检索号：5961-H/HK2019268K-A02

密级：无

建设项目环境影响报告表

项 目 名 称：十堰炉子沟 220kV 输变电工程

建 设 单 位：国网湖北省电力有限公司十堰供电公司

编制单位：国电环境保护研究院有限公司

编制日期 2020 年 9 月

目　录

1 建设项目基本情况.....1
2 建设项目所在地自然环境简况.....7
3 环境质量现状.....9
4 评价适用标准.....12
5 建设项目工程分析.....14
6 项目主要污染物产生及预计排放情况.....17
7 环境影响评价.....18
8 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....28
9 结论.....31

1 建设项目基本情况

项目名称	十堰炉子沟 220kV 输变电工程				
建设单位	国网湖北省电力有限公司十堰供电公司				
法人代表	杨天功		联系人	项兴尧	
通讯地址	湖北省十堰市人民南路 79 号				
联系电话	0719—8806874				
传真	0719（8806874）		邮政编码	442000	
建设地点	变电站和线路位于十堰市张湾区境内				
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 D4420	
占地面积	变电站围墙内占地：8415m^2，塔基永久占地：1905m^2		绿化面积	/	
总投资（万元）	14706	环保投资（万元）	48	环保投资占总投资	0.33%
预期投产日期			2021 年		

工程内容及规模

本工程包括 220kV 炉子沟变电站工程和柏林~李家垸π入炉子沟变电站 220kV 线路工程。

（1）220kV 炉子沟变电站工程

220kV 炉子沟变电站为户外布置，本期主变 2×180MVA，220kV 出线 2 回，110kV 出线 7 回，10kV 出线 16 回，无功补偿装置 2×4×8Mvar。终期主变 3×180MVA，220kV 出线 6 回，110kV 出线 12 回，10kV 出线 24 回，终期 3×4×8Mvar。

（2）柏林~李家垸π入炉子沟变电站 220kV 线路工程

新建线路全长约 7.4km，其中单回架空线路长约 4km，双回架空线路长约 3.4km。导线型号为 2×JL3/G1A-400/35，新建杆塔共 31 基。

1、新建220kV炉子沟变电站工程

1.1 站址位置

220kV炉子沟变电站站址位于十堰市工业新区东风工业园，地处风神大道和动力路交汇处，北临风神大道，本工程地理位置示意图见附图1。

1.2 本期建设规模

220kV炉子沟变电站本期建设2台180MVA主变，220kV出线2回，110kV出线7回，10kV出线16回，无功补偿装置2×4×8Mvar，配套设置办公（主控室）、生活（卫生间）等设施。220kV炉子沟变电站建设内容及规模见表1-1。

表1-1 220kV变电站建设内容及规模一览表

建设内容		建设规模
1	主变容量	户外布置，本期2×180MVA，终期3×180MVA
2	220kV配电装置	户外布置，本期2回，终期6回
3	110kV配电装置	户外布置，本期7回，终期12回
4	配电装置室	521m^2
5	变电站围墙内占地面积	8415m^2
6	事故油池	站内设置1座有效容积为80m^{3}事故油池

1.3 变电站平面布置

220kV炉子沟变电站为户外布置变电站，变电站大门设在站区东北侧中部，220kV和110kV配电装置采取平行相对布置，220kV配电装置布置在站区西北侧，出线向西北；110kV配电装置布置在站区东南侧，出线向东南；综合楼布置在站区的东中部；主变及10kV屋内配电装置布置于220kV和110kV配电装置中间。站内道路环形布置于配电装置布置区与主变区四周。地埋式污水处理装置布置于综合楼东侧，事故油池布置于主变北侧。变电站工程按最终规模一次征地，围墙内占地8415m^2，总征地面积12137m^2。

220kV炉子沟变电站总平面布置示意图见附图2，变电站站址现状照片见附图3。

1.4 公用

1.4.1 给排水

变电站站区生活用水引接自来水。站内排水系统采用分流制，即生活污水和雨水排水系统分开。生活污水经地埋式污水处理装置处理后，排入污水回用水池，用于站区绿化，不外排；站区雨水经雨水口收集，排入站区雨水排水网管，最终接入站址北侧市政雨水排水管网。

1.4.2 通风及降噪

10kV 配电装置室设置四面出风天花机，进风采用自垂式百叶风口，风机采用屋顶风机；值班室、二次设备室、蓄电池室等设置空调；卫生间、生活间采用换气扇进行通风换气。

1.5 环保工程

220kV 炉子沟变电站内设置 1 座有效容积为 80m^3 事故油池，以满足站内单台最大油量主变事故状态下变压器油 100%不外排的需要。

2、柏林~李家垸π入炉子沟变电站 220kV 线路工程

2.1 建设规模

新建线路全长约 7.4km，其中单回架空线路长约 4km，双回架空线路长约 3.4km。

2.2 线路路径走向

柏林侧：线路从炉子沟变出线后，采用双回路（本期挂西侧，预留侧为炉柏Ⅱ回）向北走线，线路先后跨越风神大道、东风公司、十天高速，然后双回路变单回路接入π开点老线路至柏林变，形成炉子沟-柏林Ⅰ回线路。新建线路长约 3.2km，其中单回架空线路长约 1.4km，双回架空线路长约 1.8km。

李家垸侧：线路从炉子沟变出线后，采用双回路（本期挂东侧，预留侧为炉垸Ⅱ回）向北走线，线路先后跨越风神大道、东风公司、十天高速，然后双回路变单回路接入π开点老线路至李家垸变，形成炉子沟-李家垸Ⅰ回线路。新建线路长约 4.2km，其中单回架空线路长约 2.6km，双回架空线路长约 1.6km。

（注：柏林-李家垸线路π入炉子沟变后，原柏垸线 19#-24#段杆塔保留作为十堰供电公司检修试验用。柏垸线 19#为直线塔，因此需在原 19#塔大号侧新建单回终端塔；柏垸线 24#塔为直线塔，因此需在原 24#塔小号侧新建单回终端塔，将两段线路临时锚固，导地线及金具保留。）

本工程线路路径示意图见附图 4，本工程线路与周围环境保护目标相对位置关系示意图见附图 5。

2.3 导线、地线及杆塔

本工程导线型号为 2×JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线，地线一根选用 OPGW-24 型光缆，另一根选用 JLB35-120 钢绞线。全线共计使用 31 基塔，塔型分别采用 2B2-DJC、2E2-SZC1、2E2-SZC2、2E2-SZC3、2E2-SZC4、2E2-SJC1、2E2-SJC2、2E2-SJC3、2E2-SDJC、21GSZV42、21GSDJ49 模块共 11 种塔型。本工程塔型示意图见附图 6。

表 1-2 柏林~李家垸π入炉子沟变电站 220kV 线路工程杆塔使用情况一览表

塔型	呼高（m）	数量（基）	合计
2B2-DJC	24	2	4

	30	2	
2E2-SZC1	30	1	1
2E2-SZC2	36	2	2
2E2-SZC3	36	2	5
	39	2	
	42	1	
2E2-SZC4	45	1	1
2E2-SJC1	27	2	5
	30	3	
2E2-SJC2	27	1	1
2E2-SJC3	27	1	2
	30	1	
2E2-SDJC	27	2	2
21GSZV42	42	4	4
21GSDJ49	33	4	4
合计			31

2.4 导线对地和交叉跨越距离

220kV输电线路主要穿越风神大道2次、十天高速2次。根据《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010)的要求，导线对地和交叉跨越距离见表1-2。

表 1-2 导线对地和交叉跨越距离

项目		最小距离
对地距离	非居民区	6.5m
	居民区	7.5m
交叉跨越	建筑物	6.0m
	公路（地面）	8.0m
	弱电线和电力线	4.0m

3、与产业政策及规划的相符性

3.1 产业政策相符性

根据国家发展改革委第29号《产业结构调整指导目录（2019本）》（2020年1月1日起实行），本项目属于“第一类鼓励类”、“四、电力”中“10、电网改造与建设”，故本

项目符合国家产业政策。

3.2 规划相符性

本工程 220kV 炉子沟变电站站址位于十堰工业新区东风工业园，北临风神大道。站址场地为低丘地貌，所用土地隶属于东风工业园，为园区预留建设用地，用地符合十堰市土地利用总体规划，站址符合城市规划要求，并已征得相关部门同意意见。此外，本工程属于十堰市“十三五”电网规划中建设项目，符合电网规划。

220kV 输电线路所经地貌主要为丘陵地貌，沿线无影响路径方案的不良地质作用分布，处于区域构造、地质环境相对稳定区。本工程综合协调了本线路与沿线已建送电线路、公路及其它设施之间的矛盾。尽量避让沿线村庄，减轻了对居民电磁环境的影响。本工程线路路径方案征求了当地规划部门、地方政府的意见。（相关部门对本工程路径的具体书面同意见附件 4）。因此，本工程线路路径是合理的。

4、有关的区域规划文件、意向

十堰炉子沟 220kV 输变电工程为新建工程，线路路径的选择取得地方政府和相关部门的原则协议。线路走廊的规划许可意见及上述意见的落实情况见表 1-3。

表 1-3 十堰炉子沟 220kV 输变电工程的协议一览表

工程	相关部门	意见	落实情况
十堰炉子沟 220kV 输变电工程	十堰市规划局	选址符合城市总规及片区控规的要求，拟同意项目建设；原则同意贵公司提出的配套线路路由，建议贵公司在线路布置时对线路路由及铁塔布局进行科学优化，尽可能避免横穿、分割建设用地，以免影响后期项目建设，避免二次迁移造成人力物力浪费。	线路已按要求实施
	十堰市张湾区人民政府	该工程站址及配套的 220kV 线路路径走向符合我市电力设施布局专项规划，与我区其他重大项目建设用地规划无冲突，原则上同意贵公司炉子沟 220kV 变电站及 220kV 配套线路路径方案。	—
	十堰市国土资源局	拟选用地符合张湾区土地利用总体规划，未压覆重要矿产资源	—
	十堰市林业局	该工程线路建设需使用张湾区林地，其森林类别分别为一般商品林地和生态公益林地中的省级公益林；其林地保护等级分别为Ⅲ级和Ⅳ级保护林地。 根据相关规定，县（市、区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。因此，该工程的线路建设可以按照程序申请办理使用林地许可。	线路开工前按要求办理手续

5、与本项目有关的原有环境状况及主要环境问题

5.1 与本项目有关的原有环境状况

本工程为新建项目，变电站及输电线路沿线为工业园区，小段线路路径位于农村地区。本工程对环境的影响主要为电磁环境影响及声环境影响，本工程部分拟建220kV架空输电线路沿交通干线架设，与本项目有关的原有污染物主要是拟建线路沿线交通干线的噪声。

5.2 主要环境问题

根据工程所在地的监测结果，本工程区域及周围环境敏感目标处电磁环境和声环境均满足相关评价标准要求。拟建线路沿线环境质量现状良好，未发现明显的环境问题。

2 建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气象、水文、植被、生物多样性等）

1.1 地形地貌

本工程位于十堰市，十堰市山脉分属三个系：秦岭山脉东段延伸到本市北部，武当山位于本市中部。特点是：山大谷狭，高差大，坡度大，切割深。最高点竹溪葱坪海拔 2740.2m，最低点丹江口市潘家岩 87m。十堰市在地形上属于我国第二阶梯的东缘，新华夏构造体系的第三隆起带，地势南北高、中间低，自西南向东北倾斜。地形地貌从南到北，依次为北部秦岭山区—汉江河谷低丘地区—中部武当山区—山间盆地区—南部大巴山区。

全市可分为低山丘陵区、低山区、中山区及高山区四种主地貌类型，其中：丘陵面积 6250km^2，低山面积 7395km^2，中山面积 6802km^2，高山面积 3233km^2。

