

建设项目环境影响报告表

(报批稿)

项目名称：华润新能源河南滑县上官200MW 风电项目升压站及送出线路工程

建设单位(盖章)：华润电力投资有限公司中西分公司

湖北君邦环境技术有限责任公司

编制日期：二〇一七年十二月

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.....	14
三、 适用标准及环境保护目标.....	16
四、 环境质量状况.....	22
五、 建设项目工程分析.....	26
六、 项目主要污染物产生及预计排放情况.....	29
七、 环境影响分析.....	31
八、 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	44
九、 结论.....	51

一、 建设项目基本情况

项目名称	华润新能源河南滑县上官 200MW 风电项目升压站及送出线路工程				
建设单位	华润电力投资有限公司中西分公司				
法人代表	后永杰	联系人	常伟峰		
通讯地址	郑州市金水东路 21 号永和 International 广场 1 号楼				
联系电话	0371-86132000				
传真	0371-86132000	邮政编码	450000		
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)	12528 (升压站围墙内占地面积)； 780 (间隔扩建工程占地面积)； 320 (塔基永久占地)	绿化面积 (m ²)	/		
总投资 (万元)	4618	环保投资 (万元)	50	环保投资占总投资比例	1.08%
预期投产时间	2018 年				
<p>1. 工程背景及建设必要性</p> <p>能源是经济和社会发展的重要物质基础。随着煤炭、石油、天然气等常规化石能源供需矛盾的日益突出和全球生态环境的进一步恶化，加快发展可再生能源，促进能源结构转型，推动人类可持续发展已经成为全球共识。我国已成为世界能源生产和消费大国。随着经济和社会的不断发展，我国能源需求还将持续增长。大力发展风电、太阳能等可再生能源，构建低碳能源体系是保障我国能源需求的重要途径。</p> <p>依据《国网河南省电力公司关于华润电力投资有限公司中西分公司滑县上官 200 兆瓦风电场接入系统方案评审的意见》（豫电发展〔2017〕595 号），华润电力投资有限公司中西分公司拟在安阳市滑县境内枣村、留固、上官、王庄、半坡店、老店等乡镇建设风电场项目，装机容量 200 兆瓦，计划 2018 年 6 月首台风机组投运，2018 年 11 月全</p>					

部风机组建成投运。风电场内设 220kV 升压站 1 座，以 220kV 电压等级接入电网。因此，为了将上官风场所发电力输送至公用电网，华润电力投资有限公司中西分公司拟建设华润新能源河南滑县上官 200MW 风电项目升压站及送出线路工程。

河南金环环境影响评价有限公司受华润电力投资有限公司河南分公司（于 2016 年 9 月 23 日名称变更为华润电力投资有限公司中西分公司）委托编制完成了《华润电力投资有限公司河南分公司华润新能源滑县上官风电场项目环境影响报告表（报批版）》，并于 2016 年 12 月 6 号取得了滑县环境保护局的批复，批复文号为滑环审【2016】28 号（见附件 4），本工程升压站与风电场相对位置关系见附图 2。

2. 工程进展及环评工作过程

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司于 2017 年 4 月完成了《华润滑县上官 200MW 风电项目可行性研究报告》（包含升压站工程），河南华民电力设计有限公司于 2017 年 7 月完成了《华润新能源河南滑县上官 200MW 风电项目送出线路工程可行性研究报告》。

根据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》要求，本工程应编制环境影响报告表。按照《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，华润电力投资有限公司中西分公司于 2017 年 9 月 8 日委托湖北君邦环境技术有限责任公司承担其“华润新能源河南滑县上官 200MW 风电项目升压站及送出线路工程”的环境影响评价工作，并编制环境影响报告表。

我单位接受委托后，收集了有关的工程资料，随即组织人员到拟建工程现场进行了实地调查和监测，并依照《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014），结合该工程的建设特点，编制完成了《华润新能源河南滑县上官 200MW 风电项目升压站及送出线路工程环境影响报告表》，现交由建设单位报滑县环境保护局进行审批。

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》，2016 年 9 月 1 日施行；
- （3）《中华人民共和国水土保持法》，1991 年 6 月 29 日发布，2010 年 12 月 25 日修订；
- （4）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行；

(5) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发〔2011〕35号，2011年10月17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) 《电磁辐射环境保护管理办法》，国家环境保护局令第18号，1997年3月25日颁布并施行；

(3) 《关于加强城市建设项目环境影响评价监督管理工作的通知》，环境保护部办公厅文件环办〔2008〕70号，2008年9月18日发布；

(4) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环境保护部文件环发〔2012〕98号，2012年8月7日发布；

(5) 《关于推进环境保护公众参与的指导意见》，环境保护部办公厅文件环办〔2014〕8号，2014年5月22日发布；

(6) 《河南省辐射污染防治条例》（2015年11月26日河南省第十二届人民代表大会常务委员会第十七次会议通过，自2016年3月1日起施行）；

(7) 《河南省2017年持续打好打赢大气污染防治攻坚战行动方案》，河南省人民政府办公厅文件豫政办〔2017〕7号，2017年1月6日发布。

3.3 采用的评价技术导则、规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；

(3) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；

(4) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)；

(5) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

(6) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；

(7) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

(8) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；

(9) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

(10) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

(11) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）；

(12) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013年修改)。

4. 工程概况

工程主要建设内容见表1-1,本次滑县上官风电项目220kV升压站工程电磁环境及声环境预测评价按照终期建设规模考虑。

表1-1 华润新能源河南滑县上官200MW风电项目升压站及送出线路工程
内容组成一览表

工程名称	华润新能源河南滑县上官200MW风电项目升压站及送出线路工程	
建设单位	华润电力投资有限公司中西分公司	
设计单位	中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司 河南华民电力设计有限公司	
建设地点	河南省滑县	
工程性质	新建	
系统组成	升压站	新建上官风电场 220kV 升压站工程: 站址位于上官镇胡家庄村北侧约 700m, 省道 S215 西南侧约 180m, 村村通公路西侧 116m。升压站主变终期规模为 1×200MVA+1×50MVA, 220kV 出线终期 1 回; 本期新建主变容量为 1×200MVA, 新建 220kV 出线 1 回。
	输电线路	新建上官风电场 220kV 升压站~蓝旗变 220kV 线路工程: 新建线路起于上官风电场 220kV 升压站, 止于 220kV 蓝旗变电站。新建线路路径全长约 6.06km, 其中新建单回架空线路 5.9km, 导线型号为 2×JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线, 新建单回电缆线路 0.16km, 电缆型号为 YJLW ₀₂ -2000 交联聚乙烯电缆。
	间隔扩建	220kV 蓝旗变电站间隔扩建工程: 本期 220kV 蓝旗变电站扩建 220kV 出线间隔 1 个, 需新征地 780m ² 。
工程总投资	4618万元	
预计投产期	2018年	

4.1 上官风电场220kV升压站工程

4.1.1地理位置

上官风电场220kV升压站站址位于上官镇胡家庄村北侧约700m, 省道S215西南侧约180m, 村村通公路西侧116m。站址处目前为农田, 种植作物以玉米为主。升压站具体地理位置见图1-1, 升压站站址处照片见图1-2。



图1-1 本项目地理位置示意图

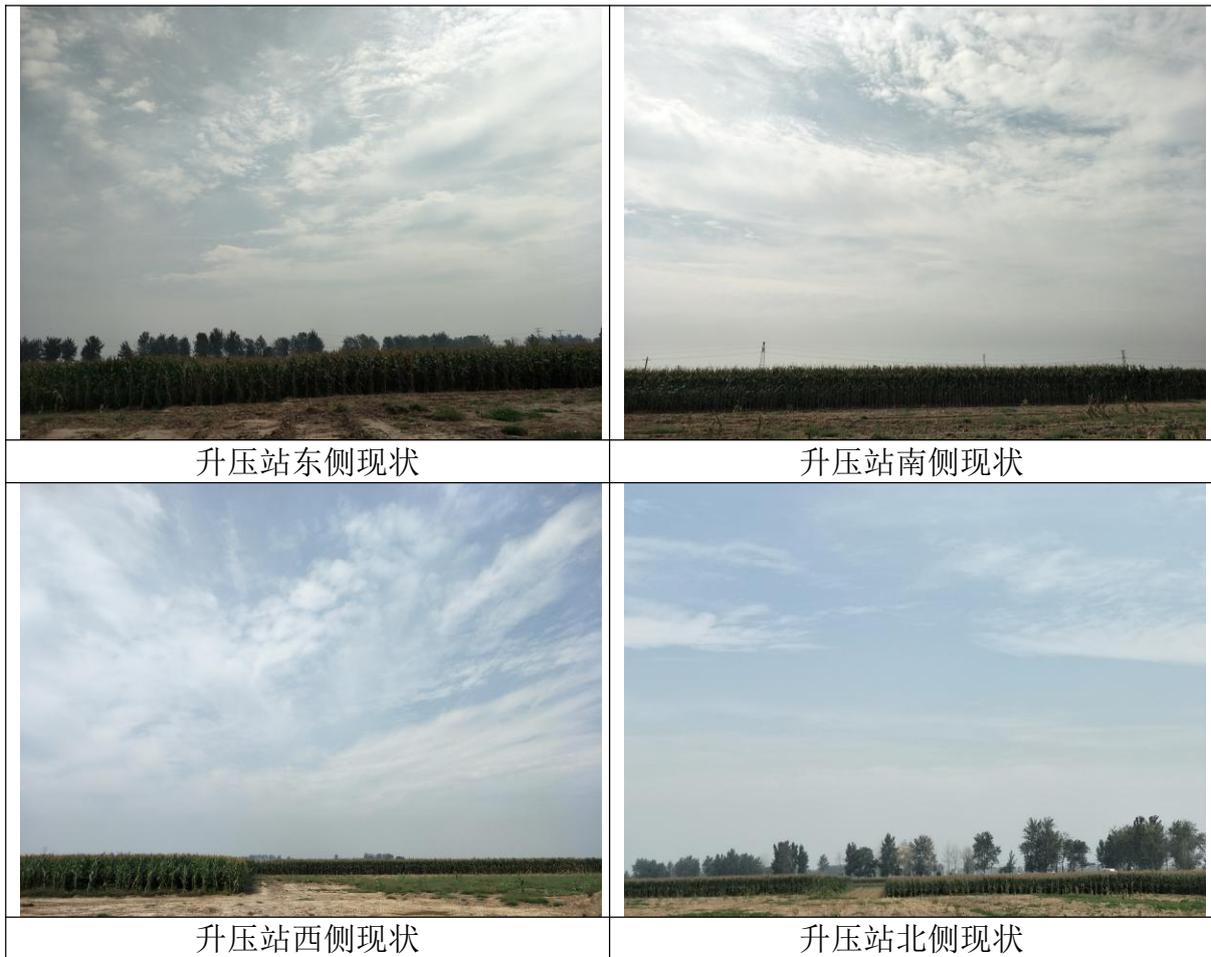


图1-2 站址处照片

4.1.2 升压站建设规模

升压站一次性征地总面积13200m²，围墙内占地面积12528m²。

(1) 变电站主变压器：规划主变容量1×200MVA+1×50MVA，电压等级220/35kV，本期主变容量1×200MVA。主变压器拟采用三相有载调压变压器，型号为SFZ11-200000/220。

(2) 220kV出线：最终规模1回，本期1回。

(3) 35kV出线：最终规模2回，本期1回。

4.1.3 升压站平面布置

上官风电场220kV升压站主变户外布置。站区布置分南、北两个区域，南区为生活管理区，由东往西依次布置有附属用房、综合楼、备用库房等；北区为生产区，由东往西依次布置有220kV配电装置、主变压器、配电综合楼、无功补偿装置等，事故油池位于本期主变压器南侧，进站道路从站区东南角引进。

变电站平面布置示意图见图1-3。

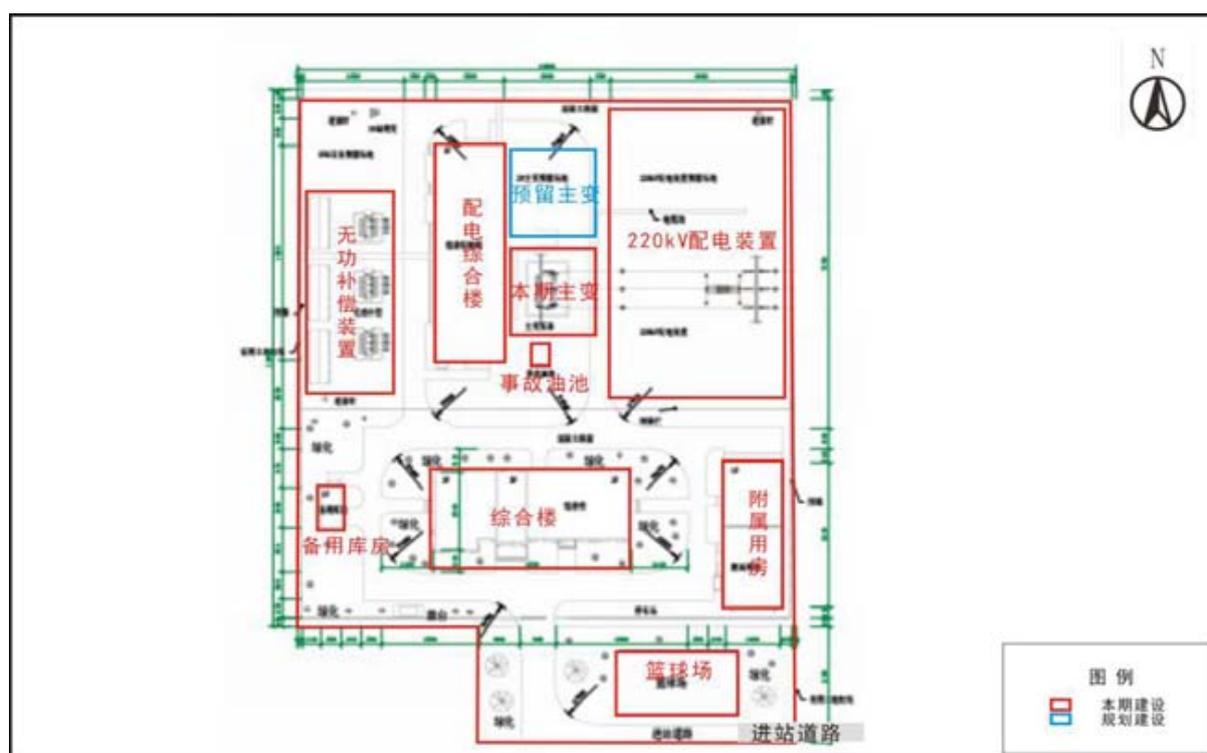


图1-3 上官风电场220kV升压站总平面布置

4.1.4 给排水

(1) 给水

升压站采用市政供水，用于站内值班人员生活用水及消防用水。

(2) 排水

升压站排水采用雨污分流。升压站运行期站内有值班人员约20人，站内值班人员产生的生活污水经地埋式污水处理装置处理后用作站内绿化用水，不外排；雨水通过站内雨水管网汇集后排到站外低洼处。

4.1.5事故油池

上官风电场220kV升压站主变拟采用三相有载调压变压器，正常情况下变压器油不外排，仅在事故状态下才可能造成变压器油的泄漏。变压器下方设有事故油坑，并在其内铺装卵石，本期拟建设70m³事故油池一座，与事故油坑相连，用于收集贮存变压器漏油事故产生的变压器油。

事故油池容积需满足单台最大容量主变发生事故时变压器油100%不外溢至外环境的需要。

4.1.6固体废物

升压站运行期间无生产性固体废物产生，固体废物主要为值班人员产生的少量生活垃圾。升压站设置垃圾箱，用于收集生活垃圾等，集中收集后定期清运。

4.1.7污水

升压站运行期间无生产性污水产生，根据可研资料，升压站运行期站内有约20个值班人员，产生的生活污水约为7m³/d，站内设置有容量为8m³的地埋式污水处理装置，站内值班人员产生的生活污水经地埋式污水处理装置处理后用作站内绿化，不外排。

4.2 输电线路工程

4.2.1建设规模

线路工程内容详见表1-2。

表1-2 输电线路工程内容

线路名称	上官风电场220kV 升压站~蓝旗变220kV 线路工程	
性质	新建	
回路数	单回路	
走线方式	架空	电缆
线路路径长度	5.9km	0.16km
导线型号	2×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线	YJLW ₀₂ -2000交联聚乙烯电缆
杆塔模块	2A1、2A5	/
沿线地形地貌	平原100%	
途经区域	河南省滑县上官镇	

4.2.2线路路径走向

本期新建线路由上官风电场升压站向东出线，跨越 S215 省道后转角向东南钻越 220kV 滑蓝线、蓝瓦线后架设至太和村西南角，然后转角向东架设至华家村东北角后转角向东南，跨越 S213 省道后至牛屯村西北角，然后转角向南，跨越 110kV 蓝留线后架设至 220kV 蓝旗变西北角，输电线路由架空变为电缆形式，敷设至新建间隔。

