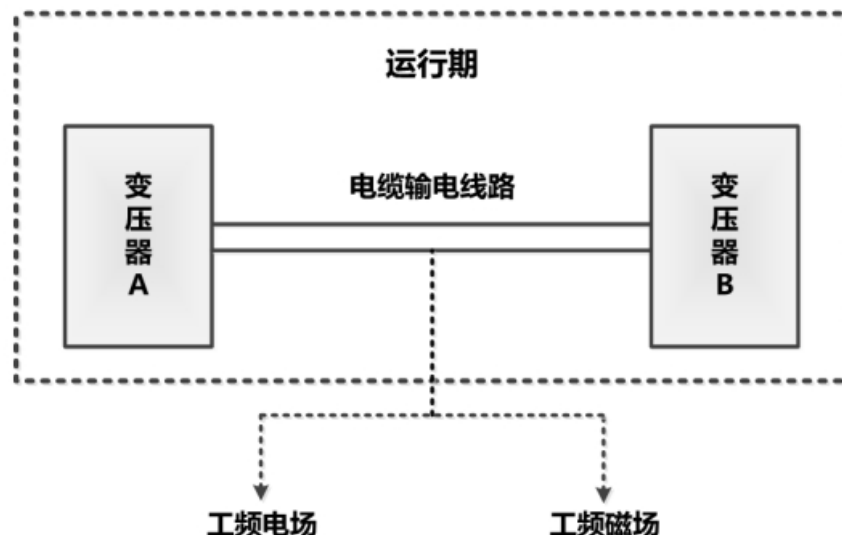


图 27 本工程电缆输电线路运行期的产污节点图

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。

变电站、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

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

输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对声环境及附近居民生活产生影响。

(3) 废水

变电站正常工况下，站内无工业废水产生，站内废污水来源主要为运维人员产生的生活污水，站区生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。

输电线路运行期无工业废水产生。

(4) 固体废物

本工程变电站运行固体废物主要为变电站运维人员产生的少量生活垃圾、更换的废铅蓄电池以及废变压器油。

变电站站内生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处置；变电站内铅蓄电池待使用寿命结束后，交由具有危废处置资质单位处理，严禁随意丢弃，不在站内暂存。

变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对环境的危害。在检修或发生事故的情况下可能会产生废油，产生的废变压器油及时交由具有危废处置资质的单位进行处置。

输电线路在运行期无固体废物产生。

(5) 环境风险

变电站主变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，在事故和运维过程中可能造成变压器油的泄漏。

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。同时，还存在生活污水、生活垃圾、废旧铅蓄电池及事故变压器油可能造成的环境影响。

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，变电站运行维护活动均在站内，不影响变电站周边生态环境。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 涪川 110kV 变电站新建工程电磁环境影响结论

本工程选用众旺 110kV 变电站作为涪川 110kV 变电站的类比分析变电站，类比分析结果表明，类比对象众旺 110kV 变电站运行期的电磁环境水平能够反映本工程涪川 110kV 变电站建成投运后的电磁环境影响状况；类比监测结果表明，类比监测对象众旺 110kV 变电站厂界工频电场、工频磁场能够满足相应控制限值。现状监测结果表明，涪川 110kV 变电站站址四周工频电场、工频磁场能够满足相应控制限值。

因此可以预测，本工程涪川 110kV 变电站本期工程投运后厂界处产生的工频电场、磁感应强度水平也能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的控制限值。变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

4.2.2 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程电磁环境影响结论

本工程选用阮咸变电站本身作为本期扩建工程的类比变电站。根据类比可行性分析结果可知，已建间隔附近的电磁环境水平能够反映本工程间隔扩建后的电磁环境水平；由类比监测结果可知，本期已建间隔侧厂界的工频电场强度、工频磁感应强度均远小于 4kV/m、100 μ T 的控制限值。

因此可以预测，本工程出线间隔扩建工程投运后变电站厂界处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应控制限值要求。变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

4.2.3 架空输电线路电磁环境影响评价结论

本工程双回线路通过非居民区，导线弧垂最小对地距离 10m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.02kV/m、工频磁感应强度最大值为 17.90 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 10m，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，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.51kV/m，工频磁感应强度最大值为 17.15 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。

4.2.4 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，电缆线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场、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 电缆线路沿线及电磁环境敏感目标处产生的工频电场、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。

4.2.5 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 19 所示。

表 19 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）	
（一）涪川 110kV 变电站新建工程									
评价范围内无电磁环境敏感目标									
（二）阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程									
评价范围内无电磁环境敏感目标									
（三）阮咸~涪川 110kV 线路新建工程									
1	西王村四组 散布看护房	西侧约 25m	1 层 坡顶	双回 架空 线路	10m	1.5m	0.14	3.70	/
2	西王村二组 散布看护房	钻越	/	电缆 线路	/	/	维持现状水平		/

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 100 μ T 的限值要求。

4.3 运行期声环境影响分析

4.3.1 评价方法

- (1) 涪川 110kV 变电站新建工程：采用模式预测的方法评价。
- (2) 变电站间隔扩建工程：采用简要分析的方法进行评价。
- (3) 阮咸~涪川 110kV 线路新建工程：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 涪川 110kV 变电站新建工程声环境影响分析

4.3.2.1 预测模式

由于变电站设备为户内布置，室内主要声源（主变压器）噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中附录 B 中的噪声源预测计算模式，将室内主要声源（主变压器）等效为室外声源，根据室外声源预测方法分别计算等效室外声源（主变）和室外声源（风机、百叶窗等）在预测点产生的声级，然后根据噪声贡献值计算公式对拟建工程声源对预测点产生的贡献值进行叠加预测。

1) 室内声源等效室外声源

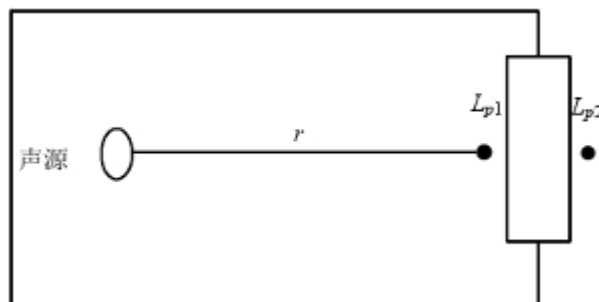


图 28 室内声源等效室外声源示意图

①如上图所示，首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r'^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：\$L_{p1}\$—为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB；

\$L_w\$—为某个声源的倍频带声功率级，dB；

\$r\$—为室内某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

\$R\$—房间常数，\$m^2\$； \$R=Sa/(1-a)\$，\$S\$ 为房间内表面积，\$a\$ 为平均吸声系数。

\$Q\$—方向因子，无量纲值。通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，\$Q=1\$；

当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ 。

②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{p1ij}} \right]$$

式中 $L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N —室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按③中公式计算出靠近室外围护结构处的声压级。

③计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中 $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按④中公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级。

④将室外声级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源第 i 个倍频带的声功率级 L_w ：

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中： S —透声面积， m^2 。

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 L_w ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

2) 室外声源

①计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

L_w —倍频带声功率级，dB；

D_c —指向性校正，dB，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w

的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 D_i 加上计到小于 4π 球面度 (sr) 立体角内的声传播指数 D_Ω 。对辐射到自由空间的全向点声源, $D_c = 0\text{dB}$ 。

A ——倍频带衰减, dB;

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} ——其它多方面效应引起的倍频带衰减, dB;

②已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_o)$, 计算相同方向预测点位置的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_p(r_o) - A$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$, 可利用 8 个倍频带的声压级按如下计算:

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1 L_{pi}(r) - \Delta L_{pi}]} \right\}$$

式中:

$L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i ——i 倍频带 A 计权网络修正值, dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压, 只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时, 按如下公式近似计算:

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \text{ 或 } L_A(r) = L_A(r_o) - A$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算, 一般可选中心频率为 500HZ 的倍频带作估算。

③各种因素引起的衰减量计算

a. 几何发散衰减

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

b. 空气吸收引起的衰减量:

$$A_{atm} = \frac{a(r-r_0)}{1000}$$

式中: a——空气吸收系数, km/dB。

c. 地面效应引起的衰减量:

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

式中:

r——声源到预测点的距离, m;

h_m ——传播路径的平均离地高度。

④预测点的预测等效声级

$$L_{eq} = 10Lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中:

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{eqb} ——预测点的背景值, dB(A);

3) 多个室外声源噪声贡献值叠加计算

①计算声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{A,j}$, 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j , 则预测点的总等效声级为

$$L_{eqg} = 10lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中: t_i ——在 T 时间内 j 声源工作时间, S;

t_j ——在 T 时间内 i 声源工作时间, S;

T——计算等效声级的时间, h;

N——室外声源个数, M 等效室外声源个数。

4) 噪声叠加值计算

$$L_{eq} = 10Lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中:

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB（A）。

4.3.2.2 参数选取

本工程涪川 110kV 变电站为户内变电站，主变压器及 110kV 配电装置设备均布置在建筑物内。变电站运行期间的噪声源主要为主变压器、壁式轴流风机和屋顶风机，噪声以中低频为主。主变压器布置在建筑物室内，长宽高分别约 5.0m、4.0m 和 3.5m；壁式轴流风机共 5 台，布置在配电装置楼内的配电装置室西侧的外墙和工具间东侧外墙上；屋顶风机共 10 台，均位于配电装置楼屋顶。散热器采用自然风冷，噪声可忽略不计，不列入固定噪声源。本次噪声预测按照变电站本期建设规模一台主变压器等噪声源同时运行条件下进行预测。

