

建设项目环境影响报告表

(报批版)

项目名称：河南安阳滑县220千伏变电站~河南鹤壁朝歌500千伏变电站线路改造工程

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：二〇一八年一月

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.....	9
三、 适用标准及环境保护目标.....	11
四、 环境质量状况.....	14
五、 建设项目工程分析.....	17
六、 项目主要污染物产生及预计排放情况.....	19
七、 环境影响分析.....	20
八、 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	25
九、 结论.....	29

一、 建设项目基本情况

项目名称	河南安阳滑县 220 千伏变电站~河南鹤壁朝歌 500 千伏变电站线路改造工程				
建设单位	国网河南省电力公司安阳供电公司				
法人代表	程乐园	联系人	韩光		
通讯地址	河南省安阳市殷都区中州路				
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	河南省发展和改革委员会	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 ）	20（塔基占地面积）	绿化面积（m ² ）	/		
总投资（万元）	424	环保投资（万元）	3.5	环保投资占总投资比例	0.83%
预期投产时间	2018 年				
工程内容及规模： 1.工程背景及建设必要性 滑县电网处于安鹤电网末端，原计划于 2017 年开工建设京煤集团滑浚 2×350MW 热电联产项目及电厂送出工程，由于受能源结构调整相关政策影响，该项目无法按期建设，滑县电网断面受限。2018 年滑县电网加强前，正常方式下，潮流无过载现象，各点电压合格。在朝歌变-蓝旗变线路故障时，浚县-滑县线路输送潮流 504MW，已接近满载。且调度控制滑县受电极限为 500MW，2018 年滑县负荷预计达到 655MW，已超过调度控制滑县受电极限。因此，为加强滑县电网与主网联系，完善滑县电网网架，提高滑县电网断面输送能力、运行稳定性、灵活性及供电可靠性。国网河南省电力公司安阳供电公司拟建设河南安阳滑县 220 千伏变电站~河南鹤壁朝歌 500 千伏变电站线路改造工程。 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2017年10月完成了《河南安阳滑县220千伏变电站~河南鹤壁朝歌500千伏变电站线路改造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，国网河南省电力公司安阳供电公司于2017年10月23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220千伏变电站~河南鹤壁朝歌500千伏变电站线路改造工程”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《河南安阳滑县220千伏变电站~河南鹤壁朝歌500千伏变电站线路改造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》，主席令第9号，2015年1月1日施行；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》，主席令第77号，2016年9月1日施行；
- （3）《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；
- （4）《中华人民共和国水土保持法》，主席令第39号，2011年3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)《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ681-2013)。

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220千伏变电站~河南鹤壁朝歌500千伏变电站线路改造工程内容组成一览表

工程名称	河南安阳滑县220千伏变电站~河南鹤壁朝歌500千伏变电站线路改造工程
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
工程概况	姜滑线后段改接入朝歌变 220kV 线路工程：线路起于姜滑线 177#小号侧，止于朝蓝线 95#。新建线路路径全长 0.3km，单回路架设。
工程总投资	424万元
预计投产期	2018年



图1-1 地理位置示意图

4.1 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	姜滑线后段改接入朝歌变220kV 线路工程
性质	新建
回路数	单回路
走线方式	架空
线路路径长度	0.3km
导线型号	2×JL/G1A-400/35
地线型号	OPGW—150（24 芯）
杆塔模块	2E5
沿线地形地貌	平原100%
项目所在区域	城关镇

4.2 线路路径走向

新建线路自姜滑线 177#塔和 176#塔之间新建的双回路终端塔架设至朝蓝线 95#塔，利用朝蓝 220kV 线路同塔双回备用侧线路，形成朝歌变至滑县变 220kV 线路 1 回，新建双回路终端塔上至姜公变侧的导线引流线不引接。

新建线路路径全长 0.3km，单回路架设，线路导线型号为 2×JL/G1A-400/35。

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

4.3 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

跨越物名称	数量	单位	备注
河流	1	次	跨越城关河

4.4 导、地线选型

(1) 导线

根据可研报告，本工程导线型号为2×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	48/3.22
	钢 芯	7/2.50
	总 计	425.24
直 径（mm）		26.8
额定抗拉力（kN）		103.67
弹性系数(MPa)		65000
线膨胀系数(1/°C)		20.5×10 ⁻⁶

单位重量 (kg/km)	1347.5
--------------	--------

(2) 地线

根据可研报告，本工程地线选用1根24芯OPGW光缆。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

避雷线型号	OPGW-150 (24 芯)
截面 (mm ²)	150
外径 (mm)	16.6
计算拉断力 (kN)	≥95
单位重量 (kg/km)	747
短路容量 ((kA ² S))	>195

4.5 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1基双回路终端塔，采用国网通用设计塔型2E5模块，杆塔型号为2E5-SDJ-24。

(2) 基础

根据可研报告，结合杆塔型式和施工条件，本工程铁塔基础型式采用现浇混凝土柔性基础。

(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1-6。

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

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,工程建设符合安阳市电网规划要求。

本工程线路位于滑县城关镇境内,目前已取得滑县住房和城乡建设局的同意意见,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424万元,其中环保投资3.5万元,占工程总投资的0.83%,工程具体环保投资具体见表1-7。

表1-7 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	0.3	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。
水土流失防治费用	0.2	施工期塔基开挖等防护费用
植被恢复费	2	塔基处及临时占地处绿化植被恢复费及补偿费等
废气污染防治费	1	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	3.5	环保投资占总投资的0.83%

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1-8。

表1-8 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 朝蓝线	验收批复：豫环审【2014】588号	本工程为 220kV 姜滑线后段改接入朝歌变电站（利用 220kV 朝蓝线备用侧）
220kV 姜滑线	姜滑线于 1989 年投运，前期已向河南省环境保护厅履行了备案手续。	

