

建设项目环境影响报告表

项目名称：荆门钟祥柴湖~旧口110kV线路工程

建设单位：国网湖北省电力有限公司荆门供电公司

编制单位：湖北君邦环境技术有限责任公司

编制日期：二〇一八年四月

目 录

一、 建设项目基本情况.....	1
二、 建设项目所在地的自然及社会环境简况.....	5
三、 环境质量状况.....	7
四、 评价适用标准.....	10
五、 建设项目工程分析.....	11
六、 项目主要污染物产生及预计排放情况.....	13
七、 环境影响分析.....	14
八、 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	19
九、 结论.....	21

一、 建设项目基本情况

项目名称	荆门钟祥柴湖~旧口 110kV 线路工程				
建设单位	国网湖北省电力有限公司荆门供电公司				
法人代表	肖黎春	联系人	刘勇		
通讯地址	湖北省荆门市东宝区雨霖路 2 号				
联系电话	0724-2322050				
传真	0724-2322050	邮政编码	448000		
建设地点	湖北省荆门市钟祥市柴湖镇、旧口镇				
立项审批部门	/	批准文号	/		
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改				
行业类别及代码	电力供应业，D4420				
占地面积 (m ²)	/	绿化面积 (m ²)	/		
总投资 (万元)	2300	环保投资 (万元)	44.5	环保投资占总投资比例	1.93%
预期投产时间	2019 年				
工程内容及规模： 荆门钟祥柴湖~旧口 110kV 线路工程主要工程规模包括新建柴湖~旧口 110kV 线路工程、110kV 柴湖变和 110kV 旧口变扩建 110kV 出线间隔工程。 一、新建柴湖~旧口 110kV 线路工程 线路由 110kV 柴湖变向东出线，采用双回路平行于 216 道走线至汉江堤坝鄂汉左 311+100 处跨越汉江大堤，向南采单回路走线至平原村，跨越枣潜高速至保堤村，钻越 500kV 孝 I、II 回线，转向东南走线，经明星村、秦家堤至东方红村南走线至胡家庙，采用双回路走线进入旧口 110kV 变电站。 本工程新建柴湖~旧口 110kV 线路路径长 21.0km，其中单回线路 17.5km，双回线路 3.5km，导线采用线 LGJ-300，线路设计单回路段选用 1A1、1A2 塔型，双回路段采用 1D2 塔型，新建铁塔 75 基，采用现浇台阶基础和掏挖基础两种方式。 本工程地理位置见图 1-1。					



图1-1 本工程地理位置图

二、110kV 柴湖变间隔扩建工程

2.1 站址位置

110kV 柴湖变电站位于荆门钟祥市柴湖镇。

本工程地理位置见图1-1。

2.2 变电站现状

(1) 变电站现有规模

110kV 柴湖变电站现有规模：①主变总容量81.5MVA（1#主变31.5MVA，2#主变50MVA），主变户外布置；②110kV 已出线1回（至110kV 王家湾变电站）。

(2) 平面布置

110kV 柴湖变电站110kV 配电装置布置在站区东侧，出线向东；35kV 配电装置布置在站区南侧，出线向南；主控室及10kV 高压室布置在站区的西侧，主变布置在110kV 配电装置与主控制楼的中间，无功补偿装置布置在变电站东南侧。

2.3 变电站环境管理情况

荆门市环境保护局于2016年12月以荆环验[2016]59号文件对《荆门市钟祥柴湖110kV 变电站扩建工程项目环保验收调查表》予以批复。

2.4 变电站本期扩建规模

110kV 柴湖变电站本期扩建至旧口变电站 110kV 间隔各 1 个，本期工程在变电站围墙内进行，不需新征用地。出线间隔扩建情况示意图见图 1-2。



图1-2 110kV 柴湖变电站110kV 间隔扩建情况示意图

三、110kV 旧口变间隔扩建工程

3.1 站址位置

110kV 旧口变电站位于荆门钟祥市旧口镇。

本工程地理位置见图1-1。

3.2 变电站现状

(1) 变电站一期建设规模（待建）

110kV 旧口变电站一期建设规模：①主变总容量50MVA，主变户外布置；②110kV 出线1回（至220kV 屈家岭变电站）。

(2) 平面布置

110kV 旧口变电站的110kV、35kV 和10kV 配电装置分别布置于站区南侧、东侧和北侧。主变压器布置于站区中间，主控楼位于站区北侧，并联电容器组平行于主控楼布置于站区北侧。

3.3 变电站环境管理情况

湖北省环境保护厅于 2013 年 10 月以鄂环审[2013]533 号文件对《荆门钟祥旧口 110kV 输变电工程项目环境影响报告表》予以批复，本工程暂未开工，待工程竣工后，建设单位将自主开展竣工环境保护验收。

