

建设项目环境影响报告表

(公示稿)

项 目 名 称： 河南安阳滑县华电风电110kV 送出工程

建设单位(盖章)： 国网河南省电力公司安阳供电公司

湖北君邦环境技术有限责任公司

编制日期：二〇二〇 年 七 月

目 录

一、	建设项目基本情况	1
二、	建设项目所在地的自然环境简况	12
三、	适用标准及环境保护目标	14
四、	环境质量状况	19
五、	建设项目工程分析	24
六、	项目主要污染物产生及预计排放情况	26
七、	环境影响分析	27
八、	建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果	34
九、	结论	41

一、 建设项目基本情况

项目名称	河南安阳滑县华电风电 110kV 送出工程				
建设单位	国网河南省电力公司安阳供电公司				
法人代表	杜 * *		联系人	刘 *	
通讯地址	安阳市文源街与中州路交叉口向西 90 米路南				
联系电话	0372-3903645				
传真	0372-3903645		邮政编码	455000	
建设地点	河南省滑县				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设性质	新建√ 改扩建 技改				
行业类别及代码	电力供应业，D4420				
占地面积 (m ²)	520 (塔基永久占地)		绿化面积 (m ²)	/	
总投资 (万元)	903	环保投资 (万元)	19	环保投资占总投资比例	2.10%
预期投产时间			2020 年		
工程内容及规模： 1.工程背景及建设必要性 风力资源是最具商业化和规模化开发条件的可再生能源。目前，国内已从试点向大规模商业化开发阶段过渡，技术条件日趋成熟。河南安阳滑县华电风电项目的建设可以改变当地能源结构，提供清洁能源，保护生态环境，也符合国家能源可持续发展战略的要求。 滑县华电风电场工程位于安阳市滑县牛屯镇、焦虎镇，工程总装机容量为 70MW，分为华电安阳滑县 20MW 分散式风电场和 50MW 集中式风电场两个项目。两个项目位于同一区域，项目建设单位相同，作为一个整体（滑县华电风电场）接入系统，风电场年等效满负荷小时数预计为 2130h。 因此，为及时送出风电场电力，加强当地电网电力供应，国网河南省电力公司安阳供电公司拟建设河南安阳滑县华电风电 110kV 送出工程。					

2.工程进展及环评工作过程

安阳优创电力设计院有限责任公司于2020年4月完成了《河南安阳滑县华电风电110kV送出工程可行性研究报告》。

根据原国家环境保护部令第44号《建设项目环境影响评价分类管理名录》及《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》要求，本工程应编制环境影响报告表。

根据《中华人民共和国环境保护法》第十八条、第十九条和《中华人民共和国环境影响评价法》等法律、法规的要求，国网河南省电力公司安阳供电公司于2020年4月10日委托湖北君邦环境技术有限责任公司承担其“河南安阳滑县华电风电110kV送出工程”的环境影响评价工作，并编制环境影响报告表。

我单位工作人员在现场踏勘、调查和现状监测的基础上，结合本工程特点及实际情况，根据相关的环境影响评价技术导则、技术规范要求，进行了环境影响预测及评价，制定了相应环境保护措施，配合建设单位进行了公众参与。在上述工作基础上，编制完成了《河南安阳滑县华电风电110kV送出工程环境影响报告表》。

3.编制依据

3.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订并施行；
- (3) 《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日起施行；
- (4) 《中华人民共和国电力法》，1996年4月1日起施行，2018年12月29日修正；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修订并施行；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订并施行；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日第二次修正，自2018年1月1日起施行；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年8月31日审议通过，2019年1月1日起施行；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年10月1日起施行；
- (10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年修订），2016年11月7日起施行。

3.2 部委规章以及地方性文件

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，国家环境保护部令第44号，2017年6月29日发布，2017年9月1日施行；

(2) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会第29号，2020年1月1日起施行）；

(3) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令 第4号），自2019年1月1日起施行；

(4) 《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》（生态环境部 部令 第1号），2018年4月28日起实行；

(5) 《河南省水污染防治条例》（2019年5月31日河南省第十三届人民代表大会常务委员会第十次会议审议通过，自2019年10月1日起施行）；

(6) 《河南省环境保护厅办公室关于规范建设项目竣工环境保护验收有关事项的通知》（豫环办〔2018〕95号）；

(7) 《河南省生态环境厅办公室关于做好电磁辐射类建设项目环境社会风险防范工作的通知》（豫环办〔2019〕131号）；

(8) 《河南省环境保护厅关于进一步加强突发环境事件应急预案管理工作的通知》（豫环文〔2018〕57号）；

(9) 《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》，豫政办〔2016〕23号，2016年3月4日；

(10) 《河南省污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发河南省2020年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫环攻坚办〔2020〕7号）；

(11) 《关于印发京津冀及周边地区2019-2020年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案的通知》（环大气〔2019〕88号）；

(12) 《关于印发滑县2020年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》，滑环攻坚办〔2020〕39号，2020年3月23日。

3.3 采用的评价技术导则、规范

(1) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

(2) 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）；

(3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；

(4) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；

(5) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

- (6) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (10) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）；
- (11) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (12) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (13)《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/T 988-2005)；
- (14) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- (15) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）。

3.4委托文件

《关于委托开展安阳市区东风110kV变电站主变增容工程等三个项目环境影响工作的函》（包含本项目），国网河南省电力公司安阳供电公司。

4.工程概况

工程主要建设内容见表1-1，工程地理位置见图1-1。

表1-1 河南安阳滑县华电风电110kV送出工程内容组成一览表

工程名称		河南安阳滑县华电风电110kV送出工程
建设单位		国网河南省电力公司安阳供电公司
设计单位		安阳优创电力设计院有限责任公司
建设地点		河南省滑县
工程性质		新建
系统组成	变电站工程	①间隔扩建工程：本期阳兆110kV变电站扩建1个110kV出线间隔，间隔扩建工程位于变电站围墙内进行，不新征土地。
	输电线路工程	②新建滑县华电风电升压站-阳兆变电站110kV线路工程：线路起于110kV滑县华电风电升压站，止于阳兆110kV变电站，新建线路路径全长为7.5km，单回路架设。
工程总投资		903万元
预计投产期		2020年

架设，至已有牛平-阳兆 110kV 线路北侧，后沿其北侧平行向东北架设至姚寨村西南侧，转角向北架设，跨越 S307 省道后，转角向东架设至阳兆变电站东北侧，转角向南转至阳兆变电站东侧，转角向西，进入阳兆 110kV 变电站 110kV 出线侧北数第 1 出线间隔。

本工程线路路径走向示意图见图1-2。

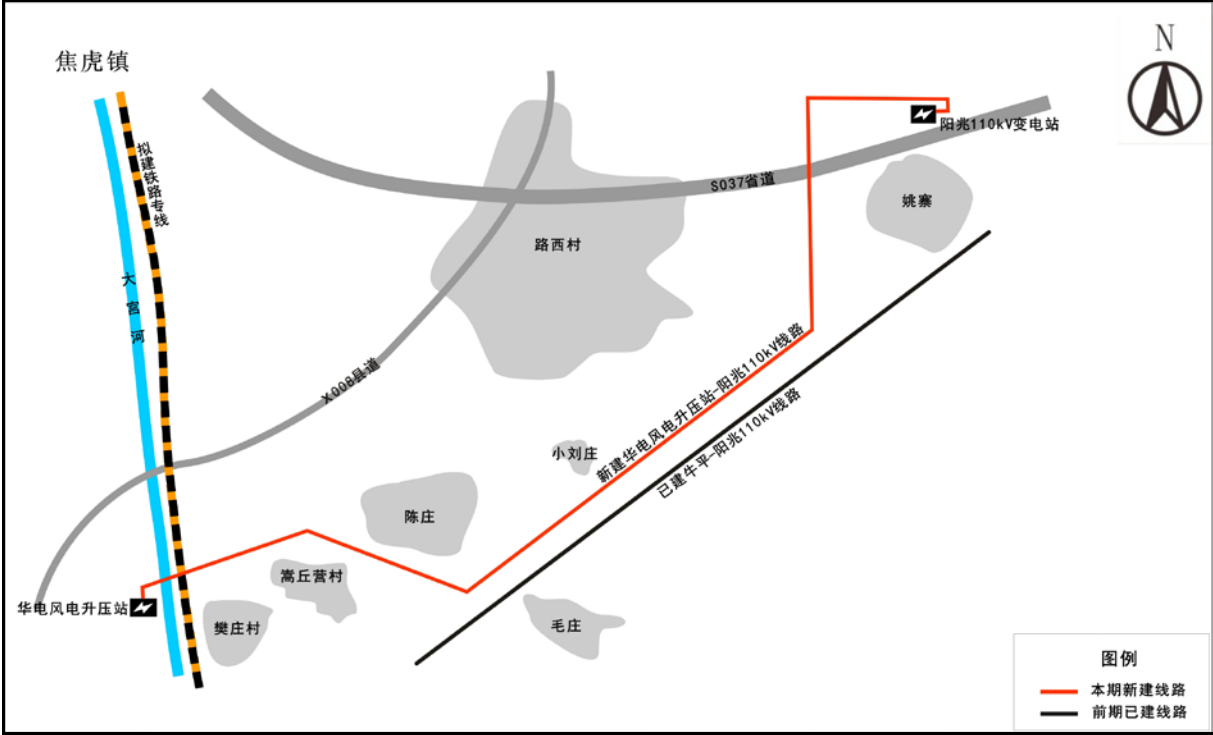


图1-2 本工程线路路径走向示意图

4.1.3线路主要交叉跨越

本工程输电线路主要交叉跨越情况见表1-3。

表1-3 输电线路主要交叉跨越情况一览表

序号	跨越物名称	数量	单位	备注
1	10kV线路	6	次	跨越
2	省道	1	次	跨越S307省道
3	河流	1	次	跨越大宫河1次
4	拟建铁路专线	1	次	跨越

4.1.4导、地线选型

(1) 导线

根据可研报告，本工程线路导线型号为JL/G1A-400/35钢芯铝绞线，导线物理特性见表1-4。

表1-4 工程拟采用的导线物理特性一览表

项 目		JL/G1A-400/35
截面 (mm ²)	铝 股	300.09
	钢 股	38.90
	总 计	338.99
直径 (mm)		23.9
额定抗拉力 (kN)		≥87.742
弹性模量(GPa)		73.0
线膨胀系数(1/°C)		19.6×10 ⁻⁶
单位重量 (kg/km)		1131

(2) 地线

根据可研报告,本工程线路地线采用1根24芯OPGW-100光缆,1段JLB40-100铝包钢绞线以及1段GJ-80铝包钢绞线,地线物理特性见表1-5。

表1-5 工程拟采用的地线物理特性一览表

名 称	OPGW-100 (24 芯)	JLB40-100	GJ-80
计算截面积(mm ²)	100	100.88	76.94
计算外径(mm)	13.2	13	11.5
额定拉断力(kN)	≥60	121.66	61.74
弹性系数(N/mm ²)	/	147.2	/
线膨胀系数(1/°C)	/	13×10 ⁻⁶	11.5×10 ⁻⁶
单位质量(kg/km)	≤479	474.6	626.4
短路电流热容量 (kA ² ·s)	≥74	/	/

4.1.5杆塔、基础及导线对地距离

(1) 杆塔

根据可研报告,本工程新建杆塔26基,采用国网公司通用设计塔型1B2模块。本工程线路拟采用杆塔型号及数量见表1-6。

表 1-6 本工程杆塔型号及数量一览表

序号	杆塔型式	杆塔名称	呼称高 (m)	基数
1	单回终端塔	1B2-DJ	18	2
2	单回转角塔	1B2-J4	21	1
3	单回转角塔	1B2-J3	21	3
4	单回转角塔	1B2-J1	21	2
5	单回直线塔	1B2-ZMK	42	8
6	单回直线塔	1B2-ZM1	24	10
合计				26

(2) 基础

根据本工程所经地区的地质特点,本工程线路杆塔基础采用现浇混凝土台阶式基础

和板柱基础。

(3) 导线对地距离

根据《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）不同地区导线的对地距离取值见表1-7。

表1-7 110kV架空送电线路在不同地区导线的对地距离要求

序号	工程	最小距离（m）	备注
1	导线对居民区地面	7.0	最大弧垂
2	导线对非居民区地面	6.0	最大弧垂
3	导线与建筑物之间最小垂直距离	5.0	最大弧垂
4	边导线对建筑物之间的最小净空距离	4.0	最大风偏
5	边导线对建筑物之间的水平距离	2.0	无风情况下
6	导线与树木之间的垂直距离	4.0	最大弧垂
7	导线与树木之间的净空距离	3.5	最大风偏
8	导线与果树、经济作物及城市街道行道树距离	3.0	最大弧垂
9	导线对公路最小垂直距离	7.0	最大弧垂
10	导线对公路最小水平距离	5.0	杆塔外缘至路基边缘
11	导线对电力线最小垂直距离	3.0	最大弧垂
12	导线对电力线最小水平距离	5.0	边导线间
13	导线至轨顶最小垂直距离	7.5	最大弧垂
14	杆塔外缘至轨道中心最小水平距离	30.0	不宜在铁路出站信号机以内跨越

4.2 间隔扩建工程

4.2.1 地理位置

阳兆110kV 变电站站址位于焦虎镇祁屯东南侧150m，姚寨村北侧300m，S307省道北侧约50m。

4.2.2 变电站现状

阳兆110kV 变电站建设规模现状见表1-8。

表1-8 变电站建设规模一览表

名称	阳兆110kV变电站
电压等级	110kV
地理位置	河南省滑县
投运时间	2013年投运
变压器容量	规划3×50MVA，已建1×50MVA
布置型式	户外站
110kV出线回数	规划4回，现状3回，至牛平变1回，至蓝旗变2回
出线方式	架空出线

4.2.3 本期建设规模

本期阳兆110kV 变电站扩建1个110kV 出线间隔，占用110kV 配电装置北数第一出线间隔，间隔扩建工程均在站内进行，仅在站内预留位置安装相应设备及接入导线等，不新征土地。变电站本期间隔扩建工程事故油池、化粪池等环保工程以及进站道路、供排水设施等公用工程均依托变电站前期已建工程。变电站出线间隔排列情况见图1-3。



图 1-3 阳兆 110kV 变电站出线间隔排列示意图

4.3 华电风电场现状

4.3.1 华电风电场工程概况

华电滑县风电场位于安阳滑县牛屯镇和焦虎镇，由华电安阳滑县20MW 分散式风电场和华电安阳滑县50MW 集中式风电场两个风电场组成。

(1) 华电安阳滑县20MW 分散式风电场工程简况

华电安阳滑县20MW 分散式风电场工程共拟安装10台2000kW 风电机组，装机规模20MW。经计算，预计年上网电量为4260万千瓦时，年等效满负荷小时数为2130.0小时，容量系数为0.243。按照华电安阳滑县20MW 分散式风电场工程规划，计划2019年4月份开工，2020年12月31日投产。河南华电安阳滑县20MW 分散式风电工程已取得安阳市生态环境局滑县分局批复，批复文号为滑环审〔2019〕47号。