根据工程可研设计单位提供资料，本环评预测时噪声源强取值为：110kV 变压器外 1m 处声压级一般不超过 65dB（A），本工程变电站主变室采用隔音门，并设有消声百叶窗，消声量可达到 5dB（A）以上，按主变压器室百叶窗外 1m 处声压级取 60dB（A）。根据类似工程的实测资料，屋顶风机和壁式轴流风机加装消声设备后风机外 1m 处声压级取 60dB（A）。本次预测主变压器等效成隔音门、消声百叶窗后按面源预测，轴流风机按点源建模预测。

本环评预测声源取值见表 20~表 22。

表 20 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	距声源外 1m 处声压级		
1	壁式轴流风机	/	24.8	30.0	2.5	60 dB（A）	选用低噪声型，风机出风口外安装消声器或弯管	
			24.8	30.0	8.0			
			41.5	10.0	5.5			
			45.0	10.0	5.5			
			48.5	10.0	5.5			
2	屋顶风机	/	42.5	22.0	11.6	60 dB（A）	选用低噪声设备，风机出风口外安装消声器或弯管。	
			45.8	22.0	11.6			
			55.9	22.0	11.6			
			59.2	22.0	11.6			
			69.2	22.0	11.6			
			72.5	22.0	11.6			
			48.8	18.3	11.6			
			54.1	18.3	11.6			
			59.5	18.3	11.6			
			71.5	14.0	11.6			

注：以变电站东南端厂界顶点为坐标原点，正北方向为 X 轴，正西方向为 Y 轴，变电站轴流风机和屋顶风机布置示意图见附件 4。

表 21 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置 (m)			声源源强	声源控制措施
			X	Y	Z	距声源外 1m 处声压级	
1	配电装置楼 1#主变压器	SZ-63000/110	45.0	28.2	2.2	65 dB (A)	选用低噪声设备，两侧内墙 设有穿孔吸声金属板，使用消声百叶窗

（续前表）

序号	声源名称	室内边界声级	运行时段	建筑物插入损失	建筑物外距离 1m 处噪声声压级
1	配电装置楼 1#主变压器	65 dB (A)	全时段	5 dB (A)	60 dB (A)

（2）建筑结构

建筑物：配电装置楼为地上两层钢框架结构，位于站区中央，长宽分别约 50.5m×19.0m×11.5m。辅助用房位于站区南侧，长宽高分别约 6m×6m×3m。消防泵房位于站区南侧，长宽高分别约 7.5m×6m×3m。

围墙：变电站四侧均为砖砌围墙，高度 2.3m，南北方向长度 40m，东西方向长度 85m。

（3）声环境敏感目标

变电站评价范围内无声环境敏感目标。

（4）声源和预测点间植物等的分布情况以及地面覆盖情况

变电站投运后站内及站外大部分为硬化地面。噪声的预测计算过程中，在满足工程所需精度的前提下，采用较为保守的方法，未考虑乔木和灌木的遮挡效果。

（5）噪声衰减因素和反射损失系数

本次评价主要考虑几何发散（Adiv）、空气吸收（Aatm）、地面效应（Agr）引起的噪声衰减，而未考虑其他多方面效应（Amisc）引起的噪声衰减。

墙体反射损失系数取 0.27dB，建筑物反射损失系数取 1dB，地面吸收因子取 0.8。

4.3.2.3 预测点位

厂界噪声：以变电站围墙为厂界，预测点选在围墙外 1m，距离地面 1.2m 高度处。

4.3.2.4 预测方案

按照变电站本期建设规模进行预测，以变电站本期规模建成后产生的厂界噪声贡献值作为厂界噪声的评价量，变电站评价范围内无声环境敏感目标。

4.3.2.5 预测结果

根据涪川 110kV 变电站总平面布置情况，按前述计算模式和预测参数条件，对本期工程建成后变电站厂界噪声影响进行了预测计算，预测结果详见表 22 及图 29。

表 22 本工程涪川 110kV 变电站厂界噪声预测结果 单位：dB（A）

序号	预测点位		现状值		噪声标准		贡献值（最大值）	超标和达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间
1	涪川 110kV 变电站厂界	东侧 1#	43.5	40.6	65	55	38.6	达标	达标
2		南侧 2#	44.3	39.7	65	55	24.8	达标	达标
3		西侧 3#	43.1	40.1	65	55	35.6	达标	达标
4		北侧 4#	42.8	39.5	65	55	28.6	达标	达标

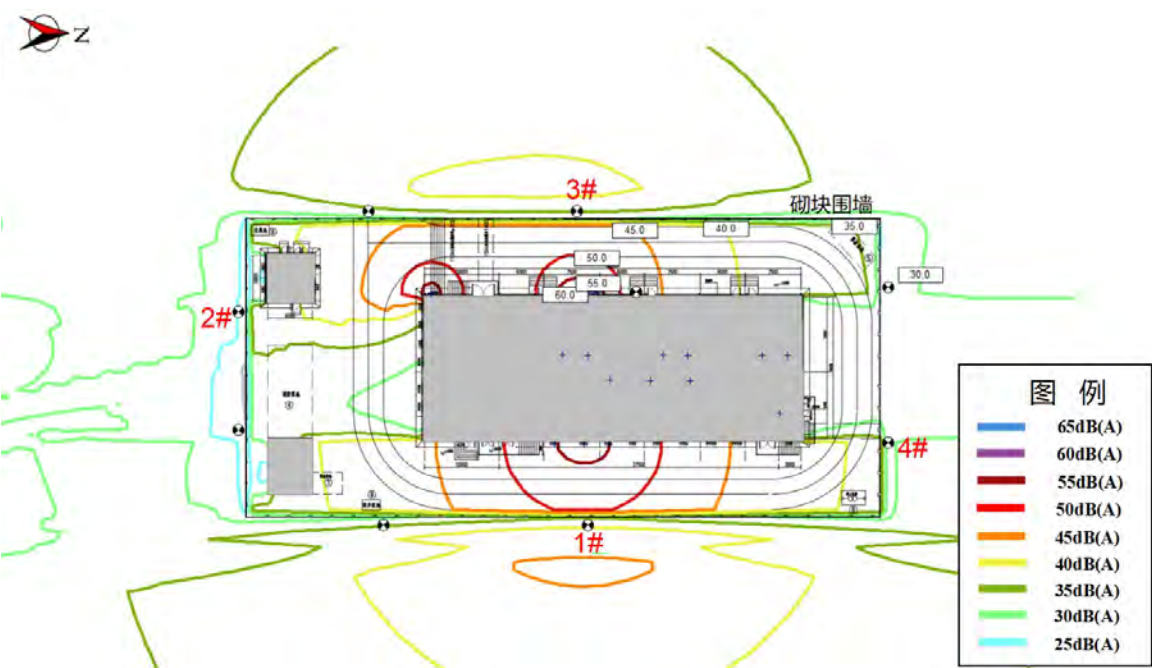


图 29 涪川 110kV 变电站本期新建后噪声预测贡献值的声等值线图

4.3.2.6 声环境影响评价

涪川 110kV 变电站本期规模建成投运后，厂界噪声贡献值为 24.8~38.6dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值，变电站评价范围内无声环境敏感目标。

4.3.3 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程声环境影响分析

阮咸 220kV 变电站本期仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、

高压电抗器等主要声源设备，扩建工程完成后变电站区域及厂界噪声能够维持前期工程水平，不会增加新的影响。

现状监测结果表明，阮咸 220kV 变电站站址四周的噪声现状监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。因此，可以预测阮咸 220kV 变电站本期间隔扩建完成后，变电站厂界噪声仍能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。变电站评价范围内无声环境敏感目标。

4.3.4 阮咸~涓川 110kV 线路新建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 23。

表 23 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 10m	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		郑州市航空港区	相近
环境条件	乡村、平原		乡村、平原	一致

由表 23 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 24。

表 24 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（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。

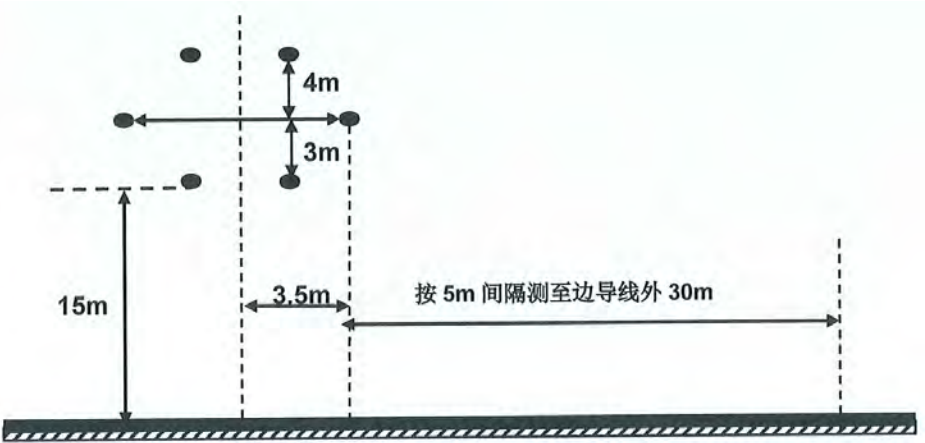


图 30 110kV 同塔双回路类比线路噪声断面监测布点示意图

（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 25。

表 25 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）2 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）2 类标准要求。

