

建设项目环境影响报告表

(报批版)

项目名称: 许昌禹州箕山(禹州南)220千伏输变电工程

建设单位
(盖章): 国网河南省电力公司许昌供电公司

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: 二〇二二年六月

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	许昌禹州箕山（禹州南）220千伏输变电工程		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	国网河南省电力公司许昌供电公司		
统一社会信用代码	914110000057479041		
法定代表人（签章）	李积会		
主要负责人（签字）	于芳雷		
直接负责的主管人员（签字）	徐琛		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司		
统一社会信用代码	914200001775634079		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王辉	11354243510420361	BH008152	王辉
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王辉	第一、三、五、七章	BH008152	王辉
杨霄	第二、四、六章、电磁环境影响专题、附件及附图	BH008845	杨霄

许昌禹州箕山（禹州南）220 千伏输变电工程环境影响报告表

修改索引

序号	修改意见	修改后页码	修改内容简要说明
1	完善西 π 接段线路架设方式和并行线路的相对距离关系	P4-5、P7、P10、P16、P24~26	已完善西 π 接段线路采用两条单回架设方式的原因及限制性因素，补充了工程线路及周边并行线路的位置关系及图示。
2	核实线路电磁环境影响预测参数，完善电磁环境影响预测分析	P19、P23-24、P38-40、P52、P70-71；电磁环境影响专题评价 P4-6、P18、P28-37、P41-48	已核实线路电磁环境影响预测参数，重点针对相序等参数进行核实，根据核实结果重新进行线路模式预测，并完善了相关评价及结论部分内容。
3	完善施工期重污染天气防治措施，落实危废处置方式	P6、P56、P58、P69-72、	已补充完善施工期重污染天气及许昌市大气污染防治相关要求及措施，落实废弃铅蓄电池处置去向及方式。
4	根据类比分析及工程平面布置，完善变电站厂界电磁环境影响分析	电磁环境影响专题评价 P7-11、45-46	已完善变电站电磁环境影响分析及结论，补充分析变电站建成后对敏感目标的电磁环境影响情况，经分析，本工程变电站建成后站址及周边环境敏感目标电磁环境能满足相关标准限值要求。

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	4
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.....	52
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	64
七、结论.....	73
八、附件及附图.....	74
电磁环境影响专题	

一、建设项目基本情况

建设项目名称	许昌禹州箕山（禹州南）220 千伏输变电工程		
项目代码	2202-411081-04-01-952454		
建设单位联系人	徐琛	联系方式	0374-2616697
建设地点	河南省许昌市禹州市		
地理坐标	新建箕山 220kV 变电站工程：变电站站址中心 E113°31'54.606"，34°6'46.146" 钧州～屯田、钧州～襄城 π 入箕山变 220kV 线路工程：线路起点 E113°31'55.224"，N34°6'45.151"，终点 E113°31'28.728"，N34°5'4.627"。		
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)	15377m ² /14.6km
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）		项目审批（核准/备案）文号（选填）	
总投资（万元）	<u>12490.00</u>	环保投资（万元）	<u>101.27</u>
环保投资占比（%）	<u>0.81</u>	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	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《许昌供电区“十四五”电网发展规划及远景电网展望》，许昌禹州箕山（禹州南）220千伏输变电工程属于2022年许昌供电区110kV及以上电网规划中的建设项目。		
规划环境影响评价情况	无		

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>本项目属于《许昌供电区“十四五”电网发展规划及远景电网展望》及《许昌供电区2022年220千伏规划电网图》中拟建的220kV输变电项目，符合当地电网规划。</p> <p>为了满足禹州市电网日益增长的电力负荷需求，缓解220kV变电站供电压力，提高区域的供电可靠性，进一步改善和加强禹州市电网的网络结构，新建许昌禹州箕山（禹州南）220千伏输变电工程是必要的。</p>						
<p>其他符合性分析</p>	<p>1. “三线一单”相符性分析</p> <p>许昌市人民政府于2021年6月29日发布了《许昌市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（许政〔2021〕18号），许昌市生态环境局于2021年11月30日发布了《许昌市生态环境准入清单（试行）》。许昌市共划定48个生态环境分区管控单元，其中优先保护单元9个，重点管控单元34个，一般管控单元5个。许昌市“三线一单”生态环境分区管控体系以环境管控单元为基础,从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发利用效率四个维度，建立了“1+48”生态环境准入清单模式。“1”为许昌市总体生态环境准入要求，“48”为各环境管控单元环境准入及管控要求。</p> <p>本工程所在区域位于许昌市禹州市大气重点单元，编号为ZH41108120003的管控单元，属于重点管控单元，主要推动空间布局优化和产业结构转型升级，按照差别化的生态环境准入要求，坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展，深化污染治理，提高资源利用效率，减少污染物排放，防控生态环境风险,稳步改善生态环境质量。本工程符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线等相关要求和许昌市生态环境总体准入要求，与禹州市大气重点单元生态环境准入清单的相符性分析见表1。</p> <p>表1 本项目与禹州市大气重点单元重点管控单元管控要求的相符性分析</p> <table border="1" data-bbox="491 1809 1398 2063"> <thead> <tr> <th data-bbox="491 1809 933 1868">管控要求</th> <th data-bbox="933 1809 1398 1868">相符性分析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" data-bbox="491 1868 1398 1926">1、空间布局约束</td> </tr> <tr> <td data-bbox="491 1926 933 2063">(1.1) 严禁在优先保护类耕地集中区域新建可能造成耕地土壤污染的项目。</td> <td data-bbox="933 1926 1398 2063">本工程不涉及优先保护类耕地集中区域，工程所在区域为禹州市城区，工程运行期不涉及污染物排放，不会</td> </tr> </tbody> </table>	管控要求	相符性分析	1、空间布局约束		(1.1) 严禁在优先保护类耕地集中区域新建可能造成耕地土壤污染的项目。	本工程不涉及优先保护类耕地集中区域，工程所在区域为禹州市城区，工程运行期不涉及污染物排放，不会
管控要求	相符性分析						
1、空间布局约束							
(1.1) 严禁在优先保护类耕地集中区域新建可能造成耕地土壤污染的项目。	本工程不涉及优先保护类耕地集中区域，工程所在区域为禹州市城区，工程运行期不涉及污染物排放，不会						

		造成土壤污染。
(1.2) 严格控制新建、扩建高排放、高污染项目。		本项目为输变电工程,运行期不涉及污染物排放,不属于上述要求项目。
2、污染物排放管控		
(2.1) 加强工业炉窑及锅炉超低排放改造。		不涉及。
(2.2) 持续开展养殖污染物治理工作。		不涉及。
(2.3) 禁止向耕地及农田沟渠中排放有毒有害工业、生活废水和未经处理的养殖小区畜禽粪便;禁止占用耕地倾倒、堆放城乡生活垃圾、建筑垃圾、医疗垃圾、工业废料及废渣等废弃物。		本工程运行期不涉及污水及固废排放,本环评对施工期污水及固废的环境影响提出相应的保护措施,采取相关措施能严格控制污水及固体废物在施工期对周边环境的影响,工程对区域的环境影响相对较小。
3、环境风险防控		
(3.1) 建立健全环境风险防控体系,制定环境风险应急预案,建设突发事件应急物资储备库,成立应急组织机构。		本工程变电站站内已设置一座120m ³ 的事故油池,作为对变压器油泄漏等环境风险的防控措施,建设单位同时已设置相关环境风险应急预案。
4、资源开发效率要求		
(4.1) 加强水资源开发利用效率,提高再生水利用率。		不涉及。
<p>根据上表,本项目的建设符合禹州市大气重点单元重点管控单元的管控要求。</p> <p>2. 与电网规划相符性分析</p> <p>本项目属于《许昌供电区“十四五”电网发展规划及远景电网展望》及《许昌供电区2022年220千伏规划电网图》中拟建的220kV输变电项目,符合当地电网规划。</p>		

二、建设内容

本项目位于河南省许昌市禹州市境内。

(1) 新建箕山 220kV 变电站工程

箕山 220kV 变电站站址位于许昌市禹州市城区东南侧褚河镇境内，站址位于张王村以北，南环路北侧。

(2) 新建 220kV 线路工程

新建钧州~屯田、钧州~襄城 π 入箕山变 220kV 线路工程位于许昌市禹州市褚河镇及范坡乡境内。

本工程地理位置示意图见图 1

地理
位置



图 1 本工程地理位置及建设情况示意图

1 项目组成

本项目包括新建箕山 220kV 变电站工程及 220kV 线路工程，项目基本组成详见表 2。

表 2 项目基本组成及规模

工程名称	许昌禹州箕山（禹州南）220 千伏输变电工程		
建设单位	国网河南省电力公司许昌供电公司		
工程性质	新建输变电工程		
设计单位	许昌鲲鹏电力设计咨询有限公司		
建设地点	河南省许昌市禹州市		
项目	参数	规模	
新建箕山 220kV 变电站 工程	主体工程	远期规模	户内布置，主变规模 3×180MVA，220kV 出线 6 回
		本期规模	户内布置，主变规模 1×180MVA，220kV 出线 4 回
	公辅工程	给排水	给水：采用自备井作为给水水源。 排水：雨污分流。雨水通过收集后排至站外市政雨水管网，污水收集后至化粪池内，定期人工清理，不外排。
		生活设施及辅助生产用房	本工程建有配电装置室、生产辅助用房、消防水池及消防泵房，变电站内设环形道路。
	环保工程	废水处理措施	站内生活污水经化粪池处理后定期清运，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清运，变电站废旧铅蓄电池交由有资质单位处置。
		风险防范措施	新建 1 座 120m ³ 事故油池
220kV 线路工程	电压等级 (kV)	220	
	线路路径长度 (km)	新建线路路径全长 10.75km，线路分为西 π 接段和东 π 接段。西 π 接段线路路径全长 6.85km，其中同塔双回架设 0.2km，单回路架设 6.6km，为两条单回路并行架设，电缆敷设 0.05km；东 π 接段线路路径全长 3.9km，其中同塔双回架设 3.6km，单回路架设 0.3km。	
	新建杆塔数量 (基)	39 (西 π 线路 25，东 π 线路 14)	
	导线型号	西 π 接段架空线路：2×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线 西 π 接段电缆线路：YJLW03-127/220-1×1600 型铜芯交联聚乙烯绝缘电缆 东 π 接段架空线路：2×JL/G1A-630/45 型钢芯铝绞线	
	架设方式	西 π 接段：单回架设、同塔双回架设、双回电缆敷设 东 π 接段：单回架设、同塔双回架设	
	杆塔型号	西 π 接段：220-GC21D、220-GD21D、220-GD21S 模块塔型 东 π 接段：220-HC21S、220-HD21S	
	地形分布 (%)	平地 100%	
拆除工程	线路共计拆除 220kV 钧襄线 52#~54#段线路，长度 0.52km，拉线砣杆 1 基；拆除 220kV 钧屯线 50#~52#线路，长度 0.51km，拉线砣杆 1 基		
工程投资 (万元)	动态总投资为 12490.00 万元，其中环保投资为 101.27 万元，占工程总投资的 0.81%		

项目组成及规模

2 新建箕山 220kV 变电站工程概况

2.1 站址概况

箕山220kV变电站站址位于许昌市禹州市城区东南侧褚河镇境内，站址位于南环路以北，西距S103省道与南环路交叉口约700米，东距遂良路与南环路交叉口约900米。

2.2 建设规模

箕山220kV变电站为户内变电站，主变户内布置，其它电气设备布置在户内。终期规模为3×180MVA主变，220kV出线6回。本期建设1×180MVA主变，220kV出线4回。新建变电站总征地面积7427m²，其中围墙内占地面积6664m²。

2.3 拟采取的环保设施和措施

(1) 电磁环境

新建箕山变电站站内主变压器户内布置，其它电气设备均布置在配电装置楼内、采用户内布置。

(2) 噪声

选用符合国家标准低噪声电气设备；对变电站的平面布置进行优化设计，将主要噪声源设备主变压器布置在户内，以尽量减小噪声对站外环境的影响。

(3) 水环境

箕山220kV变电站采用雨污分流制排水系统，站区雨水采用有组织排放方式，经站区雨水井收集后排至站区南侧南环路市政雨水管网，站内生活污水经收集由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，交由有资质单位统一清运至许昌市规划建设的危废暂存间，并由相关单位及时处理。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

箕山220kV变电站本期新建1座120m³事故油池。

(6) 生态保护措施

箕山 220kV 变电站电气设备均布置在户内，减少占地面积。

3 新建 220kV 线路工程概况

3.1 工程规模

将 220kV 钩州~屯田、钩州~襄城线路 π 入箕山变，形成箕山至钩州线路 2 回、至屯田线路 1 回、至襄城线路 1 回，新建线路路径全长约 10.75km，其中同塔双回路架设段长约 3.8km，单回路架设段长约 6.9km，电缆敷设段线路长约 0.05km。线路工程分为东 π 段和西 π 段两部分。

根据《电力系统安全稳定导则》，若本工程西 π 线路采用同塔双回架设，当出现线路故障时应对同塔双回上的异名相进行故障校验，需同时停电，当本工程西 π 两段线路停电时，会导致禹州电厂送出的其他输电线路超出极限传输容量，考虑到系统安全稳定运行的要求，应避免其中一回线路出现故障时两回线路需要同时停电的情况出现，因此本工程西 π 段线路的架设方式采用两段单回线路并行走线，而东 π 段线路可采用同塔双回架设方式。

西 π 线路长约 6.85km，其中同塔双回架设段长约 0.2km，单回路架设段长约 6.6km，电缆敷设段长约 0.05km，共计新建杆塔 25 基；东 π 段线路路径长约 3.9km，其中同塔双回架设段长约 3.6km，单回路架设段长约 0.3km，共计新建杆塔 14 基。

线路拆除 220kV 钩襄线 52#~54#段线路，长度 0.52km，拉线砣杆 1 基；拆除 220kV 钩屯线 50#~52#线路，长度 0.51km，拉线砣杆 1 基。

3.2 导线和地线

(1) 西 π 线路段

西 π 线路段 220kV 架空线路导线选用 2×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，地线双回路部分 2 根 72 芯 OPGW 光缆，单回路部分 1 根 72 芯 OPGW 光缆、1 根 JLB20A-120 铝包钢绞线。电缆线路选择 YJLW03-127/220-1×1600 型铜芯交联聚乙烯绝缘电缆。

本工程西 π 线路段架空线路使用导线的基本参数详见表 3。

表 3 西 π 线路段架空线路导线参数表

线 型		2×JL/G1A-400/35
结构：根数/直径（mm）	钢	7/2.50
	铝	48/3.22
计算截面（mm ² ）		425.24
直径（mm）		26.82

(2) 东 π 线路段

东π线路220kV架空线路导线选用2×JL/G1A-630/45型钢芯铝绞线，双回路部分地线采用2根72芯OPGW光缆，单回路部分及进线档采用1根72芯OPGW光缆、1根JLB20A-150铝包钢绞线。

本工程架空线路使用导线的基本参数详见表4。

表4 东π线路段架空线路导线参数表

线 型		2×JL/G1A-630/45
结构：根数/直径（mm）	钢	7/2.80
	铝	45/4.20
计算截面（mm ² ）		666.55
直径（mm）		33.60

3.3 杆塔、基础及敷设形式

（1）杆塔

本工程架空线路杆塔型式选择参照《35kV~750kV线路杆塔通用设计模块序列清单》（2022）中标准模块进行选择，共计新建杆塔39基，其中西π线路25基，东π线路14基。西π线路段选择220-GC21D、220-GD21D、220-GD21S模块塔型，新建杆塔共25基，其中单回路直线角钢塔15基，单回路耐张角钢塔8基，双回路耐张角钢塔1基，双回路耐张钢管杆1基。东π线路段选择220-HC21S、220-HD21S模块塔型，新建杆塔共14基，其中双回路直线角钢塔9基，双回路耐张角钢塔4基，双回路耐张钢管杆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，本工程采用板式基础及灌注桩基础。

（3）电缆敷设型式

电缆线路采用排管敷设。

3.4 线路导线对地距离及交叉跨越距离

（1）导线对地距离

按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定220kV输电线路导线对地最小允许距离见表5。

表5 220kV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	7.5	导线最大弧垂
非居民区	6.5	导线最大弧垂
公路	8.0	导线最大弧垂

不通航河流	百年一遇洪水位	4.0	
	冬季冰面	6.5	
对建筑物	垂直距离	6.0	导线最大弧垂
	最小距离	5.0	最大风偏情况
	水平距离	2.5	无风情况下
对树木自然生长高	垂直距离	4.5	导线最大弧垂
	净空距离	4.0	导线最大风偏
果树、经济林、城市绿化灌木、街道行道树		3.5	导线最大弧垂

(2) 交叉跨越

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定, 220kV 输电线路导线对各种被跨越物的最小垂直距离如表 6。本线路工程主要交叉跨越情况见表 7。

表 6 220kV 线路导线与道路、河流、管道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
建筑物	6.0	导线最大弧垂
铁路	8.5	导线最大弧垂
公路	8.0	导线最大弧垂
河流	4.0 (至百年一遇洪水位)	导线最大弧垂
电力线路	4.0	导线最大弧垂

表 7 线路工程主要交叉跨越情况

交叉跨越对象	西 π 线路		东 π 线路	
	次数	位置	次数	位置
二级公路	1 次	变电站南侧出线处, 禹州市南环路	1 次	变电站南侧出线处, 禹州市南环路
35kV 电力线路	2 次		3 次	

4 工程占地

本工程总占地面积约 20077m², 其中永久占地 15377m², 临时占地约 4700m²。永久占地中, 变电站工程永久占地 7427m², 线路工程永久占地约 7950m²。临时占地主要为变电站及线路塔基施工生产区、线路牵张场、电缆施工临时占地与临时施工道路等, 其中, 变电站工程临时占地约 500m², 线路工程临时占地约 4200m²。

总平面及现场布置

1 箕山 220kV 变电站工程总平面及现场布置

箕山 220kV 变电站为全户内变电站, 整体呈长方形, 站区大门南东, 南北长度 68m, 东西长 98m。箕山 220kV 变电站主变及其它电气设备均布置在户内。

变电站进站大门布置于南侧围墙东部, 进站道路由南侧南环路引接。站内生产建筑物主要为配电装置楼一栋, 为地下一层、地上两层建筑。配电装置楼地下一层

	<p>为电缆夹层，地上一层布置 220kV 及 110kV 配电装置室、10kV 配电装置室、二次设备室、主变室、蓄电池室，地上二层布置电容器室及必要的附属房。220kV 配电装置及 110kV 配电装置共室布置，位于配电装置楼的一层南侧，220kV 配电装置向南电缆、架空混合出线；110kV 配电装置向南电缆、架空混合出线；主变室位于配电装置楼的一层北侧，电缆进线。</p> <p>站区东南侧布置有一栋运维办公楼，化粪池布置于运维办公楼南侧与围墙之间，事故油池布置在站区西北角。</p> <p>箕山 220kV 变电站总平面布置示意图见附图 2。</p> <p>2 线路工程路径走向</p> <p>钧州~屯田、钧州~襄城 π 入箕山变 220kV 线路工程位于许昌市禹州市东南部褚河镇。</p> <p>本工程线路工程总体分为西 π 段线路及东 π 段线路，总体为南北走向，由于区域线路走廊限制，新建 π 接线路总体位于同一线路走廊内。</p> <p>西 π 接段线路 2 回，至钧州方向。线路由箕山变采用电缆出线后在站外转架空线路，采用两个单回架设方式向南跨越南环路后转向西南侧，经过张庄东北侧后转向正南方向，沿张庄西侧与沙圪塔村东侧的农田区域向南架设，途径梁北二井及辛庄村等 2 处居民聚居区之间，直至 220kV 钧襄线 52#塔、220kV 钧屯线 50#塔大号侧（π 接点）；</p> <p>东 π 接段线路 2 回，分别至屯田、襄城方向。线路起于箕山变东数第 1、2 出线间隔，采用架空线路方式出线，线路采用同塔双回架设方式平行西 π 接段线路走线，至 π 接点后采用两条单回线路方式接入原 220kV 钧襄线、钧屯线。</p> <p><u>由于工程所在区域线路走廊有限，西侧存在 500kV 姚涂线，本工程西 π 接段线路与东 π 接段线路之间还需预留箕山 220kV 变电站远期两回 220kV 出线走廊，为确保线路间满足最小安全距离的要求，本工程东 π 接段线路难以向西平移以避让东侧环境敏感目标。</u></p> <p>本工程线路路径走径示意图见附图 1。</p>
施 工 方 案	<p>1 变电站工程施工工艺及方法</p> <p>变电站工程施工大体分为：</p> <p>（1）地基处理；</p> <p>（2）建构筑物土石方开挖；</p>

- (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 2。在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法。

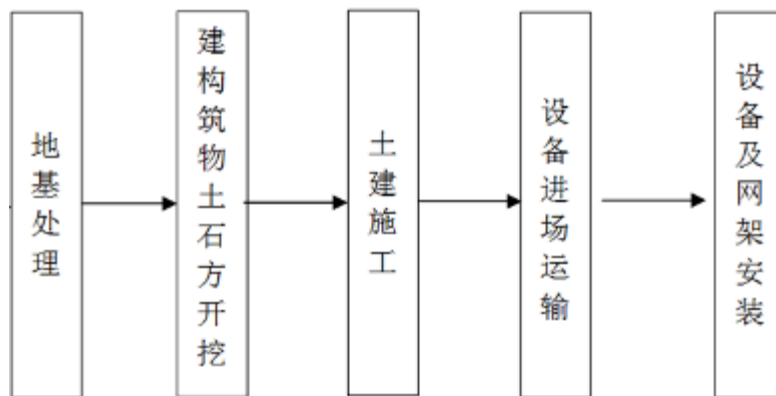


图 2 变电站工程主要施工工艺和方法图

2 输电线路工程施工工艺及方法

(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。

(3) 杆塔施工方案

为配合机械化施工的需要，并结合本工程的地形、地质条件，杆塔组塔方式主要为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。

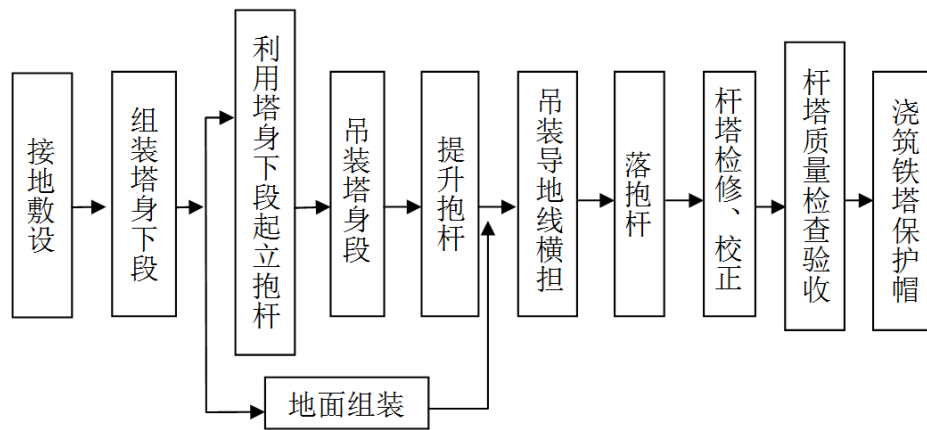


图3 本项目输电线路立塔施工方案图

3 电缆施工方案

本期新建电缆线路主要敷设方式为排管敷设。施工主要指基槽开挖和校准电缆排管模板，拟使用挖掘机、预制商品砼、插入式振捣器、电焊机等。

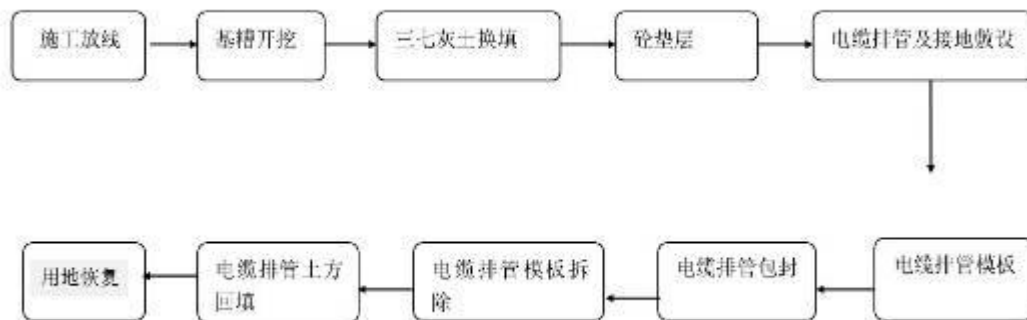


图4 本工程电缆排管施工方案图

其他

许昌鲲鹏电力设计咨询有限公司于2022年3月完成了《河南许昌禹州箕山（禹州南）220kV输变电工程可行性研究报告》，本次环境影响评价依据该可行性研究报告开展工作。

受国网河南省电力公司许昌供电公司委托（见附件1），我公司依据工程可行性研究报告开展本项目的环境影响评价工作。

我公司人员于2022年3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《许昌禹州箕山（禹州南）220千伏输变电工程环境影响报告表》（送审稿）。2022年5月，国网河南省电力公司许昌供电公司以视频会议形式组织召开了本工程技术审查会，在根据会上专家对本工程环境影

响报告表提出的审查意见进行修改后，形成了《许昌禹州箕山（禹州南）220 千伏输变电工程环境影响报告表》（报批版），报送审批。

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 自然环境概况
	(1) 地形地貌
	本工程变电站站址及线路位于颍河冲洪积平原地带，地形平坦，地貌单一。
	(2) 地质、地震
	本工程所在区域地质土表层为耕植土，下层为粉质粘土；区域地震动峰值加速度 0.05g，相应地震基本烈度为VI度，设计抗震分组为第一组。
	(3) 水文
	本工程变电站站址东北侧约 1.4km 处为颍河，该段颍河河道属于河南禹州颍河国家湿地公园范围，本工程生态评价范围不涉及该湿地公园，输电线路沿线除跨越一处人工沟渠外，不涉及跨越大中型地表水体，本工程不涉及饮用水水源保护区。
	(4) 气候特征
	禹州市属暖温带季风气候区，热量资源丰富，雨量充沛，光照充足，无霜期长。春季干旱多风沙；夏季炎热雨集中；秋季晴和气爽日照长；冬季寒冷少雨雪。工程所在区域区域气候特征详见表 8。

表 8 气候特征一览表

序号	项目	单位	特征值
1	多年平均气温	°C	15.7
2	多年平均气压	hPa	1011.8
3	多年平均风速	m/s	2.5
4	多年平均降雨量	mm	650.0
5	多年平均相对湿度	%	70

1.2 环境功能区划

(1) 河南省主体功能区规划

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。

本项目位于河南省许昌市禹州市，属于农产品主产区范围。农产品主产区的功能定位是：国家重要的粮食生产和现代农业基地，保障国家农产品供给安全的重要区域，农村居民安居乐业的美好家园，新农村建设的先行区。

输变电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，运行期站内生活污水经处理后定期清运，不外排。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。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，与农产品主产区的功能定位不违背。

（2）河南省生态功能区划

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。

本项目位于河南省许昌市禹州市。项目所在地属于黄淮海平原农业生态区、豫中平原农业生态亚区、许昌-漯河平原农业生态功能区。该区地势平坦，突然深厚肥沃，光照充足，气候温和，适宜发展农业。植被以农业植被及经济作物为主，烟叶、花卉在许昌农田作物中占有重要地位。该区域地表水较为匮乏，且受到不同程度污染，水体污染导致水生系统的破坏，给地表水利用带来困难，进而导致地下水资源的过量开采，形成大面积地下漏斗。农药、化肥、农用地膜的大量使用，畜禽粪便的随意堆放，造成土壤、水体的污染，农村面源污染较为突出。水环境污染高度敏感、水资源胁迫极度敏感。生态保护措施及目标是大力发展高效生态农业，建设无公害农产品基地和有机农产品生产基地；积极发展循环经济，加强畜禽养殖业管理，积极引进和推广畜禽废弃物资源化技术，开展秸秆综合利用，控制农村面源污染；开展节水农业建设，合理开采利用地下水资源。

1.3 陆生生态

（1）土地利用现状

箕山 220kV 变电站站址区域用地现状为一般农田、空地及少量城市绿化带，拟建输电线路用地现状主要为农田，兼有少量城镇建设用地。

（2）植被

变电站站址周围区域植被主要为农作物，现场踏勘当季为小麦、油菜，同时还有少量松树、杨树等植被；拟建输电线路沿线区域植被主要包括杨树、国槐、桐树以及农田植被如小麦、油菜等。

（3）动物

站址周围区域常见的野生动物主要为以麻雀、喜鹊等为代表的鸟类及各类啮齿

动物为主。

(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珍稀濒危野生保护动植物集中分布区。

本工程区域自然环境现状见图 5。



图 5 本工程区域自然环境现状图

2 水环境质量现状

本工程变电站站址东北侧约 1.4km 处为颍河，新建线路一档跨越一处人工沟渠（最终汇入颍河），依据河南省生态环境厅公布的《2020 年河南省生态环境质量年

报》，淮河流域颍河水水质级别为良好。

3 大气环境质量现状

依据河南省生态环境厅公布的《2020 年河南省生态环境质量年报》，2020 年许昌市空气平均综合质量为轻污染，二氧化硫年均浓度、二氧化氮年均浓度、一氧化碳年 95 百分位数浓度、臭氧年 90 百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。但 PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度不能满足二级标准要求。

4 声环境质量现状

4.1 监测布点及监测项目

（1）监测布点原则

1) 变电站新建工程：对拟建变电站站址四周及站址中心分别布点监测，箕山 220kV 变电站声环境影响评价范围内不涉及声环境敏感目标。

2) 线路工程：对新建沿线评价范围内声环境敏感目标进行布点监测。

（2）监测布点

1) 新建箕山 220kV 变电站工程：在拟建箕山 220kV 变电站的站址边界四侧、站址中心处分别布设 1 个测点，共 5 个测点。

2) 新建 220kV 线路工程：在输电线路沿线评价范围内各环境敏感目标分别布点 1 个测点，共布设 3 个测点。

（3）监测点位

1) 新建箕山 220kV 变电站工程：箕山 220kV 变电站拟建站址的监测点位位于变电站拟建站区四周边界与站址中心处，测点位于距离地面 1.5m 高度处。

2) 新建 220kV 线路工程：线路沿线声环境敏感目标的监测点布设在靠近线路侧最近的声环境敏感建筑物户外 1m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。

本工程声环境监测具体点位见表 9、图 6、图 8~图 11。

表 9 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) 新建箕山 220kV 变电站工程				
1	箕山 220kV 变电站站址	站址东侧	1#	N
2		站址南侧	2#	N
3		站址西侧	3#	N
4		站址北侧	4#	N
5		站址中心	5#	N
(二) 新建 220kV 线路工程				
7	许昌市禹州	张王社区三组	张某涛养鸭场看护	N 单回线路敏感目

	市褚河街道		房南侧		标
8		禹州市真真家庭农场	农场养鸡棚看护房南侧	N	双回线路敏感目标
9		张王社区三组	张某基住房西侧	N	

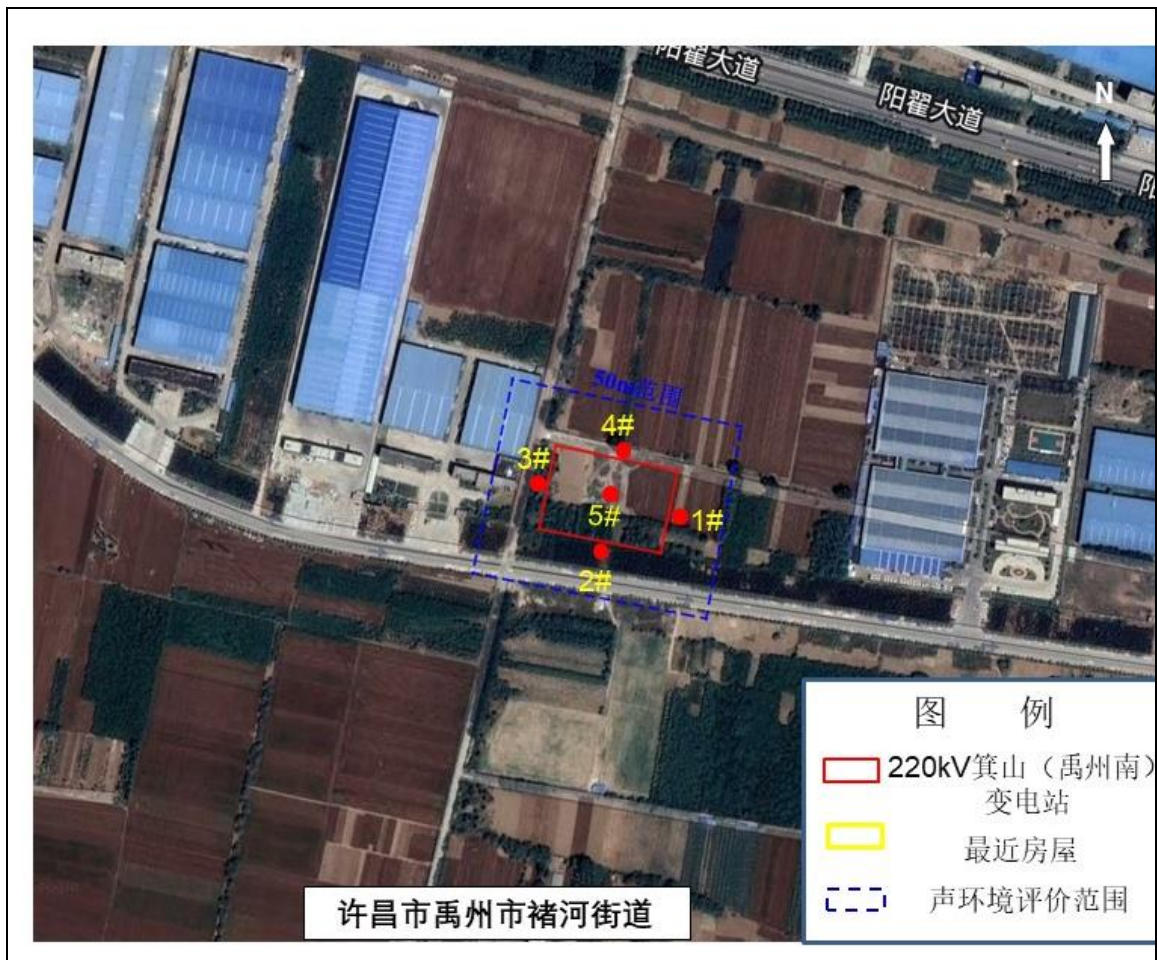


图 6 箕山 220kV 变电站环境质量现状监测布点示意图

(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：2022 年 3 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 10。

表 10

监测气象条件

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2022.3.29	晴	12.5-15.4	51.9-58.7	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 11。

表 11 声环境现状监测仪器及型号

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
仪器名称：多功能声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：00328412	测量范围： 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A)	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2021SZ01361150 有效期：2021.10.19-2022.10.18
仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 出厂编号：1018777	声压级： （94.0/114.0）dB(A)	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2021SZ01361401 有效期：2021.12.15-2022.12.14

4.2 监测结果及分析

（1）监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 12。

表 12 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		
（一）新建箕山 220kV 变电站工程								
1	箕山 220kV 变电站站址	站址东侧 1#	45.4	42.6	60	50		
2		站址南侧 2#	46.8	44.1	70	55	距离南环路约 25 米	
3		站址西侧 3#	44.2	41.7	60	50		
4		站址北侧 4#	43.7	41.9	60	50		
5		站址中心 5#	44.4	42.1	60	50		
（二）新建 220kV 线路工程								
7	许昌市禹州市褚河街道	张王社区三组	张某涛养鸭场看护房南侧	43.4	40.8	55	45	单回并行线路（西π接段）敏感目标
8		禹州市真真家庭农场	农场养鸡棚看护房南侧	43.3	40.6	55	45	双回线路（东π接段）敏感目标
9		张王社区三组	张某基住房西侧	44.3	41.7	55	45	敏感目标

（2）监测结果分析

1) 新建箕山 220kV 变电站工程

	<p>箕山 220kV 变电站站址中心及厂界位于 2 类声功能区内昼间噪声监测值范围为 43.7~45.4dB(A)，夜间噪声监测值范围为 41.7~42.6dB(A)，位于 4a 类声功能区内昼间噪声监测值范围为 46.8dB(A)，夜间噪声监测值范围为 44.1dB(A)，分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类及 4a 类标准。</p> <p>2) 钧州~屯田、钧州~襄城 π 入箕山变 220kV 线路工程</p> <p>钧州~屯田、钧州~襄城 π 入箕山变 220kV 线路工程沿线声环境敏感目标昼间噪声监测值范围为 43.3~44.3dB(A)，夜间噪声监测值范围为 40.6~41.7dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。</p> <p>5 电磁环境质量现状</p> <p>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：</p> <p>(1) 新建箕山 220kV 变电站工程</p> <p>箕山 220kV 变电站站址四周及中心工频电场监测值范围为 0.78~1.87V/m，工频磁场监测值范围为 0.018~0.027μT，工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的控制限值。箕山 220kV 变电站环境敏感目标处工频电场监测值为 0.91V/m，工频磁场监测值范围为 0.021μT，工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的控制限值。</p> <p>(2) 钧州~屯田、钧州~襄城 π 入箕山变 220kV 线路工程</p> <p>新建 220kV 线路工程沿线工频电场监测值范围为 0.99~118.33V/m、工频磁场监测值范围为 0.017~0.063μT，环境敏感目标处工频电场、工频磁场分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的标准限值要求。</p>
与项目有关的原有环境污	<p>1 前期工程环境保护措施及效果</p> <p>本工程相关的前期 220kV 钧屯线及 220kV 钧襄线环境保护措施如下：</p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>输电线路对地距离及对周边房屋距离均满足设计标准要求，根据线路工程竣工环境保护验收结论，线路周边区域工频电场、工频磁场满足标准限值要求。</p> <p>(2) 噪声</p> <p>根据线路工程竣工环境保护验收结论，线路周边区域声环境敏感目标处噪声监</p>

染和生态破坏问题	<p>测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相关标准限值要求。</p> <p>（3）水环境</p> <p>输电线路运行期间不产生生产性污水，巡检人员产生的少量生活污水由周边城镇已建的污水处理设施进行处理。</p> <p>（4）固体废物</p> <p>输电线路运行期间不产生固体废弃物，巡检人员产生的少量生活垃圾由周边垃圾桶等设施收集并送往城镇垃圾处理厂统一处理。</p> <p>（5）生态环境</p> <p>输电线路建设完成后塔基处已进行复耕或复绿。</p> <p>2 前期工程环保手续履行情况</p> <p>本工程涉及 π 接的 220kV 钧屯线及 220kV 钧襄线为许昌城南 220 千伏输变电工程的建设内容，该工程环评已于 2009 年由原河南省环境保护厅以《河南省环境保护厅关于许昌城南 220kV 输变电工程环境影响报告表的批复》（豫环审[2009]359 号）进行批复；竣工环保验收工作于 2016 年由原河南省环境保护厅以《河南省环境保护厅关于许昌城南 220 千伏输变电工程竣工环境保护验收的批复》（豫环审[2016]56 号）进行批复。</p> <p>3 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题</p> <p>3.1 与本项目有关的原有污染情况</p> <p>声环境污染源：本工程区域道路交通噪声为项目区域主要的声环境污染源。</p> <p>电磁环境：根据现场踏勘，已建 220kV 钧屯线及 220kV 钧襄线为工程所在区域主要的电磁环境污染源。</p> <p>3.2 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。</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	<p>1 评价因子</p> <p>1.1 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>

- (2) 水环境：施工废水、施工人员生活污水。
- (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。

1.2 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：变电站运行人员的生活垃圾、废旧蓄电池、废变压器油。

2 评价范围

2.1 工频电场、工频磁场

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：220kV 变电站站界外 40m 范围内；
- (2) 输电线路：220kV 架空线路边导线地面投影外两侧 40m 范围内，电缆线路电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

2.2 噪声

(1) 变电站：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），声环境影响一级评价范围一般为厂界外 200m，二、三级评价范围可根据项目区域及相邻区域的声环境功能类别的实际情况适当缩小；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 50 米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：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），220kV 线路工程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 40m 范围内，地下电缆不进行声环境影响评价。

2.3 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：输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外

两侧各 300m 内的带状区域。

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。

3.1 生态环境敏感区

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环境敏感目标。

3.2 水环境敏感区

本工程评价范围内无饮用水源保护区等水环境敏感目标。

3.3 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），本工程新建变电站及输电线路的电磁和声环境敏感目标主要为变电站及线路附近的住宅以及养殖场等有公众居住、工作的建筑物。本工程电磁环境和声环境敏感目标概况详见表 13，线路与电磁环境和声环境相对位置关系示意图见图 7~图 11。

表 13 本工程电磁及声环境敏感目标概况一览表

序号	行政区	敏感点名称	敏感点概况		建筑结构	与工程的位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	备注
（一）新建箕山 220kV 变电站工程									
1	许昌市禹州市褚河街道	中原印刷包装机械城	办公楼、厂房，评价范围内 1 处	站址西侧最近为办公楼	2~4 层平/坡顶最近为 4 层平顶	西侧约 25m	E、B	2 类	
（二）新建 220kV 线路工程									
2	许昌市禹州市褚河街道	张王社区三组	养殖房，评价范围内 1 处	跨越处为张占涛养鸭场看护房	1 层坡顶	跨越	E、B、N	1 类	单回并行线路（西π接段）敏感目标
3	许昌市禹州市		养殖房，	跨越处	1 层坡顶	跨越	E、B、	1 类	双回线

	禹州市褚河街道	真真家庭农场	评价范围内1处	为养鸡棚看护房			N		路(东π 接段)敏感目标
4		张王社区三组	居民房, 评价范围内约9户	东侧最近为张洪基家	1层平/坡顶, 最近为1层平顶	东侧约20m	E、B、N	1类	