3.4 变电站本期扩建规模

110kV 旧口变电站本期扩建至柴湖变电站 110kV 间隔各 1 个，本期工程在变电站围

墙内进行，不需新征用地。旧口变现状情况示意图见图 1-3。



图1-3 110kV 旧口变电站现状情况示意图

3 工程与规划相符性分析

荆门钟祥柴湖~旧口 110kV 线路工程线路路径在可研阶段已取得了钟祥市住房和城乡建设局的原则同意。因此，本工程的建设符合当地城乡规划。

本工程属于荆门市电网规划的项目，符合荆门市电网规划。

与本项目有关的原有环境状况及主要环境问题：

1.原有污染

本工程主要规模包括新建柴湖~旧口 110kV 线路工程、110kV 柴湖变和 110kV 旧口变扩建 110kV 出线间隔工程。由于旧口变电站暂未建，因此，与本项目有关的原有环境影响情况主要为原有的 110kV 柴湖变电站产生的工频电场强度、工频磁场强度等。

根据本次现状监测数据可知，110kV 柴湖变电站间隔扩建侧工频电场强度、工频磁感应强度监测结果满足工频电场 4kV/m、工频磁场 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。站址间隔扩建侧声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

2.主要环境问题

根据本次现状监测结果，项目所在地区环境的各项指标能符合国家规定的限值要求；变电站各项环保设施运行正常，110kV 柴湖变电站运行至今未发生居民投诉现象；110kV 旧口变电站已履行环保手续，暂无居民投诉现象，无环保遗留问题。

二、 建设项目所在地的自然环境简况

自然环境简况：

1 地形地貌、地质

本工程输电线路在荆门市钟祥市柴湖镇、旧口镇境内走线，工程所在区域主要为平地，区域地质构造相对稳定，无不良地质现象。工程周边情况见图2-1。



图2-1 工程周边情况

2 气候

钟祥市属北亚热带季风湿润气候区，具有四季分明、热量丰富、光照适宜、雨水充沛、雨热同季、无霜期长等特点，年辐射总量 112.1 kCal/cm²，年日照时数 1823~1978 小时，日照率为 41%~44%，年均气温 16.2℃，无霜期 250~267 天，年降水量 1100~1300mm 左右。

3 水文

钟祥市境内水域面积广阔，库、堰、河流、湖泊众多，水网密布，境内有知名河流 23 条，主要有汉江干流及其支流蛮河、利河、竹陂河、丰乐河、直河、敖河、长寿河、

长滩河、石门河等；大小湖泊 35 处，大多分布在汉江两岸平原湖区。

经现场调查，本工程评价范围内不涉及大型水体分布。

4 植被及动植物资源

经现场调查，线路沿线主要为平地，植被主要为林业植被和农业植被，林业植被主要为松树、灌木等，农业植被主要以时令蔬菜为主，动物主要为兔、蛙、鼠、蛇、鱼及家禽类等常见动物。

三、 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：

为了解项目区域声环境、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2018年1月11日对项目所在区域进行了电磁环境、声环境现状监测。

1 电磁环境质量

1.1 监测布点及监测项目

具体监测点位设置如下：

(1) 110kV 柴湖变电站、110kV 旧口变电站

在110kV 柴湖变电站和110kV 旧口变电站110kV 间隔扩建侧围墙外5m 分别设置1处监测点位。

(2) 输电线路测点

在新建线路线下设置1处背景监测点位。

(3) 环境敏感目标

在线路沿线罗集村2组、五三农场、农科所、寺沙路、东方红村7组的敏感点处共布置7处监测点位。

监测项目为工频电场、工频磁场。

1.2 监测结果及分析

根据监测结果，110kV 柴湖变电站和110kV 旧口变电站110kV 间隔扩建侧工频电场强度为(3.5~87.2) V/m；工频磁感应强度为(0.029~0.103) μ T。

线路背景点的工频电场强度为1.9V/m；工频磁感应强度为0.025 μ T，满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度小于10kV/m的控制限值要求。

输电线路沿线环境保护目标监测点位的工频电场强度为(2.2~13.4) V/m，工频磁感应强度为(0.025~0.046) μ T，均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求的公众曝露限值4kV/m及100 μ T。

2 声环境质量

2.1 监测布点及监测项目

具体监测点位设置如下：

(1) 110kV 柴湖变电站、110kV 旧口变电站

在 110kV 柴湖变电站和 110kV 旧口变电站 110kV 间隔扩建侧围墙外 1m 处分别设置 1 处监测点位。

(2) 输电线路测点

在新建线路下设置 1 处背景监测点位。

(3) 环境敏感目标

在线路沿线环境保护目标点处共布置 7 处监测点位。

监测项目为等效连续 A 声级。

2.2 监测结果及分析

根据监测结果，110kV 柴湖变电站和 110kV 旧口变电站 110kV 间隔扩建侧昼间噪声监测值为 (45.3~49.7) dB (A)，夜间噪声监测值为 (41.5~44.5) dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类排放标准限值。