线路路径走向示意图见图 1-4。

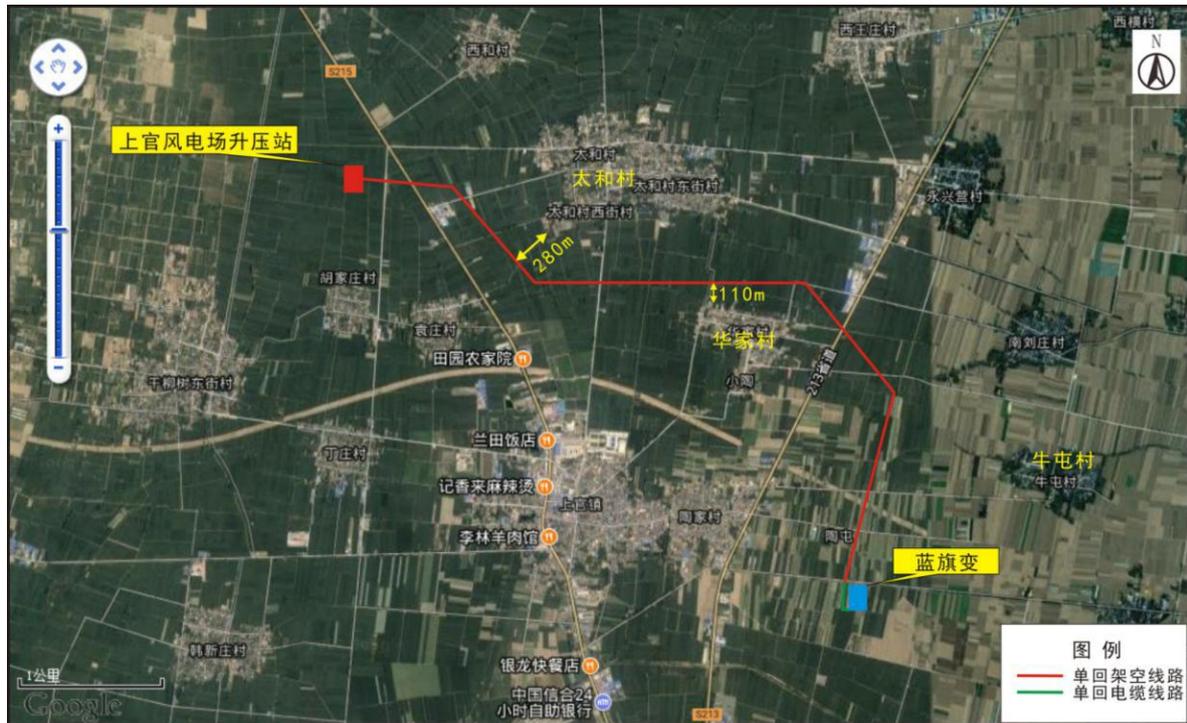


图1-4 线路路径走向示意图

4.2.3 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	省道	2	次	跨越省道S215、S213
2	220kV线路	2	次	钻越220kV滑蓝线、220kV蓝瓦线
3	110kV线路	1	次	跨越110kV蓝留线
4	10kV线路	7	次	跨越
5	低压及通讯线	10	次	跨越

本工程线路需钻越220kV 滑蓝线、220kV 蓝瓦线各1次，根据现场踏勘，本工程线路钻越处的线路对地弧垂能够满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的钻越要求。

4.2.4 导、地线选型

(1) 导线

根据可研报告，本工程架空线路导线型号为2×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线，电缆型号为 YJLW₀₂-2000交联聚乙烯电缆。

(2) 地线

根据可研报告，本工程线路地线采用两根24芯 OPGW-120光缆。

导、地线物理特性见表1-4。

表1-4 导、地线物理特性一览表

项 目		JL/G1A-300/40	YJLW ₀₂ -2000	24 芯 OPGW-120
截面 (mm ²)	铝 股	24/3.99	/	/
	钢 股	7/2.66	/	/
	总 计	338.8	2000	120
直径 (mm)		23.9	106.4	14.6
额定抗拉力 (kN)		92.22	69	95
弹性模量(GPa)		73	/	162
线膨胀系数(1/°C)		19.6×10 ⁻⁶	/	13.0×10 ⁻⁶

4.2.5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20基杆塔，采用国网公司通用设计塔型2A1、2A5模块。本工程线路拟采用杆塔型号及数量见表1-5。

表1-5 本工程杆塔型号及数量一览表

编号	杆塔型号	呼称高 (m)	基数
1	2A1-ZM1	21	2
2		24	2
3		27	2
4	2A1-ZM2	24	4
5	2A1-ZMK	45	1
6	2A1-ZMK	48	1
7	2A5-J1	21	1
8	2A5-J3	21	2
9		24	1
10	2A5-DJ	18	2
11	220-DZT	12	2
合计			20

(2) 基础

根据可研报告，结合线路地质情况，本工程架空线路全线杆塔采用直柱板式基础；

电缆线路采用电缆沟敷设。

(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1-6。

表1-6 220kV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	7.5	最大弧垂
2	导线对非居民区地面	6.5	最大弧垂
3	导线与建筑物之间最小垂直距离	6.0	最大弧垂
4	边导线对建筑物之间的最小净空距离	5.0	最大风偏
5	边导线对建筑物之间的水平距离	2.5	无风情况下
6	导线与树木之间的垂直距离	4.5	最大弧垂
7	导线与树木之间的净空距离	4.0	最大风偏
8	导线与果树、经济作物及城市街道行道树距离	3.5	最大弧垂
9	导线对公路最小垂直距离	8.0	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	导线对弱电线路最小垂直距离	4.0	最大弧垂
12	导线对弱电线路最小水平距离	5.0	边导线间
13	导线对电力线最小垂直距离	4.0	最大弧垂
14	导线对电力线最小水平距离	7.0	边导线间

4.3 间隔扩建工程

4.3.1 地理位置

220kV蓝旗变位于滑县上官镇，S215省道东侧950m，紧邻019乡道。变电站间隔扩建处目前为农田，种植作物以玉米为主。

4.2.2 变电站现状

220kV蓝旗变电站建设规模见表1-7。

表1-7 220kV蓝旗变电站现状一览表

名称	220kV蓝旗变电站
电压等级	220kV
地理位置	滑县上官镇
现有变压器容量	2×180MVA
主变布置方式	主变户外布置
220kV出线回数	规划4回，现有3回，分别至瓦岗变、滑县变、鹤壁变
110kV出线回数	规划10回，现有7回，至老店变1回、瑞祥变1回、万古变2回、留固变2回、阳兆变1回。
出线方式	架空出线
投运时间	2011年

4.2.3本期建设规模

本期220kV蓝旗变电站在#3主变间隔南侧站外扩建1个间隔，并上齐所有设备。间隔扩建工程需在原站址基础上220kV配电装置区域向南扩建13m，向西扩建4m，本工程新征地面积为780m²，扩建工程不新增劳动定员，不改变站内电气总平面布置方式。

220kV蓝旗变电站间隔扩建工程征地示意图1-4，本期扩建后蓝旗变220kV出线情况见图1-5，扩建处现状照片见图1-6。

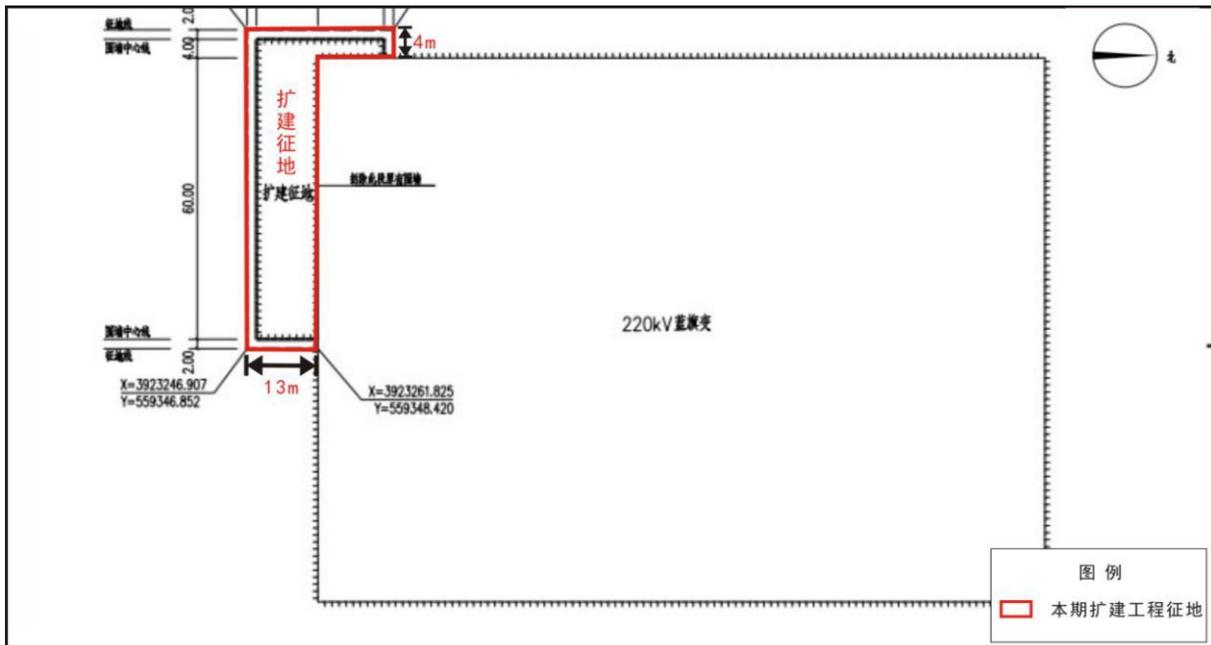


图1-4 220kV 蓝旗变电站间隔扩建工程征地示意图

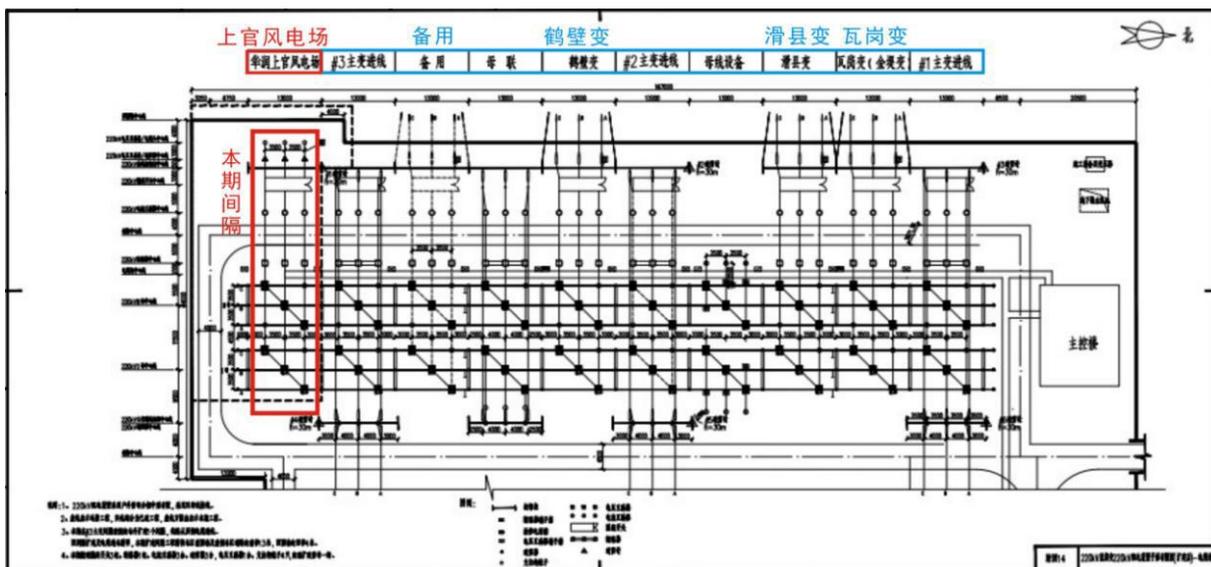


图1-5 220kV 蓝旗变电站220kV 出线情况



扩建处现状（西侧围墙外）



扩建处现状（南侧围墙外）

图1-6 220kV 蓝旗变电站扩建处现状照片

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21号令《产业结构调整指导目录（2011年本）》(2013修正)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

本工程站址及线路路径主要位于滑县境内,目前已取得滑县城乡规划局、滑县国土资源局等原则同意意见,同时也已经取得沿线乡镇(上官镇)政府意见,工程建设符合滑县城乡规划要求。

6. 环保投资

经估算,本工程动态投资为4618万元,其中环保投资50万元,占工程总投资的1.08%,工程具体环保投资具体见表1-8。

表1-8 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
固体废物处置	10	施工期弃土弃渣收集及清运费;运行期生活垃圾处置费等
事故油池	6	70m ³ 事故油池建设费
植被恢复费	14	站址四周、塔基以及临时占地处绿化植被恢复费及补偿费等
废水防治费用	10	施工期生活污水处置、站内新建8m ³ 化粪池及污水处理装置等费用
废气污染防治费	10	施工期设置临时围挡的建设费以及渣土运输车遮盖、道路洒水抑尘等
合计	50	环保投资占总投资的1.08%

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1-9。

表1-9 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
220kV 蓝旗变电站	2012年11月2日，河南省环境保护厅对滑县220千伏蓝旗变扩建工程环境影响报告表进行了批复，批复文号为豫环审[2012]240号。 2016年12月30日，滑县环境保护局对安阳滑县220千伏蓝旗变二期扩建工程竣工环境保护验收调查表进行了批复，批复文号为滑环辐验[2016]2号。	本期扩建一个220kV出线间隔

本工程无环保遗留问题。

二、 建设项目所在地的自然环境简况

1. 地形地貌、地质

本工程升压站及线路均位于平原区域，站址四周及线路沿线地形平坦，交通便利，无不良地质现象。

站址及线路沿线地形地貌情况见图 2-1。



站址处地形地貌



线路沿线地形地貌

图 2-1 工程所在区地形地貌图

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

流经滑县的地表水大部分属黄河流域，滑县西部及西北部边界地带属卫河水系海河流域。卫河自浚县曹湾村东入滑县县境，经道口桥上村至军庄北复入浚县，境内河长 8km。金堤河是滑县的主要排洪、排污河道，也是延津、封丘、长垣、濮阳、范县、台

前等的一条大型排涝河道。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。

根据现场踏勘，本工程评价范围内无地表河流分布。

4.植被及动植物资源

根据现场调查，本工程站址周边及线路沿线植被主要以农作物为主，主要种植农作物为玉米。

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。

工程周边典型植被情况见图 2-2。



图 2-2 工程所在区典型植被

三、 适用标准及环境保护目标

<p>环境 质量 标准</p>	<p>根据滑县环境保护局执行标准的意见（滑环【2017】216号），本工程周边环境质量执行标准如下：</p> <p>(1) 工频电磁场</p> <p>按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值控制限值规定，工频电场评价标准为4kV/m（架空输电线路下方耕地、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。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>升压站四周声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）“1类”限值要求。</p> <p>变电站四周声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）“1类”限值要求。</p> <p>本工程线路沿线位于交通干线两侧一定区域内声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）“4a类”限值要求；位于乡村区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）“1类”限值要求。</p>
<p>污 染 物 排 放 标 准</p>	<p>根据滑县环境保护局执行标准的意见（滑环【2017】216号），本工程周边噪声排放标准执行标准如下：</p> <p>施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。</p> <p>升压站厂界四周噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）“1类排放限值”。</p> <p>变电站厂界四周噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）“1类排放限值”。</p>
<p>总量 控制 指标</p>	<p>不涉及</p>

<p>评价范围</p>	<p>(1) 工频电磁场</p> <p>变电站（升压站）：变电站（升压站）站界外 40m。</p> <p>架空线路：架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域范围内。</p> <p>地下电缆：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。</p> <p>(2) 噪声</p> <p>变电站（升压站）：变电站（升压站）四周围墙外 200m 范围内。</p> <p>输电线路：220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域范围内。</p> <p>(3) 生态环境</p> <p>变电站（升压站）：变电站（升压站）四周围墙外 500m 范围内。</p> <p>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。</p>
<p>评价工作等级</p>	<p>1、电磁环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014），本工程升压站为 220kV 户外站，电磁环境按二级进行评价；本工程输电线路为 220kV 架空线路和地下电缆，且架空输电线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无敏感点，线路电磁环境按三级进行评价。</p> <p>2、声环境</p> <p>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、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，本工程声环境评价等级取最高工作等级二级进行评价。</p> <p>3. 生态影响</p> <p>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，本工程所在区域属于一般区域，生态影响评价仅进行简要分析。</p>

主要环境保护目标:

通过实地踏勘,本工程评价范围内环境保护目标主要为电磁环境及声环境保护目标,具体见表 3-1 和图 3-1~图 3-3。

(1) 电磁环境及声环境保护目标

表 3-1 工程环境保护目标一览表

编号	环境保护目标	与工程最近距离及方位	评价范围内户数/性质	建筑特点及高度	对应敏感点图	工程对其影响
上官风电场 220kV 升压站~蓝旗变 220kV 线路工程						
1	李翔宇家农机厂	线路东北侧约 40m	3 人,居住/厂房	1F 平、坡顶, 高约 3~4m	图 3-2	工频电场、工频磁场、噪声
上官风电场 220kV 升压站及 220kV 蓝旗变电站评价范围内无环境保护目标。						