4.4 运行期水环境影响分析

(1) 涪川 110kV 变电站新建工程

变电站正常工况下，站内无工业废水产生，涪川 110kV 变电站为无人值班变电站，站内无常驻的运维人员，仅在保电和检修期间临时巡检人员，最大生活污水量约为 0.2m³/d。

依据工程可行性研究设计资料，涪川 110kV 变电站采用雨污分流的管道设计，生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排，不会对外环境产生影响。

(2) 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

阮咸 220kV 变电站前期工程已建有化粪池，变电站中临时运维人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排，不会对外环境产生影响。

	变电站本期仅扩建 1 个出线间隔，不新增运行人员，不新增生活污水的产生和排放，不会对外环境产生影响。 (3) 阮咸~涪川 110kV 线路新建工程 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 (1) 涪川 110kV 变电站新建工程 变电站运行期间固体废物分为一般废物和危险废物，其中一般废物为变电站临时运维人员产生的生活垃圾，危险废物为更换的废旧铅蓄电池以及检修或事故状态下可能产生的废变压器油。 1) 生活垃圾 对于涪川 110kV 变电站临时运维人员产生的少量生活垃圾，应集中收集后交由当地环卫部门清运，不得随意丢弃，不会对周边环境产生不良影响。 2) 废旧蓄电池 变电站采用蓄电池作为备用电源，110kV 变电站内一般设置有两组容量为 500Ah 的蓄电池组，巡视维护时间为 2~3 月/次，电池寿命周期为 8~10 年。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部部令 第 15 号），废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液属于危险废物，废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性（T）和腐蚀性（C）。 变电站站内运行期一般无废弃的铅蓄电池产生，仅在待铅蓄电池达到使用寿命或需要更换时会产生废旧铅蓄电池，废旧铅蓄电池在回收加工过程中产生的废物属于危险废物。站内将来产生的废旧铅蓄电池应及时转运至危废集中暂存点，后集中交由有危废处置资质的单位处置，严禁随意丢弃，不在站内暂存。 3) 废变压器油 由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般定期进行预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用），也不会外泄对环境造成危害。 变电站正常运行状态下不会产生废变压器油，主变压器在检修状态下可能会产
--	---

	生废变压器油，废变压器油为废矿物油属危险废物，类别代码为 HW08，废物代码为 900-220-08，危险特性为毒性。产生的废变压器油交由有资质的单位进行处理，不在站内暂存，不会对环境造成影响。事故状态下产生的事故油及含油废水经事故油池收集后交由有资质的单位进行处理。 采取相关防治措施后，变电站新建工程运行期产生的生活垃圾、废旧蓄电池及废变压器油不会对周围环境产生显著不利影响。 （2）阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程 阮咸 220kV 变电站前期工程已建有垃圾箱，生活垃圾集中后运至当地镇区的生活垃圾转运点，交由环卫部门妥善处理。本期间隔扩建工程不新增运行人员，不新增固体废物，对环境不会增加新的影响。 阮咸变电站站内待蓄电池需要更换时应交由具有危废处置资质单位处理，严禁随意丢弃，不在站内暂存。变电站正常运行期间不会产生废变压器油，检修与事故状态下产生的废油不在场内暂存，及时交由具有危废处置资质的单位进行处置。本期不新增蓄电池与含油设备，对环境不会增加新的影响。 采取相关防治措施后，变电站运行期产生的生活垃圾、废旧蓄电池及废变压器油不会对周围环境产生显著不利影响。 （3）阮咸~洧川 110kV 线路新建工程 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。 4.6 运行期环境风险分析 变压器等含油设备在发生事故时，可能泄漏，污染环境，造成环境风险。为防止事故时造成废油污染，变电站内一般均设置有变压器油排蓄系统，变压器基座四周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连。事故油池具有油水分离功能，事故油池中的水箱部分（雨水积水）在事故油的重力作用下通过排水管道排出事故油池进入站外雨水排水系统，事故油则会停留在事故油池内。进入事故油池的变压器油将交由具有危废处置资质的单位进行处理，事故油池内的含油废水则交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”。 依据工程设计单位提供的资料，洧川 110kV 变电站变压器单台主变含油量约
--	--

	19t，折合体积约 21.2m³，本期拟建设有效容积为 30m³的事故油池一座，事故油池的有效容积满足事故状态下变压器油全部处置的需要。初步设计阶段，根据拟选用的设备进一步核实变压器事故油池的容积，确保事故油池容积能够容纳接入的最大单台设备事故状态下变压器油 100%处置的需要，并采取相应的防渗措施，使得事故条件下变压器油不外泄至环境中。 依据设备铭牌，阮咸 220kV 变电站 1#主变压器油重为 54t，折合体积约 60.3m³。依据设计文件，阮咸 220kV 变电站前期工程已在站内建设了有效容积为 75m³事故油池一座，事故油池容积能够容纳接入的最大单台设备事故状态下变压器油 100%处置的需要。变电站自带电运行以来，未发生过环境风险事故，无废变压器油产生。 阮咸 220kV 变电站事故油池容积满足最大单台设备油量的 100%的设计要求。本期间隔扩建工程不新增含油设备，不新增环境风险。
选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	本工程新建变电站及线路路径走向已由国网郑州航空港区供电公司取得了郑州航空港经济综合实验区大马乡人民政府、郑州市自然资源和规划局郑州航空港经济综合实验区分局等部门的同意文件，与当地的城乡发展规划不冲突。 本工程变电站扩建工程，在已建或在建变电站内建设，不新增占地。本项目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，线路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。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 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，变电站施工活动限制在站区范围内；施工时杆塔基础开挖、电缆沟槽及电缆隧道基坑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理；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变电站工程在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，施工基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置，尽量减少地表植被占用和破坏范围； 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； ③塔基、电缆沟槽及电缆隧道基坑施工应分层开挖，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； ④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尽量利用原有田间道路、机耕路作为施工道路，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变电站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进行绿化。

5) 农业生态影响防护措施

①施工期优化施工布置及施工方案，本工程线路涉及农田，工程施工临时占地尽量避让基本农田、尽量选用农田边角处，必要时采取彩条布、钢板等隔离，减少对农田耕作层土壤的扰动和破坏。

②优化杆塔基础布置，输电线路杆塔基础尽量避开农田区域布置，确实无法避让的，应尽量选择布置在农田边角处，减少对农业耕作的影响。

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

(2) 环保措施效果

涪川 110kV 变电站拟建站址所在位置主要为耕地，占地面积较小。

变电站间隔扩建工程在站内预留场地建设，不新增影响。

架空线路塔基主要于农田区域，本项目线路工程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) 变电站新建工程施工期应及时修建生活污水处理措施，对生活污水进行处

理；主体工程建设期可先行建设生活化粪池，对施工生活污水进行处理。

2) 阮咸 220kV 变电站利用站内前期建设的化粪池对施工人员产生的生活污水进行处理，生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。

3) 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。

4) 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。

5) 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。

6) 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（第一批）》（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 2023 年 第 12 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者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) 车辆运输变电站、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) 变电站和线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。
- 6) 临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。
- 7) 在施工现场出口处设置车辆冲洗设施，并配套设置排水、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。

（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。

5 施工期固体废物影响防护措施及设施

（1）拟采取的环保措施

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。

2) 新建输电线路塔基开挖、电缆沟槽及电缆隧道基坑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。

	(2) 环保措施及设施效果 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。 6 施工期环境风险控制措施 对于施工阶段变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统，确保意外事故状态下泄漏的变压器油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。
运行期生态环境保护措施	1 运行期生态环境影响保护措施 在项目运行期需对变电站、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。 2 运行期水环境影响保护措施 (1) 变电站运维人员生活污水利用站内建设的化粪池进行处理，生活污水经处理后定期清运，不外排。 (2) 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。 3 运行期声环境影响保护措施 (1) 在项目运行期，要求变电站临时运行维护人员对其进行定期巡查及维护，保障站内设施及线路的正常运行，防止由于变电站运行故障产生额外噪声影响的情况发生。 (2) 确保变电站运行期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求，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）2 类标准限值要求。 4 运行期电磁环境影响保护措施 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。

	5 运行期固体废物环境影响保护措施 (1) 对于变电站运维人员产生的少量生活垃圾，应收集集中后交由环卫部门妥善处理。 (2) 变电站站内待蓄电池达到使用寿命或需要更换时应交由具有危废处理资质单位处理，严禁随意丢弃。 (3) 变电站正常运行期间不会产生废变压器油，检修状态下产生的废油不在场内暂存，交由具有危废处理资质的单位进行处置。事故油及含油废水经事故油池收集后交由具有危废处置资质的单位进行处置。 (4) 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理，废弃绝缘子等施工废物回收处理。 6 运行期环境风险防范措施 (1) 运维单位加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运行期间的管理工作；定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。 (2) 变电站运行或检修过程中产生的变压器油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由具有危废处理资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。 (3) 针对变电站内可能发生的突发环境事件，应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。
其他	1 设计阶段环境保护措施 1.1 水环境影响控制措施 (1) 新建涪川 110kV 变电站采用雨污分流的管道设计，站内设有化粪池，生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。阮咸 220kV 变电站利用站内已建的化粪池对站内生活污水进行处理后定期清运，不外排。 (2) 拟建线路尽量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。 1.2 声环境影响控制措施 (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。