注：1、表中E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声（下同）。

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7 箕山 220kV 变电站四至图



图8 箕山 220kV 变电站环境敏感目标相对位置关系示意图

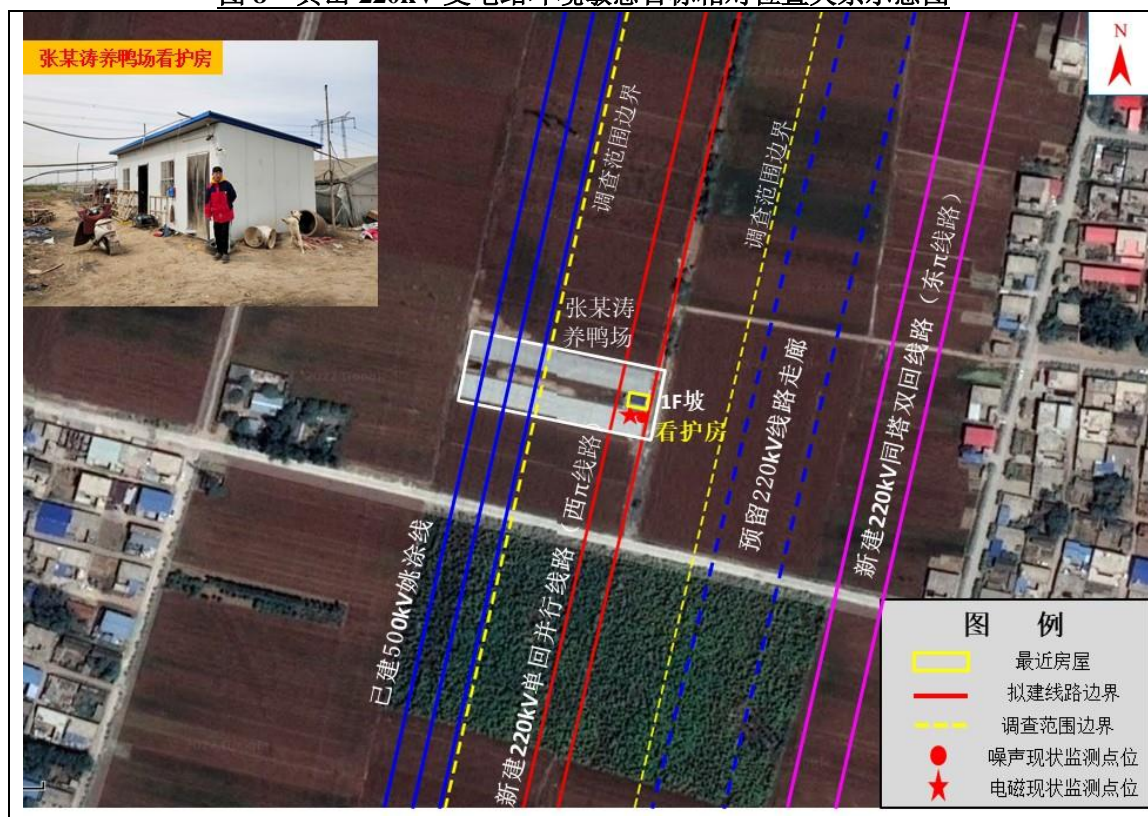


图9 西π线路工程环境敏感目标相对位置关系示意图(张王社区三组)



图 10 东 π 线路工程环境敏感目标相对位置关系示意图（真真家庭农场）



图 11 东 π 线路工程环境敏感目标相对位置关系示意图（张王社区三组）

评价标准

根据建设项目区域的环境现状、国家相关环境保护标准，本工程执行如下标准：

1、环境质量标准

(1) 声环境

	<p>本工程变电站位于居住、商业、工业混合区，厂界南侧距离阳翟大道约 25 米，变电站周围声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类及 4a 类标准。输电线路沿线位于以农村区域，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。</p> <p>（2）工频电场、工频磁场</p> <p>执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的规定，即电磁环境目标处工频电场为 4000V/m、工频磁感应强度为 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。</p> <p>2、污染物控制和排放标准</p> <p>（1）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> <p>（2）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）2 类标准。</p>
其他	无

四、生态环境影响分析

1 产污环节分析

输变电工程建设期土建施工、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生扬尘、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 12~图 14。

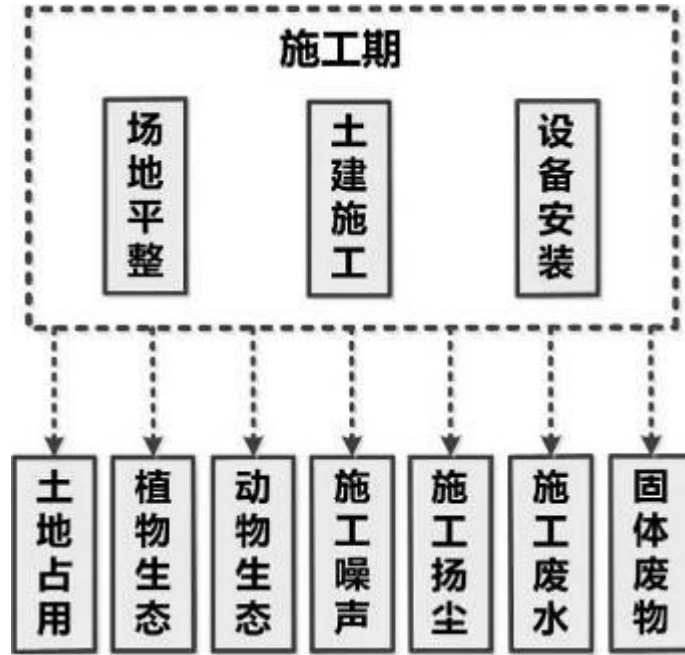


图 12 本工程变电站施工期产污节点图

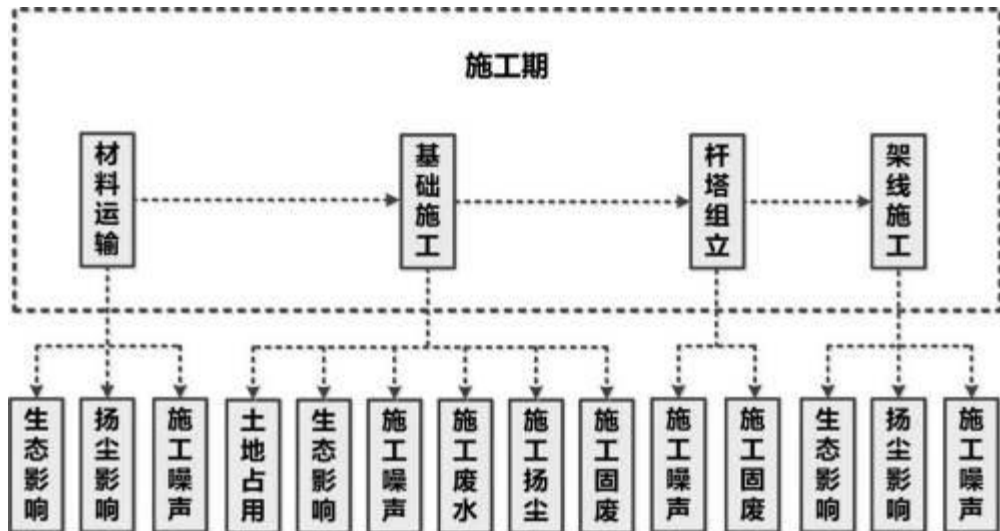


图 13 本工程架空线路施工期的产污节点图

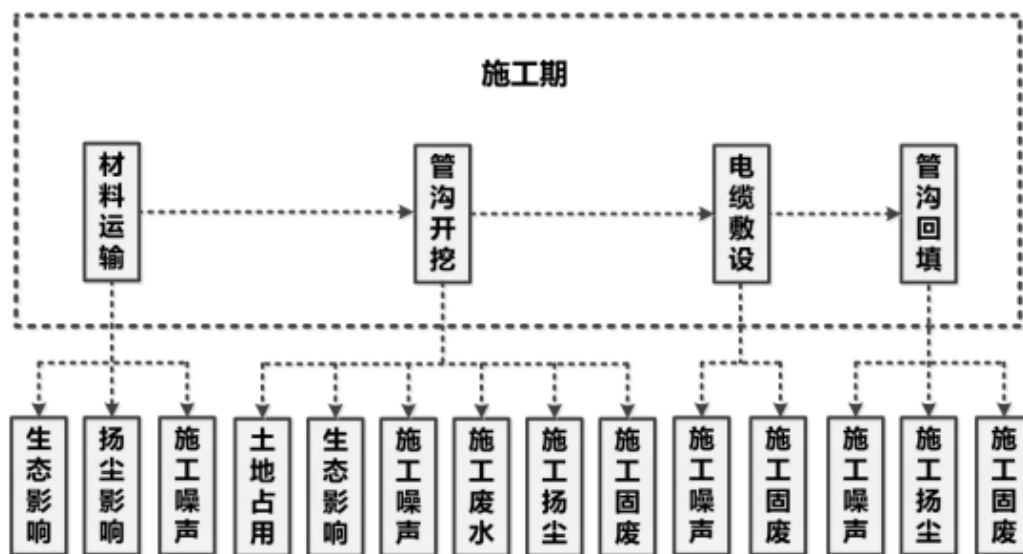


图 14 本工程电缆线路施工期的产污节点图

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：变电站与进站道路场地开挖、杆塔基础与电缆管廊开挖、砼杆拆除以及设备运输过程中产生。
- (3) 施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。
- (4) 固体废物：变电站场地、杆塔基础施工及电缆管廊开挖可能产生的临时土方和建筑垃圾。
- (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 220kV 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开挖和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、线路杆塔基础占地等；后者包括工程临时用地，一般为牵张场、施工临时占地、施工临时道路等。

由于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；输电线路杆塔基础具有占地面积小、且较为分散的特点；电缆线路仅涉及站外出线处少量占地，占用土地主要为道路绿化带及苗圃；工程建设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农作物的破坏，造成生物量的损失。但受影响的均为高度人工干预的农业植被，工程建设不会对区域自然植被造成影响。

输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为设备覆压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，电缆线路为箕山 220kV 变电站出线段，长度较短、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。

（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，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。电缆线路为箕山 220kV 变电站出线段，长度很短，开挖工程量较少且施工时间短。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

本工程在基础开挖、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、电缆管廊开挖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

本工程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。由于变电站主要位于城郊区域，且占用的农田为边角处，其它占地以荒地及城市绿化用地为主，杆塔基础占地面积小且分散，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、水土流失防治及农业生产影响防护措施后，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。

(2) 废污水影响分析

变电站新建工程采取修筑临时污水处理设施和先行修筑站内生活污水处理设施对施工期生活污水进行处理；输电线路施工人员就近租用民房，生活污水依托已有的的污水处理设施处理，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，施工扬尘主要来自新建变电站基础开挖、输电线路杆塔开挖、电缆段土方开挖等土石方工程、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，新建变电站基础开挖、输电线路的塔基开挖、砼杆拆除、电缆段土方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

新建变电站施工时，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采取了上述环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

2) 输电线路工程

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

4.4 施工期声环境影响分析

(1) 噪声源

变电站施工期在挖土方、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、混凝土搅拌机、汽车等，噪声水平为 60~85dB (A)。

输电线路施工期在杆塔基础开挖时挖土填方、基础施工以及电缆沟开挖等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等，这些施工设备运行时会产生噪声。另外，在架线过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，线路施工噪声源声级值一般不超过 85dB(A)。

(2) 噪声环境保护目标

噪声环境保护目标主要为输电线路附近的声环境敏感目标，保护目标情况详见表 14。

(3) 施工期声环境影响分析

1) 新建变电站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，L₁、L₂—为与声源相距 r₁、r₂ 处的施工噪声级，dB (A)。

取最大施工噪声源值 85dB (A) 对变电站施工场界噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表 14。

表 14 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 15 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 69dB(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。因此新建变电站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) 输电线路声环境影响分析

输电线路工程杆塔基础施工、杆塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、

绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的环境敏感目标产生影响。但由于杆塔基础占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单位杆塔基础施工周期一般在 2 个月以内、施工作业时间一般在 1 周以内，且夜间一般不进行施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

本工程电缆敷设段线路路径段，开挖量小，且夜间一般不进行施工作业，对周边声环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，施工声环境影响也将随之消失，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

新建变电站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。

输电线路工程施工期产生的固体废物主要为输电线路杆塔基础和电缆沟回填余土、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。

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 15~图 17

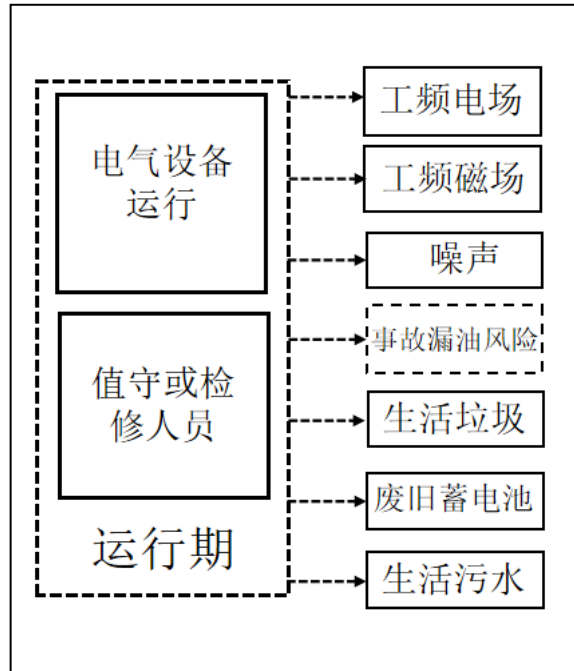


图 15 本工程变电站运行期产污节点图

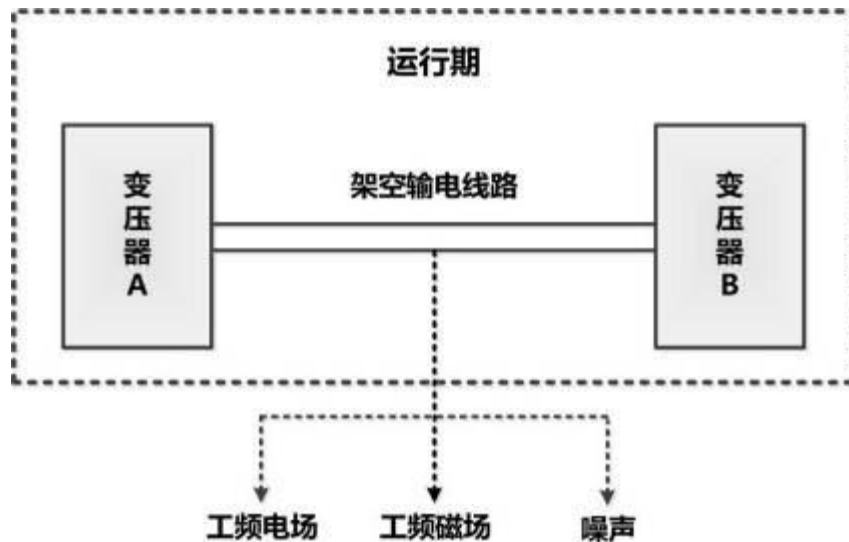


图 16 本工程架空输电线路运行期的产污节点图

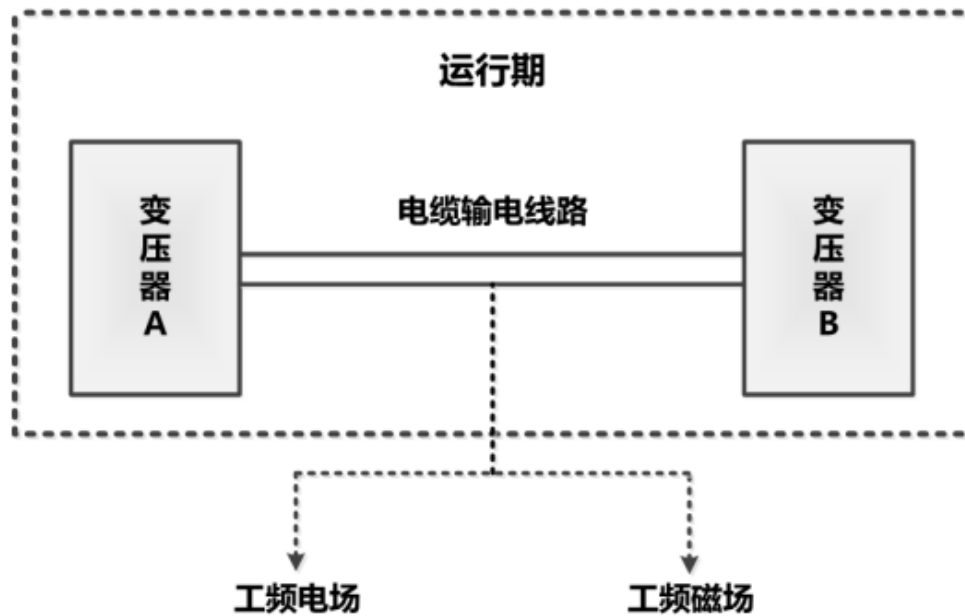


图 17 本工程电缆线路运行期的产污节点图

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巡检人员产生的生活污水，站区生活污水经化粪池处理后收集于化粪池内，定期进行清运，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定期巡检人员产生的少量生活垃圾以及更换的废铅蓄电池。

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，交由有资质单位处理，严禁随意丢弃，不在站内储存。

输电线路在运行期无固体废物产生。

(5) 事故变压器油

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，平时不会造成对环境的危害，在事故和运维过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏。

3 工程环保特点

本工程为 220kV 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《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）中规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等环境敏感区。本工程评价范围内不涉及国家级、省级保护的珍稀濒危野生动物集中栖息地。

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线路周边已有的道路进行，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 运行期水环境影响分析

(1) 变电站工程

变电站正常工况下，站内无工业废水产生，变电站内的废污水主要为变电站运维人员产生的生活污水。

箕山 220kV 变电站生活污水经化粪池处理后收集于化粪池内，定期进行清运，不外排，不会对周边水环境产生影响。

(2) 输电线路工程

输电线路运行期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

4.3 运行期环境空气影响分析

本项目运行期无废气产生，不会对附近大气环境产生影响。

4.4 运行期电磁环境影响分析

4.4.1 新建箕山 220kV 变电站工程电磁环境影响结论

类比分析结果表明，人民 220kV 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箕山 220kV 变电站本期投运后产生的电磁环境水平；由类比监测结果可知，类比监测的人民 220kV 变电站厂界工频电场、工频磁场能够满足相应控制限值。因此可以预测，本工程箕山 220kV 变电站本期工程投运后厂界及周围环境敏感目标产生的工频电场、磁感应强度水平也能够分别满足《电磁环境控制限值》

(GB8702-2014) 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

4.4.2 220kV 线路工程电磁环境影响评价结论

(1) 电缆线路

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)中 4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值的要求，且工频电场、工频磁场均在环境本底值水平。因此可以预测，本工程电缆线路建成后，运行期产生的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值要求。

(2) 架空线路

1) 工频电场

①单回并行线路

单回并行线路经过非居民区，导线最小对地距离 6.5m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.78kV/m，满足 10kV/m 的控制限值。

单回并行线路经过居民区，不跨越房屋的情况下，导线最小对地距离 7.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 5.39kV/m，不满足 4000V/m 的控制限值。

本工程线路跨越一层平顶居民房，导线对地最小距离 9m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.98kV/m，临近 4000V/m 的控制限值。

②同塔双回线路

同塔双回线路经过非居民区，导线最小对地距离 6.5m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.79kV/m，满足 10kV/m 的控制限值。

同塔双回线路经过居民区，不跨越房屋的情况下，导线最小对地距离 7.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 5.34kV/m，不满足 4000V/m 的控制限值；线路边导线 2.5m 外距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 4.83kV/m，不满足 4000V/m 的控制限值。

本工程同塔双回线路跨越一层平顶板房，导线对地最小距离 9m，距离地面 1.5m、高度处的工频电场强度最大值为 3.90kV/m，满足 4000V/m 的控制限值。

2) 工频磁感应强度

①单回并行线路

单回并行线路经过非居民区，导线最小对地距离 6.5m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 $36.31 \mu T$ ，满足 $100 \mu T$ 的控制限值。

单回并行线路经过居民区，不跨越房屋的情况下，导线最小对地距离 7.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 $29.41 \mu T$ ，满足 $100 \mu T$ 的控制限值。

本工程线路跨越一层平顶居民房，导线对地最小距离 9m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 $22.12 \mu T$ ，满足 $100 \mu T$ 的控制限值。

②同塔双回线路

同塔双回线路经过非居民区，导线最小对地距离 6.5m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 $34.04 \mu T$ ，满足 $100 \mu T$ 的控制限值。

同塔双回线路经过居民区，不跨越房屋的情况下，导线最小对地距离 7.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 $27.23 \mu T$ ，满足 $100 \mu T$ 的控制限值；线路边导线 2.5m 外距地面 4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 $35.72 \mu T$ ，均满足 $100 \mu T$ 的控制限值。

本工程线路跨越一层平顶板房，导线对地最小距离 9m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 $20.55 \mu T$ ，满足 $100 \mu T$ 的控制限值。

3) 电磁环境控制措施

①单回并行线路

根据达标控制范围计算结果，单回并行线路导线弧垂最小对地高度为 7.5m 时，4000V/m 的电磁影响达标控制范围对一层房屋为 4.6m，取整后 5m。

根据线路抬升预测计算结果，本工程单回并行线路经过居民区时导线最小对地

高度应抬升至 9m。

②同塔双回线路

根据达标控制范围计算结果，同塔双回线路导线弧垂最小对地高度为 7.5m 时，4000V/m 的电磁影响达标控制范围对一层、一层平顶房顶分别为 2.4m、3.8m，取整后 3m、4m。

根据线路抬升预测计算结果，本工程同塔双回线路经过居民区时导线最小对地高度应抬升至 9m。

4.4.3 环境敏感目标电磁影响结论

由环境敏感目标的电磁环境预测结果可以看出，在满足本环评要求的条件下，本工程建成投运后，输电线路沿线环境保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的限值要求。

4.5 运行期声环境影响分析

（1）新建箕山 220kV 变电站工程：采用模式预测的方法评价。

（2）新建 220kV 线路工程：架空线路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。

4.5.1 新建箕山 220kV 变电站工程声环境影响分析

4.5.1.1 预测模式

采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中的室内工业噪声预测模式。

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》（HJ2.4-2009）中附录 A 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、空调外挂机）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

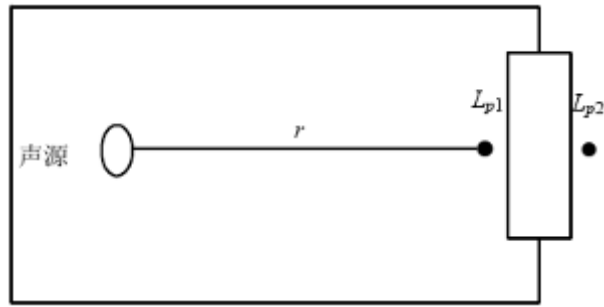


图 18 室内声源等效室外声源示意图

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：

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

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， $D_c = 0$ 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：

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

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：

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \text{ 或 } L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

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

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

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

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

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_{A_i} ，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

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

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

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

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} ——预测点的背值，dB (A)。

4.5.1.2 参数选取

(1) 声源

本工程箕山 220kV 变电站为户内式变电站。主变压器、220kV 配电装置、110kV 配电装置等电气设备均布置在户内。变电站运行期间的噪声源主要为主变压器、轴流风机等，其中，主变压器的噪声以中低频为主。根据工程设计资料，110kV 主变压器布置在变电站主楼北侧，由东向西并排布置；轴流风机主要布置于主楼南侧的 110kV 配电装置室外以及主楼房顶。根据类似工程的实测资料，220kV 变压器外 1m 处声压级一般不超过 70dB (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 10~15dB (A)，本环评预测时消声量取 10dB (A)，则主变压器等效隔音门、消声百叶窗 1m 处声压级取 60dB (A)。轴流风机 1m 处声压级取 65dB (A)。本次预测主变压器等效成隔音门、消声百叶窗后按面源，轴流风机按点源建模。

(2) 建筑结构

变电站大门为 2.3m 高电动推拉门，大砌块围墙高度 2.3m，配电装置楼主变侧

位于北面，高度 13.0m，110kV 及 220kV GIS 室侧位于南面，高度 11.0m，器材室、工具间及蓄电池室位于主楼西北角，高度 6.3m，运维办公楼位于站区东南角，房高 7.0m。

(3) 声环境敏感目标

变电站西侧存在 1 处厂房，为中原印刷包装机械城，其主要功能不属于以工作、生活等活动为主要功能的建筑，不将其列为声环境敏感目标。

4.5.1.3 预测点位

厂界噪声：变电站围墙高度按照 2.3m 考虑，以变电站围墙为厂界，变电站厂界四侧预测点位选在围墙外 1m，高度为距离地面 1.5m。

4.5.1.4 预测方案

本工程箕山 220kV 变电站主变压器及其他电器设备均布置在建筑物内。变电站终期规划建设三台主变压器，本次噪声预测按照变电站终期建设规模进行预测，以变电站终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。

4.5.1.5 预测结果

根据箕山 220kV 变电站总平面布置情况，按前述计算模式和预测参数条件，对变电站厂界及声环境保护目标噪声影响进行了预测计算，预测结果详见表 15 及图 19。

表 15 本工程箕山 220kV 变电站厂界噪声预测结果 单位：dB (A)

序号	预测点位		贡献值	监测值		预测值	
				昼间	夜间	昼间	夜间
1	变电站 厂界	东侧	33.8	45.4	42.6	/	/
2		南侧	35.5	46.8	44.1	/	/
3		西侧	33.3	44.2	41.7	/	/
4		北侧	38.3	43.7	41.9	/	/

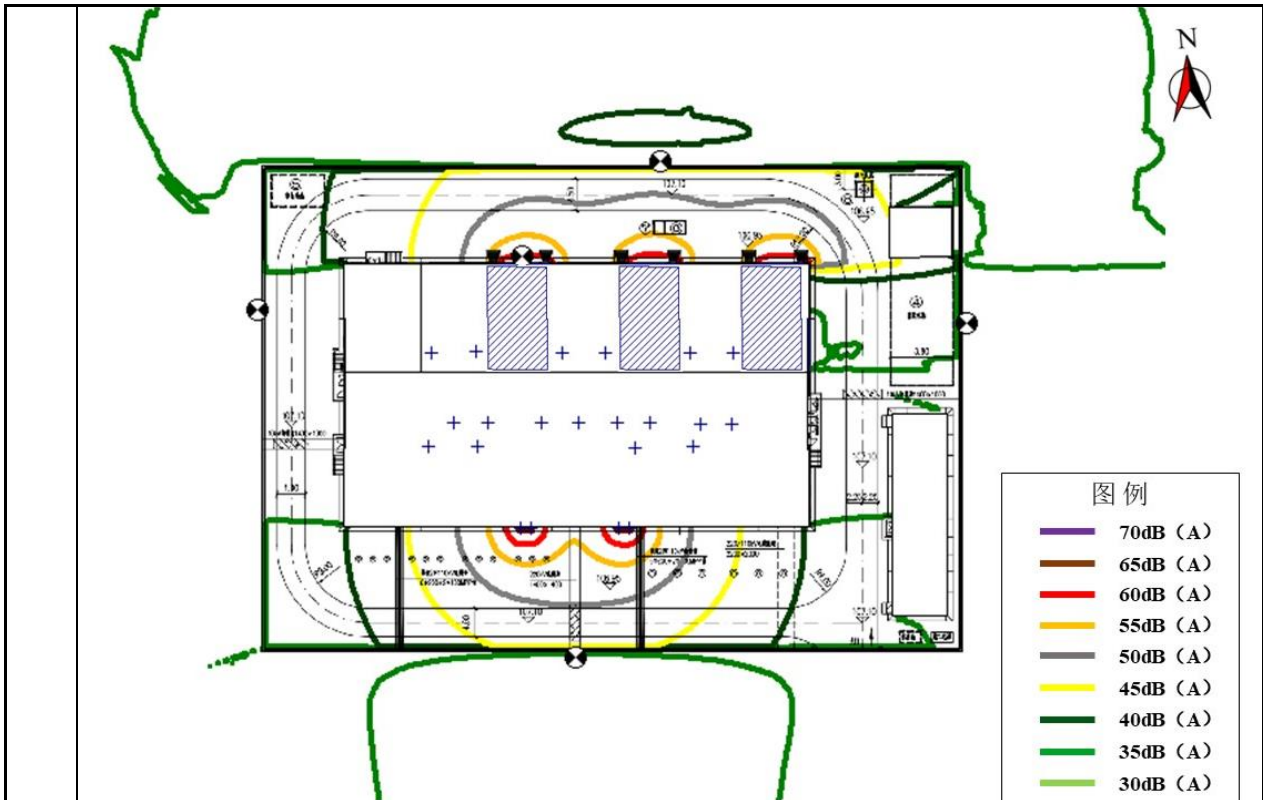


图 19 箕山 220kV 变电站终期规模噪声预测等值线图

4.5.1.6 声环境影响评价

箕山 220kV 变电站建成投运后，厂界噪声贡献值为 33.3~38.3dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值。

4.5.2 输电线路声环境影响分析

(1) 类比对象

本工程拟建单回线路选择驻马店市正阳县 220kV 朗台线作为类比监测对象；同塔双回线路选择驻马店市驿城区 220kV 天长线、天道 I 线同塔双回线路作为类比监测对象。

(2) 监测点位置

220kV 朗台线类比监测断面位于 155#-156#杆塔之间，导线对地高度 23m，中心线至边导线距离 7m；220kV 天长线、天道 I 线同塔双回线路类比监测断面位于 3#~4#杆塔之间，导线对地高度 12m，中心线至边导线距离 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，沿垂直于线路方向进行，以 1m 为间距、依次测至中心线外 5m 处，随后以 5m 为间距，依次测至中心线外 50m 处。

(3) 监测时间、天气及周围环境

测量时间：2018年12月23日。

气象条件：晴，温度9~14℃，湿度33~49%RH。

监测环境：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。

(4) 监测工况

监测时的运行工况见表16。

表16 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)
220kV 朗台线	230.2~230.8	194.1~201.9	-82.32~-79.41	-7.46~-6.07
220kV 天常线	229.8~230.9	10.3~13.9	2.79~3.47	-2.05~-1.67
220kV 天道 I 线	230.9~231.8	132.1~133.6	-48.23~-43.35	0.54~2.06

(5) 类比可比性分析

类比线路与本工程线路可比性见表17。

表17 类比线路与本工程拟建输电线路可比性分析一览表

项目	220kV 朗台线单回线路	本工程单回线路	220kV 天常线、 天道 I 线同塔双 回线路	本工程双回线路
电压等级(kV)	220	220	220	220
杆塔型式	单回路	单回路	同塔双回	同塔双回
架设型式	架空	架空	架空	架空
导线排列形式	水平	水平	鼓型	鼓型
平原	平原	平原	平原	平原

由上表可知，类比线路与本工程拟建输电线路电压等级相同、架线型式、导线排列形式、外界环境条件及运行工况均基本相同。输电线路噪声贡献值对周围环境的影响主要由电压等级相同、相序、架线型式等决定。因此，选择220kV朗台线作为单回路类比监测对象、220kV天常线、天道 I 线同塔双回线路作为类比监测对象是可行且可信的，基本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。

(6) 监测项目

等效连续 A 声级。

(7) 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

(8) 监测方法及仪器

1) 监测方法

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

2) 测量仪器

监测仪器:声级计(AWA6228)。

(9) 监测结果

单回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 18,同塔双回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 19。

表 18 单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)	37.8	36.9	55	45
1m	38.1	37.1		
2m	37.9	36.8		
3m	38.3	37.1		
4m	37.7	37.0		
5m	37.5	36.6		
6m	37.7	36.9		
7m (边导线下)	37.9	36.7		
8m	37.6	36.6		
9m	37.9	36.9		
10m	37.7	36.7		
15m	37.4	36.5		
20m	37.6	36.3		
25m	37.5	36.8		
30m	38.1	36.5		
35m	38.3	36.9		
40m	38.2	37.0		
45m	37.9	36.8		
50m	37.8	36.8		

表 19 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)	43.4	42.1	55	45
1m	42.8	41.8		
2m	43.0	41.8		
3m	42.5	41.6		
4m	42.4	41.9		
5m (边导线下)	42.1	41.5		
10m	41.4	40.9		
15m	42.0	40.8		
20m	41.2	39.9		
25m	40.5	39.3		
30m	39.7	38.8		

35m	40.0	38.7		
40m	39.6	38.5		
45m	39.2	38.4		
50m	39.1	38.1		

(10) 220kV 输电线路声环境影响评价

由类比监测结果可知，类比单回线路监测断面的昼间噪声监测值为 37.4~38.3dB(A)，夜间噪声监测值为 36.3~37.1dB(A)；类比同塔双回线路监测断面的昼间噪声监测值为 39.1~43.4dB(A)，夜间噪声监测值为 38.1~42.1dB(A)。运行状态下 220kV 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 0~50m 范围内变化趋势不明显，说明 110kV 线路运行噪声对周围声环境基本不构成增量贡献。

如上所述，220kV 单回及同塔双回线路运行期基本不会对周围环境噪声水平产生增量贡献；现状监测结果表明，本工程各环境敏感点处的噪声水平均满足 1 类标准限值要求。因此可以预测本项目建设的输电线路建成后，线路沿线环境敏感目标处的噪声水平也能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值要求。

4.6 运行期固体废物影响分析

4.6.1 新建箕山 220kV 变电站工程

变电站运行期间固体废物为变电站值守人员及定期巡检人员产生的生活垃圾以及更换的废旧铅蓄电池。

(1) 生活垃圾

对于箕山 220kV 变电站定期巡检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) 废铅蓄电池

变电站采用蓄电池作为备用电源，一般设置有两组容量为 500Ah 的铅蓄电池组（每组约 104 块，总重约 1.6t），一般巡视维护时间为 2-3 月/次，电池寿命周期为 8~10 年。根据《国家危险废物名录》，废弃的铅蓄电池回收加工过程中产生的废物，属于危险废物，废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性和腐蚀性（T，C）。

变电站站内平时运行期无废弃的铅蓄电池产生，待铅蓄电池达到使用寿命或需要更换时应交由有资质单位立即处理，严禁随意丢弃，不在站内储存，不会对周围环境产生显著不利影响。

4.6.2 新建 220kV 线路工程

输电线路运行期无固体废物产生，不会对附近环境产生影响。

4.7 运行期环境风险分析

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（一年一次或大修后）作预防性试验，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。但在设备在发生事故并失控时，可能泄漏，污染环境，造成环境风险。根据《国家危险废物名录》（生态环境部 部令第 15 号），事故变压器油或废弃的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，危险特性为毒性和易燃性（T，I）。

为防止事故、检修时造成废油污染，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有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，箕山 220kV 变电站变压器单台主变含油量为 85~90t，折合体积约为 94.9~100.6m³，本期拟建箕山变电站事故油池有效容积 120m³，能够满足最大单台设备油量的 100%的设计要求。

选址 选线 环境 合理 性 分 析	<p>本项目新建变电站选址及线路路径走向已取得了许昌市自然资源和规划局同意文件，同时已取得禹州市自然资源和规划局出具的用地预审与选址意见书，与当地的城乡发展规划不冲突，与当地的城乡发展规划相符。</p> <p>本项目变电站站址及线路避开了国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等生态敏感目标和水环境敏感目标。</p> <p>从环境保护角度考虑，变电站站址和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变电站站址及线路路径方案。</p>
-------------------------------------	--

五、主要生态环境保护措施

设计
阶段
生态
环境
保护
措施

1 设计阶段的电磁环境保护措施

(1) 对于新建变电站，主变压器及其它电气设备均布置在户内，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) 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，同塔双回线路导线相序应按照设计文件中提出的相序排列方式进行建设，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。根据电磁环境影响预测结果，应确保单回并行线路及同塔双回线路在居民区处最小对地高度在 9m 以上。若不进行线路抬升，则应控制单回并行线路边导线外 5m 范围内无敏感点房屋，同塔双回线路边导线外 3m 范围无 1 层坡顶房屋，4m 范围内无 1 层平顶或 2 层坡顶房屋。电缆线路在严格按照《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2007) 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。

2 设计阶段水环境保护措施

(1) 新建箕山 220kV 变电站采用雨污分流制排水系统，站区雨水采用有组织排放方式，经站区雨水井收集后排至站区南侧南环路市政雨水管网，站内生活污水经收集由化粪池处理后定期清运，不外排。

(2) 输电线路运行期不产生生产性废水。

3 设计阶段声环境保护措施

(1) 在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，220kV 主变压器 1m 外声压级不得高于 70dB (A)；主变室应采用隔音门，并设置消声百叶窗，确保主变建筑隔音门外 1m 处声压级不得高于 60 dB (A)；轴流风机设备选型应选择 1m 外声压级不得高于 70dB (A) 的风机设备，并在轴流风机出风口加装 90° 消声弯管，确保轴流风机外 1m 处声压级不得高于 65 dB (A)。

(2) 变电站围墙选用高度不低于 2.3m 的实体围墙，环评要求变电站大门应采用高度不低于 2m 的实体大门，并做好密封隔声措施。

(3) 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。

4 设计阶段固体废物影响控制措施

	<p>(1) 箕山 220kV 变电站内设垃圾箱等用于检修人员生活垃圾的临时存放。</p> <p>(2) 变电站站内更换的废旧蓄电池、检修或事故状态下可能产生的废变压器油交由有资质的单位进行处置，不在站内暂存。</p> <p>5 设计阶段环境风险保护措施</p> <p>箕山 220kV 变电站新建一座有效容积为 120m³ 的事故油池。</p>
<p>施工 期生 态环 境保 护措 施</p>	<p>1 施工期环境保护措施</p> <p>(1) 拟采取的生态环境保护措施及效果</p> <p>1) 土地占用保护措施</p> <p>建议业主以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，变电站施工活动限制在站区边界范围内；施工时杆塔基础与电缆沟开挖多余的土石方不允许随意倾倒，应采取塔基范围内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) 植被保护措施</p> <p>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；</p> <p>②输电线路塔基及电缆施工时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。</p> <p>③塔基及电缆施工开挖时应分层开挖，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；塔基及电缆施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。</p> <p>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植物进行苗木移植。对施工临时占地的区域进行植被恢复，恢复原有的植被功能。</p> <p>⑤线路工程拆除的砼杆及绝缘子、金具等设备应及时清运，避免长期压覆地表植被。</p> <p>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。</p> <p>3) 动物影响防护措施</p> <p>①加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意</p>

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尽量利用原有城市道路、农田道路等现有道路作为施工道路，减少施工道路的开辟，减少施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度。

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

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施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺设，防止水土流失。

⑤线路工程拆除的砼杆及绝缘子、金具等设备应及时清运，避免长期堆置造成水土流失。

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，本工程线路涉及少量农田，工程施工临时占地不占或少占农田，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或复绿。

(2) 环保措施效果

本项目变电站站址及部分输电线路所在位置为南环路两侧，占用南环路两侧行道树及绿化树木，线路其他塔基主要于农田区域走线，线路塔基具有占地面积小、且较为分散的特点，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效果

(1) 拟采取的水环境保护措施

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，可先行建设生活污水处理设施，对施工生活污水进行处理。

2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方开挖作业；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。

3) 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。

4) 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。由于本工程线路较短，施工期间生活污水利用可租用民房内的化粪池进行处理或直接使用变电站内建设的化粪池进行处理，不会对地表水产生影响。

5) 落实文明施工原则，不漫排施工废水，采取有效的拦蓄措施，防止施工废水进入附近河道。

6) 线路工程在沟渠附近施工时，杆塔定位尽量远离沟渠，并划定施工范围，不得进入沟渠施工。不得将施工废水与生活废水排入水体，并注意维护施工机械的正常运行，避免发生施工机械漏油并进入沟渠的事故。

(2) 环保措施及设施效果

在采取上述水环境保护措施后，本项目施工期对水环境影响很小。

3 施工期声环境影响保护措施

(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，并接受环境保护部门的监督管理。

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

3) 新建变电站施工时,应在施工场地周边设置围墙或围栏以减小施工噪声影响。

4) 限制夜间高噪声施工。施工单位夜间应尽量减少产生高噪声污染的施工内容,尽量避免使用推土机、挖土机等高噪声设备。

(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 施工期环境空气影响保护措施

(1) 拟采取的环保措施

1) 施工单位应文明施工,加强施工期的环境管理和环境监控工作。

2) 施工产生的建筑垃圾等要合理堆放,应定期清运。

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

4) 加强材料转运与使用的管理,合理装卸,规范操作。

5) 变电站及输电线路施工场地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) 输电线路杆塔拆除过程中应尽量轻拿轻放,减少建材、设备等冲击地面产生的扬尘。

8) 根据《许昌市 2022 年大气、水、土壤及农业农村污染治理攻坚战实施方案》(许环委办(2022)12 号)中,针对扬尘污染防治水平及重污染天气防治措施的要求,本工程新建变电站及输电线路施工场地严格执行“10 个 100%”要求,即现场管理达标 100%、施工工地湿法作业 100%、施工工地道路硬化 100%、渣土物料覆盖 100%、施工工地出入车辆冲洗 100%、现场监控安装 100%、物料运输密闭 100%、施工工地使用非道路移动机械、车辆管理 100% 达标、施工工地建筑立面封闭 100%、违规及时按日处罚率 100%。

(2) 环保措施效果

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

5 施工期固体废物的环境保护措施

	<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)。</p> <p>2) 本工程变电站三通一平工作产生的表层耕植土应集中收集堆放, 结合附近区域的绿化工程或土地改造工程综合利用。主变等建构物基础开挖余土应结合场地平整综合利用, 严禁边借边弃。</p> <p>3) 新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整, 同时在表面进行绿化恢复。电缆敷设多余土方应用于周边区域土地平整或绿化等, 同时在敷设段表面进行绿化恢复。拆除的砼杆、金具、绝缘子等设备应及时由物资部门回收, 不得长期堆置在当地。</p> <p>(2) 环保措施效果</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> <p>6 施工期环境风险保护措施及效果</p> <p>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露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。</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>在项目运行期需对变电站、输电线路沿线及塔基进行定期巡查及检修, 应加强对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>2 运行期水环境影响保护措施</p> <p>(1) 变电站检修人员生活污水利用站内建设的化粪池进行处理, 站内生活污水经收集由化粪池处理后定期清运, 不外排。</p> <p>(2) 在项目运行期, 线路定期巡线过程中, 巡线及检修过程中运行维护人员产生的少量生活污水禁止随意排放, 由于本工程线路路径较短, 巡线检修人员可利用变电站站内设施进行处理。</p> <p>3 运行期声环境影响保护措施</p>

	<p>运行期要求运行维护人员对变电站进行定期巡查及维护，保障站内设施正常运行，防止由于运行故障产生的噪声影响。</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>(1) 对于变电站检修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。</p> <p>(2) <u>许昌市已规划建设统一的变电站废弃铅蓄电池暂存间，变电站站内待蓄电池达到使用寿命或需要更换时，应及时交由有资质单位统一运输至废弃铅蓄电池暂存间，并由相关有资质单位进行处理，严禁随意丢弃。</u></p> <p>(3) 在项目运行期，线路检修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> <p>6 运行期环境风险环境防范措施</p> <p>(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。</p> <p>(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。废矿物油作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。</p> <p>(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。</p>
其他	<p>1 环境管理</p> <p>1.1 环境管理机构</p> <p>建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。</p> <p>1.2 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</p>

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) 负责日常施工活动中的环境保护工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要作到心中有数。

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

(7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

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

1.3 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 20。

表 20 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。
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、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。例如箕山变电站是否设置化粪池，站内生活污水是否经化粪池处理后定期清掏，不外排；箕山变电站站内是否建有容量为 120m ³ 的事故油池；变电站更换的废旧蓄电池是否交由有资质单位进行处置。
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）；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）中 1 类标准，不满足标准要求的则应进行改造和治理。变电站检修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有资质的单位进行处理等。
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。
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验证	监测本工程附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符，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 1 类标准。