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

1. 地形地貌、地质

本工程线路位于平原区域，线路沿线地形平坦开阔，交通便利，无不良地质现象。线路沿线地形地貌情况见图 2-1。



线路沿线地形地貌

图 2-1 线路沿线地形地貌图

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。

经现场踏勘，本工程线路跨越城关河 1 次，跨越处属于非饮用水水源保护区，属 V 类水体，主要用于周边农田灌溉。线路在跨越河流时采用一档跨越，本工程新建的一基杆塔距离城关河约 40 米。本工程线路跨越河流处地理位置及现状见图 2-2。



跨越城关河处

图 2-2 线路跨越河流处地理位置及现状

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为人工种植的杨树。

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	根据滑县环境保护局执行标准的意见（滑环【2017】230号），本工程周边环境执行标准如下： (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 线路位于交通干线两侧一定范围内声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）“4a 类”限值要求。
污 染 物 排 放 标 准	根据滑县环境保护局执行标准的意见（滑环【2017】230号），本工程周边环境执行标准如下： 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 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域范围内。 (2) 噪声 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域范围内。 (3) 生态环境 架空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 15m 范围内无敏感点，因此，线路电磁环境按三级进行评价。 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 4 类地区，因此，本工程声环境按三级进行评价。 3. 生态环境 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，本工程周边属于一般区域，生态影响评价仅进行简要分析。

主要环境保护目标:

(1) 电磁环境及声环境保护目标

根据现场踏勘,本工程沿线评价范围内无电磁环境及声环境保护目标,线路沿线现状具体见图 3-1。

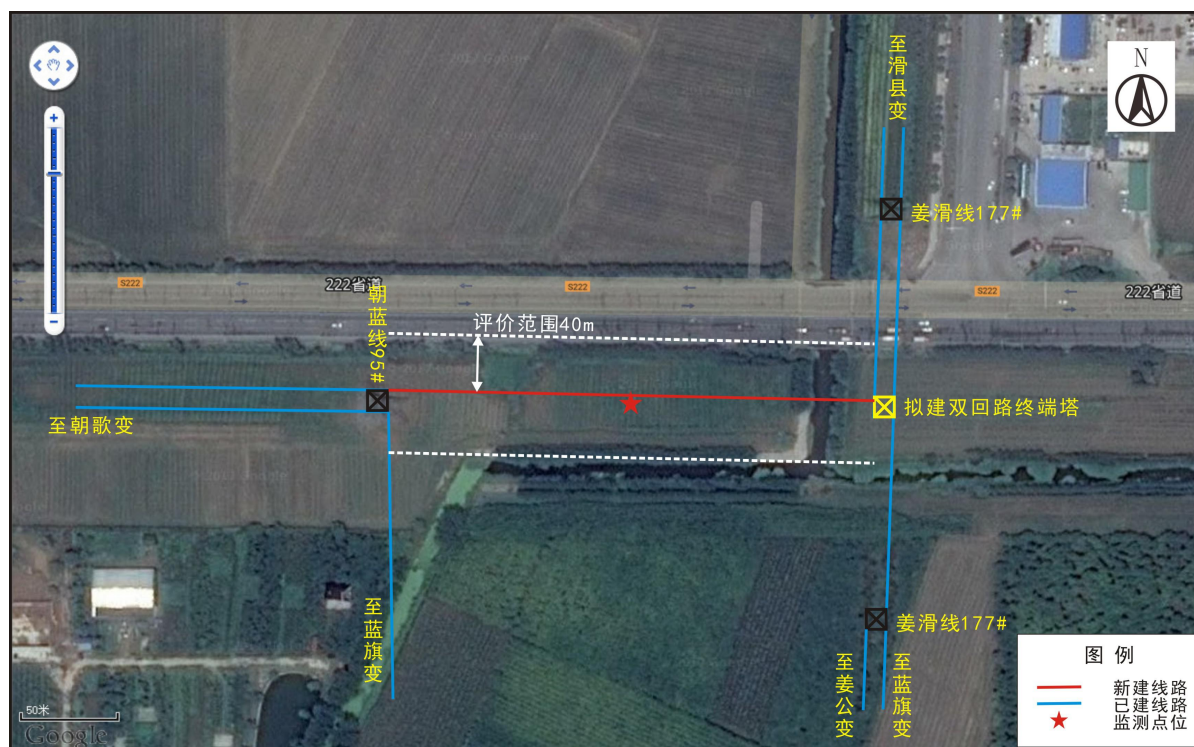


图 3-1 线路路径走向及监测点位示意图

(2) 生态环境保护目标

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态类环境敏感区。

(3) 水环境保护目标

本工程线路跨越城关河 1 次,跨越处属于非饮用水水源保护区,属 V 类水体,主要用于周边农田灌溉。线路在跨越河流时采用一档跨越,本工程新建的一基杆塔距离城关河约 40 米。

四、 环境质量状况

1.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 10 月 22 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。

1.1 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	EFA-300	XDdj2016-4151	中国计量科学研究院	2016.11.14~2017.11.13

(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 10 月 22 日	多云	11~20℃	45%~67%	<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 监测点位一览表

序号	测点名称	监测点位布置
1	背景测点	测量线路下方距地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度。