(2) 选用低噪声设备, 110kV 主变压器外 1m、距地面 1.2m 高处声压级不得高于 65dB(A), 从源头控制噪声。

(3) 变电站总平面合理布局, 主变压器及 110kV 配电装置布置在配电装置楼内, 全户内布置, 变电站厂界采用高度不低于 2.3m 的砖砌围墙。

(4) 采取声学控制措施, 主变压器室使用消声百叶窗、隔音门, 两侧内墙设穿孔吸声金属板, 风机出风口外安装消声器, 确保主变室百叶窗、隔音门外 1m 处、壁式轴流风机外 1m 处、屋顶风机外 1m 处噪声声压级不得高于 60dB(A)。

(5) 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。

1.3 固体废弃物影响控制措施

(1) 变电站站内设垃圾箱等用于运维人员生活垃圾的临时存放。

(2) 变电站站内更换的废旧蓄电池、检修状态下可能产生的废变压器油交由有危废处理资质的单位进行处置, 不在站内暂存。事故状态下产生的事故油暂时存放在事故油池内, 及时交由具有危废处理资质的危废处置单位。

1.4 电磁环境影响控制措施

(1) 变电站设计为全户内变电站, 严格按照技术规程选择电气设备, 所有配电装置按照要求均布置在建筑物室内, 对电气设备进行合理布局, 保证导体和电气设备安全距离, 确保变电站厂界电磁环境符合相应标准。

(2) 对于输电线路, 严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 选择相导线排列形式, 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。

(3) 本工程 110kV 架空线路导线最小对地高度不低于 10m。

1.5 环境风险控制措施

涪川 110kV 变电站新建一座有效容积为 30m³ 的事故油池, 对事故情况下变压器油进行拦截和收集, 防止外泄至环境中。初步设计阶段, 根据拟选用的设备进一步核实变压器事故油池的容积, 确保事故油池容积能够容纳接入的最大单台设备事故状态下变压器油 100%处置的需要, 并采取相应的防渗措施, 使得事故条件下变压器油不外泄至环境中。

阮咸 220kV 变电站站内前期已建事故油池及配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施，本期间隔扩建沿用站内已有设施。

2 环境管理

2.1 环境管理机构

建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

2.2 施工期环境管理

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

（1）贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

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

（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》，本项目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 26。

表 26 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，项目是否具备开工条件，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	变电站投运时产生的工频电场强度与工频磁感应强度是否满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的要求；变电站厂界噪声是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），不满足标准要求的则应进行改造和治理。变电站临时运维人员的生活垃圾是否经收集后交由环卫部门进行处置，站内更换的废旧蓄电池以及事故状态下产生的废变压器油是否交由具有危废处置资质的单位进行处理等。临时运维人员产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。
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 27。

表 27 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在变电站附近设置警示标志，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。变电站可根据总平面布置，在其厂界设置例行监测点；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 28。

表 28 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）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法进行	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、夜间各监测一次

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。																																																													
环保投资	本工程动态投资为 8720 万元，其中环保投资为 67.36 万元，占工程总投资的 0.77%。工程环保投资详见表 29。 表 29 工程环保投资估算表 <table><tr><th>序号</th><th>项目</th><th>投资估算（万元）</th><th>责任主体</th><th>实施阶段</th></tr><tr><td>一</td><td>环境保护设施费用</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>主变压器油坑和卵石、事故油管道</td><td>8.3</td><td rowspan="2">建设单位和设计单位</td><td rowspan="2">施工期</td></tr><tr><td>2</td><td>化粪池</td><td>1.0</td></tr><tr><td>二</td><td>环境保护措施费用</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>变电站及线路植被恢复</td><td>9</td><td rowspan="2">建设单位、设计单位和施工单位</td><td rowspan="2">施工期</td></tr><tr><td>2</td><td>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）</td><td>15</td></tr><tr><td>三</td><td>其它环保费用</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>环境影响评价费</td><td>12.35</td><td>建设单位</td><td>工程前期阶段</td></tr><tr><td>2</td><td>竣工环保监测及验收费</td><td>21.71</td><td>建设单位</td><td>调试运行阶段</td></tr><tr><td>四</td><td>环保投资费用合计</td><td>67.36</td><td>/</td><td>/</td></tr><tr><td>五</td><td>工程总投资</td><td>8720</td><td>/</td><td>/</td></tr><tr><td>六</td><td>环保投资占总投资比例</td><td>0.77%</td><td>/</td><td>/</td></tr></table> 注：低噪声设备、隔声百叶门窗、风机降噪等纳入工程费用计列。	序号	项目	投资估算（万元）	责任主体	实施阶段	一	环境保护设施费用				1	主变压器油坑和卵石、事故油管道	8.3	建设单位和设计单位	施工期	2	化粪池	1.0	二	环境保护措施费用				1	变电站及线路植被恢复	9	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）	15	三	其它环保费用				1	环境影响评价费	12.35	建设单位	工程前期阶段	2	竣工环保监测及验收费	21.71	建设单位	调试运行阶段	四	环保投资费用合计	67.36	/	/	五	工程总投资	8720	/	/	六	环保投资占总投资比例	0.77%	/	/
	序号	项目	投资估算（万元）	责任主体	实施阶段																																																									
	一	环境保护设施费用																																																												
	1	主变压器油坑和卵石、事故油管道	8.3	建设单位和设计单位	施工期																																																									
	2	化粪池	1.0																																																											
	二	环境保护措施费用																																																												
	1	变电站及线路植被恢复	9	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）	15																																																											
	三	其它环保费用																																																												
	1	环境影响评价费	12.35	建设单位	工程前期阶段																																																									
	2	竣工环保监测及验收费	21.71	建设单位	调试运行阶段																																																									
	四	环保投资费用合计	67.36	/	/																																																									
	五	工程总投资	8720	/	/																																																									
	六	环保投资占总投资比例	0.77%	/	/																																																									

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	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，变电站施工活动限制在站区范围内；施工时杆塔基础开挖、电缆沟槽及电缆隧道基坑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变电站工程在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，施工基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置，尽量减少地表植被占用和破坏范围；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、电缆沟槽及电缆隧道基坑施工应分层开挖，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。 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，	①变电站施工区域控制在站区范围内，施工过程中不破坏周边植被，并在施工结束后进行植被恢复。施工期土石方合理处置，未出现占用或破坏施工区域外植被情况。 ②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。 ③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	在项目运行期需对变电站、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。	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。

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
	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；尽量利用原有田间道路、机耕路作为施工道路，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地区域进行原生态恢复，恢复野生动物生境。 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；变电站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进行绿化。 ⑤施工期优化施工布置及施工方案，减少工程施工临时占地对农田的占用面积，必要时采取彩条布、钢板等隔离，减少对农田耕作层土壤的扰动和破坏；优化杆塔基础布置，输电线路杆塔基础尽量避开农田区域布置，确实无法避让的，应尽量选择布置在农田边角处，减少对农业耕作的影响；在农田区域的工程施工完成后，应及早清理	量利用了原有田间道路、机耕路作为施工道路，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原生态恢复。 ④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；变电站场地施工结束后需进行地面硬化或绿化。 ⑤施工期优化了施工布置及施工方案，减少工程施工临时占地对农田的占用面积，减少了对农田耕作层土壤的扰动和破坏，并在施工完成后及早清理建筑垃圾，对施工扰动区域进行平整，并根据土地利用功能及早复耕。		

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
	建筑垃圾，对施工扰动区域进行平整，并根据土地利用功能及早复耕。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①变电站新建工程施工期应及时修建临时生活污水处理措施，对生活污水进行处理；主体工程建设期，可先行建设生活化粪池，对施工生活污水进行处理。 ②阮咸 220kV 变电站利用站内前期设置的化粪池对施工人员产生的生活污水进行处理，生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。 ③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。 ④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。 ⑤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。	①新建变电站需建设生活污水处理设施，并按要求处理废水。 ②已建变电站利用站内设置的化粪池对生活污水进行处理。 ③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。 ④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。 ⑤线路施工过程中，施工人员租用周边民房内的化粪池或变电站内设置的化粪池处理生活污水，施工过程中不随意排放生活污水。 ⑥严格落实文明施工原则，不随意排放施工废水，弃土弃渣	在项目运行期，变电站站区生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。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。	变电站污水处理设施运行正常，变电站生活污水经处理后定期清运，不外排。

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
	⑥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。	需按要求进行处理。		
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	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。 ②选用低噪声设备，110kV 主变压器外壳 1m 外、距地面 1.2m 高处声压级不得高于 65dB(A)，从源头控制噪声。变电站总平面合理布局，主变压器及 110kV 配电装置布置在配电装置楼内，全户内布置，变电站厂界采用高度不低于 2.3m 的砖砌围墙。 ③采取声学控制措施，主变压器室使用消声百叶窗和隔音门，两侧内墙设穿孔吸声金属板，风机出风口外安装消声器，使得主变室百叶窗外 1m 处、壁式轴流风机外 1m 处、屋顶风机外 1m 处噪声声压级不得高于 60dB(A)。 ④对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。 ⑤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	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。	①在项目运行期，要求变电站临时运行维护人员对其进行定期巡查及维护，保障站内设施及线路的正常运行，防止由于变电站运行故障产生额外噪声影响的情况发生。 ②确保变电站运行期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求，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）2 类标准限值要求。	变电站运行期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准限值要求，变电站及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
	管理。 ⑥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（第一批）》（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 2023 年 第 12 号），优先选用低噪声施工设备进行施工。 ⑦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者以其他方式公告附近居民。			
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 ②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。 ③车辆运输变电站及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，	①施工单位严格落实文明施工，并加强施工期的环境管理。 ②施工垃圾、生活垃圾分开堆放，并在施工结束后及时清运。 ③施工产生的多余土方需按要求进行运输。	/	/