输电线路背景测点昼间噪声监测值为 44.6dB (A)，夜间噪声监测值为 39.8dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值要求。

输电线路沿线位于村庄区域的环境保护目标昼间噪声监测值为 (43.4~45.6) dB (A)，夜间噪声监测值为 (38.7~40.7) dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值要求；位于省道 S216 交通干线旁的环境保护目标昼间噪声监测值为 49.2dB (A)，夜间噪声监测值为 42.8dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准限值要求。

主要环境保护目标:

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区以及饮用水源地等环境敏感区；通过实地踏勘，项目电磁及声环境保护目标主要为居民类环境保护目标。

本工程居民类环境保护目标见表3-1。

表 3-1 本工程评价范围内电磁及声环境保护目标一览表

编号	所属行政区	环境保护目标	方位及最近距离	评价范围内户数/人数	建筑特征及高度	功能	保护要求
新建柴湖~旧口 110kV 线路							
1	钟祥市柴湖镇	罗集村 2 组居民住宅	线路东侧 25m	1 户/3 人	2 层坡顶，高约 7m	居住	工频电场： $\leq 4\text{kV/m}$ ； 工频磁场： $\leq 100\mu\text{T}$ ； 声环境： 昼间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ， 夜间 $\leq 45\text{dB(A)}$ 。
2		五三农场居民住宅	线路西南侧 17m	1 户/3 人	2 层坡顶，高约 7m	居住	
3		农科所居民住宅	线路东北侧 13m，线路西南侧 6m	5 户/约 15 人	1~2 层平顶、坡顶，高约 3~7m	居住	
4	钟祥市旧口镇	寺沙路居民住宅*	线路西南侧 17m	1 户/3 人	3 层坡顶，高约 10m	居住	工频电场： $\leq 4\text{kV/m}$ ； 工频磁场： $\leq 100\mu\text{T}$ ； 声环境： 昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ ， 夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 。
5		东方红村 7 组居民住宅	线路东侧 24m	3 户/9 人	2~3 层坡顶，高约 7~10m	居住	工频电场： $\leq 4\text{kV/m}$ ； 工频磁场： $\leq 100\mu\text{T}$ ； 声环境： 昼间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ， 夜间 $\leq 45\text{dB(A)}$ 。

柴湖变和旧口变 110kV 间隔扩建侧评价范围内无电磁环境保护目标

备注：寺沙路居民住宅*：距离 S216 省道 10m。

四、 评价适用标准

<p>环境 质量 标准</p>	<p>(1) 工频电磁场</p> <p>根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 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; 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 工频电场强度控制限值为 10kV/m。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>位于村庄区域的环境保护目标声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值, 位于省道 S216 交通干线两侧 50\pm5m 范围内的环境保护目标(寺沙路居民住宅) 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准限值。</p>
<p>污 染 物 排 放 标 准</p>	<p>(1) 厂界噪声</p> <p>110kV 柴湖变电站和 110kV 旧口变电站间隔扩建侧运行期厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类排放标准限值。</p> <p>(2) 变电站施工场界噪声</p> <p>110kV 柴湖变电站和 110kV 旧口变电站间隔扩建侧施工场界环境噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中昼间噪声排放限值\leq70dB(A), 夜间\leq55dB(A)。</p>
<p>总量 控制 指标</p>	<p>不涉及。</p>

五、 建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

1 施工期

本工程施工期工艺流程见图 5-1。

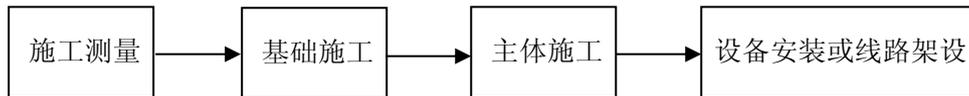


图 5-1 本工程施工期工艺流程示意图

2 运行期

本工程运行期工艺流程见图 5-2。



图 5-2 本工程运行期工艺流程示意图

主要污染工序：

1 施工期

1.1 施工扬尘

线路塔基施工时的表土开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘，这些扬尘均为无组织排放。

1.2 施工废污水

施工废污水包括施工生产废水及施工人员的生活污水。塔基施工所需混凝土量较少，一般在施工现场采用人工拌和，基本上没有生产废水产生。

施工期生活污水主要为施工人员生活污水，产生量与施工人数有关，包括粪便污水、洗涤废水等。

1.3 施工噪声

输电线路施工噪声主要由塔基开挖、杆塔施工以及放线时各种机械设备产生，主要包括振捣器、卷扬机和运输车辆等。

1.4 固体废物

固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾；变电站间隔扩建场地施工、线路塔基开挖产生的施工废物料、弃土弃渣等固体废物。