(2) 华电安阳滑县50MW 集中式风电场工程简况

华电安阳滑县50MW 风电工程共拟安装25台2000kW 风电机组，装机规模50MW。经计算，风电场年理论发电量为10650万千瓦时，等效满负荷小时数为2130.0小时，容量系数为0.243。按照华电安阳滑县50+20MW 风电工程项目部的规划，计划2019年9月份开工（开始厂区四通一平），2020年8月31日第一台风机并网，2020年11月30日全部机组并网。两项项目规划容量分别为20MW 与50MW,计划一次性建成。华电安阳滑县50MW 集中式风电场工程已取得安阳市生态环境局滑县分局批复，批复文号为滑环审〔2019〕77号。

4.3.2 华电风电110kV 升压站站址现状

华电风电110kV 升压站站址位于焦虎镇东姜村东南侧约570m，樊庄村西侧约320m，

G230国道南侧约1350m。经现场踏勘，华电110kV 升压站目前尚未开工建设。



图 1-4 华电 110kV 升压站站址现状图

5.工程与产业政策及规划的相符性

(1) 工程与产业政策符合性

根据国家发展和改革委员会第29号令《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2020年1月1日起施行）中内容，本项目为输变电工程，属于鼓励类别第四项电力“电网改造与建设”类项目。因此，项目建设符合国家产业政策要求。

(2) 工程建设与规划符合性

本工程属于《安阳供电区“十三五”电网规划及2025年发展展望》中规划建设的输变电工程，工程建设符合安阳供电区滑县电网规划要求。

本工程输电线路主要位于滑县，目前已取得滑县自然资源局、滑县焦虎镇人民政府、滑县林业总站、滑县水利局以及滑县专用铁路建设指挥部办公室的意见，工程建设符合当地城乡规划要求。

6.环保投资

经估算，本工程动态投资为903万元，其中环保投资约19万元，占工程总投资的

2.10%，工程环保投资具体见表1-9。

表1-9 环保措施及投资估算一览表

环保措施工程	投资估算(万元)	备注
弃土弃渣处置费用	5	施工期施工人员产生的生活垃圾处置费；线路塔基开挖产生的施工弃土弃渣的清运费等。
植被恢复费	6	塔基处及临时占地处绿化植被恢复费及补偿费等。
废水防治费用	3	施工期生活污水处置清运费等费用。
扬尘防治费	5	施工期设置临时围挡的建设费以及道路洒水抑尘等费用。
合计	19	环保投资占总投资的2.10%。

与本项目有关的原有环境状况及主要环境问题：

与本工程有关的主要环保手续履行情况见表1-10。

表1-10 与本工程有关的主要环保手续履行情况

工程名称	环保手续履行情况	与本工程关系
阳兆 110kV 变电站	2011 年 11 月 1 日，安阳滑县双沟（阳兆）110kV 输变电工程取得原安阳市环境保护局环评批复，文号为安环函（2011）141 号；2013 年 11 月 21 日，安阳滑县双沟（阳兆）110kV 输变电工程通过原安阳市环境保护局验收，验收批文号为安环辐验（2013）04 号。	本工程线路起于华电风电 110kV 升压站，止于阳兆 110kV 变电站，阳兆 110kV 变电站
华电风电 110kV 升压站	安阳滑县华电风电 110kV 升压站工程辐射类环评工作正在开展之中。	本期扩建 1 个 110kV 出线间隔。

本工程无遗留环保问题。

二、 建设项目所在地的自然环境简况

自然环境简况：

1.地形地貌、地质

本工程线路均位于平原区域，线路沿线地形平坦，工程四周无不良地质现象。



图 2-1 工程所在区域地形地貌图

2.气候

滑县气候温和，四季分明，日照充足，平均气温 13.7 度，平均降水量 634.3 毫米，日照 2365.5 小时，无霜期 201 天，属北温带大陆性季风气候。特点是春季多风少雨干燥，夏季炎热多雨潮湿，秋季天高气爽温差大，冬季寒冷干燥雨雪少。

3.水文

滑县境内河渠较多，分属黄河和海河两个流域。流经滑县的地表水大部分属金堤河水系，为黄河流域，滑县西部及西北部边界地带属卫河水系，为海河流域。

金堤河是滑县主要的排洪、排污河道，也是延津、封丘、长垣、濮阳、范县、台前的排涝河道。金堤河在滑县境内的主要支流有黄庄河、柳青河、瓦岗河、贾公河、城关河、大宫河等。金堤河流经濮阳县北部纵贯全境后，经范县北部边界、台前县北部，在北张庄入黄河。在滑县境内，金堤河流域面积 1659km²，境内长度 25.9km。

根据现场踏勘结果，本工程线路跨越大宫河 1 次，经查阅豫政办〔2016〕23 号《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》及相关资料，本工程跨越大宫河处不属于饮用水水源保护区，经查阅《河南省水功能区划》，大宫河属 V 类水体，主要用于周边农田浇灌。

本工程跨越大宫河时河道宽度约为 25m，本期线路采用一档跨越大宫河，塔基远离河道。

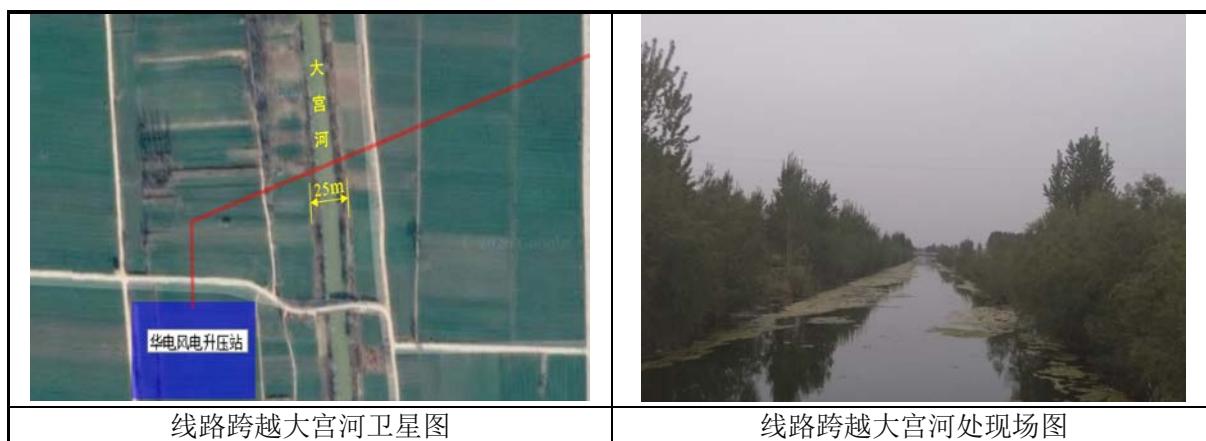


图 2-2 线路跨越大宫河图片

4.植被及动植物资源

根据现场调查，本工程线路沿线植被主要以农作物与零星分布的杨树为主，沿线区域主要种植农作物为小麦，动物主要为常见的家禽家畜、鼠及蛙。

本工程周边评价范围内无自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区分布。项目评价范围内不涉及珍稀保护动植物。

三、 适用标准及环境保护目标

环境 质量 标准	本工程周边环境质量执行标准如下： (1) 工频电磁场 按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值规定，居民区工频电场评价标准为 4kV/m（架空输电线路下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所为 10kV/m），工频磁场的评价标准为 100μT。 (2) 声环境 输电线路沿线位于乡村区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，位于交通干线两侧一定区域范围内声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求。
污 染 物 排 放 标 准	本工程周边噪声排放执行标准如下： 阳兆 110kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类排放限值。 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准限值。
总量 控制 指标	不涉及。

评价范围	(1) 工频电磁场 变电站：阳兆 110kV 变电站站界外 30m。 输电线路：输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域范围内。 (2) 噪声 变电站：变电站站界外 200m。 输电线路：输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域范围内。 (3) 生态环境 变电站：变电站四周围墙外 500m 范围内。 输电线路：输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域范围内。
评价工作等级	1、电磁环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本工程输电线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境保护目标，线路电磁环境按二级进行评价。 2、声环境 根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中规定的声环境影响评价工作等级，本工程所处的声环境功能区为 1 类和 4 类地区。根据导则要求，如建设项目符合两个以上级别的划分原则时，按较高级别评价等级评价，因此，本工程声环境影响评价工作等级取最高工作等级二级进行评价。 3、生态影响 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中规定的生态影响评价工作等级，本工程属于一般区域，生态影响评价仅进行简要分析。

主要环境保护目标:

(1) 电磁及声环境保护目标

结合现场踏勘情况可知,本工程评价范围内环境保护目标具体见表 3-1、图 3-1 以及图 3-2。

表 3-1 工程环境保护目标一览表

编号	环境保护目标		与工程最近距离	建筑特点及高度、性质	对应保护目标图	工程对其影响
滑县华电风电升压站-阳兆变电站 110kV 线路工程						
1	焦虎镇小刘庄	刘**家养鸡场看护房	线路东南侧 5m	1 层坡顶，高约 3.5m，居住	图 3-1	工频电场、工频磁场、噪声
2	焦虎镇毛庄村	陈**家养殖场看护房	线路东南侧 20m	1 层坡顶，高约 4m，居住	图 3-2	
本工程阳兆 110kV 变电站评价范围内无环境保护目标。						

(2) 生态环境保护目标

本工程变电站以及线路评价范围内不涉及特殊生态敏感区(自然保护区、世界文化和自然遗产地)、重要生态敏感区(森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场)。

(3) 水环境保护目标

本工程线路跨越大宫河 1 次,经查阅豫政办〔2016〕23 号《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》及相关资料,本工程跨越大宫河处不属于饮用水水源保护区。经查阅《河南省水功能区划》,大宫河属 V 类水体,主要用于周边农田浇灌。

根据现场踏勘结果,本工程跨越大宫河处河道宽度约为 25m,本期线路均采用一档跨越大宫河,塔基远离河道保护范围。

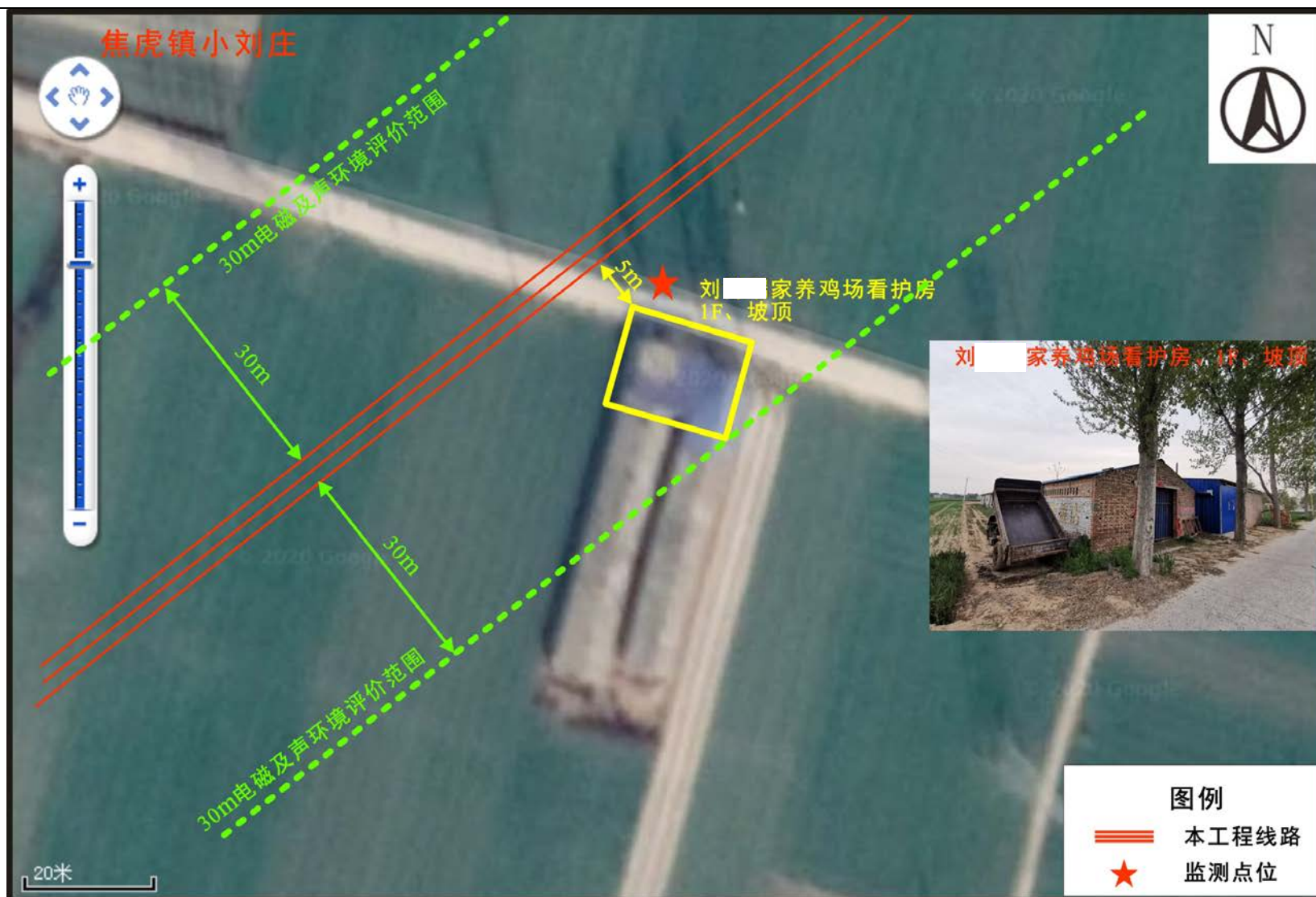


图 3-1 滑县华电风电升压站-阳兆变电站 110kV 线路周边环境情况卫星图



图 3-2 滑县华电风电升压站-阳兆变电站 110kV 线路周边环境情况卫星图

四、 环境质量状况

建设项目所在区域环境质量状况及主要环境问题:

为了解工程区域声环境、电磁环境现状,湖北君邦环境技术有限责任公司武汉环境检测分公司于2020年4月15日对工程所在区域进行了声环境、电磁环境现状监测,分别监测电磁环境状况及昼、夜间噪声值。

1.电磁环境质量

(1) 监测因子

工频电场、工频磁场。

(2) 监测方法及规范

《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014);

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

(3) 监测频次

工频电场、工频磁场在昼间无雨、无雾、无雪的天气下监测1次。

(4) 监测仪器

监测仪器情况见表4-1。

表4-1 监测仪器情况一览表

仪器设备名称	设备型号	校准证书编号	校准单位	有效期
工频场强计	EFA-300	CEPRI-DC (JZ) -2019-016	中国电力科学研究院有限公司	2019.5.6~2020.5.5