(2) 生态环境保护目标

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区等生态类环境敏感区。

(3) 水环境保护目标

本工程评价范围内无地表河流分布。

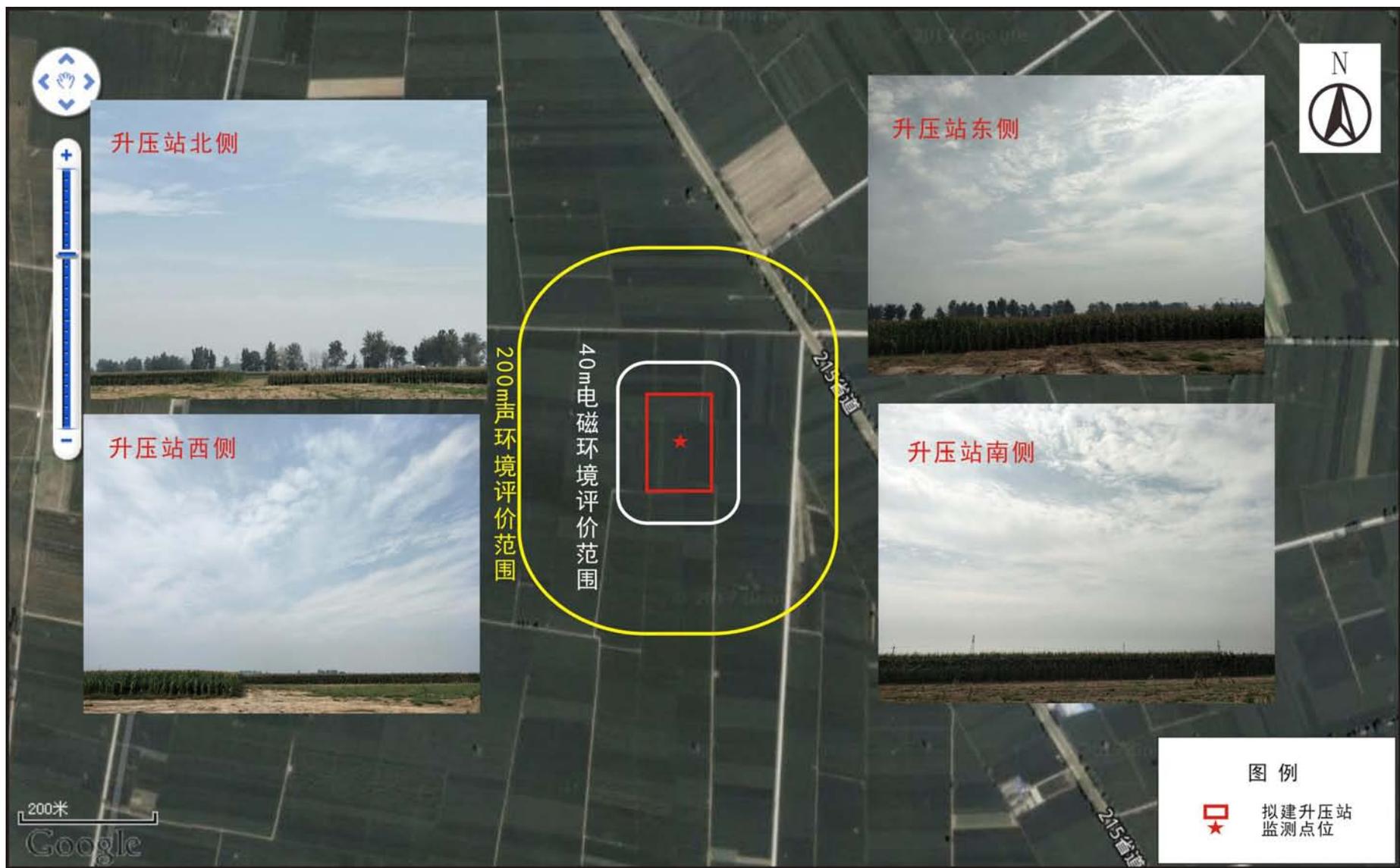


图 3-1 上官风电场 220kV 升压站周边情况卫星图

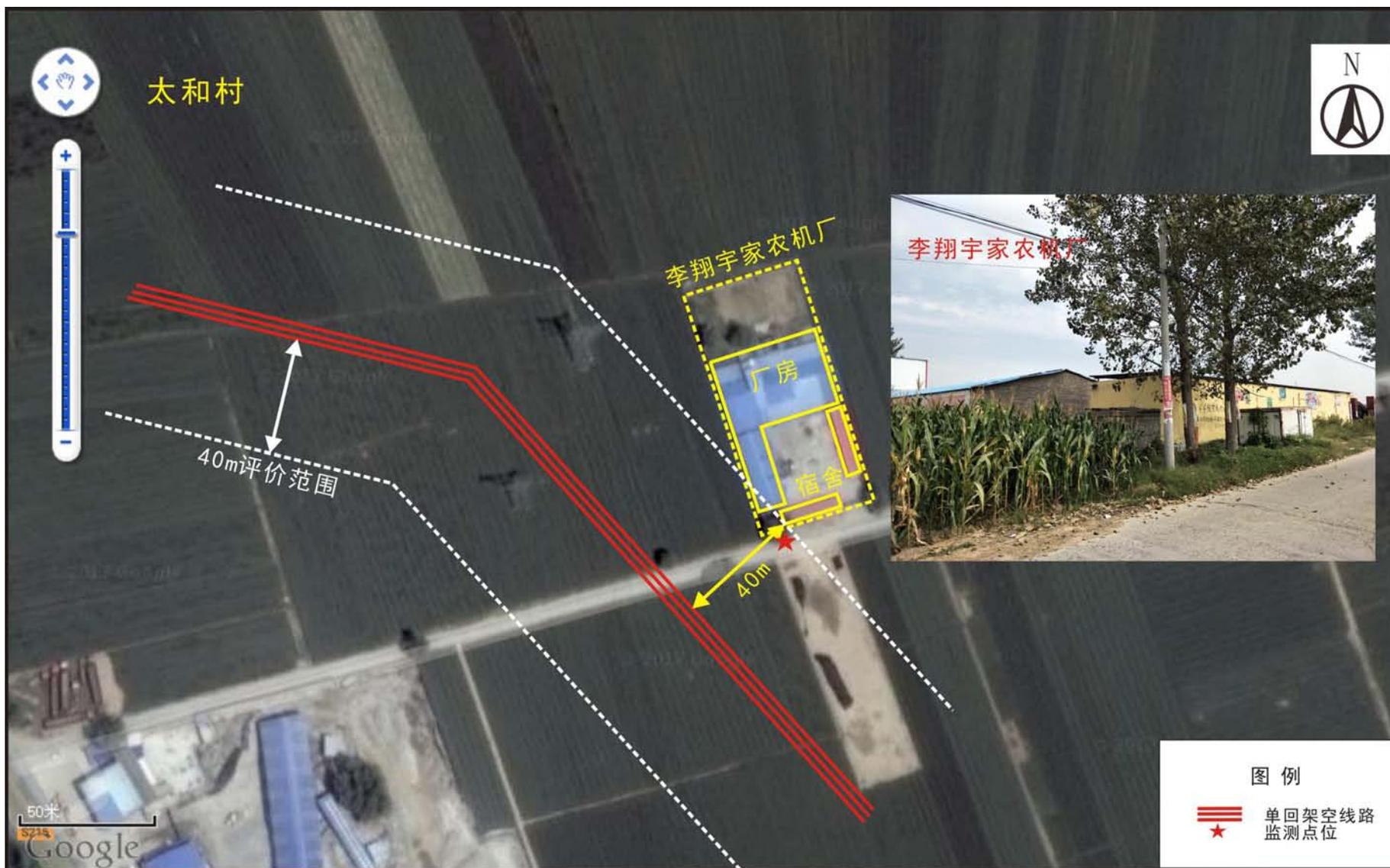


图 3-2 线路路径走向及监测点位示意图

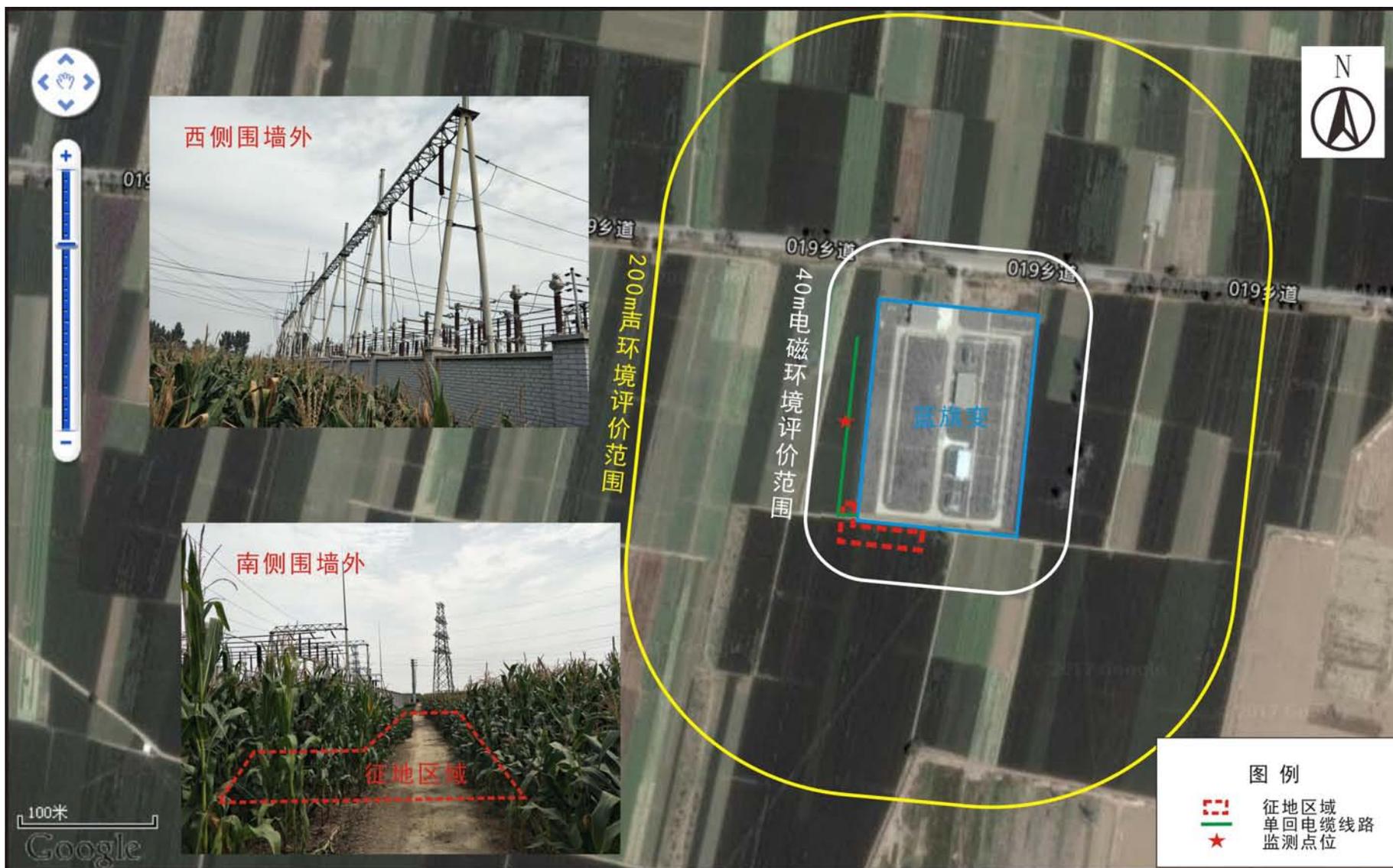


图 3-3 220kV 蓝旗变电站周边情况卫星图

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2017年9月19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

工频电场强度、工频磁感应强度。

(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、工频磁场在昼间好天气下监测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

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	工频场强仪	HI-3604	DLcx2016-1911	中国计量科学研究院	2016.11.4~2017.11.3

(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（℃）	相对湿度（%）	风速
2017年9月19日	晴	20~31℃	40%~57%	<2m/s

(6) 监测点位

本工程监测点位具体见表4-3、图4-1~图4-2。

表4-3 监测点位一览表

序号	测点名称	监测点位布置
1	上官风电场 220kV 升压站站址处	升压站站址中心测量距地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度。
2	李翔宇家农机厂	敏感点建筑外 2m 靠近工程侧测量距地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度。
3	220kV 蓝旗变电站	变电站四周围墙外 5m 处测量距地面高 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

出线侧线下测量距地面高 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

备注：220kV 蓝旗变电站于 2016 年 10 月开展了竣工环保验收监测，本次评价对于蓝旗变电站四周电磁环境现状监测数据引用安阳滑县 220 千伏蓝旗变二期扩建工程验收监测报告，监测点位布置及监测数据详见附件 6。

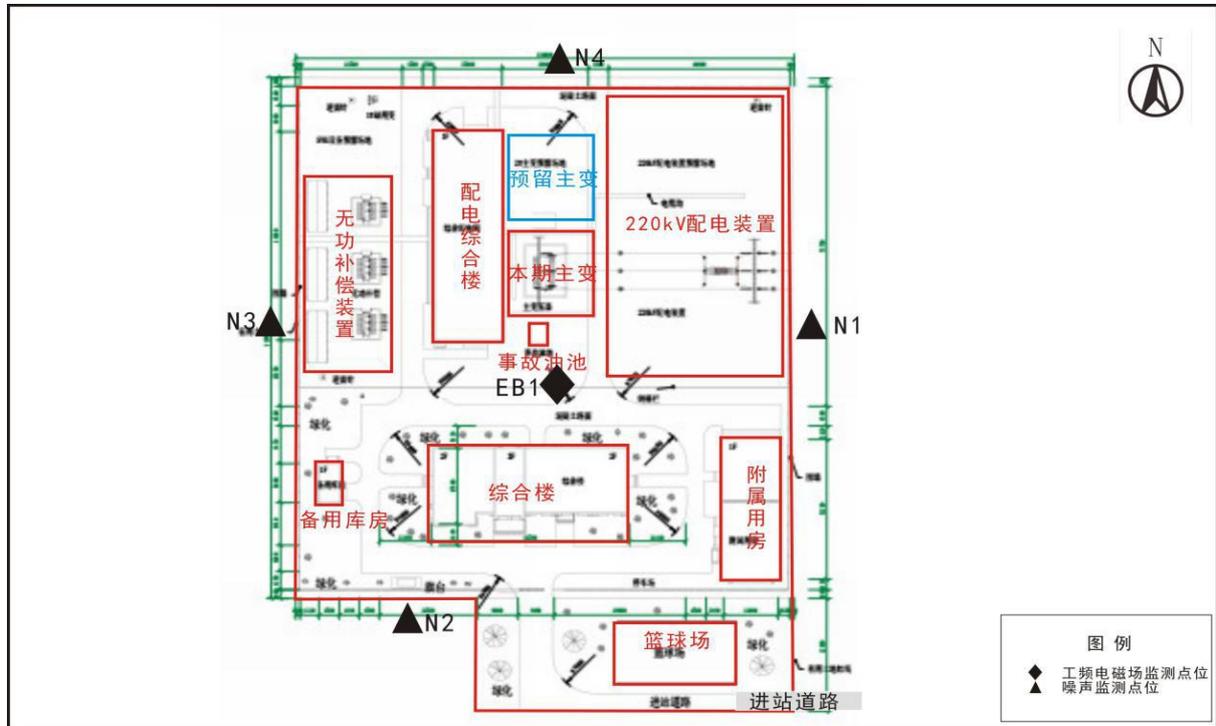


图 4-1 升压站站址处监测布点图

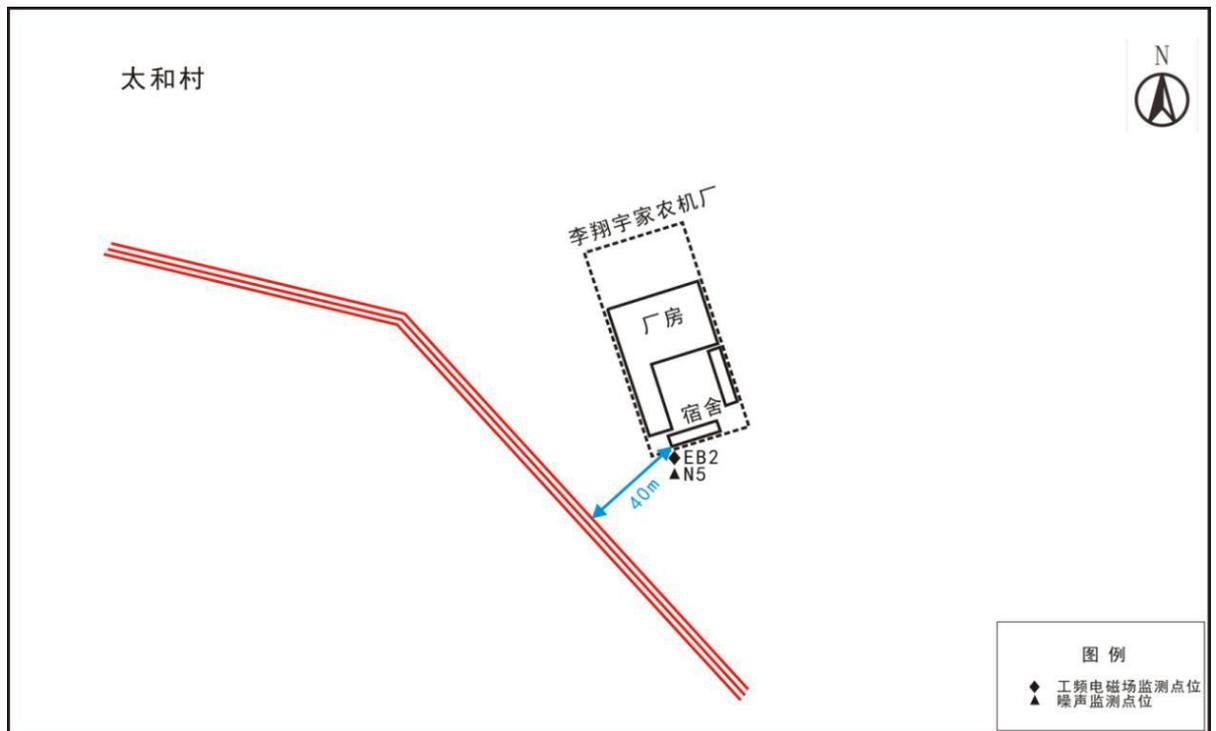


图 4-2 环境保护目标处监测布点图

(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	监测点位	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度总量(μ T)
EB1	升压站站址中心处	2.3	0.015
EB2	李翔宇家农机厂西南侧围墙外	29.3	0.047
EB3	220kV 蓝旗变电站	东侧围墙外 5m	45.4
EB4		南侧围墙外 5m	502.2
EB5		西侧围墙外 5m	207.1
EB6		北侧围墙外 5m	56.4
EB7		220kV 出线侧线下	323.5