1.5 生态影响

施工期对生态的影响主要线路建设的永久占地和临时占地造成地表植被破坏、对野生动物的干扰及水土流失的影响。

2 运行期

2.1 电磁环境

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。

2.2 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。

变电站间隔扩建不新增噪声源，因此其周围声环境不会发生变化。

2.3 废水

输电线路运行期间无废水产生。

变电站间隔扩建运行后不增加运行人员，因此不增加生活污水量，即不会改变原有工程的污水处理及利用方式。

2.4 固体废物

输电线路运行期间无固体废物产生。

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	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	/	/	/	/
固体废物	施工期	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	/	昼间≤70dB(A); 夜间≤55dB(A)
	运行期	变电站	等效连续 A 声级	/	2类排放限值标准: 昼间≤60dB(A) 夜间≤50dB(A)
电磁环境	变电站输电线路	工频电场、工频磁场	/	工频电场强度≤4kV/m; 工频磁感应强度≤100μT	

主要生态影响:

本工程建设所产生的生态影响集中在施工期。110kV 柴湖变电站和 110kV 旧口变电站间隔扩建不需新征用地,对站外生态环境无影响。

110kV 线路采用角钢塔架空走线,共用杆塔 75 基,塔基基脚永久占地面积约为 300m²,占地类型为草地、农用耕地。输电线路在施工期塔基开挖、回填以及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。

七、 环境影响分析

施工期环境影响简要分析:

1 声环境影响分析

柴湖变和旧口变间隔扩建施工期噪声主要是施工机械、运输车辆产生的噪声，其中施工机械噪声主要是由施工时电气设备安装、物件碰撞产生的；运输车辆交通噪声主要是运输材料及设备时产生的噪声。本工程间隔扩建只需在站内安装相应电气设备，工程量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。

输电线路施工期在塔基开挖、基础施工等阶段中产生施工噪声，主要由塔基施工及放线时各种机械设备产生。本工程线路全部位于平地区域走线，塔基占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

2 水环境影响分析

施工废污水包括施工生产废水及施工人员的生活污水。

①施工废水

柴湖变和旧口变间隔扩建只需在站内增加相应的电气设备即可，工程量小，没有生产废水产生。

线路塔基施工所需混凝土量较少，一般在施工现场采用人工拌和混凝土，基本上没有生产废水产生。

②生活污水

柴湖变和旧口变本期间隔扩建只需在站内安装相应电气设备，工程量小，施工人员产生的少量生活污水利用站内原有的生活污水处理设施进行处理。输电线路施工时各施工点人数少，施工时间短，且施工人员就近租用民房，产生的生活污水一般经农户家的旱厕处理后用于农田堆肥，不会对地表水水体构成污染影响。

3 施工扬尘分析

柴湖变和旧口变本期间隔扩建只需在站内安装相应的电气设备即可，工程量小，基本不产生扬尘。

本工程线路基本在平地走线，塔基施工点较为分散且土石方开挖量小，通过杆塔附近的植被遮挡、吸尘，对周围大气环境影响不大。

4 固体废物影响分析

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，变电站间隔施工、线路塔基挖掘产生的施工弃土弃渣等。

柴湖变和旧口变间隔施工废物料应分类集中堆放，尽可能回收利用，不可利用的与施工人员的生活垃圾集中定点收集后交由当地环卫部门进行统一清运处理。

输电线路施工属移动式施工方式，施工人员较少，一般租用当地民房，停留时间较短，产生的生活垃圾量很少，可纳入当地生活垃圾收集处理系统；线路塔基开挖产生的弃土弃渣应就近回填严实。

5 生态环境影响分析

施工期间主要环境影响为生态影响。本工程项目占地分为永久占地和临时占地。本工程永久占地为线路塔基占地；线路工程的牵引场、张力场、施工临时占地、施工临时道路等属于临时占地。施工期间线路塔基永久占地处的开挖活动和牵张场地等临时占地将破坏地表植被，干扰野生动物的栖息。

柴湖变和旧口变本期间隔扩建只需在站内安装相应的电气设备即可，不新征用地，工程量小，不会对周边生态环境造成影响。

110kV 线路采用角钢塔架空走线，共用杆塔 75 基，塔基基脚永久占地面积约为 300m²，占地类型为草地、农用耕地，工程需要设置至少 4 处牵张场，牵张场临时占地约为 400m²，施工道路临时占地约为 750m²。塔基施工场地利用塔基区平整区域作为施工时机械材料等堆放地。新建输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为施工人员对绿地的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，施工作业尽量利用了已有的村庄道路，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