(5) 监测时间及监测条件

监测时间及监测条件见表4-2。

表4-2 监测环境条件

日期	天气	温度(°C)	相对湿度(%RH)	风
2020年4月15日	多云	9~23	39~57	<3m/s

(6) 监测点位

本工程监测点位具体见表4-3,图4-1。

表4-3 工程监测点位一览表

序号	测点名称		监测点位布置
1	阳兆 110kV 变电站拟建间隔处围墙外 5m		变电站间隔扩建侧围墙外 5m 测量距地面高 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。
2	阳兆 110kV 变电站已建间隔处围墙外 5m		
3	线路环境保护 目标测点	刘**家养鸡场看护房西 北侧 2m 处	环境保护目标处建筑前靠近项目侧测量距地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度。
4		陈**家养殖场看护房西 北侧 2m 处	

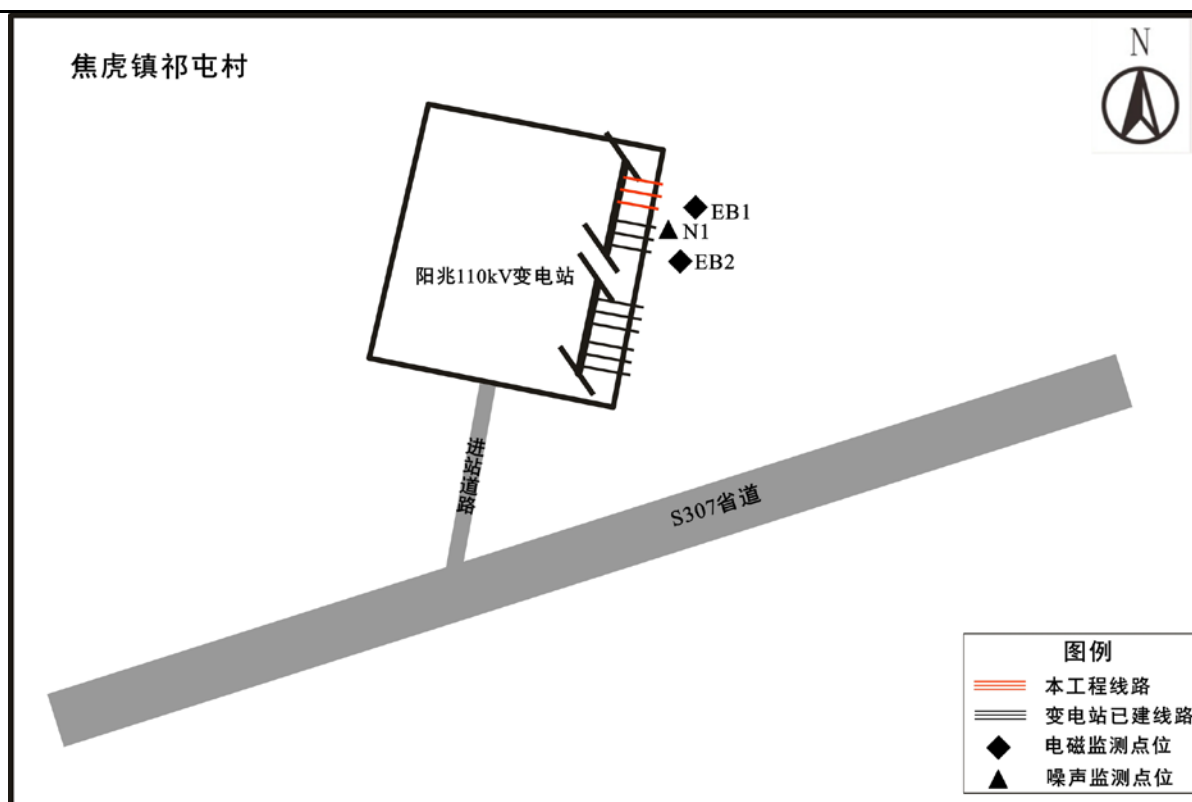


图 4-1 本工程监测点位示意图

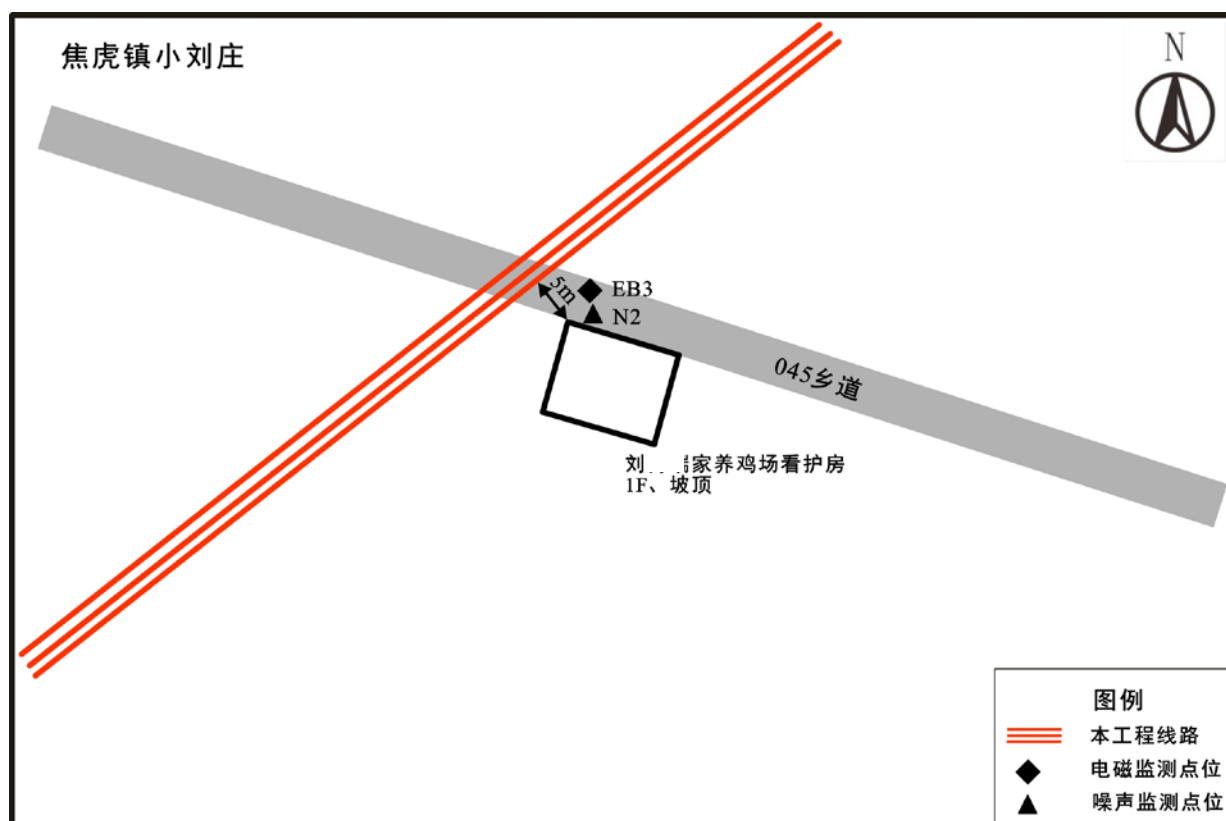


图 4-2 本工程监测点位示意图

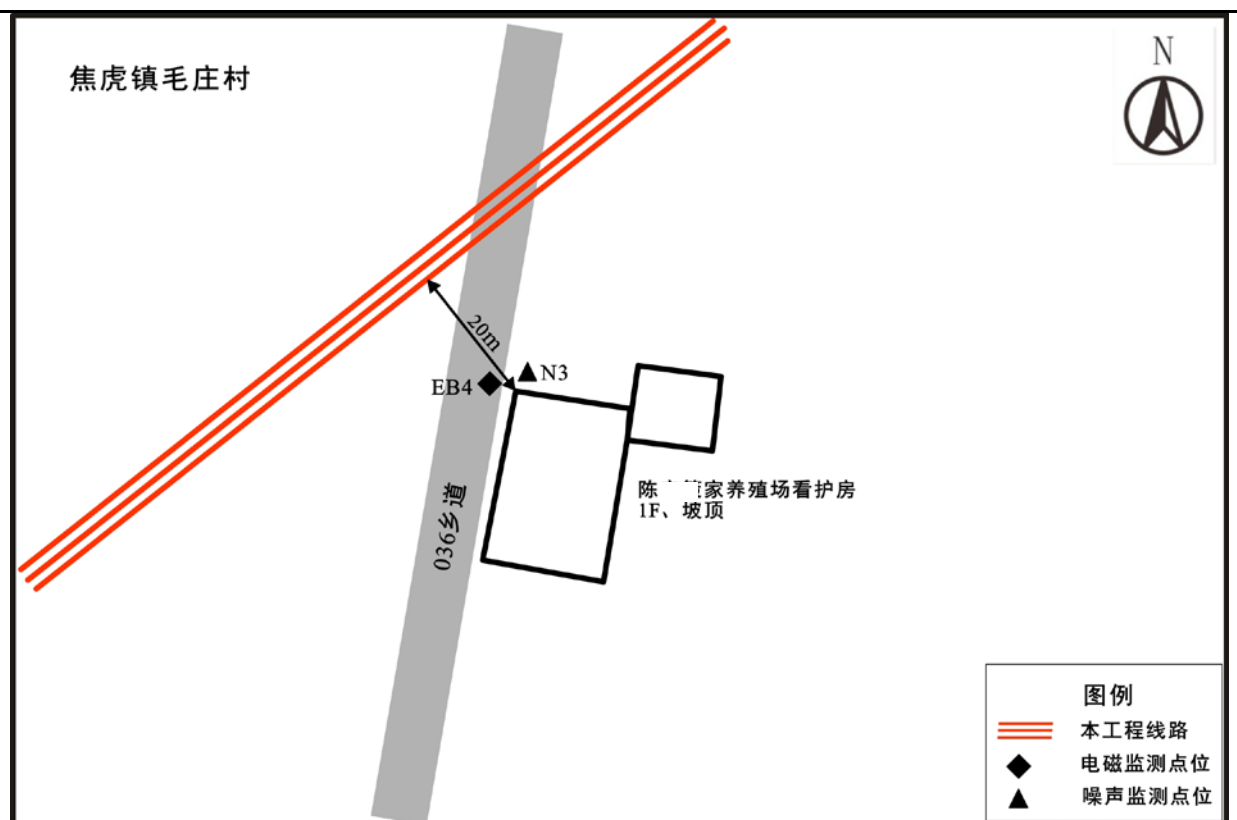


图 4-3 本工程监测点位示意图

(7) 监测结果及分析

根据监测布点要求，对项目所在区域工频电场、工频磁场进行了监测，监测结果见表 4-4。

表 4-4 工频电场强度、工频磁感应强度的监测结果

序号	测点名称		1.5m 高处工频电场强度(V/m)	1.5m 高处工频磁感应强度(μ T)
EB1	阳兆 110kV 变电站拟建间隔处围墙外 5m		302.7	0.643
EB2	阳兆 110kV 变电站已建间隔处围墙外 5m		429.6	1.045
EB3	线路环境保护目标测点	刘**家养鸡场看护房西北侧 2m 处	6.9	0.078
EB4		陈**家养殖场看护房西北侧 2m 处	10.7	0.064

注：拟建间隔处监测点位距已有出线水平距离约 5m，已建出线间隔处监测点位于已有出线正下方，故两处监测结果偏大。

本工程阳兆 110kV 变电站拟建间隔处围墙外工频电场强度为 302.7V/m，工频磁感应强度为 0.643 μ T，阳兆 110kV 变电站已建间隔处围墙外工频电场强度为 429.6V/m，工频磁感应强度为 1.045 μ T，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求的 4kV/m 及 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

本工程线路环境保护目标监测点位处工频电场强度在（6.9~10.7）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.064~0.078） μ T 之间，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求的 4kV/m 及 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

2.声环境质量

（1）监测因子

噪声（等效连续 A 声级）

（2）监测点位

监测点位具体见表 4-5。

表 4-5 工程监测点位一览表

序号	测点名称		监测点位布点
1	阳兆 110kV 变电站间隔扩建侧围墙外 1m		变电站间隔扩建侧厂界外 1m 测量昼、夜间噪声值。
2	线路环境保护目标测点	刘**家养鸡场看护房西北侧 1m 处	环境保护目标建筑前 1m 监测昼、夜间噪声值。
3		陈**家养殖场看护房西北侧 1m 处	

（3）监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

（4）监测仪器

监测仪器校准情况见表 4-6。

表 4-6 工程使用监测仪器

序号	仪器设备	有效期起止时间	校准证书编号	校准单位
1	AWA6228+ 型声级计	2019.6.17-2020.6.16	F11-20192387	山东省计量科学研究院

（5）监测结果

本项目周边噪声监测结果见表 4-7。

表 4-7 工程所在地环境噪声现状 单位：dB(A)

序号	测点名称		昼间监测值	夜间监测值	执行标准
N1	阳兆 110kV 变电站间隔扩建侧围墙外 1m		44.8	41.7	昼间：55 夜间：45
N2	线路环境保护目标测点	刘**家养鸡场看护房西北侧 1m 处	43.2	40.3	
N3		陈**家养殖场看护房西北侧 1m 处	42.4	39.5	

根据表 4-7 监测数据分析，本工程阳兆 110kV 变电站间隔扩建侧围墙外的昼间噪声

监测值为 44.8dB(A)，夜间噪声监测值为 41.7dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值要求。

本工程声环境保护目标昼间噪声监测值在（42.4~43.2）dB(A)之间，夜间噪声监测值在（39.5~40.3）dB(A)之间，声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