本工程线路沿线以山地地形为主，主要属构造剥蚀丘陵地貌，地势起伏较大，地面高程一般为 200~450m，相对高差一般为 100~150m，线路沿线主要为旱地、林地等。

线路跨越十天高速

线路经过山地 1

线路经过山地 2

线路 π 接点位置现状

1.2 气候特征

十堰市属于亚热带大陆性季风气候。总体特征为：“雨热同季少严寒，旱雹阴雨灾频繁，水热垂直差异大，中暖北次冷湿南。”境内光热资源较丰富，年平均日照时数1655~1958h，无霜期 224~255 天，平均年降水量 800mm 以上，六至八月是本区全年雨水、热能最丰富的季节。夏季平均气温大都高于 25℃，其中七月平均为 27℃左右，积温较多。七、八月份降水量一般都在 100mm 以上。受海拔高度、坡向等地形地貌因素影响，气候复杂多样。

1.3 水文

十堰市河网密布，水系发达，由西至东平行排列的堵河、大峡河、犟河、神定河、马家河、茅塔河、田湖堰河等从西南向东北流进郧县，注入汉江。全市共计河流约 2489 条，堵河为十堰市最大河流，全长 338.6km，在湖北省中、小河流中仅次于清江，位居第二。汉江是十堰市过境河流，流经郧西、郧县和丹江口市，过境长度 216km。

本工程新建变电站周边和输电线路沿线评价范围内为农田灌溉水渠，无大型水体分布，不涉及集中式饮用水源保护区。

1.4 生态资源

十堰地处北亚热带大陆性季风气候，有利于生物生长繁殖，生物种类较多，资源丰富。

根据现状调查，本工程站址及线路沿线地形主要为平地和山地，沿线主要植被为道路边绿化带内低矮灌木、人工种植的马尾松、杉木等，本工程评价范围内没有需要特殊保护的野生动植物。

3 环境质量现状

建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题

本项目为十堰炉子沟 220kV 输变电工程。为了解工程周围的电磁环境现状，我院委托湖北博润雅检测科技有限公司（CMA 证书号：171712050217）的监测人员于 2019 年 8 月 8 日对工程沿线的工频电场、工频磁场及噪声进行了现状监测，情况如下：

1.电磁环境质量

1.1 监测项目及方法

监测项目：工频电场、工频磁场。

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）。

1.2 监测单位、监测时间及气象条件

监测单位：湖北博润雅检测科技有限公司

监测时间及气象条件：

2019 年 8 月 8 日，天气多云；温度 28℃~33℃；湿度 45%~50%；风速 1.0~1.5m/s。

1.3 监测仪器

SEM-600 工频场强仪，检定有效期为 2019 年 4 月 20 日～2020 年 4 月 19 日，检定证书编号为 CAL(2019)-(JZ)-(0044)，年检单位为中国舰船研究设计中心检测校准实验室。

出厂编号：S-0150；

量程范围：工频电场：0.01V/m~100kV/m；工频磁场 0.1nT~10mT。

1.4 监测布点

具体监测点位设置如下：

（1）220kV 炉子沟变电站

在炉子沟变电站站址中心处布置 1 个监测点位。

（2）220kV 输电线路

在输电线路沿线小岭村环境保护目标处布置 8 个监测点位。

1.5 监测结果及分析

根据现状监测结果，变电站拟建站址中心处工频电场强度为 0.43V/m，工频磁感应强度为 0.0071μT；220kV 输电线路工程沿线各环境保护目标处工频电场强度为（0.03~7.09）V/m，工频磁感应强度为（0.0011~0.0353）μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的评价标准要求。

2.声环境质量

2.1 监测项目及方法

监测项目：等效连续 A 声级。

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

2.2 监测单位、监测时间及气象条件

同电磁环境质量监测。

2.3 监测仪器

采用 AWA6228 型多功能声级计，检定有效期为 2019 年 7 月 26 日~2020 年 7 月 25 日，检定证书编号为 CAL(2019)-(JZ)-(0102)，年检单位为中国舰船研究设计中心检测校准实验室。

出厂编号：110555；

量程范围：30dB(A)~130dB(A)。

2.4 监测布点

具体监测点位设置如下：

（1）220kV 炉子沟变电站

在炉子沟变电站站址中心处布置 1 个监测点位。

（2）220kV 输电线路

在输电线路沿线小岭村环境保护目标处布置 6 个监测点位。

2.5 监测结果及分析

本工程噪声监测结果见表 3-1~表 3-2。

表 3-1 220kV 炉子沟变电站拟建站址周围环境现状

测点位置	声环境 dB(A)		标准值
	昼间	夜间	
站址中心处（1）	49.4	46.1	65/55

根据现状监测结果，变电站拟建站址中心处声环境背景值昼间 49.4dB(A)、夜间 46.1dB(A)，昼、夜间声环境背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

表 3-2 220kV 输电线路工程沿线环境现状

测点位置	声环境 dB(A)		标准值
	昼间	夜间	
线路西北侧约 40m 小岭村民房 1（2）	55.8	48.7	70/55
线路西侧约 25m 小岭村民房 2（3）	44.8	40.9	55/45
线路西侧约 3m 小岭村民房 3（4）	51.7	46.3	70/55

线路西侧约 5m 小岭村民房 4（5）	52.5	47.8	70/55
线路东侧约 8m 小岭村民房 5（6）	53.6	48.9	70/55
线路西北侧约 40m 小岭村民房 6（8）	45.6	41.2	55/45

注：小岭村民房 1、民房 3、民房 4、民房 5 位于 G7011 十天高速（属于城市主干道）两侧，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

220kV 线路工程沿线位于主干道（G7011 十天高速）两侧环境保护目标处声环境背景值昼间（51.7～55.8）dB(A)、夜间（46.3～48.9）dB(A)，昼、夜间声环境背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准的要求；其余环境保护目标处声环境背景值昼间（46.8～47.6）dB(A)、夜间（42.7～42.9）dB(A)，昼、夜间声环境背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求。

3.主要环境保护目标（列出名单和保护级别）

根据现场踏勘及工程设计资料，以及对本工程所经地区情况的了解，本次环评的输变电工程所址及线路路径不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、世界文化和自然遗产地等生态敏感区。根据湖北省环境保护厅、湖北省发展和改革委员会文件《省环保厅、省发改委关于印发湖北省生态保护红线划定方案的通知》（鄂环发[2018]8 号）以及相关生态保护红线登记表和分布图，本工程不涉及湖北省生态保护红线。

本工程变电站和线路主要电磁环境保护目标为 220kV 新建变电站站界外 40m 范围内区域、220kV 架空线路边导线地面投影两侧 40m 带状区域内的民房等环境敏感点；主要声环境保护目标为 220kV 新建变电站站界外 200m 范围内区域、220kV 架空线路边导线地面投影两侧 40m 带状区域内的民房等环境敏感点，主要保护对象为人群。根据现场调查，变电站站址周围及线路两侧评价范围环境保护目标如表 3-3 所示。

表 3-3 本工程环境保护目标一览表

工程名称		环境保护目标		最近方位及距离	评价范围内户数	房屋类型	环境影响因子
十堰炉子沟 220kV 输变电工程	220kV 炉子沟变电站工程	评价范围内无环境敏感目标					
	柏林~李家垸π入炉子沟变电站 220kV 线路工程	十堰市张湾区花果街道	东风汽车悬架弹簧有限公司	线路东侧约 40m	1 户	1 层尖顶	E、B
			小岭村民房	线路西侧约 3m	6 户	1 层尖顶	E、B、N
			菌丰香菇种植家禽养殖厂	线路西北侧约 40m	1 户	1 层尖顶	E、B

注：E：工频电场、B：工频磁场、N：噪声

4 评价适用标准

环境质量标准	（1）工频电磁场 根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4kV/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100μT；架空输电线路线下的耕地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度的公众曝露控制限值为 10kV/m。 （2）声环境 拟建变电站位于风神大道交通干线两侧 20±5m 范围（线路所交通干线相邻区域为工业生产区域，属于 3 类声环境功能区）内声环境保护目标，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，其余环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准；拟建线路位于风神大道、G7011 十天高速等交通干线两侧 50±5m 范围（线路所交通干线相邻区域为乡村区域，属于 1 类声环境功能区）内声环境保护目标，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，位于东风工业园内声环境保护目标，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，其余执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。
评价范围	（1）工频电场、工频磁场评价范围 220kV 炉子沟变电站站界外 40m 范围内； 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。 （2）声环境评价范围 220kV 炉子沟变电站站界外 200m 范围内； 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。 （3）生态环境评价范围 220kV 炉子沟变电站站界外 500m 范围内； 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

<table>
<tr><td>污染物排放标准</td><td>施工期及运行期噪声排放标准见表 4-1。
表 4-1 本工程噪声排放限值一览表 单位：dB（A）
<table>
<tr><th>阶段</th><th>标准名称</th><th>昼间</th><th>夜间</th><th>适用范围</th></tr>
<tr><td>施工期</td><td>《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）</td><td>70</td><td>55</td><td>施工场界</td></tr>
<tr><td rowspan="2">运行期</td><td rowspan="2">《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）</td><td>65</td><td>55</td><td>变电站东北侧、东南侧、西南侧</td></tr>
<tr><td>70</td><td>55</td><td>变电站西北侧</td></tr>
</table>
注：220kV 炉子沟变电站西北侧为风神大道（属于城市主干道），执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）4 类标准；其余三侧位于东风工业园内，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3 类标准。</td></tr>
<tr><td>总量控制指标</td><td>无</td></tr>
</table>

5 建设项目工程分析

5.1 工艺流程简述（图示）

在输送电能时，采用高压（220kV）输送可减少线路损耗，提高能源利用率。由于高压电能不能直接提供给工农业生产和人民生活使用，必须进行逐级降压。本工程将来自 220kV 输电线路的电能通过架空输电线路接入 220kV 变电站，通过所内的 220kV 配电装置，经 220kV 变压器，降压为 110kV 和 10kV 电能，再经过 110kV 和 10kV 配电装置向周围变电站送出。输变电工程的工艺流程与产污过程如图 5-1 所示。

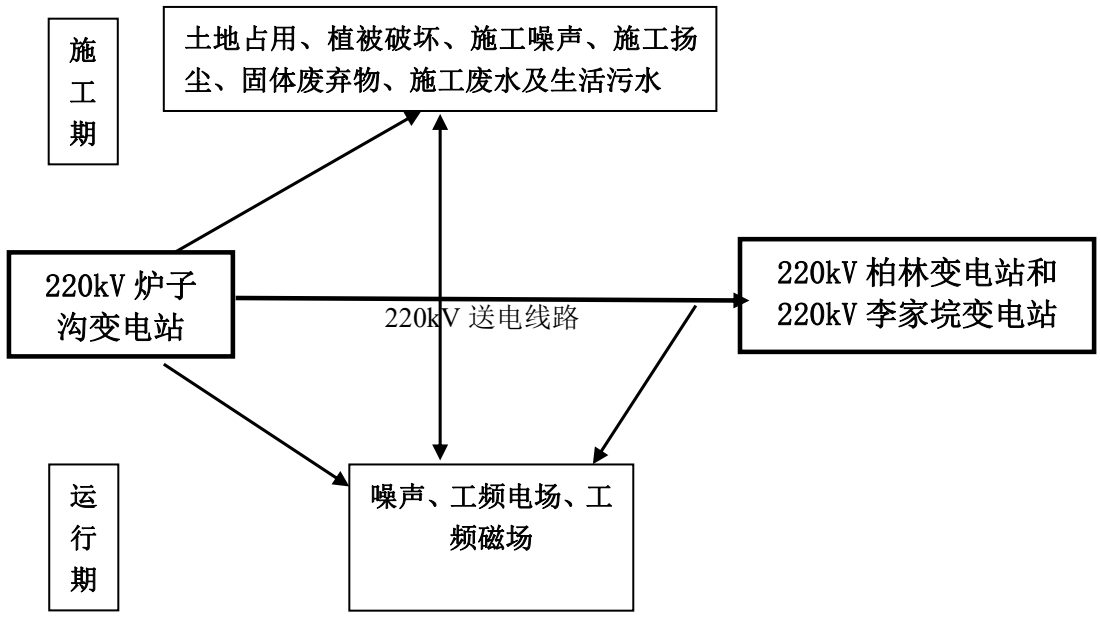

图 5-1　输变电工程的工艺流程示意图

5.2 施工组织

十堰炉子沟 220kV 输变电工程为新建项目，该土建施工采用平面流水，立体交叉的施工方案。主要包括站址三通一平，基础施工，一次回填，土建施工及设备安装等几个阶段。为节约用地，施工生产用地利用变电站场内占地面积，共包括有土建与安装施工区、生产与生活区、施工与生产运行区。