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
	并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。 ④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 ⑤变电站及输电线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 ⑥临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。 ⑦在施工现场出口处设置车辆冲洗设施，并配套设置排水、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。	④严格规范材料转运、装卸过程中的操作。 ⑤车辆进出施工区域时，需进行洒水降尘，避免扬尘对周围环境造成影响。 ⑥临时堆土、施工材料采用苫布进行遮盖，并在周边进行洒水降尘，降低对大气环境的影响。 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。		
固体废物	①明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。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。 ②新建输电线路塔基开挖、电缆沟槽及电缆隧道基坑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。	①施工场地中的建筑垃圾、生活垃圾需分开堆放，并及时清运，施工结束后对施工区域进行清理，严禁随意堆放垃圾。 ②线路施工过程中产生的余土未随意堆放。	运行期变电站产生的生活垃圾集中收集后由当地环卫部门定期清运。变电站检修状态下产生的废变压器油交由具有危废处置资质单位处理，不在站内暂存；事故油经事故油池进行暂存，及时交由具有危废处置资质单位进行处理。废弃铅蓄电池及时交由具有危废处置资质单位处理，不在站内暂存。 在项目运行期，线路临时运维人	变电站运行期未随意丢弃生活垃圾，变电站检修状态下产生的废变压器油交由具有危废处置资质单位处理，不在站内暂存；事故油经事故油池进行暂存，及时交由具有危废处置资质单位

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
			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。	进行处理。废弃铅蓄电池及时交由具有危废处置资质单位处理，不在站内暂存。
电磁环境	①变电站站内对高压一次设备采用均压措施；站内电气设备进行合理布局；选用具有抗干扰能力的电气设备，设置防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持一定距离，设备间连线离地面保持一定高度，从而保证围墙外工频电场、工频磁场满足标准。 ②对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，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。 ③本工程 110kV 架空线路导线最小对地高度不低于 10m。。	①变电站电气设备均布置在户内，确保变电站厂界的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应标准。 ②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。	临时运行维护人员对变电站和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。	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。
环境风险	①涪川 110kV 变电站建设一座有效容积为 30m³ 的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施	①变电站建设足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、	①运维单位加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运	变电站事故油池容积满足最大单

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
	和设施，事故油池的有效容积需能满足事故状态下变压器油全部处置的需要，并能进行完全拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。 ②对于施工阶段变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统，确保意外事故状态下泄漏的变压器油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。	防渗等措施和设施。 ②施工期间未发生由于施工不当造成的变压器油外漏事故。	行期间的管理工作；定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。 ②变电工程运行或检修过程中产生的变压器油应进行回收处理。废矿物油作为危险废物应交由具有危废处置资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。废弃铅蓄电池及时交由具有危废处置资质单位处理，不在站内暂存。 ③针对变电站内可能发生的突发环境事件，应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	台设备油量的100%的设计要求，环境风险措施满足风险运行安全稳定。建设单位有风险防控及突发环境事件应急预案。
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

河南郑州航空港区洧川 110 千伏输变电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

本项目建设内容包括涪川 110kV 变电站新建工程、阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程以及阮咸~涪川 110kV 线路新建工程。

(1) 涪川 110kV 变电站新建工程：新建涪川 110kV 变电站，本期建设 $1 \times 63\text{MVA}$ (1#) 主变，110kV 出线 2 回，无功补偿装置 $1 \times (5+5) \text{Mvar}$ 。

(2) 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：现有主变容量 $1 \times 180\text{MVA}$ ，户外布置，220kV 出线 2 回，110kV 出线 5 回。阮咸 220kV 变电站本期扩建至涪川变电站 110kV 出线间隔 1 个（东数第五出线间隔）。本期间隔扩建在站内预留位置建设，不新征用地。阮咸 220kV 变电站至涪川 110kV 变电站另 1 回出线占用东数第六出线间隔，前期已建设。

(3) 阮咸~涪川 110kV 线路新建工程：新建阮咸~涪川 110kV 线路 2 回，建成后线路路径全长 10.4km，其中新建段线路路径全长 1.1km、利用阮港线段长 9.3km。新建段线路双回架空线路段长 0.3km，双回电缆敷设段长 0.8km。

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。

(1) 涪川 110kV 变电站为户内变电站，电磁环境影响评价等级为三级；阮咸 220kV 变电站为户外变电站，电磁环境影响评价等级为二级。

(2) 本工程拟建 110kV 线路为 110kV 地下电缆和架空线路工程，其中 110kV 地下电缆的电磁环境影响评价等级为三级，110kV 线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，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：

（1）变电站 110kV 变电站站界外 30m 范围内；220kV 变电站站界外 40m 范围内。

（2）输电线路：110kV 电缆线路为电缆管廊两侧边缘各外延 5m 范围内，110kV 架空线路为边导线地面投影外两侧 30m 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 100μT，架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场为 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变电站及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 30。

表 30 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	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			导线最小对地高度	架设方式	环境影响因子
				最近房屋结构	建筑物高度	与工程相对位置			
（一）涓川 110kV 变电站新建工程									
评价范围内无电磁环境敏感目标									
（二）阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程									
评价范围内无电磁环境敏感目标									
（三）阮咸~涓川 110kV 线路新建工程									
1	河南省郑州航空港经济综合实验区大马乡	西王村四组散布看护房	看护房，评价范围内 1 处，为任某勋看护房	1 层坡顶	3m	西侧约 25m	10m	双回架空线路	E、B
2	河南省郑州航空港经济综合实验区大马乡	西王村二组散布看护房	看护房，评价范围内 1 处，为马某刚看护房	1 层坡顶	3m	钻越	/	电缆线路	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

1) 涪川 110kV 变电站新建工程：对拟建的变电站站址四周及周围电磁环境敏感目标分别进行布点监测。

2) 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：对已建的变电站厂界四侧及周围电磁环境敏感目标分别进行布点监测。

3) 阮咸~涪川 110kV 线路新建工程：对架空线路和电缆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。

(3) 监测布点

1) 涪川 110kV 变电站新建工程：在拟建变电站的站址边界四侧分别布设 1 个测点，共 4 个测点；变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

2) 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：在已建变电站厂界四侧各布设 2 个测点，共 8 个测点；变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

3) 阮咸~涪川 110kV 线路新建工程：在 110kV 架空线路、110kV 电缆线路沿线电磁环境敏感目标处各布设 1 处测点，共 2 处测点。

(4) 监测点位

1) 涪川 110kV 变电站新建工程：监测点位位于站址边界外 5m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

2) 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：监测点位于阮咸变电站已建围墙外 5m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

3) 阮咸~涪川 110kV 线路新建工程：线路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。

本工程电磁环境监测具体点位见表 31、图 31~图 32 及正文图 19~图 20。

表 31 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
(一) 涪川110kV变电站新建工程			
1	涪川 110kV 变电站站址	东侧 1#	E、B
2		南侧 2#	E、B
3		西侧 3#	E、B
4		北侧 4#	E、B
(二) 阮咸220kV变电站110kV间隔扩建工程			
1	阮咸 220kV 变电站	东侧 1#	E、B
2		东侧 2#	E、B
3		南侧 3#	E、B
4		南侧 4#	E、B
5		西侧 5#	E、B
6		西侧 6#	E、B
7		北侧 7#	E、B
8		北侧 8#	E、B
(三) 阮咸~涪川110kV线路新建工程			
1	西王村四组散布看护房	任某勋看护房东侧	E、B
2	西王村二组散布看护房	马某刚看护房南侧	E、B