1.4 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。

1.5 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位等人员，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 21。

表 21 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

1.6 公众沟通协调应对机制

针对输变电工程附近由静电引起的电场刺激等实际影响，建设单位或运行单位应在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。

2 环境监测

2.1 环境监测任务

- (1) 制定监测计划，监测工程施工期和运行期的环境影响。

(2) 对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

2.2 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，在其厂界及站外相关环境保护目标设置例行监测点；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。

2.3 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 22。

表 22 环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间及频次
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。
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。

2.4 监测技术要求

(1) 监测范围应与工程影响区域相符。

(2) 监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。

(3) 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。

(4) 监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。

(5) 应对监测提出质量保证要求。

本工程动态总投资为 12490.00 万元，其中环保投资为 101.27 万元，占工程总投资的 0.81%。工程环保投资详见表 23。

表 23 工程环保投资估算表

序号	项目	投资估算（万元）
二	环境保护措施及设施费	<u>84.27</u>
1	事故油池	<u>31.77</u>
2	化粪池	<u>0.5</u>
3	站区及线路植被恢复及绿化费	<u>34</u>
4	施工期临时措施费 (含扬尘防治、噪声防治、固废及废水防治等)	<u>18</u>
三	其它环保费用	<u>17</u>
1	环境影响评价费	<u>9</u>
2	竣工环保监测及验收费	<u>8</u>
三	环保投资费用合计	<u>101.27</u>
四	工程总投资	<u>12490.00</u>
五	环保投资占总投资比例	<u>0.81%</u>

环 保
投 资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运行期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>①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边界范围内；施工时杆塔基础与电缆沟开挖多余的土石方不允许随意倾倒，应采取塔基范围内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；杆塔基础及电缆施工时，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；开挖时应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；杆塔基础及电缆施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复；对于永久占地造成的植被破坏，工程施工前将对施工区域内的植物进行苗木移植。对施工临时占地的区域进行植被恢复，恢复原有的植被功能；线路工程拆除的砼杆及绝缘子、金具等设备应及时清运，避免长期压覆地表植被。</p>	<p>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。</p> <p>②施工过程中按照要求在施工区域内进行施工活动，杆塔基础及电缆分层开挖、分层堆放，施工结束后将土层按原顺序回填，及时清理塔基周边区域，并进行植被恢复；拆除的砼杆、绝缘子及金具是否已及时回收；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>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</p>	<p>在项目运行期需对变电站、输电线路沿线及塔基进行定期巡查及检修，应加强对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>

内容 要素	施工期		运行期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	<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；尽量利用原有城市道路、河堤小路等现有道路作为施工道路，减少施工道路的开辟，减少施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度；施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，恢复野生动物生境。</p> <p>④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；线路工程拆除的砼杆及绝缘子、金具等设备应及时清运，避免长期堆置造成水土流失。</p>	<p>驱赶效应；施工期尽量利用了原有城市道路、农田道路等现有道路作为施工道路，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原生态恢复。</p> <p>④施工期间需避免雨季施工，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。</p> <p>⑤施工期进行了优化施工布置及施工方案，工程施工临时未占用或对农田的占用面积积极小，施工区域布设了围挡，减少了对农田耕作层土壤的扰动和破坏；设计阶段优化了杆塔基础布置、避让农田区域，减少了对农业耕作的影响；在农田区域的工程施工</p>		

内容 要素	施工期		运行期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	⑤施工期优化施工布置及施工方案，本工程线路涉及少量农田，工程施工临时占地不占或少占农田，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，应及时清理建筑垃圾，对施工扰动区域进行平整，并根据土地利用功能及早复耕或复绿。	完成后，及时清理了建筑垃圾及拆除的砼杆、金具等设备，对施工扰动区域及时进行了平整，并进行了复耕或复绿。		
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>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，可先行建设生活污水处理设施，对施工生活污水进行处理。</p> <p>②输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地。由于本工程线路较短，施工期间生活污水利用可租用民房内的化粪池进行处理或直接使用变电站内建设的化粪池进行处理。</p> <p>③施工废水、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>④施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业。</p>	<p>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。</p> <p>②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新建的化粪池处理生活污水，施工过程中不随意排放生活污水。</p> <p>③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>④施工过程中需在场地周边安装拦挡措施，并避开雨季施工。</p> <p>⑤严格落实文明施工原则，不随</p>	箕山 220kV 变电站站区生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。	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。

内容 要素	施工期		运行期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	<p>⑤落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。</p> <p>⑥线路工程在沟渠附近施工时，杆塔定位尽量远离沟渠，并划定施工范围，不得进入沟渠施工。不得将施工废水与生活废水排入水体，并注意维护施工机械的正常运行，避免发生施工机械漏油并进入沟渠的事故。</p>	<p>意排放施工废水，弃土弃渣需按要求进行处理。</p> <p>⑥线路工程在沟渠附近施工时，杆塔定位尽量远离沟渠，未进入沟渠施工。不施工废水与生活废水未排入水体，未发生施工机械漏油并进入沟渠的事故。</p>		
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>①在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，220kV 主变压器 1m 外声压级不得高于 70dB (A)；主变室应采用隔音门，并设置消声百叶窗，确保主变建筑隔音门外 1m 处声压级不得高于 60 dB (A)；轴流风机设备选型应选择 1m 外声压级不得高于 70dB (A) 的风机设备，并在轴流风机出风口加装 90° 消声弯管，确保轴流风机外 1m 处声压级不得高于 65 dB (A)。从源头控制噪声。</p> <p>②变电站围墙选用高度不低于 2.3m 的实体围墙，环评要求变电站大门应采用高度不低于 2m 的实体大门，并做好密封隔声措施。</p> <p>③对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设</p>	<p>①变电站主变压器优先选用符合国家噪声标准的低噪声设备，220kV 主变压器 1m 外声压级不超过 70dB (A) 主变室外加装隔音门，设置消声百叶窗，主变建筑隔音门外 1m 处声压级不高于 60 dB (A)；轴流风机设备选型选择 1m 外声压级不得高于 70dB (A) 的风机设备，出风口加装 90° 消声弯管，其 1m 处声压级不得高于 65 dB (A)。变电站围墙选用 2.3m 高的实体围墙，大门采用了 2.0m 以上的实体大门，并进行密封隔声措施。</p>	运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展声环境监测。	<p>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，输电线路沿线的声环境敏感目标处的声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准限值要求。</p>

内容 要素	施工期		运行期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	<p>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>④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。</p> <p>⑤施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。</p> <p>⑥新建变电站施工时，应在施工场地周边设置围墙或围栏以减小施工噪声影响。</p> <p>⑦限制夜间高噪声施工。施工单位夜间应尽量减少产生高噪声污染的施工内容，限制使用推土机、挖土机等高噪声设备。</p>	<p>确保变电站厂界噪声需满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准限值要求。</p> <p>②选用符合要求的高压电气设备、导体等，使输电线路沿线的声环境敏感目标处的声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。</p> <p>③严格落实文明施工原则，并在施工期间加强环境管理。</p> <p>④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> <p>⑤新建变电站施工时，先在施工区域设置围栏、围墙，减小施工噪声影响。</p> <p>⑥施工过程中，避免夜间施工，若需夜间施工，应禁止使用噪声设备。</p>		
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。	①施工单位严格落实文明施工，并加强施工期的环境管理。	/	/

内容 要素	施工期		运行期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	<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，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>⑤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。</p> <p>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。</p> <p>⑦输电线路杆塔拆除过程中应尽量轻拿轻放，减少建材、设备等冲击地面产生的扬尘。</p> <p>⑧根据《许昌市 2022 年大气、水、土壤及农业农村污染治理攻坚战实施方案》（许环委办（2022）12 号）施工场地严格执行“10 个 100%”要求，即现场管理达标 100%、施工工地湿法作业 100%、施工工地道路硬化 100%、渣土物料覆盖 100%、施工工地出入车辆冲洗 100%、现场监控安装 100%、物料运输密闭 100%、施工工地使用非道路移动机械、车辆管理 100%达标、施工工地建筑立面封闭 100%、违规及时按日处罚率 100%。</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拆除工作进行时轻拿轻放，拆除完成后材料及时清运回收。</p> <p>⑧施工过程严格按照相关文件要求及“10 个 100%”的要求进行施工。</p>		

内容 要素	施工期		运行期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
固体废物	<p>①明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。</p> <p>②本工程变电站三通一平工作开挖产生的表层耕植土应集中收集堆放，结合附近区域的绿化工程或土地改造工程综合利用。主变等建构筑物基础开挖余土应结合场地平整综合利用，严禁边借边弃。</p> <p>③新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地区域内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。电缆敷设多余土方应用于周边区域土地平整或绿化等，同时在敷设段表面进行绿化恢复。拆除的砼杆、金具、绝缘子等设备应及时由物资部门回收，不得长期堆置在当地。</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变电站施工过程中控制挖填平衡，严禁边借边弃。</p> <p>③新建输电线路塔基，需注意场地平整，线路拆除产生的建材、设备及时清运回收，施工结束后需进行植被恢复。电缆敷设多余土方应用于周边区域土地平整或绿化等，施工结束后在敷设段表面进行了绿化。</p>	<p>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。<u>变电站检修或事故状态下产生的废变压器油交由有资质单位立即处理；废弃铅蓄电池交由有资质单位统一转运至许昌市危废暂存间，并由相关单位统一处理，不随意丢弃。</u></p> <p>在项目运行期，线路检修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>	<p>变电站运行期未随意丢弃生活垃圾，变电站内废变压器油交由有资质单位立即处理；<u>废弃铅蓄电池由有资质单位统一转运至许昌市危废暂存间并及时处理，不随意丢弃。</u></p>
电磁环境	<p>①对于新建变电站，主变压器及其他电气设备均布置在户内，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。</p> <p>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，<u>同塔双回线路导线相序应按照设计文件中提出的相序排列方式进行建设</u>，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，<u>同</u></p>	<p>①新建变电站主变压器及其他电气设备均布置在户内，确保变电站厂界及评价范围内居住等场所的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应标准。</p> <p>②输电线路选址严格按照设计规程要求及本环评对线路高度的评价结论设计，<u>同塔双回线路</u></p>	<p>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。</p>	<p>本工程工频电场、工频磁场能满足相应标准要求。</p>

内容 要素	施工期		运行期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	<p>时应确保单回并行线路及同塔双回线路在居民区处最小对地高度在9m以上；若不进行线路抬升，则应控制单回并行线路边导线外5m范围内无敏感点房屋，同塔双回线路边导线外3m范围无1层坡顶房屋，4m范围内无1层平顶或2层坡顶房屋。电缆线路在严格按照《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2007）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>导线相序应按照设计文件中提出的相序排列方式进行建设；单回并行线路及同塔双回线路在居民区处最小对地高度在在9m以上；单回并行线路跨越敏感点房屋处线路最小对地高度大于9m；未进行线路抬升时，控制单回并行线路边导线外5m范围内无敏感点房屋，<u>同塔双回线路边导线外3m范围无1层坡顶房屋，4m范围内无1层平顶或2层坡顶房屋</u>；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要求。电缆线路相关措施符合《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2007）要求。线路沿线电磁能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应标准。</p>		
环境 风险	<p>①箕山 220kV 变电站建设一座有效容积为120m³的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施，事故油池的有效容积能满足事故并失控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。</p>	<p>①变电站建设足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。 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。</p>	<p>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</p>	<p>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，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</p>

内容 要素	施工期		运行期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	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露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。		油作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。 <u>废弃铅蓄电池交由有资质单位统一转运至许昌市危废暂存间，并由相关单位统一处理，不随意丢弃。</u> 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。	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，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

许昌禹州箕山(禹州南)220千伏输变电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,在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后,从环境保护的角度而言,本工程是可行的。

八、附件及附图

附件：

附件 1：国网河南省电力公司许昌供电公司《关于委托编制许昌禹州箕山（禹州南）220 千伏输变电工程环境影响评价的函》；

附件 2：前期工程相关环保手续

附件 3：本项目环境质量现状监测报告；

附件 4：架空线路类比监测报告；

附件 5：电缆线路类比监测报告；

附件 6：变电站类比监测报告；

附图：

附图 1：地理位置示意图；

附图 2：箕山 220kV 变电站平面布置示意图；

附图 3：本工程线路路径走向及敏感目标分布图；

关于委托开展许昌箕山（禹州南）220 千伏输变电工程环境影响评价的函

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司：

我公司正在开展许昌箕山（禹州南）220 千伏输变电工程环境影响评价前期核准手续的办理工作。根据《环境保护法》、《环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》，为进一步做好该批工程的环境保护工作，经研究决定委托贵单位编制该批项目的环境影响报告表。请贵单位按照国家有关规定尽快开展工作，依据本项目的核准计划要求安排工作进度。

国网河南省电力公司许昌供电公司

2022 年 3 月 23 日



河南省环境保护厅文件

豫环审〔2009〕359号

河南省环境保护厅 关于许昌城南 220kV 输变电工程 环境影响报告表的批复

河南省电力公司：

你公司报送的由河南恩湃高科集团有限公司编制的《许昌城南 220kV 输变电工程环境影响报告表》（以下简称《报告表》）、许昌市环保局《关于许昌城南 220kV 输变电工程环境影响报告表的审查意见》（许环辐审〔2009〕11号）和河南省环境工程评估中心《关于许昌城南 220kV 输变电工程环境影响报告表的技术评估报告》（豫环评估表〔2009〕93号）收悉。经研究，批复如下：

一、项目建设内容和总体要求

河南省环境保护厅

豫环辐验〔2011〕21号

河南省环境保护厅 关于 220kV 许昌禹州东等 4 项输变电工程 竣工环境保护验收的批复

河南省电力公司：

你公司报送的由中国电力工程顾问集团华北电力设计院工程有限公司编制的《220kV 许昌禹州东等 4 项输变电工程竣工环境保护验收调查报告》和河南省电力公司提交的《输变电工程竣工环境保护验收执行报告》收悉。根据验收组和许昌市环保局的意见，经研究，批复如下：

一、本期验收工程共包括：

1、220kV 许昌禹州东输变电工程：本期建设许昌禹州东 220 千伏变电站，变电容量为 1×180 MVA；将 220 千伏钧付线割接进站，建设线路长度 2 千米。

2、220kV 许昌襄城输变电工程：本期建设 220 千伏襄城变电站工程，变电容量为 1×150 MVA，II 钧薛线采用同塔双回方式“T”入襄城变，220 千伏线路新建段长 19.7 千米，其中双回路线路长度为 19.0 千米，单回路线路长度为 0.7 千米。

3、500kV 许昌变 220kV 送出输变电工程包括：(1). 许昌东至长葛东 220kV 线路割接入 500kV 许昌变割接线路全长 6.1km，

其中北剖接段 3.0km；南剖接段线 3.1km，线路为单回路架设。
(2). 付庄至薛坡 220kV 线路剖接入 500kV 许昌变西剖接段（付庄侧）已包含于付庄至薛坡变 220kV 线路中，东剖接段线路长度为 1.2km，线路为单回路架设。全线采用单回路架设。

4、许昌 220kV 北部电网完善工程：本期建设付庄变至薛坡变 220kV 线路，线路长度约为 50.3km，其中付庄变至 500kV 许昌变段采用双回路 21.9km；薛坡变至许昌 500kV 变单回路 28.4km。

二、同意许昌市环保局及验收组意见。该项目环保审批手续齐备，环保防护设施按要求落实，变电站、输电线路的噪声、工频电场、工频磁感应、无线电干扰限值能够达到相关标准的要求，生态影响进行了有效恢复，同意通过验收。

三、建设（运营）管理单位应落实各项环保管理制度，加强污染防治设施的管理，保障设施正常运行。做好废水的处理和回用；建立废油和废旧蓄电池的处理回收制度，废油和废旧蓄电池必须交有资质的单位回收处理，防止废油随意排放。

四、定期开展变电站、输变电线路的噪声、工频电场、工频磁感应、无线电干扰限值等主要污染因子的监测，及时向市环保部门报告监测情况。

五、许昌市环保局负责日常监督检查工作。

二〇一一年一月二十六日

抄送：河南省辐射环境安全技术中心，许昌市环境保护局，中国电力工程顾问集团华北电力设计院工程有限公司。

河南省环境保护厅文件

豫环审〔2016〕56号

河南省环境保护厅 关于许昌城南 220 千伏输变电工程竣工 环境保护验收的批复

国网河南省电力公司：

你公司报送的《许昌城南 220 千伏输变电工程竣工环境保护验收申请》、《许昌城南 220 千伏输变电工程环境保护执行报告》和由中国电子工程设计院编制的《许昌城南 220 千伏输变电工程竣工环境保护验收调查表》（以下简称《调查表》）收悉。该项目验收审批事项已在我厅网站公示期满。经研究，批复如下：

一、工程建设内容

（一）城南 220 千伏变电站新建工程（运行调度名：屯田 220 千伏变电站）：本期建设 2×180 兆伏安主变。

（二）220 千伏出线本期 4 回： π 接 I 钧薛和襄薛线路，东

π 接线路路径长度 2.45 千米，其中双回路路径长度 1.85 千米，单回路路径长度 0.6 千米；西 π 接线路路径长度 4.55 千米，其中双回路路径长度 3.95 千米，单回路路径长度 0.6 千米。

本工程总投资 14022 万元，其中环保投资 49 万元。

二、《调查表》表明：变电站及线路周围环境敏感点的工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰、噪声监测值均符合国家相关标准的要求。

三、工程环境保护手续齐全，落实了环境影响评价报告表和批复文件提出的污染防治及生态保护措施，工程竣工环境保护验收合格。

四、工程投入运行后应做好电磁、声环境的日常监测工作。

五、加强对公众电磁知识宣传，妥善解决投诉问题，确保社会稳定。

六、我厅委托省辐射环境安全技术中心、许昌市环境保护局负责该工程运行期的环境保护监督检查工作。

2016 年 1 月 14 日

主办：辐射环境管理处

督办：辐射环境管理处

抄送：省发改委、省国土厅、省建设厅，省辐射环境安全技术中心，
许昌市环保局，许昌市规划局，中国电子工程设计院。

河南省环境保护厅办公室

2016 年 1 月 14 日印发

— 2 —





WHZD-WH2022039K-P2201-01

正本

许昌箕山（禹州南）220kV输变电工程

可研阶段

检测报告

武汉中电工程检测有限公司



2022年3月 武汉

注意事项

- 1、报告无公司检验检测专用章、骑缝章及 CMA 章无效。
- 2、未经公司批准,任何单位或个人不得部分复制报告,全部复制除外。
复制报告未重新加盖本公司检验检测专用章无效。
- 3、报告无批准、审核、编写、检测人签字无效。
- 4、报告涂改无效。
- 5、委托仅对输变电工程当前工况负责。
- 6、对本检测报告如有异议,请于报告发出之日起 15 个工作日内以书面形式向武汉中电工程检测有限公司提出,逾期不予受理。

地址:湖北省武汉市武昌区中南二路 12 号

邮编: 430071

电话: 027-67816208

传真: 027-67816333



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 211701250135

名称: 武汉中电工程检测有限公司

地址: 武汉市武昌区中南二路12号2栋206-209室, 武汉市武昌区民主路668号北门E栋一层西侧

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由武汉中电工程检测有限公司承担。

许可使用标志



211701250135

发证日期: 2021年07月23日

有效期至: 2027年07月22日

发证机关: 湖北省市场监督管理局

请在有效期届满前3个月提出复查申请, 不再另行通知。

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。

批准: 刘鹏

审核: 李磊

编写: 张伟国

检测: 廖小宇 张伟国

许昌箕山（禹州南）220kV 输变电工程 可研阶段 检测报告	 WUHANZHONGDIAN 武汉中电	WHZD-WH2022039K-P2201-01 第 1 页 共 6 页
--------------------------------------	---	--

工程名称	许昌箕山（禹州南）220kV输变电工程		
检测内容	工频电场、工频磁场、噪声		
委托单位	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司		
检测日期	2022.3.29	委托人	杨凡
检测地点	河南省许昌市禹州市		
检测方法依据	1、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013） 2、《声环境质量标准》（GB3096-2008） 3、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）		
检测仪器	仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
	工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-04 出厂编号：I-2013/D-2013	量程范围 电场强度： 0.01V/m~100kV/m 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
	仪器名称：多功能声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：00328412 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 出厂编号：1018777	测量范围： 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A) 声压级： （94.0/114.0）dB	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2021SZ01361150 有效期：2021.10.19-2022.10.18 校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2021SZ01361401 有效期：2021.12.15-2022.12.14
	仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38577548/903	温度 测量范围： -10℃~+50℃ 湿度 测量范围：0%-100% （无结露） 风速 测量范围： 0.4m/s~20m/s	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2021RG01182604 有效期：2021.11.05-2022-11.01 检定单位：湖北省气象计量检定站 证书编号：鄂气检 42111229 有效期：2021.11.18-2022.11.17

许昌箕山（禹州南）220kV 输变电工程 可研阶段 检测报告	 WUHANZHONGDIAN 武汉中电	WHZD-WH2022039K-P2201-01 第 2 页 共 6 页
--------------------------------------	---	--

表 1 工程概况一览表

工程名称	建设内容	测试项目
许昌箕山（禹州南）220kV 输变电工程	①新建箕山（禹州南）220kV 变电站工程：站址位于禹州市南环路北侧，本期新建 1 台 180MVA 主变压器，户内布置，220kV 出线 4 回；②钧州~屯田线路和钧州~襄城 π 入箕山变 220kV 线路工程：新建线路路径全长 10.75km，线路分为西 π 接段和东 π 接段。西 π 接段线路路径全长 6.85km，其中同塔双回架设 0.2km，单回路架设 6.6km，为两条单回路并行架设，电缆敷设 0.05km；东 π 接段线路路径全长 3.9km，其中同塔双回架设 3.6km，单回路架设 0.3km。	工频电场、工频磁场、噪声

表 2 检测时间及气象条件

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（RH%）	风速（m/s）
2022.3.29	晴	12.5-15.4	51.9-58.7	0.5-1.2

表 3 工频电场、工频磁场现状检测结果

序号	检测点位		电场强度（V/m）	磁感应强度（ μ T）	备注
（一）新建箕山（禹州南）220kV 变电站站址及中心					
1.	箕山（禹州南）220kV 变电站站址	东侧	1#	1.64	0.019
2.		南侧	2#	1.04	0.027
3.		西侧	3#	0.78	0.022
4.		北侧	4#	1.20	0.018
5.		中心	5#	1.87	0.019
（二）新建箕山（禹州南）220kV 变电站周围电磁敏感点					
1.	许昌市禹州市褚河街道	中原印刷包装机械城东侧	0.91	0.021	
（三）钧州~屯田线路 I 回 π 入箕山变 220kV 线路架空段沿线电磁敏感点					
1.	许昌市禹州市褚河街道	张王社区三组	张占涛养鸭场看护房南侧	118.33	0.063
（四）钧州~屯田线路 II 回 π 入箕山变 220kV 线路架空段电磁背景值					
1.	线路背景值 1#			82.42	0.029
距离 500kV 姚涂线约 95m，线高约 24m					



序号	检测点位		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
2.	线路背景值 2#		31.66	0.045	距离 35kV 韩范线约 33m, 线高约 13m
(五) 钧州~襄城 π 入箕山变 220kV 线路沿线电磁敏感点					
1.	许昌市禹州市褚河街道	禹州市真真家庭农场看护房南侧	0.99	0.017	
2.	许昌市禹州市褚河街道	张王社区三组 张洪基家南侧	4.86	0.019	

表 4 噪声现状检测结果

序号	检测点位			等效连续 A 声级 (L_{Aeq} , dB(A))		备注
				昼间	夜间	
(一) 新建箕山（禹州南）220kV 变电站站址及中心						
1.	箕山（禹州南）220kV 变电站站址	东侧	1#	45.4	42.6	
2.		南侧	2#	46.8	44.1	距离南环路约 25m
3.		西侧	3#	44.2	41.7	
4.		北侧	4#	43.7	41.9	
5.		中心	5#	44.4	42.1	
(二) 新建箕山（禹州南）220kV 变电站周围声环境敏感点						
1.	许昌市禹州市褚河街道	中原印刷包装机械城东侧	一楼	44.9	42.8	
			二楼	44.1	42.4	
			三楼	45.4	42.8	
			四楼	43.6	41.6	
(三) 钧州~屯田线路 I 回 π 入箕山变 220kV 线路沿线声环境敏感点						
1.	许昌市禹州市褚河街道	张王社区三组	张占涛养鸭场看护房南侧	43.4	40.8	
(四) 钧州~屯田线路 II 回 π 入箕山变 220kV 线路声环境背景值						
1.	线路背景值 1#			43.9	41.7	
2.	线路背景值 2#			44.2	41.5	
(五) 钧州~襄城 π 入箕山变 220kV 线路沿线声环境敏感点						
1.	许昌市禹州市褚河街道	禹州市真真家庭农场看护房南侧		43.3	40.6	
2.	许昌市禹州市褚河街道	张王社区三组	张洪基家南侧	44.3	41.7	



箕山（禹州南）220kV 变电站站址东侧



箕山（禹州南）220kV 变电站站址南侧



箕山（禹州南）220kV 变电站站址西侧



箕山（禹州南）220kV 变电站站址北侧



箕山（禹州南）220kV 变电站站址中心



许昌市禹州市褚河街道中原印刷包装机械城
办公楼东侧

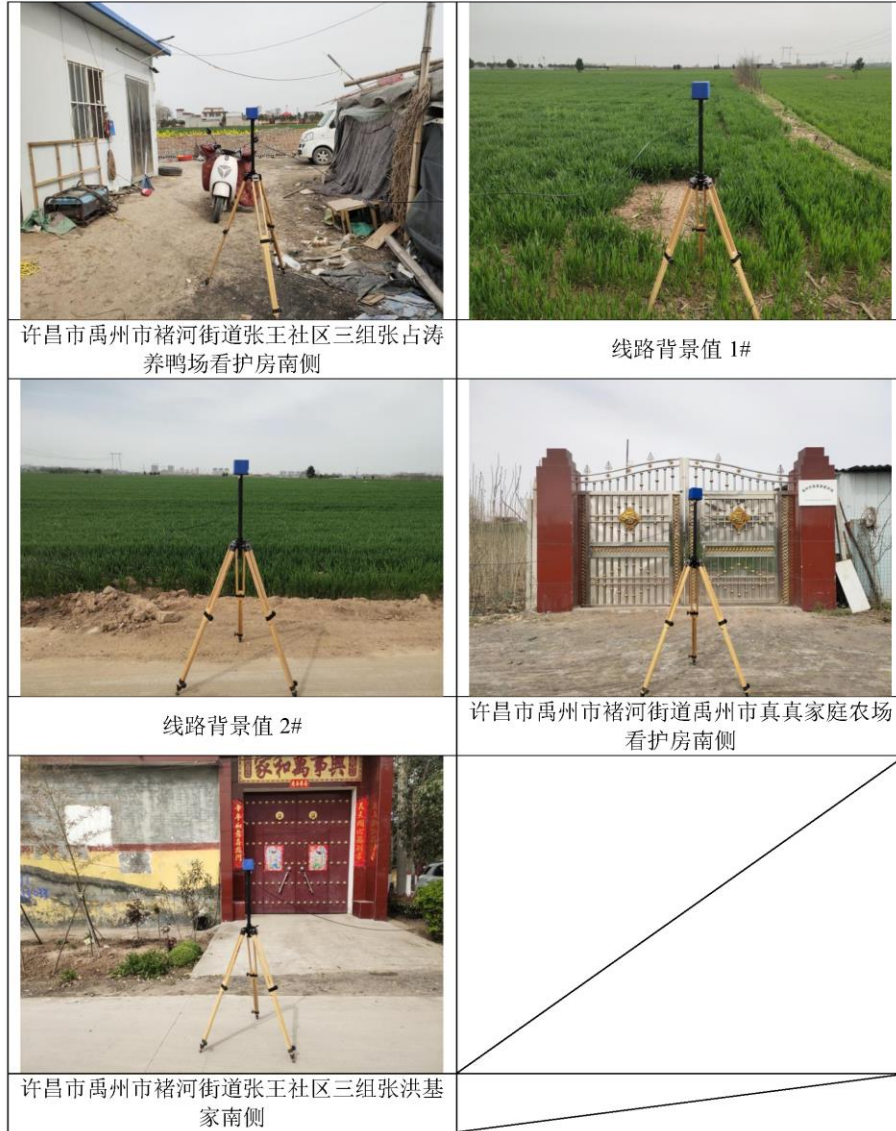


图 1 检测照片

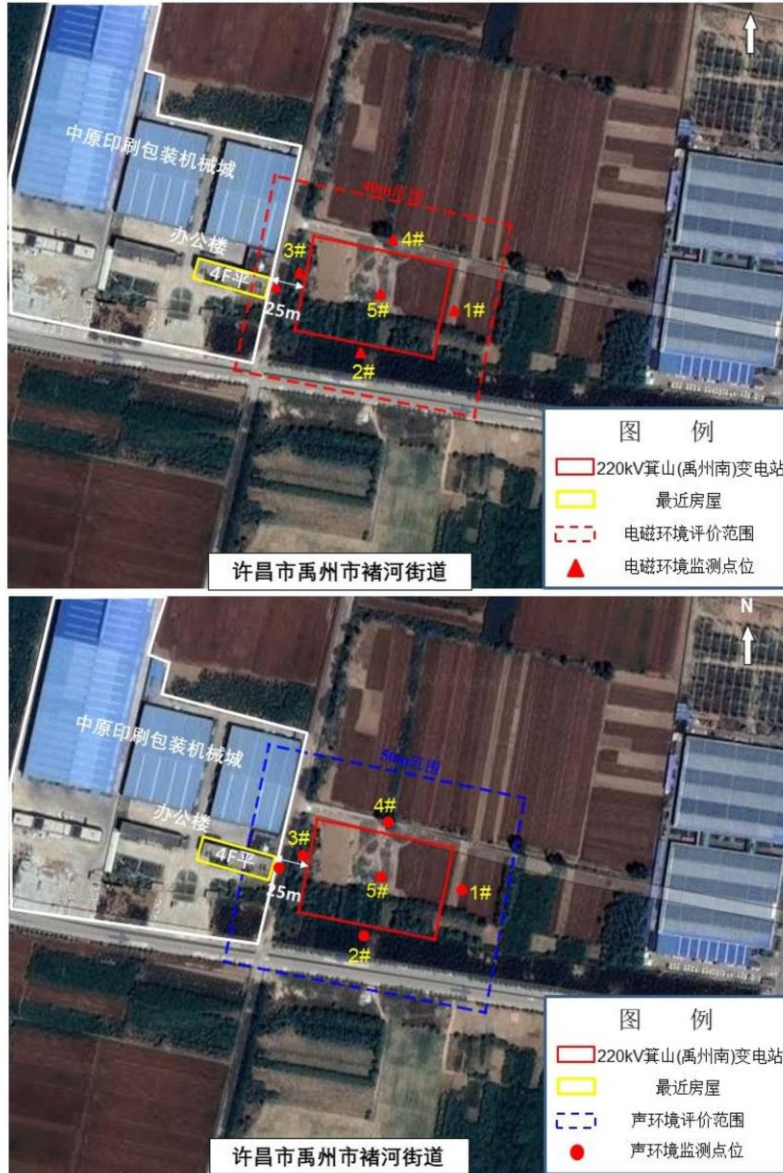


图 2 箕山（禹州南）220kV 变电站站址及周围敏感点监测点位示意图



中国认可
国际互认
校准
CALIBRATION
CNAS L0134

校准证书编号: 2021F33-10-3522171003
Calibration certificate series No.



上海市计量测试技术研究院
SHANGHAI INSTITUTE OF MEASUREMENT AND TESTING TECHNOLOGY
华东国家计量测试中心
NATIONAL CENTER OF MEASUREMENT AND TESTING FOR EAST CHINA

校准证书

Calibration Certificate

委托者 Customer	武汉中电工程检测有限公司
联络信息 Contact information	湖南省武汉市武昌区中南二路
器具名称 Name of Instrument	场强仪
制造厂 Manufacturer	北京森磊科技股份有限公司
型号/规格 Model/Specification	SEM600/LF04
器具编号 No. of Instrument	d-2013/f-2013
器具准确度 Instrument accuracy	/

批准人 Approved by	朱建刚	
核验员 Checked by	左建生	
校准员 Calibrated by	缪轶	

(机构校准专用章)

发布日期 2021 年 09 月 09 日
Issue date Year Month Day



地址: 上海市张衡路1500号(总部) 电话: 021-38839800 传真: 021-50798390 邮编: 201203
Address No. 1500 Zhangheng Road, Shanghai(headquarter) Tel. Fax PostCode
客户咨询电话: 800-820-5172 投诉电话: 021-50798262
Inquire line Complaints line

未经本院/中心批准, 部分采用本证书内容无效。
Partly using this certificate will not be admitted unless allowed by SIMT.

第 1 页 共 4 页
Page of total pages

湖北省计量测试技术研究院

检定证书

证书编号: [2021SZ01361150]

送检单位 武汉中电工程检测有限公司
计量器具名称 多功能声级计
型号/规格 AW6228+
出厂编号 00328412
制造单位 杭州爱华仪器有限公司
检定依据 JJG 778-2019 噪声统计分析仪
检定结论 1级合格

(检定单位专用章)

批准人 许颖 许颖
核验员 蔡芳芳 蔡芳芳
检定员 孙涛 孙涛

检定日期 2021年10月19日
有效期至 2022年10月18日

计量检定授权证书号: (国)法计(2017)01028

电话: 027-81925136

传真: 027-81925137

地址: 湖北省武汉市东湖新技术开发区茅店山中路二号

邮编: 430223

网址: www.hbji.gov.cn



湖北省计量测试技术研究院

检定证书

证书编号: [2021SZ0136140]

送检单位 武汉中电工程检测有限公司
计量器具名称 声校准器
型号/规格 AWA6021A
出厂编号 1018777
制造单位 杭州爱华仪器有限公司
检定依据 JJG 176—2005 声校准器检定规程
检定结论 1级合格

(检定单位专用章)

批准人 许颖 许颖
核验员 蔡芳芳 蔡芳芳
检定员 孙涛 孙涛

检定日期 2021年12月15日
有效期至 2022年12月14日

计量检定授权证书号: (国)法计(2017)01028

电话: 027-81925136

地址: 湖北省武汉市东湖新技术开发区茅店山中路二号

传真: 027-81925137

邮编: 430223

网址: www.himt.net



湖北省计量测试技术研究院

Hubei Institute of Measurement and Testing Technology

地址 (Add): 湖北省武汉市东湖新技术开发区茅店山中路二号
No. 2, Maodianshanzhong Road, East Lake High-Tech Development Zone, Wuhan, Hubei

邮编 (Post Code): 430223

电话 (Tel): 027-81925136

网址 (Web site): <http://www.himtt.com> <http://www.himtt.net>

传真 (Fax): 027-81925137

校准证书

CALIBRATION CERTIFICATE

证书编号: [2021RG01182604]
Certificate No.

委托方 武汉中电工程检测有限公司
Client
委托方地址 武汉市
Address
器具名称 多功能风速计
Name Of Instrument
制造厂商 testo
Manufacturer
型号/规格 testo 410-2
Type /Specification
器具编号 38577548/903
Serial No.

湖北省计量测试技术研究院
证书骑缝章

发证单位 (专用章)

Issued by (Stamp)



样品接收日期 Sample Receiving Date	2021 年 11 月 02 日 Y M D	证书批准人 Approved by	罗小萍 罗小萍
校准日期 Calibration Date	2021 年 11 月 02 日 Y M D	核验员 Checked by	张玉婷 张玉婷
签发日期 Approval Date	2021 年 11 月 05 日 Y M D	校准员 Calibrated by	安文霞 安文霞

本院所出具的量值 (校准结果), 均可溯源至国家计量基准和国际单位制 (SI)。
All data issued by this laboratory are traceable to national primary standards and international system of units (SI).



湖北省气象计量检定站 检定证书

证书编号：鄂气检 42111229 号

送 检 单 位 武汉中电工程检测有限公司
计 量 器 具 名 称 转叶式风速仪
型 号 / 规 格 testo 410-2
出 厂 编 号 38577548/903
制 造 单 位 testo
检 定 依 据 JJG431-2014 轻便三杯风向风速表检定规程
检 定 结 论 合格

(检定专用章)

批 准 人: 王世华
核 验 员: 王世华
检 定 员: 王世华

检 定 日 期 2021 年 11 月 18 日
有 效 期 至 2022 年 11 月 17 日

计量检定机构授权证书号：鄂法计(2019)第009号
地址：武汉市洪山区东湖东路3号
传真：027-67848026

电话：027-67848026
邮编：430074
电子邮件：



2015170225D
WHZD-WH20190040-P4201

河南驻马店220kV朗台线等六条线路工程
(类比监测)

验收阶段

检测报告

武汉中电工程检测有限公司

2019年1月 武汉

注意事项

- 1、报告无检验中心技术报告专用印章、骑缝章无效。
- 2、报告涂改无效。
- 3、本报告仅对检验项目、时间、地点、工况有效。
- 4、未经中心批准,任何单位或个人不得部分复制报告,全部复制除外。
- 5、对本检验报告如有异议,请于 15 个工作日内向武汉中电工程检测有限公司反馈。

地址:湖北省武汉市武昌区中南二路 12 号

邮编: 430071

电话: 027-67816208

传真: 027-67816333。



资质认定

计量认证证书

证书编号：2015170225D

名称：武汉中电工程检测有限公司

地址：武汉市武昌区中南二路12号2栋206-209室

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。

检测能力见证书附表。

准许使用徽标



发证日期：二〇一五年八月四日

有效期至：二〇一八年八月三日

发证机关：湖北省质量技术监督局

本证书向国家认证认可监督管理委员会制定，在中华人民共和国境内有效

河南驻马店 220kV 朗台线等六条线路
工程（类比监测）
验收阶段
检测报告



WHZD-WH20190040-P4201

审批： 邓丹

校核： 刘明

编写： 郭

检测： 郭 李和北

河南驻马店 220kV 朗台线等六条线路
工程（类比监测）
验收阶段
检测报告



WHZD-WH20190040-P4201
第 1 页 共 10 页

项目名称	河南驻马店 220kV 朗台线等六条线路工程											
检测内容	工频电场、工频磁场、噪声											
委托单位	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司											
检测日期	2018.12.23~2018.12.24	委托人	郑星									
检测地点	河南省驻马店市驿城区、正阳县											
检测方法依据	1、《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013） 2、《声环境质量标准》（GB3096-2008）											
检测仪器	<table border="1"> <thead> <tr> <th>仪器名称及编号</th> <th>技术指标</th> <th>测试（校准）证书编号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>工频电场、工频磁场 仪器名称：场强分析仪 仪器型号：NBM-550/EHP-50D</td> <td>量程范围 工频电场强度： 0.1V/m~100kV/m 工频磁感应强度： 10nT~10mT</td> <td>校准单位： 中国船舶研究设计中心检测校准实验室 证书编号：CAL(2018)-(JZ)-(0009) 有效期： 2018年02月02日~2019年02月01日</td> </tr> <tr> <td>噪声 仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6221A</td> <td>测量范围： (30~130) dB(A) 灵敏度： ±0.1dB</td> <td>校准单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2018SZ01361190 有效期： 2018年08月31日~2019年08月30日 证书编号：2018SZ01361191 有效期： 2018年08月31日~2019年08月30日</td> </tr> </tbody> </table>	仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号	工频电场、工频磁场 仪器名称：场强分析仪 仪器型号：NBM-550/EHP-50D	量程范围 工频电场强度： 0.1V/m~100kV/m 工频磁感应强度： 10nT~10mT	校准单位： 中国船舶研究设计中心检测校准实验室 证书编号：CAL(2018)-(JZ)-(0009) 有效期： 2018年02月02日~2019年02月01日	噪声 仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6221A	测量范围： (30~130) dB(A) 灵敏度： ±0.1dB	校准单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2018SZ01361190 有效期： 2018年08月31日~2019年08月30日 证书编号：2018SZ01361191 有效期： 2018年08月31日~2019年08月30日		
	仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号									
工频电场、工频磁场 仪器名称：场强分析仪 仪器型号：NBM-550/EHP-50D	量程范围 工频电场强度： 0.1V/m~100kV/m 工频磁感应强度： 10nT~10mT	校准单位： 中国船舶研究设计中心检测校准实验室 证书编号：CAL(2018)-(JZ)-(0009) 有效期： 2018年02月02日~2019年02月01日										
噪声 仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6221A	测量范围： (30~130) dB(A) 灵敏度： ±0.1dB	校准单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2018SZ01361190 有效期： 2018年08月31日~2019年08月30日 证书编号：2018SZ01361191 有效期： 2018年08月31日~2019年08月30日										

河南驻马店 220kV 朗台线等六条线路工程（类比监测）验收阶段检测报告	 WEIHUANZHONGYUAN 威环中原	WHZD-WH20190040-P4201 第 2 页 共 10 页
--------------------------------------	---	---------------------------------------

表 1 工程概况一览表

序号	工程名称	项目	测试项目
1	河南驻马店 220kV 朗台线等六条线路验收阶段检测报告	(1)220kV 朗台线为单回路架设,水平排列,位于河南省驻马店市正阳县; (2)220kV 天长线及 220kV 天道线线路为同塔双回架设,位于河南省驻马店市驿城区; (3)110kV 台彭 II 线为单回路架设,三角排列,位于河南省驻马店市正阳县; (4)110kV 台正 II 线及 110kV 台江 I 线线路为同塔双回架设,位于河南省驻马店市正阳县。	工频电场、工频磁场、噪声

表 2 检测时间及气象条件

序号	检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
1	2018.12.23	晴	9~14	33%~49%	C~2.9
2	2018.12.24	多云	6~9	33%~46%	C~1.5

表 3 检测期间工况

序号	项目名称	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功功率 P (MW)	无功功率 Q (MVar)
1	220kV 朗台线	230.2~230.8	194.1~201.9	-82.32~-79.4 1	-7.46~-6.07
2	220kV 天长线	229.8~230.9	10.3~13.9	2.79~3.47	-2.05~-1.67
3	220kV 天道 I 线	230.9~231.8	132.1~133.6	-48.23~-43.3 5	0.54~2.06
4	110kV 台彭 II 线	115.8~116.3	31.8~34.3	6.73~7.22	0.75~0.96
5	110kV 台正 II 线	116.3~116.7	60.0~63.2	12.15~12.69	3.38~3.79
6	110kV 台江 I 线	116.2~116.6	90.9~96.0	18.42~19.59	1.80~2.45

表 4 工频电场、工频磁场检测结果

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
(一) 220kV 朗台线单回线路				
1	220kV 朗台线 #155-156 塔基处 (线高 23m, 线路中心至边导线距离 7m、	0m(中心线下)	146.3	1.53
2		1m	168.5	1.50
3		2m	217.5	1.51