本次 220kV 输电线路主要施工活动包括修建少量简易道路、材料运输、铁塔基础施工、铁塔组立以及导线和避雷线的架设等几个方面。

5.3 主要污染工序

5.3.1 施工期

（1）噪声

项目土建施工和设备安装施工时需使用较多的高噪声机械设备，其源强噪声级最大可达

到 110dB（A）。

（2）废（污）水

工程施工期间的主要水污染物包括施工人员的生活污水和施工场地的生产废水。

变电站施工人员生活污水来自临时生活区，主要为洗涤废水和粪便污水等。在施工生活区设置简易厕所和化粪池，使污水在池中充分停留后，委托当地环卫部门定期清运。施工区设立沉淀池，泥浆废水汇集入沉淀池充分沉淀后回用，不外排。

线路施工人员统一集中居住在施工点附近村庄租住的民房内，生活污水依托租住地的生活污水处理设施。施工期施工现场的用水量很小，几乎无生产废水排放。

（3）扬尘、粉尘

来自地基开挖、土方及材料运输时产生的扬尘和粉尘。

（4）固体废物

拟建变电站根据工业园场地平整及道路标高，工程总挖方约 1.08hm^3，填方约 1.0hm^3，弃土方约 0.08hm^3（采用就地平整的方式，无永久弃方）。

施工期的固体废物主要有施工人员的生活垃圾和施工垃圾，生活垃圾集中堆放至施工人员居住村庄集中暂存，并与当地村庄的生活垃圾一起集中处理。施工垃圾主要为施工废料及边角余料，边角余料由厂家回收，塔基处的土石方就地铺平用于绿化，施工废料及建筑垃圾运至当地政府指定地点。

（5）生态环境

本工程变电站和线路在施工期对生态环境的影响主要表现为土地的占用、破坏植被以及由此可能引起的水土流失。土地占用主要为永久占地和临时占地，永久占地主要为变电站和塔基永久用地，其中变电站总征地面积 12137m^2，塔基永久用地约 1905m^2。工程的临时占地主要为施工期临时便道、牵张场、材料堆放场等，总占地面积约 9.5hm^2。

施工期对生态环境的主要影响为施工时的临时占地，施工临时便道尽量利用现有的村道，牵张场选择植被稀疏的空地或硬化场地等，减少对植被的破坏和水体的污染。施工期应避开雨季土建施工，对土建施工场地采取围挡、遮盖的措施，避免由于风、雨天气可能造成的风蚀和水蚀。加强文明施工，塔基处表层所剥离的 15~30cm 耕植土及水坑淤泥临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，及时对地表植被进行恢复。施工结束后，临时占地、牵张场以及铁塔塔基除立塔四角处外均可以恢复植被，而且钢管塔塔基占地小，因而对生态环境影响很小。

5.3.2 运营期

（1）电磁影响

220kV 变电站和输电线路在运行过程中，电流在导线中的流动会使周围一定范围产生工频电场、工频磁场。

（2）噪声

220kV 炉子沟变电站运行，主变压器会产生噪声，对周围声环境有一定影响。

220kV 架空输电线路运行，对周围的声环境影响很小。

（3）废水

220kV 炉子沟变电站运行会产生少量生活污水，本工程变电站为无人值班式，存在检修人员的少量生活污水，生活污水经地埋式污水处理装置处理后用于站区绿化，不外排。

220kV 架空输电线路运行，没有水污染物产生。

（4）固体废物

220kV 炉子沟变电站运行期的固体废物，主要为变电站工作人员产生的生活垃圾。变电站为无人值班式，存在检修人员的少量生活垃圾。本变电站设有垃圾箱，生活垃圾平时暂存于变电站垃圾箱中，并由清洁工人统一处理。

220kV 架空输电线路运行期间无固体废物的产生。

（5）危险废物

220kV 炉子沟变电站内的蓄电池作为应急备用电源使用，当蓄电池需要更换时，由有资质的单位回收。变电站站内设置了事故油池，当变压器发生事故时，变压器油将直接进入事故油池内，由有资质的单位统一回收利用，不外排。

（6）环境空气

220kV 炉子沟变电站及输电线路运行，不产生大气污染物。

（7）土地占用

本工程运行期的土地占用主要是项目建成后的永久占地，包括变电站及塔基处的占地。经估算，本工程变电站总征地面积 12137m^2。本工程输电线路建设预计使用 23 基钢管杆，8 基铁塔，占地面积约 1905m^2。因此，工程的永久占地对当地自然生态系统的影响很小。

6 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（单位）	排放浓度及排放量（单位）
大气污染物	施工期	材料装卸，运输车辆、施工机械	施工扬尘	少量	少量
	运行期	/	/	/	/
水污染物	施工期	施工机械设备冲洗、场地清理	生产废水	少量	经沉淀池充分沉淀后回用，不外排
		施工人员	生活污水	少量	依托租住地的生活污水处理设施处理
	运行期	检修人员	生活污水	少量	经地埋式污水处理装置处理后，排入回用水池，用于站区绿化，不外排
固体废物	施工期	变电站及线路施工	建筑垃圾	少量	建筑垃圾分类集中堆放，尽可能回收利用
		施工人员	生活垃圾	少量	交由环卫部门统一处理
	运行期	变电站	含油废物，废铅酸蓄电池	少量	当蓄电池需要更换时，由有资质的单位回收；变压器发生事故时，变压器油将直接进入事故油池内，由有资质的单位统一回收利用，不外排。
噪声	施工期	机械、运输车辆等	等效连续A声级	推土机、挖土机、搅拌机、打桩机等：（83～110）dB（A）	昼间≤70dB（A） 夜间≤55dB（A）
	运行期	主变、风机	等效连续A声级	选用低噪声主变压器	《工业企业厂界环境噪声排放标准》3、4类
电磁环境	运行期	变压器及输电线路	工频电场、工频磁场	/	工频电场：＜4kV/m 工频磁场：＜100μT 耕地、园地、牧草地、畜禽饲养场、养殖水面、道路等场所工频电场：<10kV/m
主要生态影响		本工程变电站总征地面积约为 12137m^2，站址地势高差不大，用地性质为规划建设用地，对生态环境影响较小。线路为架空线路，需新建杆塔共 31 基，线路塔基占地面积约 1905m^2。线路沿线主要为林地，线路施工结束后，除塔基永久占地外，其余因地制宜进行复耕或植被恢复，本工程输电线路附近没有特别需要保护的珍稀野生动植物分布，因此线路建设对区域生态环境影响很小。			

7 环境影响评价

7.1 施工期环境影响评价

7.1.1 声环境影响分析

（1）变电站施工噪声水平类比调查

变电站施工时场地平坦，且机械设备大多露天作业，声传播条件很好。变电站施工期机械运行将产生噪声，根据国内外同类变电站施工所使用的设备噪声源水平类比调查，其中主要施工机械噪声水平如下表所示。

表 7-1 常见的施工机械的噪声及限值

设备名称	距设备距离（m）	噪声源 dB(A)
打桩机	5	100~110
搅拌机	5	85-89
推土机、挖土机	5	83~88
电锯、电刨	5	93~99

表 7-2 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

（2）变电站施工噪声预测计算模式

根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》，施工噪声预测计算公式如下：

$$L = L_0 - 20\lg\frac{r}{r_0}$$

式中：L_1——为距施工设备 r_1（m）处的噪声级，dB、

L_2——为与声源相距 r_2（m）处的施工噪声级，dB。

（3）施工噪声预测计算结果与分析

根据变电站的平面布置和施工使用情况，利用上表中主要施工机械噪声水平类比资料作为声源参数，根据（2）中的施工噪声预测模式进行预测，计算出与声源不同距离处的施工噪声水平预测结果见表 7-3。

表7-3 距声源不同距离施工噪声水平

施工阶段	施工机械	5m	10m	20m	30m	40m	50m	80m	100m	150m	200m	500m
打桩	打桩机	110	104	98	94.4	92	90	86	84	80.5	78	70
结构	搅拌机	89	83	77	73.4	71	69	65	63	59.5	57	49
土石方	推土机	88	82	76	72.4	70	68	64	62	58.5	56	48
结构 装修	电锯 电刨	99	93	87	83.4	81	79	75	73	69.5	67	59

由上表可知，在使用推土机、搅拌机时，距离施工机械 50m 处噪声排放值为 68～69dB(A)；

在使用电锯、电刨时，距离声源 150m 处的机械噪声排放值衰减为 69.5dB(A)；在使用打桩机时，距离声源 500m 处的机械噪声排放值衰减为 70dB(A)，此时，施工机械昼间排放噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。对于打桩机、电锯电刨禁止在夜间施工。根据现场勘察，炉子沟 220kV 变电站站址 200m 范围内分布厂房，无居民住宅。因此施工期间对周边环境带来噪声影响很小。

在架线施工过程中，因施工点分散、施工量小、历时短，故在施工过程中，应将牵张场设置在尽可能远离民居的地方或无民居的空旷地区，同时合理安排施工时段，避免对周围环境和居民的影响。

7.1.2 污水排放分析

新建变电站施工期污水主要来自两个方面：一是施工泥浆废水，二是施工人员的生活污水。

施工泥浆废水主要是在混凝土灌注、施工设备的维修、冲洗中产生。应在变电站内设置一定容量的沉淀池，把施工泥浆废水汇集入沉淀池充分沉淀后，上清水外排，淤泥妥善堆放。

220kV 炉子沟变电站施工人员生活污水来自临时生活区，主要为洗涤废水和粪便污水等。在施工生活区设置简易厕所和化粪池，使污水在池中充分停留后，委托当地环卫部门定期清运。

220kV 线路工程施工人员一般租用当地民房居住，少量生活污水可纳入当地已有的化粪池。

7.1.3 固体废物影响分析

（1）污染源

施工期间固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾，变电站以及线路施工过程中产生的弃土弃渣等建筑垃圾。

（2）拟采取的环保措施

本工程在施工过程中拟对施工固体废物采取的措施如下：

①施工期间施工人员日常生活产生的生活垃圾应集中堆放，委托当地环卫部门定期清运。建设施工期设置一定数量的垃圾箱，以便分类收集。

②施工期间施工开挖的土石方统一堆放在临时堆土场，施工结束后由建设单位统一运至政府指定的弃渣场处置。架空线路塔基优化设计，铁塔采用灌注桩基础、重力式锚桩基础，塔基施工开挖的土石方基本回填，不存在弃土，开挖后的土壤应按表层土在上的顺序堆放至塔基中间，便于植被恢复。