注：表中 E—工频电场，B—工频磁场（下同）。

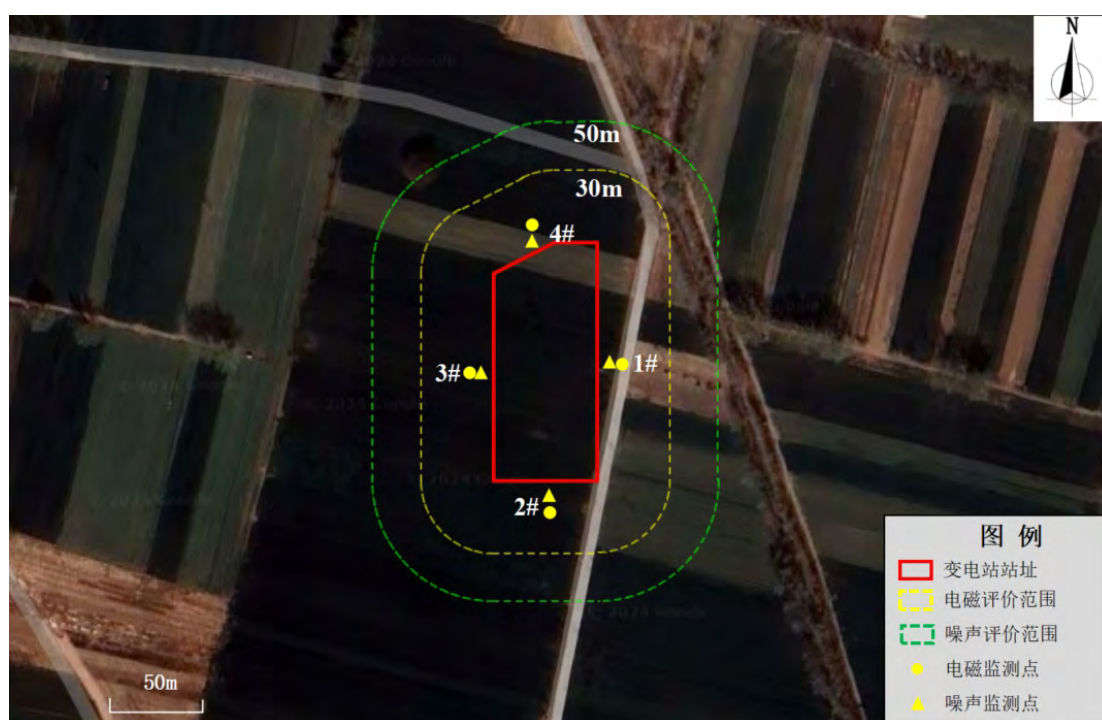


图 31 涪川 110kV 变电站站址监测布点示意图



图 32 阮咸220kV变电站厂界监测布点示意图

(5) 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2024 年 10 月 28 日~2024 年 10 月 29 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 32。

表 32 监测气象条件

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（RH%）	风速（m/s）
2024.10.28	晴	20.8~21.3	41.4~42.4	0.6~1.2
2024.10.29	晴	18.5~21.3	47.4~54.4	0.5~1.2

(6) 监测工况

监测期间运行工况见表 33。

表 33 现状监测期间运行工况

检测时间	项目		电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
2024.10.29	阮咸 220kV 变电站	阮#1 主变	235.05~235.21	47.11~52.34	16.52~18.35	-10.81~-9.73

(7) 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。

(8) 监测仪器

本项目监测采用的仪器见表 34。

表 34 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 35。

表 35 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 (μT)	备注
(一) 涪川 110kV 变电站新建工程					
1	涪川 110kV 变电站站址	东侧 1#	6.62	0.005	/
2		南侧 2#	1.96	0.005	/
3		西侧 3#	1.00	0.006	/
4		北侧 4#	2.31	0.007	/
(二) 阮咸 220kV 变电站 110 千伏间隔扩建工程					
1	阮咸 220kV 变电站厂界	东侧 1#	73.54	0.029	/
2		东侧 2#	16.54	0.020	/
3		南侧 3#	17.15	0.036	/
4		南侧 4#	310.74	0.098	测点距 110kV 阮寨线 20m，线高 10m
5		西侧 5#	3.31	3.706	/
6		西侧 6#	2.11	0.092	/
7		北侧 7#	161.52	0.039	测点距 220kV 菊阮线 40m，线高 18.5m
8		北侧 8#	251.81	0.070	测点距 220kV 阮港线 20m，线高 18.5m
(三) 阮咸~涪川 110kV 线路新建工程					

序号	检测点位		电场强度 (V/m)	磁感应 强度 (μ T)	备注
1	西王村四组散布看护房	任某勋看护房东侧	4.07	0.005	/
2	西王村二组散布看护房	马某刚看护房南侧	0.22	0.006	/

(2) 监测结果分析

1) 涪川 110kV 变电站新建工程

涪川 110kV 变电站站址四周工频电场监测值范围为 1.00~6.62V/m, 工频磁场监测值范围为 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 的控制限值。变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

2) 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

阮咸 220kV 变电站厂界四周工频电场监测值范围为 2.11~310.74V/m、工频磁场监测值范围为 0.020~3.706 μ T。工频电场强度、工频磁场强度均分别满足 4kV/m、100 μ T 的标准限值要求。变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

3) 阮咸~涪川 110kV 线路新建工程

新建线路电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值范围为 0.22~4.07V/m、工频磁场强度监测值为 0.005~0.006 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

(1) 变电站新建工程：采用类比分析的方法进行电磁环境影响预测。

(2) 变电站间隔扩建工程：采用类比分析的方式进行电磁环境影响预测。

(3) 输电线路工程：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 涪川 110kV 变电站新建工程类比监测及评价

4.2.1 类比对象选择

4.2.1.1 类比对象选择的原则

工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形等屏蔽条件相关；工频磁感应强度主要取决于电流及关心点与源的距离。

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

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

根据以往对诸多变电站的类比监测结果，变电站周围的工频磁感应强度场强远小于100 μ T的限值标准，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

4.2.1.2 类比对象

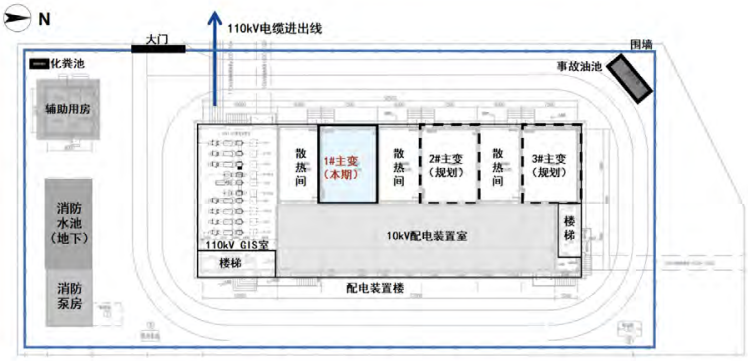
根据上述类比原则以及本项目的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，本项目为全户内变电站，选择已运行的众旺110kV变电站作为的类比对象。众旺110kV变电站为“郑州新区110千伏太行（众旺）输变电工程”建设内容，已于2022年6月通过建设项目竣工环境保护验收。

众旺110kV变电站位于河南省郑州市境内，现主变容量2 $\times$ 63MVA户内布置。

本项目变电站与类比变电站的可比性分析情况见表35。

表 36 本工程变电站与类比变电站类比条件对照一览表

项目		本工程变电站	类比变电站
		洧川110kV变电站	众旺110kV变电站
电压等级		110kV	110kV
母线形式		单母线分段接线	单母线分段接线
布置形式		全户内	全户内
本期规模	主变	1 $\times$ 63MVA	2 $\times$ 63MVA
	110kV出线	2回（电缆）	2回（电缆）
变压器布置方式		配电装置楼位于站区中央，户内布置	配电装置楼位于站区中央，户内布置
围墙内占地面积		3400m ²	1927m ²
所在地区		郑州市航空港区	郑州市郑东新区

项目	本工程变电站	类比变电站
	涪川110kV变电站	众旺110kV变电站
环境条件	农村	市区
涪川变平面布置	 涪川变平面布置图展示了变电站的布局。图中包括：110kV电缆进出线、大门、化粪池、辅助用房、消防水池（地下）、消防泵房、事故油池、围墙、110kV GIS室、楼梯、10kV配电装置室、配电装置楼、1#主变（本期）、2#主变（规划）、3#主变（规划）、散热器。图中还标有N（北）和Z（南）的方向。	
众旺变平面布置	 众旺变平面布置图展示了变电站的布局。图中包括：110kV电缆出线、事故油池、化粪池、大门、生产综合楼、#1主变、#2主变、#3主变。图中还标有Z（南）的方向。	

注：本次环境影响评价工作内容针对变电站本期建设规模进行预测和评价。

4.2.2 类比对象的可比性分析

（1）相同性分析

由表 34 可以看出，本期涪川 110kV 变电站与众旺 110kV 变电站电压等级、单台主变容量、布置型式、出线规模及方式均一致，具有可类比性。

（2）规模差异影响分析

由上述类比条件分析可知，本期涪川 110kV 变电站与众旺 110kV 变电站布局相似、主变数量更少、总容量更小、出线规模一致、且围墙内占地面积更大。因此，众旺 110kV 变电站作为涪川 110kV 变电站的类比站是可行的，结果是保守的。

（3）可比性分析

工频电场仅和运行电压及布置型式相关，因此对于工频电场只要电压等级相同、布置型式一致、出线方式一致就具有可比性。类比对象众旺 110kV 变电站的电压等级、单

台主变容量、布置形式、出线方式和出线规模与本项目涪川 110kV 变电站均一致，本工程占地面积更大、主变数量更少。因此，采用众旺 110kV 变电站作为本工程涪川 110kV 变电站的类比站是可行的，结果是保守的。

综上，众旺 110kV 变电站可以作为涪川 110kV 变电站的类比变电站。

4.2.3 类比监测

(1) 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

(2) 监测内容

变电站厂界、衰减断面。

(3) 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）和《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）中相关规定执行。

(4) 监测仪器

类比监测所用相关仪器情况见表 37。

表 37 监测所用仪器一览表

仪器名称及编号	技术指标（量程范围）	测试（校准）证书编号
工频电场、工频磁场 仪器名称：场强仪 仪器型号：SEM-600/LF-04	工频电场强度： 0.1V/m~100kV/m 工频磁感应强度： 10nT~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