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注	
4	220kV 单回线)	3m	299.4	1.47	
5		4m	377.4	1.44	
6		5m	457.0	1.43	
7		6m	516.1	1.36	
8		7m(边导线下)	577.3	1.31	
9		8m	618.6	1.20	
10		9m	626.1	1.11	
11		10m	606.9	0.98	
12		15m	523.6	0.77	
13		20m	418.7	0.62	
14		25m	324.7	0.54	
15		30m	251.1	0.39	
16		35m	191.2	0.35	
17		40m	141.9	0.25	
18		45m	106.4	0.21	
19		50m	86.4	0.22	
(二) 220kV 天道 I 线、天常线同塔双回线路					
20		220kV 天道 I 线、天常线 #03-04 塔基处 (线路中心至边导线距离 5m、线高 12m、西至东、220kV 同塔双回线)	0m(线路中心下方)	2232.0	1.09
21			1m	2164.0	0.95
22	2m		2046.0	0.90	
23	3m		1853.6	0.84	
24	4m		1681.0	0.76	
25	5m(边导线下)		1536.2	0.75	
26	10m		736.8	0.54	
27	15m		355.5	0.39	
28	20m		144.4	0.31	

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
29	25m	80.4	0.23	
30	30m	80.8	0.21	
31	35m	74.7	0.18	
32	40m	76.2	0.15	
33	45m	69.0	0.13	
34	50m	61.5	0.13	
(三) 110kV 台彭 II 线单回线路				
35	0m(中心线下)	254.7	0.22	
36	1m	268.2	0.22	
37	2m	274.5	0.23	
38	3m	283.3	0.25	
39	4m(边导线下)	290.7	0.24	
40	5m	309.5	0.23	
41	10m	296.5	0.21	
42	15m	234.4	0.16	
43	20m	167.2	0.14	
44	25m	118.7	0.11	
45	30m	86.6	0.10	
46	35m	64.0	0.07	
47	40m	48.1	0.07	
48	45m	36.2	0.06	
49	50m	26.7	0.05	
(四) 110kV 台正 II 线、台江 I 线同塔双回线路				
50	0m(线路中心下方)	540.2	0.83	
51	1m	515.0	0.83	
52	2m	481.9	0.81	

序号	检测点位		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
53	至边导线距离 3m、110kV 同 塔双回线)	3m(边导线下)	463.7	0.73	
54		4m	423.0	0.76	
55		5m	388.2	0.69	
56		10m	276.7	0.62	
57		15m	129.9	0.43	
58		20m	51.0	0.34	
59		25m	16.5	0.26	
60		30m	13.3	0.22	
61		35m	17.0	0.19	
62		40m	16.7	0.18	
63		45m	15.7	0.14	
64		50m	15.3	0.13	

表 5 噪声检测结果

序号	检测点位	检测结果 (dB(A))		备注	
		昼间	夜间		
(一) 220kV 朗台线单回线路					
1	220kV 朗台 线#155-156 塔基处(线高 23m、线路中 心至边导线 距离 7m) 单 回线路	0m(中心线下)	37.8	36.9	
2		1m	38.1	37.1	
3		2m	37.9	36.8	
4		3m	38.3	37.1	
5		4m	37.7	37.0	
6		5m	37.5	36.6	
7		6m	37.7	36.9	
8		7m(边导线下)	37.9	36.7	
9		8m	37.6	36.6	

10		9m	37.9	36.9	
11		10m	37.7	36.7	
12		15m	37.4	36.5	
13		20m	37.6	36.3	
14		25m	37.5	36.8	
15		30m	38.1	36.5	
16		35m	38.3	36.9	
17		40m	38.2	37.0	
18		45m	37.9	36.8	
19		50m	37.8	36.8	
(二) 220kV 天道 I 线、天常线同塔双回线路					
20		0m(线路中心下方)	43.4	42.1	
21		1m	42.8	41.8	
22		2m	43.0	41.8	
23		3m	42.5	41.6	
24		4m	42.4	41.9	
25	220kV 天道 I 线、天常线 #03-04 塔基 处（线路中 心至边导线 距离 5m、线 高 12m、西 至东）	5m(边导线下)	42.1	41.5	
26		10m	41.4	40.9	
27		15m	42.0	40.8	
28		20m	41.2	39.9	
29		25m	40.5	39.3	
30		30m	39.7	38.8	
31		35m	40.0	38.7	
32		40m	39.6	38.5	
33		45m	39.2	38.4	
34		50m	39.1	38.1	
(三) 110kV 台彰 II 线单回线路					

35	110kV 台彭 II 线#54-53 塔基处(线高 15m、中心线 至边导线距 离 4m、 110kV 单回 线)	0m(中心线下)	38.7	37.7	
36		1m	38.8	38.0	
37		2m	38.2	37.7	
38		3m	37.6	37.3	
39		4m(边导线下)	37.8	37.1	
40		5m	37.6	37.2	
41		10m	35.9	36.1	
42		15m	36.7	36.1	
43		20m	37.2	36.4	
44		25m	36.8	36.3	
45		30m	37.4	36.5	
46		35m	36.9	36.3	
47		40m	37.1	36.6	
48		45m	36.5	36.1	
49		50m	36.4	36.2	
(四) 110kV 台正 II 线、台江 I 线同塔双回线路					
50	110kV 台正 II 线、台江 I 线同塔双回 #2-3 塔基 处(线高 15m、线路中 心至边导线 距离 3m、 110kV 同塔 双回线)	0m(线路中心下方)	42.1	41.0	
51		1m	42.3	41.3	
52		2m	41.9	41.1	
53		3m(边导线下)	42.1	40.8	
54		4m	40.9	40.3	
55		5m	39.5	39.4	
56		10m	39.3	38.7	
57		15m	38.7	38.2	
58		20m	39.1	38.5	
59		25m	38.6	37.8	
60		30m	38.5	37.6	

61		35m	39.2	38.0	
62		40m	38.5	37.8	
63		45m	38.1	37.5	
64		50m	38.4	37.6	



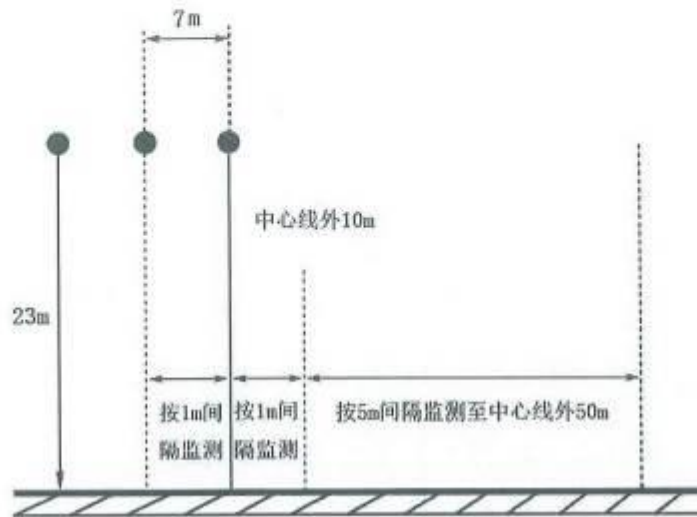
220kV 朗台线单回线路断面

220kV 天道 I 线、天常线同塔双回线路断面

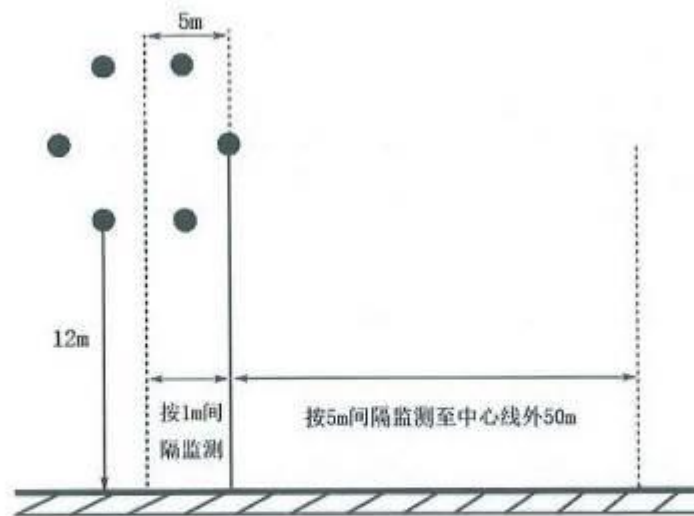
110kV 台彭 II 线单回线路断面

110kV 台正 II 线、台江 I 线同塔双回线路断面

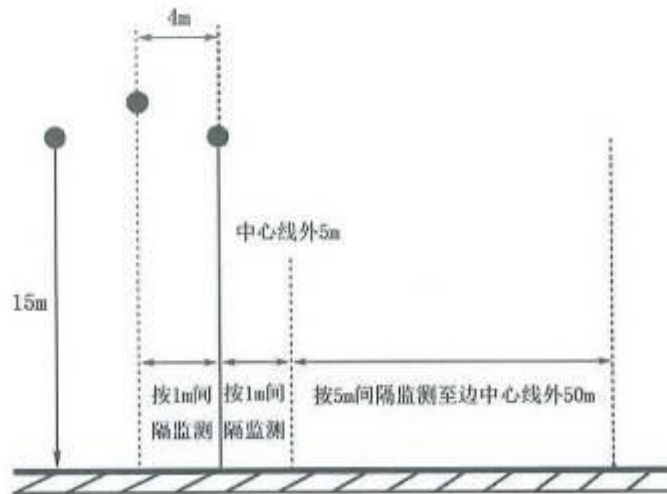
附图 1 检测照片



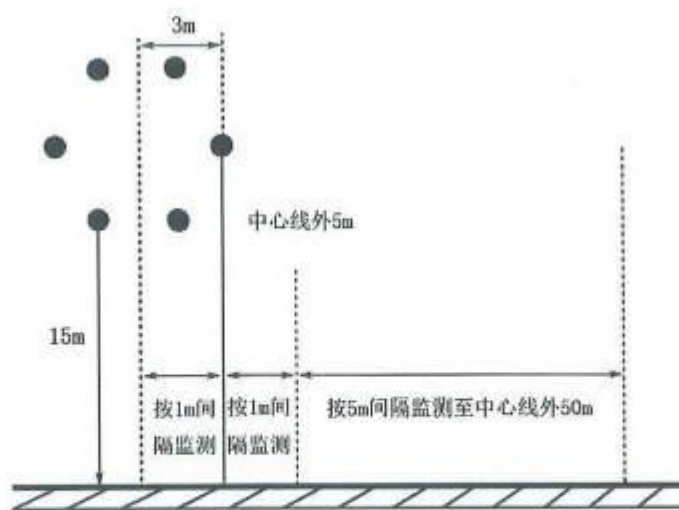
附图 2 220kV 朗台线单回线路断面检测示意图



附图 3 220kV 天道 I 线、天常线同塔双回线路断面检测示意图



附图 4 110kV 台彭 II 线单回线路断面检测示意图



附图 5 110kV 台江 I 线、台正 II 线同塔双回线路断面检测示意图

资质认定

计量认证证书附表



2015170225D

机构名称：武汉中电工程检测有限公司

发证日期：二〇一五年八月四日

有效期至：二〇二



发证机关：湖北省质量技术监督局

国家认证认可监督管理委员会制

注意事项

- 1、 依据本附表提供的检测数据，用于贸易出证、产品质量评价、环境、卫生、安全评价、成果鉴定，具有证明作用。
- 2、 取得计量认证证书的实验室，在向社会出具具有证明作用的数据和结果时，必须按照本附表所限定的检测范围出具检测报告，并在报告左上方使用 CMA 标志。
- 3、 对于授权、验收机构，该证书附表既是计量认证附表，也是机构授权/验收证书附表。授权/验收检验机构，在承担监督检验任务时，其检测报告上同时使用 CMA 和 CAL 标志。
- 4、 本附表无发证单位骑缝章无效。
- 5、 本附表页码必须连续编号，每页下方注明：第 X 页共 XX 页。

批准武汉中电工程检测有限公司检测能力范围及限制要求

证书编号: 2015170225D		有效期: 2015年8月4日至2021年8月3日			
地址: 武汉市武昌区中南二路12号2栋206-209室					
序号	检测产品(项目)/类别	检测项目/参数		检测标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围及说明
		序号	名称		
一、地基基础工程检测					
1	基桩无损检测	1.1	低应变法	《建筑基桩检测技术规范》JGJ106-2014 《电力工程地基处理技术规程》DL/T 5024-2005 《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008	复查
		1.2	声波透射法		
		1.3	高应变法		
2	地基基础承载力检测	2.1	单桩竖向静载荷抗压试验	《建筑基桩检测技术规范》JGJ106-2014 《电力工程地基处理技术规程》DL/T 5024-2005 《建筑地基基础检测技术规范》DB42/269-2003 《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012 《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202-2002	复查
		2.2	单桩竖向静载荷抗拔试验		
		2.3	单桩水平静载荷试验		
		2.4	复合地基静载荷抗压试验		
		2.5	天然地基土静载荷试验		
		2.6	岩基承载力静载荷试验		
		2.7	岩石锚杆抗拔承载力静载荷试验		
		2.7	土层锚杆抗拔承载力试验		
		2.9	基桩钻芯法检测		
3	原位测试	3.1	静力触探试验	《火力发电厂岩土工程勘测技术规程》DL/T 5074-2006 《岩土工程勘察规范》GB50021-2001(2009年版)	复查
		3.2	圆锥动力触探试验		
		3.3	标准贯入试验		
		3.4	十字板剪切试验		
		3.5	旁压试验		
		3.6	波速测试		
二、环境工程检测					
1	噪声检测参数	1.1	环境噪声	《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 《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523-2011 《架空送电线路可听噪声测量方法》DL 501-1992 《电力变压器 第十部分 声级的测定》GB/T1094.10-2003	扩项
		1.2	厂界噪声		
		1.3	建筑施工场界噪声		
		1.4	生产性噪声		

批准武汉中电工程检测有限公司检测能力范围及限制要求

证书编号: 2015170225D		有效期: 2015年8月4日至2021年8月3日			
地址: 武汉市武昌区中南二路12号2栋206-209室					
序号	检测产品(项目)/类别	检测项目/参数		检测标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围及说明
		序号	名称		
2	电磁辐射检测参数	2.1	电场强度	《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》DL/T988-2005	扩项
		2.2	磁场强度	《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》HJ/T10.2-1996 《500kV超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》HJ/T 24-1998	
		2.3	无线电干扰场强	《输变电工程电磁环境监测技术规范》DL/T 334-2010 《交流输变电工程电磁环境监测方法》HJ 881-2013	
		2.4	激光测距	《高压交流架空送电线路无线电干扰限值》GB15707-1995 《高压架空送电线、变电站无线电干扰测量方法》GB/T 7349-2002 《中压架空送电线路规范》	
以下空白					



2015170225D

WHZD-WH20190860-P4201

河南郑州新力电力有限公司异地迁建
2×660兆瓦供热机组220千伏送出工程
验收阶段
检测报告

武汉中电工程检测有限公司

2019年10月 武汉

注意事项

- 1、报告无检验中心技术报告专用印章、骑缝章无效。
- 2、报告涂改无效。
- 3、本报告仅对检验项目、时间、地点、工况有效。
- 4、未经中心批准,任何单位或个人不得部分复制报告,全部复制除外。
- 5、对本检验报告如有异议,请于 15 个工作日内向武汉中电工程检测有限公司反馈。

地址:湖北省武汉市武昌区中南二路 12 号

邮编:430071

电话:027-67816208

传真:027-67816333。



资质认定

计量认证证书

证书编号: 2015170225D

名称: 武汉中电工程检测有限公司

地址: 武汉市武昌区中南二路12号2栋206-209室

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。

检测能力见证书附表。

准许使用徽标



发证日期: 二〇一五年八月十四日

有效期至: 二〇一八年八月十三日

发证机关: 湖北省质量技术监督局



本证书由国家标准化管理委员会制定, 在中华人民共和国境内有效

河南郑州新力电力有限公司异地迁
建 2×660 兆瓦供热机组
220 千伏送出工程
验收阶段
检测报告



WHZD-WH20190860-P4201

审批: 邓丹
校核: 陈文胜
编写: 吴浩
检测: 谭越峰 吴浩

河南郑州新力电力有限公司异地迁 建 2×660 兆瓦供热机组 220 千伏送出工程 验收阶段 检测报告	 WUHANZHONGGUODIANLI 武汉中电	WHZD-WH20190860-P4201 第 1 页 共 20 页
---	--	--

项目名称	河南郑州新力电力有限公司异地迁建2×660兆瓦供热机组220千伏送出工程											
检测内容	工频电场、工频磁场、噪声											
委托单位	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司											
检测日期	2019.09.28、2019.09.29	委托人	杨凡									
检测地点	河南省郑州市											
检测方法依据	1、《交流输变电工程电磁环境检测方法》（试行）（HJ 681-2013） 2、《声环境质量标准》（GB3096-2008）											
检测仪器	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">仪器名称及编号</th> <th style="text-align: center;">技术指标</th> <th style="text-align: center;">测试（校准）证书编号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> 工频电场、工频磁场 仪器名称：智能场强仪 仪器型号：NBM-550/EHP-50F </td> <td> 量程范围 工频电场强度： 0.1V/m~100kV/m 工频磁感应强度： 10nT~10mT </td> <td> 校准单位： 中国舰船研究设计中心检测校准实验室 证书编号： CAL(2019)-(JZ)-(0010) 有效期： 2019.02.20~2020.02.19 </td> </tr> <tr> <td> 噪声 仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A </td> <td> 测量范围： (30~130) dB(A) 灵敏度： ±0.1dB </td> <td> 校准单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2019SZ01360093 有效期： 2019.01.18~2020.01.17 校准单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2019SZ01360741 有效期： 2019.05.23-2020.05.22 </td> </tr> </tbody> </table>			仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号	工频电场、工频磁场 仪器名称：智能场强仪 仪器型号：NBM-550/EHP-50F	量程范围 工频电场强度： 0.1V/m~100kV/m 工频磁感应强度： 10nT~10mT	校准单位： 中国舰船研究设计中心检测校准实验室 证书编号： CAL(2019)-(JZ)-(0010) 有效期： 2019.02.20~2020.02.19	噪声 仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A	测量范围： (30~130) dB(A) 灵敏度： ±0.1dB	校准单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2019SZ01360093 有效期： 2019.01.18~2020.01.17 校准单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2019SZ01360741 有效期： 2019.05.23-2020.05.22
仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号										
工频电场、工频磁场 仪器名称：智能场强仪 仪器型号：NBM-550/EHP-50F	量程范围 工频电场强度： 0.1V/m~100kV/m 工频磁感应强度： 10nT~10mT	校准单位： 中国舰船研究设计中心检测校准实验室 证书编号： CAL(2019)-(JZ)-(0010) 有效期： 2019.02.20~2020.02.19										
噪声 仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A	测量范围： (30~130) dB(A) 灵敏度： ±0.1dB	校准单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2019SZ01360093 有效期： 2019.01.18~2020.01.17 校准单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2019SZ01360741 有效期： 2019.05.23-2020.05.22										

河南郑州新力电力有限公司异地迁 建 2×660 兆瓦供热机组 220 千伏送出工程 验收阶段 检测报告	 WUHANZHONGYUAN 武汉中原	WHZD- WH2019086O-P4201 第 2 页 共 20 页
---	---	---

表 1 工程概况一览表

工程名称	项目	测试项目
河南郑州新力电力有限公司异地迁建 2×660 兆瓦供热机组 220 千伏送出工程	本次验收内容包括： (1) 新建新力电厂~瀚海变电站双回 220 千伏线路工程，线路路径长度 9.11km，其中同塔四回架设 2.54km，同塔双回架设 0.55km，电缆段 6.02km，运行名为 220kV 洞翰 I 线、洞翰 II 线； (2) 新建新力电厂~徐庄变电站双回 220 千伏线路工程，线路路径长度 16.25km，其中同塔双回架设 0.55km，电缆 8.62km，利用新力电厂~瀚海变电站双回 220 千伏线路工程的同塔四回架设 2.54km，电缆段 4.54km，运行名为 220kV 洞徐 I 线、洞徐 II 线； (3) 徐庄~耿河 220 千伏线路增容改造工程，本期仅更换架空线路导线，改造段线路长度 5.40km，运行名为 220kV 徐耿 I 线，双回段与 220kV 嵩徐线同塔双回架设，四回段与博芦 110kV、博文-黄岗寺 110kV 线路同塔四回路架设。 工程位于郑州市中原区、二七区和荥阳市境内。	工频电场、 工频磁场、 噪声

表 2 检测时间及气象条件

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

表 3 监测时工况

项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
220kV 洞翰 I 线	222.0~224.0	40.3~40.9	4.1~4.7	-13.6~-13.0
220kV 洞翰 II 线	221.8~222.3	42.4~42.8	4.3~4.7	-15.2~-14.4
220kV 洞徐 I 线	220.8~221.4	18.1~18.7	3.1~3.5	9.2~9.6
220kV 洞徐 II 线	220.7~221.3	19.4~20.1	3.0~3.6	7.5~7.9
220kV 嵩徐线	223.6~224.2	544.8~545.2	206.8~207.2	72.8~73.2
220kV 徐耿 I 线	223.8~224.3	283.7~284.3	-76.2~-75.4	100.2~100.6
110kV 博芦线	112.8~113.2	80.5~81.4	15.4~16.0	1.6~1.8
110kV 博文黄岗线	111.7~112.2	66.4~66.9	12.5~12.8	-4.2~-3.8

河南郑州新力电力有限公司异地迁 建 2×660 兆瓦供热机组 220 千伏送出工程 验收阶段 检测报告	 WUHANZHONGSHI 武汉中试	WHZD- WH20190860-P4201 第 3 页 共 20 页
---	--	---

表 4 工频电场强度、磁感应强度现状检测结果

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
(一) 新力电厂-瀚海变电站和新力电厂-徐庄变电站 220 千伏同塔四回线路 (架空段) 环境敏感目标				
1	郑州市荥阳市贾峪镇郑荣压力容器厂办公室北侧	519.0	0.24	
2	郑州市荥阳市贾峪镇祖始村卫生所西侧	689.0	0.20	
3	郑州市荥阳市贾峪镇祖始村五组果园看护房北侧	263.7	0.20	
4	郑州市荥阳市贾峪镇双楼郭村八组郭长伟家西北侧	290.0	0.09	
5	荥阳市贾峪镇双楼郭村恒发生态园东侧	609.0	0.20	
6	郑州市荥阳市贾峪镇双楼郭村谷家寨雷栓家西侧	88.9	0.09	
7	郑州市荥阳市贾峪镇双楼郭村谷家寨生态园南侧	660.6	0.27	
8	郑州市荥阳市贾峪镇双楼郭村谷庄谷景强西侧	350.7	0.21	
9	郑州市荥阳市贾峪镇双楼郭村谷庄谷子本西侧	1918	0.04	上方有低压电线
(二) 新力电厂-瀚海变电站和新力电厂-徐庄变电站 220 千伏线路 (电缆段) 环境敏感目标				
10	郑州市中原区须水街道马庄村鸿贝科技公司门卫房东侧	0.8	0.01	
(三) 徐庄-耿河 220 千伏线路增容改造工程环境敏感目标				
11	郑州市中原区航海西路街道艾睿特幼儿园北侧	1055	1.13	
12	郑州市中原区航海西路街道中晟柒号院营销中心北侧	178.7	0.49	
13	郑州市中原区航海西路街道密垌村村委南侧	100.0	0.47	
14	郑州市二七区嵩山路街道晟川机动车检测站南侧	1400	1.26	
15	郑州市二七区嵩山路街道仁恒公寓南侧	1422	1.15	
16	郑州市二七区嵩山路街道华中汽车生活馆西侧	899.4	1.06	
17	郑州市二七区嵩山路街道华中驾校办公室南侧	1195	1.26	
18	郑州市二七区嵩山路街道万客来西市场一层楼顶东侧	1564	1.96	
19	郑州市二七区嵩山路街道万客来东市场一层楼顶西侧	564.3	0.95	
20	郑州市二七区长江路街道壹柒汽车精护南侧	311.5	0.79	
21	郑州市二七区长江路街道金海市场临时房东侧	271.1	0.51	
22	郑州市二七区长江路街道郑道美仓库北侧	433.4	0.62	
23	郑州市二七区长江路街道银峰汽修厂办公楼南侧	163.6	0.26	树木遮挡

河南郑州新力电力有限公司异地迁 建 2×660 兆瓦供热机组 220 千伏送出工程 验收阶段 检测报告	 WENZHONGYUAN 武汉中电	WHZD-WH20190860-P4201 第 4 页 共 20 页
---	---	--

24	郑州市二七区长江路街道网约车之家东侧	169.1	0.39	树木遮挡
25	郑州市二七区长江路街道就味香铁板烧南侧	161.2	0.18	
26	郑州市二七区长江路街道艺多星幼小衔接班南侧	126.8	0.13	
27	郑州市二七区长江路街道诺贝尔幼儿园南侧	93.3	0.28	
(四) 220kV 洞输 I 线、洞输 II 线、洞徐 I 线、洞徐 II 线同塔四回线路断面监测				
28	220kV 洞输 I 线、洞徐 I 线 2-3# 塔, 洞输 II 线、洞徐 II 线 3-4# 塔之间, 线高 16m, 线宽 10m, 边导线距线路中心 5m	线路中心下方	1535	0.40
29		距线路中心 1m	1556	0.40
30		距线路中心 2m	1586	0.40
31		距线路中心 3m	1572	0.40
32		距线路中心 4m	1595	0.40
33		距线路中心 5m (边导线下)	1612	0.40
34		距线路中心 6m (边导线外 1m)	1563	0.39
35		距线路中心 7m (边导线外 2m)	1524	0.39
36		距线路中心 8m (边导线外 3m)	1457	0.37
37		距线路中心 9m (边导线外 4m)	1427	0.35
38		距线路中心 10m (边导线外 5m)	1389	0.32
39		距线路中心 15m (边导线外 10m)	895.2	0.21
40		距线路中心 20m (边导线外 15m)	641.5	0.16
41		距线路中心 25m (边导线外 20m)	479.6	0.11
42		距线路中心 5m (边导线外 25m)	349.4	0.07
43		距线路中心 35m (边导线外 30m)	184.4	0.05
44		距线路中心 40m (边导线外 35m)	120.0	0.03
45		距线路中心 45m (边导线外 40m)	67.0	0.07
(五) 220kV 洞输 I 线、洞输 II 线、洞徐 I 线、洞徐 II 线电力隧道管廊断面监测 (电力隧道管廊宽为 4m)				
46	电力隧道管廊 (北侧) 边缘外 5m	0.8	0.02	
47	电力隧道管廊 (北侧) 边缘外 4m	0.8	0.01	
48	电力隧道管廊 (北侧) 边缘外 3m	0.8	0.02	
49	电力隧道管廊 (北侧) 边缘外 2m	0.7	0.01	
50	电力隧道管廊 (北侧) 边缘外 1m	0.8	0.01	
51	电力隧道管廊 (北侧) 边缘 (电力隧道中心 (北侧) 2m 处)	0.8	0.01	
52	电力隧道中心 (北侧) 1m 处	0.8	0.02	

河南郑州新力电力有限公司异地迁 建 2×660 兆瓦供热机组 220 千伏送出工程 验收阶段 检测报告	 WUHANZHONGDIAN 武汉中电	WHZD-WH20190860-P4201 第 11 页 共 20 页
---	---	--







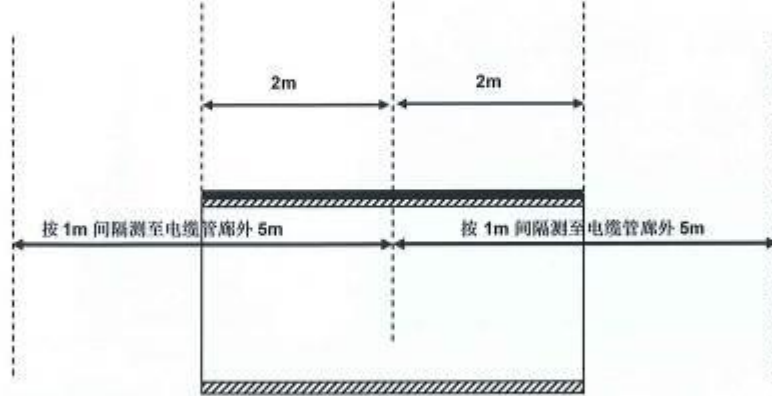
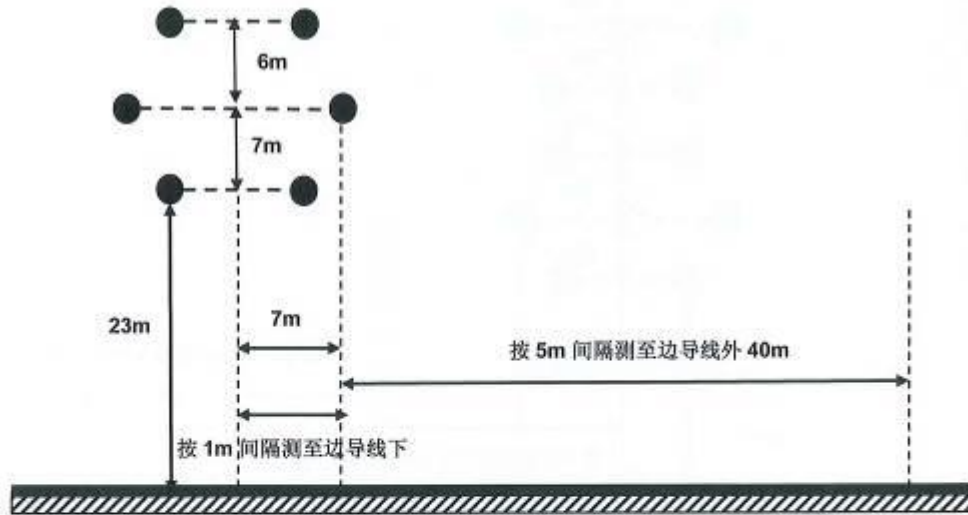
	
郑州市二七区长江路街道办事处艺多星幼小衔接班南侧	郑州市二七区长江路街道毓味香铁板烧
	
郑州市二七区长江路街道办事处诺贝尔国际幼儿园南侧	220kV 洞翰 I 线、洞翰 II 线、洞徐 I 线、洞徐 II 线同塔四回线路衰减断面监测
	
220kV 洞翰 I 线、洞翰 II 线、洞徐 I 线、洞徐 II 线电力隧道管廊断面监测	220kV 徐耿 I 线、嵩博线同塔双回线路衰减断面监测

图 1 监测照片



220kV 洞翰Ⅰ线、洞徐Ⅰ线、洞翰Ⅱ线、洞徐Ⅱ线（3#盾构检查井旁）电力隧道管廊断面监测点位示意图



110kV 虹湖线线路衰减断面监测点位示意图

220kV 徐耿Ⅰ线（6-7#塔）、嵩博线（101-102#塔）同塔双回线路衰减断面监测点位示意图

图3 本工程线路衰减断面监测示意图

资质认定

计量认证证书附表



2015170225D

机构名称：武汉中电工程检测有限公司

发证日期：二〇一五年八月四日

有效期至：二〇二〇年八月三日

发证机关：湖北省质量技术监督局



国家认证认可监督管理委员会制

注意事项

- 1、 依据本附表提供的检测数据，用于贸易出证、产品质量评价、环境、卫生、安全评价、成果鉴定，具有证明作用。
- 2、 取得计量认证证书的实验室，在向社会出具具有证明作用的数据和结果时，必须按照本附表所限定的检测范围出具检测报告，并在报告左上方使用 CMA 标志。
- 3、 对于授权、验收机构，该证书附表既是计量认证附表，也是机构授权/验收证书附表。授权/验收检验机构，在承担监督检验任务时，其检测报告上同时使用 CMA 和 CAL 标志。
- 4、 本附表无发证单位骑缝章无效。
- 5、 本附表页码必须连续编号，每页下方注明：第 X 页共 XX 页。

批准武汉中电工程检测有限公司检测能力范围及限制要求

证书编号: 20151702250		有效期: 2015年8月4日至2021年8月3日			
地址: 武汉市武昌区中南二路12号2栋206-209室					
序号	检测产品(项目)/类别	检测项目/参数		检测标准(方法)名称及编号(含代号)	限制范围及说明
		序号	名称		
一、地基基础工程检测					
1	基础无荷载侧	1.1	低应变法	《建筑基桩检测技术规范》JGJ106-2014 《电力工程地基处理技术规程》DL/T 5024-2005 《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008	复查
		1.2	声波透射法		
		1.3	高应变法		
2	地基基础承载力检测	2.1	单桩竖向静载抗压试验	《建筑基桩检测技术规范》JGJ106-2014 《电力工程地基处理技术规程》DL/T 5024-2005 《建筑地基基础检测技术规范》DB42/389-2003 《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012 《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202-2002	复查
		2.2	单桩竖向静载抗拔试验		
		2.3	单桩水平静载试验		
		2.4	复合地基静载试验		
		2.5	天然地基土静载试验		
		2.6	岩基承载力静载试验		
		2.7	岩石锚杆抗拔承载力静载试验		
		2.8	土层锚杆抗拔承载力试验		
		2.9	基桩钻芯法检测		
3	原位测试	3.1	静力触探试验	《火力发电厂岩土工程检测技术规范》DL/T 5074-2006 《岩土工程检测规范》GB50021-2001(2009年版)	复查
		3.2	圆锥动力触探试验		
		3.3	标准贯入试验		
		3.4	十字板剪切试验		
		3.5	旁压试验		
		3.6	波速测试		
二、环境工程检测					
1	噪声检测参数	1.1	环境噪声	《声环境质量标准》GB 3096-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 22348-2008 《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523-2011 《架空送电线路可听噪声测量方法》DL 501-1992 《电力变压器 第十部分 声级的测定》GB/T1094.10-2003	扩项
		1.2	厂界噪声		
		1.3	建筑施工场界噪声		
		1.4	生产性噪声		

批准武汉中电工程检测有限公司检测能力范围及限制要求

证书编号: 20151702250		有效期: 2015年8月4日至2021年8月3日			
地址: 武汉市武昌区中南二路12号2栋206-209室					
序号	检测产品(项目)/类别	检测项目/参数		检测标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围及说明
		序号	名称		
2	电磁辐射检测参数	2.1	电场强度	《高压交流架空输电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》DL/T988-2005	扩项
		2.2	磁场强度	《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》HJ/T10.2-1996	
		2.3	无线电干扰场强	《500kV超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》HJ/T 24-1998	
		2.4	微波辐射	《输变电工程电磁环境测量技术规范》DL/T 334-2010 《交流输变电工程电磁环境测量方法》HJ 661-2013 《高压交流架空送电线无线电干扰限值》GB15707-1996 《高压架空送电线、变电站无线电干扰测量方法》GB/T 7549-2002 《GB15707-1996》	
以下空白					



附件3

河南蔚蓝环保科技有限公司

检测报告

报告编号：蔚蓝检字（2019）第 085 号

项目名称：郑州人民 220 千伏变电站主变增容工程

竣工环保验收电磁及噪声检测


委托单位：东方环宇环保科技发展有限公司

检测类型：电磁及噪声委托检测

签发日期：2019 年 10 月 22 日



声 明

- 1、报告无我公司检测专用章、骑缝章及  章视为无效。
- 2、报告无我公司编制人、审核人、签发人签字的视为无效。
- 3、委托方如对检测报告有异议，可在收到检测报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不予受理。
- 4、本报告仅对本次检测数据负责。
- 5、自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，其检测结果仅对采样（或检测）当时所代表的时间和空间负责，且不予受理申诉。
- 6、本报告未经允许不得随意复制报告内容，不得用于商业宣传。
- 7、本报告任意涂改、增删的视为无效。

- 附：1、资质认定证书及能力范围附表
- 2、主要检测仪器检定（校准）证书

检测说明

检测内容	郑州人民 220 千伏变电站主变扩容工程的工频电磁场及噪声		
联系人	彭亚伟	联系电话	18530513134
检测地点	郑州市管城区		
检测时间	2019 年 10 月 19 日		
检测环境	多云, (15.4~18.7) °C, (36.2~40.3) %, 风速<5m/s		
检测仪器	仪器名称	电磁场强分析仪	多功能声级计
	仪器型号	SEM-600&LF-01	AWA6228
	制造厂商	北京森淼科技股份有限公司	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	S-0199&G-0199	108695
	检定/校准单位	上海市计量测试技术研究院	河南省计量科学研究院
	检定/校准证书	2018F33-10-1639174002	声字 20181101-1735
	有效期限	2018.11.22~2019.11.21	2018.11.01~2019.10.31
	量程范围	电场: 0.5V/m~100kV/m 磁场: 10nT~3mT	(20~140) dB(A)
检测依据	1、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。 2、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。 3、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。		
检测方法	1、在选定的检测点位处，分别测量离地 1.5m 的工频电场强度和工频磁感应强度，每个点位连续测量 5 次，每次检测时间不小于 15 秒，并读取稳定状态下的最大值，若仪器读数起伏较大，则相应延长检测时间，最后再取 5 次读数的算术平均值作为检测结果。 2、在选定的检测点位处，测量离地 1.5m 的噪声，昼间、夜间各检测一次，取 1min 的等效连续 A 声级作为检测结果。		
质量保证	1、建立完整的内部质量管理体系，确保检测数据准确、有效。 2、检测仪器定期进行检定或校准，确保在证书有效期内使用。 3、检测仪器的各项性能指标及测量准确度满足技术规范要求。 4、每次测量前、后均认真检查仪器的状态，确保其正常工作。 5、检测方法遵照国家现行有效的导则、标准及技术规范要求。 6、现场检测不少于 2 人完成，检测人员均取得岗位合格证书。 7、检测原始记录及数据处理结果均经过严格的内部质量审核。		

检测结果

表 1 检测工况一览表

220kV 人民变 1#主变 高压侧	Uab	233.59kV	Ia	243.29A
	Ubc	233.71kV	Ib	202.51A
	Uca	233.84kV	Ic	240.83A
	P	91.90MW	Q	12.59Mvar
220kV 人民变 2#主变 高压侧	Uab	232.35kV	Ia	80.53A
	Ubc	232.76kV	Ib	80.28A
	Uca	232.24kV	Ic	81.71A
	P	26.21MW	Q	14.69Mvar
220kV 人民变 3#主变 高压侧	Uab	231.78kV	Ia	89.65A
	Ubc	231.91kV	Ib	89.30A
	Uca	232.17kV	Ic	90.35A
	P	33.49MW	Q	13.53Mvar

表 2 人民变电磁环境检测结果

序号	检测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	人民变北侧围墙外 5 米处	1.37	0.0455
2	人民变东侧围墙外 5 米处	2.44	0.1889
3	人民变南侧围墙外 5 米处	10.54	0.1916
4	人民变西侧围墙外 5 米处	26.74	0.1862
5	人民变西侧围墙外 10 米处	15.88	0.1241
6	人民变西侧围墙外 15 米处	9.35	0.1116
7	人民变西侧围墙外 20 米处	4.76	0.0880
8	人民变西侧围墙外 25 米处	1.99	0.0787
9	人民变西侧围墙外 30 米处	0.85	0.0584
10	人民变西侧围墙外 35 米处	0.57	0.0475
11	人民变西侧围墙外 40 米处	0.59	0.0359

检测结果

12	人民变西侧围墙外 45 米处	0.54	0.0228
13	人民变西侧围墙外 50 米处	0.51	0.0133
注：选取垂直于人民变西侧围墙向西作为检测断面方向，并以检测最大值处为起点，测点高度为离地 1.5 米。			

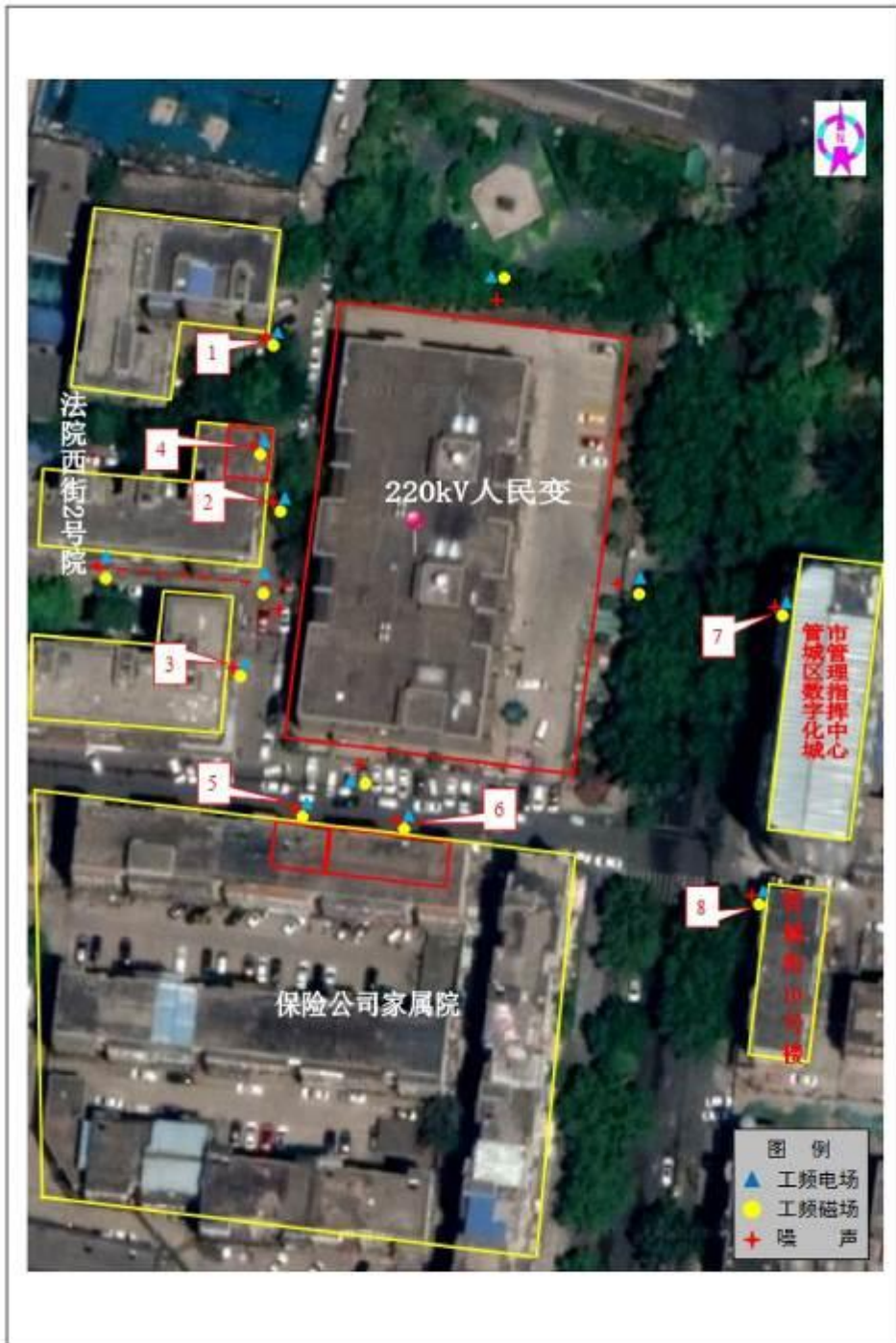
表 3 人民变厂界噪声检测结果

序号	检测点位描述	昼间[dB(A)]	夜间[dB(A)]
1	人民变东侧围墙外 1 米处	57.8	47.4
2	人民变南侧围墙外 1 米处	56.3	45.8
3	人民变西侧围墙外 1 米处	56.7	45.1
4	人民变北侧围墙外 1 米处	58.6	48.2

表 4 环境敏感目标处电磁及声环境检测结果

序号	检测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	噪声[dB(A)]	
				昼间	夜间
1	法院西街 2 号院 1 号楼东侧	4.22	0.0856	57.7	46.2
2	法院西街 2 号院 2 号楼东侧	6.92	0.1123	56.0	45.4
3	法院西街 2 号院 3 号楼东侧	2.37	0.0551	57.2	45.7
4	法院西街 2 号院 2 号楼 1 单元 1 楼东户阳台	0.28	0.0753	/	/
5	保险公司家属院 9 号楼北侧 创新烟酒便利店门口	9.49	0.0817	56.8	46.5
6	保险公司家属院 9 号楼北侧 好药师大药房门口	8.78	0.1011	57.1	47.0
7	管城回族区数字化城市 管理指挥中心门口	7.83	0.2237	58.4	46.9
8	管城街 10 号楼 京豫马四涮锅门口北侧	7.50	0.1639	57.6	46.7

检测点位



第 5 页, 共 7 页

检测照片



第 6 页, 共 7 页

检测结论

由检测结果可知:

1、在本次检测工况条件下, 220kV 人民变周围及断面上各点位处的工频电场强度在 (0.51~26.74) V/m 之间, 环境敏感目标处的工频电场强度在 (0.28~9.49) V/m 之间, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的不大于 4000V/m 的标准限值。

2、在本次检测工况条件下, 220kV 人民变周围及断面上各点位处的工频磁感应强度在 (0.0133~0.1916) μ T 之间, 环境敏感目标处的工频磁感应强度在 (0.0551~0.2237) μ T 之间, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的不大于 100 μ T 的标准限值。

3、在本次检测工况条件下, 220kV 人民变厂界噪声昼间在 (56.3~58.6) dB(A) 之间, 夜间在 (45.1~48.2) dB(A) 之间。

4、在本次检测工况条件下, 环境敏感目标处的噪声昼间在 (56.0~58.4) dB(A) 之间, 夜间在 (45.4~47.0) dB(A) 之间。

(以下无内容)

编制人: 杨亚鸽

审核人: 李焱州

签发人: [Signature]

签发日期: 2019. 10. 22

河南蔚蓝环保科技有限公司





检验检测机构 资质认定证书

证书编号：171612050244

名称：河南蔚蓝环保科技有限公司

地址：郑州市郑东新区商务外环路7号14层1403号

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



171612050244
有效期至 2023年5月11日

发证日期：2017年5月2日

有效期至：2023年5月11日

发证机关：河南省质量技术监督局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。



SHANGHAI INSTITUTE OF MEASUREMENT AND TESTING TECHNOLOGY
NATIONAL CENTER OF MEASUREMENT AND TEST FOR EAST CHINA

校准证书编号: 2018F33-10-1639174002
Calibrated certificate series No.