五、 建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

本工程工艺流程及产污环节详见图5-1、图5-2。

施工期

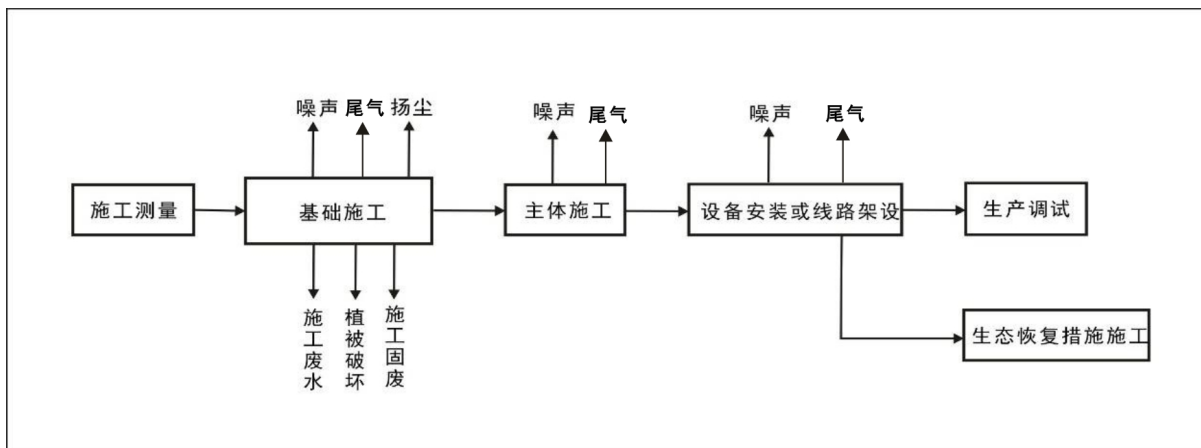


图5-1 施工期工艺流程及产污环节示意图

运行期

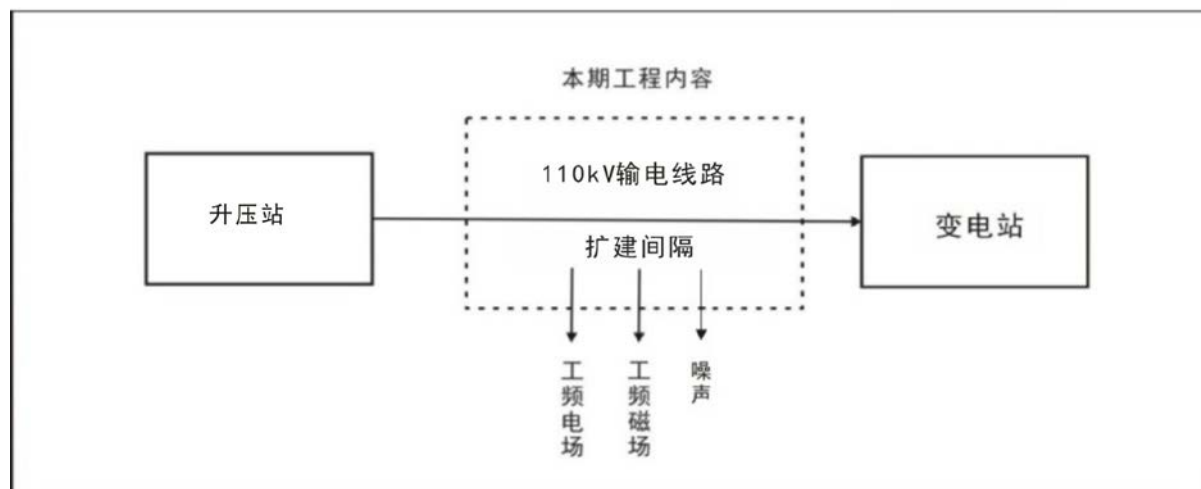


图 5-2 运行期工艺流程及产污环节示意图

主要污染工序：

1.施工期

输变电工程施工期各工序产生的环境影响因子如下：

- (1)施工噪声：施工机械产生。
- (2)施工扬尘和尾气：施工开挖、土石方回填、施工现场的清理平整、以及施工车辆行驶产生的二次扬尘和尾气对环境空气质量造成的暂时性的和局部的影响。
- (3)施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。

(4) 固体废弃物：施工人员产生的生活垃圾，线路塔基开挖产生的施工弃土弃渣等。

(5) 生态环境：线路塔基的开挖、平整、土石料临时堆放等将造成植被面积的减少，对原地貌的扰动、损坏有可能引起水土流失。

2.运行期

(1) 电磁环境

变电站运行时，主变、配电装置等带高压的部件，通过电容耦合，在其附近的导电物体上感应出电压和电流而产生静电感应现象。由于导体内部带有负荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场。

架空线路运行时，在导线周围空间形成了工频电场、工频磁场，对周围环境产生一定的影响。

(2) 噪声

变电站运行期间的可听噪声主要来自主变压器等电器设备运行所产生的电磁噪声、机械噪声。本期阳兆 110kV 变电站间隔扩建不新增噪声源，因此其周围声环境不会发生变化。

输电线路噪声主要是由导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下，导线通常在起晕水平以下运行，很少有电晕放电现象，因而产生的噪声不大。

(3) 废水

阳兆 110kV 变电站间隔扩建运行后不增加运行人员，故不增加生活污水量，即不会改变原有工程的污水处理及利用方式，不会对周围水环境产生影响。

输电线路运行期间无废水产生。

(4) 固体废物

阳兆 110kV 变电站间隔扩建运行后不增加运行人员，不增加固体废物排放量，因此不会增加对外环境的影响。

输电线路运行期间无固体废物产生。

(5) 环境风险

本工程为输电线路工程，运行期无环境风险。

六、 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	处理前产生浓度 及产生量	排放浓度及 排放量
大气 污 染 物	施工期	土方开挖、材料装卸， 运输车辆、施工机械	施工扬尘 (TSP) 尾气	少量
	运行期	/	/	/
水 污 染 物	施工期	施工机械设备	生产废水	少量
		施工人员	生活污水	少量
	运行期	/	/	/
固 体 废 物	施工期	输电线路施工	弃土弃渣	少量
		施工人员	生活垃圾	少量
	运行期	/	/	/
噪 声	施工期	施工机械、运输车辆等	等效连续 A 声级	运输车辆: 70~85dB(A) 起重机: 70~85dB (A) 打桩机: 70~85dB (A)
	运行期	/	/	/
电 磁	运行期	输电线路及变电站	工频电磁 场	工频电场强度 $\leq 4\text{kV/m}$ 工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$

主要生态影响:

本工程架空线路新建杆塔 26 基, 根据可研资料, 塔基永久占地面积约为 520m^2 。塔基开挖土方临时堆放时会造成植被面积的减少, 对原地貌的扰动、损坏有可能引起水土流失。

本期间隔扩建工程均位于围墙内进行, 不新征土地, 对站外生态环境无影响。

七、 境影响分析

施工期环境影响简要分析:

1.大气环境影响分析

施工期间大气主要污染因子为线路塔基开挖、回填等施工活动产生的二次扬尘以及施工机械、运输车辆产生的尾气。

本期间隔扩建工程只需在站内预留位置安装相应的电气设备即可，工程量小，不会对大气环境产生影响。塔基的开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构容易造成扬尘。

通过现场踏勘了解到本工程新建杆塔均位于农田区域，开挖土方可在附近低洼处进行回填处理，不需外运，运输材料车辆产生的少量扬尘经附近植被吸附后对周边环境影响较小。

为加强大气污染防治，进一步深入贯彻落实《关于印发京津冀及周边地区2019-2020年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案的通知》（环大气〔2019〕88号）、《河南省污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发河南省2020年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫环攻坚办〔2020〕7号）、《关于印发滑县2020年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》（滑环攻坚办〔2020〕39号）要求以及“八个百分之百”扬尘防治标准的要求，持续改善环境空气质量，结合本工程特点，本评价提出如下措施：

①强化工地扬尘污染防治，塔基施工现场周围设置临时围挡等防风措施。

②加强施工机械及运输车辆的维护保养，保持车辆运行状态良好，禁止使用无环保标志的运输车辆。加强对渣土运输车辆的管理，所有运输车辆100%密闭运输，防止车辆运输过程中因漏洒造成扬尘污染。

③施工应采用商品砼或预拌混凝土，减少水泥搅拌产生的扬尘，禁止现场搅拌混凝土和配置砂浆。

④施工中产生的物料堆应采取遮盖、洒水、喷洒覆盖剂或其他防尘措施，施工单位应经常清洗运输车辆，以减少扬尘。对施工现场定时洒水、喷淋，保证100%湿法作业，避免尘土飞扬。

⑤施工期间加强对弃土弃渣、建筑材料等堆放的监督管理，施工过程中开挖产生的土方集中堆放，开挖的土方及时回填，如有多余土方及时清运。

⑥施工单位应根据工程规模，设置相应人数的专职保洁人员，负责工地内及工地围墙外周边10米范围内的环境卫生。

⑦施工现场严禁熔融沥青、焚烧塑料、垃圾等各类有毒有害物质和废弃物，不得使用煤、碳、木料等污染严重的燃料。

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

针对运输过程提出以下措施：

①使用有环保标志的运输车辆，减少运输途中对大气的污染；在可能条件下设置清洗点对运输车辆清洗车体和轮胎。运输车辆驶出工地前，应对车轮、车槽帮等部位进行清理或清洗以保证车辆清洁上路；洗车喷嘴静水压不低于 0.5Mpa；洗车污水经沉淀池沉淀后重复使用。

②施工机械必须按照施工路线行驶，不能随意碾压，增加破坏面积，应合理安排，减少车辆行驶次数。

③对施工、运输道路表面采取硬化措施，施工便道应补充利用现有的道路，将现有的土路改建为泥结碎石路面，并控制机动车碾压影响，从根本上减少扬尘的污染。

④施工单位在场内转运土石方、拆除临时设施等构筑物时必须科学、合理地设置转运路线，绘制车辆运行平面图，采用有效的洒水降尘措施。土石方工程在开挖和转运沿途必须采用湿法作业。

通过加强对施工期的管理，在采取以上措施的前提下，项目施工期对周边环境空气的影响不大。

2.水环境影响分析

施工期的废水主要有生活污水和施工废水。

（1）生活污水

本期间隔扩建只需在站内预留位置安装相应的电气设备即可，工程量小，施工人员产生的少量生活污水利用站内原有的生活污水处理设施进行处理。

线路施工人员可就近租用民房或工屋，生活污水可利用当地已有的生活污水处理设施进行处理。

（2）施工废水

本期间隔扩建只需在站内预留位置安装相应的电气设备即可，工程量小，无生产废水产生。

本工程线路塔基开挖施工所需混凝土较少，一般采用商品砼或预拌混凝土，无生产废水产生。

（3）跨越水体影响分析

经现场踏勘，本工程跨越大宫河时渠道宽度约为25m，线路跨越处不属于饮用水源

保护区。为了保证本工程线路施工不影响大宫河的水环境质量，本评价对现场施工过程提出以下环保措施：

①线路跨越大宫河时，塔基、施工便道和牵张场的设置应尽量远离水体，严禁在河流旁堆放材料，采取一档跨越。

②在塔基施工过程中加强对含油设施（包含运输车辆、线路施工设备）的管理，避免油类物质进入河道。

③严禁在水体中清洗含油机械，应加强对施工机械的维护管理工作，防止发生施工设备漏油现象。

④杜绝在施工时随意倾倒废弃物、排放施工废水至河道内。

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

3.声环境影响分析

（1）间隔扩建

本期间隔扩建只需在站内间隔预留位置安装相应的电气设备即可，工程量小，对周围声环境无影响。

（2）输电线路

施工噪声主要是塔基开挖时各种机械设备产生。本工程输电线路单个塔基施工时间较为短暂，线路施工产生的噪声是暂时性的，工程结束时影响随之消除。

4.固废环境影响分析

本工程固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、塔基开挖产生的施工弃土弃渣等。结合工程实际情况，为进一步减少施工固废对周围环境的影响，本评价提出以下措施：

①施工人员产生的生活垃圾分类收集，统一清运至地方环卫部门指定的位置。

②线路塔基开挖产生的土方尽量就近回填处理，如有多余弃土弃渣应及时清运。

③变电站间隔扩建工程产生的建筑垃圾应及时清运。

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

5.生态影响分析

本工程施工期对生态环境的影响主要表现在施工开挖和施工活动对土地的占用、扰动以及植被破坏。

（1）土地占用

本工程输电线路共新建杆塔26基，塔基占地面积约为520m²。输电线路具有点状间隔式线性特点，单塔开挖量小，施工时间短，对土地的扰动较小。此外，本工程线路牵引场、张力场、施工临时道路等需要临时占用土地。为减少工程临时占地对生态环境的影响，针对本工程项目特点，本评价提出以下措施：

①施工期间尽量控制塔基开挖量，施工料场及牵张场尽量选择周边已有空地，施工临时道路应尽可能利用机耕路、乡道等现有道路，临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地；

②在初步设计期间，结合最新勘查资料，尽量减少塔基数量，同时尽量选择占地面积较小的塔基基础和塔型。

③因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。

④严格控制开挖范围，线路塔基开挖等的施工控制在征地范围内，严禁随意占用周边土地。

（2）植被破坏

本工程线路主要位于农田区域走线，受影响植被主要为农作物，由于线路单个塔基占地面积小，对植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为施工人员对农田作物的踩踏，但由于塔基施工为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，在施工结束后及时进行植被恢复的情况下对农田植被影响较小。

为减少工程占地对生态环境和当地农业的影响，针对本工程项目特点，本评价提出以下措施：

①塔基施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用，以利于后期植被恢复。

②塔基施工结束后尽快清理施工场地，并对施工扰动区域因地制宜进行土地功能恢复；

③施工期间加强管理，妥善处理施工过程产生的垃圾，防止乱堆乱弃影响周边环境；

④施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤造成污染；

⑤严禁施工人员随意践踏、破坏植被，施工结束后应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。

营运期环境影响分析：

1.电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）本工程输电线路边导线地面投影 10m 范围内有电磁环境保护目标，因此电磁环境影响评价等级为二级，采用类比监测与模式预测结合的方式来分析、预测和评价输电线路投运后产生的电磁环境影响。

本工程按照导则要求对电磁环境影响进行了专题评价，在此仅作结论性分析。

1.1 输电线路

（1）模式预测

①非居民区预测结果

本工程 110kV 线路在采用 1B2-ZM1 型塔、JL/G1A-400/35 型导线下相线对地高度最低为 6m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 1.604kV/m（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 4m 处），工频磁感应强度最大值为 26.509 μ T（最大值出现在线路中心地面垂直投影处），满足架空输电线路下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度小于 10kV/m，工频磁感应强度小于 100 μ T 的限值要求。

②居民区预测结果

本工程 110kV 线路在采用 1B2-ZM1 型塔、JL/G1A-400/35 型导线下相线对地高度最低为 7m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 1.207kV/m（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 4m 处），工频磁感应强度最大值为 20.048 μ T（最大值出现在线路中心地面垂直投影处），输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均分别小于 4kV/m、100 μ T 的公众曝露限值要求。

（2）类比监测

本次评价根据输电线路电压等级、架线型式、导线排列方式、沿线地形等因素，本工程线路选择已运行的新乡 220kV 卫北变 110kV 送出工程（验收批复文号为新环辐验〔2017〕16 号）中的 110kV 义河线作为单回架空线路的类比对象。

监测结果表明，单回类比线路衰减断面测点处的工频电场强度在（9.8~879.0）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.010~0.120） μ T 之间。断面内各监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m、工频磁场 100 μ T 的公众曝露控制限值

要求，也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度小于 10kV/m 的控制限值要求。

根据类比分析，本工程线路建成运行后，线路沿线的工频电场强度、工频磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求，也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