根据表 4-4 监测数据分析,本工程所有监测点位处工频电场强度在(2.3~502.2)V/m 之间、工频磁感应强度在(0.015~0.371) 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

同工频电场、工频磁场监测点位,具体见表 4-5、图 4-1~图 4-2。

表 4-5 工程监测点位一览表

序号	测点名称	监测点位布置
1	升压站站址处	变电站四周征地红线外 1m 测量昼、夜间噪声值。
2	李翔宇家农机厂	敏感点建筑前 1m 监测昼、夜间噪声值。
3	220kV 蓝旗变电站	变电站四周围墙外 1m 处监测昼、夜间噪声值。

备注:220kV 蓝旗变电站于 2016 年 10 月开展了竣工环保验收监测,本次评价对于蓝旗变电站四周电磁环境现状监测数据引用安阳滑县 220 千伏蓝旗变二期扩建工程验收监测报告,监测点位布置及监测数据详见附件 6。

(3) 监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008);

(4) 监测仪器

监测仪器检定情况见表 4-6。

表 4-6 工程使用监测仪器

序号	仪器设备名称	设备型号	检定证书编号	检定单位	有效期
1	声级计	AWA5680	LSae2016-4994	中国计量科学研究院	2016.11.08~2017.11.07

(5) 监测时间及监测条件

监测时间及监测条件见表 4-7。

表 4-7 监测环境条件

日期	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速
2017年9月19日 昼间 10:30~12:30	晴	26~31°C	48%~53%	<2m/s
2017年9月19日 夜间 22:00~24:00	晴	20~22°C	51%~55%	<2m/s

(6) 监测结果

根据监测布点要求，对项目所在区域声环境进行了监测，监测结果见表 4-8。

表 4-8 工程所在地环境噪声现状 单位：dB(A)

序号	监测点位		昼间监测值	夜间监测值	执行标准
N1	上官风电场 220kV 升压站	东侧	43.8	40.7	昼间：55 夜间：45
N2		南侧	42.3	40.1	
N3		西侧	42.9	40.6	
N4		北侧	44.5	41.3	
N5	李翔宇家农机厂西南侧围墙外		45.1	41.7	
N6	220kV 蓝旗变 电站	东侧	47.9	36.1	
N7		南侧	43.1	34.8	
N8		西侧	47.2	37.5	
N9		北侧	49.7	36.9	

根据表 4-8 监测数据分析，本工程监测点位昼间噪声监测值在 (42.3~49.7) dB(A) 之间，夜间噪声监测值在 (34.8~42.1) dB(A) 之间，声环境质量能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中“1 类”标准限值要求。

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具体详见图5-1。

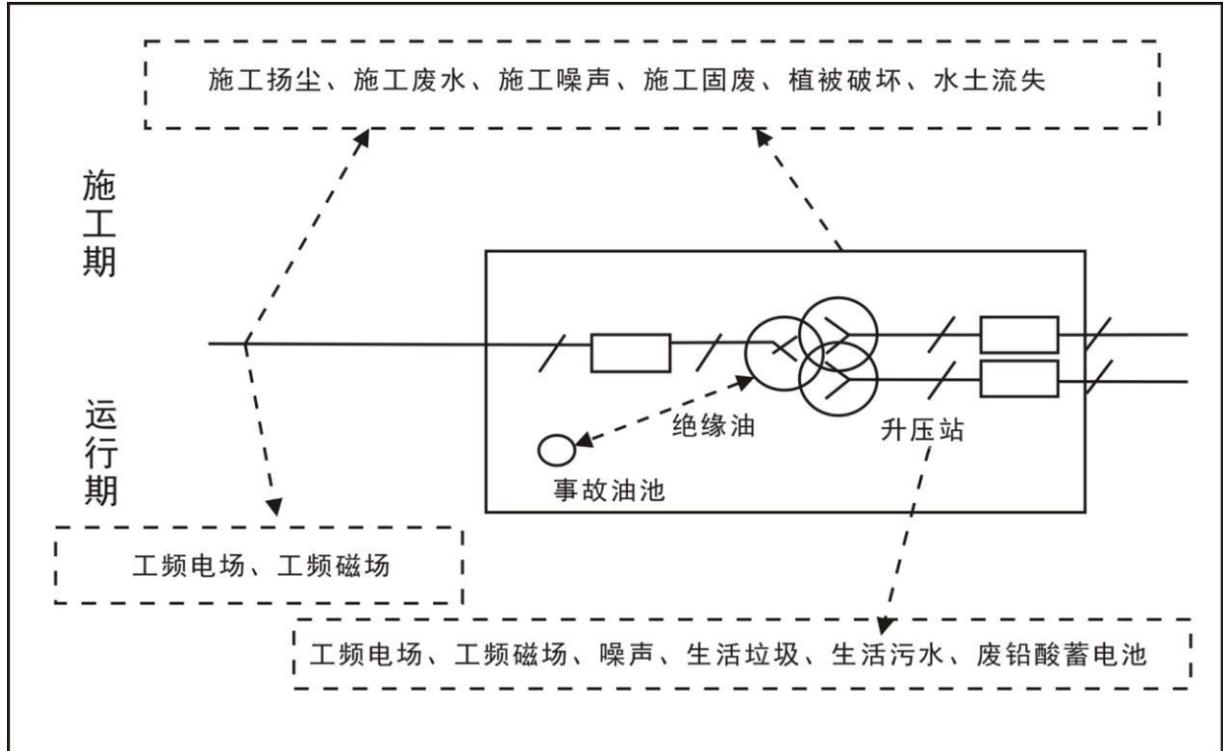


图5-1 本工程工艺流程及产污环节示意图

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：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：施工过程中可能产生的弃土弃渣、施工人员产生的生活垃圾。
- (5) 生态环境：施工期对生态环境的影响主要为升压站、间隔扩建以及线路建设导致的植被破坏及水土流失。施工开挖、平整、土方临时堆放等将造成植被面积减少，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

变电站和升压站运行时，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；电缆线路对周围工频电磁场将被电缆金属层和地面所屏蔽。

（2）噪声

变电站和升压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。

架空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。

电缆线路运行期无噪声影响。

（3）废水

升压站运行期污废水主要为值班人员产生的生活污水。

蓝旗变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

升压站运行期固体废物主要为值班人员产生的生活垃圾。升压站产生危险固体废物主要为直流供电系统退出运行的废铅酸蓄电池。

蓝旗变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

在变压器事故状态下存在变压器油泄漏的环境风险。参照《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T 5218-2012）中 10.2.6：“单台油量大于 1000kg 的屋外含油电气设备，应设贮油坑及总事故油池，贮油坑的容积按油量的 20%设计。总事故油池应有油水分离功能，其容积宜按最大一台设备油量的 60%确定”。

上官风电场 220kV 升压站主变终期规模为 $1 \times 200\text{MVA} + 1 \times 50\text{MVA}$ 。根据可研资料，升压站拟建容积为 70m^3 事故油池一座，通过咨询设计单位，本期新建#1 主变（容量为 200MVA）变压器储油量为 60t 左右（折合容积 66.7m^3 ），拟建容积为 70m^3 的事

故油池容积能够满足单台最大容量设备油量的 60% (40.02m³) 的使用需求, 同时能满足单台最大容量主变发生事故漏油时变压器油 100%不外泄到环境中的要求。

变压器废油属于危险废物, 类别代码为 HW08, 废物代码为 900-220-08。对于变压器漏油事故产生的变压器油, 应交由有资质的单位回收、处置。

六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容		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)	少量	少量
	运行期	/	/	/	/
水 污 染 物	施工期	施工机械设备	生产废水	少量	少量
		施工人员	生活污水	少量	少量
	运行期	升压站	生活污水	少量	少量
固 体 废 物	施工期	升压站、变电站间隔扩 建和输电线路施工	弃土弃渣	少量	少量
		施工人员	生活垃圾	少量	少量
	运行期	升压站	生活垃圾	少量	少量
			变压器废油、废 铅酸蓄电池	少量	交由有危险废物处 置资质的企业进行 安全处置
噪 声	施工期	施工机械、运输车辆等	等效连续 A 声级	挖掘机: 70~85dB (A) 推土机: 70~80dB (A) 起重机: 70~85dB (A) 打桩机: 70~85dB (A)	昼间≤70dB(A) 夜间≤55dB(A)
	运行期	主变压器	等效连续 A 声级	200MVA 变压器噪声源 强<70 dB (A)	厂界噪声满足 1 类 标准限值要求
电 磁	运行期	升压站和输电线路	工频电磁场	/	工频电场强度 ≤4kV/m 工频磁感应强度 ≤100μT

主要生态影响:

上官风电场 220kV 升压站一次性征地总面积 13200m², 围墙内占地面积 12528m² (为永久占地), 220kV 蓝旗变电站间隔扩建工程需新征地 780m², 升压站站址处以及蓝旗变电站间隔扩建处目前均为农田, 种植作物为玉米, 本工程生态影响主要为征地处植被面积及数量的减少, 由于为人工种植的植物类别, 不会对生态环境有质的影响。

本工程架空线路新建杆塔 20 基, 根据可研设计资料, 塔基永久占地面积约 320m²。塔基开挖土石料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。本工程电缆线路长度为 0.16km, 工程量小, 且电缆沟开挖处目前均为农

田，种植作物为玉米，由于为人工种植的植物类别，不会对生态环境有质的影响。

七、 环境影响分析

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升压站场平、线路塔基和电缆沟开挖、回填以及变电站间隔扩建等施工活动产生的二次扬尘以及运输车辆产生的尾气。

蓝旗变电站间隔扩建施工以及上官风电场220kV 升压站场平阶段填土、砂石料运输过程中漏撒及车辆行驶所造成的扬尘会对当地的大气环境造成影响；升压站场地开挖平整、杆塔塔基处土方的开挖回填及间隔扩建处施工将破坏原施工作业面的土壤结构容易造成扬尘。本工程线路大部分位于乡村农田走线，沿线多为平原地貌，架空线路塔基施工点较为分散且土方开挖量小，电缆线路路径较短，工程量小，开挖土方均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《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕97号）和《河南省2017年持续打好打赢大气污染防治攻坚战行动方案》（豫政办〔2017〕7号）要求，结合本工程特点，为减少项目施工对周边大气环境的影响，本评价提出以下措施：

①升压站施工期间合理布置施工场地，设置站区施工围挡（或先修建站区围墙等），施工活动尽量在站内围墙内进行；线路塔基开挖以及电缆沟开挖施工现场周围设置临时围挡等防风措施。

②强化施工用车日常监管。按照《环境保护部、公安部、国家认证认可监督管理委员会关于进一步规范排放检验加强机动车环境监督管理工作的通知》（国环规大气〔2016〕2号）要求，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，严禁使用未核发安全技术检验合格标志的车辆。

③严格运输扬尘管控。本工程施工过程中的渣土运输车必须为自动密闭车辆，防止车辆运输过程中因漏洒造成扬尘。

④升压站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制砂浆。

⑤升压站施工现场道路、作业区、生活区必须进行地面硬化。

⑥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。

⑦施工期间加强对弃土弃渣、建筑材料等堆放的监督管理，弃土弃渣及粉尘性建筑材料的堆放应采用苫布遮盖。施工开挖完成后及时回填，多余土方及时清运。

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

上官风电场220kV 升压站施工设立工程项目部，项目部附近修建临时化粪池，产生的生活污水经临时化粪池处理后定期清运。线路施工人员可就近租用附近村庄民房，生活污水可利用当地已有的生活污水处理设施进行处理。

蓝旗变电站间隔扩建工程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，不外排。

(2) 施工废水

上官风电场220kV 升压站施工期产生的生产废水主要为施工过程中遇雨天蓄积的雨水、以及车辆清洗废水。站区可采用修筑简易沉淀池的方式进行处理，施工废水经沉淀后用于站内施工道路洒水抑尘。

本工程线路塔基施工所需混凝土较少，一般在施工现场采用人工拌和，基本无生产废水产生。

3. 声环境影响分析

(1) 升压站

上官风电场220kV 升压站施工期场地开挖处理、砼运输、砼浇筑等施工过程中将使用较多的高噪声施工机械设备和车辆，施工机械设备和车辆工作时在一定程度上对周围的声环境质量产生影响。噪声源按阶段划分，在打桩阶段主要是打桩机；在建筑施工阶段主要有砼振捣器、砼搅拌机、升降机和电锯等，噪声水平为70~85dB(A)。

考虑在没有隔声措施、周围无屏障的情况下，对单台施工机械设备噪声随距离的衰减进行预测，公式如下：

$$L(r) = L(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中：L(r)----距噪声源 r 处噪声级

$L(r_0)$ ----距噪声源 r_0 处噪声级

取最大施工噪声源值85dB(A)对升压站施工场界及周围敏感点的声环境贡献值及叠加值进行预测，预测结果见表7-1。

表7-1 施工噪声源对施工场界及周围噪声贡献值

距升压站场界外距离(m)	0	10	20	30	80	100	150
无围墙噪声贡献值 dB(A)	71	61	57	54	46	44	41
有围墙噪声贡献值 dB(A)	66	56	52	49	41	39	36
施工场界噪声标准 (土石方工程) dB(A)	昼间70dB(A)，夜间55dB(A)						

升压站施工区无围墙时，升压站施工场界噪声值为71dB(A)，不满足昼间70dB(A)和夜间55dB(A)的限值要求；施工区设置围墙后，施工活动对场界贡献值可降低5dB(A)，降低后场界噪声为66dB(A)，可满足昼间70dB(A)的限值要求，但仍不能满足夜间55dB(A)的限值要求。因此，本评价提出夜间应禁止高噪声设备施工。

为进一步减轻本工程施工期对周围声环境产生的影响，本评价提出以下措施：

①施工场地周围应先行设置实体围栏（或先修建站区围墙等），优化施工布局。

②优选低噪声施工机械设备，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响。

③升压站工程集中配制或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生噪声。

④严格按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，夜间应禁止高噪声设备施工，如因工艺要求必须夜间施工，则应取得相关部门证明并公告附近居民。

在采取以上措施后，可有效降低项目施工期对周边声环境的影响。

(2) 输电线路

施工噪声主要是塔基开挖以及电缆沟开挖时各种机械设备产生。架空线路单个塔基施工时间较为短暂，电缆线路工程量小，因此，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

施工期间固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾及升压站工程、间隔扩建工程、线路塔基开挖以及电缆沟开挖产生的施工弃土弃渣等。

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升压站场平之前站区表层耕植土剥离后集中堆放，运至指定地点保存，施工结束

后临时占地处按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复。

②升压站主要为填方工程，无弃土，外购的土方及时回填，不能及时回填的集中堆放在指定场所。

③蓝旗变电站围墙拆除、升压站场平及站内建筑建设过程中产生的弃渣集中堆放，施工完成后统一清运。

④施工人员生活垃圾可集中收集，交由环卫部门统一清运。

⑤线路塔基以及电缆沟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。

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) 升压站及间隔扩建站

上官风电场 220kV 升压站一次性征地总面积 13200m²，围墙内占地面积 12528m²（为永久占地），220kV 蓝旗变电站间隔扩建工程需新征地 780m²，升压站站址处以及蓝旗变电站扩建处目前均为农田，种植作物为玉米，本工程生态影响主要为征地处植被面积及数量的减少，由于为人工种植的植物类别，不会对生态环境有质的影响。

(2) 输电线路

本工程架空输电线路共新建杆塔20基，塔基永久占地面积约320m²。架空线路具有点状间隔式线性特点，开挖量小，塔基施工时间短，对土地的扰动较小。电缆线路路径较短，工程量小，且电缆沟开挖处目前均为农田，种植作物为玉米，由于为人工种植的植物类别，不会对生态环境有质的影响。