上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心

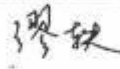
校准证书

Calibration Certificate

委托者 Customer	河南蔚蓝环保科技有限公司
委托者地址 Address of customer	河南省 郑州市郑东新区商务外环路7号14层1403室
器具名称 Name of instrument	场强仪
制造厂 Manufacturer	北京森酸科技有限公司
型号/规格 Model/Specification	SEM-600/LF-01
器具编号 No. of instrument	S-0199/G-0199
器具准确度 Instrument accuracy	/

批准人/职务 朱建刚  室副主任
Approved by / Functions

(机构校准专用章) 核验员 左建生 
Checked by

校准员 缪轶 
Calibrated by

校准日期 2018 年 11 月 22 日
Date for calibrated Year Month Day



地址: 上海市张衡路1500号(总部) 电话: 021-38839800 传真: 021-50798390 邮编: 201203
Address No.1500 Zhangheng Road, Shanghaiheadquarters Tel Fax PostCode
客户咨询电话: 800-820-5172 投诉电话: 021-50798262
Inquiry line Tel. for complaint

未经本院/中心批准, 部分采用本证书内容无效。
Partly using this report will not be admitted unless allowed by SIMT.

第 1 页共 3 页
Page of total pages



SHANGHAI INSTITUTE OF MEASUREMENT AND TESTING TECHNOLOGY
NATIONAL CENTER OF MEASUREMENT AND TEST FOR EAST CHINA

校准证书编号: 2018F33-10-1639174002

Calibrated certificate series No



国家法定计量检定机构计量授权证书号(中心/院):(国)法计(2017)01039号/(2017)01019号

The number of the Certificate of Metrological Authorization to The Legal Metrological Verification Institution is No. (2017) 01039/ No. (2017) 01019

本次校准所依据的技术规范(代号、名称):

Reference documents for the calibration (code, name):

DL/T 988-2005《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》

本次校准所使用的主要计量标准器具:

Main measurement standards used in this calibration:

名称 Name	型号规格 Model	编号 Number	测量范围 Measurement range	不确定度或准确度等级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	证书编号/有效期限 Certificate No./Due date
函数信号发生器	33120A	US3603843 3	频率: 100μHz~15MHz, 电压: 50mVp-p~10Vp-p	电压: ±0.3dB	2018F33-10-1376673001/ 2019-02-27
场强仪	NBM-550/EHP-50D	F-0339/230WX 50116	磁场: (0.0001μT~100μT) 电场: (0.001V/m~100kV/m)	场强: ±0.5dB	XDdj2018-1836/ 2019-05-07
/	/	/	/	/	/

以上计量标准器具的量值溯源至国家基准。

The value of a quantity of measurement standard used in this verification is traced to those of the national primary standards in the P.R. China.

校准地点及环境条件:

Location and environmental condition for the calibration:

地点: 院总部电学楼306室

Location

温度: 20℃

Ambient temperature

湿度: 60%RH

Relative humidity

其它: /

Others

备注: /

Note:

本证书提供的结果仅对本次被校的器具有效。

The data are valid only for the instrument(s).

校准证书续页专用

Continued page of calibration certificate

第 2 页共 3 页

Page of total pages



校准结果/说明:

Results of calibration and additional explanation

一、磁场示值 $f=50\text{Hz}$

标称值 (A/m)	指示值 (A/m)	不确定度($k=2$)
1	0.95	$U=0.6\text{dB}$
3	2.84	$U=0.6\text{dB}$
10	9.52	$U=0.6\text{dB}$
30	28.5	$U=0.6\text{dB}$
100	95.3	$U=0.6\text{dB}$

二、电场示值 $f=50\text{Hz}$

标称值(V/m)	指示值(V/m)	不确定度($k=2$)
100	93	$U=0.6\text{dB}$
200	188	$U=0.6\text{dB}$
400	375	$U=0.6\text{dB}$
1000	952	$U=0.6\text{dB}$
2000	1924	$U=0.6\text{dB}$
3000	2808	$U=0.6\text{dB}$

校准结果内容结束



河南省计量科学研究院



检定证书

证书编号: 声字 20181101-1735

送 检 单 位	河南蔚蓝环保科技有限公司
计 量 器 具 名 称	多功能声级计
型 号 / 规 格	AWA6228
出 厂 编 号	108695
制 造 单 位	杭州爱华仪器有限公司
检 定 依 据	JJG 778-2005
检 定 结 论	1 级合格

河南省计
证书/报告



批准人 李红
 核验员 齐芳
 检定员 张

检定日期 2018 年 11 月 01 日

有效期至 2019 年 10 月 31 日

计量检定机构授权证书号: (国) 法计 (2017) 01031 号 电话: (0371) 65773888, 65773899

地址: 河南省郑州市花园路 21 号

邮编: 450008

电子邮件: hn65773888@163.com



我院系法定计量检定机构 计量授权机构： 国家质量监督检验检疫总局 计量授权证书号：(国)法计(2017)01031号 测量溯源性说明：本检定使用的计量器具均可溯源到国家计量基准				
检定所使用的计量标准：				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	证书编号	有效期至
电声标准装置	10Hz~20kHz	声压级： $t=0.4\text{dB} \sim 1.0\text{dB}$ $k=2$ ；在参考频率上 $t=0.15\text{dB}$ $k=2$ [压力场]	[1995]国量标证字第063号	2019-01-20
标准声源	10Hz~10kHz	0.05dB~0.10dB ($k=2$)	LSac2018-1641	2019-04-12
检定地点及其环境条件：				
地点：E1楼306 温度： 23.7℃ 相对湿度： 34% 其他： 气压： 101.3 kPa				
限制使用条件和测量范围： /				

一量特

注：

1. 我院仅对加盖“河南省计量科学研究院检定专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的检定结果仅对所检定计量器具有效。
3. 请妥善保管此证书。



检定结果

一、外观检查: 合格

二、指示声级调整:

声校准器的型号 AWA6221A , 声压级 93.8 dB。
被检设备在参考环境条件下指示的等效自由场声级 93.8 dB。

三、频率计权:

标称频率 /Hz	频率计权/dB			标称频率 /Hz	频率计权/dB		
	A	C	Z		A	C	Z
20	-50.2	-6.4	0.0	500	-3.2	0.0	0.0
31.5	-39.4	-3.1	0.0	1000	0.0	0.0	0.0
63	-26.2	-0.8	0.0	2000	+1.2	-0.3	0.0
125	-16.2	-0.2	0.0	4000	+1.0	-0.9	0.0
250	-8.7	0.0	0.0	8000	-1.3	-3.2	0.0

四、本机噪声:

A 18.9 dB; C 19.4 dB; Z 30.1 dB。

五、F和S时间计权:

衰减速率: F >25.0 dB/s; S 4.3 dB/s。
F和S差值 0.0 dB。

六、级线性 (1kHz):

1. 参考级量程

起始点指示声级 90.0 dB。
起始点以上间隔 1dB 点的最大误差 -0.1 dB。
起始点以下间隔 1dB 点的最大误差 0.0 dB。

2. 其他级量程

起始点指示声级 100.0 dB。
起始点以上间隔 10dB 点的最大误差 0.0 dB;
上限以下 5dB 内的 1dB 点的最大误差 0.0 dB;
起始点以下间隔 10dB 点的最大误差 0.0 dB;
下限以上 5dB 内的 1dB 点的最大误差 0.0 dB。

3. 相对参考级量程的级量程控制器最大误差 ±0.1 dB。

七、猝发音响应 (A 计权):

声级计指示的稳态连续信号声级 127.0 dB

科学研究
专用章



检定结果

猝发音持续时间/ms	猝发音响应/dB		
	$L_{\text{max}}-L_A$	$L_{\text{max}}-L_A$	$L_{\text{eff}}-L_A$
500	-0.1	-4.3	/
200	-1.0	-7.4	/
50	-5.0	-13.3	/
10	-11.2	-20.4	/

八、重复猝发音响应 (A 计权):

声级计指示的连续信号平均声级 127.0 dB; 平均时间 10 s。

单个猝发音持续时间 ms	相邻单个猝发音之间间隔时间/ms	猝发音响应 ($L_{\text{max}}-L_A$) /dB
500	2000	-7.0
200	800	-7.0
50	200	-7.0
10	40	-7.0

院
2)

九、过载指示:

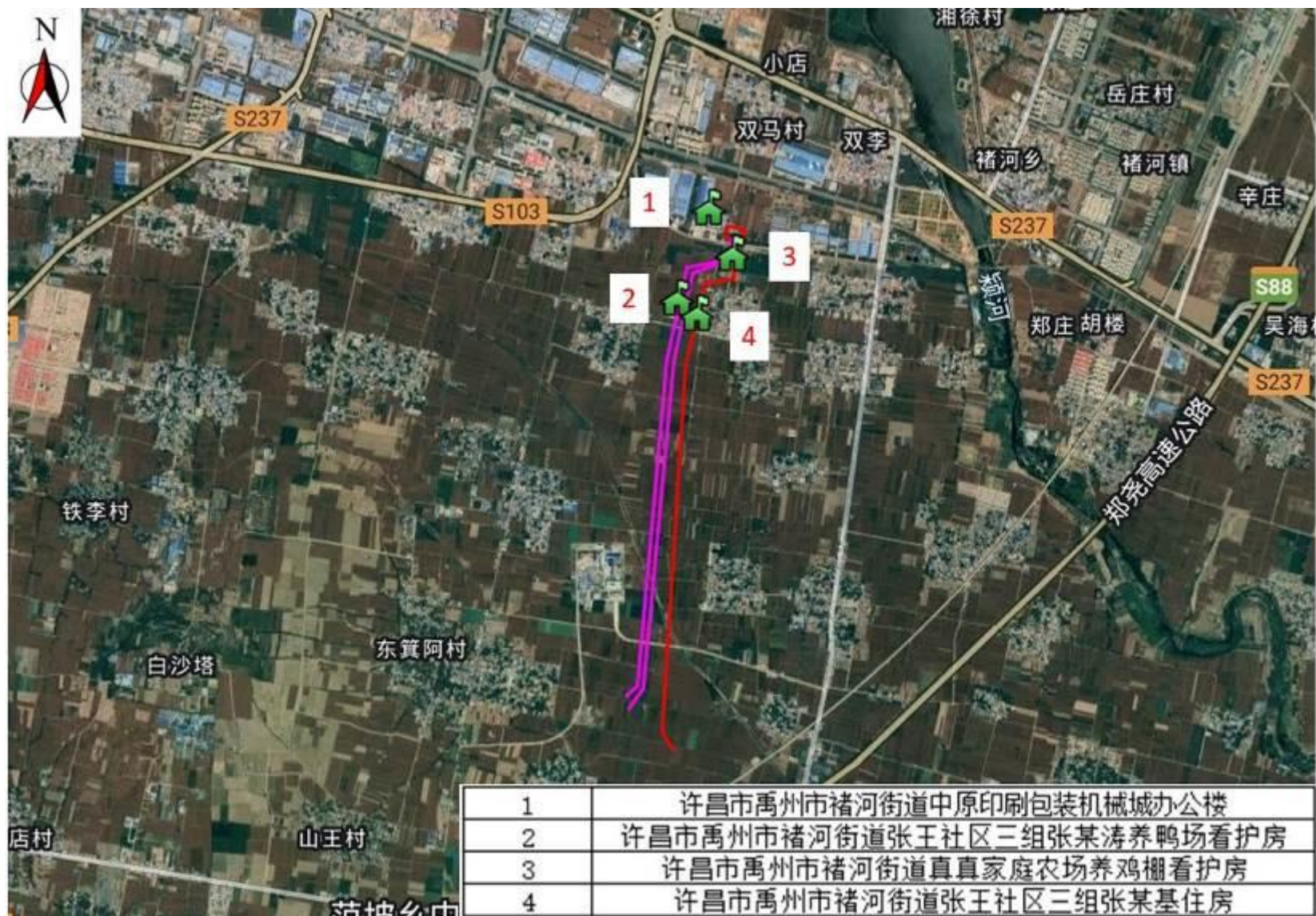
过载指示误差 0.0 dB。

十、计算功能

采样时间	输入信号幅度	计算结果/dB
60s	107.0dB	$L_{\text{eff}}= 107.0$
	97.0dB	$L_{\text{eff}}= 87.0$
	87.0dB	$L_{\text{eff}}= 67.2$
	77.0dB	$L_{\text{eff}}= 100.6$
	67.0dB	



附图 1: 地理位置图



附图 3：本工程线路路径走向及敏感目标分布图

河南许昌禹州箕山（禹州南）220 千伏
输变电工程
环境影响报告表

电磁环境影响专题评价

编制单位：中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

编制日期：二〇二二年六月

目 录

1.	评价因子、等级、范围、标准及环境敏感目标.....	1
1.1	评价因子.....	1
1.2	评价等级.....	1
1.3	评价范围.....	1
1.4	评价标准.....	1
1.5	电磁环境敏感目标.....	1
2.	电磁环境质量现状监测与评价.....	3
2.1	电磁环境现状监测.....	3
2.2	电磁环境质量现状监测结果与评价.....	5
3.	电磁环境影响预测与评价.....	6
3.1	评价方法.....	6
3.2	新建箕山 220kV 变电站工程电磁环境影响分析.....	6
3.2.1	类比对象选择的原则.....	6
3.2.2	类比对象.....	7
3.2.3	类比对象的可比性分析.....	7
3.2.4	类比监测.....	8
3.2.5	类比监测结果分析.....	11
3.2.6	电磁环境影响评价.....	11
3.3	220kV 线路工程电磁环境影响分析.....	12
3.3.1	电缆线路电磁环境影响类比监测及分析.....	12
3.3.2	架空输电线路电磁环境影响模式预测及评价.....	14
3.4	电磁环境敏感目标预测分析.....	45
4.	电磁环境影响评价综合结论.....	46
4.1	新建箕山 220kV 变电站工程电磁环境影响结论.....	46
4.2	新建钧州~屯田、钧州~襄城 π 入箕山变 220kV 线路工程电磁环境影响结论.....	47
	47
4.2.1	电缆线路类比分析结论.....	47

4.2.2 架空线路电磁环境影响模式预测结论.....	47
4.3 环境敏感目标电磁影响结论.....	49

1. 评价因子、等级、范围、标准及环境敏感目标

1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 1，电磁环境评价因子为工频电场、工频磁场。

1.2 评价等级

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

本工程新建箕山 220kV 变电站为户内变电站，变电站电磁环境评价等级应为三级。

本工程新建 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，输电线路部分为电缆铺设，电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 3，工程评价范围：

- （1）变电站：220kV 变电站站界外 40m 范围内；
- （2）输电线路：220kV 架空线路边导线地面投影外两侧 40m 范围内，电缆线路电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

1.4 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 4000V/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。

1.5 电磁环境敏感目标

本工程的电磁环境敏感目标主要是变电站及输电线路附近的住宅、商铺、养殖场等有公众居住、工作的建筑物。本工程电磁环境敏感目标概况详见表 1。

表 1

电磁环境敏感目标一览表

序号	行政区	敏感点名称	敏感点概况		建筑结构	与工程的位置关系	环境影响因子	备注
(一) 新建箕山220kV变电站工程								
1	许昌市禹州市 褚河街道	中原印刷包装机 械城	办公楼、厂房， 评价范围内1处	站址西侧最近为 办公楼	2~4层平/坡顶最 近为4层平顶	西侧约25m	E、B	
(二) 钧州~屯田、钧州~襄城 π 入箕山变 220kV 线路工程								
2	许昌市禹州市 褚河街道	张王社区三组	养殖房，评价范 围内1处	跨越处为张占涛 养鸭场看护房	1层坡顶	跨越	E、B	单回线 路敏感 目标
3	许昌市禹州市 褚河街道	禹州市真真家庭 农场	养殖房，评价范 围内1处	跨越处为养鸡棚 看护房	1层坡顶	跨越	E、B	双回线 路敏感 目标
4		张王社区三组	居民房，评价范 围内约9户	东侧最近为张洪 基家	1~2层平/坡顶，最 近为1层平顶	东侧约20m	E、B	

2. 电磁环境质量现状监测与评价

2.1 电磁环境现状监测

为了解本工程所在区域的电磁环境状况,特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。

(1) 监测项目

工频电场: 地面 1.5m 工频电场

工频磁场: 地面 1.5m 工频磁场

(2) 监测布点原则

1) 新建变电站工程: 对拟建变电站站址四周及站址中心分别布点监测, 同时对箕山 220kV 变电站电磁环境影响评价范围内环境敏感目标处进行布点监测。

2) 线路工程: 对新建沿线评价范围内电磁环境敏感目标进行布点监测。

(3) 监测布点

1) 新建箕山 220kV 变电站工程: 在拟建箕山 220kV 变电站的站址边界四侧、站址中心及环境敏感目标处分别布设 1 个测点, 共 6 个测点。

2) 220kV 线路工程: 在输电线路沿线评价范围内各环境敏感目标分别布点 1 个测点, 共布设 3 个测点。

(4) 监测点位

1) 新建箕山 220kV 变电站工程: 箕山 220kV 变电站拟建站址的监测点位位于变电站拟建站区四周边界与站址中心处, 测点位于距离地面 1.5m 高度处; 变电站周边敏感目标的监测点位位于敏感目标房屋距站址最近侧, 测点位于建筑物外 1m, 距离地面 1.5m 高度处。

2) 220kV 线路工程: 线路沿线电磁环境敏感目标的监测点布设在靠近线路侧最近的电磁环境敏感建筑物户外 1m 处, 测点高度为距离地面 1.5m 高度处。

本工程电磁环境监测具体点位见表 2、图 1。

表 2 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	备注
(一) 新建箕山220kV变电站工程				
1	箕山220kV变电	站址东侧	1#	E、B
2	站站址	站址南侧	2#	E、B

3		站址西侧	3#	E、B	
4		站址北侧	4#	E、B	
5		站址中心	5#	E、B	
6	许昌市禹州市褚河街道	中原印刷包装机械城	办公楼东侧	E、B	
(二) 新建 220kV 线路工程					
7	许昌市禹州市褚河街道	张王社区三组	张某涛养鸭场看护房南侧	E、B	西π线路敏感目标
8		禹州市真真家庭农场	农场养鸡棚看护房南侧	E、B	东π线路敏感目标
9		张王社区三组	张某基住房西侧	E、B	敏感目标

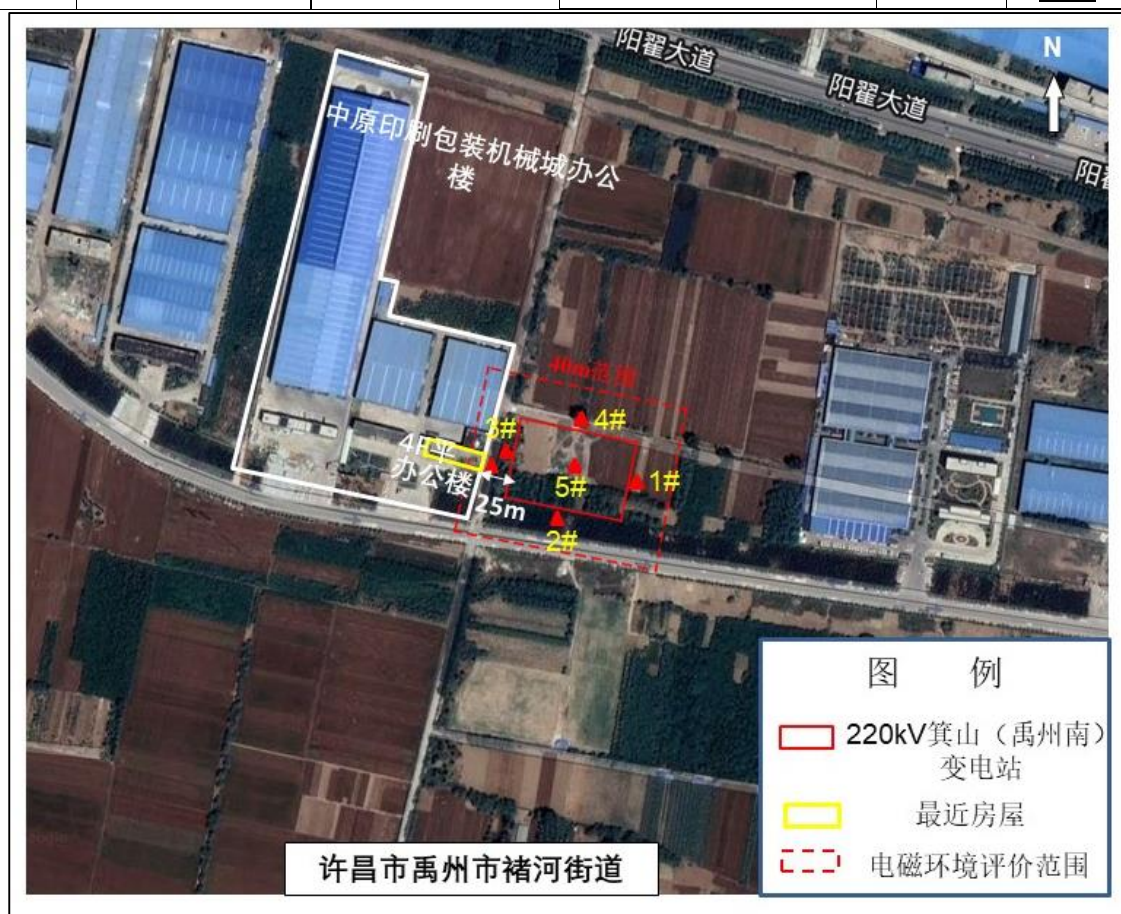


图 1 箕山 220kV 变电站电磁环境质量现状监测布点示意图

(5) 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2022 年 3 月 29 日；

监测频率：每个监测点监测一次；

监测气象条件详见表 3。

表3 监测气象条件

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2022.3.29	晴	12.5-15.4	51.9-58.7	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4。

表4 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：I-2013/D-2013	量程范围 电场强度： 0.01V/m~100kV/m 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

2.2 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5。

表5 本工程电磁环境监测结果统计表

序号	监测对象	监测点位	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μT)	备注	
(一) 新建箕山220kV变电站工程						
1	箕山 220kV 变电站 站址	站址东侧	1#	1.64	0.019	
2		站址南侧	2#	1.04	0.027	
3		站址西侧	3#	0.78	0.022	
4		站址北侧	4#	1.20	0.018	
5		站址中心	5#	1.87	0.019	
6	许昌市 禹州市 褚河街道	中原印刷包装机械城	办公楼东侧	0.91	0.021	
(二) 新建 220kV 线路工程						
7	许昌市 禹州市 褚河街道	张王社区三组	张某涛养鸭场看护房南侧	118.33	0.063	<u>单回并行线路(西π接段)敏感目标；距离500kV姚涂线约60m</u>
8		禹州市真真	农场养鸡棚	0.99	0.017	<u>双回线路(东π</u>

序号	监测对象	监测点位	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μ T)	备注
	家庭农场	看护房南侧			接段)敏感目标
9	张王社区三组	张某基住房西侧	4.86	0.019	

(2) 监测结果分析

1) 新建箕山 220kV 变电站工程

箕山 220kV 变电站站址四周及中心工频电场监测值范围为 0.78~1.87V/m, 工频磁场监测值范围为 0.018~0.027 μ T, 工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 μ T 的控制限值。箕山 220kV 变电站环境敏感目标处工频电场监测值为 0.91V/m, 工频磁场监测值范围为 0.021 μ T, 工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

2) 新建 220kV 线路工程

新建 220kV 线路工程沿线工频电场监测值范围为 0.99~118.33V/m、工频磁场监测值范围为 0.017~0.063 μ T, 环境敏感目标处工频电场、工频磁场分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

3. 电磁环境影响预测与评价

3.1 评价方法

(1) 新建变电站工程: 采用类比法进行电磁环境影响预测评价。

(2) 线路工程: 电缆线路采用类比分析的方法进行预测评价, 架空线路采用模式预测的方法进行预测评价。

3.2 新建箕山 220kV 变电站工程电磁环境影响分析

3.2.1 类比对象选择的原则

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

变电站电磁环境类比测量, 从严格意义讲, 具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号(决定了电压等级及额定功率、额定电流等)、布置情况(决定了

距离因子)和环境条件是最理想的,即:不仅有相同变电站型式、主变压器数量和容量,而且一次主接线也相同,布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的,要解决这一实际困难,可以在关键部分相同,而达到进行类比的条件。所谓关键部分,就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

对于变电站围墙外的工频电场,要求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场,也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是,工频电场的类比条件相对容易实现,因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的,不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的类比监测结果,变电站周围的工频磁场远小于100 μ T的控制限值,因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

3.2.2 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,本项目新建220kV箕山变电站选择已运行的220kV人民变电站作为的类比对象。该变电站扩建工程已于2019年由建设单位进行竣工环保验收。

220kV人民变电站位于郑州市管城区,类比监测期间规模为主变3 \times 240MVA、220kV出线4回。

本项目变电站与类比变电站的可比性分析情况见表6。

表6 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
	箕山220kV变电站	人民220kV变电站
电压等级	220kV	220kV
布置型式	主变压器户内布置、220kV配电装置户内布置	主变压器户内布置、220kV配电装置户内布置
主变	终期规模3 \times 180MVA	3 \times 240MVA
220kV出线	4回	4回
所在地区	许昌市禹州市	郑州市管城区

3.2.3 类比对象的可比性分析

(1) 相同性分析

由表6可以看出,箕山220kV变电站与人民220kV变电站电压等级、主变布置型式、出线回数均一致,主变规模方面箕山变电站小于人民变电站。

(2) 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。类比对象人民 220kV 变电站的电压等级、主变布置型式、出线回数与本项目箕山 220kV 变电站均一致，箕山变电站的终期主变规模为 3×180MVA，小于人民变电站的 3×240MVA，人民变电站主变规模更大，理论电磁环境影响更大，类比结论更保守，因此，采用人民 220kV 变电站作为本工程箕山 220kV 变电站的类比站是可行的。

3.2.4 类比监测

(1) 监测单位

河南蔚蓝环保科技有限公司。

(2) 监测内容

变电站厂界与衰减断面上的电磁环境。

(3) 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ 681-2013)。

(4) 监测仪器

类比监测所用相关仪器情况见表 7。

表 7 监测所用仪器一览表

监测仪器	仪器型号	量程	校准单位及有效期
电磁场强分析仪	SEM600/LF-01	电场：0.5V/m~100kV/m 磁场：10nT~3mT	上海市计量测试技术研究院 校准有效期至 2019.11.21

(5) 监测时间及气象条件

监测时间：2019 年 10 月 19 日；

气象条件：多云，环境温度 15.4~18.7℃，相对湿度 36.2~40.3%，风速 < 5m/s。

(6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 8。

表 8 人民 220kV 变电站监测期间运行工况

220kV 人民变1# 主变高压侧	Uab	233.59kV	Ia	243.29A
	Ubc	233.71kV	Ib	202.51A
	Uca	233.84kV	Ic	240.83A

	P	91.90MW	Q	12.59Mvar
220kV人民变2# 主变高压侧	Uab	232.35kV	Ia	80.53A
	Ubc	232.76kV	Ib	80.28A
	Uca	232.24kV	Ic	81.71A
	P	26.21MW	Q	14.69Mvar
220kV人民变3# 主变高压侧	Uab	231.78kV	Ia	89.65A
	Ubc	231.91kV	Ib	89.30A
	Uca	232.17kV	Ic	90.35A
	P	33.49MW	Q	13.53Mvar

(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：在变电站西侧围墙外每隔 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。

监测布点示意图图见图 2。



图2 郑州人民 220kV 变电站监测点位示意图

(8) 监测结果

变电站类比监测结果见表 9~表 11。

表 9 人民 220kV 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(μ T)
北侧	1.37	0.0455
东侧	2.44	0.1889
南侧	10.54	0.1916
西侧	26.74	0.1862

表 10 人民 220kV 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(μ T)
西侧围墙外5m	26.74	0.1862
西侧围墙外10m	15.88	0.1241
西侧围墙外15m	9.35	0.1116
西侧围墙外20m	4.76	0.0880

测点位置	电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)
西侧围墙外25m	1.99	0.0787
西侧围墙外30m	0.85	0.0584
西侧围墙外35m	0.57	0.0475
西侧围墙外40m	0.59	0.0359
西侧围墙外45m	0.54	0.0228
西侧围墙外50m	0.51	0.0133

表 11 人民 220kV 变电站电磁环境敏感目标监测结果

测点位置	电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)
法院西街2号院1号楼东侧	4.22	0.0856
法院西街2号院2号楼东侧	6.92	0.1123
法院西街2号院3号楼东侧	2.37	0.0551
法院西街2号院2号楼1单元1楼东户阳台	0.28	0.0753
保险公司家属院9号楼北侧创新烟酒便利店门口	9.49	0.0817
保险公司家属院9号楼北侧好药师大药房门口	8.78	0.1011
管城回族区数字化城市管理指挥中心门口	7.83	0.2237
管城街10号楼京豫马四涮锅门口北侧	7.50	0.1639

3.2.5 类比监测结果分析

由监测结果可知，人民 220kV 变电站厂界的工频电场强度监测值为 1.37~26.74V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0455~0.1916 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

人民 220kV 变电站东侧围墙监测断面上的工频电场强度监测值为 0.51~26.74V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0133~0.1862 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

人民 220kV 变电站周边电磁环境敏感目标处工频电场强度监测值为 0.28~9.49V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0551~0.2237 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

3.2.6 电磁环境影响评价

由前述的类比可行性分析可知,人民 220kV 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箕山 220kV 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,类比监测的人民 220kV 变电站厂界工频电场、工频磁场能够满足相应控制限值。因此可以预测,本工程箕山 220kV 变电站本期工程投运后厂界及周围环境敏感目标产生的工频电场、磁感应强度水平也能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m、100 μ T 的控制限值。

3.3 220kV 线路工程电磁环境影响分析

3.3.1 电缆线路电磁环境影响类比监测及分析

(1) 类比监测对象

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。

本工程拟建电缆线路选择河南省郑州市“220kV 洞翰I线、220kV 洞翰II线、220kV 洞徐I线、220kV 洞徐II线”作为类比对象。

(2) 类比可比性分析

类比线路与本工程线路可比性见表 12。

表 12 类比电缆线路和本工程拟建输电线路可比性分析一览表

项目	220kV洞翰I线、220kV洞翰II线、220kV洞徐I线、220kV洞徐II线	本工程电缆线路
电压等级(kV)	220	220
线路敷设方式	四回,电缆排管	双回,电缆排管
电缆型号	YJLW03-127/220-1 \times 1600	YJLW03-127/220-1 \times 1600
所在区域地形	平原	平原

由上表可知,类比电缆线路与本工程拟建电缆线路电压等级、电缆型号相同,环境条件相似,但电缆敷设方式上,类比对象为 4 回电缆,本工程为双回,类比对象对沿线电磁环境的影响相对较大。因此,选择 220kV 洞翰I线、220kV 洞翰II线、220kV 洞徐I线、220kV 洞徐II线电缆线路作为类比对象是可行的,且更为保守,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。

(3) 类比监测条件

- 1) 监测单位: 武汉中电工程检测有限公司
- 2) 监测因子: 工频电场、工频磁场

3) 监测布点：电缆线路类比监测断面位于郑州市，以电缆线路中心为起点垂直于管廊方向监测，每隔 1m 布一个点，测至距电缆管廊边缘外 5m 处。

4) 测量仪器

本次类比监测使用的仪器见表 13。

表 13 类比监测所使用的仪器

类比监测线路名称	仪器型号	量程/分辨率	检定有效期
220kV 洞翰I线	智能场强仪： NBM-550/EHP-50F	电场强度：	2019 年 02 月 20 日 ~2020 年 02 月 19 日
220kV 洞翰II线		0.1V/m~100kV/m	
220kV 洞徐I线		磁感应强度：	
220kV 洞徐II线		10nT~10mT	

5) 类比监测时间、工况及环境条件

类比线路监测期间的线路工况见表 14，监测时间及监测期环境条件见表 15。

表 14 类比监测期间线路运行工况

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

表 15 类比监测时间及环境条件

类比监测线路名称	监测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
220kV 洞翰I线 220kV 洞翰II线	2019.9.28	晴	19~30	43.4~55.7	0.7~2.1
220kV 洞徐I线 220kV 洞徐II线	2019.9.29	晴	21~31	45.2~55.6	0.8~2.7

(4) 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 16。

表 16

电缆线路电磁衰减断面类比监测结果

测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
电力隧道管廊 (北侧) 边缘外 5m	0.8	0.02
电力隧道管廊 (北侧) 边缘外 4m	0.8	0.01
电力隧道管廊 (北侧) 边缘外 3m	0.8	0.02
电力隧道管廊 (北侧) 边缘外 2m	0.7	0.01
电力隧道管廊 (北侧) 边缘外 1m	0.8	0.01
电力隧道管廊 (北侧) 边缘 (电力隧道中心 (北侧) 2m 处)	0.8	0.01
电力隧道中心 (北侧) 1m 处	0.8	0.02
电力隧道中心上方	0.8	0.01
电力隧道中心 (南侧) 1m 处	0.8	0.01
电力隧道中心 (南侧) 边缘 (电力隧道中心 (南侧) 2m 处)	0.8	0.01
电力隧道中心 (南侧) 边缘外 1m 处	0.8	0.01
电力隧道中心 (南侧) 边缘外 2m 处	0.8	0.02
电力隧道中心 (南侧) 边缘外 3m 处	0.8	0.01
电力隧道中心 (南侧) 边缘外 4m 处	0.8	0.01
电力隧道中心 (南侧) 边缘外 5m 处	0.8	0.01

(5) 监测结果分析

由表 16 可知, 类比电缆的工频电场强度为 0.7~0.8V/m, 均小于 4000V/m, 且线路工频电场强度均在环境本底值水平; 类比电缆工频磁感应强度为 0.01~0.02 μT , 均小于 100 μT 工频磁场限值, 且线路工频磁感应强度均在环境本底值水平。

(6) 电缆线路类比评价结论

根据类比监测结果可知, 类比对象 220kV 电缆输电线路运行产生的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m、100 μT 公众暴露控制限值的要求, 且工频电场、工频磁场均在环境本底值水平。因此可以预测, 本工程电缆线路建成后, 运行期产生的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100 μT 公众暴露控制限值要求。

3.3.2 架空输电线路电磁环境影响模式预测及评价

3.3.2.1 预测模式

本工程输电线路的工频电场和工频磁场影响预测根据《环境影响评价技术导

则 输变电》(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_{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。如图，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。

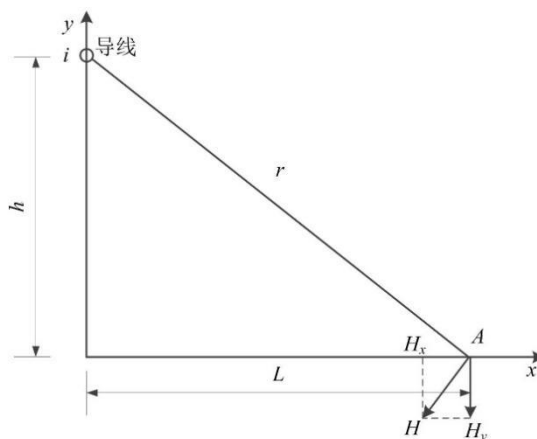


图 3 磁场向量图

3.3.3.2 预测内容及参数选取

(1) 预测内容

预测 220kV 线路工频电场、工频磁场影响程度及范围。

(2) 预测参数

本工程新建 220kV 架空线路共计四回，其中两回为单回并行架设（西 π 线路），两回为同塔双回架设（东 π 线路），线路经过区域涉及农田耕作区和居民区，对线路经过非居民区和居民区两种情况进行电磁预测。

根据设计资料，本工程的电磁影响预测中，按照选用环境影响最大的直线塔型的原则，单回并行线路并行间距(中对中)为 45m，单回路塔型选用 220-GC21D-ZB1 塔型，同塔双回线路选用 220-HD21S-J1 直线塔。

根据工程设计资料，本工程新建单回并行段架空线路导线型式为 $2 \times \text{JL/G1A-400/35}$ 型钢芯铝绞线；新建同塔双回段架空线路导线型式为 $2 \times \text{JL/G1A-630/45}$ 型钢芯铝绞线。根据 LGJ 钢芯铝绞线规格及长期允许载流量对应表，本工程单回并行线路所选用导线在 80°C 温度下长期允许载流量为 882A，同塔双回线路所选用导线在 80°C 温度下长期允许载流量为 1182A，

根据工程设计资料，本次新建同塔双回线路采用混合相序架设，即两回线路上层导线均为 B 相，中层及下层导线为 A 相及 C 相逆向排列。

(2) 预测方案

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

2) 单回并行线路通过居民区，不跨越居民房屋的情况下，导线最小对地高

度 7.5m，距离地面 1.5m 高度的电磁环境；同塔双回线路不跨越居民房屋的情况下，导线最小对地高度 7.5m，距离地面 1.5m、4.5m 高度的电磁环境。

3) 对于线路跨越居民房屋的情况进行预测。根据设计规范，220kV 线路跨越民房时，导线与建筑物之间的最小垂直距离为 6m。一般一层平顶房高度按 3m 计算，跨越一层平顶房时导线最小对地高度应不小于 9m；根据跨越居民房屋情况，本工程所跨越房屋为 2 处看护房，均为 1 层平顶板房（无法上至二层），本次考虑计算线高 9m、跨越一层房屋时，距离地面 1.5m 高度处的电磁环境水平。

预测计算内容及参数详见表 17。

表 17 本工程线路预测参数及内容

序号	项目		单位	单回并行	同塔双回
1	电压等级		kV	220	
2	线路回路数		/	单回路	同塔双回
3	并行间距		m	45	/
4	杆塔型式		/	220-GC21D-ZB1	220-HD21S-J1
5	导线类型		/	2×JL/G1A-400/35	2×JL/G1A-630/45
6	导线直径		mm	26.82	33.60
7	电流		A	882	1182
8	分裂数		/	2	2
9	分裂间距		mm	400	500
10	相序排列		/	A B C A B C	$\begin{array}{c} \underline{B} \quad \underline{B} \\ \underline{A} \quad \underline{C} \\ \underline{C} \quad \underline{A} \end{array}$
11	线间距	水平	m	6.9/6.9	<u>上/中/下: 5.4/6.9/5.9</u>
		垂直	m		<u>上/下: 6.5/6.0</u>
12	导线高度		m	非居民区对地线高 6.5m 居民区（非跨越）对地线高 7.5m 居民区（跨越）导线与建筑物之间的最小垂直距离 6m	非居民区对地线高 6.5m 居民区（非跨越）对地线高 7.5m 居民区（跨越）导线与建筑物之间的最小垂直距离 6m
13	预测点位高度		m	非居民区，距离地面 1.5m； 居民区（非跨越）距离地面 1.5m 跨越 1 层平顶板房：线高 9m，距离地面 1.5m	非居民区，距离地面 1.5m 居民区（非跨越）距离地面 1.5m、4.5m 跨越 1 层平顶板房：线高 9m，距离地面 1.5m

序号	项目	单位	单回并行	同塔双回
14	预测使用杆塔图			

注：由于尖顶房屋本身高度较平顶房屋高，并且不需预测计算房顶上方 1.5m 高度处的电磁环境，因此如果跨越平顶房屋时如果能够达标，则相同距离情况下跨越尖顶房屋一定能达标。故以跨越平顶房屋为代表更为保守。