运营期环境影响分析：

1 电磁环境影响分析

1.1 110kV 柴湖变和旧口变电站

柴湖变和旧口变电站本期分别扩建110kV 出线间隔各1个，工程内容仅在站内原有场地上装设相应的电气设备等，不会改变站内的主变、主母线等主要电气设备。间隔内带电装置相对较少，在只考虑变电站的影响时，仅在变电站内增加的电气设备对围墙外的工频电场、工频磁场基本上不构成增量影响。

根据现场监测结果可知，110kV 柴湖变电站和 110kV 旧口变电站 110kV 间隔扩建侧工频电场强度为（1.9~87.2）V/m；工频磁感应强度为（0.025~0.103） μ T。根据变电站电磁环境影响特点，本期间隔扩建后变电站产生的工频电场、工频磁场对环境的影响基本保持在现状监测的水平。

1.2 输电线路

（1）类比评价

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，本工程单回线路选择荆门麻城110kV 变电站扩建工程中已运行、且通过荆门市环境保护局竣工环境保护验收（荆环验[2017]42号）的110kV 雍冲~花竹线路作为类比对象；本工程双回线路选择荆州东荆110kV 输变电工程中已运行、且通过荆州市环境保护局竣工环境保护验收（荆环保审文[2016]117号）的袁市~新滩 π 进东荆变110kV 线路（袁市~新滩 π 进东荆变110kV 线路，形成的两条双回同塔线路运行名称为回滩线和袁回彭线）作为类比对象。

在监测工况下，110kV 雍冲~花竹线路 34#~35#杆塔间监测断面的工频电场强度为（2.1~473.2）V/m，工频磁感应强度为（0.019~0.368） μ T；110kV 回滩线 1#~2#监测断面的工频电场强度为（7.8~930.3）V/m，工频磁感应强度为（0.017~0.024） μ T，断面内各监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m、工频磁场 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度小于 10kV/m 的控制限值要求。

通过类比分析，本工程110kV 线路建成运行后，周边环境的工频电场也将预计低于 4kV/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

（2）模式预测及评价

本次评价对新建 110kV 输电线路采用模式预测进行分析评价。结合杆塔使用数量及对建成后对周边环境的影响程度，本工程新建 110kV 单回线路选用 1A3-ZM2 型塔作为预测塔型，本工程新建 110kV 双回单挂线路选用 1D2-SDJ 型塔作为预测塔型。

根据预测，本工程线路经过非居民区时导线对地高度不小于 6.0m，可确保耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处地面 1.5m 高度工频电磁场强度满足 10kV/m 和 100 μ T 的限值要求；线路经过居民区时导线对地高度不小于 7.0m，可确保地面 1.5m 高度工频电磁场强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的控制限值要求。

本项目 110kV 线路在 1A3-ZM2 和 1D2-SDJ 塔型时，跨越一层建筑（4m）、二层建筑（7m）、三层建筑（10m）时，导线对地高度分别为 10m、13m、16m，屋顶上 1.5m 高处的工频电磁场强度均可满足 4kV/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求。

2 声环境影响分析

2.1 变电站

对于柴湖变和旧口变而言，其噪声源主要为变压器。本期仅为变电站间隔扩建，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，变电站间隔扩建后间隔扩建侧噪声仍可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）“2类”排放限值要求。

2.2 输电线路

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

3 敏感点环境影响分析

（1）工频电场、工频磁场

根据输电线路经过居民区电磁环境预测结果分析可知，本工程 110kV 线路与居民区地面距离不小于 7.0m 时，线路沿线敏感点地面 1.5m 高处电磁环境低于《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。跨越或邻近一层建筑（4m）、二层建筑（7m）、三层建筑（10m）时，导线对地高度分别为 10m、13m、16m，屋顶上 1.5m 高处的工频电磁场强度均可满足 4kV/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求。

根据对敏感点的预测结果分析可知,本项目 110kV 线路周边环境保护目标工频电磁场强度均可满足 4kV/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求。

(2) 声环境

本工程建成后线路沿线环境保护目标昼夜间噪声值均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类、4a 类限值要求。

4 固废环境影响分析

输电线路运行期间无固体废物产生。

柴湖变和旧口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。

5 大气环境影响分析

项目运行期间无大气污染物排放。

6 地表水环境影响分析

柴湖变和旧口变间隔扩建运行后不增加运行人员,因此不增加生活污水量,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。