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升压站及间隔扩建站施工期间将站区的施工生产尽量限于征地范围内，严格控制施工扰动面积，减少对周边农田的占压，避免大面积破坏周边农田植被。

②工程杆塔、导线等施工材料和牵张场等临时占地应选择现有空地，以减少植被破坏。

③对于临时占地所破坏的植被，施工完毕后应及时进行植被恢复。

④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。

⑤塔基开挖产生的土方尽量回填于塔基征地范围内，避免开挖土方覆压周围农田植

被。

⑥施工开挖时应分层开挖，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。

⑦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。

⑧施工期间加强管理，妥善处理施工过程中产生的垃圾，防止乱堆乱弃影响周边环境。

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）本工程上官风电场 220kV 升压站电磁环境影响评价等级为二级，采用类比监测的方法来分析、预测和评价升压站投运后产生的电磁环境影响。

本工程新建线路全长6.06km，其中架空线路5.9km，电缆线路0.16km。电缆线路沿蓝旗变西侧围墙外敷设，周边主要为农田，由于电缆线路较短，且电缆线路评价范围内无环境保护目标分布，故本次评价只针对架空输电线路的电磁环境影响进行分析。

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）本工程架空输电线路评价等级为三级，采用模式预测来分析、预测和评价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）升压站

本次评价选择电压等级一致、出线方式相同、主变台数相同、总容量较大的姜公 220kV 变电站（主变容量为 $2 \times 180\text{MVA}$ ，验收批复文号为新环辐验（2017）13 号）作为类比对象。

新乡 220kV 姜公变电站监测点处工频电场强度监测结果为（79.8~1755）V/m，工频磁感应强度为（0.061~0.650） μT ，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4kV/m 和 100 μT 。

通过类比分析可知，本工程 220kV 升压站建成投运后，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100 μT 的公众曝露控制限值要求。

（2）输电线路

①非居民区

本工程 220kV 线路在采用 2A1-ZM2-24 型单回塔、 $2 \times \text{JL/G1A-300/40}$ 型导线、下相线对地高度为 6.5m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 6.397kV/m（距线路中心地面垂直投影水平距离 6m 处），工频磁感应强度为 21.852 μT （距线路中心地面垂直投影水平距离 2m 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 10kV/m 和 100 μT 的限值要求。

②居民区

本工程 220kV 线路在采用 2A1-ZM2-24 型单回塔、2×JL/G1A-300/40 型导线、下相线对地高度为 9m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 3.668kV/m（距线路中心地面垂直投影水平距离 6m 处），工频磁感应强度为 13.560μT（线路中心地面垂直投影处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露限值要求。

因此，本环评要求本工程线路经过非居民区时导线对地最低距离不得小于 6.5m，经过居民区时导线对地最低距离不得小于 9m。

（3）间隔扩建

220kV 蓝旗变本期扩建 220kV 出线间隔 1 个，间隔扩建需新征地，同时安装断路器、隔离开关等相应的电气设备，但不会改变站内的主变等主要电气设备，间隔内带电装置相对较少。在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。

根据蓝旗变电站已有 220kV 出线侧线下的监测结果，220kV 蓝旗变已有出线间隔处的工频电场强度为 323.5V/m，工频磁感应强度为 0.228μT，可知本期扩建完成后，扩建间隔处围墙外电磁环境也能够满足工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

（4）敏感点

本工程建成投运后，附近环境敏感点处的工频电场强度在（0.153~0.154）kV/m 之间，工频磁感应强度在（0.773~0.794）μT 之间，均满足《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。

2. 声环境影响分析

2.1 上官风电场 220kV 升压站

（1）预测模式

升压站噪声预测采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ 2.4-2009），工业噪声预测计算模式中进行预测。

1) 计算某个声源在预测点的倍频带声压级

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

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

式中:

L_w ——倍频带声功率级, dB;

D_c ——指向性校正, dB, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 D_i 加上计到小于 4π 球面度 (sr) 立体角内的声传播指数 D_Ω 。对辐射到自由空间的全向点声源, $D_c=0\text{dB}$ 。

A ——倍频带衰减, dB;

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} ——其它多方面效应引起的倍频带衰减, dB;

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

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

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

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

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:

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

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

3) 各种因素引起的衰减量计算

a. 几何发散衰减

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

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

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

式中:

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A) ;

L_{eqb} ——预测点的背景值, dB (A) ;

5) 贡献值计算

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

式中:

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

T——用于计算等效声级的时间, s;

N——室外声源个数;

M——等效室外声源个数。

(2) 参数选取

上官风电场 220kV 升压站为户外站, 主要电气设备均布置在建筑物户外。升压站运行期间的噪声源主要是主变压器, 其噪声主要以中低频为主, 根据变压器设备采购标准要求, 容量为 200MVA 变压器噪声源强 1m 处声压级一般为 65 dB (A) ~70dB (A),

噪声源强 1m 处声压级按 70dB (A) 进行预测，容量为 50MVA 变压器噪声源强 1m 处声压级一般为 60 dB (A) ~65dB (A)，噪声源强 1m 处声压级按 65dB (A) 进行预测。

(3) 预测结果

根据上官风电场 220kV 升压站总平面布置，终期 2 台主变建设完成后变电站厂界噪声影响预测（综合贡献值）计算结果参见图 7-1 及表 7-2~表 7-3。

表7-2 上官风电场220kV 升压站主变距离厂界围墙距离 (m)

噪声源	东侧	南侧	西侧	北侧
#1主变	55	99	55	21
#2主变	55	78	55	42

表 7-3 上官风电场220kV 升压站按终期规模投运后厂界声环境预测值 dB (A)

预测点		终期 2 台主变噪声贡献值
厂界 噪声	东侧	36.4
	南侧	31.9
	西侧	36.4
	北侧	41.0

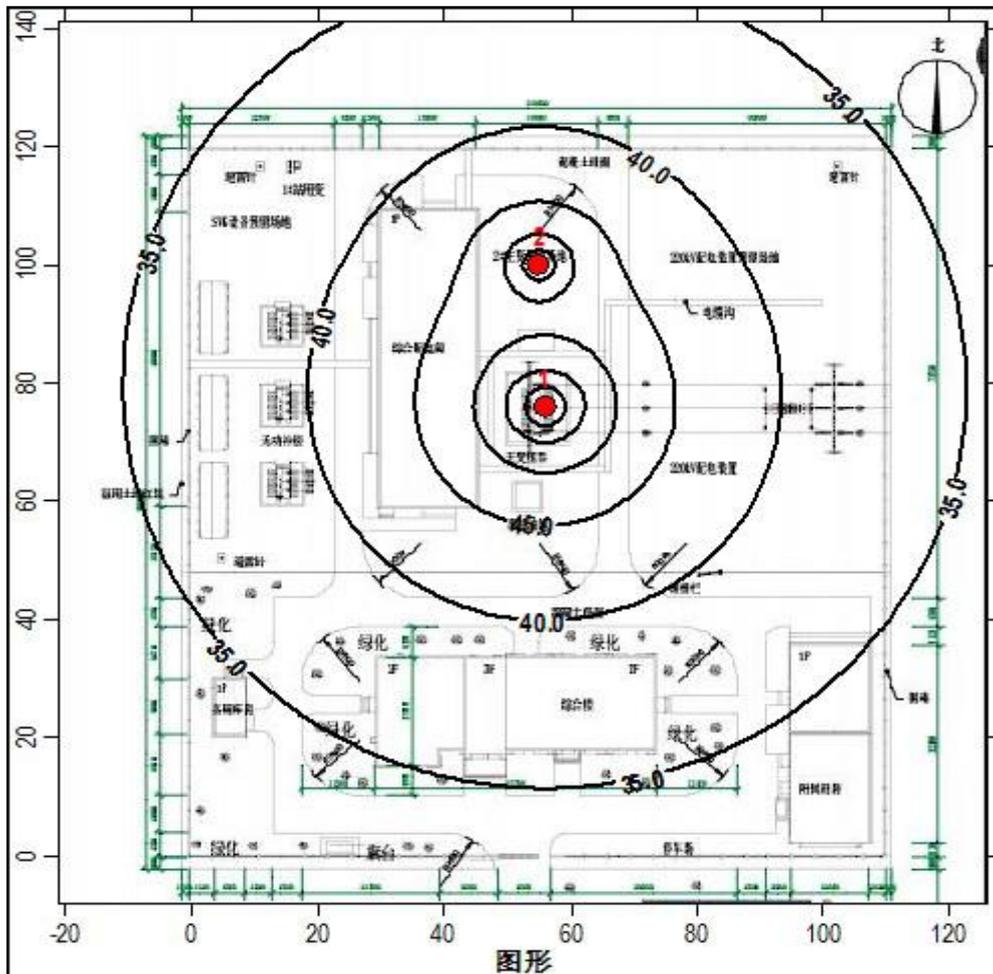


图 7-1 上官风电场 220kV 升压站噪声预测等值线图

(4) 声环境影响评价

根据表 7-3 预测结果可知，上官风电场 220kV 升压站终期建成后厂界噪声贡献值为 (31.9~41.0) dB (A)，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。

2.2 输电线路

220kV 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 220kV 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。

2.3 间隔扩建

对于蓝旗变而言，其噪声源主要为变压器。本期仅为 220kV 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，蓝旗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

上官风电场 220kV 升压站运行期内有值班人员约 20 人，站内设置有容量为 8m³的化粪池及埋地式污水处理装置。根据可研资料，升压站最高生活污水日排放量约为 7m³/d，污水处理装置小时处理量为 0.5m³/h，因此本工程新建 8m³的化粪池能够满足使用需求。值班人员产生的生活污水经化粪池及埋地式污水处理装置处理后用作站内绿化，不外排。

蓝旗变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. 固体废物影响分析

上官风电场 220kV 升压站运行期间无生产性固体废物产生，固体废物主要为值班人员产生的少量生活垃圾。升压站设置垃圾箱，用于收集生活垃圾等，集中收集后定期清运。升压站内铅酸蓄电池使用寿命完成后不得随意丢弃，应交由有危险废物处置资质的企业进行安全处置。

蓝旗变间隔扩建运行后不增加运行人员，不增加固体废物排放量，因此不会新增对外环境的影响。

输电线路运行期间无固体废物产生。

5. 环境风险分析

根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）规定，为贯彻落实国务院《关于加强环境保护重点工作的意见》和《国家环境保护“十二五”规划》，进一步加强环境影响评价管理，明确企业环境风险防范主体责任，强化各级环保部门的环境监管，切实有效防范环境风险。应从环境风险源、扩散途经、保护目标三方面识别环境风险，科学开展环境风险预测，提出合理有效的环境风险防范和应急措施。本工程为输变电工程，存在环境风险的生产设施主要为变压器。

5.1 变压器油环境风险分析

变压器油是电气绝缘用油的一种，有绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。事故漏油一般在主变压器出现事故时发生，若不能得到及时、合适处理，将对环境产生严重的影响。为了防止变压器油泄露至外环境，变电站内设有储油坑和事故集油池，可以满足变压器油在事故并失控情况下泄露时不外溢至外环境。每台变压器下设置储油坑并铺设鹅卵石，并通过事故排油管与事故集油池相连。在事故并失控情况下，泄露的变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故集油池，事故油经收集后交由有资质的单位进行处置。根据国内目前已运行 220kV 变电站的运行情况，主变事故漏油发生概率极小。

5.2 环境风险防范措施

(1) 事故油池

在变压器事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油泄漏的风险事故，变压器漏油事故产生的变压器废油，根据《国家危险废物名录》（环境保护部 39 号令）变压器废油废物类别为 HW08（废矿物油），废物代码为 900-220-08，交由具有经营此类危险废物类别资质的单位进行回收、处置。

参照《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T 5218-2012），变电站内应设置事故油坑和总事故贮油池，变压器发生泄油事故时，将溢流的变压器油贮存，减小环境污染。设计规程要求，事故油坑的有效容积不应小于单台设备油量的 20%，总事故油池的有效容积不应小于最大单台设备油量的 60%，总事故油池应有油水分离的功能。

上官风电场 220kV 升压站主变终期规模为 1×200MVA+1×50MVA。根据可研资料，升压站拟建容积为 70m³ 事故油池一座，通过咨询设计单位，本期新建#1 主变（容

量为 200MVA) 变压器储油量为 60t 左右 (折合容积 66.7m³), 拟建容积为 70m³ 的事故油池容积能够满足单台最大容量设备油量的 60% (40.02m³) 的使用需求, 同时能满足单台最大容量主变发生事故漏油时变压器油 100%不外泄到环境中的要求。

(2) 消防、灭火

本工程在变压器附近设有消防沙池, 当变压器发生火灾时, 利用干沙进行灭火。

5.3 事故应急措施

- ①制定变压器油外泄污染风险事故应急预案;
- ②制定事故油池巡查和维护管理制度;
- ③定期进行应急救援预案演练, 保证事故时应急预案的顺利启动;
- ④应将当地消防部门列入应急救援预案内, 保证在发生火灾时能迅速得到援助;
- ⑤升压站设一套遥视系统, 对站内的电气设备及运行环境进行图像监视, 并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。

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)	<p>①升压站施工期间合理布置施工场地，设置站区施工围挡（或先修建站区围墙等），施工活动尽量在站内围墙内进行；线路塔基开挖以及电缆沟开挖施工现场周围设置临时围挡等防风措施。</p> <p>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，所有运输车辆必须具备良好的密闭措施，防止车辆运输过程中因漏洒造成扬尘。</p> <p>③升压站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制砂浆。</p> <p>④升压站施工现场道路、作业区、生活区必须进行地面硬化。</p> <p>⑤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。</p> <p>⑥施工期间加强对弃土弃渣、建筑材料等堆放的监督管理，弃土弃渣及粉尘性建筑材料的堆放应采用苫布遮盖。</p>	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	对于升压站施工期间产生的废水，可采用修筑简易沉淀池的方式进行处理，施工废水经沉淀后用于站内施工道路洒水抑尘。	对工程周边水体水质没有影响。
		施工人员	生活污水	<p>①升压站工程施工人员产生的生活污水可利用项目部已建的临时化粪池进行处理或当地已有的污水处理设施处理；</p> <p>②线路施工人员可就近租用民房，生活污水可利用当地已有的生活污水处理设施进行处理。</p>	

固体废物	施工期	施工人员	生产垃圾	①升压站场平之前站区表层耕植土剥离后集中堆放，运至指定地点保存，施工结束后临时占地按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复； ②升压站主要为填方工程，无弃土，外购的土方及时回填，不能及时回填的集中堆放在指定场所； ③蓝旗变电站围墙拆除、升压站场平及站内建筑建设过程中产生的弃渣集中堆放，施工完成后统一清运； ④施工人员生活垃圾可集中收集，交由环卫部门统一清运。 ⑤线路塔基以及电缆沟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。	对周围环境影响较小。
			生活垃圾		
	运行期	值班人员	生活垃圾	升压站设置垃圾箱，用于收集生活垃圾等，集中收集后定期清运。	对周围环境影响较小。
升压站		废铅酸蓄电池、事故油	①升压站铅酸蓄电池完成使用寿命后不得随意丢弃，应交由有危险废物处置资质的企业进行安全处置。 ②上官风电场 220kV 升压站本期建设容积为 70m ³ 事故油池一座，事故油池容积事故油池容积能够满足单台最大容量设备油量的 60% 的使用需求，同时能满足单台最大容量主变发生事故漏油时变压器油 100% 不外泄到环境中的需要。事故时可能产生的废变压器油应交由有危险废物处置资质的企业进行安全处置。	对周围环境影响较小。	
声环境	施工期	施工机械	等效连续 A 声级	①施工场地周围应先行设置实体围栏（或先修建站区围墙等），优化施工布局。 ②优选低噪声施工机械设备，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响。 ③升压站工程集中配制或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生噪声。 ④严格按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，夜间应禁止高噪声设备施工，如因工艺要求必须夜间施工，则应取得相关部门证明并公告附近居民。	对周围环境影响较小。
	运行期	主变压器	等效连续 A 声级	优选主变压器，严格控制主变噪声源强在 70dB(A) 以内。	周边声环境满足相关标准要求

电磁环境	前期	输电线路	电磁环境	<p>①对高压一次设备采用均压措施；控制导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置等，同时在变电站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，确保地面工频电场强度水平符合标准。</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，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。</p> <p>②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 6.5m，线路经过居民区时导线对地高度应不小于 9m。</p>	满足公众暴露限值要求。
其他	<p>①升压站拟建容量为 70m³ 的事故油池，当主变压器发生事故时，可能有变压器油排入事故油池收集后回收处理利用；不能回收的要交由有资质的单位进行回收；</p> <p>②建设单位和负责运行的单位在管理机构内配备专职和兼职人员，负责环境保护管理工作；</p> <p>③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。</p>				

生态保护措施及预期效果:

1、生态保护措施

①升压站及间隔扩建站施工期间将站区的施工生产尽量限于征地范围内，严格控制施工扰动面积，减少对周边农田的占压，避免大面积破坏周边农田植被。

②工程杆塔、导线等施工材料和牵张场等临时占地应选择现有空地，以减少植被破坏。

③对于临时占地所破坏的植被，施工完毕后应及时进行植被恢复。

④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。

⑤塔基开挖产生的土方尽量回填于塔基征地范围内，避免开挖土方覆压周围农田植被。

⑥施工开挖时应分层开挖，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。

⑦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。

⑧施工期间加强管理，妥善处理施工过程中产生的垃圾，防止乱堆乱弃影响周边环境。

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。

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。

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。

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分设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。