③施工期对建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，做好建筑垃圾暂存点的防护工作，避免风吹、雨淋，尽量缩短垃圾暂存的时间。施工单位对开挖土方及时进行清理，尽量就地回填，废弃的沙石、混凝土等应按当地相关部门指定的地点回填或堆放，废包装物交有关部门回收利用，禁止将各种固体废物随意丢弃。

7.1.4 施工扬尘影响分析

220kV 炉子沟变电站及输电线路的塔基在施工中，由于土地裸露产生的局部、少量二次扬尘，可能对周围环境产生暂时影响，但变电站及塔基建成后对裸露土地进行绿化即可消除。

另外，变电站及线路塔基在施工中，由于汽车运输，将使施工场地附近二次扬尘增加，但由于变电站及输电线路施工点施工强度不大，基础开挖量小，而且绝大部分施工现场交通便利，因此其对环境空气的影响范围和程度很小。

在变电站及塔基施工时，对水泥装卸作业时要文明作业，以防止水泥粉尘对环境质量的影响。对土、石料、水泥等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

7.1.5 对生态环境的影响分析

施工期对生态环境的影响主要表现在对土地占用、对动植物生存环境的破坏和施工作业引起水土流失等方面。本工程施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，故对当地的生态环境影响程度较小。

（1）永久占地对生态环境的影响

工程施工后，变电站围墙、排水沟以及输电线路塔基处土方开挖和植被的清除，永久性改变了土地利用现状，在一定程度上降低了生态环境的生态效能。但由于输电线路塔基开挖面积相对较小和分散，且部分永久占地还可以进行绿化，直接造成土石方开挖量和植被破坏面积小，且破坏植被为常见植物，本工程对其影响只是植被面积和覆盖度的减少，不会对植物物种多样性产生影响。

（2）临时占地对生态环境的影响

除永久占地外，工程施工过程中变电站及线路塔基仍需临时占用部分土地，本工程将材料场、牵张场等临时占地均远离沟渠等敏感区域，临时占地处植被等遭到短期破坏，对生态环境造成不利的影响，但临时占地的影响程度轻、并在施工期结束后可逐渐恢复。

（3）施工组织方式对生态环境的影响

为了保护环境，本工程考虑了采用钢管杆和铁塔架设，钢管杆占地面积小，铁塔采用长短腿与高低基础主柱配合使用，尽量适用塔位原地形，以减少植被受损和水土流失。工程在施工时需制定合理的施工工期，避开雨季土建施工，对土建施工场地采取围挡、遮盖的措施，

避免由于风、雨天气可能造成的风蚀和水蚀。加强文明施工，塔基处表层所剥离的 15~30cm 耕植土及水坑淤泥临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，及时对地表植被进行恢复。

本工程拟选变电站和线路路径不涉及自然保护区及风景名胜区等需要特殊保护的区域，评价区域内未发现珍稀野生动植物。

综上所述，本工程施工期的环境影响是短暂的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使项目施工对周围环境的影响程度降到最低。

7.2 运行期环境影响分析

7.2.1 电磁环境影响分析

7.2.1.1 变电站电磁环境影响预测与评价

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）要求，变电站运行期的电磁环境影响预测采用类比的方法，即用同类规模变电站电磁环境的实测结果对变电站建成投运后的电磁环境影响进行定性分析。

经过类比十堰市张湾区 220kV 李家垸变电站作为类比对象，220kV 炉子沟变电站运行后，四周墙外工频电场强度和工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。

电磁环境影响分析详见十堰炉子沟 220kV 输变电工程电磁环境影响评价专题部分。

7.2.1.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

按照《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ 24-2014）要求，本工程 220kV 输电线路工程的电磁环境影响预测采用类比监测的方法。

经过类比线路监测结果可知，本工程 220kV 输电线路建成投运后输电线路沿线工频电场强度以及工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应的标准控制限值。

根据理论计算分析可知，220kV 双回架空线路、单回架空线路经过非居民区，导线保证对地 6.5m 的净空高度；220kV 双回铁塔架空线路、单回架空线路经过居民区，导线对地高度抬高至 9.5m；220kV 双回钢管杆架空线路经过居民区，导线对地高度抬高至 8.0m，地面 1.5m 处工频电场、工频磁场满足相应标准限值要求。

7.2.2 声环境影响分析

本工程变电站位于声环境功能区的 3/4a 类区，《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）规定：建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建

设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），或受影响人口数量变化不大时，按三级评价。在确定评价工作等级时，如建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价。

因此，按《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)的规定，确定本工程 220kV 炉子沟变电站的声环境评价工作等级为三级。

本次线路工程位于声环境功能区的 1/3/4a 类区，架空输电线路运行，电晕会产生一定的可听噪声，一般输电线路走廊下的噪声对声环境贡献值较小，不会改变线路周围的声环境质量现状。

7.2.2.1 变电站声环境预测评价

• 变电站的设备噪声源及噪声水平

变电站运行噪声源主要来自于主变压器等大型声源设备，一般情况下变电站运行期的主要噪声源来自主变压器。本工程采用低噪声变压器，220kV 炉子沟变电站站内主变压器满负荷运行且散热器全开时，主变压器外壳 1.0m 处的声压级不大于 70dB(A)。本工程 220kV 炉子沟变电站采用户外布置，具体降噪效果如下：

①10kV 配电装置室、预制舱和警卫室采用砖面墙体对噪声起到有效的隔声作用；

②主变压器在室外通过距离和围墙衰减，能达到降低噪声的作用。

表 7-4 220kV 炉子沟变电站设备噪声源一览表

设备名称	台数	声压级 dB（A）	r(m)处	备注说明
主变压器	2 台(本期)	70	1.0	包括主变本体的噪声

• 变电站运行期设备运行噪声预测计算模式

噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。

根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》，按照“8.4 典型建设项目噪声影响预测”中“8.4.1 工业噪声预测”中的方法进行。

本期 220kV 炉子沟变电站为户外布置，按照户外声传播衰减模式预测变电站运行后的厂界环境噪声排放值及周围环境保护目标处的声环境质量。

户外声传播衰减的预测模式如下：

户外声传播衰减包括几何发散（A_{div}）、大气吸收（A_{atm}）、地面效应（A_{gr}）、屏障屏蔽（A_{bar}）、其他多方面效应（A_{misc}）引起的衰减。

在环境影响评价中，应根据声源声功率级或靠近声源某一参考位置处的已知声级（如实测得到的）、户外声传播衰减，计算距离声源较远处的预测点的声级。在已知距离无指向性点生源参考点r_0处的声压级L_p（r_0）和计算出参考点（r_0）和预测点（r）处之间的户外声传播衰减后，预测点的声压级可用下式计算：

$$L_P(r)=L_P(r_0)-(A_{div}+A_{atm}+A_{bar}+A_{gr}+A_{misc})$$

在只考虑几何发散（A_{div}）衰减时，建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值计算公式为：

$$L_A(r)=L_A(r_0)-A_{div}$$

式中：

L_A（r）—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_A（r_0）—声源在 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div}—几何发散衰减。

A_{div} 计算方法如下：

设面声源的长为 b，宽为 a（b＞a）。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算：

1）r<a/π时，几乎不衰减（Adiv≈0）；

2）当 a/π<r<b/π，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性（Adiv≈10lg（r/r_0））；

3）当r>b/π时，距离加倍衰减趋近于6dB，类似点声源衰减特性（Adiv≈20lg（r/r_0））。

以上预测工作使用 Cadna/A（DataKustik GmbH，Ver.3.72）噪声计算软件完成。

（1）主要声源至围墙的距离

根据十堰炉子沟 220kV 输变电工程可行性研究报告，本工程变电站站内主变距站址四周围墙的距离见表 7-5，站内现有主要声屏障衰减见表 7-6。

表 7-5 炉子沟 220kV 变电站本期主变（#2 和#3）距围墙距离

声源	距离（m）			
	东北侧围墙	东南侧围墙	西南侧围墙	西北侧围墙
2#主变压器	39.7	43.5	45.6	31.5
3#主变压器	60.7	43.5	24.5	31.5

表 7-6 站内声屏障衰减值一览表

编号	声屏障	数量	楼层	尺寸（m）			衰减值（dB(A)）
				长度	宽度	高度	
1	10kV 配电装置室	1	1	51	8.6	4.3	15~18
2	警卫室	1	1	8.6	4.3	4.3	4~6

3	预制舱	2	1	8.6	3	4.3	2~5
4	围墙	1	/	/	/	2.3	2~3

本期工程投运后变电站厂界环境噪声排放值预测计算结果见表 7-7。

表 7-7 变电站厂界环境噪声排放贡献值单位：dB(A)

测点	时段	本工程排放预测值（本期：2×180MVA）	标准
东北侧（1）	昼间	47.0	65
	夜间	47.0	55
东南侧（2）	昼间	50.2	65
	夜间	50.2	55
西南侧（3）	昼间	49.3	65
	夜间	49.3	55
西北侧（4）	昼间	45.9	70
	夜间	45.9	55

• 根据预测结果，变电站按本期规模运行产生厂界环境噪声，站址西北侧厂界环境噪声排放预测值为 45.9dB(A)，昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准要求；其余三侧厂界环境噪声排放预测值为（47.0~50.2）dB(A)，昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

7.2.2.2 输电线路声环境影响分析

本工程线路采用架空方式架设。220kV 架空输电线路运行，电晕会产生一定的可听噪声，一般输电线路走廊下的噪声对声环境贡献值较小，不会改变线路周围的声环境质量现状。

为预测架空线路运行期噪声环境影响，本次环评选择与本工程输电线路建设规模、导线架设布置类似的已运行的送电线路进行类比监测。

220kV 双回架空线路的类比对象选择已运行的南通 220kV 洲丰 4H47/4H48 线，220kV 单回架空线路的类比对象选择已运行的南通 220kV 常中 2H30 线（数据引自《南通 220kV 洲丰 4H47/4H48 线等 4 项线路工程周围声环境现状检测》（2016）苏核辐科（综）字第（0670）号，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，2016 年 7 月编制）。

（1）噪声类比监测

类比监测点布设：

线路噪声测量位置在塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连线到中心线外 50m 处。

监测时间、监测条件及工况：

监测时间：2016 年 6 月 15 日

气象条件：多云，风速 2.0m/s~2.5m/s，气温 25℃~32℃，相对湿度为 60%~68%。

运行工况：220kV 洲丰 4H47 线：U=221.5kV~222.3kV；I=110.5A~118.9A

220kV 洲丰 4H48 线：U=222.6kV~224.5kV；I=114.1A~121.4A

220kV 常中 2H30 线：U=221.2kV~222.3kV；I=167.9A~189.2A

（2）监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法。

（3）监测单位

江苏省苏核辐射科技有限责任公司

（4）监测仪器

噪声频谱分析仪：仪器型号 AWA6218B 声级计，仪器编号 015733，测量范围：（35~130）dB(A)；频率范围：20Hz ~12.5kHz。检测时仪器在检定有效期内。

（5）监测结果

①220kV 双回路输电线路的噪声类比监测结果见表 7-7 所示。

表 7-7 220kV 双回输电线路运行时产生的噪声类比监测值（dB（A））

距线路中心位置（m）	220kV 洲丰 4H47/4H48 线（#10～#11 塔间）	
	昼间	夜间
0	45.5	42.7
5	45.2	42.6
10	45.1	42.3
15	44.9	42.2
20	44.9	42.2
25	45.1	42.5
30	44.8	42.0
35	45.1	42.4
40	45.2	42.4
45	45.1	42.2
50	45.1	42.3

由表 7-7 可以看出，220kV 洲丰 4H47/4H48 线运行在线路中心弛垂断面 50m 范围内的噪声昼间为（44.8～45.5）dB（A）、夜间为（42.0～42.7）dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求（昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A））。对于位于线路走廊外的居民住宅而言，考虑到距离衰减因素后其区域环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A）的要求。