1.2 间隔扩建

阳兆 110kV 变电站本期扩建 1 个 110kV 出线间隔，工程内容只是在站内原有场地上装设相应的电气设备等，不会改变站内的主变、主母线等主要电气设备，间隔内带电装置相对较少。在只考虑变电站的影响时，仅在变电站间隔内增加的电气设备对围墙外的工频电场、工频磁场的增量构成影响较小。根据监测结果，本工程阳兆 110kV 变电站拟建间隔处围墙外工频电场强度为 302.7V/m，工频磁感应强度为 0.643μT，阳兆 110kV 变电站已建间隔处围墙外工频电场强度为 429.6V/m，工频磁感应强度为 1.045μT，本期扩建完成后，扩建间隔处围墙外电磁环境均能够满足工频电场 4kV/m，工频磁场 100μT 的公众曝露控制限值要求。

1.3 环境保护目标

本次预测对架空线路沿线电磁环境保护目标处电磁环境也进行了预测，具体预测结果见表 7-1。

表 7-1 环境保护目标的预测结果一览表

环境保护目标		预测塔型	建筑情况	对地最低线高,导线中心与建筑水平间距 (m)	预测点高度 (m)	预测结果		评价结论
						工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度(μT)	
焦虎镇小刘庄	刘博瑞家养鸡场看护房	1B2-ZM1 型塔	1F 坡顶, 高约 3.5m	线高 7m, 水平间距 8.05m	1.5	0.796	9.408	满足标准
焦虎镇毛庄村	陈守策家养殖场看护房		1F 坡顶, 高约 4m	线高 7m, 水平间距 23.05m	1.5	0.098	1.691	满足标准

本工程建成投运后新建架空线路沿线电磁环境保护目标处的工频电场强度在（0.098~0.796）kV/m 之间、工频磁感应强度在（1.691~9.408）μT 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 和 100μT 的限值要求。

2.声环境影响分析

(1) 输电线路

110kV 线路正常运行时基本无噪声，仅在下雨或大雾时会产生连续性电磁性噪声，但其噪声以中低频为主，其源强较小，可以忽略不计，对环境背景噪声影响不大。根据以往监测资料分析，输电线路正式运行后，在晴好天气情况下人耳在 110kV 线路下听不出输电线路的运行噪声，线路运行噪声贡献值很小，环境噪声基本与背景噪声相同。

对于运行期间输电线路产生的噪声影响，可通过优化线路路径，尽量向离开居民点的方向调整，尽可能增加线路与民房的距离，经过居民区时，可适当抬高线路架设高度，从而减小噪声对居民点的影响。

(2) 间隔扩建

对于阳兆 110kV 变电站而言，其噪声源主要为变压器。本期仅为间隔扩建工程，不增加新的噪声源，即扩建工程对厂界噪声不构成贡献值，因此，阳兆 110kV 变电站间隔扩建后厂界噪声仍可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类排放限值要求。

3.地表水环境影响分析

本期间隔扩建工程不增加运行人员，故不增加生活污水量，即不会改变原有工程的污水处理及利用方式，不会对周围水环境产生影响。

输电线路运行期间无废水产生。

4.大气环境影响分析

本工程运行期间无大气污染物排放。

5.固体废物影响分析

本期间隔扩建工程不增加运行人员，不增加固体废物排放量，因此不会新增对外环境的影响。

输电线路运行期间无固体废物产生。

6.环境风险分析

本工程为输电线路工程，运行期间不存在环境风险。

八、 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	防治措施	防治效果
大气 污 染 物	施 工 期	土方开挖、 材料装卸、 运输车辆、 施工机械	施工扬尘 (TSP)、 尾气	
			①强化工地扬尘污染防治,塔基施工现场周围设置临时围挡等防风措施。 ②加强施工机械及运输车辆的维护保养,保持车辆运行状态良好,禁止使用无环保标志的运输车辆。加强对渣土运输车辆的管理,所有运输车辆 100% 密闭运输,防止车辆运输过程中因漏洒造成扬尘污染。 ③施工应采用商品砼或预拌混凝土,减少水泥搅拌产生的扬尘,禁止现场搅拌混凝土和配置砂浆。 ④施工中产生的物料堆应采取遮盖、洒水、喷洒覆盖剂或其他防尘措施,施工单位应经常清洗运输车辆,以减少扬尘。对施工现场定时洒水、喷淋,保证 100%湿法作业,避免尘土飞扬。 ⑤施工期间加强对弃土弃渣、建筑材料等堆放的监督管理,施工过程中开挖产生的土方集中堆放,开挖的土方及时回填,如有多余土方及时清运。 ⑥施工单位应根据工程规模,设置相应人数的专职保洁人员,负责工地内及工地围墙外周边 10 米范围内的环境卫生。 ⑦施工现场严禁熔融沥青、焚烧塑料、垃圾等各类有毒有害物质和废弃物,不得使用煤、碳、木料等污染严重的燃料。 ⑧四级以上大风天气或市政府发布空气质量预警时,严禁进行土方开挖、回填等可能产生扬尘的施工,同时覆网防尘。 针对运输过程提出以下措施: ①使用有环保标志的运输车辆,减少运输途中对大气的污染;在可能条件下设置清洗点对运输车辆清洗车体和轮胎。运输车辆驶出工地前,应对车轮、车槽帮等部位进行清理或清洗以保证车辆清洁上路;洗车喷嘴静水压不低于 0.5Mpa;洗车污水经沉淀池沉淀后重复使用。 ②施工机械必须按照施工路线行驶,不能随意碾压,增加破坏面积,应合理安排,减少车辆行驶次数。 ③对施工、运输道路表面采取硬化措施,施工便道应补充利用现有的道路,将现有的土路改建为泥结碎石路面,并控制机动车碾压影响,从根本上减少扬尘的污染。 ④施工单位在场内转运土石方、拆除临时设施等构筑物时必须科学、合理地设置转运路线,绘制车辆运行平面图,采用有效的洒水降尘措施。土石方工程在开挖和转运沿途必须采用湿法作业。	有效抑制扬尘产生。

水污 染物	施 工 期	施工机械 设备	生产废水	本期间隔扩建只需在站内预留位置安装相应的电气设备即可，工程量小，无生产废水产生。 本工程线路塔基开挖施工所需混凝土较少，一般采用商品砼或预拌混凝土，无生产废水产生。	对工程周边水体水质没有影响。
		施工人员	生活污水	本期间隔扩建只需在站内预留位置安装相应的电气设备即可，工程量小，施工人员产生的少量生活污水利用站内原有的生活污水处理设施进行处理。 线路施工人员可就近租用民房或工屋，生活污水可利用当地已有的生活污水处理设施进行处理。	
		其他水体的影响分析		①线路跨越大宫河时，塔基、施工便道和牵张场的设置应尽量远离水体，严禁在河流旁堆放材料，采取一档跨越。 ②在塔基施工过程中加强对含油设施（包含运输车辆、线路施工设备）的管理，避免油类物质进入河道。 ③严禁在水体中清洗含油机械，应加强对施工机械的维护管理工作，防止发生施工设备漏油现象。 ④杜绝在施工时随意倾倒废弃物、排放施工废水至河道内。	
固体 废物	施 工 期	输电线路 施工	生产垃圾	①施工人员产生的生活垃圾分类收集统一清运至地方环卫部门指定的位置。 ②线路塔基开挖产生的土方尽量就近回填处理，如有多余弃土弃渣应及时清运。 ③变电站间隔扩建工程产生的建筑垃圾应及时清运。	对周围环境 影响较小。
		施工人员	生活垃圾		

声环境	施工期	施工机械	等效连续 A 声级	①本期间隔扩建只需在站内间隔预留位置安装相应的电气设备即可，工程量小，对周围声环境无影响。 ②输电线路施工噪声主要是塔基开挖时各种机械设备产生。本工程输电线路单个塔基施工时间较为短暂，线路施工产生的噪声是暂时性的，工程结束时影响随之消除。	对周围环境影响较小。
	运行期	输电线路	等效连续 A 声级	可通过优化线路路径，尽量向离开居民点的方向调整，尽可能增加线路与民房的距离，经过居民区时，可适当抬高线路架设高度，从而减小噪声对居民点的影响。	对周围环境影响较小。
电磁环境	前期	输电线路	电磁环境	①严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。 ②根据预测，本工程线路经过非居民区时导线对地高度应不小于 6m，线路经过居民区时导线对地高度应不小于 7m。	满足公众曝露控制限值要求。
其他		①建设单位和负责运行的单位在管理机构内配备相关人员，负责生态环境管理工作。 ②工程投产后，建设单位应委托有资质的单位对工程周边电磁及声环境保护目标进行监测。			

生态保护措施及预期效果:

1、生态保护措施

①塔基施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用，以利于后期植被恢复。

②塔基施工结束后尽快清理施工场地，并对施工扰动区域因地制宜进行土地功能恢复；

③施工期间加强管理，妥善处理施工过程产生的垃圾，防止乱堆乱弃影响周边环境；

④施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤造成污染

⑤严禁施工人员随意践踏、破坏植被，施工结束后应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。

⑥施工期间尽量控制塔基开挖量，施工料场及牵张场尽量选择周边已有空地，施工临时道路应尽可能利用机耕路、乡道等现有道路，临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地；

⑦在初步设计期间，结合最新勘查资料，尽量减少塔基数量，同时尽量选择占地面积较小的塔基基础和塔型。

⑧因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。

⑨严格控制开挖范围，线路塔基沟开挖等的施工控制在征地范围内，严禁随意占用周边土地。

2、预期效果

通过采取以上生态保护措施，可最大限度的保护好工程区域的生态环境。

1.竣工环境保护验收

按照国务院令第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》以及《河南省环境保护厅办公室关于规范建设项目竣工环境保护验收有关事项的通知》（豫环办〔2018〕95 号）要求，本项目工程竣工后，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；建设单位应当依法向社会公开验收报告。其配套建设的环境保护设施经验收合格，方可

投入生产或者使用。

竣工环境保护验收相关内容见表 8-1。

表8-1 工程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	项目是否经核准，环评批复文件是否齐备，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	环境敏感区基本情况	核查环境敏感区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	杆塔架设高度是否满足要求	根据电磁环境监测结果及环评报告要求，验证线路对地高度是否符合要求。
6	电磁环境	线路沿线测点处的工频电场强度 $<4\text{kV/m}$ ，工频磁感应强度 $<100\mu\text{T}$ 。
7	水环境	施工期生活污水按照环评要求落实，有无乱排现象。
8	声环境	间隔扩建侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类排放标准，环境保护目标处声环境质量满足《声环境质量标准》（GB12348-2008）中1类标准要求。施工期间文明施工，有无夜间扰民现象，施工车辆经过居民区时是否采取减速禁鸣措施。
9	固体废物	施工期的生活垃圾有无乱丢乱弃现象；塔基处弃土弃渣是否清理完毕，开挖的土方是否回填。
10	生态环境保护措施	是否落实表土防护、破坏区域植被恢复、施工过程中垃圾妥善处理、跨越林木植被是否采取高塔跨越等生态保护措施。
11	环境敏感区处环境影响因子验证	监测本工程附近环境保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。并采取相应的技术措施，确保各环境保护目标处的电磁环境及声环境水平满足相关标准限值要求。

2.环境管理与监测计划

本工程的建设将会对工程区域自然环境、社会环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握项目工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环保防治措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

2.1 施工期的环境管理和监督

鉴于施工期环境管理工作的重要性，根据国家有关要求，施工期的环境管理工作依据相关要求进行的。

2.2 运行期的环境管理和监督

根据项目所在区域的环境特点，必须在运行主管单位配备相应的环境管理人员。

环境管理部门的职能为：

- (1) 制定和实施各项环境监督管理计划；
- (2) 建立电磁环境影响监测现状数据档案，以备生态环境管理部门检查；
- (3) 检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行；
- (4) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查等工作。

2.3 环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，其主要是：测试、收集环境状况基本资料；整理、统计分析监测结果上报本工程所在地生态环境主管部门。电磁、声环境影响监测工作可委托相关有资质的单位完成。

1. 变电站环境监测计划

(1) 电磁环境影响监测：

- ①监测点位布置：变电站间隔扩建侧厂界围墙外 5m 处布置一个监测点位。
- ②监测项目：工频电场、工频磁场。
- ③监测时间：竣工环保验收调查期间进行监测。
- ④监测频次：昼间监测一次。

(2) 噪声监测

- ①监测点位布置：变电站间隔扩建侧厂界围墙外 1m 处各布设一个点位。
- ②监测项目：等效连续 A 声级。
- ③监测时间：竣工环保验收期间进行监测。
- ④监测频次：昼夜间各监测一次。

2. 输电线路环境监测计划

(1) 电磁环境影响监测：

- ①监测点位布置：根据线路架设方式在线路沿线设置衰减监测断面；环境保护目标建筑前设置监测点位。
- ②监测项目：工频电场、工频磁场。
- ③竣工验收：竣工环保验收调查期间进行监测。
- ④监测频次：昼间监测一次。

(2) 噪声监测

- ①监测点位布置：线路沿线环境保护目标处设置监测点位。

- ②监测项目：等效连续 A 声级。
- ③监测时间：竣工环保验收期间进行监测。
- ④监测频次：昼夜间各监测一次。

九、 结论

1.工程概况

河南安阳滑县华电风电110kV送出工程具体建设内容如下：

（1）间隔扩建工程：本期阳兆110kV变电站扩建1个110kV出线间隔，间隔扩建工程位于变电站围墙内进行，不新征土地。

（2）新建滑县华电风电升压站-阳兆变电站110kV线路工程：线路起于110kV华电滑县风电升压站，止于阳兆110kV变电站，新建线路路径全长为7.5km，单回路架设。

2.工程与产业政策和规划的符合性

根据国家发展和改革委员会第29号令产业结构调整指导目录（2019年本）》（2020年1月1日起施行）中内容，本项目为输变电工程，属于鼓励类别第四项电力“电网改造与建设”类项目，项目建设符合国家产业政策要求。

本工程属于《安阳供电区“十三五”电网规划及2025年发展展望》中规划建设的输变电工程，工程建设符合安阳供电区滑县电网规划要求。

本工程输电线路主要位于滑县，目前已取得滑县自然资源局、滑县焦虎镇人民政府、滑县林业总站、滑县水利局以及滑县专用铁路建设指挥部办公室的意见，工程建设符合当地城乡规划要求。

3.环境质量现状分析结论

3.1噪声

本工程阳兆 110kV 变电站间隔扩建侧围墙外的昼间噪声监测值为 44.8dB(A)，夜间噪声监测值为 41.7dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准限值要求。

本工程声环境保护目标昼间噪声监测值在（42.4~43.2）dB(A)之间，夜间噪声监测值在（39.5~40.3）dB(A)之间，声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。

3.2工频电场强度、工频磁感应强度

本工程阳兆 110kV 变电站间隔扩建侧围墙外工频电场强度在（302.7~429.6）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.643~1.045） μ T 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求的 4kV/m 及 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