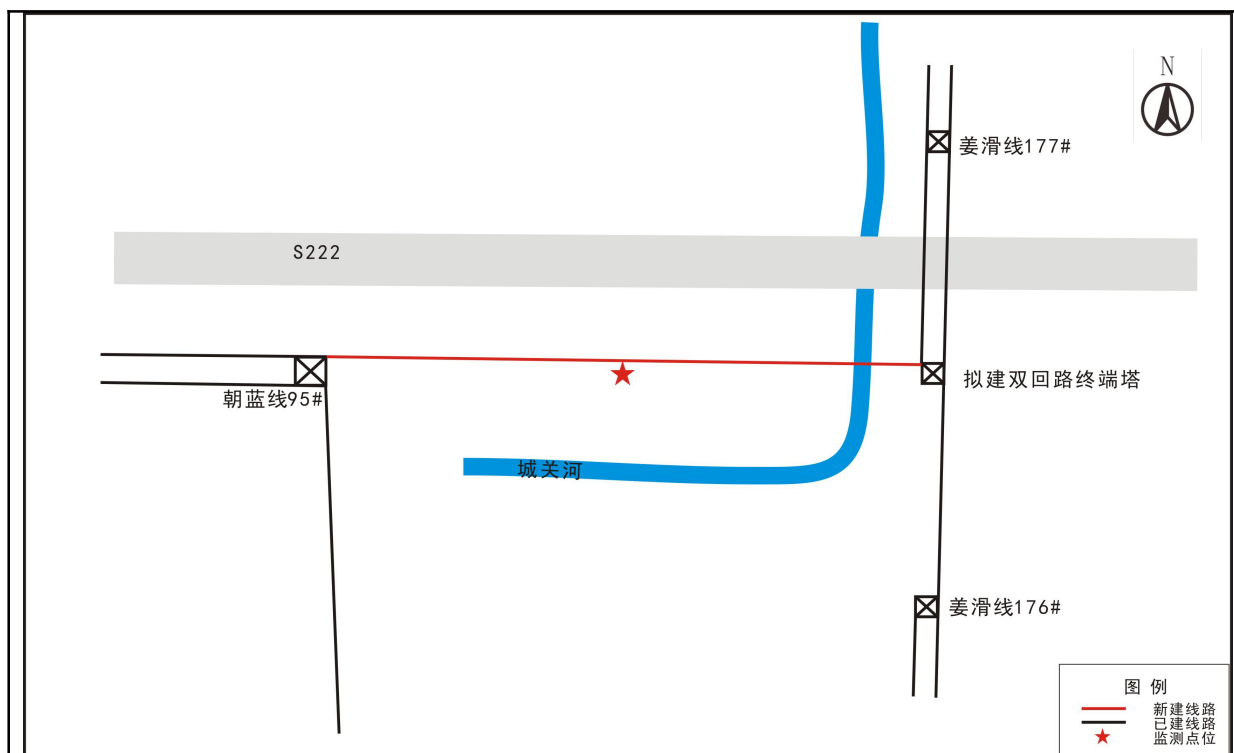


图 4-1 监测点位示意图

(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	监测点位	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度总量(μ T)
EB1	背景测点	24.7	0.078

根据表 4-4 监测数据分析，本工程监测点位处工频电场强度为 24.7V/m、工频磁感应强度为 0.078 μ T，均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求的 4kV/m 及 100 μ T 公众曝露限值要求。

1.2 声环境质量

(1) 监测因子

噪声（等效连续 A 声级）

(2) 监测点位

监测点位同工频电场、工频磁场，具体见表 4-5。

表 4-5 工程监测点位一览表

序号	测点名称	监测点位布置
1	背景测点	测量线路下方昼、夜间噪声值。

(3) 监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)

(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	仪器设备名称	设备型号	检定证书编号	检定单位	有效期
1	声级计	AWA5680	LSac2016-4994	中国计量科学研究院	2016.11.08~2017.11.07

(5) 监测结果

监测结果具体见表 4-7。

表 4-7 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	背景测点	56.4	47.2	昼间：70 夜间：55

根据表 4-7 监测数据分析，本工程监测点位昼间噪声监测值为 56.4dB(A)，夜间噪声监测值为 47.2dB(A)，声环境质量能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)“4a 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、5-2。