(5) 监测时间及气象条件

监测时间：2021 年 12 月 13 日；

气象条件：天气(晴)，环境温度 (7.1~9.8)℃，相对湿度(49.6~52.6)%RH，风速(0.7~1.5) m/s。

(6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 38。

表 38 监测期间运行工况

项目	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
众旺110kV变电站1#主变	113.5~114.2	38.4~49.1	8.4~9.6	0.2~3.8
众旺110kV变电站2#主变	113.4~114.3	25.4~33.3	5.2~6.7	0.5~1.3

(7) 监测布点

变电站厂界：在变电站四周围墙外各布设 1 个测点，共 4 个测点。各测点布置在变电站围墙外 5m，距离地面 1.5m 高度处。

变电站衰减断面：在变电站南侧围墙外每隔 5m 布设 1 个测点测至距离围墙 50m 处，共 10 个测点。各测点布置距离地面 1.5m 高度处。监测布点图见图 33。



(8) 监测结果

变电站类比监测结果见表 39、表 40。

表 39 众旺 110kV 变电站厂界电磁环境监测结果

测点位置	工频电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)	备注
东侧	0.09	0.088	
南侧	0.10	0.016	
西侧	0.11	0.016	
北侧	0.09	0.019	

表 40 众旺 110kV 变电站电磁衰减断面监测结果

测点位置	电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)
南侧围墙外5m	0.10	0.016
南侧围墙外10m	0.08	0.012
南侧围墙外15m	0.07	0.011
南侧围墙外20m	0.09	0.011
南侧围墙外25m	0.09	0.010
南侧围墙外30m	0.09	0.011
南侧围墙外35m	0.10	0.009
南侧围墙外40m	0.08	0.008
南侧围墙外45m	0.09	0.007

测点位置	电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)
南侧围墙外50m	0.10	0.008

4.2.4 类比监测结果分析

由监测结果可知，众旺 110kV 变电站厂界的电场强度监测值为 0.09~0.11V/m，磁感应强度监测值为 0.016~0.088 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的控制限值。

众旺 110kV 变电站南侧断面的电场强度监测值为 0.07~0.10V/m，磁感应强度监测值为 0.007~0.016 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的控制限值。

4.2.5 电磁环境影响评价

由前述的类比可行性分析可知，众旺 110kV 变电站运行期产生的工频电场、工频磁场水平能够反映本工程涪川 110kV 变电站本期投运后产生的电磁环境水平；由上述类比监测结果可知，类比监测的众旺 110kV 变电站厂界工频电场、工频磁场能够满足相应控制限值，变电站厂界外工频电场强度、工频磁感应强度随着与变电站围墙距离增加而逐渐变小。

因此可以预测，本工程涪川 110kV 变电站本期工程投运后厂界处产生的工频电场强度、磁感应强度水平也能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的控制限值。变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

4.3 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程电磁环境影响分析

4.3.1 类比对象选择

类比对象选择原则见上文 4.2.1.1。

4.3.2 类比对象

根据上述类比原则以及本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，本工程阮咸变电站间隔扩建工程选择阮咸变电站本身作为类比对象。

本工程扩建 110kV 侧东数第五出线间隔，间隔扩建处的电磁环境影响选择本工程已建成的东数第七出线间隔处的电磁环境进行类比。

4.3.3 可类比性分析

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

本工程阮咸变电站建设前后的差异仅 110kV 出线间隔数量增加 1 个，对变电站厂界

的影响主要位于本期拟扩建间隔位置。本期扩建间隔设备及布置与前期已建间隔类似，母线及构架高度与前期工程相同，新增间隔设备对厂界的影响与前期已建设备的影响相似，已建间隔附近的电磁环境水平能够反映本工程间隔扩建后的电磁环境水平。

4.3.4 类比监测

根据前文电磁环境现状监测章节可知，3#测点位于东数第五出线间隔处，可代表本工程扩建前间隔扩建区域的电磁环境水平；4#电磁环境监测点位于东数第七出线间隔附近，可代表东数第七出线间隔处厂界的电磁环境水平。

现状监测结果表明，本工程拟扩建间隔侧厂界的工频电场强度值为 17.15V/m，工频磁感应强度值为 0.036 μ T，已建成间隔侧厂界的工频电场强度值为 310.74V/m，工频磁感应强度值为 0.098 μ T，监测结果均分别小于 4kV/m、100 μ T。

4.3.5 电磁环境影响评价

由前述可类比性分析结果可知，采用阮咸变电站本身类比变电站建设前后的电磁环境影响是可行的；由监测结果可知，阮咸变已建成间隔侧厂界处的工频电场强度、工频磁感应强度远小于 4kV/m、100 μ T 的控制限值。因此可以预测，本工程出线间隔扩建工程投运后厂界处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应控制限值要求。变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

4.4 架空线路电磁环境影响模式预测及评价

4.4.1 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。

4.4.2 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：

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

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：

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

$$[U_l] = [\lambda][Q_l]$$

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、...m）；

m—导线数目；

L_i 、 L_i' —分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可求得电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

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

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

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

在地面处（y=0）电场强度的水平分量

$$E_x = 0$$

2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

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

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。

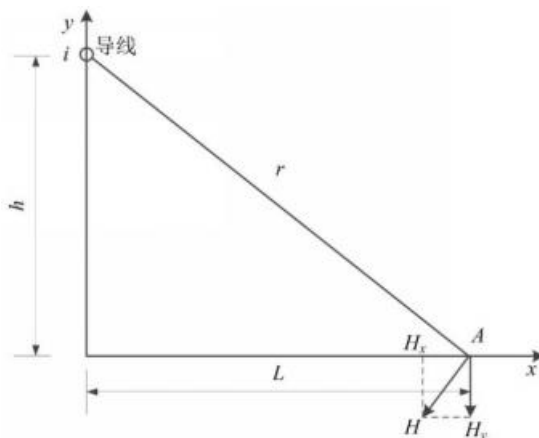


图 34 磁场向量图

4.4.3 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

本工程的电磁影响预测中，由于线路杆塔无直线塔，选用横担最宽、数量最多的

110-EC21S-DJ 耐张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 $2 \times \text{JL3/GIA-240/30}$ 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°C 时的最大允许载流量取值，即导线电流为 $2 \times 662\text{A}$ 。

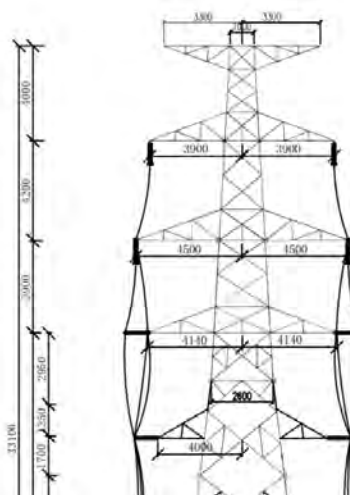
(3) 预测方案

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 10m （见附件 8）。架空线路电磁环境敏感目标为一层坡屋顶房屋，按导线最小对地高度 10m ，距离地面 1.5m 高度，分别计算非居民区和居民区的电磁环境。

预测计算内容及参数见表 41。

表 41 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-EC21S-DJ
4	导线类型		/	$2 \times \text{JL3/GIA-240/30}$
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 (-3.9, 8.1+h) B (3.9, 8.1+h) A (-4.5, 3.9+h) A (4.5, 3.9+h) C (-4.14, h) C (4.14, h)
10	各相导线距线路中心最大距离		m	上/中/下: 3.9/4.5/4.14
	各相导线垂直间距		m	上/下: 4.2/3.9
11	导线对地高度	非居民区	m	10m
		居民区		
12	预测点位对地高度	非居民区	m	1.5m
		居民区		

序号	项目	单位	双回线路
13	预测典型杆塔型式图		

4.4.4 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 42，相应变化趋势见图 35~图 36。

表 42 110kV双回线路（典型杆塔）工频电场和工频磁场预测结果表

项目 与线路关系		工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（ μ T）
距线路中心距离（m）	距边相导线距离（m）	导线对地 10m	
		地面 1.5m	
0.0	杆塔中心线下	2.02	17.62
1.0	边导线内	2.01	17.66
2.0	边导线内	1.99	17.77
3.0	边导线内	1.94	17.88
3.5	边导线内	1.86	17.90
4.5	边导线下	1.80	17.85
5.5	边导线外 1m	1.67	17.61
6.5	边导线外 2m	1.51	17.15
7.5	边导线外 3m	1.33	16.52
8.5	边导线外 4m	1.14	15.73
9.5	边导线外 5m	0.96	14.85
10.5	边导线外 6m	0.79	13.93
11.5	边导线外 7m	0.64	12.99
12.5	边导线外 8m	0.50	12.08

与线路关系		项目	工频电场强度（kV/m）	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 10m		
		地面 1.5m		
13.5	边导线外 9m	0.38	11.21	
14.5	边导线外 10m	0.28	10.39	
15.5	边导线外 11m	0.20	9.63	
16.5	边导线外 12m	0.14	8.92	
17.5	边导线外 13m	0.09	8.27	
18.5	边导线外 14m	0.06	7.67	
19.5	边导线外 15m	0.06	7.13	
20.5	边导线外 16m	0.07	6.63	
21.5	边导线外 17m	0.09	6.18	
22.5	边导线外 18m	0.10	5.76	
23.5	边导线外 19m	0.11	5.39	
24.5	边导线外 20m	0.12	5.04	
29.5	边导线外 25m	0.14	3.70	
34.5	边导线外 30m	0.13	2.81	