由上表可知，距线路中心位置 45m~50m 的昼间、夜间噪声监测值几乎无变化（昼间为 45.1dB（A）、夜间为 42.2～42.3dB（A）），接近 220kV 双回路输电线路声环境背景值，线路下方声环境监测值昼间为 45.5dB（A）、夜间为 42.7dB（A）。因此，输电线路走廊下的噪声对声环境贡献值较小，不会改变线路周围的声环境质量现状。 对于位于线路走廊外的居民

住宅而言，考虑到距离衰减因素后其区域环境噪声小于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A）的要求。

②220kV 单回路输电线路的噪声类比监测结果见表 7-10 所示。

表 7-10 220kV 单回输电线路运行时产生的噪声类比监测值（dB（A））

距线路中心位置（m）	南通 220kV 常中 2H30 线（#34～#35 塔间）	
	昼间	夜间
0	45.7	42.3
5	45.5	42.3
10	45.5	42.2
15	45.6	42.2
20	45.3	42.3
25	45.3	42.3
30	45.5	42.5
35	45.6	42.4
40	45.5	42.3
45	45.7	42.1
50	45.3	42.3

由表 7-10 可以看出，南通 220kV 常中 2H30 线运行在线路中心弛垂断面 50m 范围内的噪声昼间为（45.3～45.7）dB（A）、夜间为（42.1～42.5）dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A）的标准要求。对于位于线路走廊外的居民住宅而言，考虑到距离衰减因素后其区域环境噪声小于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A）的要求。

由上表可知，距线路中心位置 45m~50m 的昼间、夜间噪声监测值（昼间为 45.3～45.7dB（A）、夜间为 42.1～42.3dB（A）），接近 220kV 单回路输电线路声环境背景值，线路下方声环境监测值昼间为 45.7dB（A）、夜间为 42.3dB（A）。因此，输电线路走廊下的噪声对声环境贡献值较小，不会改变线路周围的声环境质量现状。对于位于线路走廊外的居民住宅而言，考虑到距离衰减因素后其区域环境噪声小于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A）的要求。

因此可以预测在好天条件下，本次拟建的 220kV 输电线路运行产生的噪声满足《声环境质量标准》（GB3096−2008）中相应地段的标准要求。

7.2.3 废水排放分析

变电站产生的生活污水主要为 pH、COD、BOD_5、NH_3-N。220kV 炉子沟变电站为无人值班变电站，仅存在巡检人员产生的少量生活污水。变电站排放的生活污水经地埋式污水处理装置处理后，排入污水回用水池，用于站区绿化，不外排。

220kV 输电线路运行，无废水排放。

7.2.4 固废环境影响分析

变电站运行期间的固废主要为检修人员产生的少量生活垃圾，在变电站内设置垃圾分类收集，由环卫部门定期清运。

220kV 输电线路运行期间无固体废物的产生。

7.2.5 环境风险影响分析

本工程属于高电压危险设施，事故情况下对环境具有一定的潜在危险。

变电站的变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，一般只有发生发生事故时才会排油。当变电站变压器发生事故时，变压器油将放入事故油池。本工程新建变电站设有 1 座事故油池，有效容积为 80m^3，根据同类型设备相关参数可知，该型号的主变压器箱内油重约 62t（折合容积约 70m^3），新建的事故油池有效容积可以 100%满足单台主变油量的容积要求。变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与集油池相连。变压器排油时，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达集油池，在此过程卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。由有资质的单位对油全部回收处理利用，不外排。

根据《国网湖北省电力有限公司关于进一步做好废矿物油、废铅酸蓄电池等危险废物依法合规处置工作的通知》（鄂电司科信[2018]24 号）要求，国网湖北省电力有限公司十堰供电公司已按相关要求设置危废暂存间，目前正在对铅酸蓄电池、变压器油的危废处置进行招标管理，炉子沟 220kV 变电站后期运行中待废铅酸蓄电池及废油产生时，直接运至暂存间，最终交由有危险废物处置资质的企业进行安全处置，不随意丢弃。

综上所述，本工程运行后潜在的环境风险是比较小的。

8 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	预期治理效果
设计阶段	噪声	主变	等效连续 A 声级	优选低噪声主变，合理布局站内电气设备。	周边声环境满足相关标准限值要求
	电磁环境	主变、电气设备、输电线路	工频电场、工频磁场	线路在交叉跨越时对地距离， 在严格按照《110kV ～ 750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行设计的基础上，根据预测分析得到，220kV 双回架空线路、单回架空线路经过非居民区，导线保证对地 6.5m 的净空高度；220kV 双回铁塔架空线路、单回架空线路经过居民区，导线对地高度抬高至 9.5m；220kV 双回钢管杆架空线路经过居民区，导线对地高度抬高至 8.0m，地面 1.5m 处工频电场、工频磁场满足相应标准限值要求。	工频电场：<4kV/m 工频磁场：<100μT 架空输电线路线下的耕地、园地等场所电场强度控制限值为 10kV/m
施工期	大气污染物	土方开挖、材料	装卸、运输车	①变电站施工时在施工现场周围设置临时围栏，合理控制施工作业面积。 ②对进出场地的施工运输车辆进行限速，并应采用密封、遮盖等防尘措施。 ③对施工道路和施工现场定时洒水、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。 ④施工单位在场地开挖及平整时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，施工完毕后及时进行回填压实。	有效抑制扬尘产生
	水污染物	施工机械	生产废水	①在施工场地适当位置设置简易沉砂池对生产废水进行澄清处理，处理后部分回用于施工场地洒水及喷淋。 ②施工过程中应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，对含油设施定点进行清洗，严禁油类物质外排。	不污染周边水体环境
		施工人员	生活污水	①变电站施工生活区设置简易厕所和化粪池，使污水在池中充分停留后，委托当地环卫部门定期清运。 ②线路施工人员一般租用当地民房居住，少量生活污水可纳入当地已有的化粪池。	

	噪声	挖掘机、装载机、起重机以及运输车辆等各种机械设备	等效连续A声级	①尽量选用低噪声系列工程机械设备 ②合理布置高噪声的施工设备，使其远离声环境敏感点 ③原则上不容许夜间施工，确实因需要进行夜间施工的连续操作的高噪声作业，则应征得相关部门的同意并且公告当地居民，办理《夜间作业施工许可证》。	项目区域场界噪声满足相关标准限值要求
	固体废弃物	变电站及线路施工	建筑垃圾	施工废物料应分类集中堆放，尽可能回收利用，不可利用的集中定点收集后交由有关部门进行统一清运处理。	不对周围环境造成固体废弃物影响
		施工人员	生活垃圾	施工人员产生的生活垃圾由环卫统一清运	
运行期	**电磁环境**	主变及站内电气设备	工频电场、工频磁场	确保变电站周边电磁环境符合相应评价标准	周边电磁环境满足相关标准限值要求
		输电线路		线路建成后，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准	
	水污染物	检修人员	生活污水	经地埋式污水处理装置处理后，排入回用水池，最终用于站区绿化，不外排。	不污染周边地表水环境
	噪声	主变	设备噪声	定期对站内电气设备进行检修，保证主变等运行良好。	噪声达标排放
	固体废弃物	变电站	含油废物、废铅酸蓄电池	变电站内主变事故及检修时可能产生的含油废物由建设单位统一收集后交由有资质的单位处理；变电站运行过程中产生的废铅酸蓄电池由建设单位统一收集后交由有资质的单位处理。	不污染周边地表水环境
			生活垃圾	站内设垃圾箱，分类收集后交由环卫部门处理	
其它	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，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）中规定的程序和标准，实施项目的竣工环境保护验收工作；工程竣工环保验收时，应委托有检测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

在做好以下生态保护措施下，本工程对生态环境影响有限。

（1）施工期加强管理，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。杆塔定位时，尽量选择荒地，减少对林地的占用，减少对植被的破坏。施工时牵张场应选择线路沿线现有空地布置，减少植被破坏，施工便道应充分利用周边现有交通道路设置，杆塔、导线等施工材料尽可能布置于现有空地或植被较稀疏的地方。

（2）施工结束后根据地形条件，以适时适地的原则对临时施工占地区域和永久占地区裸露地进行植被恢复和绿化。

环保投资估算

本工程总投资为 14706 万元，其中环保投资为 48 万元，占总投资的 0.33%。

序号	工程名称	环保措施	环保投资（万元）
1	220kV 炉子沟变电站新建工程	事故油池	5
		废污水治理费用（包括临时化粪池、站内地埋式污水处理装置等）	12
		扬尘防治	2
		固体废弃物处理	5
		植被恢复等生态补偿措施	4
2	输电线路工程	植被恢复等生态补偿措施	5
3	环评及环保验收咨询费用		15
4	环保投资合计		48
5	环保投资占比		0.33%

9 结论

项目概况

（1）220kV 炉子沟变电站工程：本期主变 2×180MVA，220kV 出线 2 回，110kV 出线 7 回，10kV 出线 16 回，无功补偿装置 2×4×8Mvar。终期主变 3×180MVA，220kV 出线 6 回，110kV 出线 12 回，10kV 出线 24 回，终期 3×4×8Mvar。

（2）柏林~李家垸π入炉子沟变电站 220kV 线路工程

新建线路全长约 7.4km，其中单回架空线路长约 4km，双回架空线路长约 3.4km。导线型号为 2×JL3/G1A-400/35，新建杆塔共 31 基。

本项目总投资 14706 万元，环保总投资 48 万元，占总投资的 0.33%。

环境质量现状

（1）电磁环境质量现状

根据现状监测，变电站拟建站址中心处工频电场强度为 0.43V/m，工频磁感应强度为 0.0071μT；220kV 输电线路工程沿线各环境保护目标处工频电场强度为（0.03~7.09）V/m，工频磁感应强度为（0.0011~0.0353）μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的评价标准要求。

（2）声环境质量现状

根据现状监测，变电站拟建站址中心处声环境背景值昼间 49.4dB(A)、夜间 46.1dB(A)，昼、夜间声环境背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。220kV 线路工程沿线位于主干道两侧环境保护目标处声环境背景值昼间（51.7～55.8）dB(A)、夜间（46.3～48.9）dB(A)，昼、夜间声环境背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准的要求；其余环境保护目标处声环境背景值昼间（46.8～47.6）dB(A)、夜间（42.7～42.9）dB(A)，昼、夜间声环境背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求。

主要环境影响分析结论

（1）电磁环境影响分析

根据类比调查可知，变电站建成后变电站四周工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应的评价标准要求。

根据类比调查及理论计算分析可知，220kV 双回架空线路、单回架空线路经过非居民区，导线保证对地 6.5m 的净空高度；220kV 双回铁塔架空线路、单回架空线路经过居民区，导线对地高度抬高至 9.5m；220kV 双回钢管杆架空线路经过居民区，导线对地高度抬高至 8.0m，地面 1.5m

处工频电场、工频磁场满足相应标准限值要求。

（2）大气环境影响分析

本工程施工期间仅有施工扬尘会对大气环境造成短暂较小的影响，投运后的变电站及输电线路不会对大气环境造成影响。

（3）声环境影响分析

根据类比调查及预测可知，本工程变电站及输电线路建成投运后，变电站四周及输电线路沿线声环境能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应的标准要求。

（4）水环境影响分析

变电站检修人员的生活污水经地埋式污水处理装置处理后，排入回用水池，用于站区绿化，不外排。输电线路运行期间不产生废水。

（5）固体废弃物环境影响分析

变电站站内设垃圾箱，检修人员的生活垃圾分类收集后交由环卫部门处理；变电站内主变事故及检修时可能产生的含油废物由建设单位统一收集后交由有资质的单位处理；变电站运行过程中产生的废铅酸蓄电池由建设单位统一收集后交由有资质的单位处理。