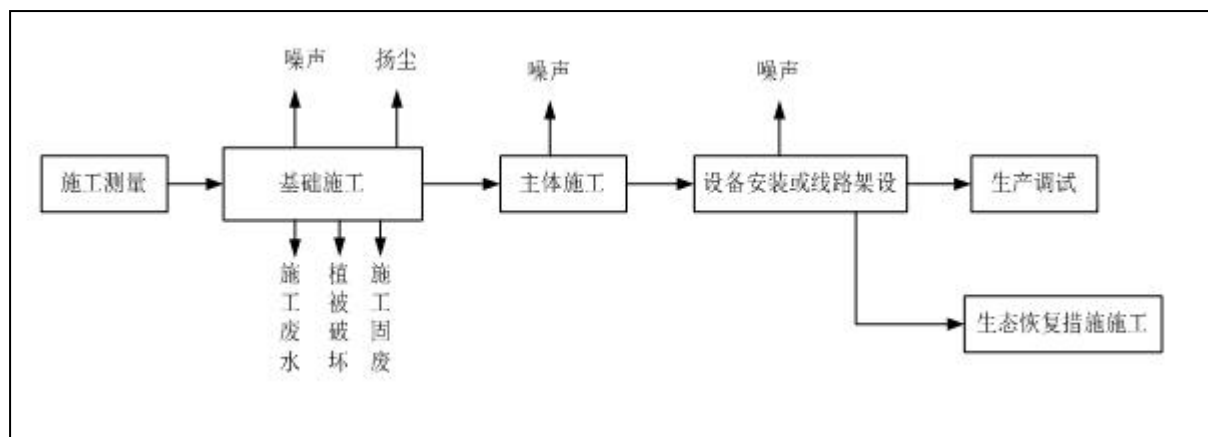


图5-1 施工期工艺流程及产污环节示意图

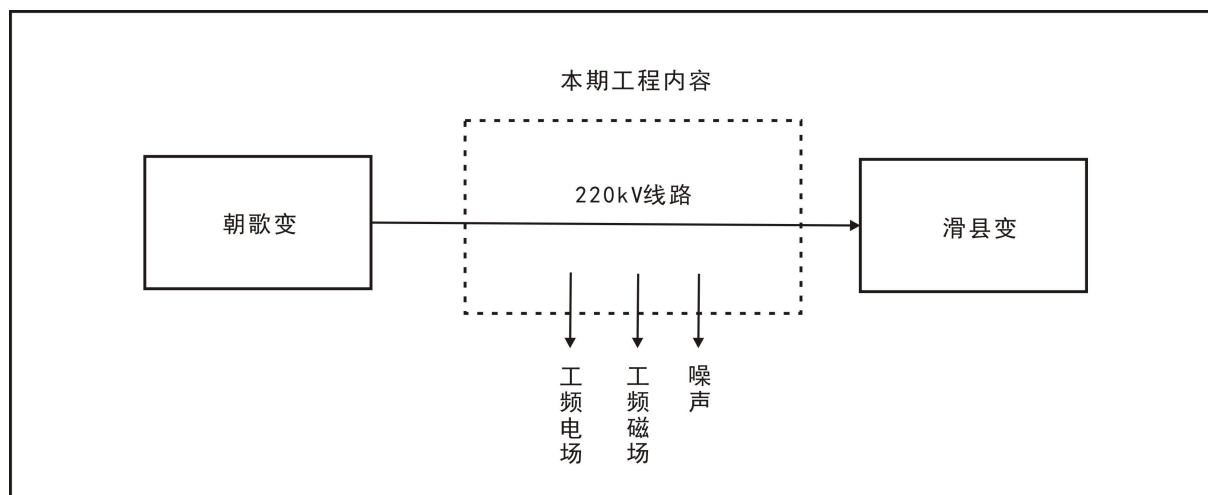


图5-2 运行期产污环节示意图

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：施工人员产生的生活垃圾及线路塔基开挖产生的施工弃土弃渣等。

(5) 生态环境：线路塔基开挖、平整以及土方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) 工频电场、工频磁场

高压输电线运行时，由于导线、金属构件等导体内部带有电荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场，称之为工频电磁场。工频电磁场是一种极低频率的电磁场，也是一种准静态场。表征静电感应的物理量主要有工频电场强度、感应电压和感应电流等。

(2) 噪声

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

输电线路运行期间无废水产生。

(4) 固体废物

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)	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)
	运行 期	/	/	/
电 磁	运行 期	输电线路	工频电磁场	/
工频电场≤4kV/m 工频磁场≤100μT				

主要生态影响:

本工程仅新建 1 基双回路终端塔, 根据可研资料, 塔基永久占地面积约 20m²。因此, 线路施工期间对周边生态环境影响较小。

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线路塔基开挖、回填等施工活动产生的二次扬尘以及运输车辆产生的尾气。

通过现场踏勘了解到本工程新建杆塔位于农田区域，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《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《中共河南省委、河南省人民政府关于打赢大气污染防治攻坚战的意见》（豫发〔2016〕18号）、《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质量的影响，本评价提出以下措施：

①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。

②施工单位应加强道路扬尘的治理工作，采取有效的抑制扬尘措施。

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制砂浆。

④施工期间在塔基施工现场周围设置临时围栏等防风措施。

⑤施工过程中开挖产生的土方集中堆放，并采用苫布遮盖，开挖完成后及时回填，如有多余土方应及时清运。

⑥对施工现场定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬，施工单位应经常清洗运输车辆，以减少扬尘。

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生产废水。

（1）生活污水

本项目工程量小，线路施工人员产生的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) 生产废水

本工程仅新建1基杆塔，塔基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.声环境影响分析

施工噪声主要是塔基开挖时各种机械设备产生。本工程仅新建1基杆塔，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

施工期间所产生的固体废物主要有施工人员产生的生活垃圾以及塔基开挖等施工活动产生的弃土弃渣。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集中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。

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塔基开挖、回填等施工活动以及土方堆放对土地的占用、扰动以及植被的破坏。

(1) 土地占用

本工程新建1基杆塔，塔基永久占地面积约为20m²，塔基开挖量小，施工时间短，对土地的扰动较小。

(2) 植被破坏

本工程输电线路占地均为农田，工程永久占地影响的植被主要为农田栽种的农作物。本工程新建1基杆塔，塔基占地面积小，对植被的破坏也较少；临时占地对植被的影响主要为施工人员对农田作物的踩踏，但由于本项目工程量小，施工时间较短，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在初步设计期间，结合最新勘查资料，尽量选择占地面积较小的塔型和塔基基础；
- ②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

材料运输尽量利用已有道路，减少施工占地；

③塔基施工应分层开挖，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；

④施工结束后应尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行复耕或植被恢复；

⑤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)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非居民区

本工程 220kV 线路在采用 2E5-SDJ-24 型塔、2×JL/G1A-400/35 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 6.499kV/m (距线路中心地面垂直投影水平距离 8m 处),工频磁感应强度为 9.571 μT (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 10kV/m 和 100μT 的限值要求。

②居民区

本工程 220kV 线路在采用 2E5-SDJ-24 型塔、2×JL/G1A-400/35 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 3.763kV/m (距线路中心地面垂直投影水平距离 8m 处),工频磁感应强度为 7.224μT (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,本次评价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。

2.声环境影响分析

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.地表水环境影响分析

输电线路运行期间无废水产生。

4.大气环境影响分析

输电线路运行期间无大气污染物排放。

5.固体废物影响分析

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)	①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。 ②施工单位应加强道路扬尘的治理工作，采取有效的抑制扬尘措施。 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制砂浆。 ④施工期间在塔基施工现场周围设置临时围栏等防风措施。 ⑤施工过程中开挖产生的土方集中堆放，并采用苫布遮盖，开挖完成后及时回填，如有多余土方应及时清运。 ⑥对施工现场定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬，施工单位应经常清洗运输车辆，以减少扬尘。	有效抑制扬尘产生。
水 污染物	施工期	施工人员	生活污水	施工人员生活污水利用当地已有的生活污水处理设施进行处理。	对工程周边水体水质没有影响。
固体 废物	施工期	施工人员	生产垃圾	①施工人员产生的生活垃圾集中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。	对周围环境 影响较小。
			生活垃圾		
电磁 环境	前期	输电线路	电磁环境	①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； 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。	满足公众曝 露 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专职和兼职人员，负责环境保护管理工作； 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在初步设计期间,结合最新勘查资料,尽量选择占地面积较小的塔型和塔基基础;
- ②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,施工材料运输尽量利用已有道路,减少施工占地;
- ③塔基施工应分层开挖,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;
- ④施工结束后应尽快清理施工场地,并对施工扰动区域进行复耕或植被恢复;
- ⑤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、生态环境现状数据档案，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、生态调查等工作。