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，并定期报当地环境保护行政主管部门备案；
- (3) 检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行；
- (4) 不定期的巡查线路各段，特别是环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调；
- (5) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查等工作。

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环境保护行政主管部门。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. 升压站环境监测计划

(1) 电磁环境影响监测：

①监测点位布置：升压站四周厂界围墙外 5m 处各布置一个监测点位，在高压出线侧设置一处衰减断面。

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：升压站厂界四周围墙外 1m 处各布设一个监测点位；主变四周 1m 处各布设一个监测点位。

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。

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：在敏感点建筑前设置监测点位，线路沿线设置衰减监测断面。

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：线路沿线距离较近的敏感点建筑前设置监测点位。

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。

4、工程竣工环境保护验收

根据国务院令第 682 号《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。工程建成正式投运后，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，并接受地方环境保护行政主管部门对工程环境保护措施落实情况的监督检查。工程竣工环境保护验收内容见表 8-1。

表 8-1 工程环保竣工验收一览表

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	核查环境敏感区基本情况及变更情况。

	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	升压站四周及线路沿线的工频电场强度 $<4\text{kV/m}$ ，工频磁感应强度 $<100\mu\text{T}$ 。
7	水环境	施工期生产废水是否回用，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	主变噪声源强 $\leq 70\text{dB(A)}$ ，厂界四周噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类排放标准，敏感点处声环境质量满足《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，电缆沟开挖的土方是否回填。
10	环境风险防范	事故油池容积是否满足单台最大容量主变事故油100%不泄露的需要，产生的废铅酸蓄电池是否按照要求进行处置。
11	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。
12	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和运行期实际存在的及公众反映的环境问题是否得以解决。
13	环境敏感区处环境影响因子验证	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，确保各环境敏感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。

九、 结论

1.工程概况

华润新能源河南滑县上官200MW 风电项目升压站及送出线路工程具体建设内容如下：

(1) 新建上官风电场 220kV 升压站工程：站址位于上官镇胡家庄村北侧约 700m，省道 S215 西南侧约 180m，村村通公路西侧 116m。升压站主变终期规模为 $1 \times 200\text{MVA} + 1 \times 50\text{MVA}$ ，220kV 出线终期 1 回；本期新建主变容量为 $1 \times 200\text{MVA}$ ，新建 220kV 出线 1 回。

(2) 新建上官风电场 220kV 升压站~蓝旗变 220kV 线路工程：新建线路起于上官风电场 220kV 升压站，止于 220kV 蓝旗变电站。新建线路路径全长约 6.06km，其中新建单回架空线路 5.9km，导线型号为 $2 \times \text{JL/G1A-300/40}$ 型钢芯铝绞线，新建单回电缆线路 0.16km，导线型号为 YJLW02-2000 交联聚乙烯电缆。

(3) 220kV 蓝旗变电站间隔扩建工程：本期 220kV 蓝旗变电站扩建 220kV 出线间隔 1 个，需新征地 780m^2 。

2.工程与产业政策和规划的符合性

(1) 工程与产业政策符合性

根据国家发展和改革委员会第21号令《产业结构调整指导目录（2011年本）》(2013修正)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

本工程站址及线路路径位于滑县境内，目前已取得滑县城乡规划局、滑县国土资源局等原则同意意见，同时也已经取得沿线乡镇（上官镇）政府意见，工程建设符合滑县城乡规划要求。

3.环境质量现状分析结论

3.1 噪声

本工程监测点位昼间噪声监测值在 $(42.3 \sim 49.7)$ dB(A)之间，夜间噪声监测值在 $(34.8 \sim 42.1)$ dB(A)之间，声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中“1类”标准限值要求。

3.2 工频电场强度、工频磁感应强度

本工程所有监测点位处工频电场强度在 $(2.3 \sim 502.2)$ V/m 之间、工频磁感应强度在

(0.015~0.371) μT 之间, 均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求的4kV/m 及100 μT 公众曝露限值要求。

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、工频磁场

(1) 升压站

本次评价选择电压等级一致、出线方式相同、主变台数相同、总容量较大的姜公220kV 变电站(主变容量为 $2\times 180\text{MVA}$, 验收批复文号为新环辐验〔2017〕13号)作为类比对象。

新乡 220kV 姜公变电站监测点处工频电场强度监测结果为(79.8~1755) V/m, 工频磁感应强度为(0.061~0.650) μT , 均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露控制限值 4kV/m 和 100 μT 。

通过类比分析可知, 本工程 220kV 升压站建成投运后, 产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4kV/m、100 μT 的公众曝露控制限值要求。

(2) 输电线路

①非居民区

本工程 220kV 线路在采用 2A1-ZM2-24 型单回塔、 $2\times\text{JL/G1A-300/40}$ 型导线、下相线对地高度为 6.5m 时, 地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 6.397kV/m (距线路中心地面垂直投影水平距离 6m 处), 工频磁感应强度为 21.852 μT (距线路中心地面垂直投影水平距离 2m 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 10kV/m 和 100 μT 的限值要求。

②居民区

本工程 220kV 线路在采用 2A1-ZM2-24 型单回塔、 $2\times\text{JL/G1A-300/40}$ 型导线、下相线对地高度为 9m 时, 地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 3.668kV/m (距线路中心地面垂直投影水平距离 6m 处), 工频磁感应强度为 13.560 μT (线路中心地面垂直投影处), 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场 4kV/m、工频磁感应强度 100 μT 的公众曝露限值要求。

因此, 本环评要求本工程线路经过非居民区时导线对地最低距离不得小于 6.5m, 经过居民区时导线对地最低距离不得小于 9m。

(3) 间隔扩建

220kV 蓝旗变本期扩建 220kV 出线间隔 1 个,间隔扩建需新征地,同时安装断路器、隔离开关等相应的电气设备,但不会改变站内的主变等主要电气设备,间隔内带电装置相对较少。在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。

根据蓝旗变电站已有 220kV 出线侧线下的监测结果,220kV 蓝旗变已有出线间隔处的工频电场强度为 323.5V/m,工频磁感应强度为 0.228 μ T,可知本期扩建完成后,扩建间隔处围墙外电磁环境也能够满足工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

(4) 敏感点

本工程建成投运后,附近环境敏感点处的工频电场强度在 (0.153~0.154) kV/m 之间,工频磁感应强度在 (0.773~0.794) μ T 之间,均满足《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。

4.2 噪声

(1) 升压站

上官风电场 220kV 升压站终期建成后厂界噪声贡献值为 (31.9~41.0) dB (A),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。

(2) 输电线路

220kV 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 220kV 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。

(3) 间隔扩建

对于蓝旗变而言,其噪声源主要为变压器。本期仅为 220kV 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,蓝旗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

上官风电场 220kV 升压站运行期内有值班人员约 20 人,值班人员产生的生活污水经化粪池及埋地式污水处理装置处理后用作站内绿化,不外排。

蓝旗变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。

4.4 大气

本工程运行期间无大气污染物排放。

4.5 固废

上官风电场 220kV 升压站运行期间无生产性固体废物产生，固体废物主要为值班人员产生的少量生活垃圾。升压站设置垃圾箱，用于收集生活垃圾等，集中收集后定期清运。升压站内铅酸蓄电池使用寿命完成后不得随意丢弃，应交由有危险废物处置资质的企业进行安全处置。

蓝旗变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

上官风电场220kV 升压站本期建设容积为70m³的事故油池，满足变压器绝缘油在事故并失控情况下泄露时100%不外溢至外环境的需要。如有废变压器油产生，交由具有经营此类危险废物类别资质的单位进行回收、处置。

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节。

工程环境保护投资费用约为50万元，占总投资的1.08%。

6.公众参与

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》及《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号）相关规定，建设单位华润电力投资有限公司中西分公司于2017年9月14日~9月30日期间分别以网站信息公示、报纸信息公示、现场张贴公告、发放公众参与调查表等方式开展了公众参与工作，并编制完成了《华润新能源河南滑县上官200MW 风电项目升压站及送出线路工程公众参与说明》。

本次评价引用《华润新能源河南滑县上官200MW 风电项目升压站及送出线路工程公众参与说明》的结论：在网站信息公示、报纸信息公示、现场公告期间，建设单位以及环评单位联系人均未收到关于本建设项目环保方面的相关意见和建议。本次共发放公众参与调查表1份，被调查者对本工程的建设表示支持。

7.本工程对环境的影响及建设的可行性结论

华润新能源河南滑县上官 200MW 风电项目升压站及送出线路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，污染物能够达标排放，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 工程选址及线路走径协议
- 附件 3 环评执行标准函
- 附件 4 相关环境管理情况批复
- 附件 5 类比监测报告
- 附件 6 蓝旗变验收监测报告
- 附件 7 监测资质证书
- 附件 8 检测报告
- 附件 9 技术审查意见

附图

- 附图 1 线路路径走向及监测点位图
- 附图 2 升压站与风电场相对位置关系示意图

附表

建设项目环评审批基础信息表

华润新能源河南滑县上官200MW 风电项目升压
站及送出线路工程
电磁环境影响评价专题

湖北君邦环境技术有限责任公司

二〇一七年十二月

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.....	2
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.....	3
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 升压站电磁环境影响分析.....	5
3.2 输电线路电磁环境影响分析.....	5
3.3 扩建间隔处电磁环境影响预测.....	17
3.4 敏感点处电磁环境影响预测.....	17
4 电磁环境影响评价专题结论.....	17
4.1 电磁环境现状评价结论.....	17
4.2 电磁环境影响预测评价结论.....	18

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》 (GB 8702-2014)	50Hz	工频电场强度	4kV/m	居民区
				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	220kV	变电站(升压站)	户外站	二级
		输电线路	架空线路边导线地面投影外两侧各15m范围内无电磁环境敏感保护目标	三级
			地下电缆	

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
220kV 变电站(升压站)	站界外 40m
220kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域

220kV 电缆线路	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）
------------	----------------------

1.5 电磁环境保护目标

通过实地踏勘，本工程评价范围内电磁环境保护目标见表 1-4。

表1-4 工程电磁环境保护目标一览表

编号	环境保护目标	与工程最近距离及方位	评价范围内户数/性质	建筑特点及高度
1	李翔宇家农机厂	线路东北侧 40m	3 人，居住/厂房	1F 平、坡顶，高约 3~4m

2 电磁环境现状评价

本工程升压站及线路均为新建，周边电磁环境现状进行现状监测；220kV 蓝旗变电站于2016年10月开展了竣工环保验收监测，本次评价对于蓝旗变电站四周电磁环境现状监测数据引用安阳滑县220千伏蓝旗变二期扩建工程验收监测报告，监测点位布置及监测数据详见附件6。

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、工频磁场在昼间好天气下监测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	工频场强仪	HI-3604	DLcx2016-1911	中国计量科学研究院	2016.11.4~2017.11.3

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 (%)	风速
2017 年 9 月 19 日	晴	20~31°C	40%~57%	<2m/s

2.6 监测点位

本工程监测点位具体见表 2-3 及图 2-1~图 2-2。

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	上官风电场 220kV 升压站站址处	升压站站址中心测量距地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度。
2	李翔宇家农机厂	敏感点建筑外 2m 靠近工程侧测量距地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度。
3	220kV 蓝旗变电站	变电站四周围墙外 5m 处测量距地面高 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。
		出线侧线下测量距地面高 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度

备注：220kV 蓝旗变电站于 2016 年 10 月开展了竣工环保验收监测，本次评价对于蓝旗变电站四周电磁环境现状监测数据引用安阳滑县 220 千伏蓝旗变二期扩建工程验收监测报告，监测点位布置及监测数据详见附件 6。

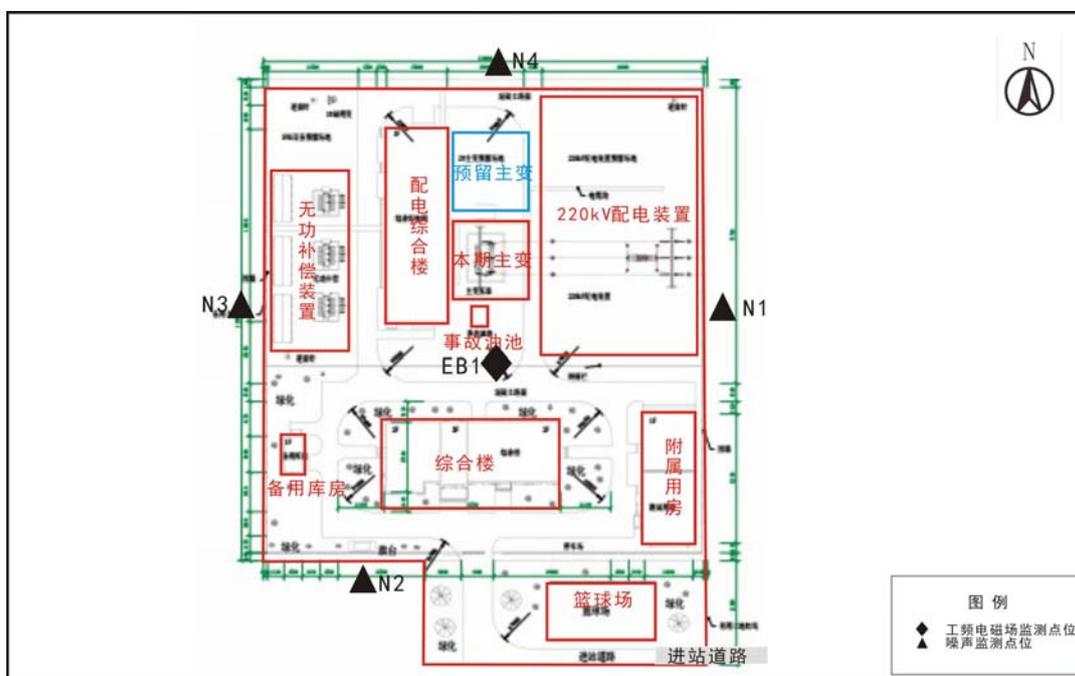


图 2-1 升压站站址处监测布点图

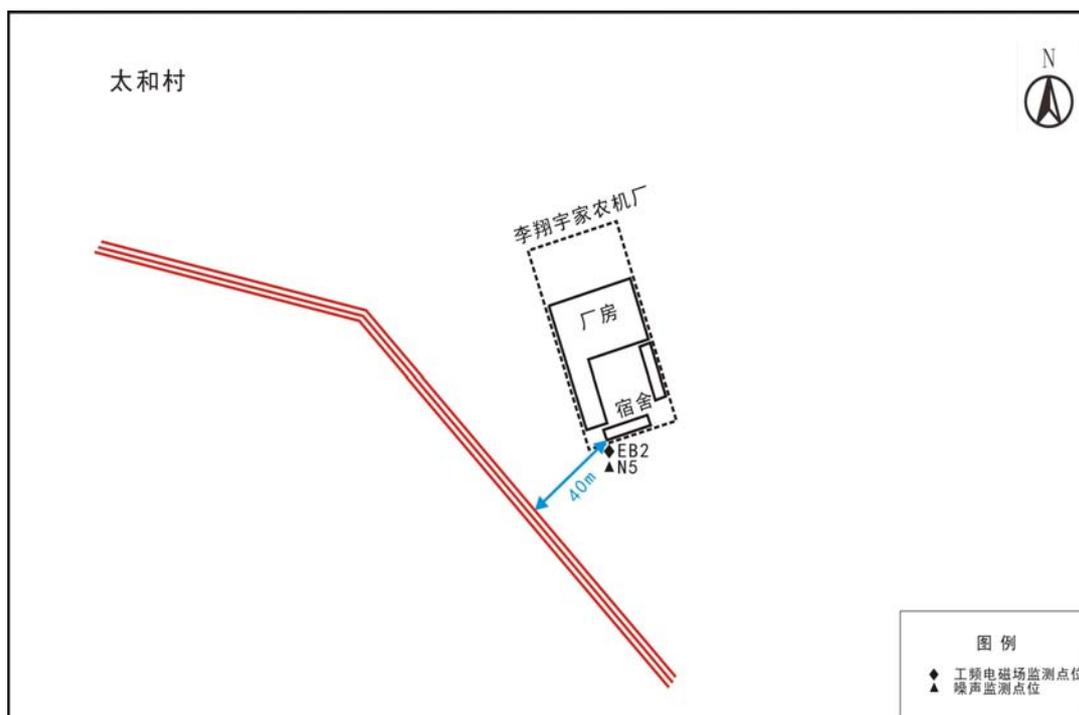


图 2-2 环境保护目标监测布点示意图

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	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度总量 (μ T)
EB1	升压站站址中心处	2.3	0.015
EB2	李翔宇家农机厂西南侧围墙外	29.3	0.047
EB3	220kV 蓝旗变电站	东侧围墙外 5m	45.4
EB4		南侧围墙外 5m	502.2
EB5		西侧围墙外 5m	207.1
EB6		北侧围墙外 5m	56.4
EB7		已有 220kV 出线线下	323.5