主要环保措施

本环评根据工程特点及环境保护的需要，建议本工程在施工期及运行期采取相应的环境保护措施，为便于政府部门监管及环境保护竣工验收，现将工程拟采取的主要环境保护措施汇总如下：

（1）严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）设计架空输电线路导线对地距离、交叉跨越距离，线路临近居民房屋时与建筑的距离必须达到本环评报告提出的要求，确保线路周边电磁环境低于相应控制限值。

（2）尽量选用低噪声机械设备，避免夜间施工，合理布置高噪声施工设备，确保周边声环境质量达到相应的标准要求。

（3）运输车辆应采用加盖专用车辆或配置防洒落装置，以减少运行过程中的扬尘；施工场地产生的多余土方应尽量用于填方，经常清洗运输车辆减少扬尘。

（4）施工过程中应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，严禁油类物质进入附近水体，同时严禁在水体附近冲洗含油器械及车辆。

（5）施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾分别堆放，交由有关部门进行统一清运处理。

（6）杆塔定位时，尽量选择荒地，减少对林地的占用，减少对植被的破坏。施工时牵张场应选择线路沿线现有空地布置，减少植被破坏，施工便道应充分利用周边现有交通道路设置，杆塔、导线等施工材料尽可能布置于现有空地或植被较稀疏的地方。施工结束后对施工临时占地及

时进行植被恢复。

（7）变电站站内生活污水经地埋式污水处理装置处理后，排入回用水池，用于站区绿化。

（8）变电站内主变事故及检修时可能产生的含油废物由建设单位统一收集后交由有资质的单位处理；变电站运行过程中产生的废铅酸蓄电池由建设单位统一收集后交由有资质的单位处理。

公众意见采纳情况

本工程在国网湖北省电力有限公司官方网站上进行了第一次环境影响评价信息公示，在工程建设地附近环境敏感点张贴环境信息公告（第二次公示）。截止至网上公示及现场公告中确定的意见反馈截止日，未收到任何与工程环境保护有关的公众意见。

综合结论

综上所述，十堰炉子沟 220kV 输变电工程符合国家产业政策，拟建站址及线路选线符合地方发展建设规划。工程在下阶段设计和建设过程中落实本环境影响报告中提出的一系列环境保护措施后，环境影响能够满足相关环保标准要求。从环境保护角度而言，本工程的建设是可行的。

十堰炉子沟 220kV 输变电工程

电磁环境影响评价专题

国电环境保护研究院有限公司

1 总论

1.1 评价因子

工频电场、工频磁场。

1.2 评价标准

依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1“公众曝露控制限值”规定，电磁环境敏感目标（即为住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物工频电场强度控制限值为 4kV/m；磁感应强度控制限值为 100μT。架空输电线路线下的耕地、园地等场所电场强度控制限值为 10kV/m。

1.3 评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表 1-1。

表 1-1 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
		线路	1、地下电缆 2、边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
			边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

本工程 220kV 变电站为户外布置；220kV 输电线路采用架空架设；220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标。依据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）中有关规定，变电站评价工作等级为二级，220kV 输电线路评价工作等级为二级。进行电磁环境影响评价工作等级划分时，应以相应的最高工作等级进行评价，因此本工程电磁环境评价等级为二级。

1.4 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本工程确定以 220kV 炉子沟变电站站界外 40m 范围内、220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围为工频电场、工频磁场的评价范围。

1.5 电磁环境保护目标

通过实地踏勘，项目主要电磁类环境保护目标为变电站周围和输电线路沿线居民。项目主要环境保护目标见表 1-2。

表 1-2 本工程环境保护目标一览表

工程名称		环境保护目标		最近方位及距离	评价范围内户数	房屋类型	环境影响因子
十堰炉子沟 220kV 输变电工程	220kV 炉子沟变电站工程	评价范围内无环境敏感目标					
	柏林~李家垸π入炉子沟变电站 220kV 线路工程	十堰市张湾区花果街道	东风汽车悬架弹簧有限公司	线路东侧约 40m	1 户	1 层尖顶	E、B
			小岭村民房	线路西侧约 3m	6 户	1 层尖顶	E、B、N
			菌丰香菇种植家禽养殖厂	线路西北侧约 40m	1 户	1 层尖顶	E、B

注：E：工频电场、B：工频磁场、N：噪声

2 电磁环境现状评价

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2 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）。

2.3 监测频次

工频电场、工频磁场在昼间各监测 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	设备编号	校准证书编号	校准单位	校准有效期
1	工频场强仪 SEM-600	S-0150	CAL(2019)-(JZ)-(0044)	中国舰船研究设计中心检测校准实验室	2019.4.20～2020.4.19

2.5 监测时间及监测条件

2019 年 8 月 8 日，天气多云；温度 28℃~33℃；湿度 45%~50%；风速 1.0~1.5m/s。

2.6 监测点位及布点方法

具体监测点位设置如下：

（1）220kV 炉子沟变电站

在炉子沟变电站站址中心处布置 1 个监测点位。

（2）220kV 输电线路

在输电线路沿线小岭村环境保护目标处布置 7 个监测点位。

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、磁场进行了监测，监测结果见表 2-2、表 2-3。

表 2-2 220kV 炉子沟变电站拟建站址周围环境现状

测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
站址中心处（1）	0.43	0.0071

表 2-3 220kV 输电线路沿线环境现状

测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
线路东侧约 40m 东风汽车悬架弹簧有限公司厂房（1）	0.26	0.0021

线路西北侧约 40m 小岭村民房 1（2）	0.03	0.0011
线路西侧约 25m 小岭村民房 2（3）	0.13	0.0014
线路西侧约 3m 小岭村民房 3（4）	1.75	0.0015
线路西侧约 5m 小岭村民房 4（5）	1.33	0.0012
线路东侧约 8m 小岭村民房 5（6）	1.67	0.0018
线路西北侧约 40m 菌丰香菇种植家禽养殖厂（7）	4.80	0.0025
线路西北侧约 40m 小岭村民房 6（8）	7.09	0.0353
标准值	4000	100

根据现状监测结果，变电站拟建站址中心处工频电场强度为 0.43V/m，工频磁感应强度为 0.0071μT；220kV 输电线路工程沿线各环境保护目标处工频电场强度为（0.03~7.09）V/m，工频磁感应强度为（0.0011~0.0353）μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的评价标准要求。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 220kV 变电站电磁环境影响分析

按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1“公众曝露控制限值”规定，为控制本工程工频电场、磁场所致公众曝露，环境中电场强度控制限值为 4kV/m；磁感应强度控制限值为 100μT。

3.1.2 类比监测变电站选择、监测条件

为预测 220kV 炉子沟变电站运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境影响，选取了与本工程变电站条件相似的 220kV 变电站作为类比测试对象。

（1）类比变电站选择及合理性分析

本次变电站类比对象选择了位于十堰市张湾区的 220kV 李家垸变电站，该变电站为户外布置，现有主变容量为 2×180MVA，220kV 进出线路 2 回，110kV 进出线路 6 回，围墙占地面积为 5400m^2。主变容量和台数、220kV 进出线回数、配电装置布置形式与本次新建的 220kV 炉子沟变本期规模一致，110kV 进出线回数比 220kV 炉子沟变本期规模少一回，围墙占地面积小于 220kV 炉子沟变本期规模。因此，选择李家垸变做为类比变电站，有一定的可比性，类比监测布点位置见图 1-1。

表 3-1 全户外布置变电站电气设备参数一览表

项目名称	220kV 李家垸变（类比）	220kV 炉子沟变（本工程）
主变布置	户外布置	户外布置
主变容量	2×180 MVA	本期：2×180 MVA
220kV 进出线路	2 回	本期 2 回
110kV 进出线路	6 回	本期 7 回
配电装置布置形式	户外	户外
围墙内占地面积	5400m^2	8415m^2

（1）类比监测单位

类比监测单位为湖北博润雅检测科技有限公司（监测期间计量认证合格证书号 171712050217）。

（2）监测项目

地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。

（3）监测方法

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）所规定方法进行。

（4）监测仪器

工频电场、工频磁场：SEM-600 工频场强仪，检定证书编号为 CAL(2018)-(JZ)-(0091)，出厂编号：S-0150；量程范围：工频电场：0.01V/m~100kV/m；工频磁场 0.1nT~10mT，在年检有效期内。

（5）监测点布设

工频电场强度和工频磁场强度：在变电站的东、南、西侧围墙外各设置两个监测点测量工频电场强度和工频磁场强度，北侧距离山体太近（2.5m），无布点条件；在变电站的东侧围墙外设置一个监测断面，分别在距东侧围墙 5、10、15、20、25、30、35、40、45、50m 处设置监测点测量工频电场强度和工频磁场强度。

（6）监测时间及气象条件

2019 年 1 月 5 日；天气多云，温度-3.5℃～8.0℃，相对湿度 50.3%～69.9%，风速 1.2～2.9m/s。

（7）监测工况

项目 线路名称	电压（kV） U	电流（A） I	有功（MW） P	无功（MVar） Q
1#主变	230.74	246.17	97.74	12.01
2#主变	231.39	271.14	108.59	6.87

（8）监测结果

表 3-2 220kV 李家垸变电站工频电场、工频磁场现状测量结果

序号	监测点位置（编号）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
变电站厂界			
1	变电站东侧围墙外 5m 处（1）	82.27	0.2133
2	变电站东侧围墙外 5m 处（2）	182.13	0.0158
3	变电站南侧围墙外 5m 处（3）	104.50	0.3772
4	变电站南侧围墙外 5m 处（4）	225.37	0.6461
5	变电站西侧围墙外 5m 处（5）	117.26	0.3193
6	变电站西侧围墙外 5m 处（6）	324.11	0.3040
衰减断面			
7	测点距变电站东侧围墙 5m 处	82.27	0.2133
8	测点距变电站东侧围墙 10m 处	78.32	0.1437
9	测点距变电站东侧围墙 15m 处	72.53	0.1090
10	测点距变电站东侧围墙 20m 处	66.10	0.0930
11	测点距变电站东侧围墙 25m 处	58.63	0.0860
12	测点距变电站东侧围墙 30m 处	52.05	0.0751
13	测点距变电站东侧围墙 35m 处	45.84	0.0698
14	测点距变电站东侧围墙 40m 处	41.41	0.0641
15	测点距变电站东侧围墙 45m 处	38.02	0.0603

16	测点距变电站东侧围墙 50m 处	35.59	0.0589

监测结果：李家垸 220kV 变电站厂界四周的工频电场强度测量值在 82.27～324.11V/m，变电站东侧衰减断面处的工频电场强度测量值在 35.59～82.27V/m，均小于 4000V/m 的标准限值要求；李家垸 220kV 变电站厂界四周工频磁感应强度测量值在 0.0158～0.6461μT，变电站西南侧衰减断面处的工频磁感应强度测量值在 0.0589～0.2133V/m，均小于 100μT 的标准限值要求。

（9）工频电场和工频磁场类比监测评价

变电站在正常运行条件下，在 0.5MHz 的工作频率时，其电磁影响的能量主要集中在工作频率（0.5MHz）附近。本工程 220kV 变电站运行产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，可从同类型及规模的 220kV 变电站的工频电场和工频磁场类比资料来分析预测。

本次新建的 220kV 变电站为户外布置，与类比变电站一致，新建变电站的电磁环境影响与类比变电站相似。由类比监测结果可以预计 220kV 新建变电站运行产生的工频电场、磁场小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度控制限值为 4kV/m、工频磁感应强度控制限值为 100μT，变电站四周的工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应的评价标准的要求。