3.环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，测试、收集环境状况基本资料；整理、统计分析监测结果，上报本工程所在县级至省级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) 电磁环境影响监测

- ①监测点位布置：沿线路路径均匀布置背景监测点位。
- ②监测项目：工频电场、工频磁场和噪声。
- ③竣工验收：项目建成投运后，应申请环境保护竣工验收。
- ④监测频次：按照相关要求定期监测。

(2) 噪声监测

①监测点位布置：沿线路路径均匀布置背景监测点位。

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.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。

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	线路沿线敏感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	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，塔基开挖的土方是否回填。
10	生态环境保护措施	是否落实破坏区域植被恢复、施工过程中垃圾妥善处理等生态保护措施。
11	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。

九、 结论

1.工程概况

河南安阳滑县220千伏变电站~河南鹤壁朝歌500千伏变电站线路改造工程具体建设内容如下:

姜滑线后段改接入朝歌变 220kV 线路工程: 线路起于姜滑线 177#小号侧, 止于朝蓝线 95#。新建线路路径全长 0.3km, 单回路架设。

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, 工程建设符合安阳市电网规划要求。

本工程线路位于滑县城关镇境内, 目前已取得滑县住房和城乡建设局的同意意见, 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为 56.4dB(A), 夜间噪声监测值为 47.2dB(A), 声环境质量能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)“4a 类”标准限值要求。

3.2 工频电场强度、工频磁感应强度

本工程监测点位处工频电场强度为 24.7V/m, 工频磁感应强度为 0.078 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非居民区

本工程 220kV 线路在采用 2E5-SDJ-24 型塔、2 $\times$ JL/G1A-400/35 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 6.499kV/m (距线路中心地面垂直投影水平距离 8m 处), 工频磁感应强度为 9.571 μ T (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 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 2E5-SDJ-24 型塔、2×JL/G1A-400/35 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 3.763kV/m （距线路中心地面垂直投影水平距离 8m 处），工频磁感应强度为 $7.224\mu\text{T}$ （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，本次评价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 噪声

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。

4.3 废水

输电线路运行期间无废水产生。

4.4 大气

输电线路运行期间无大气污染物排放。

4.5 固体废物

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 3.5 万元，占总投资的 0.83%。

6.公众参与

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》、《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号）的相关规定，建设单位国网安阳供电公司于 2017 年 10 月 27 日~11 月 7 日期间分别以网站信息公示、报纸信息公示的方式开展了公众参与工作，并编制完成了

《河南安阳滑县220千伏变电站~河南鹤壁朝歌500千伏变电站线路改造工程公众参与说明》。

本次评价引用《河南安阳滑县 220 千伏变电站~河南鹤壁朝歌 500 千伏变电站线路改造工程公众参与说明》的结论：在网站信息公示和报纸信息公告期间，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。

7.本工程对环境的影响及建设的可行性结论

河南安阳滑县 220 千伏变电站~河南鹤壁朝歌 500 千伏变电站线路改造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 线路走径协议
- 附件 3 执行标准意见
- 附件 4 环保手续履行情况
- 附件 5 监测资质证书
- 附件 6 检测报告
- 附件 7 技术审查意见

附表

建设项目环评审批基础信息表

河南安阳滑县 220 千伏变电站-河南鹤
壁朝歌 500 千伏变电站线路改造工程
电磁环境影响评价专题

湖北君邦环境技术有限责任公司

二〇一八年一月

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.....	2
3 电磁环境影响预测与评价.....	3
3.1 输电线路.....	错误！未定义书签。
4 电磁环境影响评价专题结论.....	11
4.1 电磁环境现状评价结论.....	11
4.2 电磁环境影响预测评价结论.....	11

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	居民区
				10kV/m	架空输电线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所
			工频磁感应强度	100μT	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	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

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 架空线路	边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域

1.5 电磁环境保护目标

经现场踏勘，本工程评价范围内无电磁环境保护目标。

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	EFA-300	XDdj2016-4151	中国计量科学研究院	2016.11.14~2017.11.13

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（℃）	相对湿度（%）	风速
2017 年 10 月 22 日	多云	11~20℃	45%~67%	<3m/s

2.6 监测点位

本工程监测点位具体见表 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	背景测点	测量线路下方距地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度。

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 (μT)
EB1	背景测点	24.7	0.078

根据表 2-4 监测数据分析，本工程监测点位处工频电场强度为 24.7V/m、工频磁感应强度为 0.078μT，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求的 4kV/m 及 100μT 公众曝露限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）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：

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

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。[\lambda] 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、...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：

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

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：

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

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

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

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，预测杆塔型号选择本期新建的2E5-SDJ型塔。

②本次预测线路导线型号均为2×JL/G1A-400/35。

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 3-1。

表 3-1 本工程线路预测参数

线路名称	本工程线路
线路电压	220kV
导线型号	2×JL/G1A-400/35
走线方式	架空走线
回路数	单回路
预测塔型	2E5-SDJ
计算电流(A)	729
导线排列方式	垂直排列
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（-7.6， 37） B（-7.6， 30.5） C（-7.6， 24）