3.3.3.3 预测计算结果

(1) 本工程 220kV 单回并行线路工频电场及工频磁场预测计算见表 18 和表 19，相应变化趋势见图 4~图 7。

表 18 220kV 单回并行线路（典型杆塔）工频电场、工频磁场预测结果表

项目		工频电场强度 (kV/m)		磁感应强度 (μT)	
与线路关系	距边相导线距离 (m)	导线对地	导线对地	导线对地	导线对地
		6.5m	7.5m	6.5m	7.5m
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m
-79.4	50	0.06	0.06	0.86	0.86
-78.4	49	0.06	0.07	0.89	0.89
-77.4	48	0.06	0.07	0.92	0.91
-76.4	47	0.07	0.07	0.95	0.95
-75.4	46	0.07	0.08	0.98	0.98
-74.4	45	0.07	0.08	1.02	1.01
-73.4	44	0.08	0.09	1.05	1.05
-72.4	43	0.08	0.09	1.09	1.09
-71.4	42	0.09	0.10	1.13	1.13
-70.4	41	0.09	0.10	1.17	1.17
-69.4	40	0.10	0.11	1.22	1.21
-68.4	39	0.10	0.12	1.27	1.26
-67.4	38	0.11	0.12	1.32	1.31

-66.4	37	0.12	0.13	1.38	1.37
-65.4	36	0.12	0.14	1.44	1.43
-64.4	35	0.13	0.15	1.50	1.49
-63.4	34	0.14	0.16	1.57	1.56
-62.4	33	0.15	0.17	1.64	1.63
-61.4	32	0.16	0.18	1.72	1.71
-60.4	31	0.18	0.20	1.80	1.79
-59.4	30	0.19	0.21	1.89	1.88
-58.4	29	0.21	0.23	1.99	1.97
-57.4	28	0.22	0.25	2.10	2.08
-56.4	27	0.24	0.27	2.22	2.19
-55.4	26	0.27	0.30	2.34	2.32
-54.4	25	0.29	0.32	2.48	2.45
-53.4	24	0.32	0.35	2.63	2.60
-52.4	23	0.35	0.39	2.80	2.76
-51.4	22	0.39	0.43	2.99	2.94
-50.4	21	0.43	0.47	3.19	3.14
-49.4	20	0.48	0.52	3.42	3.36
-48.4	19	0.53	0.58	3.68	3.61
-47.4	18	0.60	0.65	3.97	3.88
-46.4	17	0.67	0.73	4.29	4.19
-45.4	16	0.76	0.82	4.66	4.54
-44.4	15	0.87	0.92	5.08	4.94
-43.4	14	0.99	1.05	5.56	5.39
-42.4	13	1.14	1.19	6.12	5.91
-41.4	12	1.32	1.37	6.77	6.51
-40.4	11	1.53	1.57	7.53	7.20
-39.4	10	1.80	1.82	8.43	8.00
-38.4	9	2.11	2.11	9.50	8.95
-37.4	8	2.50	2.45	10.79	10.05
-36.4	7	2.97	2.84	12.34	11.35
-35.4	6	3.53	3.29	14.21	12.88
-34.4	5	4.19	3.79	16.46	14.64
-33.4	4	4.93	4.31	19.13	16.65
-32.4	3	5.68	4.80	22.21	18.86
-31.4	2	6.35	5.19	25.54	21.17
-30.4	1	6.77	5.39	28.81	23.40
-29.4	边导线下	6.78	5.33	31.60	25.34
-28.5	边导线内	6.42	5.05	33.41	26.72
-27.5	边导线内	5.76	4.60	34.63	27.81
-26.5	边导线内	5.14	4.15	35.28	28.52
-25.5	边导线内	4.88	3.90	35.66	28.97
-24.5	边导线内	5.06	3.88	35.98	29.24
-23.5	边导线内	5.39	3.99	36.23	29.40
-22.5	线路中心	5.55	4.04	36.31	29.41
-21.5	边导线内	5.38	3.97	36.14	29.28
-20.5	边导线内	5.02	3.84	35.79	29.01
-19.5	边导线内	4.82	3.83	35.37	28.61
-18.5	边导线内	5.07	4.07	34.87	28.05
-17.5	边导线内	5.68	4.50	34.13	27.24
-16.5	边导线内	6.33	4.95	32.85	26.07
-15.6	边导线下	6.69	5.21	31.03	24.66
-14.6	1	6.66	5.26	28.30	22.74
-13.6	2	6.23	5.05	25.14	20.58

-12.6	3	5.55	4.65	21.96	18.39
-11.6	4	4.77	4.14	19.06	16.32
-10.6	5	4.02	3.60	16.57	14.47
-9.6	6	3.34	3.08	14.51	12.88
-8.6	7	2.76	2.61	12.84	11.54
-7.6	8	2.27	2.19	11.50	10.44
-6.6	9	1.86	1.82	10.44	9.54
-5.6	10	1.51	1.51	9.60	8.82
-4.6	11	1.23	1.24	8.94	8.25
-3.6	12	0.99	1.02	8.45	7.81
-2.6	13	0.80	0.83	8.09	7.50
-1.6	14	0.66	0.69	7.86	7.29
-0.6	15	0.58	0.61	7.74	7.18
0	并行线路中心	0.57	0.60	7.72	7.16
0.6	15	0.58	0.61	7.74	7.18
1.6	14	0.66	0.69	7.86	7.29
2.6	13	0.80	0.83	8.09	7.50
3.6	12	0.99	1.01	8.45	7.81
4.6	11	1.23	1.24	8.94	8.25
5.6	10	1.51	1.51	9.60	8.82
6.6	9	1.86	1.82	10.44	9.54
7.6	8	2.27	2.19	11.50	10.44
8.6	7	2.76	2.61	12.84	11.54
9.6	6	3.34	3.08	14.51	12.88
10.6	5	4.02	3.60	16.57	14.47
11.6	4	4.77	4.14	19.06	16.32
12.6	3	5.55	4.65	21.96	18.39
13.6	2	6.23	5.05	25.14	20.58
14.6	1	6.66	5.26	28.30	22.74
15.6	边导线下	6.68	5.21	31.03	24.66
16.5	边导线内	6.33	4.95	32.85	26.07
17.5	边导线内	5.68	4.50	34.13	27.24
18.5	边导线内	5.06	4.07	34.87	28.05
19.5	边导线内	4.82	3.83	35.37	28.61
20.5	边导线内	5.02	3.84	35.79	29.01
21.5	边导线内	5.38	3.97	36.14	29.28
22.5	线路中心	5.55	4.04	36.31	29.41
23.5	边导线内	5.39	3.99	36.23	29.40
24.5	边导线内	5.06	3.88	35.98	29.24
25.5	边导线内	4.88	3.90	35.66	28.97
26.5	边导线内	5.14	4.16	35.28	28.52
27.5	边导线内	5.76	4.60	34.63	27.81
28.5	边导线内	6.43	5.06	33.41	26.72
29.4	边导线下	6.79	5.33	31.60	25.34
30.4	1	6.77	5.39	28.81	23.40
31.4	2	6.36	5.19	25.54	21.17
32.4	3	5.69	4.80	22.21	18.86
33.4	4	4.93	4.31	19.13	16.65
34.4	5	4.19	3.79	16.46	14.64
35.4	6	3.53	3.29	14.21	12.88
36.4	7	2.97	2.84	12.34	11.35
37.4	8	2.50	2.45	10.79	10.05
38.4	9	2.11	2.11	9.50	8.95
39.4	10	1.80	1.82	8.43	8.00

40.4	11	1.53	1.57	7.53	7.20
41.4	12	1.32	1.37	6.77	6.51
42.4	13	1.14	1.19	6.12	5.91
43.4	14	0.99	1.05	5.56	5.39
44.4	15	0.87	0.92	5.08	4.94
45.4	16	0.76	0.82	4.66	4.54
46.4	17	0.67	0.73	4.29	4.19
47.4	18	0.60	0.65	3.97	3.88
48.4	19	0.53	0.58	3.68	3.61
49.4	20	0.48	0.52	3.42	3.36
50.4	21	0.43	0.47	3.19	3.14
51.4	22	0.39	0.43	2.99	2.94
52.4	23	0.35	0.39	2.80	2.76
53.4	24	0.32	0.35	2.63	2.60
54.4	25	0.29	0.32	2.48	2.45
55.4	26	0.27	0.30	2.34	2.32
56.4	27	0.24	0.27	2.22	2.19
57.4	28	0.22	0.25	2.10	2.08
58.4	29	0.21	0.23	1.99	1.97
59.4	30	0.19	0.21	1.89	1.88
60.4	31	0.18	0.20	1.80	1.79
61.4	32	0.16	0.18	1.72	1.71
62.4	33	0.15	0.17	1.64	1.63
63.4	34	0.14	0.16	1.57	1.56
64.4	35	0.13	0.15	1.50	1.49
65.4	36	0.12	0.14	1.44	1.43
66.4	37	0.12	0.13	1.38	1.37
67.4	38	0.11	0.12	1.32	1.31
68.4	39	0.10	0.12	1.27	1.26
69.4	40	0.10	0.11	1.22	1.21
70.4	41	0.09	0.10	1.17	1.17
71.4	42	0.09	0.10	1.13	1.13
72.4	43	0.08	0.09	1.09	1.09
73.4	44	0.08	0.09	1.05	1.05
74.4	45	0.07	0.08	1.02	1.01
75.4	46	0.07	0.08	0.98	0.98
76.4	47	0.07	0.07	0.95	0.95
77.4	48	0.06	0.07	0.92	0.91
78.4	49	0.06	0.07	0.89	0.89
79.4	50	0.06	0.06	0.86	0.86

表 19 220kV 单回并行线路（典型杆塔）跨越居民房时工频电场预测结果表

项目		工频电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
与线路关系		导线对地 9m	导线对地 9m
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	地面 1.5m	地面 1.5m
-79.4	50	0.07	0.85
-78.4	49	0.08	0.88
-77.4	48	0.08	0.91
-76.4	47	0.09	0.94
-75.4	46	0.09	0.97
-74.4	45	0.10	1.00
-73.4	44	0.10	1.04
-72.4	43	0.11	1.08

-71.4	42	0.11	1.12
-70.4	41	0.12	1.16
-69.4	40	0.13	1.20
-68.4	39	0.13	1.25
-67.4	38	0.14	1.30
-66.4	37	0.15	1.35
-65.4	36	0.16	1.41
-64.4	35	0.17	1.47
-63.4	34	0.18	1.54
-62.4	33	0.20	1.61
-61.4	32	0.21	1.68
-60.4	31	0.23	1.76
-59.4	30	0.24	1.85
-58.4	29	0.26	1.94
-57.4	28	0.28	2.04
-56.4	27	0.31	2.15
-55.4	26	0.33	2.27
-54.4	25	0.36	2.40
-53.4	24	0.39	2.54
-52.4	23	0.43	2.70
-51.4	22	0.47	2.87
-50.4	21	0.52	3.06
-49.4	20	0.57	3.26
-48.4	19	0.63	3.49
-47.4	18	0.70	3.75
-46.4	17	0.78	4.03
-45.4	16	0.87	4.35
-44.4	15	0.98	4.70
-43.4	14	1.10	5.11
-42.4	13	1.23	5.56
-41.4	12	1.39	6.08
-40.4	11	1.57	6.67
-39.4	10	1.78	7.34
-38.4	9	2.02	8.10
-37.4	8	2.29	8.97
-36.4	7	2.58	9.96
-35.4	6	2.89	11.07
-34.4	5	3.21	12.31
-33.4	4	3.51	13.65
-32.4	3	3.76	15.06
-31.4	2	3.93	16.49
-30.4	1	3.98	17.85
-29.4	边导线下	3.88	19.07
-28.5	边导线内	3.68	19.99
-27.5	边导线内	3.38	20.79
-26.5	边导线内	3.06	21.38
-25.5	边导线内	2.82	21.77
-24.5	边导线内	2.68	22.01
-23.5	边导线内	2.63	22.12
-22.5	线路中心	2.61	22.11
-21.5	边导线内	2.60	21.98
-20.5	边导线内	2.62	21.73
-19.5	边导线内	2.73	21.35
-18.5	边导线内	2.96	20.82

-17.5	边导线内	3.26	20.12
-16.5	边导线内	3.56	19.22
-15.6	边导线下	3.75	18.25
-14.6	1	3.83	17.01
-13.6	2	3.77	15.67
-12.6	3	3.58	14.30
-11.6	4	3.31	12.98
-10.6	5	2.99	11.75
-9.6	6	2.65	10.65
-8.6	7	2.31	9.69
-7.6	8	1.99	8.87
-6.6	9	1.70	8.18
-5.6	10	1.44	7.61
-4.6	11	1.21	7.15
-3.6	12	1.00	6.80
-2.6	13	0.83	6.54
-1.6	14	0.71	6.36
-0.6	15	0.63	6.27
0	并行线路中心	0.62	6.26
0.6	15	0.63	6.27
1.6	14	0.71	6.36
2.6	13	0.83	6.54
3.6	12	1.00	6.80
4.6	11	1.21	7.15
5.6	10	1.44	7.61
6.6	9	1.70	8.18
7.6	8	1.99	8.87
8.6	7	2.31	9.69
9.6	6	2.65	10.65
10.6	5	2.99	11.75
11.6	4	3.31	12.98
12.6	3	3.58	14.30
13.6	2	3.77	15.67
14.6	1	3.83	17.01
15.6	边导线下	3.74	18.25
16.5	边导线内	3.55	19.22
17.5	边导线内	3.26	20.12
18.5	边导线内	2.96	20.82
19.5	边导线内	2.73	21.35
20.5	边导线内	2.62	21.73
21.5	边导线内	2.60	21.98
22.5	线路中心	2.61	22.11
23.5	边导线内	2.63	22.12
24.5	边导线内	2.68	22.01
25.5	边导线内	2.82	21.77
26.5	边导线内	3.07	21.38
27.5	边导线内	3.38	20.79
28.5	边导线内	3.69	19.99
29.4	边导线下	3.88	19.07
30.4	1	3.98	17.85
31.4	2	3.93	16.49
32.4	3	3.77	15.06
33.4	4	3.51	13.65
34.4	5	3.21	12.31

35.4	6	2.89	11.07
36.4	7	2.58	9.96
37.4	8	2.29	8.97
38.4	9	2.02	8.10
39.4	10	1.78	7.34
40.4	11	1.57	6.67
41.4	12	1.39	6.08
42.4	13	1.23	5.56
43.4	14	1.10	5.11
44.4	15	0.98	4.70
45.4	16	0.87	4.35
46.4	17	0.78	4.03
47.4	18	0.70	3.75
48.4	19	0.63	3.49
49.4	20	0.57	3.26
50.4	21	0.52	3.06
51.4	22	0.47	2.87
52.4	23	0.43	2.70
53.4	24	0.39	2.54
54.4	25	0.36	2.40
55.4	26	0.33	2.27
56.4	27	0.31	2.15
57.4	28	0.28	2.04
58.4	29	0.26	1.94
59.4	30	0.24	1.85
60.4	31	0.23	1.76
61.4	32	0.21	1.68
62.4	33	0.20	1.61
63.4	34	0.18	1.54
64.4	35	0.17	1.47
65.4	36	0.16	1.41
66.4	37	0.15	1.35
67.4	38	0.14	1.30
68.4	39	0.13	1.25
69.4	40	0.13	1.20
70.4	41	0.12	1.16
71.4	42	0.11	1.12
72.4	43	0.11	1.08
73.4	44	0.10	1.04
74.4	45	0.10	1.00
75.4	46	0.09	0.97
76.4	47	0.09	0.94
77.4	48	0.08	0.91
78.4	49	0.08	0.88
79.4	50	0.07	0.85

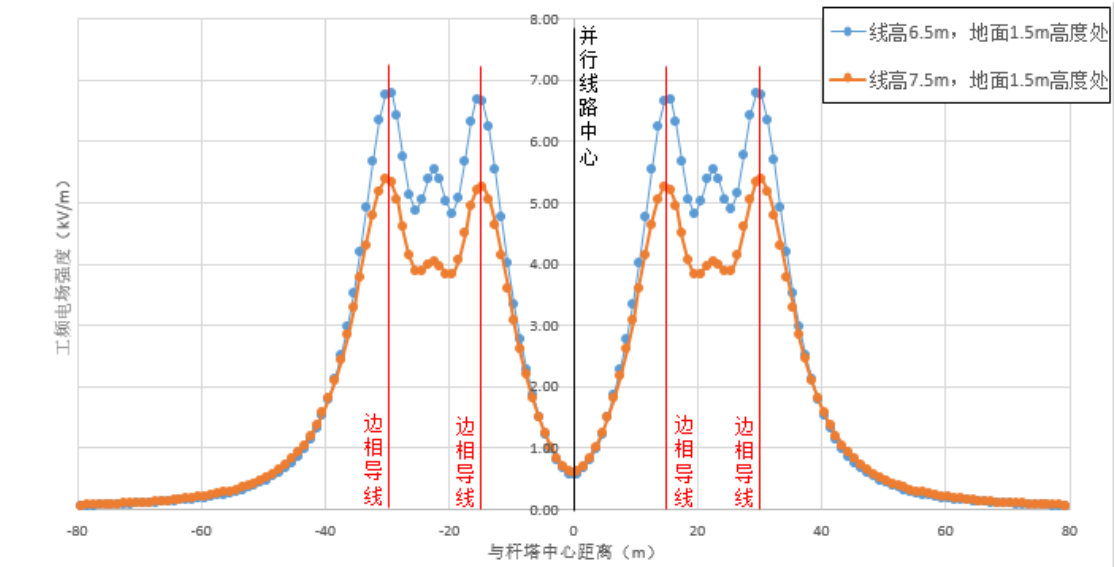


图 4 220kV 单回并行线路（典型杆塔）非跨越居民房时工频电场强度分布图

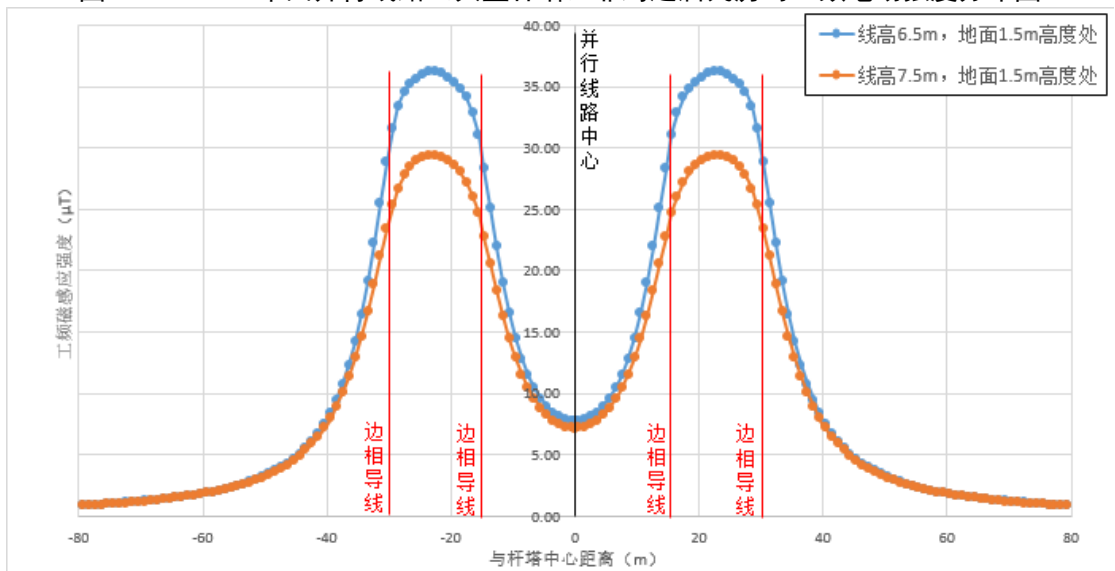


图 5 220kV 单回并行线路（典型杆塔）非跨越居民房时工频磁场强度分布图

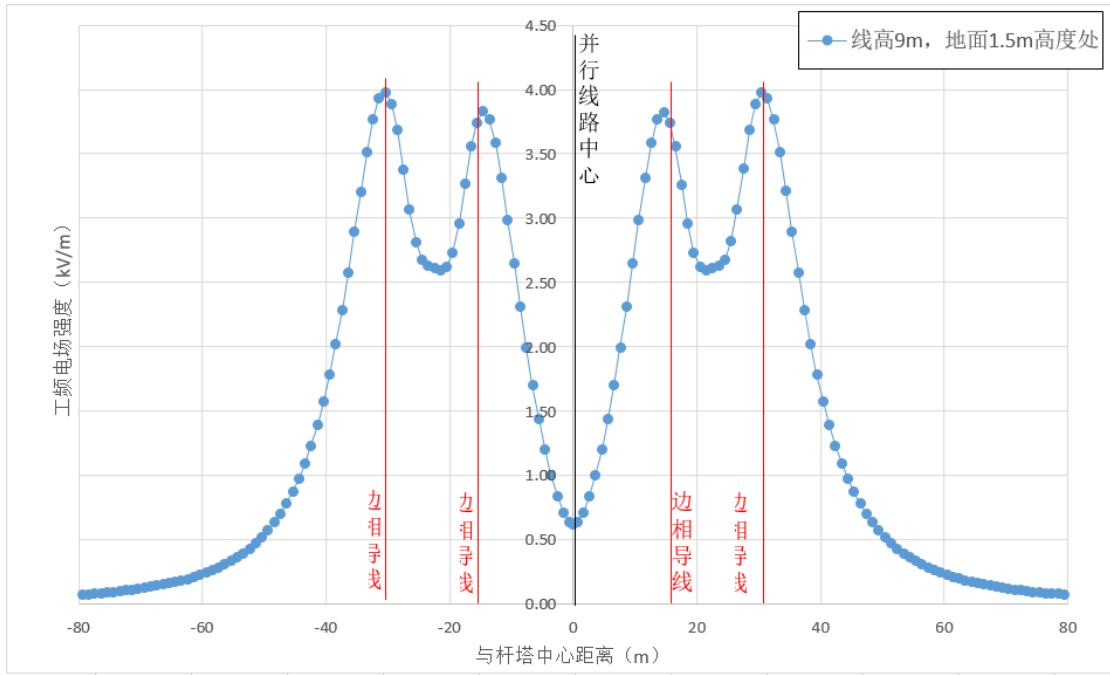


图 6 220kV 单回并行线路（典型杆塔）跨越居民房时工频电场强度分布图

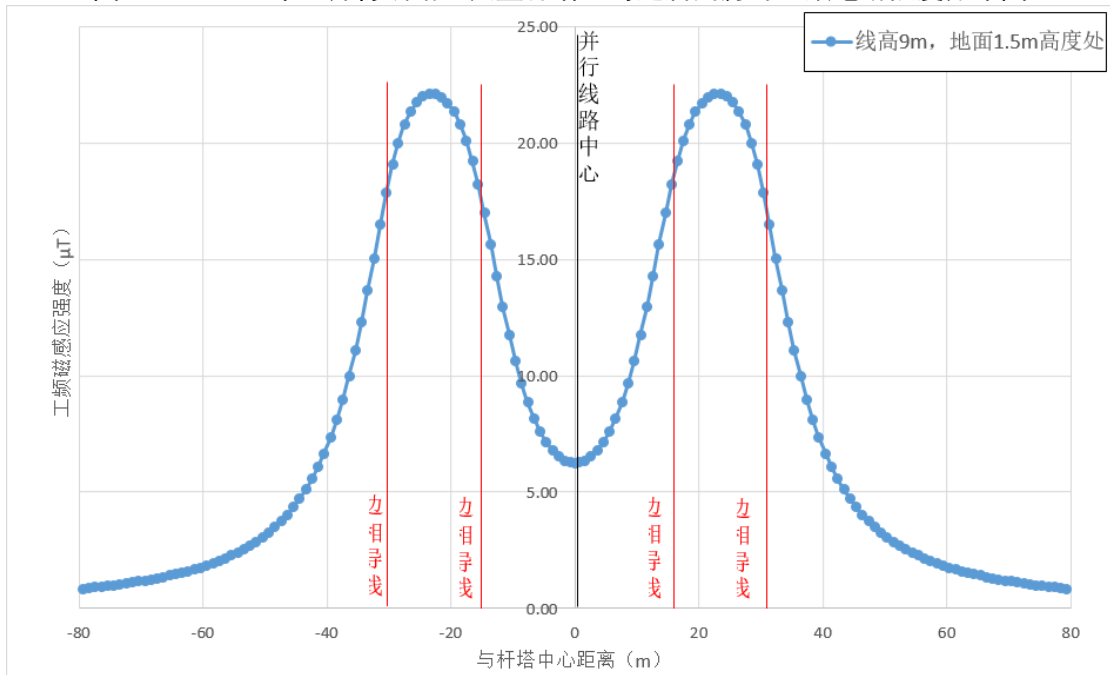


图 7 220kV 单回并行线路（典型杆塔）跨越居民房时工频磁场强度分布图

(2) 本工程 220kV 同塔双回线路工频电场及工频磁场预测计算见表 20 和表 21，相应变化趋势见图 8~图 11。

表 20 220kV 同塔双回线路（典型杆塔）工频电场、工频磁场预测结果表

与线路关系		工频电场强度 (kV/m)			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 6.5m	导线对地 7.5m		导线对地 6.5m	导线对地 7.5m	
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m
		-56.9	50	0.13	0.13	0.13	0.86
-55.9	49	0.14	0.13	0.13	0.89	0.88	0.90
-54.9	48	0.14	0.14	0.14	0.92	0.92	0.93
-53.9	47	0.14	0.14	0.14	0.96	0.95	0.97
-52.9	46	0.15	0.15	0.15	1.00	0.99	1.01
-51.9	45	0.15	0.15	0.15	1.04	1.03	1.05
-50.9	44	0.16	0.16	0.16	1.08	1.07	1.10
-49.9	43	0.17	0.16	0.16	1.13	1.12	1.15
-48.9	42	0.17	0.17	0.17	1.18	1.17	1.20
-47.9	41	0.18	0.17	0.17	1.23	1.22	1.25
-46.9	40	0.18	0.18	0.18	1.29	1.27	1.31
-45.9	39	0.19	0.18	0.18	1.35	1.33	1.37
-44.9	38	0.20	0.19	0.19	1.41	1.39	1.44
-43.9	37	0.21	0.20	0.20	1.48	1.46	1.51
-42.9	36	0.21	0.21	0.21	1.55	1.53	1.59
-41.9	35	0.22	0.21	0.21	1.63	1.61	1.67
-40.9	34	0.23	0.22	0.22	1.72	1.70	1.76
-39.9	33	0.24	0.23	0.23	1.81	1.79	1.86
-38.9	32	0.25	0.24	0.24	1.91	1.88	1.96
-37.9	31	0.26	0.24	0.25	2.02	1.99	2.08
-36.9	30	0.27	0.25	0.26	2.14	2.11	2.20
-35.9	29	0.28	0.26	0.26	2.27	2.23	2.34
-34.9	28	0.29	0.27	0.27	2.41	2.37	2.49
-33.9	27	0.30	0.28	0.28	2.57	2.52	2.66
-32.9	26	0.31	0.29	0.30	2.74	2.68	2.84
-31.9	25	0.33	0.30	0.31	2.92	2.86	3.04
-30.9	24	0.34	0.31	0.32	3.13	3.05	3.26
-29.9	23	0.35	0.32	0.33	3.35	3.27	3.51
-28.9	22	0.37	0.33	0.34	3.61	3.51	3.79
-27.9	21	0.38	0.34	0.36	3.89	3.77	4.09
-26.9	20	0.39	0.35	0.38	4.20	4.06	4.44
-25.9	19	0.41	0.36	0.39	4.55	4.39	4.83
-24.9	18	0.42	0.37	0.41	4.94	4.76	5.28
-23.9	17	0.44	0.38	0.44	5.38	5.16	5.78
-22.9	16	0.46	0.40	0.47	5.87	5.62	6.36
-21.9	15	0.48	0.42	0.51	6.44	6.14	7.02
-20.9	14	0.50	0.45	0.57	7.08	6.72	7.78
-19.9	13	0.54	0.50	0.64	7.81	7.37	8.67
-18.9	12	0.60	0.56	0.73	8.65	8.11	9.70
-17.9	11	0.68	0.66	0.86	9.61	8.96	10.92
-16.9	10	0.80	0.79	1.02	10.71	9.91	12.35
-15.9	9	0.97	0.97	1.24	11.98	11.00	14.06
-14.9	8	1.20	1.21	1.52	13.46	12.23	16.11
-13.9	7	1.53	1.53	1.89	15.16	13.62	18.59
-12.9	6	1.97	1.92	2.37	17.12	15.18	21.61
-11.9	5	2.54	2.40	2.99	19.36	16.91	25.33

<u>-10.9</u>	<u>4</u>	<u>3.24</u>	<u>2.96</u>	<u>3.80</u>	<u>21.90</u>	<u>18.79</u>	<u>29.96</u>
<u>-9.9</u>	<u>3</u>	<u>4.09</u>	<u>3.59</u>	<u>4.83</u>	<u>24.68</u>	<u>20.77</u>	<u>35.72</u>
<u>-8.9</u>	<u>2</u>	<u>5.01</u>	<u>4.23</u>	-	<u>27.59</u>	<u>22.74</u>	-
<u>-7.9</u>	<u>1</u>	<u>5.89</u>	<u>4.80</u>	-	<u>30.36</u>	<u>24.55</u>	-
<u>-6.9</u>	边导线下	<u>6.55</u>	<u>5.20</u>	-	<u>32.58</u>	<u>25.99</u>	-
<u>-6</u>	边导线内	<u>6.79</u>	<u>5.34</u>	-	<u>33.77</u>	<u>26.84</u>	-
<u>-5</u>	边导线内	<u>6.59</u>	<u>5.20</u>	-	<u>34.04</u>	<u>27.23</u>	-
<u>-4</u>	边导线内	<u>5.94</u>	<u>4.79</u>	-	<u>33.42</u>	<u>27.14</u>	-
<u>-3</u>	边导线内	<u>5.05</u>	<u>4.20</u>	-	<u>32.39</u>	<u>26.76</u>	-
<u>-2</u>	边导线内	<u>4.13</u>	<u>3.58</u>	-	<u>31.42</u>	<u>26.35</u>	-
<u>-1</u>	边导线内	<u>3.40</u>	<u>3.06</u>	-	<u>30.82</u>	<u>26.06</u>	-
<u>0</u>	线路中心	<u>3.06</u>	<u>2.82</u>	-	<u>30.72</u>	<u>25.98</u>	-
<u>1</u>	边导线内	<u>3.26</u>	<u>2.95</u>	-	<u>31.13</u>	<u>26.13</u>	-
<u>2</u>	边导线内	<u>3.92</u>	<u>3.40</u>	-	<u>31.91</u>	<u>26.40</u>	-
<u>3</u>	边导线内	<u>4.82</u>	<u>4.01</u>	-	<u>32.84</u>	<u>26.67</u>	-
<u>4</u>	边导线内	<u>5.73</u>	<u>4.61</u>	-	<u>33.53</u>	<u>26.72</u>	-
<u>5</u>	边导线内	<u>6.42</u>	<u>5.05</u>	-	<u>33.51</u>	<u>26.33</u>	-
<u>6</u>	边导线内	<u>6.68</u>	<u>5.23</u>	-	<u>32.42</u>	<u>25.38</u>	-
<u>6.9</u>	边导线下	<u>6.48</u>	<u>5.14</u>	-	<u>30.48</u>	<u>24.02</u>	-
<u>7.9</u>	<u>1</u>	<u>5.86</u>	<u>4.78</u>	-	<u>27.57</u>	<u>22.11</u>	-
<u>8.9</u>	<u>2</u>	<u>5.01</u>	<u>4.24</u>	-	<u>24.36</u>	<u>19.98</u>	-
<u>9.9</u>	<u>3</u>	<u>4.11</u>	<u>3.62</u>	<u>4.73</u>	<u>21.26</u>	<u>17.85</u>	<u>30.92</u>
<u>10.9</u>	<u>4</u>	<u>3.28</u>	<u>3.01</u>	<u>3.72</u>	<u>18.48</u>	<u>15.85</u>	<u>25.32</u>
<u>11.9</u>	<u>5</u>	<u>2.58</u>	<u>2.45</u>	<u>2.92</u>	<u>16.09</u>	<u>14.06</u>	<u>21.06</u>
<u>12.9</u>	<u>6</u>	<u>2.00</u>	<u>1.97</u>	<u>2.30</u>	<u>14.07</u>	<u>12.50</u>	<u>17.78</u>
<u>13.9</u>	<u>7</u>	<u>1.54</u>	<u>1.57</u>	<u>1.81</u>	<u>12.39</u>	<u>11.14</u>	<u>15.21</u>
<u>14.9</u>	<u>8</u>	<u>1.18</u>	<u>1.24</u>	<u>1.43</u>	<u>10.97</u>	<u>9.98</u>	<u>13.17</u>
<u>15.9</u>	<u>9</u>	<u>0.90</u>	<u>0.97</u>	<u>1.14</u>	<u>9.78</u>	<u>8.97</u>	<u>11.53</u>
<u>16.9</u>	<u>10</u>	<u>0.69</u>	<u>0.76</u>	<u>0.90</u>	<u>8.76</u>	<u>8.11</u>	<u>10.17</u>
<u>17.9</u>	<u>11</u>	<u>0.52</u>	<u>0.58</u>	<u>0.72</u>	<u>7.90</u>	<u>7.35</u>	<u>9.05</u>
<u>18.9</u>	<u>12</u>	<u>0.39</u>	<u>0.45</u>	<u>0.57</u>	<u>7.15</u>	<u>6.70</u>	<u>8.10</u>
<u>19.9</u>	<u>13</u>	<u>0.30</u>	<u>0.34</u>	<u>0.46</u>	<u>6.50</u>	<u>6.12</u>	<u>7.29</u>
<u>20.9</u>	<u>14</u>	<u>0.23</u>	<u>0.25</u>	<u>0.37</u>	<u>5.94</u>	<u>5.61</u>	<u>6.60</u>
<u>21.9</u>	<u>15</u>	<u>0.18</u>	<u>0.19</u>	<u>0.30</u>	<u>5.44</u>	<u>5.17</u>	<u>6.00</u>
<u>22.9</u>	<u>16</u>	<u>0.16</u>	<u>0.14</u>	<u>0.25</u>	<u>5.00</u>	<u>4.77</u>	<u>5.48</u>
<u>23.9</u>	<u>17</u>	<u>0.14</u>	<u>0.11</u>	<u>0.22</u>	<u>4.61</u>	<u>4.41</u>	<u>5.02</u>
<u>24.9</u>	<u>18</u>	<u>0.14</u>	<u>0.10</u>	<u>0.19</u>	<u>4.27</u>	<u>4.09</u>	<u>4.61</u>
<u>25.9</u>	<u>19</u>	<u>0.15</u>	<u>0.10</u>	<u>0.18</u>	<u>3.95</u>	<u>3.80</u>	<u>4.25</u>
<u>26.9</u>	<u>20</u>	<u>0.15</u>	<u>0.10</u>	<u>0.17</u>	<u>3.68</u>	<u>3.54</u>	<u>3.93</u>
<u>27.9</u>	<u>21</u>	<u>0.16</u>	<u>0.11</u>	<u>0.16</u>	<u>3.42</u>	<u>3.31</u>	<u>3.65</u>
<u>28.9</u>	<u>22</u>	<u>0.16</u>	<u>0.12</u>	<u>0.16</u>	<u>3.20</u>	<u>3.10</u>	<u>3.39</u>
<u>29.9</u>	<u>23</u>	<u>0.16</u>	<u>0.12</u>	<u>0.16</u>	<u>2.99</u>	<u>2.90</u>	<u>3.16</u>
<u>30.9</u>	<u>24</u>	<u>0.16</u>	<u>0.13</u>	<u>0.15</u>	<u>2.80</u>	<u>2.73</u>	<u>2.96</u>
<u>31.9</u>	<u>25</u>	<u>0.17</u>	<u>0.13</u>	<u>0.15</u>	<u>2.63</u>	<u>2.56</u>	<u>2.77</u>
<u>32.9</u>	<u>26</u>	<u>0.17</u>	<u>0.14</u>	<u>0.15</u>	<u>2.48</u>	<u>2.42</u>	<u>2.60</u>
<u>33.9</u>	<u>27</u>	<u>0.16</u>	<u>0.14</u>	<u>0.15</u>	<u>2.33</u>	<u>2.28</u>	<u>2.44</u>
<u>34.9</u>	<u>28</u>	<u>0.16</u>	<u>0.14</u>	<u>0.15</u>	<u>2.20</u>	<u>2.15</u>	<u>2.30</u>
<u>35.9</u>	<u>29</u>	<u>0.16</u>	<u>0.14</u>	<u>0.15</u>	<u>2.08</u>	<u>2.04</u>	<u>2.17</u>
<u>36.9</u>	<u>30</u>	<u>0.16</u>	<u>0.14</u>	<u>0.15</u>	<u>1.97</u>	<u>1.93</u>	<u>2.05</u>
<u>37.9</u>	<u>31</u>	<u>0.16</u>	<u>0.14</u>	<u>0.14</u>	<u>1.87</u>	<u>1.83</u>	<u>1.94</u>
<u>38.9</u>	<u>32</u>	<u>0.15</u>	<u>0.14</u>	<u>0.14</u>	<u>1.77</u>	<u>1.74</u>	<u>1.83</u>
<u>39.9</u>	<u>33</u>	<u>0.15</u>	<u>0.14</u>	<u>0.14</u>	<u>1.69</u>	<u>1.66</u>	<u>1.74</u>

<u>40.9</u>	<u>34</u>	<u>0.15</u>	<u>0.13</u>	<u>0.14</u>	<u>1.60</u>	<u>1.58</u>	<u>1.65</u>
<u>41.9</u>	<u>35</u>	<u>0.14</u>	<u>0.13</u>	<u>0.13</u>	<u>1.53</u>	<u>1.50</u>	<u>1.57</u>
<u>42.9</u>	<u>36</u>	<u>0.14</u>	<u>0.13</u>	<u>0.13</u>	<u>1.46</u>	<u>1.44</u>	<u>1.50</u>
<u>43.9</u>	<u>37</u>	<u>0.14</u>	<u>0.13</u>	<u>0.13</u>	<u>1.39</u>	<u>1.37</u>	<u>1.43</u>
<u>44.9</u>	<u>38</u>	<u>0.13</u>	<u>0.12</u>	<u>0.12</u>	<u>1.33</u>	<u>1.31</u>	<u>1.36</u>
<u>45.9</u>	<u>39</u>	<u>0.13</u>	<u>0.12</u>	<u>0.12</u>	<u>1.27</u>	<u>1.25</u>	<u>1.30</u>
<u>46.9</u>	<u>40</u>	<u>0.13</u>	<u>0.12</u>	<u>0.12</u>	<u>1.22</u>	<u>1.20</u>	<u>1.24</u>
<u>47.9</u>	<u>41</u>	<u>0.12</u>	<u>0.12</u>	<u>0.12</u>	<u>1.17</u>	<u>1.15</u>	<u>1.19</u>
<u>48.9</u>	<u>42</u>	<u>0.12</u>	<u>0.11</u>	<u>0.11</u>	<u>1.12</u>	<u>1.11</u>	<u>1.14</u>
<u>49.9</u>	<u>43</u>	<u>0.12</u>	<u>0.11</u>	<u>0.11</u>	<u>1.07</u>	<u>1.06</u>	<u>1.09</u>
<u>50.9</u>	<u>44</u>	<u>0.11</u>	<u>0.11</u>	<u>0.11</u>	<u>1.03</u>	<u>1.02</u>	<u>1.05</u>
<u>51.9</u>	<u>45</u>	<u>0.11</u>	<u>0.10</u>	<u>0.11</u>	<u>0.99</u>	<u>0.98</u>	<u>1.01</u>
<u>52.9</u>	<u>46</u>	<u>0.11</u>	<u>0.10</u>	<u>0.10</u>	<u>0.95</u>	<u>0.94</u>	<u>0.97</u>
<u>53.9</u>	<u>47</u>	<u>0.10</u>	<u>0.10</u>	<u>0.10</u>	<u>0.92</u>	<u>0.91</u>	<u>0.93</u>
<u>54.9</u>	<u>48</u>	<u>0.10</u>	<u>0.10</u>	<u>0.10</u>	<u>0.88</u>	<u>0.88</u>	<u>0.90</u>
<u>55.9</u>	<u>49</u>	<u>0.10</u>	<u>0.10</u>	<u>0.10</u>	<u>0.85</u>	<u>0.85</u>	<u>0.87</u>
<u>56.9</u>	<u>50</u>	<u>0.10</u>	<u>0.09</u>	<u>0.09</u>	<u>0.82</u>	<u>0.82</u>	<u>0.84</u>

注：根据设计规范，220kV 线路与建筑物之间的水平距离不得小于 2.5m，因此在线高同等高度的水平面附近边导线外 2.5m 范围内不允许存在居民类房屋等建构物，预测结果无意义，上表中将该范围内的地面 4.5m 高度处（二层平顶楼房）的计算结果以“—”代替；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 21 220kV 同塔双回线路（典型杆塔）跨越居民房时工频电磁场预测结果表

与线路关系		项目	工频电场强度 (kV/m)	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 9m		导线对地 9m	
		地面 1.5m		地面 1.5m	
<u>-56.9</u>	<u>50</u>	<u>0.12</u>	<u>0.84</u>	<u>0.12</u>	<u>0.84</u>
<u>-55.9</u>	<u>49</u>	<u>0.13</u>	<u>0.87</u>	<u>0.13</u>	<u>0.87</u>
<u>-54.9</u>	<u>48</u>	<u>0.13</u>	<u>0.91</u>	<u>0.13</u>	<u>0.91</u>
<u>-53.9</u>	<u>47</u>	<u>0.14</u>	<u>0.94</u>	<u>0.14</u>	<u>0.94</u>
<u>-52.9</u>	<u>46</u>	<u>0.14</u>	<u>0.98</u>	<u>0.14</u>	<u>0.98</u>
<u>-51.9</u>	<u>45</u>	<u>0.14</u>	<u>1.02</u>	<u>0.14</u>	<u>1.02</u>
<u>-50.9</u>	<u>44</u>	<u>0.15</u>	<u>1.06</u>	<u>0.15</u>	<u>1.06</u>
<u>-49.9</u>	<u>43</u>	<u>0.15</u>	<u>1.10</u>	<u>0.15</u>	<u>1.10</u>
<u>-48.9</u>	<u>42</u>	<u>0.16</u>	<u>1.15</u>	<u>0.16</u>	<u>1.15</u>
<u>-47.9</u>	<u>41</u>	<u>0.16</u>	<u>1.20</u>	<u>0.16</u>	<u>1.20</u>
<u>-46.9</u>	<u>40</u>	<u>0.17</u>	<u>1.25</u>	<u>0.17</u>	<u>1.25</u>
<u>-45.9</u>	<u>39</u>	<u>0.17</u>	<u>1.31</u>	<u>0.17</u>	<u>1.31</u>
<u>-44.9</u>	<u>38</u>	<u>0.18</u>	<u>1.37</u>	<u>0.18</u>	<u>1.37</u>
<u>-43.9</u>	<u>37</u>	<u>0.18</u>	<u>1.43</u>	<u>0.18</u>	<u>1.43</u>
<u>-42.9</u>	<u>36</u>	<u>0.19</u>	<u>1.50</u>	<u>0.19</u>	<u>1.50</u>
<u>-41.9</u>	<u>35</u>	<u>0.20</u>	<u>1.58</u>	<u>0.20</u>	<u>1.58</u>
<u>-40.9</u>	<u>34</u>	<u>0.20</u>	<u>1.66</u>	<u>0.20</u>	<u>1.66</u>
<u>-39.9</u>	<u>33</u>	<u>0.21</u>	<u>1.75</u>	<u>0.21</u>	<u>1.75</u>
<u>-38.9</u>	<u>32</u>	<u>0.21</u>	<u>1.84</u>	<u>0.21</u>	<u>1.84</u>
<u>-37.9</u>	<u>31</u>	<u>0.22</u>	<u>1.94</u>	<u>0.22</u>	<u>1.94</u>
<u>-36.9</u>	<u>30</u>	<u>0.23</u>	<u>2.05</u>	<u>0.23</u>	<u>2.05</u>
<u>-35.9</u>	<u>29</u>	<u>0.23</u>	<u>2.17</u>	<u>0.23</u>	<u>2.17</u>
<u>-34.9</u>	<u>28</u>	<u>0.24</u>	<u>2.29</u>	<u>0.24</u>	<u>2.29</u>