3.2 输电线路类比监测

（1）类比线路选择及合理性分析

本期工程 220kV 输电线路采用双回、单回架空方式架设。本次评价根据输电线路电压等级、架线型式、导线排列方式、分裂导线数、分裂间距等因素，选择已运行的武汉机场 220kV 输变电工程中的府河变~机场变 220kV 线路（运行名称 220kV 府空线）和襄阳卧龙 500kV 变电站 220kV 输电线路配套工程中的 220kV 卧龙~韩岗、烈山双回线路作为类比对象。

本工程线路与类比线路的可比性分析见表 3-3。

表 3-3 本工程输电线路与类比线路对比情况一览表

架设方式	双回架设		单回架设	
项目	220kV 卧龙~韩岗、烈山双回线路	本工程线路	府河变~机场变 220kV 线路	本工程线路
电压等级	220kV	220kV	220kV	220kV
导线型号	2×JL/G1A-400/35	2×JL3/G1A-400/35	2×JL/G1A-400/35	2×JL3/G1A-400/35
导线对地距离	16m（导线对地距离）	27m（呼高）	19m（导线对地距离）	24 m（呼高）
沿线地形	平地、丘陵	平地、丘陵	平地、丘陵	平地、丘陵

本次环评的类比输电线路运行工况见下表。

表 3-4 类比双回路架空输电线路运行工况及类比监测条件一览表

线路名称	架设方式	类比监测工况	类比监测时间	监测时气象条件
220kV 卧龙~韩岗、烈山双回线路	双回路架设	电压 224.4~226.1kV，电流 159.8~196.4A，有功 53.4~67.2MW，无功 1.6~8.8MVar	2016 年 3 月 30 日	多云，温度 10℃～19℃，相对湿度 46.9%～52.8%，风速 0.7～0.9m/s
府河变~机场变 220kV 线路	单回路架设	电压 229.47kV，电流 231.93A	2018 年 3 月 14 日	多云，温度 13℃～23℃，相对湿度 56%～72%

在以上各线路杆塔档距中央进行工频电场、工频磁感应强度等项目的测量。

（2）监测项目

工频电场、工频磁场：线路环境保护目标处离地面 1.5m 高的工频电场强度、工频磁感应强度。

（3）监测方法

工频电场、工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

（4）监测仪器

双回路：EFA-300 工频场强仪，编号：AV-0070/Y-0008/Z-0012；频率范围：30Hz~2kHz；量程范围：工频电场：0.7V/m~100kV/m；工频磁场 4nT~32mT，在年检有效期内。

单回路：EFA-300 工频场强仪，编号：Z-0256；频率范围：30Hz~2kHz；量程范围：工频电场：0.7V/m~100kV/m；工频磁场 4nT~32mT，在年检有效期内。

（5）监测布点

220kV 双回架空输电线路：以档距中央导线垂弧最大处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，依次测至边导线地面投影外 50m 处，分别测量距地面 1.5m 处的工频电磁场。

220kV 单回架空输电线路：以档距中央导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路走廊方向进行，测点间距为 5m，依次测至边导线地面投影外 50m 处，分别测量距地面 1.5m 处的工频电磁场。

（6）监测结果

①220kV 卧龙~韩岗、烈山双回线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度的监测结果如下：

表 3-5 220kV 卧龙~韩岗、烈山双回线路工频电场、工频磁场监测结果（#3~#4）（线高约 16m）

测点距边导线距离（m）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）

中心线下	2866	2.138
边导线下	2823	2.120
5	2540	1.730
10	2125	1.426
15	1849	1.118
20	1670	0.854
25	1225	0.704
30	1071	0.577
35	833.0	0.482
40	654.8	0.406
45	452.2	0.334
50	225.2	0.269

由上表可知，220kV 双回路线路衰减断面工频电场强度、工频磁感应强度均随着距离导线距离的增大呈递减趋势。220kV 卧龙~韩岗、烈山双回线路#3~#4 号塔监测断面工频电场强度为（225.2～2866）V/m，工频磁感应强度为（0.269～2.138）μT，分别满足 4000V/m、100μT 的评价标准要求。

②府河变~机场变 220kV 线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度的监测结果如下：

表 3-6 220kV 府空线工频电场、工频磁场监测结果（#27~#28）（线高约 19m）

监测点位(m)	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
0	2231.8	0.137
5	2024.3	0.103
10	1846.7	0.095
15	1763.1	0.091
20	1759.4	0.084
25	1462.3	0.074
30	1194.0	0.061
35	817.6	0.036
40	917.5	0.041
45	718.4	0.032
50	461.3	0.034

由上表可知，220kV 府空线衰减断面处的工频电场强度测量值在 461.3～2231.8V/m，均满足 4000V/m 的标准限值要求；工频磁感应强度测量值在 0.034～0.137μT，均满足 100μT 的标准限值要求。

3.3 输电线路理论预测计算

（1）计算模式

按照《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）附录中推荐模式计算工频电场强度、工频磁感应强度。

a.工频电场强度预测

利用等效电荷法计算高压送电线路下空间工频电场强度。

首先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：

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

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)。

[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。

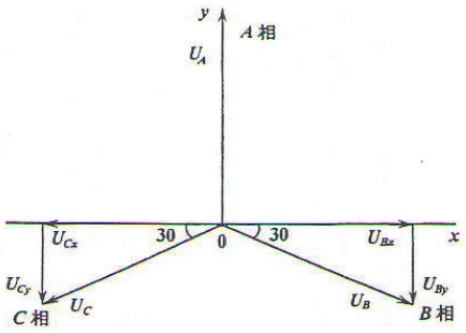

图3-1 对地电压计算图

对于220kV三相导线，各相导线对地电压为：

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

220kV各相导线对地电压分量为：

UA=（133.4+j0）kV

UB=（-66.7+j115.5）kV

UC=（-66.7-j115.5）kV

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导

线的镜像电荷代替，用i，j，…表示相互平行的实际导线，用i’，j’，…表示他们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\pi_0}\ln\frac{L'_{ij}}{L_{ij}}$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$$

式中：ε_0：空气的介电常数；$\varepsilon_0 = \frac{1}{36\pi}a\times10^{-9}F/m$；

h_i：导线与地面的距离；

L_{ij}：第i根导线与第j根导线的间距；

L'_{ij}：第i根导线与第j根导线的镜像导线的间距；

R_i：输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径带入R_i计算式为：

$$R_i = R\sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中：R：分裂导线半径；

n：次导线根数；

r：次导线半径。

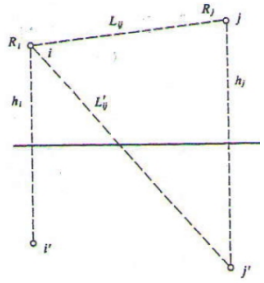

图3-2 电位系数计算图

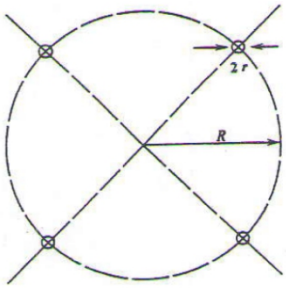

图3-3 等效半径计算图

由[U]矩阵和[λ]，利用等效电荷矩阵方程即可求出[Q]矩阵。空间任意一点的电场强度可根据迭加原理计算得出，在(x，y)点的电场强度分量Ex和Ey可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m}Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2}-\frac{x-x_i}{(L_i')^2}\right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m}Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2}-\frac{y+y_i}{(L_i')^2}\right)$$

式中：x_i、y_i：导线i的坐标(i=1、2、…m)；

m：导线数目；

L_i 和 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：

$$E_x = \sum_{i=1}^{m} E_{ixR} + j\sum_{i=1}^{m} E_{ixI} = E_{xR} + E_{xI}$$

$$E_y = \sum_{i=1}^{m} E_{iyR} + j\sum_{i=1}^{m} E_{iyI} = E_{yR} + E_{yI}$$

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

该点的合成场为：

$$\vec{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\vec{x}_0 + (E_{yR} + jE_{yI})\vec{y}_0 = E_x\vec{x}_0 + E_y\vec{y}_0$$

式中：

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

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

b.工频磁感应强度预测

由于工频情况下电磁场具有准静态性，线路的磁场仅由电流产生，输电线路在空间任一点产生的工频磁感应强度可根据安培定律，按照矢量迭加原理计算得出。输电导线在空间任一点产生的工频磁感应强度计算公式为：

$$B = \mu_0 H = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

式中：B：磁感应强度，T；

H：磁场强度，A/m；

μ_0：真空中的磁导率($\mu=4\pi\times10^{-7}$A/m)；

I：导线i中的电流值，A；

r：第i相导线至计算点处的直接距离，m。

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

和电场强度计算不同的是磁场计算时只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。

如附图1-4，不考虑导线i的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

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

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。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。一般来说合成矢量对时间段轨迹是一个椭圆。

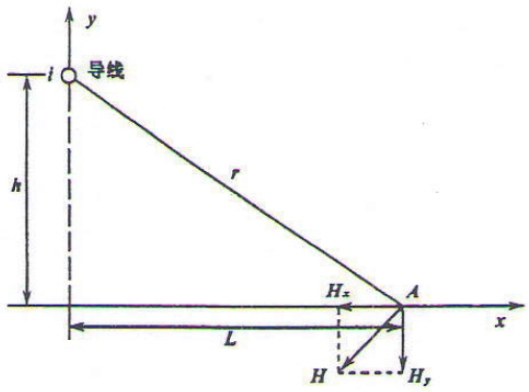

图3-4 磁场向量图

对于三相线路，由于相位不同形成的磁感应强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量合成。

（2）参数的选取

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），220kV 输电线路经过非居民区时导线对地高度 6.5m，经过居民区时导线对地高度 7.5m。本工程东风汽车悬架弹簧有限公司位于 220kV 双回钢管杆线路评价范围内，小岭村民房 1 和民房 2 位于 220kV 双回铁塔线路评价范围内，其余环境保护目标均位于 220kV 单回输电线路评价范围内，输电线路评价范围内无跨越民房。

本工程 220kV 输电线路导线的有关参数详见表 3-8 所示。

表 3-8 110kV 输电线路导线及参数

参数	220kV 单回输电线路	220kV 双回输电线路
导线型号	2×JL3/G1A-400/35	2×JL3/G1A-400/35

线路电压	220kV	220kV	
直径	26.8mm	26.8mm	
线路计算电流	600A	600A	
线路经过地区导线对地距离（h）	6.5m、7.5m、9.5m	6.5m、7.5m、9.5m	6.5m、7.5m、8m
主要塔型	2B2-DJC 型钢塔（相线与中心线最大距离 7.5m，呼高 24m）	2E2-SJC2 型塔（相线与中心线最大距离 7.1m，呼高 27m）	21GSZV42 型塔（相线与中心线最大距离 4.056m，呼高 42m）

注：①工频电场强度、工频磁感应强度在两条导线相间距较大时，其影响范围较大，本次预测选择导线相间距最大的塔型作为本次预测的对象。由于本期工程尚处在可研阶段，不能确定具体的相序排列。本次计算选取了贡献值最大的同相序排列方式进行计算。

②220kV 单回线路和 220kV 双回铁塔线路对地距离为 7.5m 时，工频电场超过 4kV/m 标准限值，对地距离升高至 9.5m 时，工频电场满足 4kV/m 标准限值；220kV 双回钢管杆线路对地距离为 7.5m 时，工频电场超过 4kV/m 标准限值，对地距离升高至 8m 时，工频电场满足 4kV/m 标准限值。

③本工程 220kV 双回输电线路均采用的是双回单挂架设方式走线，因此本次理论预测按照双回单挂方式进行预测。

（3）工频电场、工频磁场的计算结果

220kV 单回架空线路：工频电场计算中导线高度为 6.5m、7.5m、9.5m，垂直线路方向为 0m～40m，计算点离地面高 1.5m，导线最大弛垂处，其线下工频电场强度的计算结果见表 3-9（a）。