本工程线路环境保护目标监测点位处工频电场强度在（6.9~10.7）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.064~0.078） μ T 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

要求的 4kV/m 及 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

4.工程环境影响及污染物达标排放分析结论

4.1工频电场强度、工频磁感应强度

(1) 输电线路

1) 模式预测

①非居民区预测结果

本工程 110kV 线路在采用 1B2-ZM1 型塔、JL/G1A-400/35 型导线下相线对地高度最低为 6m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 1.604kV/m（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 4m 处），工频磁感应强度最大值为 26.509 μ T（最大值出现在线路中心地面垂直投影处），满足架空输电线路下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度小于 10kV/m，工频磁感应强度小于 100 μ T 的限值要求。

②居民区预测结果

本工程 110kV 线路在采用 1B2-ZM1 型塔、JL/G1A-400/35 型导线下相线对地高度最低为 7m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 1.207kV/m（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 4m 处），工频磁感应强度最大值为 20.048 μ T（最大值出现在线路中心地面垂直投影处），输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均分别小于 4kV/m、100 μ T 的公众曝露限值要求。

2) 类比监测

本次评价根据输电线路电压等级、架线型式、导线排列方式、沿线地形等因素，本工程线路选择已运行的新乡 220kV 卫北变 110kV 送出工程（验收批复文号为新环辐验〔2017〕16 号）中的 110kV 义河线作为单回架空线路的类比对象。

监测结果表明，单回类比线路衰减断面测点处的工频电场强度在（9.8~879.0）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.010~0.120） μ T 之间。断面内各监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m、工频磁场 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度小于 10kV/m 的控制限值要求。

根据类比监测可知，本工程线路建成运行后，线路沿线的工频电场强度、工频磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁

感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求，也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

（2）间隔扩建

阳兆 110kV 变电站本期扩建 1 个 110kV 出线间隔，工程内容只是在站内原有场地上装设相应的电气设备等，不会改变站内的主变、主母线等主要电气设备，间隔内带电装置相对较少。在只考虑变电站的影响时，仅在变电站间隔内增加的电气设备对围墙外的工频电场、工频磁场的增量构成影响较小。根据监测结果，本工程阳兆 110kV 变电站拟建间隔处围墙外工频电场强度为 302.7V/m ，工频磁感应强度为 $0.643\mu\text{T}$ ，阳兆 110kV 变电站已建间隔处围墙外工频电场强度为 429.6V/m ，工频磁感应强度为 $1.045\mu\text{T}$ ，本期扩建完成后，扩建间隔处围墙外电磁环境均能够满足工频电场 4kV/m ，工频磁场 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

（3）环境保护目标

根据预测结果，本工程建成投运后新建架空线路沿线电磁环境保护目标处的工频电场强度在 $(0.098\sim0.796)\text{kV/m}$ 之间、工频磁感应强度在 $(1.691\sim9.408)\mu\text{T}$ 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 和 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

4.2 噪声

（1）输电线路

110kV 线路正常运行时基本无噪声，仅在下雨或大雾时会产生连续性电磁性噪声，但其噪声以中低频为主，其源强较小，可以忽略不计，对环境背景噪声影响不大。根据以往监测资料分析，输电线路正式运行后，在晴好天气情况下人耳在 110kV 线路下听不出输电线路的运行噪声，线路运行噪声贡献值很小，环境噪声基本与背景噪声相同。

（2）间隔扩建

对于阳兆 110kV 变电站而言，其噪声源主要为变压器。本期仅为间隔扩建工程，不增加新的噪声源，即扩建工程对厂界噪声不构成贡献值，因此，阳兆 110kV 变电站间隔扩建后厂界噪声仍可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类排放限值要求。

4.3 废水

本期间隔扩建工程不增加运行人员，故不增加生活污水量，即不会改变原有工程的污水处理及利用方式，不会对周围水环境产生影响。

输电线路运行期间无废水产生。

4.4大气

本工程运行期间无大气污染物排放。

4.5固废

本期间隔扩建工程不增加运行人员，不增加固体废物排放量，因此不会新增对外环境的影响。

输电线路运行期间无固体废物产生。

4.6环境风险

本工程为输电线路工程，运行期间不存在环境风险。

5.环境保护措施及投资估算

本工程拟采取的环境保护措施见第八章。

工程环境保护投资费用约为19万元，占总投资的2.10%。

6.本工程对环境的影响及建设的可行性结论

河南安阳滑县华电风电 110kV 送出工程的建设符合产业政策、符合城市规划、符合电网规划。工程在切实落实工程可研报告及本评价提出的污染防治措施前提下，工程对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。本评价认为，该工程从环境影响的角度是可行的。

专题

电磁环境专题评价

附件

附件 1 环评委托函

附件 2 相关协议

附件 3 相关环保手续情况

附件 4 类比监测报告

附件 5 本工程监测报告

附件 6 工程师现场踏勘记录

附表

河南安阳滑县华电风电 110kV 送出工程环评审批基础信息表

河南安阳滑县华电风电 110kV
送出工程
电磁环境影响评价专题

湖北君邦环境技术有限责任公司

二〇二〇 年 七 月

目 录

1 评价因子、评价标准、评价等级、评价范围及环保目标.....	1
1.1 评价因子.....	1
1.2 评价标准.....	1
1.3 评价工作等级.....	1
1.4 评价范围.....	1
1.5 电磁环境保护目标.....	1
2 电磁环境现状评价	2
2.1 监测单位及监测因子.....	2
2.2 监测方法及规范.....	2
2.3 监测频次.....	2
2.4 监测仪器.....	2
2.5 监测时间及监测条件.....	2
2.6 监测点位.....	2
2.7 监测结果及分析.....	4
3 电磁环境影响预测与评价	5
3.1 输电线路电磁环境影响分析.....	5
3.2 环境保护目标处电磁环境预测.....	15
4 电磁环境影响评价专题结论	16
4.1 电磁环境现状评价结论.....	16
4.2 电磁环境影响预测评价结论.....	16
4.3 环境保护目标.....	17

1 评价因子、评价标准、评价等级、评价范围及环保目标

1.1 评价因子

工频电场、工频磁场

1.2 评价标准

本工程运行期工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)公众暴露控制限值,详见表1-1。

表1-1 项目执行的污染物排放标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
电磁环境	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	50Hz	工频电场强度	4kV/m	评价范围内电磁环境保护目标
				10kV/m	架空输电线路下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所
			工频磁感应强度	100 μ T	评价范围内电磁环境保护目标

1.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)的规定执行输变电工程电磁环境影响评价工作等级,见表1-2。

表1-2 项目电磁环境影响评价工作等级判定表

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	架空线路	边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境保护目标	二级

1.4 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014),本项目电磁环境影响评价范围见表1-3。

表1-3 项目电磁评价范围一览表

项目	评价范围
110kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域
110kV 变电站	变电站站界外 30m

1.5 电磁环境保护目标

通过现场踏勘,本工程电磁环境敏感目标见表1-4。

表1-4 工程环境保护目标一览表

编号	环境保护目标	与工程最近距离	建筑特点及高度、性质	工程对其影响
滑县华电风电升压站-阳兆变电站 110kV 线路工程				
1	小刘庄村刘**家养鸡场看护房	线路东南侧 5m	1 层坡顶，高约 3.5m，居住	工频电场、工频磁场
2	毛庄村陈**家养殖场看护房	线路东南侧 20m	1 层坡顶，高约 4m，居住	
本工程阳兆 110kV 变电站评价范围内无环境保护目标。				

2 电磁环境现状评价

2.1 监测单位及监测因子

监测单位：湖北君邦环境技术有限责任公司武汉环境检测分公司

监测因子：工频电场、工频磁场。

2.2 监测方法及规范

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.3 监测频次

工频电场、工频磁场在昼间无雨、无雾、无雪的天气下监测 1 次。

2.4 监测仪器

监测仪器情况见表 2-1。

表 2-1 监测仪器情况一览表

序号	仪器设备名称	设备型号	校准证书编号	校准单位	有效期
1	工频场强计	EFA300	CEPRI-DC (JZ)-2019-016	中国电力科学研究院有限公司	2019.05.06~2020.05.05

2.5 监测时间及监测条件

监测条监测时间及监测条件见表2-2。

表 2-2 监测环境条件

日期	天气	温度 (°C)	相对湿度 (RH%)	风速
2020 年 4 月 15 日	多云	9~23	39~57	<3m/s

2.6 监测点位

本工程监测点位具体见表 2-3，图 2-1~2-3。

表 2-3 工程监测点位一览表

序号	测点名称		监测点位布置
1	阳兆 110kV 变电站拟建间隔处围墙外 5m		变电站间隔扩建侧围墙外 5m 测量距地面高 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。
2	阳兆 110kV 变电站已建间隔处围墙外 5m		
3	线路环境保护目标测点	刘**家养鸡场看护房西北侧 2m 处	环境保护目标处建筑前靠近项目侧测量距地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度。
4		陈**家养殖场看护房西北侧 2m 处	

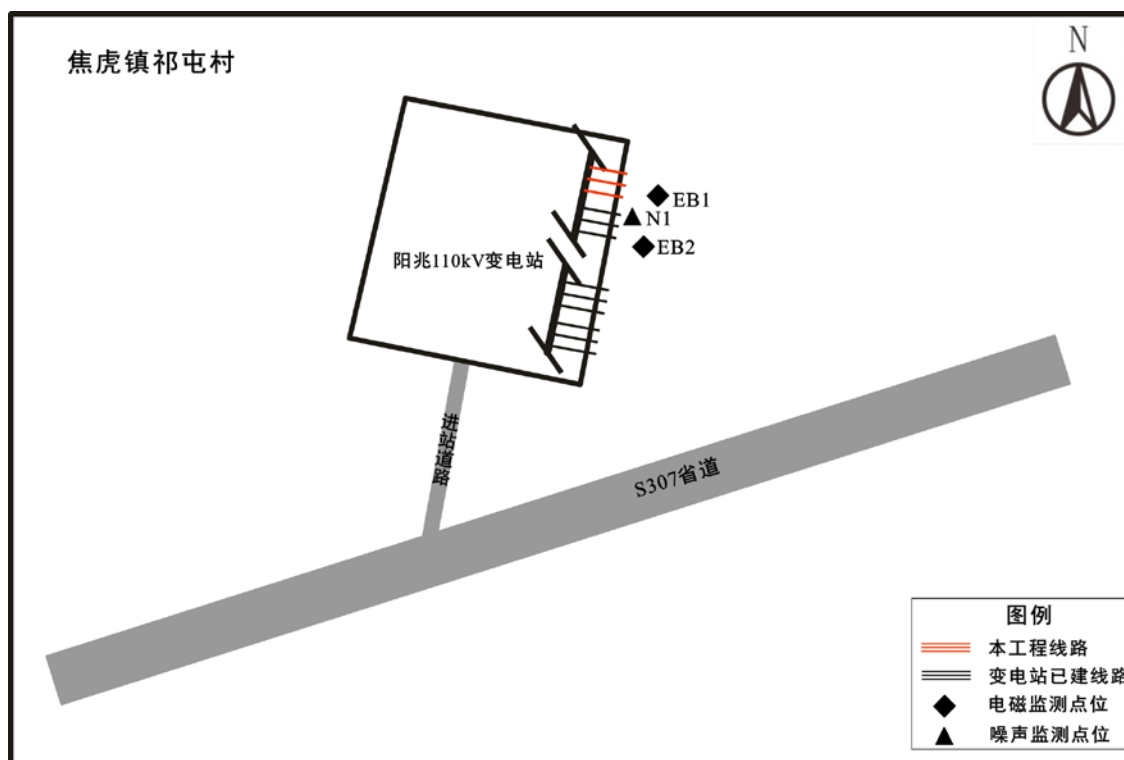


图 2-1 本工程监测点示意图 (1)