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	污染物名称	防治措施	防治效果
前期	输电线路	工频电场、工频磁场	①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，110kV 线路下相导线与非居民区地面的距离不小于 6m，与居民区地面的距离不小于 7m，线路跨越房屋时下相线导线与屋顶的垂直距离不小于 6m； ②线路跨越汉江大堤和枣潜高速时应该采用高跨的方式跨越，为线路跨越处预留足够高度。	工频电场 ≤4kV/m； 工频磁场 ≤100μT
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施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施； ②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； ③施工单位在塔基开挖时，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。
		废水	①线路塔基、施工便道和牵张场的设置应远离水体，施工过程中加强对运输车辆和施工设备的管理，严禁在水体渠边冲洗运输车辆和含油设备，避免油类物质进入水体； ②在塔基基础施工中，基坑开挖应尽量采用人工开挖为主，采用全方位高低腿塔基，减少基面开挖量，可有效减少对植被破坏和表土大面积开挖引发的水土流失。	对工程周边水体水质没有影响。
		等效连续 A 声级	①施工车辆经过居民区时减缓行驶速度，减少鸣笛； 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。	周边声环境满足相关标准限值要求。
	土方开挖	生产垃圾	①施工废物料应分类集中堆放，尽可能回收利用，不可利用的与施工人员的生活垃圾集中定点收集后交有关部门进行统一清运处理； ②线路塔基开挖产生的弃土弃渣应就近回填严实。	对周围环境影响较小。
	施工人员	生活污水	①柴湖变和旧口变间隔扩建施工人员产生的生活污水经站内生活污水处理设施处理后用于站内绿化； ②线路施工人员产生的生活污水经农户家的旱厕处理后用于农田堆肥。	对工程周边水体水质没有影响。
		生活垃圾	施工人员租用当地民房，产生的生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。	对周围环境影响较小。
运行期	输电线路	工频电场、工频磁场	建成线路后，确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。	满足相关标准限值要求。
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考虑到旧口变电站暂未开工，因此建议本工程可开展分期竣工环境保护验收，旧口变间隔扩建部分可考虑纳入旧口变电站工程中一并验收。			

生态保护措施及预期效果:

1 生态保护措施

①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线路跨越树木时,按其自然生长高度,采用高跨设计,尽量减少对树木的砍伐;

③杆塔定位时,尽量选择荒地,减少对农田的占用,减少对植被的破坏;

④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,施工完成后对施工临时占地及时进行植被恢复;

⑤在施工过程中应尽量减少对农田的践踏,合理堆放弃土、弃渣;

⑥对输电线路的施工临时占地和塔基未固化的部分,根据原占地类型进行生态恢复,尽量保持与周围环境一致。

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。

环保投资:

本工程环保投资估算见表 8-1。

表 8-1 荆门钟祥柴湖~旧口 110kV 线路工程环保投资估算表 单位:万元

序号	项 目	投资估算(万元)
1	植被恢复	21
2	生态补偿	12
3	废污水治理费用 (包括临时初级沉淀池等)	1.5
4	固废处理费用	0.5
5	扬尘治理、洒水	0.5
6	环境影响评价费用	4
7	竣工环保验收费用	5
环保投资总计		44.5
工程投资		2300
环保投资占总投资比例		1.93%

九、 结论

1 项目概况

(1) 新建柴湖~旧口 110kV 线路工程：本工程新建线路路径长 21.0km，其中单回线路 17.5km，双回线路 3.5km，导线采用线 LGJ-300，线路设计单回路段选用 1A1、1A2 塔型，双回路段采用 1D2 塔型，新建铁塔 75 基，采用现浇台阶基础和掏挖基础两种方式。

(2) 110kV 柴湖变和 110kV 旧口变扩建 110kV 出线间隔工程：柴湖变和旧口本期分别扩建 110kV 间隔各 1 个，间隔扩建工程在变电站围墙内进行，不新征用地。

项目总投资 2300 万元，环保总投资 44.5 万元，占比 1.93%。

2 主要环境影响分析结论

根据监测结果，工程区域工频电场、工频磁场、声环境现状监测值均满足相应标准限值要求，项目建设没有环境制约因子。

本工程在建设过程中对环境的影响包括施工期间的施工扬尘、废污水、噪声、固体废物及生态影响，运行期间的电磁环境、噪声等；经分析，在采取报告表提出的一系列污染防治和生态保护措施后，本工程施工及运行期间的环境影响是可以接受的，电磁环境、声环境均满足相关标准限值要求。

3 综合结论

综上所述，本工程符合国家产业政策、钟祥市城市总体规划和荆门市电网规划。在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，工程建设产生的环境影响是可以接受的。因此，从环保角度分析，本工程的建设是可行的。

目录

目录	1
1 总论	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	3
2.1 监测因子	3
2.2 监测方法及规范	3
2.3 监测频次	3
2.4 监测仪器	3
2.5 监测时间及监测条件	3
2.6 监测点位及布点方法	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 变电站间隔扩建工程电磁环境影响分析	5
3.2 输电线路电磁环境影响分析	5
4 电磁环境影响评价专题结论	20
4.1 电磁环境现状评价结论	20
4.2 电磁环境影响预测评价结论	20
4.3 电磁环境敏感目标影响分析结论	20