预测塔型图见图3-1。

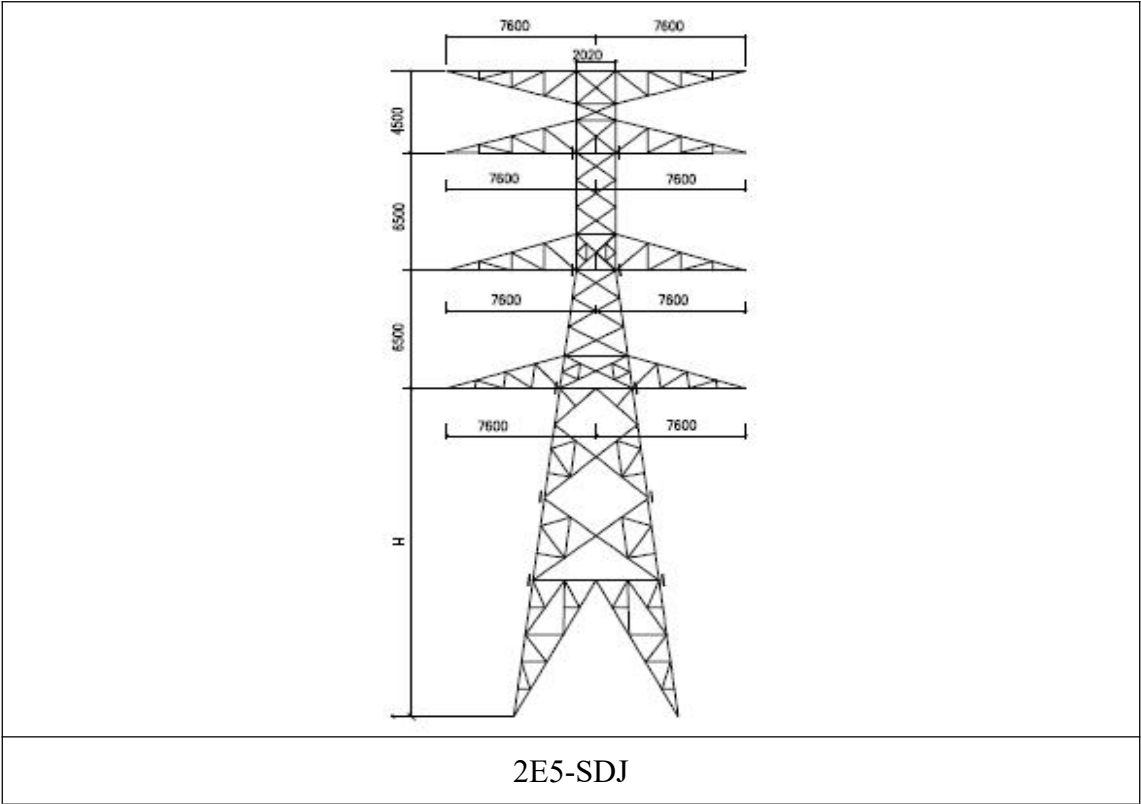


图 3-1 预测塔型图

（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3-2，图3-2、图3-3。

表3-2 2E5-SDJ-24型塔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	1.299	9.571	1.227	8.552
距原点 1 米	1	1.575	8.549	1.455	7.732
距原点 2 米	2	2.232	7.664	1.997	7.002
距原点 3 米	3	3.082	6.895	2.677	6.354
距原点 4 米	4	4.036	6.226	3.404	5.781
距原点 5 米	5	5.008	5.643	4.103	5.273
距原点 6 米	6	5.859	5.132	4.683	4.823
距原点 7 米	7	6.405	4.682	5.049	4.422
距原点 8 米	8	6.499	4.285	5.131	4.065
距原点 9 米	9	6.125	3.933	4.924	3.746
距原点 10 米	10	5.416	3.620	4.489	3.460
距原点 15 米	15	1.761	2.481	1.767	2.403
距原点 20 米	20	0.400	1.790	0.481	1.748
距原点 25 米	25	0.109	1.344	0.086	1.320
距原点 30 米	30	0.149	1.043	0.106	1.028
距原点 35 米	35	0.152	0.830	0.127	0.821
距原点 40 米	40	0.135	0.676	0.120	0.669
距原点 45 米	45	0.114	0.560	0.105	0.556
距原点 50 米	50	0.095	0.471	0.090	0.468