根据表 2-4 监测数据分析，本工程所有监测点位处工频电场强度在 (2.3~502.2) V/m 之间、工频磁感应强度在 (0.015~0.371) 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 公众曝露限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 升压站电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本工程升压站电磁环境影响评价等级为二级，采用类比监测的方式来分析、预测和评价升压站投运后的影响。

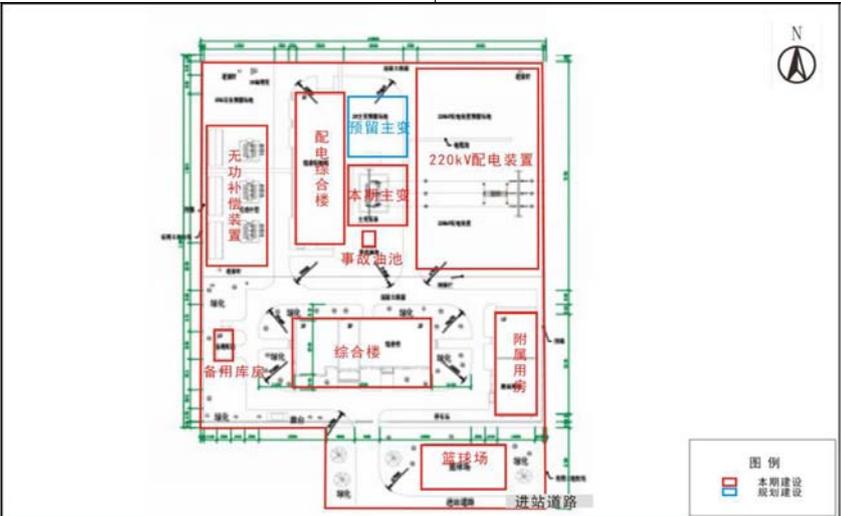
（1）选择类比对象

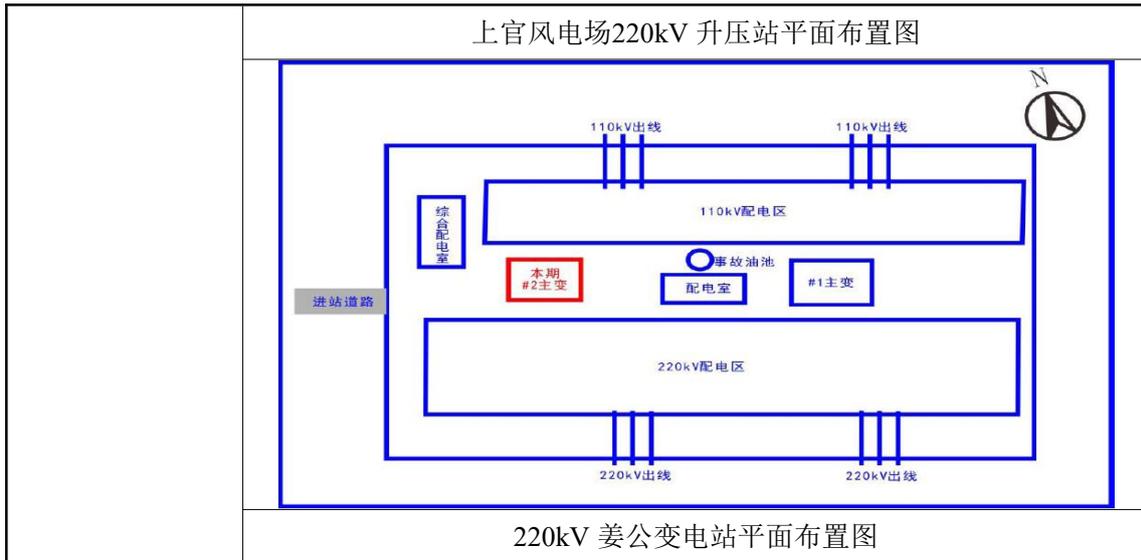
对上官风电场 220kV 升压站运行期的环境影响分析及评价按照终期规模进行，即主变容量为 1×200MVA+1×50MVA。

为更好的反映运行期变电站对周围环境产生的影响，本次类比分析选取与上官风电场 220kV 升压站电压等级一致、出线方式相同、主变台数相同、主变总容量较大的 220kV 姜公变电站（主变容量为 2×180MVA，验收批复文号为新环辐验〔2017〕13 号）所在区域工频电场、工频磁场监测资料进行类比分析。

上官风电场 220kV 升压站与 220kV 姜公变电站对比资料见表 3-1。

表 3-1 上官风电场 220kV 升压站与 220kV 姜公变电站对比情况

项目名称	上官风电场220kV 升压站	220kV 姜公变电站
电压等级	220kV	220kV
主变规模	1×200MVA+1×50MVA	2×180MVA
220kV 出线	1回	7回
主变布置方式	户外变	户外变
出线方式	架空出线	架空出线
建设地点	河南省滑县	河南省卫辉市
总平面布置		



备注：由于升压站平面布置以及主变规模的特殊性，与一般变电站平面布置没有类比性，因此本次类比主要选择电压等级一致、出线方式相同、主变台数相同的变电站作为类比对象。

(2) 可比性分析

①电压等级可比性

本工程升压站与 220kV 姜公变电站电压等级一致，具有较好的可比性。

②主变容量可比性

由于升压站主变及容量的特殊性，难以找到与本期升压站终期主变规模完全一致且已运行的变电站。由表 3-1 可知看出，220kV 升压站终期总主变容量小于 220kV 姜公变电站主变容量，同时 220kV 姜公变电站 220kV 出线回数比本次 220kV 升压站的外线回数多，故姜公变电站对周边的电磁环境影响更大。因此，本环评选择 220kV 姜公变电站作为本工程的类比监测变电站是可行的，并且结果是比较保守的。

③布局方式可比性

两者主变布置均为户外式且出线方式均为架空出线，且同处于河南省，因此从布局方式和周边地形地貌角度，选择 220kV 姜公变电站作为本工程的类比监测变电站是合理可行的。

(3) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

(4) 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 3-2。

表 3-2 监测所使用仪器

监测项目	使用仪器	测量量程
工频电场 工频磁场	EFA-300 工频场强仪	工频电场:0.7V/m~100kV/m; 工频磁场:1nT~10mT

(5) 监测条件及运行工况

监测时间：2016年11月17日

气象条件：阴，温度9~15℃，相对湿度50~65%

运行工况：1#主变电压220.95kV，电流63.96A，有功24.28MW，无功6.47Mvar；2#主变电压228.32kV，电流44.38A，有功28.10MW，无功3.29Mvar。

(6) 监测布点

变电站四周围墙外各设 1 个监测点位，其中由于变电站 220kV 出线侧的高压线较密集，无监测条件，故在变电站东侧设置 1 个衰减断面。监测点位示意图见图 3-1。

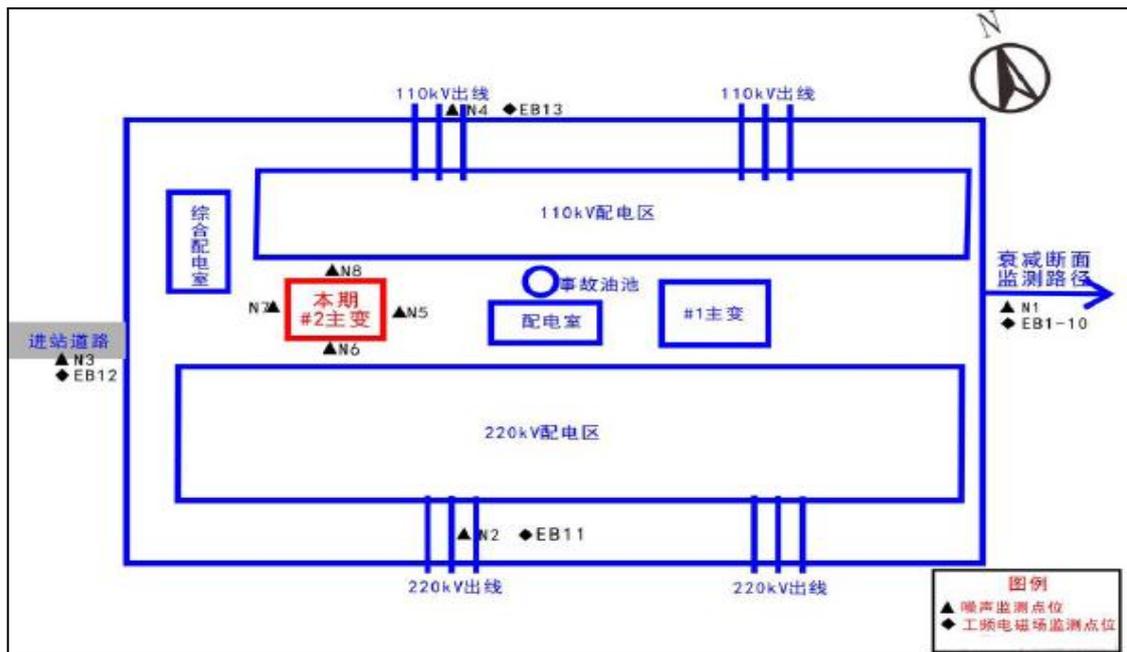


图 3-1 220kV 姜公变电站平面布置及监测点位示意图

(7) 类比结果分析

类比变电站工频电场、工频磁场衰减断面监测结果见表 3-3。

表 3-3 220kV 姜公变电站工频电场、工频磁场监测结果

监测点位		1.5m 高处工频电场强度 (V/m)	1.5m 高处工频磁感应强度 (μT)
220kV 姜公变	东侧围墙外 5m	432.7	0.251

电站	10m	230.6	0.174	
	15m	147.2	0.135	
	20m	108.7	0.105	
	25m	100.8	0.100	
	30m	102.0	0.093	
	35m	103.3	0.096	
	40m	108.6	0.090	
	45m	124.5	0.083	
	50m	132.7	0.061	
	南侧围墙外 5m		1755	0.650
	西侧围墙外 5m		79.8	0.103
	北侧围墙外 5m		1425	0.621

由监测结果表明，新乡 220kV 姜变电站监测点处工频电场强度监测结果为（79.8~1755）V/m，工频磁感应强度为（0.061~0.650） μ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4kV/m 和 100 μ T。

因此，通过类比分析可知，本工程 220kV 升压站建成投运后，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

3.2 输电线路电磁环境影响分析

本工程新建线路全长6.06km，其中架空线路5.9km，电缆线路0.16km。电缆线路沿蓝旗变西侧围墙外敷设，周边主要为农田，由于电缆线路较短，且电缆线路评价范围内无环境保护目标分布，故本次评价只针对架空输电线路的电磁环境影响进行分析。

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）本工程架空输电线路评价等级为三级，采用模式预测来分析、预测和评价投运后产生的电磁环境影响。

（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)。

220kV 三相导线：

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

[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 220kV 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。[U]矩阵考虑为双回路逆相序排列。[λ]矩阵由镜像原理求得。

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

m —导线数目，本工程线路 $m=3$ ；

L_i 、 L'_i —分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离。

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

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

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

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 $1m\sim 3m$ 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

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

高压送电线路下空间工频磁感应强度。

220kV 导线下方 A 点处的磁场强度计算式如下：

式中： I —导线 i 中的电流值；

h —计算 A 点距导线的垂直高度；

L —计算 A 点距导线的水平距离。

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

式中：H—磁场强度（A/m）；

B—磁感应强度（T）；

M—磁化强度；

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，主要采用2A1、2A5模块。结合杆塔使用数量以及环境影响程度，本次预测选取预测塔型为2A1-ZM2型塔。

②本次预测导线型号为2×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线。

③根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，220kV 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7.5m 和6.5 m。

④本工程沿线较空旷，均为农田，沿线无跨越房屋现象，故本次无需对线路跨越房屋的情形进行电磁环境预测。

线路预测参数见表 3-4。

表 3-4 本工程线路预测参数

线路名称	本工程线路（架空部分）
线路电压	220kV
导线型号	2×JL/G1A-300/40
走线方式	架空走线
回路数	单回路
预测塔型	2A1-ZM2
计算电流(A)	628
导线排列方式	三角排列
底相导线对地最小距离(m)	非居民区 6.5/居民区 7.5
坐标	A (-5.1, 24) B (0, 29) C (5.1, 24)

预测塔型图见图3-2。

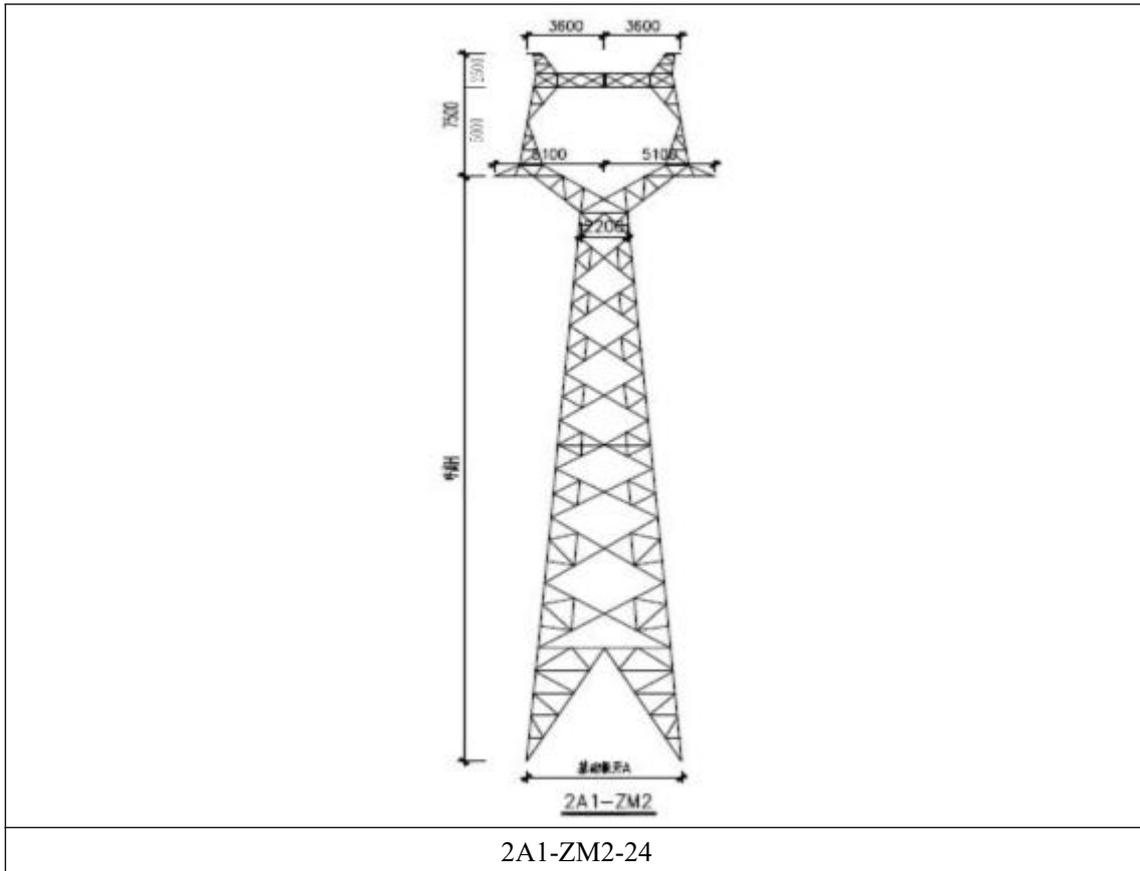


图 3-2 预测塔型图

(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处预测点间距为1m），顺序至线路中心投影外50m处止，分别预测导线对地6.5m和7.5m时，离地面1.5m处的工频电场强度及工频磁感应强度。

预测结果见表3-5，图3-3、图3-4。

表3-5 2A1-ZM2-24型单回塔线路离地6.5m和7.5m时工频电磁场强度预测结果

（单位：工频电场强度 kV/m、工频磁感应强度 μ T）

预测点	距边导线距离 (m)	非居民区导线对地 6.5m		居民区导线对地 7.5m	
		地面 1.5m		地面 1.5m	
		工频电场 强度	工频磁感 应强度	工频电场 强度	工频磁感 应强度
距原点 0 米	边导线内	2.384	21.752	2.087	17.907
距原点 1 米	边导线内	2.816	21.790	2.391	17.882
距原点 2 米	边导线内	3.793	21.852	3.087	17.778
距原点 3 米	边导线内	4.888	21.776	3.865	17.519
距原点 4 米	边导线内	5.812	21.329	4.523	17.008

距原点 5 米	边导线内	6.351	20.307	4.933	16.175
距原点 6 米	0.9	6.397	18.685	5.040	15.025
距原点 7 米	1.9	6.007	16.658	4.864	13.649
距原点 8 米	2.9	5.347	14.520	4.484	12.184
距原点 9 米	3.9	4.592	12.506	3.997	10.753
距原点 10 米	4.9	3.860	10.732	3.482	9.436
距原点 15 米	9.9	1.550	5.339	1.573	5.024
距原点 20 米	14.9	0.730	3.092	0.770	2.988
距原点 25 米	19.9	0.415	2.002	0.438	1.959
距原点 30 米	24.9	0.269	1.399	0.282	1.378
距原点 35 米	29.9	0.191	1.031	0.198	1.020
距原点 40 米	34.9	0.144	0.791	0.147	0.785
距原点 45 米	39.9	0.112	0.626	0.114	0.622
距原点 50 米	44.9	0.091	0.508	0.092	0.505