1 总论

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、磁场环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值，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	4kV/m	评价范围内电磁环境保护目标的公众曝露限值
				10kV/m	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所
			工频磁场	100 μ T	评价范围内电磁环境保护目标的公众曝露限值

1.3 评价工作等级

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

表1-2 项目电磁环境影响评价工作等级判定表

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

1.4 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本项目电磁环境影

响评价范围见表 1-3。

表1-3 项目电磁评价范围一览表

项目	评价范围
输电线路	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内

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线路周边居民。项目主要环境保护目标见表1-4。

表 1-4 项目电磁环境保护目标一览表

编号	所属行政区	环境保护目标	方位及最近距离	评价范围内户数/人数	建筑特征及高度	功能	保护要求
新建柴湖~旧口 110kV 线路							
1	钟祥市柴湖镇	罗集村 2 组居民住宅	线路东侧 25m	1 户/3 人	2 层坡顶，高约 7m	居住	工频电场： $\leq 4\text{kV/m}$ ； 工频磁场： $\leq 100\mu\text{T}$ ；
2		五三农场居民住宅	线路西南侧 17m	1 户/3 人	2 层坡顶，高约 7m	居住	
3	钟祥市旧口镇	农科所居民住宅	线路东北侧 13m，线路西南侧 6m	5 户/约 15 人	1~2 层平顶、坡顶，高约 3~7m	居住	
4		寺沙路居民住宅	线路西南侧 17m	1 户/3 人	3 层坡顶，高约 10m	居住	
5		东方红村 7 组居民住宅	线路东侧 24m	3 户/9 人	2~3 层坡顶，高约 7~10m	居住	
柴湖变和旧口变 110kV 间隔扩建侧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	设备型号	校准证书编号	校准单位	校准有效期
1	工频场强仪	EFA-300	XDdj2017-4037	中国计量科学研究院	2017.11.08~2018.11.07

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（m/s）
2018年1月11日	晴	-4~11	48~59	<2

2.6 监测点位及布点方法

具体监测点位设置如下：

（1）110kV 柴湖变电站、110kV 旧口变电站

在 110kV 柴湖变电站和 110kV 旧口变电站 110kV 间隔扩建侧围墙外 5m 处分别设置 1 处监测点位。

(2) 输电线路测点

在新建线路下设置 1 处背景监测点位。

(3) 环境敏感目标

在线路沿线敏感点处共布置 7 处监测点位。

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 2-3。

表 2-3 工频电场强度、工频磁感应强度的监测结果

测点编号	监测点位置			1.5m 高处工频电场强度 (V/m)	1.5m 高处工频磁感应强度 (μT)
EB1	拟建线路背景测点			1.9	0.025
EB2	110kV 柴湖变电站间隔扩建侧（东侧）围墙外 5m			87.2	0.103
EB3	110kV 旧口变电站间隔扩建侧（南侧）围墙外 5m			3.5	0.029
EB4	罗集村 2 组	陈兆丰家	屋旁	4.4	0.025
EB5	五三农场	孟朝玉家	屋旁	2.2	0.029
EB6	农科所居	罗成家	屋旁	8.2	0.034
EB7		杨树梨家	门前	6.1	0.026
EB8		农科所仓库	屋旁	2.5	0.034
EB9	寺沙路	373 号	门前	6.8	0.031
EB10	东方红村 7 组	丁国平家	屋旁	13.4	0.046

根据监测结果，110kV 柴湖变电站和 110kV 旧口变电站 110kV 间隔扩建侧工频电场强度为（3.5~87.2）V/m；工频磁感应强度为（0.029~0.103） μT 。

线路背景点的工频电场强度为 1.9V/m；工频磁感应强度为 0.025 μT ，满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度小于 10kV/m 的控制限值要求。

线路沿线环境保护目标监测点位的工频电场强度为（2.2~13.4）V/m，工频磁感应强度为（0.025~0.046） μT ，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求的公众曝露限值 4kV/m 及 100 μT 。

3 电磁环境影响预测与评价

本工程评价等级为二级,本次对新建 110kV 输电线路采用模式预测和类比监测相结合的方法进行分析评价。

3.1 变电站间隔扩建工程电磁环境影响分析

柴湖 110kV 变电站和旧口 110kV 变电站本期分别扩建 110kV 出线间隔各 1 个,工程内容仅在站内原有场地上装设相应的电气设备等,不会改变站内的主变、主母线等主要电气设备。间隔内带电装置相对较少,在只考虑变电站的影响时,仅在变电站内增加的电气设备对围墙外的工频电场、工频磁场基本上不构成增量影响。