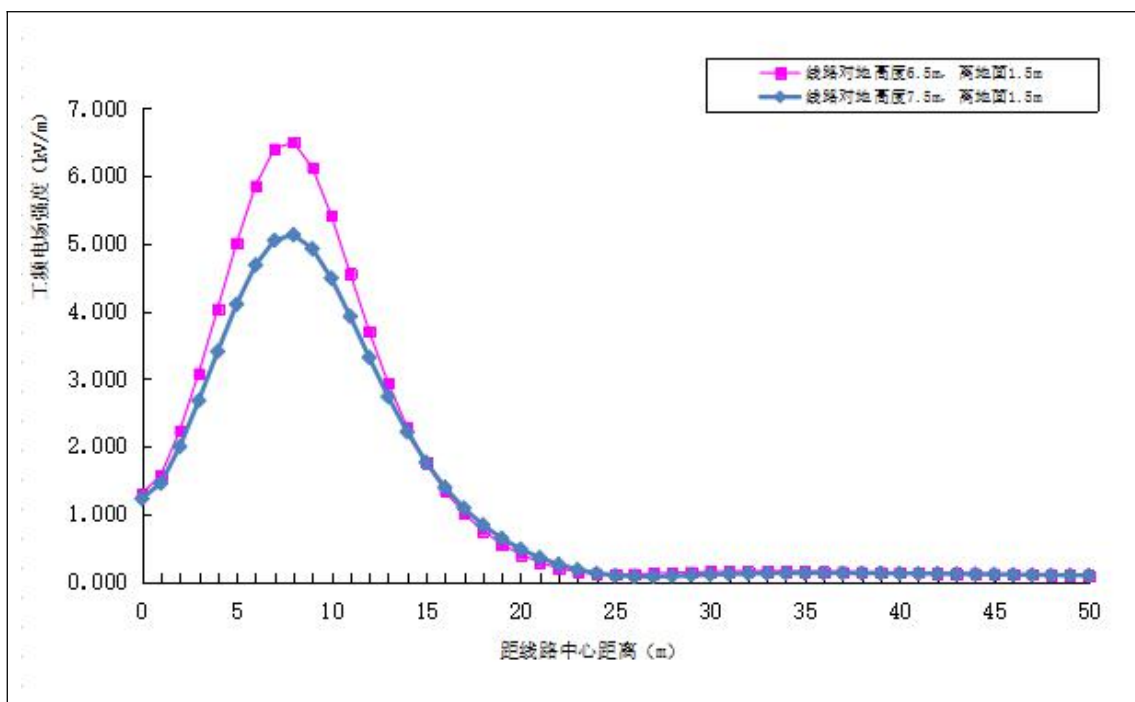


图3-2 2E5-SDJ-24型塔工频电场强度变化曲线

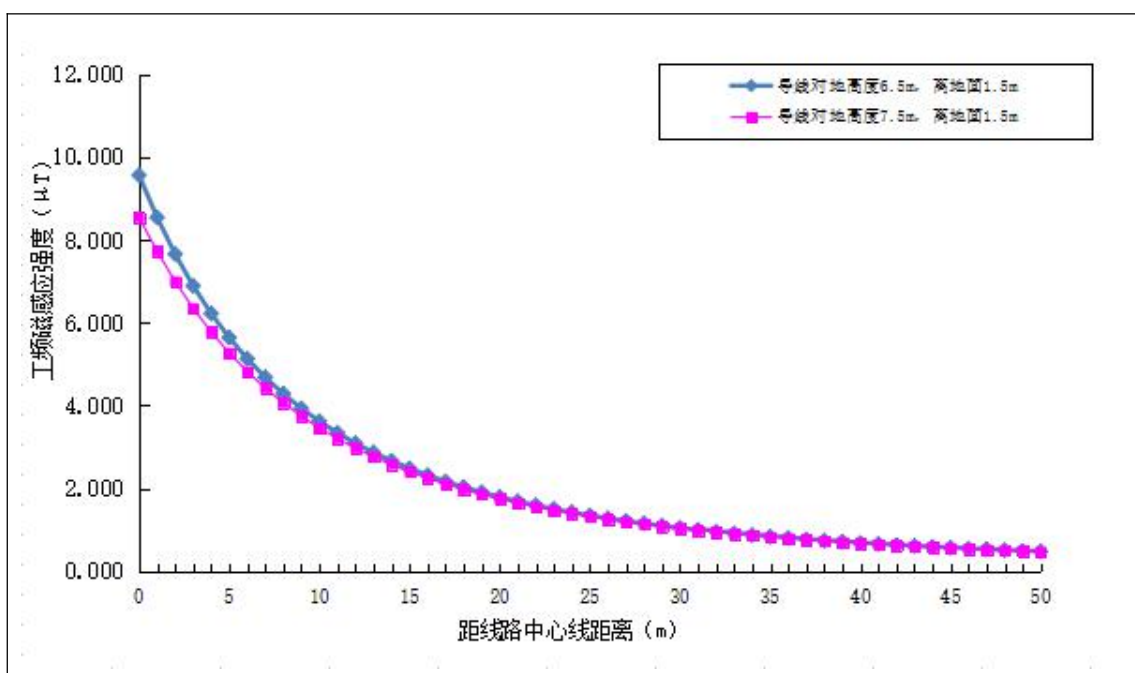


图3-3 2E5-SDJ-24型塔工频磁感应强度变化曲线

由表 3-2 可见,本工程 220kV 线路在采用 2E5-SDJ-24 型塔、2×JL/G1A-400/35 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 6.499kV/m(距线路中心地面垂直投影水平距离 8m 处),工频磁感应强度为 9.571 μT(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 10kV/m 和 100μT 的限值要求。

本工程 220kV 线路在采用 2E5-SDJ-24 型塔、2×JL/G1A-400/35 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 5.131kV/m(距线路中心地面垂直投影水平距离 8m 处),工频磁感应强度为 8.522 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3-3。

**表 3-3 2E5-SDJ-24 型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-400/35	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
6.5	6.499	9.571
7.5	5.131	8.522
8.5	4.153	7.640
9.0	3.763	7.224

由表 3-3 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 3.763kV/m,工频磁感应强度最大值为 7.224μT,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。

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3-4、图3-4~图3-5。

表3-4 2E5-SDJ-24型塔导线离地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μT)

预测点	距边导线距离 (m)	工频电场强度	工频磁感应强度
距原点 0 米	边导线内	1.117	7.224
距原点 1 米	1	1.277	6.637
距原点 2 米	2	1.663	6.096
距原点 3 米	3	2.143	5.601
距原点 4 米	4	2.638	5.151
距原点 5 米	5	3.091	4.744

距原点 6 米	6	3.455	4.375
距原点 7 米	7	3.688	4.041
距原点 8 米	8	3.763	3.740
距原点 9 米	9	3.679	3.467
距原点 10 米	10	3.458	3.219
距原点 15 米	15	1.690	2.140
距原点 20 米	20	0.578	1.589
距原点 25 米	25	0.135	1.281
距原点 30 米	30	0.051	1.004
距原点 35 米	35	0.091	0.806
距原点 40 米	40	0.098	0.659
距原点 45 米	45	0.092	0.549
距原点 50 米	50	0.081	0.463