表 3-9（a） 220kV 单回架空输电线路下工频电场强度的计算结果

距线路走廊中心距离位置(m)	工频电场强度（kV/m）		
	导线对地高度 6.5m	导线对地高度 7.5m	导线对地高度 9.5m
0	2.008	1.717	1.324
2	3.879	3.203	2.229
4	5.938	4.709	3.126
6	6.779	5.365	3.585
8	5.884	4.904	3.502
10	4.334	3.878	3.049
12	3.014	2.866	2.476
14	2.093	2.081	1.943
16	1.486	1.523	1.508
18	1.087	1.136	1.173
20	0.821	0.868	0.922
25	0.459	0.488	0.536
30	0.293	0.309	0.341
35	0.204	0.213	0.233
40	0.151	0.157	0.169

由表 3-9（a）的计算结果可知，220kV 单回架空线路经过非居民区，导线对地高度 6.5m 时，距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 6.779kV/m，小于耕地、园地等场所

10kV/m 标准限值；经过居民区，导线对地高度 7.5m 时，距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 5.365kV/m，大于 4kV/m 标准限值，将导线对地高度抬高至 9.5m 时，距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.585kV/m，小于 4kV/m 标准限值。

220kV 双回路架空线路：工频电场计算中导线高度为 6.5m、7.5m、8.0m、9.5m 垂直线路方向为 0m～40m，计算点离地面高 1.5m，导线最大弛垂处，其线下工频电场强度的计算结果见表 3-9（b）。

表 3-9（b） 220kV 双回路输电线路下工频电场强度的计算结果（塔型：2E2-SJC2 型和 21GSZV42 型）

距线路走廊中心距离位置(m)	工频电场强度（kV/m）					
	2E2-SJC2 型塔			21GSZV42 型塔		
	导线对地高度 6.5m	导线对地高度 7.5m	导线对地高度 9.5m	导线对地高度 6.5m	导线对地高度 7.5m	导线对地高度 8.0m
0	2.348	2.272	2.013	3.406	2.946	2.740
2	3.871	3.447	2.715	4.955	3.951	3.561
4	5.612	4.634	3.317	5.376	4.196	3.753
6	6.529	5.198	3.569	4.192	3.457	3.156
8	5.713	4.690	3.335	2.551	2.314	2.194
10	3.979	3.514	2.741	1.316	1.331	1.322
12	2.445	2.335	2.039	0.586	0.669	0.701
14	1.418	1.448	1.414	0.254	0.286	0.317
16	0.811	0.863	0.930	0.234	0.154	0.141
18	0.491	0.509	0.585	0.286	0.195	0.156
20	0.359	0.327	0.356	0.312	0.237	0.203
25	0.331	0.265	0.164	0.295	0.256	0.237
30	0.320	0.277	0.196	0.245	0.224	0.214
35	0.286	0.259	0.206	0.198	0.194	0.181
40	0.247	0.230	0.196	0.161	0.154	0.150

由表 3-9（b）的计算结果可知，220kV 双回架空线路采用 2E2-SJC2 型铁塔和 21GSZV42 型钢管杆经过非居民区，导线对地高度 6.5m 时，距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 6.529kV/m、5.376kV/m，均小于耕地、园地等场所 10kV/m 标准限值。经过居民区，导线对地高度 7.5m 时，距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 5.198kV/m、4.196kV/m，均大于 4kV/m 评价标准；2E2-SJC2 型铁塔将导线对地高度抬高至 9.5m 时，距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.569kV/m，21GSZV42 型钢管杆将导线对地高度抬高至 8.0m 时，距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.753kV/m，均小于 4kV/m 评价标准。

（4）工频磁感应强度计算结果

220kV 单回架空线路：工频磁场计算中导线高度为 6.5m、7.5m、9.5m，垂直线路方向为 0m~40m，计算点离地面高 1.5m，导线最大弛垂处，其线下工频磁感应强度的计算结果见表 3-9（c）。

表 3-9（c） 220kV 单回架空输电线路下工频磁感应强度的计算结果

距线路走廊中心距离位置(m)	工频磁感应强度（μT）		
	导线对地高度 6.5m	导线对地高度 7.5m	导线对地高度 9.5m
0	9.637	9.107	8.096
2	8.942	8.460	7.585
4	8.273	7.847	7.089
6	7.591	7.237	6.601
8	6.925	6.645	6.126
10	6.305	6.088	5.675
12	5.749	5.582	5.255
14	5.258	5.130	4.871
16	4.830	4.730	4.525
18	4.456	4.378	4.214
20	4.130	4.068	3.935
25	3.478	3.441	3.360
30	2.996	2.972	2.920
35	2.627	2.611	2.575
40	2.337	2.326	2.300

由表 3-9（c）的计算结果可知，220kV 单回架空线路经过非居民区，导线对地高度 6.5m 时，距地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 9.637μT。经过居民区，导线对地高度 7.5m 时，距地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 9.107μT；导线对地高度 9.5m 时，距地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 8.096μT，均满足 100μT 标准限值。

220kV 双回路架空线路：工频磁感应强度计算中导线高度为 6.5m、7.5m、8.0m、9.5m 垂直线路方向为 0m～40m，计算点离地面高 1.5m，导线最大弛垂处，其线下工频磁感应强度的计算结果见表 3-9（d）。

表 3-9（d） 220kV 双回路输电线路下工频电场强度的计算结果（塔型：2E2-SJC2 型和 21GSZV42 型）

距线路走廊中心距离位置(m)	工频磁感应强度（μT）					
	2E2-SJC2 型塔			21GSZV42 型塔		
	导线对地高度 6.5m	导线对地高度 7.5m	导线对地高度 9.5m	导线对地高度 6.5m	导线对地高度 7.5m	导线对地高度 8.0m
0	8.993	8.435	7.401	12.724	11.425	10.855
2	10.591	9.643	8.108	14.439	12.545	11.778
4	12.321	10.802	8.687	14.928	12.839	12.013
6	13.240	11.357	8.933	13.716	12.090	11.408

8	12.483	10.902	8.731	11.850	10.800	10.323
10	10.782	9.776	8.176	10.154	9.489	9.170
12	9.146	8.553	7.471	8.790	8.351	8.133
14	7.864	7.500	6.771	7.709	7.405	7.251
16	6.894	6.652	6.142	6.841	6.622	6.511
18	6.145	5.972	5.600	6.133	5.971	5.888
20	5.550	5.419	5.136	5.547	5.425	5.361
25	4.475	4.400	4.238	4.455	4.388	4.353
30	3.745	3.698	3.595	3.705	3.666	3.645
35	3.213	3.181	3.112	3.164	3.139	3.126
40	2.808	2.785	2.737	2.757	2.740	2.731

由表 3-9（d）的计算结果可知，220kV 双回架空线路采用 2E2-SJC2 型铁塔和 21GSZV42 型钢管杆经过非居民区，导线对地高度 6.5m 时，距地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别为 13.240μT、14.928μT；经过居民区，导线对地高度 7.5m、地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别为 11.357μT、12.839μT。2E2-SJC2 型铁塔将导线对地高度抬高至 9.5m 时，距地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 8.933μT；21GSZV42 型钢管杆将导线对地高度抬高至 8.0m 时，距地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 12.013μT，均满足 100μT 标准限值。

因此，通过对本工程线路的理论计算分析，220kV 双回架空线路、单回架空线路经过非居民区，导线保证对地 6.5m 的净空高度；220kV 双回铁塔架空线路、单回架空线路经过居民区，导线对地高度抬高至 9.5m；220kV 双回钢管杆架空线路经过居民区，导线对地高度抬高至 8.0m，地面 1.5m 处工频电场、工频磁场满足相应标准限值要求。

3.4 本工程输电线路对环境保护目标影响分析

为了减少送电线路对周围环境的影响，在线路路径选择时已尽量避开了居民区，线路建设和运行对周围居民点的影响都将控制在允许范围内。

因此，采用理论计算方法预测东风汽车悬架弹簧有限公司时采用 220kV 双回路钢管杆架空线路相关数据，小岭村民房 1 和民房 2 时采用 220kV 双回路铁塔架空线路相关数据；其余环境保护目标处采用 220kV 单回路架空线路相关数据。这里我们对本工程环境保护目标进行定量的电磁环境和噪声影响分析，可以看出本工程运行在这些环境保护目标处产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值。具体环境保护目标处预测导线对地高度及预测结果见表 3-10。

表 3-10 本工程环境保护目标处电磁环境影响预测

环境保护目标	相对位置关系	房屋类型	导线高度	预测点位	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）	备注
东风汽车悬架弹簧有限公司厂房	线路东侧约 40m	1 层尖顶	8.0m（导线对地面）	地面 1.5m 处	＜0.150	＜2.731	预测塔型：2B2-DJC型塔
小岭村民房 1	线路西北侧约 40m	1 层尖顶	9.5m（导线对地面）	地面 1.5m 处	＜0.196	＜2.737	预测塔型：2E2-SJC2型塔
小岭村民房 2	线路西侧约 25m	1 层尖顶	9.5m（导线对地面）	地面 1.5m 处	＜0.206	＜3.112	
小岭村民房 3	线路西侧约 3m	1 层尖顶	9.5m（导线对地面）	地面 1.5m 处	＜1.508	＜4.525	预测塔型：21GSZV42型塔
小岭村民房 4	线路西侧约 5m	1 层尖顶	9.5m（导线对地面）	地面 1.5m 处	＜1.173	＜4.214	
小岭村民房 5	线路东侧约 8m	1 层尖顶	9.5m（导线对地面）	地面 1.5m 处	＜0.922	＜3.935	
菌丰香菇种植家禽养殖厂	线路西北侧约 40m	1 层尖顶	9.5m（导线对地面）	地面 1.5m 处	＜0.169	＜2.300	
小岭村民房 6	线路西北侧约 40m	1 层尖顶	9.5m（导线对地面）	地面 1.5m 处	＜0.169	＜2.300	

3.5 本工程输电线路对环境保护目标影响分析

通过理论预测和类比调查结果表明，炉子沟 220kV 输变电工程在采取相应措施后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值。

4 电磁环境影响评价专题结论

4.1 主要结论

4.1.1 电磁环境现状评价结论

根据现状监测，变电站拟建站址中心处工频电场强度为 0.43V/m，工频磁感应强度为 0.0071μT；220kV 输电线路工程沿线各环境保护目标处工频电场强度为（0.03~7.09）V/m，工频磁感应强度为（0.0011~0.0353）μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的评价标准要求。

4.1.2 电磁环境影响预测评价结论

（1）变电站电磁环境影响预测评价

通过类比可知，220kV 炉子沟变电站运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的评价标准的要求。

（2）输电线路电磁类比评价

通过类比输电线路的监测数据可知，本工程线路运行后其产生的工频电场强度、工频磁感应强度可满足国家相关标准要求，输电线路对周边环境的影响可以控制在国家相关标准允许范围内。

（3）架空线路工程模式预测及评价

220kV 双回架空线路、单回架空线路经过非居民区，导线保证对地 6.5m 的净空高度；220kV 双回铁塔架空线路、单回架空线路经过居民区，导线对地高度抬高至 9.5m；220kV 双回钢管杆架空线路经过居民区，导线对地高度抬高至 8.0m，地面 1.5m 处工频电场、工频磁场满足相应标准限值要求。

根据各环境保护目标处工频电场、工频磁场的预测结果，其工频电场、工频磁场均能够满足 4000V/m 和 100μT 的限值要求。

4.2 建议

在运行期，应加强环境管理和环境监测工作。

预审意见： 公章 经办人： 年 月 日
下一级环境保护行政主管部门审查意见： 公章 经办人： 年 月 日

审批意见：

公章

经办人：

年 月 日