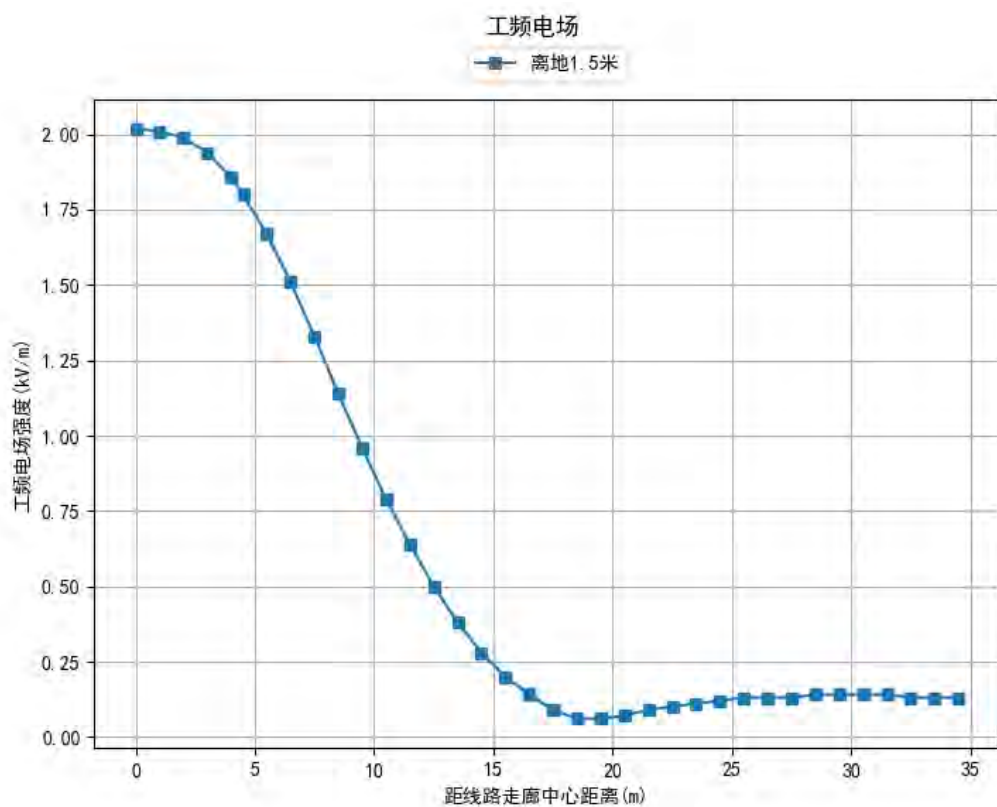


图 35 110kV 双回线路（典型杆塔）工频电场强度分布图

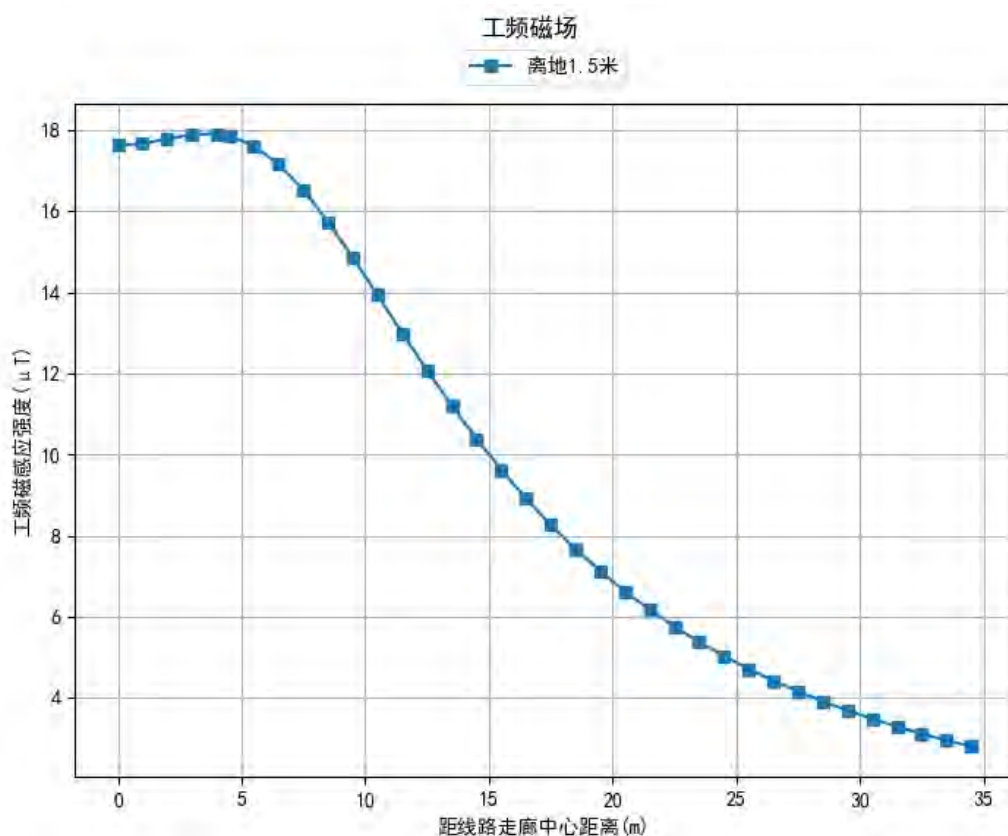


图 36 110kV 双回线路（典型杆塔）工频磁感应强度分布图

本工程双回线路通过非居民区，导线弧垂最小对地距离 10m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.02kV/m、工频磁感应强度最大值为 17.90 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 10m，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，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.51kV/m，工频磁感应强度最大值为 17.15 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。

4.5 电缆线路类比监测及分析

4.5.1 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 43。

表 43 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、电缆隧道	双回， 地下电缆排管
电缆型号	ZC-YJLW03-64/110-1×1200型铜芯 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。

4.5.2 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。

4.5.3 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 44。

表 44 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	工频电场强度：	校准单位：上海市计量测试技术研究院

仪器型号：SEM-600/LF-04 出厂编号：I-2013/D-2013	0.01V/m~100kV/m 工频磁感应强度： 1nT~10mT	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 45。

表 45 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 46。

表 46 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

4.5.4 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 37。

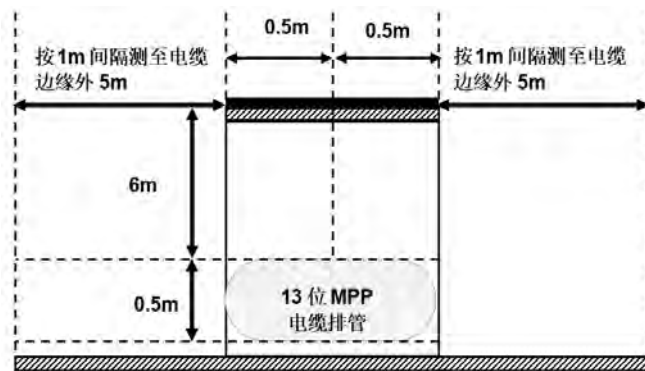


图 37 110kV 电缆类比线路衰减断面监测点位示意图

4.5.5 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 47。

表 47 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
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, 电缆线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场、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电磁环境敏感目标处运行期的工频电场、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。

4.6 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 48。

表 48 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)	
(一) 涪川 110kV 变电站新建工程									
评价范围内无电磁环境敏感目标									
(二) 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程									
评价范围内无电磁环境敏感目标									
(三) 阮咸~涪川 110kV 线路新建工程									
1	西王村四组 散布看护房	西侧约 25m	1 层 坡顶	双回 架空 线路	10m	1.5m	0.14	3.70	/
2	西王村二组 散布看护房	钻越	/	电缆 线路	/	/	维持现状水平		/

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 μ T 的限值要求。

5. 电磁环境影响评价结论

5.1 涪川 110kV 变电站新建工程电磁环境影响评价结论

本工程选用众旺 110kV 变电站作为涪川 110kV 变电站的类比分析变电站，类比分析结果表明，类比对象众旺 110kV 变电站运行期的电磁环境水平能够反映本工程涪川 110kV 变电站建成投运后的电磁环境影响状况；类比监测结果表明，类比监测对象众旺 110kV 变电站厂界工频电场、工频磁场能够满足相应控制限值。现状监测结果表明，涪川 110kV 变电站站址四周工频电场、工频磁场能够满足相应控制限值。

因此可以预测，本工程涪川 110kV 变电站本期工程投运后厂界处产生的工频电场、磁感应强度水平也能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的控制限值。变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

5.2 阮咸 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程电磁环境影响评价结论

本工程选用阮咸变电站本身作为本期扩建工程的类比变电站。根据类比可行性分析结果可知，已建间隔附近的电磁环境水平能够反映本工程间隔扩建后的电磁环境水平；由类比监测结果可知，本期已建间隔侧厂界的工频电场强度、工频磁感应强度均远小于 4kV/m、100 μ T 的控制限值。

因此可以预测，本工程出线间隔扩建工程投运后变电站厂界处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应控制限值要求。变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

5.3 架空输电线路电磁环境影响评价结论

本工程双回线路通过非居民区，导线弧垂最小对地距离 10m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.02kV/m、工频磁感应强度最大值为 17.90 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 10m，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，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.51kV/m，工频磁感应强度最大值为 17.15 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。

5.4 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，电缆线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场、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电磁环境敏感目标处工频电场、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。

5.5 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。