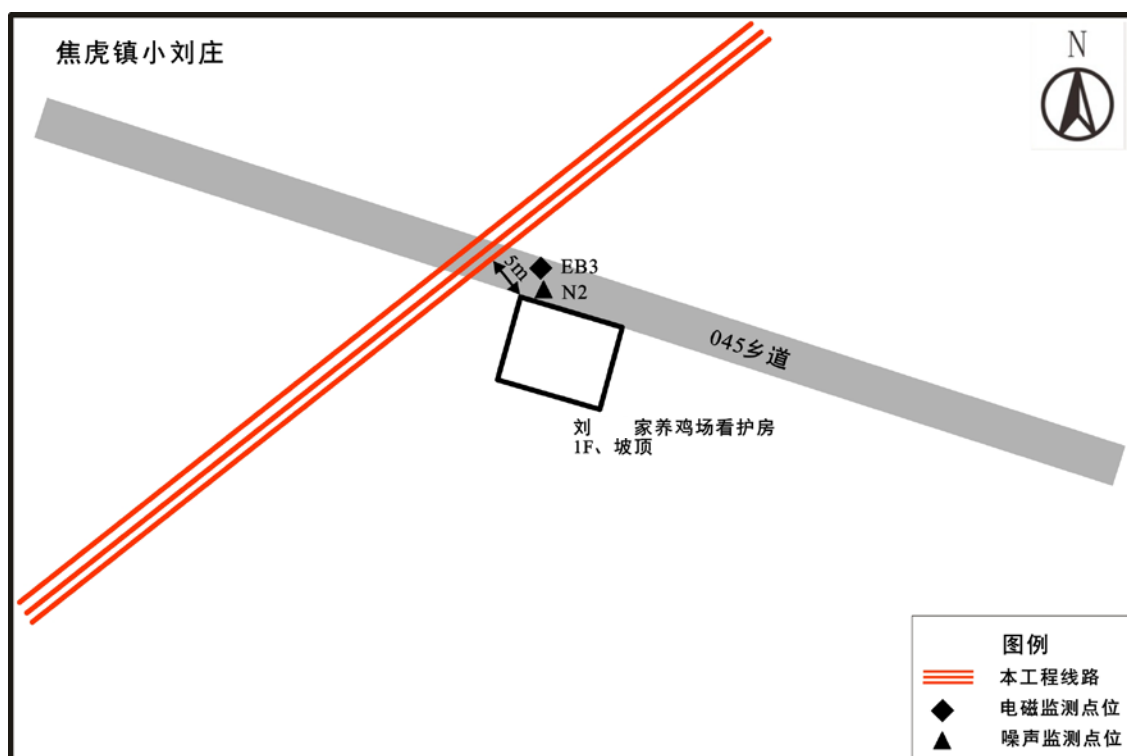


图 2-2 本工程监测点示意图（2）

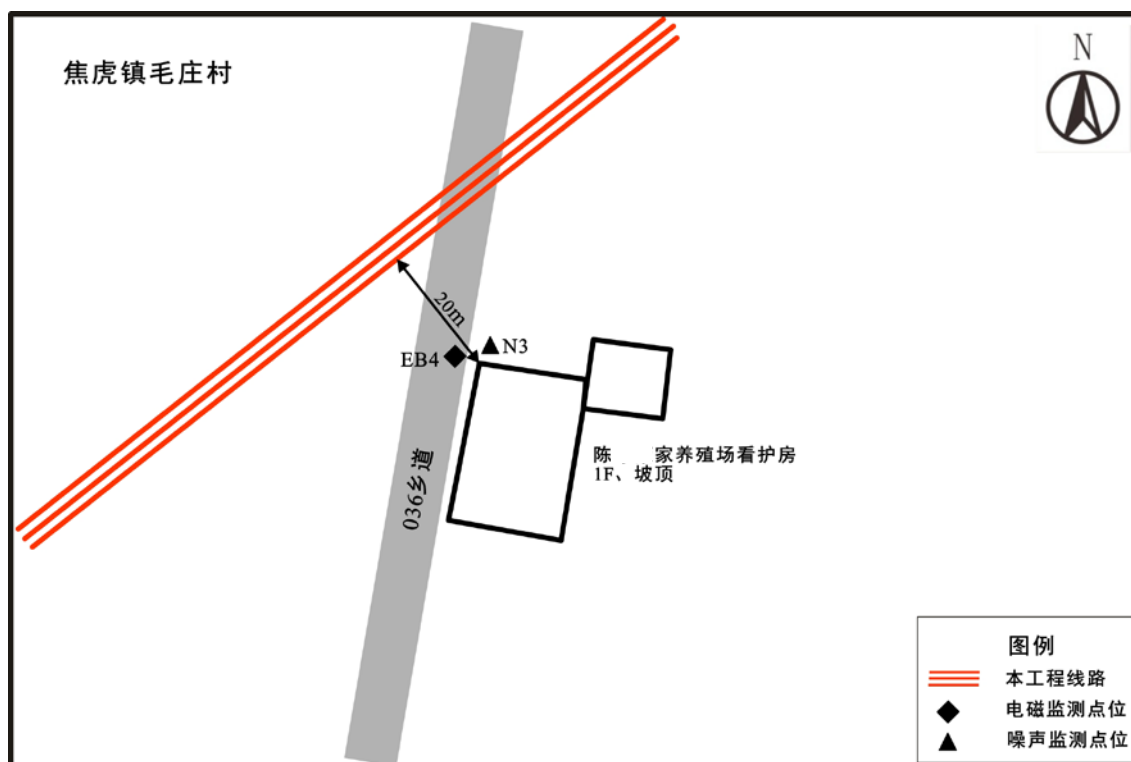


图 2-3 本工程监测点示意图（3）

2.7 监测结果及分析

根据监测布点要求，对项目所在区域工频电场、工频磁场进行了监测，监测结果见表 2-4。

表 2-4 工频电场强度、工频磁感应强度的监测结果

序号	测点名称		1.5m 高处工频 电场强度(V/m)	1.5m 高处工频磁 感应强度(μT)
EB1	阳兆 110kV 变电站拟建间隔处围墙外 5m		429.6	1.045
EB2	阳兆 110kV 变电站已建间隔处围墙外 5m		302.7	0.643
EB3	线路环境保护目标测 点	刘**家养鸡场看护 房西北侧 2m 处	6.9	0.078
EB4		陈**家养殖场看护 房西北侧 2m 处	10.7	0.064

本工程阳兆 110kV 变电站间隔扩建侧围墙外工频电场强度在（302.7~429.6）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.643~1.045）μT 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求的 4kV/m 及 100μT 公众曝露控制限值要求。

本工程线路环境保护目标监测点位处工频电场强度在（6.9~10.7）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.064~0.078）μT 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求的 4kV/m 及 100μT 公众曝露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 输电线路电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本工程架空线路 10m 范围存在环境保护目标分布，电磁环境影响评价等级为二级，采用类比监测与模式预测结合的方式来分析、预测和评价输电线路投运后产生的电磁环境影响。

3.1.1 模式预测

（1）预测因子

工频电场、工频磁场。

（2）预测模式

本次评价所采取的预测模型引用自《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中附录 C 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算、附录 D 高压交流架空输电线路下空间工频磁感应强度的计算进行预测。

（3）工频电场计算公式

利用等效电荷法计算高压送电线路下空间工频电场强度。

① 计算单位长度导线上等效电荷

利用镜像法计算送电线上的等效电荷。可由下列矩阵方程计算多导线线路中

导线上的等效电荷：

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

式中：[U]—各导线对地电压的单列矩阵；

[Q]—各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ]—各导线的电位系数组成的 n 阶方阵(n 为导线数目)。

110kV 三相导线：

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

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

$$\begin{aligned} U_a &= (66.7 + j0) \text{ kV} \\ U_b &= (-33.3 + j57.8) \text{ kV} \\ U_c &= (-33.3 - j57.8) \text{ kV} \end{aligned}$$

由于三相的对称性，单回及同塔双回线路同名相导线的对地电压分量分别相等，即另一回路的三相导线对地电压分量。

②计算由等效电荷产生的电场

空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 Ex 和 Ey 可表示为：

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

式中：xi、yi—导线 i 的坐标 (i=1、2、...m)；

m—导线数目；

Li、Li'—分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离。

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

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

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

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；

该点的合成场强为：

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

式中：

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

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

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

（4）工频磁感应强度计算公式

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）的附录 D 计算高压送电线路下空间工频磁感应强度。

110kV 导线下方 A 点处的磁场强度计算式如下：

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

式中：I—导线 i 中的电流值；

h—计算 A 点距导线的垂直高度；

L—计算 A 点距导线的水平距离。

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

式中：H—磁场强度（A/m）；

B—磁感应强度（T）；

M—磁化强度；

μ_0 —真空磁导率。

(5) 预测参数选择

①本工程输电线路为单回架空线路，采用1B2模块，结合杆塔使用数量以及环境影响程度，本工程单回架空线路杆塔型号选择1B2-ZM1型塔作为预测塔型。

②本次预测线路导线型号为 JL/G1A-400/35钢芯铝绞线。

③根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，110kV 送电线路最大弧垂在居民区和非居民区的最小对地距离分别为7m 和6m。

④本工程输电线路沿线无跨越建筑情况，因此不需对跨越建筑情况进行预测。

⑤本工程边导线地面投影外两侧各10m 范围有电磁环境保护目标，故本次需对线路电磁环境保护目标处的电磁环境进行预测。

线路预测参数见表 3-1。

表 3-1 本工程线路预测参数

线路名称	华电滑县风电升压站-阳兆变电站 110kV 线路工程
线路电压	110kV
走线方式	架空走线
回路数	单回
预测塔型	1B2-ZM1
导线排列方式	三角排列
导线型号	JL/G1A-400/35
计算电流(A)	729
底相导线对地最小距离(m)	非居民区 6/居民区 7
相序排列 (m)	B (0, 3.9+H) A (-3.05, H) C (3.05, H)

注：H 为底相导线对地最小距离。

预测塔型图见图3-1。

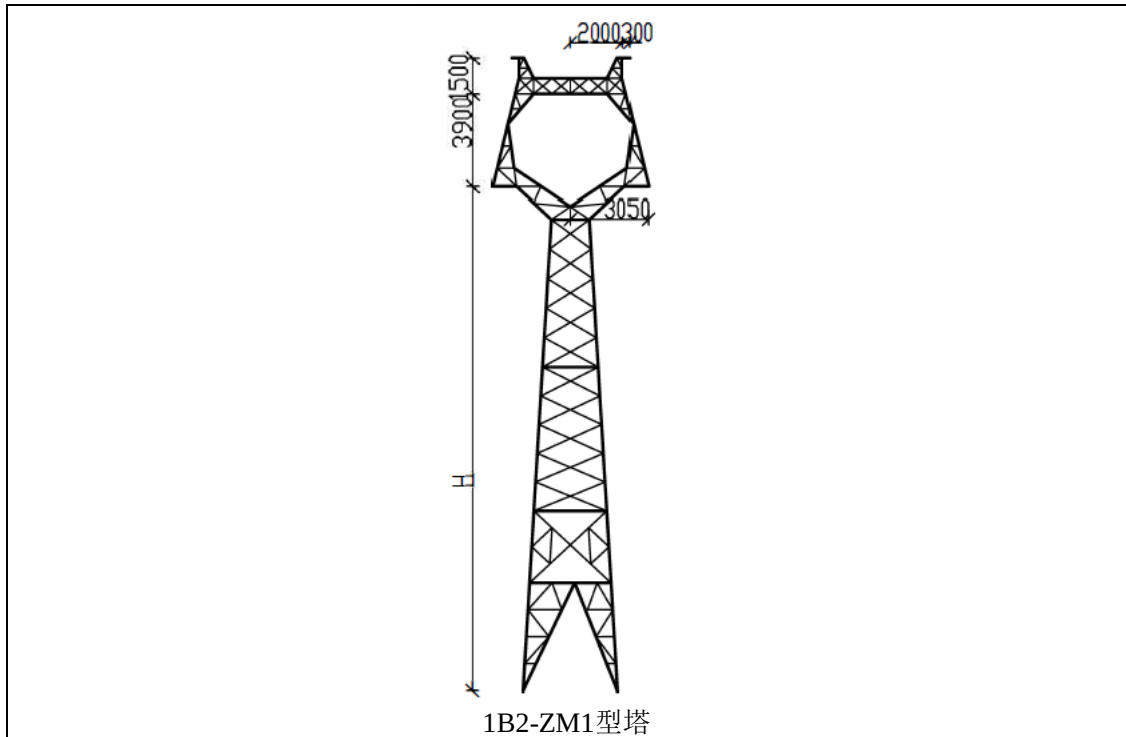


图 3-1 预测塔型图

(6) 预测结果及分析

以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测点间距为5m（线路中心投影外10m 内预测点间距为1m），顺序至线路中心投影外50m 处止，分别预测导线对地6m 和7m 时，离地面1.5m 处的工频电场强度及工频磁感应强度。

表3-2 1B2-ZM1型塔线路离地6m 和7m 时

工频电磁场预测结果（单位：工频电场强度 kV/m、工频磁感应强度 μT ）

预测点	距边导线距离 (m)	非居民区导线对地 6m		居民区导线对地 7m	
		地面 1.5m		地面 1.5m	
		工频电场	工频磁感	工频电场	工频磁感
距原点 0 米	边导线内	1.023	26.509	0.808	20.048
距原点 1 米	边导线内	1.145	26.259	0.880	19.829
距原点 2 米	边导线内	1.389	25.394	1.031	19.153
距原点 3 米	边导线内	1.572	23.723	1.159	18.001
距原点 4 米	0.95 米	1.604	21.275	1.207	16.436
距原点 5 米	1.95 米	1.495	18.405	1.168	14.624
距原点 6 米	2.95 米	1.304	15.560	1.068	12.767
距原点 7 米	3.95 米	1.092	13.028	0.938	11.024
距原点 8 米	4.95 米	0.895	10.906	0.802	9.480
距原点 9 米	5.95 米	0.728	9.178	0.677	8.157
距原点 10 米	6.95 米	0.592	7.783	0.568	7.043
距原点 15 米	11.95 米	0.242	3.868	0.249	3.682
距原点 20 米	16.95 米	0.129	2.266	0.133	2.202
距原点 25 米	21.95 米	0.082	1.479	0.083	1.451
距原点 30 米	26.95 米	0.057	1.038	0.058	1.024
距原点 35 米	31.95 米	0.042	0.767	0.042	0.760
距原点 40 米	36.95 米	0.033	0.590	0.033	0.586
距原点 45 米	41.95 米	0.026	0.468	0.026	0.465
距原点 50 米	46.95 米	0.021	0.380	0.021	0.378
标准限值		10kV/m	100 μT	4kV/m	100 μT

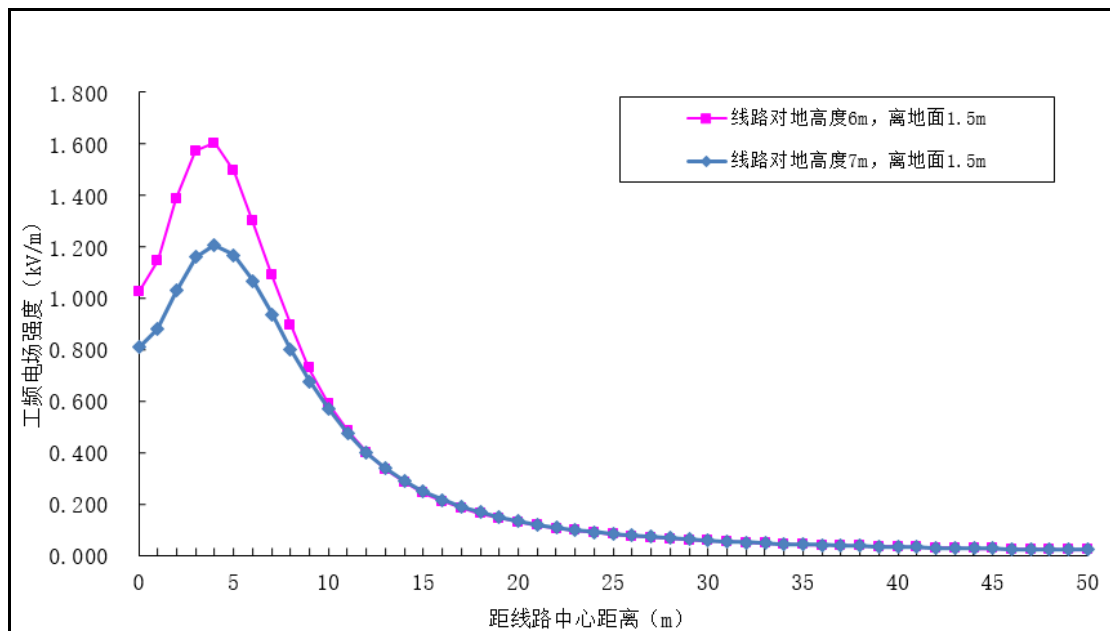


图3-2 1B2-ZM1型塔工频电场强度随原点距离变化曲线

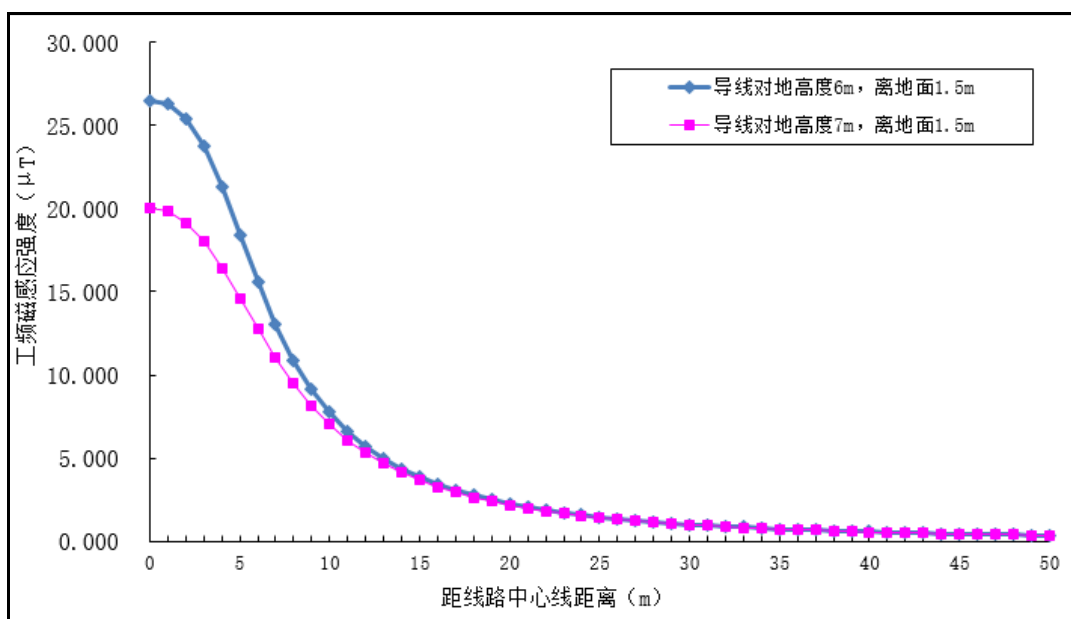


图3-3 1B2-ZM1型塔工频磁感应强度随原点距离变化曲线

由表 3-2 可见，本工程 110kV 线路在采用 1B2-ZM1 型塔、JL/G1A-400/35 型导线、下相线对地高度最低为 6m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 1.604kV/m（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 4m 处），工频磁感应强度最大值为 26.509 μ T（最大值出现在线路中心地面垂直投影处），满足架空输电线路下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度小于 10kV/m，工频磁感应强度小于 100 μ T 的限值要求。