<u>-33.9</u>	<u>27</u>	<u>0.25</u>	<u>2.43</u>
<u>-32.9</u>	<u>26</u>	<u>0.25</u>	<u>2.59</u>
<u>-31.9</u>	<u>25</u>	<u>0.26</u>	<u>2.75</u>
<u>-30.9</u>	<u>24</u>	<u>0.27</u>	<u>2.93</u>
<u>-29.9</u>	<u>23</u>	<u>0.27</u>	<u>3.13</u>
<u>-28.9</u>	<u>22</u>	<u>0.28</u>	<u>3.35</u>
<u>-27.9</u>	<u>21</u>	<u>0.28</u>	<u>3.59</u>
<u>-26.9</u>	<u>20</u>	<u>0.29</u>	<u>3.86</u>
<u>-25.9</u>	<u>19</u>	<u>0.30</u>	<u>4.15</u>
<u>-24.9</u>	<u>18</u>	<u>0.31</u>	<u>4.47</u>
<u>-23.9</u>	<u>17</u>	<u>0.32</u>	<u>4.83</u>
<u>-22.9</u>	<u>16</u>	<u>0.34</u>	<u>5.23</u>
<u>-21.9</u>	<u>15</u>	<u>0.37</u>	<u>5.68</u>
<u>-20.9</u>	<u>14</u>	<u>0.41</u>	<u>6.18</u>
<u>-19.9</u>	<u>13</u>	<u>0.47</u>	<u>6.73</u>
<u>-18.9</u>	<u>12</u>	<u>0.55</u>	<u>7.34</u>
<u>-17.9</u>	<u>11</u>	<u>0.66</u>	<u>8.03</u>
<u>-16.9</u>	<u>10</u>	<u>0.80</u>	<u>8.79</u>
<u>-15.9</u>	<u>9</u>	<u>0.98</u>	<u>9.64</u>
<u>-14.9</u>	<u>8</u>	<u>1.20</u>	<u>10.57</u>
<u>-13.9</u>	<u>7</u>	<u>1.47</u>	<u>11.60</u>
<u>-12.9</u>	<u>6</u>	<u>1.78</u>	<u>12.70</u>
<u>-11.9</u>	<u>5</u>	<u>2.14</u>	<u>13.89</u>
<u>-10.9</u>	<u>4</u>	<u>2.53</u>	<u>15.12</u>
<u>-9.9</u>	<u>3</u>	<u>2.93</u>	<u>16.35</u>
<u>-8.9</u>	<u>2</u>	<u>3.31</u>	<u>17.54</u>
<u>-7.9</u>	<u>1</u>	<u>3.63</u>	<u>18.60</u>
<u>-6.9</u>	边导线下	<u>3.84</u>	<u>19.46</u>
<u>-6</u>	边导线内	<u>3.90</u>	<u>20.03</u>
<u>-5</u>	边导线内	<u>3.81</u>	<u>20.40</u>
<u>-4</u>	边导线内	<u>3.58</u>	<u>20.55</u>
<u>-3</u>	边导线内	<u>3.25</u>	<u>20.53</u>
<u>-2</u>	边导线内	<u>2.89</u>	<u>20.44</u>
<u>-1</u>	边导线内	<u>2.60</u>	<u>20.34</u>
<u>0</u>	线路中心	<u>2.46</u>	<u>20.27</u>
<u>1</u>	边导线内	<u>2.53</u>	<u>20.23</u>
<u>2</u>	边导线内	<u>2.77</u>	<u>20.18</u>
<u>3</u>	边导线内	<u>3.12</u>	<u>20.06</u>
<u>4</u>	边导线内	<u>3.45</u>	<u>19.80</u>
<u>5</u>	边导线内	<u>3.71</u>	<u>19.32</u>
<u>6</u>	边导线内	<u>3.83</u>	<u>18.59</u>
<u>6.9</u>	边导线下	<u>3.80</u>	<u>17.73</u>
<u>7.9</u>	<u>1</u>	<u>3.62</u>	<u>16.58</u>
<u>8.9</u>	<u>2</u>	<u>3.33</u>	<u>15.32</u>
<u>9.9</u>	<u>3</u>	<u>2.97</u>	<u>14.02</u>
<u>10.9</u>	<u>4</u>	<u>2.59</u>	<u>12.76</u>
<u>11.9</u>	<u>5</u>	<u>2.21</u>	<u>11.57</u>
<u>12.9</u>	<u>6</u>	<u>1.85</u>	<u>10.49</u>
<u>13.9</u>	<u>7</u>	<u>1.54</u>	<u>9.52</u>
<u>14.9</u>	<u>8</u>	<u>1.26</u>	<u>8.65</u>
<u>15.9</u>	<u>9</u>	<u>1.03</u>	<u>7.88</u>
<u>16.9</u>	<u>10</u>	<u>0.83</u>	<u>7.20</u>

<u>17.9</u>	<u>11</u>	<u>0.67</u>	<u>6.59</u>
<u>18.9</u>	<u>12</u>	<u>0.53</u>	<u>6.06</u>
<u>19.9</u>	<u>13</u>	<u>0.42</u>	<u>5.58</u>
<u>20.9</u>	<u>14</u>	<u>0.32</u>	<u>5.15</u>
<u>21.9</u>	<u>15</u>	<u>0.25</u>	<u>4.77</u>
<u>22.9</u>	<u>16</u>	<u>0.19</u>	<u>4.43</u>
<u>23.9</u>	<u>17</u>	<u>0.14</u>	<u>4.11</u>
<u>24.9</u>	<u>18</u>	<u>0.10</u>	<u>3.83</u>
<u>25.9</u>	<u>19</u>	<u>0.07</u>	<u>3.58</u>
<u>26.9</u>	<u>20</u>	<u>0.06</u>	<u>3.35</u>
<u>27.9</u>	<u>21</u>	<u>0.06</u>	<u>3.14</u>
<u>28.9</u>	<u>22</u>	<u>0.06</u>	<u>2.94</u>
<u>29.9</u>	<u>23</u>	<u>0.07</u>	<u>2.77</u>
<u>30.9</u>	<u>24</u>	<u>0.08</u>	<u>2.61</u>
<u>31.9</u>	<u>25</u>	<u>0.09</u>	<u>2.46</u>
<u>32.9</u>	<u>26</u>	<u>0.10</u>	<u>2.32</u>
<u>33.9</u>	<u>27</u>	<u>0.10</u>	<u>2.20</u>
<u>34.9</u>	<u>28</u>	<u>0.11</u>	<u>2.08</u>
<u>35.9</u>	<u>29</u>	<u>0.11</u>	<u>1.97</u>
<u>36.9</u>	<u>30</u>	<u>0.11</u>	<u>1.87</u>
<u>37.9</u>	<u>31</u>	<u>0.11</u>	<u>1.78</u>
<u>38.9</u>	<u>32</u>	<u>0.11</u>	<u>1.69</u>
<u>39.9</u>	<u>33</u>	<u>0.11</u>	<u>1.61</u>
<u>40.9</u>	<u>34</u>	<u>0.11</u>	<u>1.54</u>
<u>41.9</u>	<u>35</u>	<u>0.11</u>	<u>1.47</u>
<u>42.9</u>	<u>36</u>	<u>0.11</u>	<u>1.40</u>
<u>43.9</u>	<u>37</u>	<u>0.11</u>	<u>1.34</u>
<u>44.9</u>	<u>38</u>	<u>0.11</u>	<u>1.28</u>
<u>45.9</u>	<u>39</u>	<u>0.11</u>	<u>1.23</u>
<u>46.9</u>	<u>40</u>	<u>0.11</u>	<u>1.18</u>
<u>47.9</u>	<u>41</u>	<u>0.10</u>	<u>1.13</u>
<u>48.9</u>	<u>42</u>	<u>0.10</u>	<u>1.09</u>
<u>49.9</u>	<u>43</u>	<u>0.10</u>	<u>1.04</u>
<u>50.9</u>	<u>44</u>	<u>0.10</u>	<u>1.00</u>
<u>51.9</u>	<u>45</u>	<u>0.10</u>	<u>0.97</u>
<u>52.9</u>	<u>46</u>	<u>0.09</u>	<u>0.93</u>
<u>53.9</u>	<u>47</u>	<u>0.09</u>	<u>0.90</u>
<u>54.9</u>	<u>48</u>	<u>0.09</u>	<u>0.86</u>
<u>55.9</u>	<u>49</u>	<u>0.09</u>	<u>0.83</u>
<u>56.9</u>	<u>50</u>	<u>0.09</u>	<u>0.81</u>

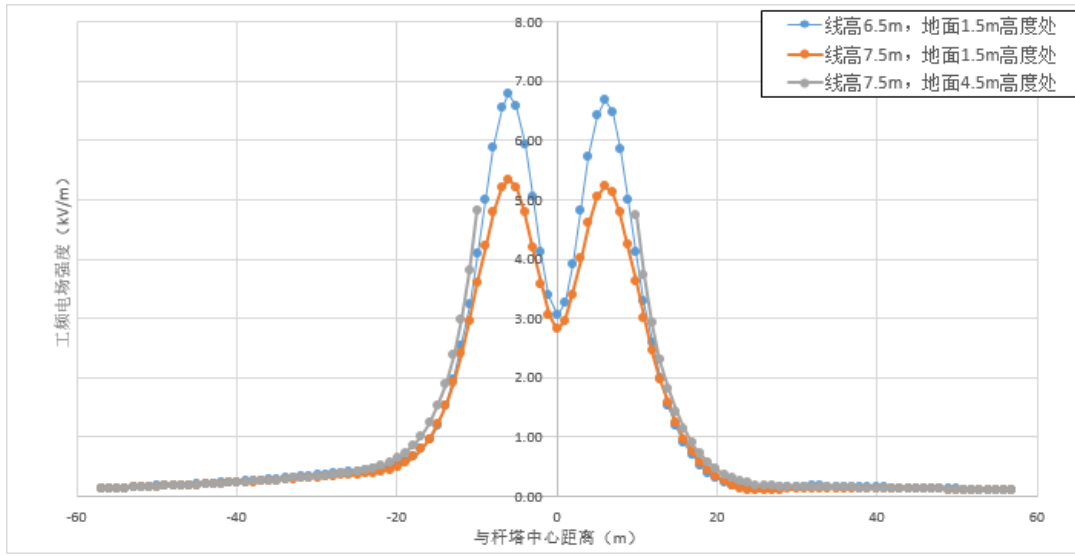


图 8 220kV 同塔双回线路（典型杆塔）非跨越居民房时工频电场强度分布图

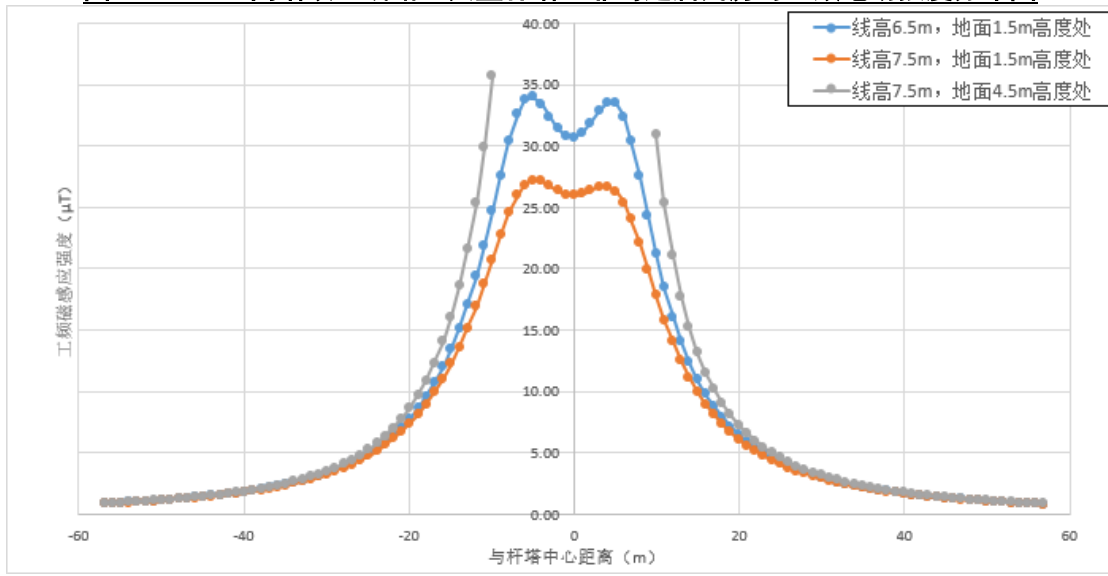


图 9 220kV 同塔双回线路（典型杆塔）非跨越居民房时工频磁场强度分布图

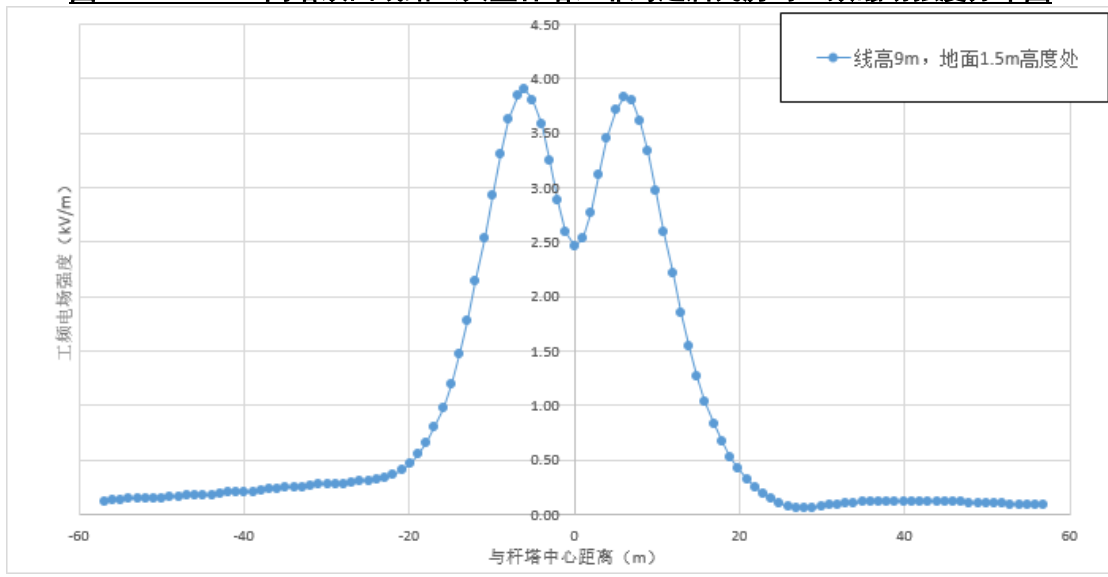


图 10 220kV 同塔双回线路（典型杆塔）跨越居民房时工频电场强度分布图

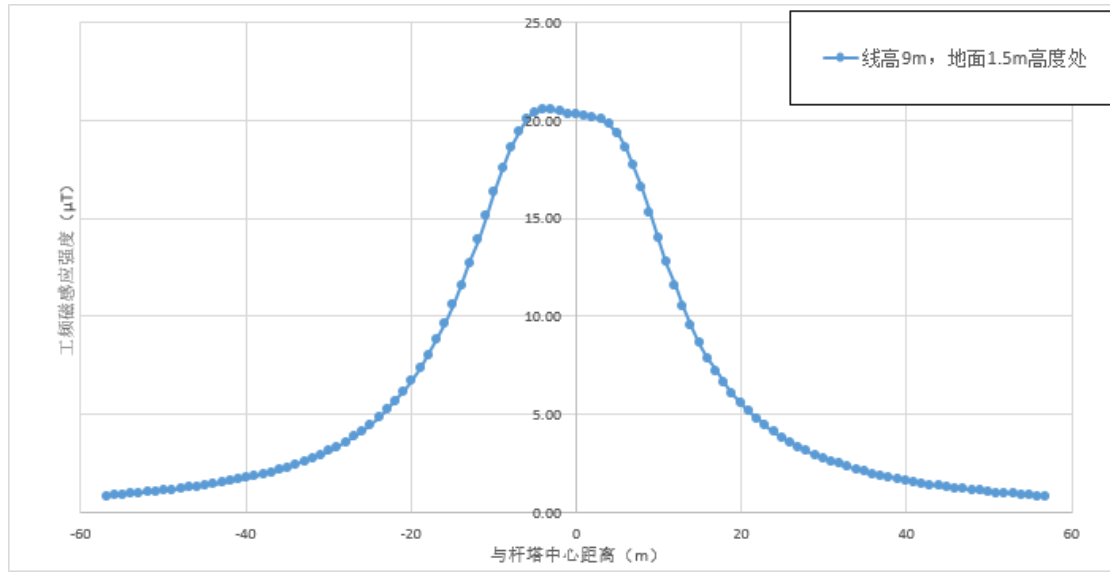


图 11 220kV 同塔双回线路（典型杆塔）跨越居民房时工频磁场强度分布图

3.3.3.4 电磁环境影响分析评价

(1) 工频电场

1) 单回并行线路

单回并行线路经过非居民区，导线最小对地距离 6.5m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.78kV/m，满足 10kV/m 的控制限值。

单回并行线路经过居民区，不跨越房屋的情况下，导线最小对地距离 7.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 5.39kV/m，不满足 4000V/m 的控制限值。

本工程单回线路跨越一层平顶板房，导线对地最小距离 9m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.98kV/m，满足 4000V/m 的控制限值。

2) 同塔双回线路

同塔双回线路经过非居民区，导线最小对地距离 6.5m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.79kV/m，满足 10kV/m 的控制限值。

同塔双回线路经过居民区，不跨越房屋的情况下，导线最小对地距离 7.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 5.34kV/m，不满足 4000V/m 的控制限值；线路边导线 2.5m 外距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 4.83kV/m，不满足 4000V/m 的控制限值。

本工程同塔双回线路跨越一层平顶板房，导线对地最小距离 9m，距离地面

1.5m、高度处的工频电场强度最大值为 3.90kV/m，满足 4000V/m 的控制限值。

(2) 工频磁感应强度

1) 单回并行线路

单回并行线路经过非居民区，导线最小对地距离 6.5m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 36.31 μT ，满足 100 μT 的控制限值。

单回并行线路经过居民区，不跨越房屋的情况下，导线最小对地距离 7.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 29.41 μT ，满足 100 μT 的控制限值。

本工程线路跨越一层平顶板房，导线对地最小距离 9m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 22.12 μT ，满足 100 μT 的控制限值。

2) 同塔双回线路

同塔双回线路经过非居民区，导线最小对地距离 6.5m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 34.04 μT ，满足 100 μT 的控制限值。

同塔双回线路经过居民区，不跨越房屋的情况下，导线最小对地距离 7.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 27.23 μT ，满足 100 μT 的控制限值；线路边导线 2.5m 外距地面 4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 35.72 μT ，均满足 100 μT 的控制限值。

本工程线路跨越一层平顶板房，导线对地最小距离 9m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 20.55 μT ，满足 100 μT 的控制限值。

3.3.3.5 输电线路电磁环境影响措施计算

由以上计算数据和分析论证结果可知，本工程单回并行线路通过居民区，线路在最小设计允许对地高度 7.5m 的情况下，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度有超标现象；同塔双回线路通过居民区，线路在最小设计允许对地高度 7.5m 的情况下，线路下方距离地面 1.5m 高度处及线路边导线外 2.5m 以外距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度均有超标现象。为避免线路工频电场超标对附近居民造成影响，可以采用抬升线路对地高度的措施，不抬升线高时，则应拆迁超标范围的居民。

(1) 电磁环境影响达标控制范围计算

220kV 输电线路的平均档距约为 300m，输电线路导线对地最低处均在两基

杆塔连线的中心处（即导线弧垂最小对地高度处），导线对地高度由导线弧垂最小对地高度处向杆塔方向逐渐增加。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。

根据上述杆塔参数和环境预测结果，本工程拟建线路通过居民区，**若不采取抬升的措施，则应限制沿线敏感目标房屋与本工程边导线的距离**，导线最小对地高度 7.5m 时工频电场的达标控制范围见表 22。

表 22 线路工频电场预测结果汇总表

杆塔型式		最大值 (kV/m)	达标距离 (工频电场小于 4000V/m 处与边导线距离)
导线对地 7.5m	单回并行线路距地面 1.5m (一层房屋)	5.39	边导线 4.6m 以外
	同塔双回线路距地面 1.5m (一层房屋)	5.34	边导线 2.4m 以外
	同塔双回线路距地面 4.5m (一层平顶房顶)	4.83	边导线 3.8m 以外

本工程拟建线路经过居民区，若不采取抬升的措施，则应采取拆除边导线外电磁环境超过 4000V/m 范围内房屋的措施。单回并行线路导线弧垂最小对地高度为 7.5m 时，一层房屋的电磁环境影响达标控制范围为 4.6m，取整后为 5m；同塔双回线路导线弧垂最小对地高度为 7.5m 时，一层房屋、一层平顶房顶的电磁环境影响达标控制范围分别为 2.4m、3.8m，取整后 3m、4m。

(2) 线路抬升预测分析

在设计规范允许的最小导线对地高度下，本工程拟建典型塔型线路通过居民区导线最大弧垂线下有超过 4kV/m 的现象。因此线路经过居民区，可通过抬升导线最小对地高度的方式降低工程建设的电磁环境影响，确保满足相关环境标准。

本环评对拟建线路抬升导线对地高度的控制电磁环境影响措施的方式进行了预测计算，并给出了工频电场达标时的导线最小线高。

(1) 新建单回并行线路抬升预测分析

新建单回输电线路抬升后，位于居民区处的工频电场、工频磁场预测结果参见表 23，图 12、图 13。

表 23 220kV 单回并行线路（典型杆塔）抬升后工频电磁场预测结果表

与线路关系		项目	工频电场强度 (kV/m)	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 9m		导线对地 9m
		地面 1.5m		地面 1.5m
-79.4	50	0.07		0.85
-78.4	49	0.08		0.88
-77.4	48	0.08		0.91
-76.4	47	0.09		0.94
-75.4	46	0.09		0.97
-74.4	45	0.10		1.00
-73.4	44	0.10		1.04
-72.4	43	0.11		1.08
-71.4	42	0.11		1.12
-70.4	41	0.12		1.16
-69.4	40	0.13		1.20
-68.4	39	0.13		1.25
-67.4	38	0.14		1.30
-66.4	37	0.15		1.35
-65.4	36	0.16		1.41
-64.4	35	0.17		1.47
-63.4	34	0.18		1.54
-62.4	33	0.20		1.61
-61.4	32	0.21		1.68
-60.4	31	0.23		1.76
-59.4	30	0.24		1.85
-58.4	29	0.26		1.94
-57.4	28	0.28		2.04
-56.4	27	0.31		2.15
-55.4	26	0.33		2.27
-54.4	25	0.36		2.40
-53.4	24	0.39		2.54
-52.4	23	0.43		2.70
-51.4	22	0.47		2.87
-50.4	21	0.52		3.06
-49.4	20	0.57		3.26
-48.4	19	0.63		3.49
-47.4	18	0.70		3.75
-46.4	17	0.78		4.03
-45.4	16	0.87		4.35
-44.4	15	0.98		4.70
-43.4	14	1.10		5.11
-42.4	13	1.23		5.56
-41.4	12	1.39		6.08
-40.4	11	1.57		6.67
-39.4	10	1.78		7.34
-38.4	9	2.02		8.10
-37.4	8	2.29		8.97
-36.4	7	2.58		9.96
-35.4	6	2.89		11.07
-34.4	5	3.21		12.31
-33.4	4	3.51		13.65
-32.4	3	3.76		15.06
-31.4	2	3.93		16.49

-30.4	1	3.98	17.85
-29.4	边导线下	3.88	19.07
-28.5	边导线内	3.68	19.99
-27.5	边导线内	3.38	20.79
-26.5	边导线内	3.06	21.38
-25.5	边导线内	2.82	21.77
-24.5	边导线内	2.68	22.01
-23.5	边导线内	2.63	22.12
-22.5	线路中心	2.61	22.11
-21.5	边导线内	2.60	21.98
-20.5	边导线内	2.62	21.73
-19.5	边导线内	2.73	21.35
-18.5	边导线内	2.96	20.82
-17.5	边导线内	3.26	20.12
-16.5	边导线内	3.56	19.22
-15.6	边导线下	3.75	18.25
-14.6	1	3.83	17.01
-13.6	2	3.77	15.67
-12.6	3	3.58	14.30
-11.6	4	3.31	12.98
-10.6	5	2.99	11.75
-9.6	6	2.65	10.65
-8.6	7	2.31	9.69
-7.6	8	1.99	8.87
-6.6	9	1.70	8.18
-5.6	10	1.44	7.61
-4.6	11	1.21	7.15
-3.6	12	1.00	6.80
-2.6	13	0.83	6.54
-1.6	14	0.71	6.36
-0.6	15	0.63	6.27
0	并行线路中心	0.62	6.26
0.6	15	0.63	6.27
1.6	14	0.71	6.36
2.6	13	0.83	6.54
3.6	12	1.00	6.80
4.6	11	1.21	7.15
5.6	10	1.44	7.61
6.6	9	1.70	8.18
7.6	8	1.99	8.87
8.6	7	2.31	9.69
9.6	6	2.65	10.65
10.6	5	2.99	11.75
11.6	4	3.31	12.98
12.6	3	3.58	14.30
13.6	2	3.77	15.67
14.6	1	3.83	17.01
15.6	边导线下	3.74	18.25
16.5	边导线内	3.55	19.22
17.5	边导线内	3.26	20.12
18.5	边导线内	2.96	20.82
19.5	边导线内	2.73	21.35
20.5	边导线内	2.62	21.73

21.5	边导线内	2.60	21.98
22.5	线路中心	2.61	22.11
23.5	边导线内	2.63	22.12
24.5	边导线内	2.68	22.01
25.5	边导线内	2.82	21.77
26.5	边导线内	3.07	21.38
27.5	边导线内	3.38	20.79
28.5	边导线内	3.69	19.99
29.4	边导线下	3.88	19.07
30.4	1	3.98	17.85
31.4	2	3.93	16.49
32.4	3	3.77	15.06
33.4	4	3.51	13.65
34.4	5	3.21	12.31
35.4	6	2.89	11.07
36.4	7	2.58	9.96
37.4	8	2.29	8.97
38.4	9	2.02	8.10
39.4	10	1.78	7.34
40.4	11	1.57	6.67
41.4	12	1.39	6.08
42.4	13	1.23	5.56
43.4	14	1.10	5.11
44.4	15	0.98	4.70
45.4	16	0.87	4.35
46.4	17	0.78	4.03
47.4	18	0.70	3.75
48.4	19	0.63	3.49
49.4	20	0.57	3.26
50.4	21	0.52	3.06
51.4	22	0.47	2.87
52.4	23	0.43	2.70
53.4	24	0.39	2.54
54.4	25	0.36	2.40
55.4	26	0.33	2.27
56.4	27	0.31	2.15
57.4	28	0.28	2.04
58.4	29	0.26	1.94
59.4	30	0.24	1.85
60.4	31	0.23	1.76
61.4	32	0.21	1.68
62.4	33	0.20	1.61
63.4	34	0.18	1.54
64.4	35	0.17	1.47
65.4	36	0.16	1.41
66.4	37	0.15	1.35
67.4	38	0.14	1.30
68.4	39	0.13	1.25
69.4	40	0.13	1.20
70.4	41	0.12	1.16
71.4	42	0.11	1.12
72.4	43	0.11	1.08
73.4	44	0.10	1.04
74.4	45	0.10	1.00
75.4	46	0.09	0.97

76.4	47	0.09	0.94
77.4	48	0.08	0.91
78.4	49	0.08	0.88
79.4	50	0.07	0.85

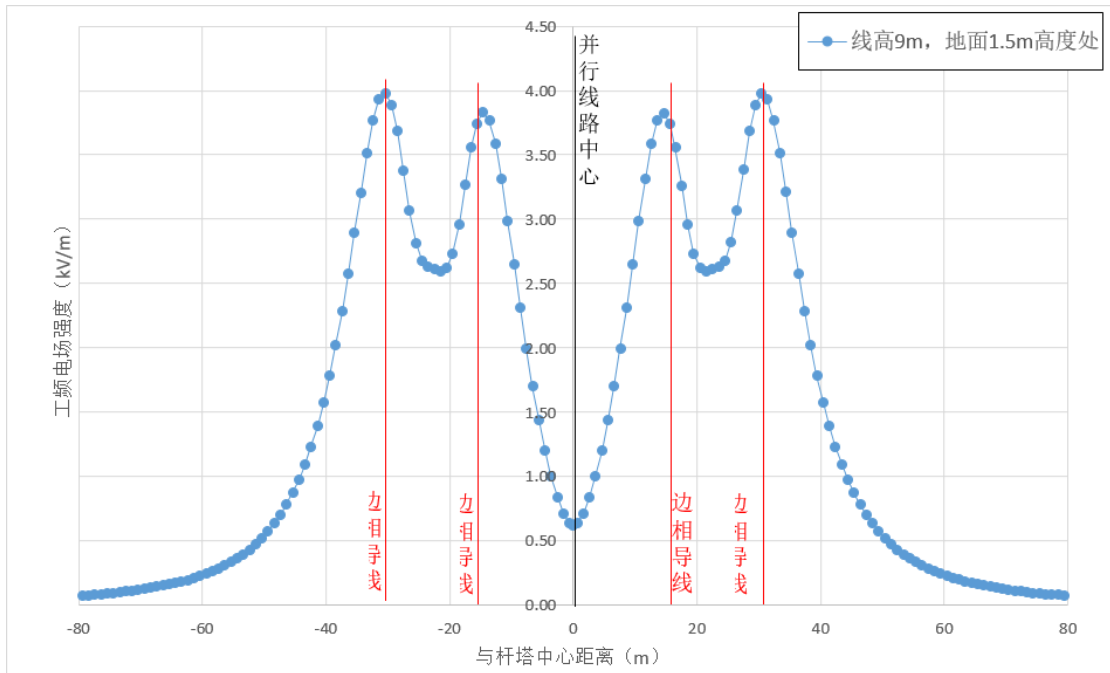


图 12 220kV 单回并行线路（典型杆塔）抬升后工频电场强度分布图

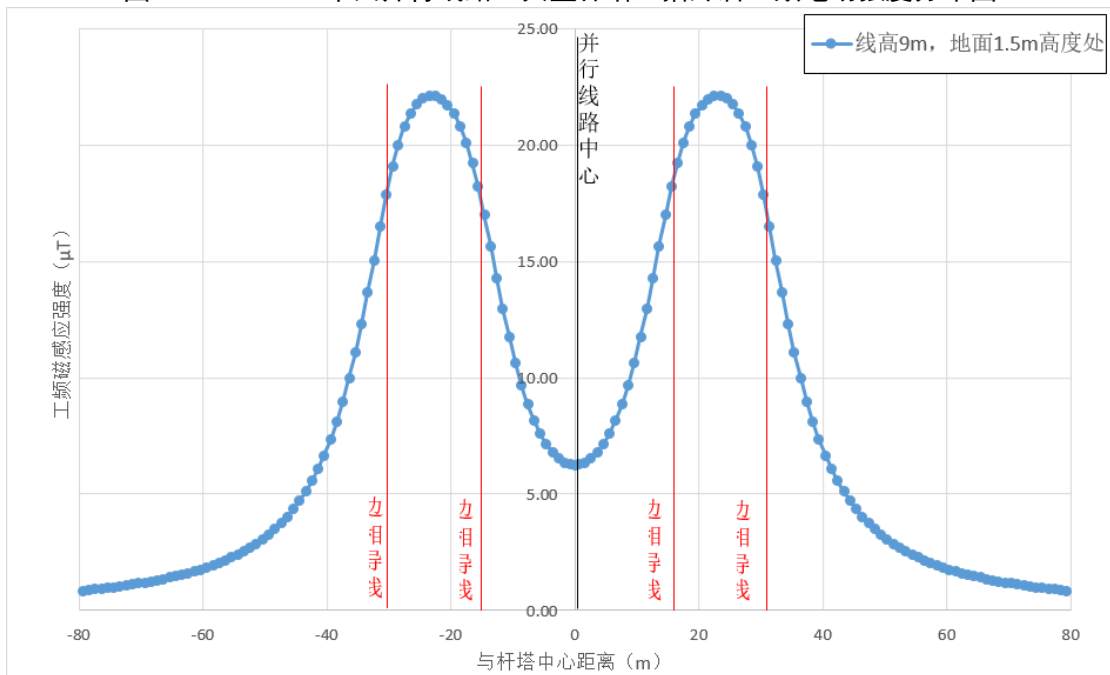


图 13 220kV 单回并行线路（典型杆塔）抬升后工频磁场强度分布图

(2) 新建同塔双回线路抬升预测分析

新建同塔双回输电线路抬升后，位于居民区处的工频电场、工频磁场预测结果参见表 24、图 14、图 15。

表 24 220kV 同塔双回线路（典型杆塔）抬升后工频电磁场预测结果表

项目		工频电场强度 (kV/m)		磁感应强度 (μT)	
与线路关系		导线对地 9m		导线对地 9m	
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 1.5m	地面 4.5m
-56.9	50	0.12	0.12	0.84	0.86
-55.9	49	0.13	0.13	0.87	0.89
-54.9	48	0.13	0.13	0.91	0.93
-53.9	47	0.14	0.14	0.94	0.96
-52.9	46	0.14	0.14	0.98	1.00
-51.9	45	0.14	0.14	1.02	1.04
-50.9	44	0.15	0.15	1.06	1.09
-49.9	43	0.15	0.15	1.10	1.13
-48.9	42	0.16	0.16	1.15	1.18
-47.9	41	0.16	0.16	1.20	1.24
-46.9	40	0.17	0.17	1.25	1.29
-45.9	39	0.17	0.17	1.31	1.35
-44.9	38	0.18	0.18	1.37	1.42
-43.9	37	0.18	0.18	1.43	1.49
-42.9	36	0.19	0.19	1.50	1.56
-41.9	35	0.20	0.20	1.58	1.64
-40.9	34	0.20	0.20	1.66	1.73
-39.9	33	0.21	0.21	1.75	1.82
-38.9	32	0.21	0.22	1.84	1.93
-37.9	31	0.22	0.22	1.94	2.04
-36.9	30	0.23	0.23	2.05	2.16
-35.9	29	0.23	0.24	2.17	2.29
-34.9	28	0.24	0.25	2.29	2.43
-33.9	27	0.25	0.25	2.43	2.59
-32.9	26	0.25	0.26	2.59	2.76
-31.9	25	0.26	0.27	2.75	2.95
-30.9	24	0.27	0.28	2.93	3.16
-29.9	23	0.27	0.29	3.13	3.40
-28.9	22	0.28	0.30	3.35	3.65
-27.9	21	0.28	0.31	3.59	3.94
-26.9	20	0.29	0.32	3.86	4.26
-25.9	19	0.30	0.34	4.15	4.62
-24.9	18	0.31	0.36	4.47	5.03
-23.9	17	0.32	0.38	4.83	5.48
-22.9	16	0.34	0.42	5.23	6.00
-21.9	15	0.37	0.46	5.68	6.59
-20.9	14	0.41	0.52	6.18	7.26
-19.9	13	0.47	0.59	6.73	8.03
-18.9	12	0.55	0.69	7.34	8.91
-17.9	11	0.66	0.82	8.03	9.93
-16.9	10	0.80	0.98	8.79	11.12
-15.9	9	0.98	1.19	9.64	12.50
-14.9	8	1.20	1.44	10.57	14.10
-13.9	7	1.47	1.76	11.60	15.98
-12.9	6	1.78	2.15	12.70	18.17
-11.9	5	2.14	2.62	13.89	20.73
-10.9	4	2.53	3.18	15.12	23.68

<u>-9.9</u>	<u>3</u>	<u>2.93</u>	<u>3.83</u>	<u>16.35</u>	<u>27.01</u>
<u>-8.9</u>	<u>2</u>	<u>3.31</u>	-	<u>17.54</u>	-
<u>-7.9</u>	<u>1</u>	<u>3.63</u>	-	<u>18.60</u>	-
<u>-6.9</u>	<u>边导线下</u>	<u>3.84</u>	-	<u>19.46</u>	-
<u>-6</u>	<u>边导线内</u>	<u>3.90</u>	-	<u>20.03</u>	-
<u>-5</u>	<u>边导线内</u>	<u>3.81</u>	-	<u>20.40</u>	-
<u>-4</u>	<u>边导线内</u>	<u>3.58</u>	-	<u>20.55</u>	-
<u>-3</u>	<u>边导线内</u>	<u>3.25</u>	-	<u>20.53</u>	-
<u>-2</u>	<u>边导线内</u>	<u>2.89</u>	-	<u>20.44</u>	-
<u>-1</u>	<u>边导线内</u>	<u>2.60</u>	-	<u>20.34</u>	-
<u>0</u>	<u>线路中心</u>	<u>2.46</u>	-	<u>20.27</u>	-
<u>1</u>	<u>边导线内</u>	<u>2.53</u>	-	<u>20.23</u>	-
<u>2</u>	<u>边导线内</u>	<u>2.77</u>	-	<u>20.18</u>	-
<u>3</u>	<u>边导线内</u>	<u>3.12</u>	-	<u>20.06</u>	-
<u>4</u>	<u>边导线内</u>	<u>3.45</u>	-	<u>19.80</u>	-
<u>5</u>	<u>边导线内</u>	<u>3.71</u>	-	<u>19.32</u>	-
<u>6</u>	<u>边导线内</u>	<u>3.83</u>	-	<u>18.59</u>	-
<u>6.9</u>	<u>边导线下</u>	<u>3.80</u>	-	<u>17.73</u>	-
<u>7.9</u>	<u>1</u>	<u>3.62</u>	-	<u>16.58</u>	-
<u>8.9</u>	<u>2</u>	<u>3.33</u>	-	<u>15.32</u>	-
<u>9.9</u>	<u>3</u>	<u>2.97</u>	<u>3.77</u>	<u>14.02</u>	<u>23.29</u>
<u>10.9</u>	<u>4</u>	<u>2.59</u>	<u>3.14</u>	<u>12.76</u>	<u>19.99</u>
<u>11.9</u>	<u>5</u>	<u>2.21</u>	<u>2.59</u>	<u>11.57</u>	<u>17.22</u>
<u>12.9</u>	<u>6</u>	<u>1.85</u>	<u>2.13</u>	<u>10.49</u>	<u>14.94</u>
<u>13.9</u>	<u>7</u>	<u>1.54</u>	<u>1.74</u>	<u>9.52</u>	<u>13.05</u>
<u>14.9</u>	<u>8</u>	<u>1.26</u>	<u>1.42</u>	<u>8.65</u>	<u>11.50</u>
<u>15.9</u>	<u>9</u>	<u>1.03</u>	<u>1.15</u>	<u>7.88</u>	<u>10.20</u>
<u>16.9</u>	<u>10</u>	<u>0.83</u>	<u>0.94</u>	<u>7.20</u>	<u>9.10</u>
<u>17.9</u>	<u>11</u>	<u>0.67</u>	<u>0.76</u>	<u>6.59</u>	<u>8.18</u>
<u>18.9</u>	<u>12</u>	<u>0.53</u>	<u>0.61</u>	<u>6.06</u>	<u>7.38</u>
<u>19.9</u>	<u>13</u>	<u>0.42</u>	<u>0.50</u>	<u>5.58</u>	<u>6.70</u>
<u>20.9</u>	<u>14</u>	<u>0.32</u>	<u>0.40</u>	<u>5.15</u>	<u>6.10</u>
<u>21.9</u>	<u>15</u>	<u>0.25</u>	<u>0.32</u>	<u>4.77</u>	<u>5.58</u>
<u>22.9</u>	<u>16</u>	<u>0.19</u>	<u>0.26</u>	<u>4.43</u>	<u>5.12</u>
<u>23.9</u>	<u>17</u>	<u>0.14</u>	<u>0.21</u>	<u>4.11</u>	<u>4.71</u>
<u>24.9</u>	<u>18</u>	<u>0.10</u>	<u>0.18</u>	<u>3.83</u>	<u>4.35</u>
<u>25.9</u>	<u>19</u>	<u>0.07</u>	<u>0.15</u>	<u>3.58</u>	<u>4.03</u>
<u>26.9</u>	<u>20</u>	<u>0.06</u>	<u>0.13</u>	<u>3.35</u>	<u>3.74</u>
<u>27.9</u>	<u>21</u>	<u>0.06</u>	<u>0.12</u>	<u>3.14</u>	<u>3.48</u>
<u>28.9</u>	<u>22</u>	<u>0.06</u>	<u>0.12</u>	<u>2.94</u>	<u>3.25</u>
<u>29.9</u>	<u>23</u>	<u>0.07</u>	<u>0.11</u>	<u>2.77</u>	<u>3.04</u>
<u>30.9</u>	<u>24</u>	<u>0.08</u>	<u>0.11</u>	<u>2.61</u>	<u>2.84</u>
<u>31.9</u>	<u>25</u>	<u>0.09</u>	<u>0.11</u>	<u>2.46</u>	<u>2.67</u>
<u>32.9</u>	<u>26</u>	<u>0.10</u>	<u>0.12</u>	<u>2.32</u>	<u>2.51</u>
<u>33.9</u>	<u>27</u>	<u>0.10</u>	<u>0.12</u>	<u>2.20</u>	<u>2.36</u>
<u>34.9</u>	<u>28</u>	<u>0.11</u>	<u>0.12</u>	<u>2.08</u>	<u>2.23</u>
<u>35.9</u>	<u>29</u>	<u>0.11</u>	<u>0.12</u>	<u>1.97</u>	<u>2.10</u>
<u>36.9</u>	<u>30</u>	<u>0.11</u>	<u>0.12</u>	<u>1.87</u>	<u>1.99</u>
<u>37.9</u>	<u>31</u>	<u>0.11</u>	<u>0.12</u>	<u>1.78</u>	<u>1.89</u>
<u>38.9</u>	<u>32</u>	<u>0.11</u>	<u>0.12</u>	<u>1.69</u>	<u>1.79</u>
<u>39.9</u>	<u>33</u>	<u>0.11</u>	<u>0.12</u>	<u>1.61</u>	<u>1.70</u>
<u>40.9</u>	<u>34</u>	<u>0.11</u>	<u>0.12</u>	<u>1.54</u>	<u>1.62</u>