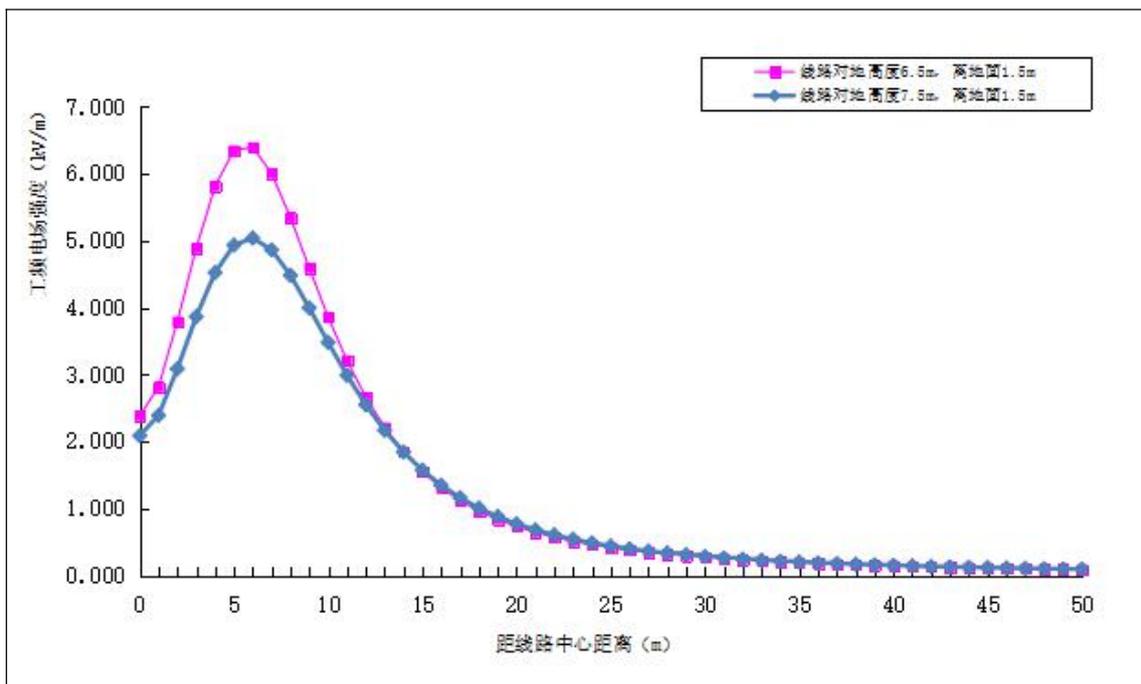


图3-3 2A1-ZM2-24型单回塔工频电场强度变化曲线

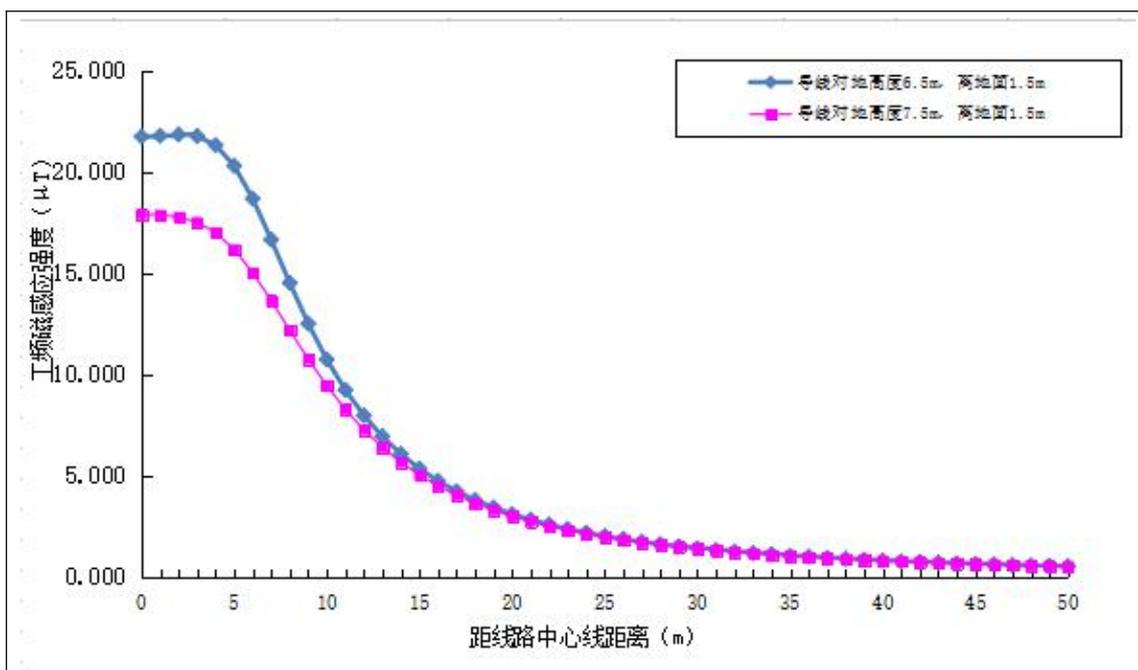


图3-4 2A1-ZM2-24型单回塔工频磁感应强度变化曲线

由表 3-5 可见，本工程 220kV 线路在采用 2A1-ZM2-24 型单回塔、2×JL/G1A-300/40 型导线、下相线对地高度为 6.5m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 6.397kV/m（距线路中心地面垂直投影水平距离 6m 处），工频磁感应强度为 21.852 μT（距线路中心地面垂直投影水平距离 2m 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 10kV/m 和 100μT 的限值要求。

本工程 220kV 线路在采用 2A1-ZM2-24 型单回塔、2×JL/G1A-300/40 型导线、下相线对地高度为 7.5m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 5.040kV/m（距线路中心地面垂直投影水平距离 6m 处），工频磁感应强度为 17.907 μT（线路中心地面垂直投影处），不满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m 的公众曝露限值要求，需抬升线路对地高度。

为确定工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值的要求时，线路导线在居民区距地最低高度，本评价预测距地不同高度时工频电磁场。预测结果见表3-6。

表 3-6 2A1-ZM2-24 型单回塔导线离地面不同高度时工频电磁场最大值的预测结果

导线对地高度(m)	2×JL/G1A-300/40	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
6.5	6.397	21.825
7.5	5.040	17.907

8.5	4.060	14.844
9.0	3.668	13.560

由表 3-6 可知，当线路抬升至距地面 9m 时，地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 3.668kV/m，工频磁感应强度最大值为 13.560 μ T，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。

当导线对地线高度为 9m 时，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 处预测点间距为 1m），顺序至线路中心投影外 50m 处止，预测离地面 1.5m 处的工频电场强度及工频磁感应强度。预测结果见表 3-7，图 3-5~图 3-6。

表 3-7 2A1-ZM2-24 型单回塔线路离地 9m 时工频电磁场强度预测结果（单位：工频电场强度 kV/m、工频磁感应强度 μ T）

预测点	距边导线距离（m）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（ μ T）
距原点 0 米	边导线内	1.732	13.560
距原点 1 米	边导线内	1.909	13.512
距原点 2 米	边导线内	2.330	13.360
距原点 3 米	边导线内	2.816	13.082
距原点 4 米	边导线内	3.242	12.655
距原点 5 米	边导线内	3.537	12.069
距原点 6 米	0.9	3.668	11.335
距原点 7 米	1.9	3.639	10.491
距原点 8 米	2.9	3.478	9.590
距原点 9 米	3.9	3.227	8.684
距原点 10 米	4.9	2.928	7.814
距原点 15 米	9.9	1.545	4.549
距原点 20 米	14.9	0.810	2.820
距原点 25 米	19.9	0.469	1.887
距原点 30 米	24.9	0.301	1.342
距原点 35 米	29.9	0.209	1.000
距原点 40 米	34.9	0.154	0.773
距原点 45 米	39.9	0.118	0.615
距原点 50 米	44.9	0.094	0.500

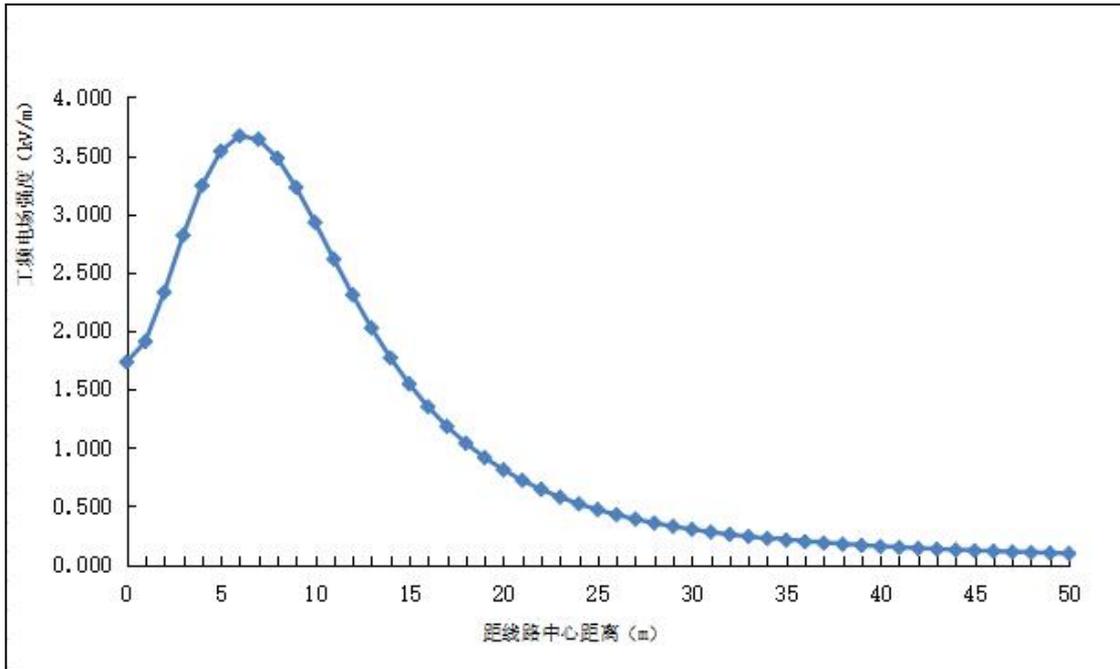


图3-5 2A1-ZM2-24型单回塔工频电场强度变化曲线

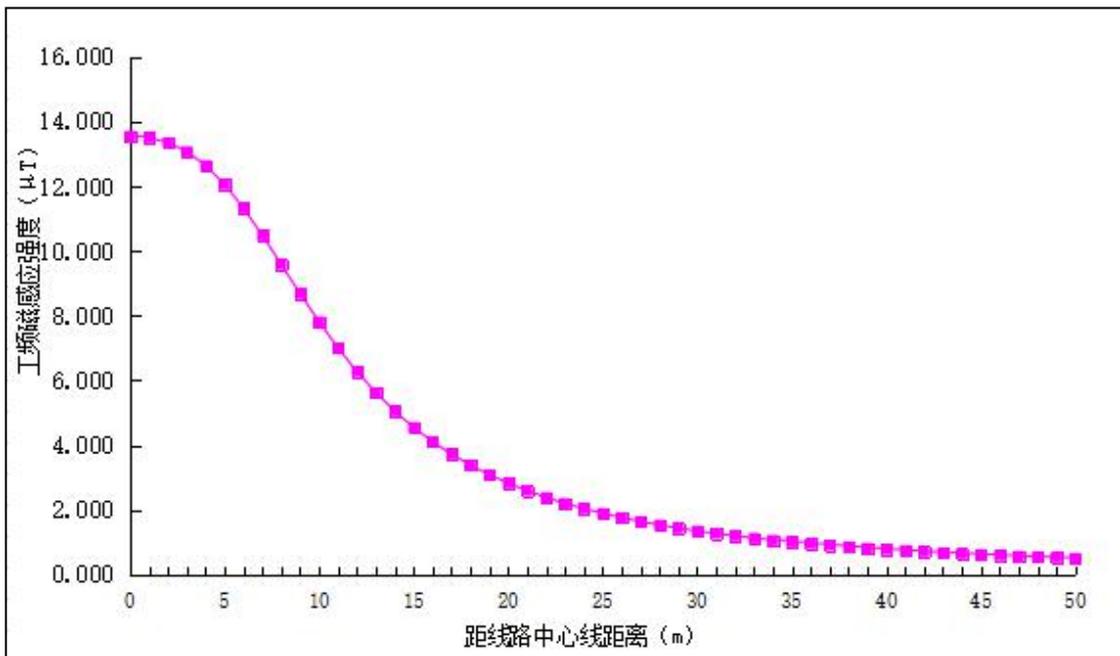


图3-6 2A1-ZM2-24型单回塔工频磁感应强度变化曲线

由表 3-7 可见，本工程 220kV 线路在采用 2A1-ZM2-24 型单回塔、 $2\times\text{JL/G1A-300/40}$ 型导线、下相线对地高度为 9m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 3.668kV/m（距线路中心地面垂直投影水平距离 6m 处），工频磁感应强度为 13.560 μT （线路中心地面垂直投影处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m、工频磁感应强度 100 μT 的公众曝露限值要求。

因此本评价要求，线路经过居民区时线路对地高度应不小于 9m。

3.3 扩建间隔处电磁环境影响预测

220kV 蓝旗变本期扩建 220kV 出线间隔 1 个，间隔扩建需新征地，同时安装断路器、隔离开关等相应的电气设备，但不会改变站内的主变等主要电气设备，间隔内带电装置相对较少。在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。

根据蓝旗变电站已有 220kV 出线侧线下的监测结果，220kV 蓝旗变已有出线间隔处的工频电场强度为 323.5V/m，工频磁感应强度为 0.228 μ T，可知本期扩建完成后，扩建间隔处围墙外电磁环境也能够满足工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

3.4 敏感点处电磁环境影响预测

具体预测结果见表 3-8。

表 3-8 敏感点处电磁环境影响分析结论及预测结果

敏感点	距本工程最近水平距离	建筑情况	对地最低线高(m)	预测点高度(m)	预测结果(最大值)		评价结论
					工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μ T)	
李翔宇家农机厂	线路东北侧约 40m	1F 平顶, 高约 3m	9	1.5	0.154	0.773	满足标准
				4.5	0.153	0.794	
		1F 坡顶, 高约 4m	9	1.5	0.154	0.773	满足标准

通过表 3-8 可知，本工程建成投运后，附近环境敏感点处的工频电场强度在 (0.153~0.154) kV/m 之间，工频磁感应强度在 (0.773~0.794) μ T 之间，均满足《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。

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

根据电磁环境现状监测结果，本工程所有监测点位处工频电场强度在 (2.3~502.2) V/m 之间、工频磁感应强度在 (0.015~0.371) 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 公众曝露限值要求。

4.2 电磁环境影响预测评价结论

4.2.1 升压站

本次评价选择电压等级一致、出线方式相同、主变台数相同、总容量较大的姜公 220kV 变电站（主变容量为 $2 \times 180\text{MVA}$ ，验收批复文号为新环辐验（2017）13 号）作为类比对象。

新乡 220kV 姜公变电站监测点处工频电场强度监测结果为 $(79.8 \sim 1755)\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $(0.061 \sim 0.650)\mu\text{T}$ ，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4kV/m 和 $100\mu\text{T}$ 。

通过类比分析可知，本工程 220kV 升压站建成投运后，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 、 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

4.2.2 输电线路

①非居民区

本工程 220kV 线路在采用 2A1-ZM2-24 型单回塔、 $2 \times \text{JL/G1A-300/40}$ 型导线、下相线对地高度为 6.5m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 6.397kV/m （距线路中心地面垂直投影水平距离 6m 处），工频磁感应强度为 $21.852\mu\text{T}$ （距线路中心地面垂直投影水平距离 2m 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 10kV/m 和 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

②居民区

本工程 220kV 线路在采用 2A1-ZM2-24 型单回塔、 $2 \times \text{JL/G1A-300/40}$ 型导线、下相线对地高度为 9m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 3.668kV/m （距线路中心地面垂直投影水平距离 6m 处），工频磁感应强度为 $13.560\mu\text{T}$ （线路中心地面垂直投影处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露限值要求。

因此，本环评要求本工程线路经过非居民区时导线对地最低距离不得小于 6.5m，经过居民区时导线对地最低距离不得小于 9m。

4.2.3 间隔扩建工程

220kV 蓝旗变本期扩建 220kV 出线间隔 1 个，间隔扩建需新征地，同时安装断路器、隔离开关等相应的电气设备，但不会改变站内的主变等主要电气设备，

间隔内带电装置相对较少。在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。

根据蓝旗变电站已有 220kV 出线侧线下的监测结果，220kV 蓝旗变已有出线间隔处的工频电场强度为 323.5V/m，工频磁感应强度为 0.228 μ T，可知本期扩建完成后，扩建间隔处围墙外电磁环境也能够满足工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

4.2.4 敏感点

本工程建成投运后，附近环境敏感点处的工频电场强度在（0.153~0.154）kV/m 之间，工频磁感应强度在（0.773~0.794） μ T 之间，均满足《电磁环境控制限值限值》（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。