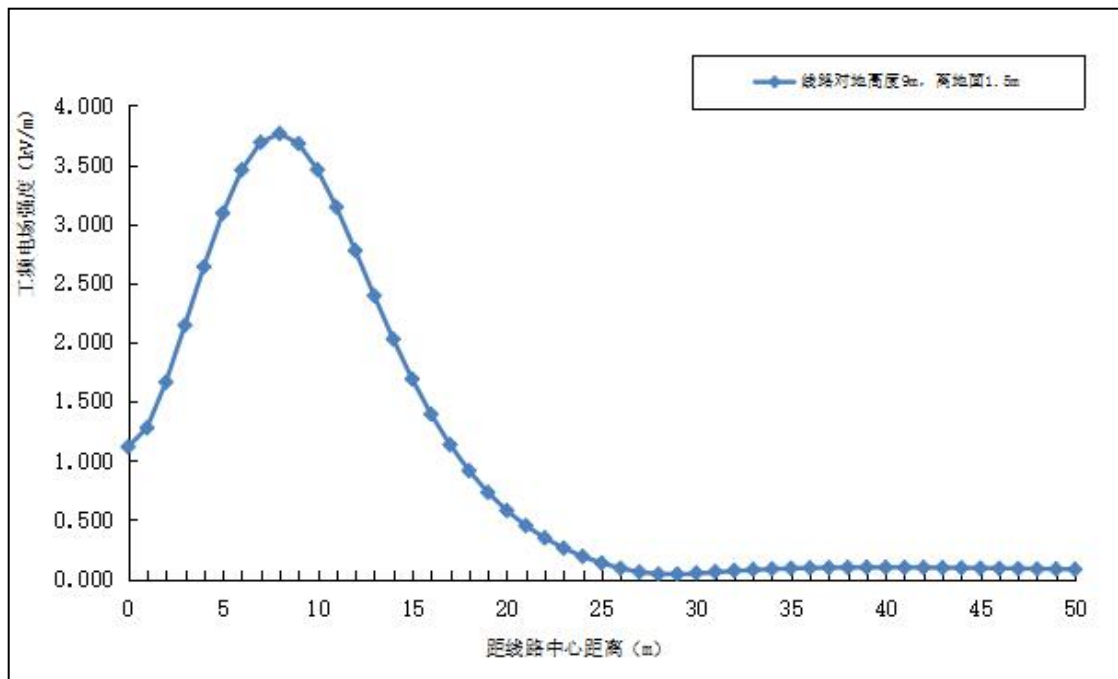


图3-4 2E5-SDJ-24型塔工频电场强度变化曲线

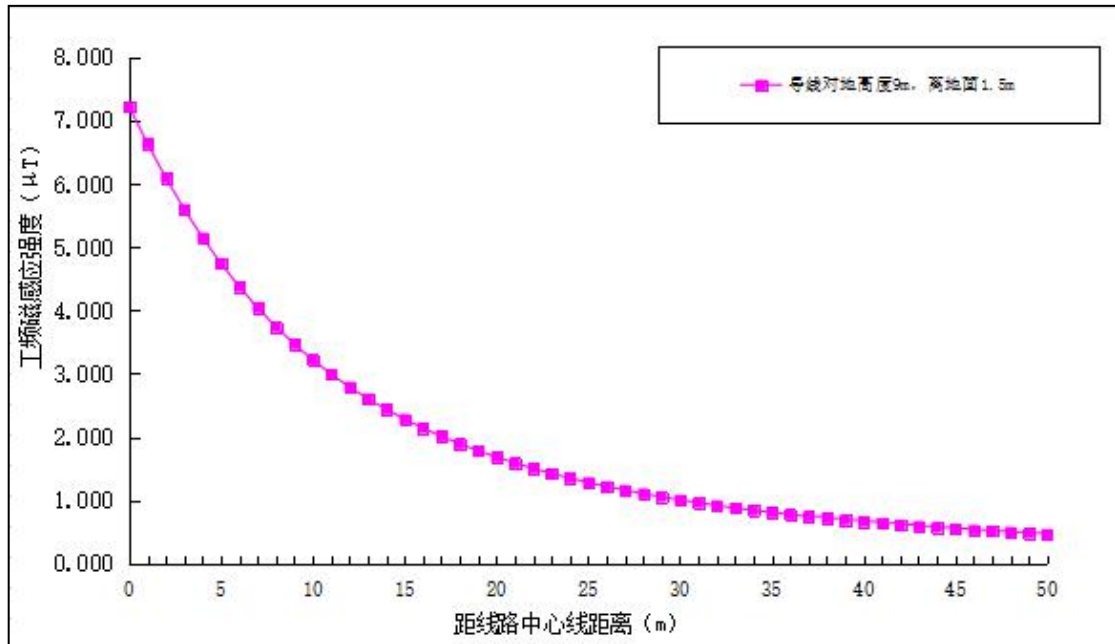


图3-5 2E5-SDJ-24型塔工频磁感应强度变化曲线

由表 3-4 可见,本工程 220kV 线路在采用 2E5-SDJ-24 型塔、2×JL/G1A-400/35 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 3.763kV/m (距线路中心地面垂直投影水平距离 8m 处),工频磁感应强度为 7.224μT (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。

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,本工程监测点位处工频电场强度为 24.7V/m、工频磁感应强度为 0.078μT,均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求的 4kV/m 及 100μT 公众曝露限值要求。

4.2 电磁环境影响预测评价结论

①非居民区

本工程 220kV 线路在采用 2E5-SDJ-24 型塔、2×JL/G1A-400/35 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 6.499kV/m (距线路中心地面垂直投影水平距离 8m 处),工频磁感应强度为 9.571 μT (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 10kV/m 和 100 μ T 的限值要求。

②居民区

本工程 220kV 线路在采用 2E5-SDJ-24 型塔、2 $\times$ JL/G1A-400/35 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 3.763kV/m（距线路中心地面垂直投影水平距离 8m 处），工频磁感应强度为 7.224 μ 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 μ T 的公众暴露限值要求。

因此，本次评价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。