<u>41.9</u>	<u>35</u>	<u>0.11</u>	<u>0.12</u>	<u>1.47</u>	<u>1.54</u>
<u>42.9</u>	<u>36</u>	<u>0.11</u>	<u>0.11</u>	<u>1.40</u>	<u>1.47</u>
<u>43.9</u>	<u>37</u>	<u>0.11</u>	<u>0.11</u>	<u>1.34</u>	<u>1.40</u>
<u>44.9</u>	<u>38</u>	<u>0.11</u>	<u>0.11</u>	<u>1.28</u>	<u>1.34</u>
<u>45.9</u>	<u>39</u>	<u>0.11</u>	<u>0.11</u>	<u>1.23</u>	<u>1.28</u>
<u>46.9</u>	<u>40</u>	<u>0.11</u>	<u>0.11</u>	<u>1.18</u>	<u>1.22</u>
<u>47.9</u>	<u>41</u>	<u>0.10</u>	<u>0.10</u>	<u>1.13</u>	<u>1.17</u>
<u>48.9</u>	<u>42</u>	<u>0.10</u>	<u>0.10</u>	<u>1.09</u>	<u>1.12</u>
<u>49.9</u>	<u>43</u>	<u>0.10</u>	<u>0.10</u>	<u>1.04</u>	<u>1.08</u>
<u>50.9</u>	<u>44</u>	<u>0.10</u>	<u>0.10</u>	<u>1.00</u>	<u>1.04</u>
<u>51.9</u>	<u>45</u>	<u>0.10</u>	<u>0.10</u>	<u>0.97</u>	<u>1.00</u>
<u>52.9</u>	<u>46</u>	<u>0.09</u>	<u>0.09</u>	<u>0.93</u>	<u>0.96</u>
<u>53.9</u>	<u>47</u>	<u>0.09</u>	<u>0.09</u>	<u>0.90</u>	<u>0.92</u>
<u>54.9</u>	<u>48</u>	<u>0.09</u>	<u>0.09</u>	<u>0.86</u>	<u>0.89</u>
<u>55.9</u>	<u>49</u>	<u>0.09</u>	<u>0.09</u>	<u>0.83</u>	<u>0.86</u>
<u>56.9</u>	<u>50</u>	<u>0.09</u>	<u>0.09</u>	<u>0.81</u>	<u>0.83</u>

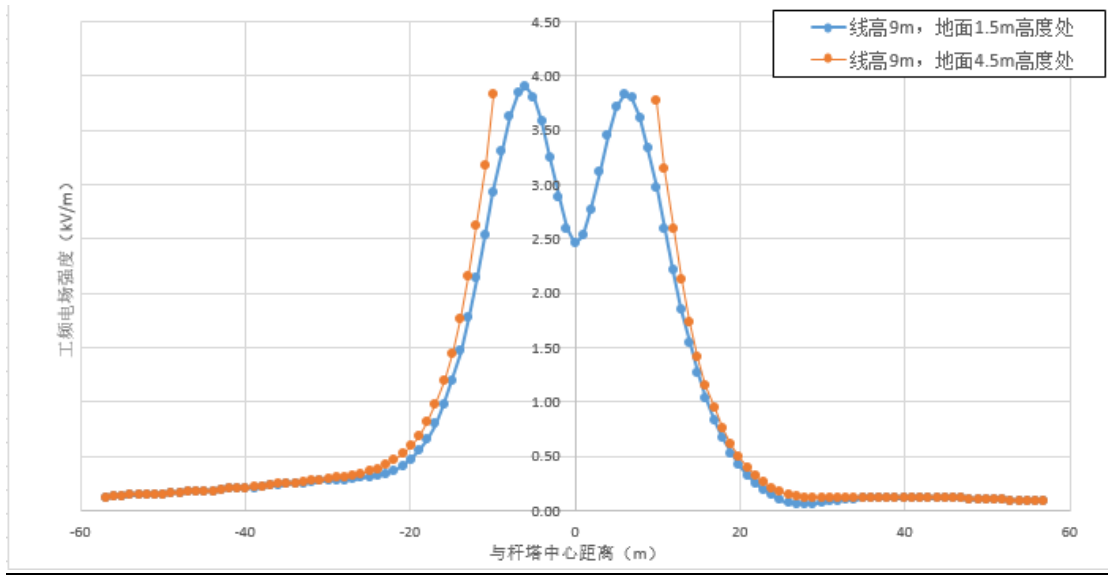


图 14 220kV 同塔双回线路（典型杆塔）抬升后工频电场强度分布图

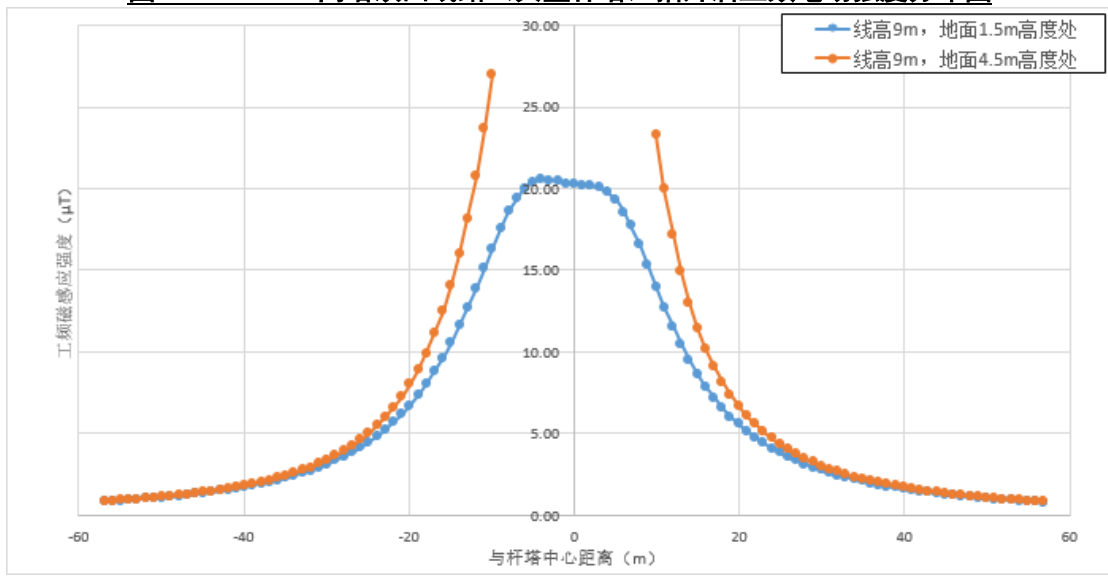


图 15 220kV 同塔双回线路（典型杆塔）非抬升后工频磁场强度分布图

3.3.3.6 线路抬升预测结果评价

(1) 单回并行线路

根据线路抬升预测计算结果，当单回并行线路经过居民区时导线抬升至距地面 9m，线路距地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 3.98kV/m，磁感应强度最大值为 22.12 μ T；可以看出，当单回并行线路导线抬升至 9m 后，在经过居民区时，工频电场强度及磁感应强度分别满足 4kV/m、100 μ T 公众曝露控制限值要求。

(2) 同塔双回线路

根据线路抬升预测计算结果，当同塔双回线路经过居民区时导线抬升至距地面 9m，线路距地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 3.90kV/m，磁感应强度最大值为 20.55 μ T，线路距地面 4.5m 高度处，边导线外 2.5m 处工频电场强度最大值为 3.83kV/m，磁感应强度最大值为 27.01 μ T；可以看出，当同塔双回线路导线抬升至 9m 后，在经过居民区时，工频电场强度及磁感应强度分别满足 4kV/m、100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3.4 电磁环境敏感目标预测分析

针对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 25。

表 25 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	导线对地最小高度(m)	预测高度(m)	预测结果		备注
						工频电场(kV/m)	磁感应强度(μ T)	
(一) 新建箕山 220kV 变电站工程								
1	中原印刷包装机械城	变电站西侧约 25m	4层平顶	/	1.5	≤ 4	≤ 100	变电站敏感目标
(二) 新建 220kV 线路工程								
2	张王社区三组张某涛养鸭场看护房	单回并行跨越	1层坡顶	9	1.5	3.98	22.12	西 π 段线路敏感目标
3	禹州市真真家庭农场养鸡棚看护房	同塔双回跨越	1层坡顶	9	1.5	3.90	20.55	东 π 段线路敏感目标
4	张王社区三	同塔双回	1层平	9	1.5	0.06	3.35	东 π 段线路

序号	环境敏感目标名称	与工程的位置关系	建筑结构	导线对地最小高度(m)	预测高度(m)	预测结果		备注
						工频电场(kV/m)	磁感应强度(μT)	
	组张某基住房	东侧约20m	顶		4.5	0.13	3.74	敏感目标

类比分析结果显示，类比变电站郑州人民 220kV 变电站厂界及周边环境敏感目标处工频电场最大值 26.74 V/m，工频磁场最大值 0.1862 μT，分别满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μT 的标准限值要求，最大值出现在 220kV 出线侧，本工程变电站环境敏感目标位于站址西侧，并不位于变电站出线的南侧，工频电场、工频磁场将小于变电站电磁环境影响最大的一侧，且能够满足 4000V/m、100 μT 的标准限值要求，具体工频电场、工频磁场监测值以变电站建成后环境监测结果为准。

经预测结果表明，本工程投运后，输电线路沿线电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μT 的限值要求。针对单回并行线路跨越敏感点房屋处工频电场预测值临近标准值的情况，应确保线路在该敏感点处的最小对地高度应大于 9m。

4. 电磁环境影响评价综合结论

4.1 新建箕山 220kV 变电站工程电磁环境影响结论

类比分析结果表明，人民 220kV 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箕山 220kV 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，类比监测的人民 220kV 变电站厂界工频电场、工频磁场能够满足相应控制限值。因此可以预测，本工程箕山 220kV 变电站本期工程投运后厂界及周围环境敏感目标产生的工频电场、磁感应强度水平也能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的控制限值。

4.2 新建钧州~屯田、钧州~襄城 π 入箕山变 220kV 线路工程电磁环境影响结论

4.2.1 电缆线路类比分析结论

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)中 4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值的要求, 且工频电场、工频磁场均在环境本底值水平。因此可以预测, 本工程电缆线路建成后, 运行期产生的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值要求。

4.2.2 架空线路电磁环境影响模式预测结论

(1) 工频电场

1) 单回并行线路

单回并行线路经过非居民区, 导线最小对地距离 6.5m, 线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.78kV/m, 满足 10kV/m 的控制限值。

单回并行线路经过居民区, 不跨越房屋的情况下, 导线最小对地距离 7.5m, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 5.39kV/m, 不满足 4000V/m 的控制限值。

本工程线路跨越一层平顶板房, 导线对地最小距离 9m, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.98kV/m, 满足 4000V/m 的控制限值。

2) 同塔双回线路

同塔双回线路经过非居民区, 导线最小对地距离 6.5m, 线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.79kV/m, 满足 10kV/m 的控制限值。

同塔双回线路经过居民区, 不跨越房屋的情况下, 导线最小对地距离 7.5m, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 5.34kV/m, 不满足 4000V/m 的控制限值; 线路边导线 2.5m 外距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 4.83kV/m, 不满足 4000V/m 的控制限值。

本工程同塔双回线路跨越一层平顶板房, 导线对地最小距离 9m, 距离地面 1.5m、高度处的工频电场强度最大值为 3.90kV/m, 满足 4000V/m 的控制限值。

(2) 工频磁感应强度

1) 单回并行线路

单回并行线路经过非居民区，导线最小对地距离 6.5m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 36.31 μT ，满足 100 μT 的控制限值。

单回并行线路经过居民区，不跨越房屋的情况下，导线最小对地距离 7.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 29.41 μT ，满足 100 μT 的控制限值。

本工程线路跨越一层平顶板房，导线对地最小距离 9m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 22.12 μT ，满足 100 μT 的控制限值。

2) 同塔双回线路

同塔双回线路经过非居民区，导线最小对地距离 6.5m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 34.04 μT ，满足 100 μT 的控制限值。

同塔双回线路经过居民区，不跨越房屋的情况下，导线最小对地距离 7.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 27.23 μT ，满足 100 μT 的控制限值；线路边导线 2.5m 外距地面 4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 35.72 μT ，均满足 100 μT 的控制限值。

本工程线路跨越一层平顶板房，导线对地最小距离 9m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 20.55 μT ，满足 100 μT 的控制限值。

4.2.3 电磁环境影响控制措施

(1) 达标控制范围

本工程拟建线路经过居民区，单回并行线路导线弧垂最小对地高度为 7.5m 时，4000V/m 的电磁影响达标控制范围对一层房屋为 4.6m，取整后 5m；同塔双回线路导线弧垂最小对地高度为 7.5m 时，4000V/m 的电磁影响达标控制范围对一层、一层平顶房顶分别为 2.4m、3.8m，取整后 3m、4m。

(2) 线路抬升

1) 单回并行线路

根据线路抬升预测计算结果，当单回并行线路经过居民区时导线抬升至距地面 9m，线路距地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 3.98kV/m，磁感应强度最大值为 22.12 μT ；可以看出，当单回并行线路导线抬升至 9m 后，在经过居民区时，工频电场强度及磁感应强度分别满足 4kV/m、100 μT 公众曝露控制限值要求。

2) 同塔双回线路

根据线路抬升预测计算结果，当同塔双回线路经过居民区时导线抬升至距地面 9m，线路距地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 3.90kV/m，磁感应强度最大值为 20.55 μ T，线路距地面 4.5m 高度处，边导线外 2.5m 处工频电场强度最大值为 3.83kV/m，磁感应强度最大值为 27.01 μ T；可以看出，当同塔双回线路导线抬升至 9m 后，在经过居民区时，工频电场强度及磁感应强度分别满足 4kV/m、100 μ T 公众曝露控制限值要求。

4.3 环境敏感目标电磁影响结论

由环境敏感目标的电磁环境预测结果可以看出，在满足本环评要求的条件下，本工程建成投运后，输电线路沿线环境保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的限值要求。针对单回并行线路跨越敏感点房屋处工频电场预测值临近标准值的情况，应确保线路在该敏感点处的最小对地高度应大于 9m。

40- WH07621K -P2202A

许昌禹州箕山（禹州南）220 千伏输变电工程

环境影响评价支持性材料

（内部资料，注意保密）

建设单位： 国网河南省电力公司许昌供电公司

环评编制机构： 中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

2022 年 6 月

说 明

根据《中华人民共和国保守国家秘密法》（主席令第二十八号）、《中华人民共和国保守国家秘密法实施条例》（国务院令 第 646 号）、《中华人民共和国政府信息公开条例》（国务院令 第 646 号）等法律法规以及原国家环保总局《环境信息公开办法（试行）》（总局令 第 35 号）、环境保护部《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办[2013]103 号）等相关要求，对本工程环境影响报告中涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私以及涉及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容纳入支持性材料，仅用于技术审评和专家审查。

目 录

1	工程可行性研究报告评审意见	2
2	相关协议文件	5
3	技术审查意见	10
4	本工程线路路径图	14
5	箕山 220kV 变电站平面布置图	15
6	工程杆塔设计一览表	16
7	工程线路基础一览表	19
8	许昌供电区 2024 年 110 千伏规划电网图	21

第一部分：环境影响评价支持性文件

1 工程可行性研究报告评审意见

国网河南省电力公司经济技术研究院文件

豫电经研〔2022〕81 号

签发人：杨红旗

国网河南省电力公司经济技术研究院 关于河南许昌禹州箕山（禹州南）220 千伏 输变电工程可行性研究评审的意见

国网河南省电力公司：

根据国网河南省电力公司输变电工程可研评审工作计划，国网河南省电力公司发展策划部于 2022 年 3 月 12 日组织召开河南许昌禹州箕山（禹州南）220 千伏输变电工程可行性研究报告评审会议，国网河南省电力公司财务资产部、设备管理部、建设部、河南电力调度控制中心，国网许昌供电公司和许昌鲲鹏电力设计咨询有限公司参加了会议。

国网河南省电力公司经济技术研究院受委托进行评审，会议

— 1 —

听取了设计单位的介绍，并进行了详细深入讨论，提出了修改意见，设计单位于 2022 年 3 月 15 日提交了修正报告。现提出咨询意见，具体见附件。

附件：河南许昌禹州箕山（禹州南）220 千伏输变电工程可行性研究报告评审意见

国网河南省电力公司经济技术研究院

2022 年 4 月 11 日

（联系人：杨 敏；联系电话：0371-67904256）

附表 1

河南许昌禹州箕山（禹州南）220千伏输变电工程投资估算汇总表

单位：万元


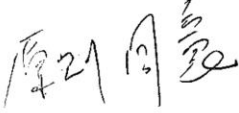

序号	项目名称	建设规模	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用		基本预备费	静态投资	动态投资
						合计	场地征用和清理费			
一	变电工程		3167	3979	1174	1379	429	96	9795	9929
1	箕山（禹州南）220千伏变电站新建工程	1×180兆伏安，三卷	3167	3894	1130	1356	425	95	9642	9776
2	襄城220千伏变电站220千伏间隔改造			25	12	8	1		45	45
3	屯田220千伏变电站保护改造工程			20	11	6	1		37	37
4	钧州220千伏变电站保护改造工程			40	21	9	2	1	71	71
二	送电线路工程		21	211	1823	464	153	25	2544	2561
1	钧州—屯田、钧州—襄城双Π入箕山变220千伏架空线路工程（西Π至钧州交线路）	新建架空线路2×0.2+6.6千米，导线型号2×JL/G1A-400/35		10	861	229	88	11	1111	1119
2	钧州—屯田、钧州—襄城双Π入箕山变220千伏电缆电气工程（西Π至钧州交线路）	新建电缆线路2×0.05千米，电缆型号YJLW03-1.27/220-1×1600		196	42	20		3	261	262
3	钧州—屯田、钧州—襄城双Π入箕山变220千伏电缆土建工程（西Π至钧州交线路）	新建电缆沟0.020千米	21		1	5			27	27
4	钧州—屯田、钧州—襄城双Π入箕山变220千伏架空线路工程（东Π至屯田交、襄城变线路）	新建架空线路2×3.6+0.3千米，导线型号2×JL/G1A-630/45		5	919	210	65	11	1145	1153
	合计		3188	4190	2997	1843	582	121	12339	12490

2 相关协议文件

许昌鲲鹏电力设计咨询有限公司文件

[2021]022 号


河南许昌禹州箕山 220 千伏输变电工程 变电站站址征求意见的函

建设单位	国网河南省电力公司
代建单位	国网河南省电力公司许昌供电公司
设计单位	许昌鲲鹏电力设计咨询有限公司
协议单位	
设计阶段	可行性研究
建设规模	主变容量最终 3×180MVA, 220kV 本期出线 6 回。110kV 本期出线 6 回。
拟选所址	<p>站址： 拟建箕山 220kV 变站址位于南环路北侧，拟调整规划道路东侧。S103 省道与南环路交叉口东约 700 米，遂良路（现为 016 县道）与南环路交叉口西约 900 米。该站址为唯一站址。详见附图。</p> 
相关单位意见	<p>原则同意</p>   <p>签字： 盖章（日期）</p>
备注	

许昌鲲鹏电力设计咨询有限公司文件

[2021]022 号

河南许昌禹州箕山 220 千伏输变电工程 变电站站址征求意见的函

建设单位	国网河南省电力公司
代建单位	国网河南省电力公司许昌供电公司
设计单位	许昌鲲鹏电力设计咨询有限公司
协议单位	
设计阶段	可行性研究
建设规模	主变容量最终 3×180MVA, 220kV 本期出线 6 回。110kV 本期出线 6 回。
拟选所址	<p>站址： 拟建箕山 220kV 变站址位于南环路北侧，拟调整规划道路东侧。S103 省道与南环路交叉口东约 700 米，遂良路（现为 016 县道）与南环路交叉口西约 900 米。该站址为唯一站址。详见附图。</p>
相关单位意见	<p style="text-align: center;">原则同意</p> <p style="text-align: right;">  签字：[Signature] 盖章（日期） </p>
备注	

许昌鲲鹏电力设计咨询有限公司文件

许电鲲鹏[2021]021 号

关于许昌禹州箕山（禹州南）220 千伏输变电工程线路路径搜集资料和征求意见的函

我公司承担许昌禹州箕山（禹州南）220千伏输变电工程的设计任务。初步拟定新建220千伏线路自220千伏箕山变电站出线向南过南环路，后右转向西至500千伏姚涂线东侧，左转平行500千伏线路向南走线，在彭庄村东侧剖接220千伏钧屯线、220千伏钧襄线。具体路径详见线路走径图。

为避免该工程线路与沿线地区的地上地下资源、各种重要设施及城乡规划等相互影响，特派员持函前往贵单位搜集沿线有关地上、地下资源和设施情况，并征求对线路走径方案的意见和要求，望给与大力协助和支持，并请予以书面回复为盼！

附：线路走径图

许昌鲲鹏电力设计咨询有限公司

二〇二一年十月二十七日

协议单位意见： 原则同意



协议单位意见：

签字（盖章）：  杨宏凯
日期：

3 技术审查意见

许昌禹州箕山(禹州南)220 千伏输变电工程环境影响报告表 技术审查意见

2022 年 5 月 31 日，国网河南省电力公司许昌供电公司以视频会议组织召开了《许昌禹州箕山(禹州南)220 千伏输变电工程环境影响报告表》(以下简称“报告表”)技术审查会，参加会议的有许昌市生态环境局、许昌市生态环境局禹州分局、国网河南省电力公司许昌供电公司(建设单位)、中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司(评价单位)以及会议特邀专家(名单附后)。

会议听取了建设单位对工程概况的介绍以及评价单位对报告表内容的汇报，审阅了相关资料。经认真审议，形成技术审查意见如下：

一、工程概况

许昌禹州箕山(禹州南)220 千伏输变电工程位于许昌市禹州市境内，包括新建箕山 220kV 变电站工程、220kV 钧州~屯田、钧州~襄城线路 π 入箕山变线路工程。

(1) 新建箕山 220kV 变电站工程：变电站为户内变，终期建设规模 $3 \times 180\text{MVA}$ 主变，220kV 出线 6 回；本期建设 $1 \times 180\text{MVA}$ 主变，220kV 出线 4 回。

(2) 220kV 钧州~屯田、钧州~襄城线路 π 入箕山变：新建线路路径全长 10.75km，线路分为西 π 接段和东 π 接段。西 π 接段线路路径全长 6.85km，其中同塔双回架设 0.2km，单回路架设 6.6km，电缆敷设 0.05km；东 π 接段线路路径全长 3.9km，其中同塔双回架设 3.6km，单回路架设 0.3km。拆除 220kV 钧襄线 52#-54#段线路，长度 0.52km，拆

除杆塔 1 基；拆除 220kV 钧屯线 50#-52#线路，长度 0.51km，拆除杆塔 1 基。

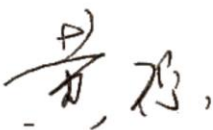
工程总投资 12490 万元，其中环境保护投资 101.27 万元，占工程总投资的 0.81%。

二、报告表总体评价

报告表编制规范、内容较全面；环境评价工作的重点适当，评价范围、环境保护目标、环境影响评价因子、评价标准选取基本准确；预测方法正确，评价结论可信；环保措施原则可行。项目符合环境保护的要求，报告表按照专家组审查意见修改完善后，可上报审批。

三、报告表需修改和补充完善的内容

1. 完善西 π 接段线路架设方式和并行线路的相对距离关系，
2. 核实线路电磁环境影响预测参数，完善电磁环境影响预测分析。
3. 完善施工期重污染天气防治措施，落实危废处置方式。
4. 根据类比分析及工程平面布置，完善变电站厂界电磁环境影响分析。

专家组组长（签字）：

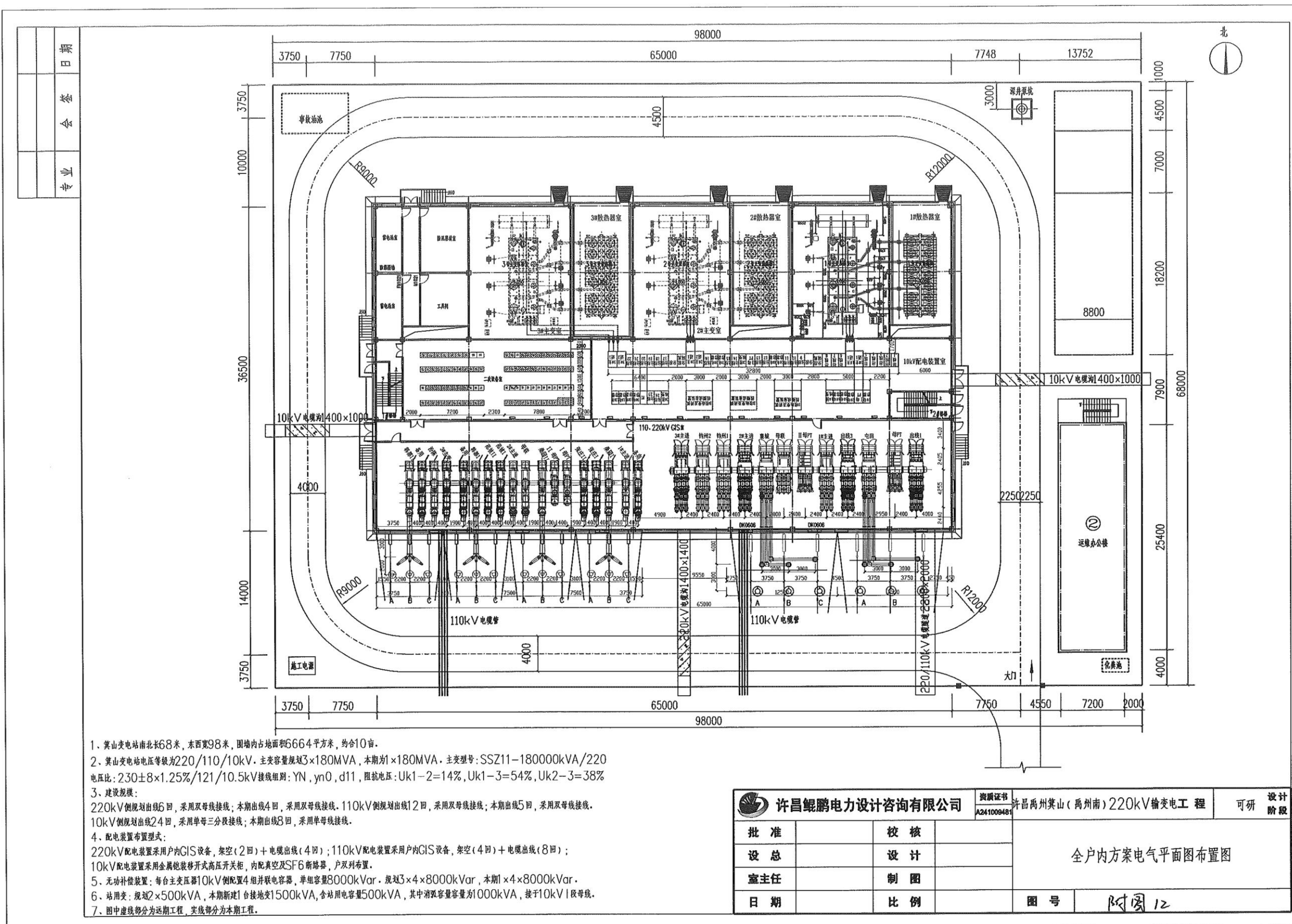
2022 年 5 月 31 日

**许昌禹州箕山(禹州南)220 千伏输变电工程电网建设项目
环境影响评价技术评审会议专家组名单**

姓名	单位	职称/职务
黄原	河南省辐射环境安全技术中心	主任
刘孟周	河南省辐射环境安全技术中心	高工
务宗伟	原洛阳市辐射环境监督管理站	教高

第二部分：环境影响评价支持性图件

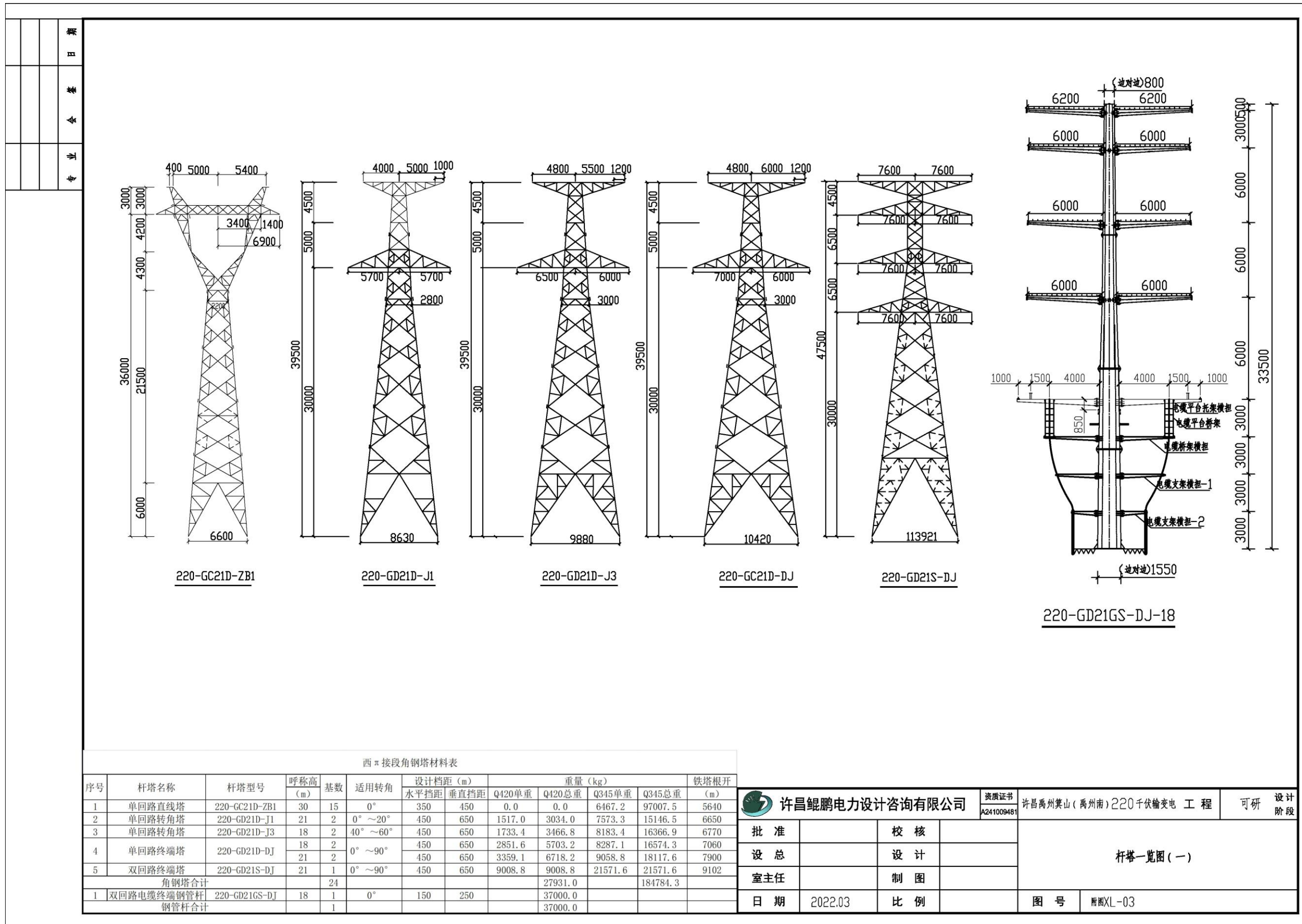
5 箕山 220kV 变电站平面布置图



1. 箕山变电站南北长68米，东西宽98米，围墙内占地面积6664平方米，约合10亩。
2. 箕山变电站电压等级为220/110/10kV。主变容量规划3×180MVA，本期为1×180MVA。主变型号：SSZ11-180000kVA/220电压比：230±8×1.25%/121/10.5kV接线组别：YN，yn0，d11，阻抗电压：Uk1-2=14%，Uk1-3=54%，Uk2-3=38%
3. 建设规模：
220kV侧规划出线6回，采用双母线接线；本期出线4回，采用双母线接线。110kV侧规划出线12回，采用双母线接线；本期出线5回，采用双母线接线。
10kV侧规划出线24回，采用单母三分段接线；本期出线8回，采用单母三分段接线。
4. 配电装置布置型式：
220kV配电装置采用户内GIS设备，架空（2回）+电缆出线（4回）；110kV配电装置采用户内GIS设备，架空（4回）+电缆出线（8回）；
10kV配电装置采用金属铠装移开式高压开关柜，内配真空及SF6断路器，户双列布置。
5. 无功补偿装置：每台主变压器10kV侧配置4组并联电容器，单组容量8000kVar。规划3×4×8000kVar，本期1×4×8000kVar。
6. 站用变：规划2×500kVA，本期新建1台接地变1500kVA，含站用电容量500kVA，其中消弧容量容量为1000kVA，接于10kVⅠ段母线。
7. 图中虚线部分为远期工程，实线部分为本期工程。

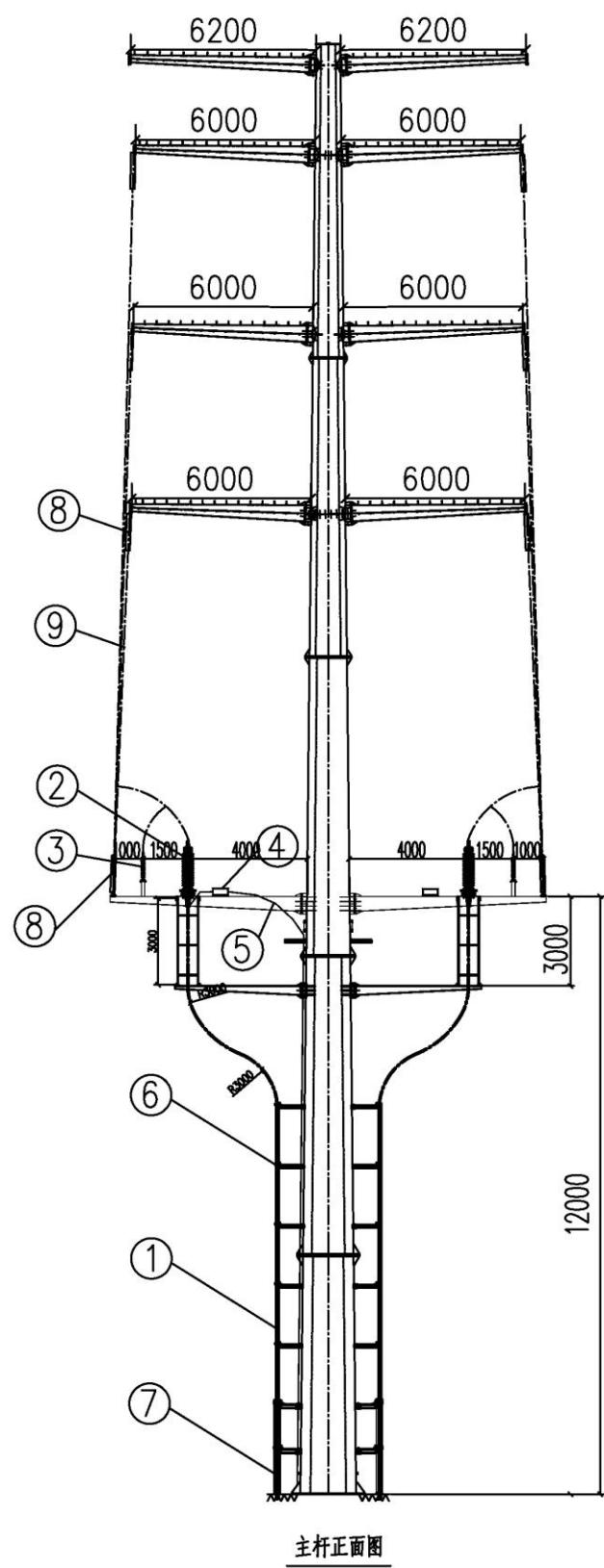
许昌鲲鹏电力设计咨询有限公司		资质证书 A241009481	许昌禹州箕山（禹州南）220kV输变电工程	可研 设计 阶段
批准	校核	全户内方案电气平面图布置图		
设总	设计			
室主任	制图			
日期	比例			
图号		附图12		

6 工程杆塔设计一览表

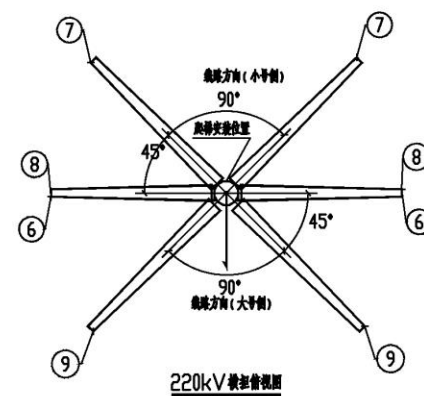


许昌鲲鹏电力设计咨询有限公司		资质证书 A241009481	许昌禹州箕山（禹州南）220千伏输变电工程	可研 设计阶段	
批准		校核		杆塔一览表 (一)	
设总		设计			
室主任		制图			
日期	2022.03	比例		图号	册图XL-03

日期	
专业	

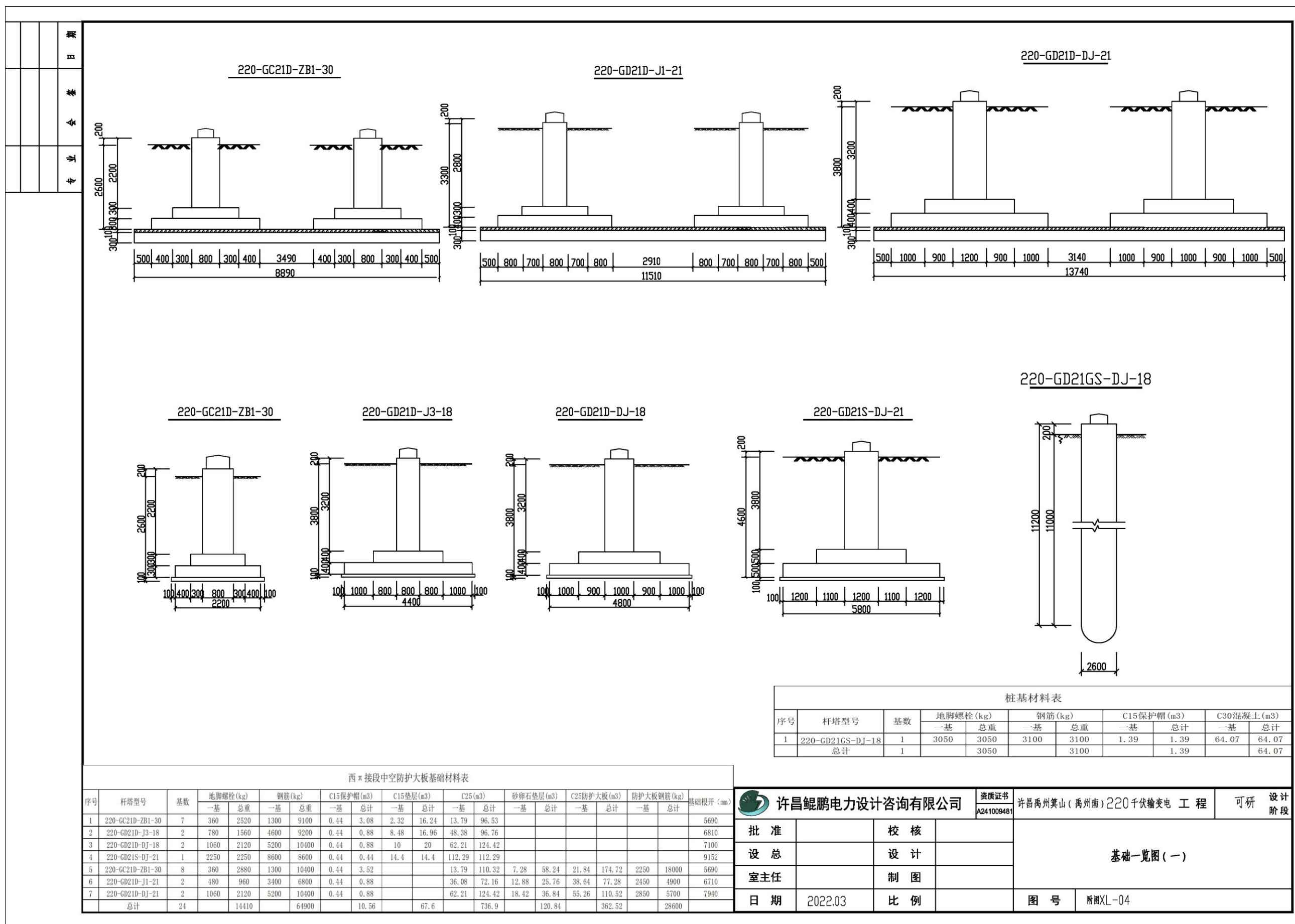


材 料 表					
序号	名称	型(图)号	单位	数量	备注
1	电力电缆	YJLW03-220-1×1600	米		以实际数量为准
2	复合座式电缆终端		只	6	
3	复合座式避雷器	Y10W1-216/562W	只	6	合计计数器(监视仪)
4	直接接地箱		台	2	
5	接地电缆	YJV-10-240	米	100	
	附带接线鼻	240mm ²	个	16	铜铝过渡
6	电缆夹具	φ150电缆用	个	24	非磁性
		内径φ250电缆保护管用(外径φ270)	个	6	
7	硅铝合金套管	内径φ250mm	根	6	3米一根
8	导线耐张金具串	2×JL/G1A-400/35用	串	12	
9	跳线	2×JL/G1A-400/35	米		根据实际情况选定长度
	设备线夹(铜铝过渡)	SY-400/35A	个	24	
	T型线夹	TY-400/35	个	24	



许昌鲲鹏电力设计咨询有限公司		资质证书 A241009481	许昌禹州箕山（禹州南）220千伏输变电工程	可研 设计 阶段
批准		校核		电缆上杆示意图
设总		设计		
室主任		制图		
日期	2022.03	比例		图号 附圖XL-07

7 工程线路基础一览表



许昌鲲鹏电力设计咨询有限公司 资质证书 A241009481 许昌禹州箕山（禹州南）220千伏输变电工程 可研设计阶段

批准 校核 设计 制图 日期 2022.03 比例 图号 册图XL-04

基础一览表(一)

8 许昌供电区 2024 年 110 千伏规划电网图