本工程 110kV 线路在采用 1B2-ZM1 型塔、JL/G1A-400/35 型导线下相线对地高度最低为 7m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 1.207kV/m（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 4m 处），工频磁感应强度最大值为 20.048 μ T（最大值出现在线路中心地面垂直投影处），输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均分别小于 4kV/m、100 μ T 的公众曝露限值要求。

3.1.2 类比分析

（1）选择类比对象

本次评价根据输电线路电压等级、架线型式、导线排列方式、沿线地形等因素，本工程线路选择已运行的新乡 220kV 卫北变 110kV 送出工程（验收批复文号为新环辐验〔2017〕16 号）中的 110kV 义河线作为单回架空段线路的类比对象。

本工程线路与类比线路的可比性分析见表 3-3。

表 3-3 本工程线路与类比线路对比情况一览表

项目	110kV 义河线	滑县华电风电升压站- 阳兆变电站 110kV 线路	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，电压等级是影响电磁环境的首要因素
架设型式	单回	单回	出线回数相同，出线回数是影响电磁环境的重要因素
导线排列	三角排列	三角排列	排列形式相同，排列形式是影响电磁环境的重要因素
导线型号	2×JL/G1A-240/30	JL/G1A-400/35	导线型号相似，具有较好的可比性
建设地点	新乡市	滑县	建设地点都属于平原地区，环境条件相当

本环评类比监测的单回架空线路与本工程拟建单回架空线路电压等级相同、架设型式等方面都是相同的，并且类比监测点位处的线路高度较低（单回架空线路下相线对地高度 12m），线路都位于河南省境内，沿线周围环境条件一致性较好，符合电磁环境衰减断面监测的条件。因此，本环评选用 110kV 义河线作为本工程单回架空线路类比对象是可行的。

（2）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

（3）监测方法及仪器

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。监测所用仪器具体情况见表 3-4。

表 3-4 监测所使用仪器

监测项目	使用仪器	测量量程	校准有效期
工频电场 工频磁场	EFA-300 工频场强计	工频电场：0.7V/m-100kV/m 工频磁场：1nT-10mT	2017 年 11 月 13 日

（4）监测条件

类比线路监测条件见表 3-5。

表 3-5 监测条件

日期	天气	温度（℃）	相对湿度（%）
2016.11.25	多云	-2~7	43~61

（5）监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 3-6。

表 3-6 监测期间运行工况

名称	电流 (A)	电压 (kV)	有功功率 (MW)	有功功率 (Mvar)
110kV 义河线	3.4	115.58	1.1	-0.64

(6) 监测布点

以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测起点,沿垂直于线路走廊方向进行,测点间距为 5m,依次测量至 50m 处,分别测量距地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

(7) 类比结果分析

类比线路工频电场、工频磁场衰减断面监测结果见表 3-7。

表 3-7 类比线路工频电场、工频磁场监测结果

衰减断面测点距起点距离		1.5m 高处工频电场强度 (V/m)	1.5m 高处工频磁感应强度 (μ T)
110kV 义河线 (单回架设,导线对地高度 12m)	0m	879.0	0.120
	5m	772.0	0.104
	10m	423.1	0.087
	15m	261.9	0.074
	20m	149.3	0.061
	25m	97.8	0.054
	30m	63.7	0.028
	35m	45.1	0.015
	40m	33.1	0.011
	45m	25.4	0.010
	50m	9.8	0.012

备注:根据设计单位提供的杆塔相关参数,本期线路使用的杆塔呼高在(15~30)m 之间,因此类比衰减断面监测数据与本期线路周边电磁环境有较好的可比性。

监测结果表明,单回类比线路衰减断面测点处的工频电场强度为(9.8~879.0)V/m,工频磁感应强度为(0.010~0.120) μ T。断面内各监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场 4kV/m、工频磁场 100 μ T 的公众曝露控制限值要求,也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度小于 10kV/m 的控制限值要求。

根据类比分析,本工程线路建成运行后,单回线路沿线的工频电场强度、工频磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求,也满足架空输电线路

线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度10kV/m 的控制限值要求。

(8) 类比监测结果与预测结果对比分析

由于工频电场为输电线路主要环境影响因子，工频磁场一般不会出现超标现象。因此，本次环评根据类比线路的运行参数进行工频电场预测计算，并将工频电场的类比监测值与理论预测值进行分析比较，比较结果如下表 3-8 及图 3-4。

表 3-8 类比线路实际监测结果与理论计算预测结果分析比较一览表

距线路中心地面投影点距离 (m)	单回线路导线对地高度 12m、 地面 1.5m 高处工频电场强度 理论预测结果 (V/m)	单回线路导线对地高度 12m、 地面 1.5m 高处工频电场强度 实际监测结果 (V/m)
距线路中心投影 0m	340.9	879.0
距线路中心投影 5m	430.5	772.0
距线路中心投影 10m	361.6	423.1
距线路中心投影 15m	227.8	261.9
距线路中心投影 20m	138.7	149.3
距线路中心投影 25m	89.1	97.8
距线路中心投影 30m	61.1	63.7
距线路中心投影 35m	44.3	45.1
距线路中心投影 40m	33.7	33.1
距线路中心投影 45m	26.5	25.4
距线路中心投影 50m	21.4	9.8

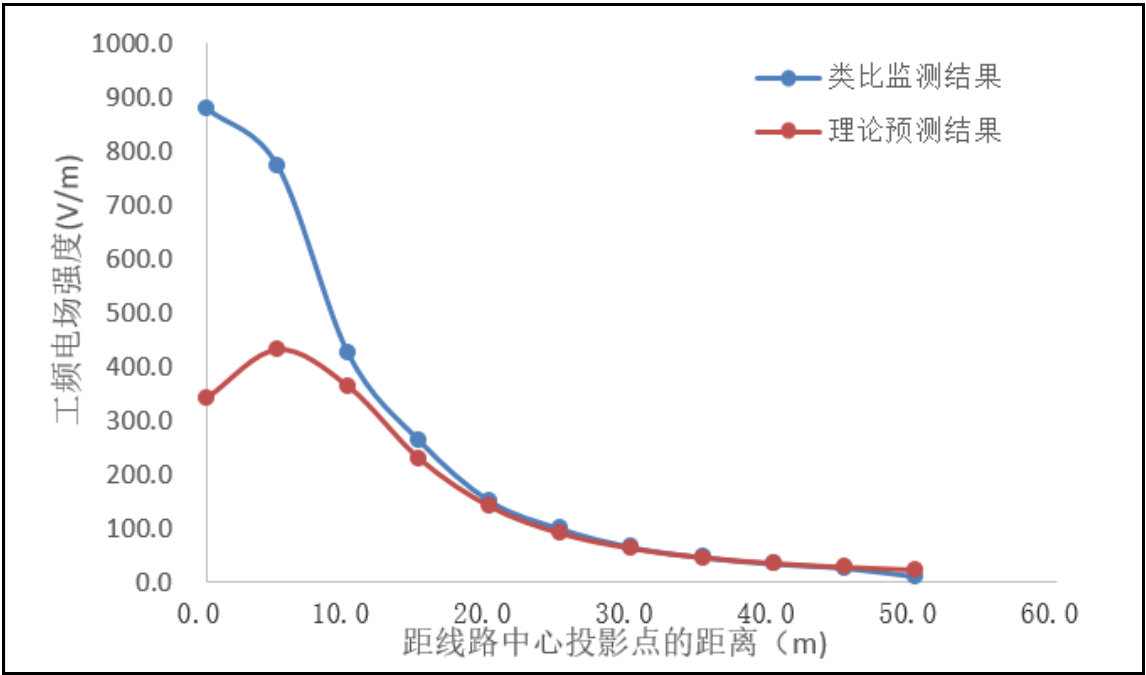


图 3-4 单回类比线路实际监测结果与理论计算预测结果变化趋势图

由表 3-8 及图 3-4 可知，在距线路中心地面投影点 0~50m 处，工频电场强度理论预测结果基本上高于现状类比监测值，考虑到监测区域地形等环境状况的影响以及线路工程实际情况及运行工况的不稳定等因素，这些因素均与模式预测时的理论状况存在一定的差异。由类比监测值及理论计算值比较结果可见：

①理论预测值随距离增大衰减很快，与实测结果的变化规律是一致的，工频电场强度的最大值基本上出现在线路中心投影处，其类比监测结果是基本可信的；

②在边导线附近时，理论计算结果相对于实测结果偏保守，而工频电场强度峰值基本出线在边导线附近。因此，采用理论计算的方法预测输电线路的电磁环境影响结果是可靠的。

3.2 间隔扩建

阳兆 110kV 变电站本期扩建 1 个 110kV 出线间隔，工程内容只是在站内原有场地上装设相应的电气设备等，不会改变站内的主变、主母线等主要电气设备，间隔内带电装置相对较少。在只考虑变电站的影响时，仅在变电站间隔内增加的电气设备对围墙外的工频电场、工频磁场的增量构成影响较小。根据监测结果，本工程阳兆 110kV 变电站拟建间隔处围墙外工频电场强度为 302.7V/m，工频磁感应强度为 0.643 μ T，阳兆 110kV 变电站已建间隔处围墙外工频电场强度为 429.6V/m，工频磁感应强度为 1.045 μ T，本期扩建完成后，扩建间隔处围墙外电磁环境均能够满足工频电场 4kV/m，工频磁场 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

3.3 环境保护目标处电磁环境预测

本次预测对架空线路沿线电磁环境保护目标处电磁环境也进行了预测，具体预测结果见表 3-9。

表 3-9 环境保护目标的预测结果一览表

环境保护目标		预测塔型	建筑情况	对地最低线高,导线中心与建筑水平间距 (m)	预测点高度 (m)	预测结果		评价结论
						工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	
焦虎镇小刘庄	刘**家养鸡场看护房	1B2-ZM1 型塔	1F 坡顶, 高约 3.5m	线高 7m, 水平间距 8.05m	1.5	0.796	9.408	满足标准
焦虎镇毛庄村	陈**家养殖场看护房		1F 坡顶, 高约 4m	线高 7m, 水平间距 23.05m	1.5	0.098	1.691	满足标准

本工程建成投运后新建架空线路沿线电磁环境保护目标处的工频电场强度在（0.098~0.796）kV/m 之间、工频磁感应强度在（1.691~9.408） μ T 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 和 100 μ T 的限值要求。

4 电磁环境影响评价专题结论

4.1 电磁环境现状评价结论

本工程阳兆 110kV 变电站间隔扩建侧围墙外工频电场强度在（302.7~429.6）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.643~1.045） μ T 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求的 4kV/m 及 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

本工程线路环境保护目标监测点位处工频电场强度在（6.9~10.7）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.064~0.078） μ T 之间，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求的 4kV/m 及 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

4.2 电磁环境影响预测评价结论

4.2.1 输电线路

（1）模式预测

①非居民区预测结果

本工程 110kV 线路在采用 1B2-ZM1 型塔、JL/G1A-400/35 型导线下相线对地高度最低为 6m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 1.604kV/m（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 4m 处），工频磁感应强度最大值为 26.509 μ T（最大值出现在线路中心地面垂直投影处），满足架空输电线路下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处工频电场强度小于 10kV/m，工频磁感应强度小于 100 μ T 的限值要求。

②居民区预测结果

本工程 110kV 线路在采用 1B2-ZM1 型塔、JL/G1A-400/35 型导线下相线对地高度最低为 7m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 1.207kV/m（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 4m 处），工频磁感应强度最大值为 20.048 μ T（最大值出现在线路中心地面垂直投影处），输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均分别小于 4kV/m、100 μ T 的公众曝露限值要求。

（2）类比监测

本工程线路选择新乡 220kV 卫北变 110kV 送出工程（验收批复文号为新环辐验〔2017〕16 号）中的 110kV 义河线作为单回架空线路的类比对象。

根据类比分析，本工程线路建成运行后，线路沿线的工频电场强度、工频磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

4.2.2 间隔扩建

阳兆 110kV 变电站本期扩建 1 个 110kV 出线间隔，工程内容只是在站内原有场地上装设相应的电气设备等，不会改变站内的主变、主母线等主要电气设备，间隔内带电装置相对较少。在只考虑变电站的影响时，仅在变电站间隔内增加的电气设备对围墙外的工频电场、工频磁场的增量构成影响较小。根据监测结果，本工程阳兆 110kV 变电站拟建间隔处围墙外工频电场强度为 302.7V/m，工频磁感应强度为 0.643 μ T，阳兆 110kV 变电站已建间隔处围墙外工频电场强度为 429.6V/m，工频磁感应强度为 1.045 μ T，本期扩建完成后，扩建间隔处围墙外电磁环境均能够满足工频电场 4kV/m，工频磁场 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

4.2.3 环境保护目标

通过预测，本工程建成投运后新建架空线路沿线电磁环境保护目标处的工频电场强度在（0.098~0.796）kV/m 之间、工频磁感应强度在（1.691~9.408） μ T 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 和 100 μ T 的限值要求。