根据现场监测结果可知,110kV 柴湖变电站和 110kV 旧口变电站 110kV 间隔扩建侧工频电场强度为 (1.9~87.2) V/m; 工频磁感应强度为 (0.025~0.103) μ T。根据变电站电磁环境影响特点,本期间隔扩建后变电站产生的工频电场、工频磁场对环境的影响基本保持在现状监测的水平,能满足相应的标准限值要求。

3.2 输电线路电磁环境影响分析

3.2.1 输电线路模式预测及评价

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场强度的计算进行预测。

3.2.1.1 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)。

110kV 三相导线：

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

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

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

由于三相对称性，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、...m)；

m—导线数目，本工程线路 m=6；

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：

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

式中：

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

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

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

3.2.1.2 工频磁场计算公式

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

110kV 导线下方 A 点处的磁场强度计算式如下：

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

式中：I—导线 i 中的电流值；

h—计算 A 点距导线的垂直高度；

L—计算 A 点距导线的水平距离。

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

式中：H—磁场强度 (A/m)；

B—磁感应强度 (T)；

M—磁化强度；

μ_0 —真空磁导率。

3.2.1.3 预测参数选择

(1) 根据杆塔使用数量及对建成后对周边环境影响程度，本工程新建110kV 单

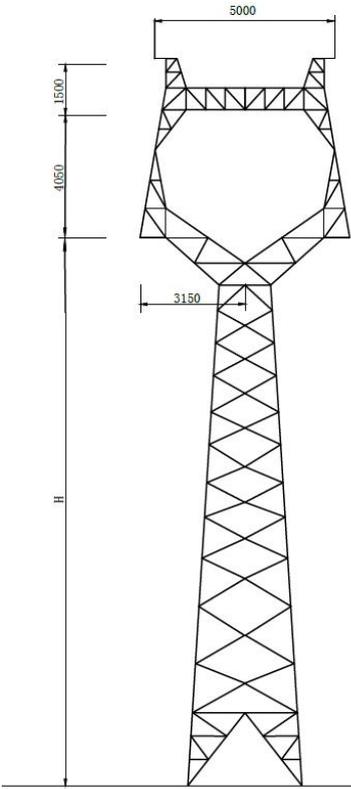
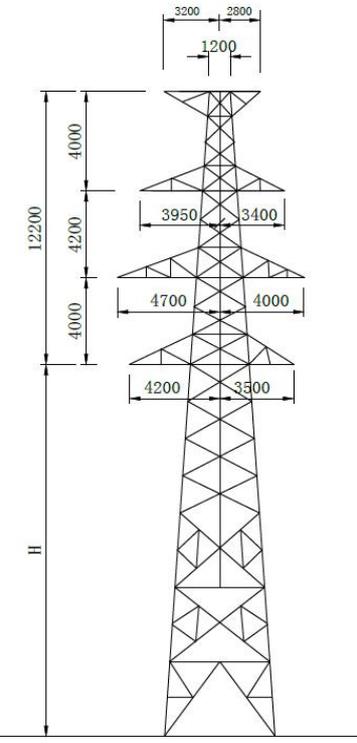
回线路选用1A3-ZM2型塔作为预测塔型，本工程新建110kV 双回单挂线路选用1D2-SDJ 型塔作为预测塔型。

(2) 本工程新建110kV 线路采用导线型号为 LGJ-300/40。

(3) 根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，110kV 送电线路最大弧垂在居民区和非居民区的最小对地距离分别为7.0m 和6.0m。

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	本工程新建 110kV 单回线路	本工程新建 110kV 双回线路
线路电压	110kV	110kV
回路数	单回	双回
走线方式	架空走线	架空走线
预测塔型	1A3-ZM2	1D2-SDJ
呼高 (m)	21m	18m
导线型号	LGJ-300/40	LGJ-300/40
计算电流(A)	710	710
导线排列方式	三角排列	垂直排列
底相导线对地最小距离(m)	非居民区 6.0/居民区 7.0	非居民区 6.0/居民区 7.0
坐标	A (-3.15, 21) B (0, 25.05) C (3.15, 21)	A (-3.95, 26.2)、A1 (3.4, 26.2) B (-4.7, 22)、B1 (4, 22) C (-4.2, 18)、C1 (3.5, 18)
预测塔型		
	1A3-ZM2	1D2-SDJ

3.2.1.4 预测结果及分析

(1) 1A3-ZM2预测结果及分析（单回线路）

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3-2。

表3-2 1A3-ZM2型塔电磁场强度预测结果（单回线路）
（单位：工频电场强度 kV/m、工频磁感应强度 μT ）

预测点	距边导线距离 (m)	非居民区导线对地 6m		居民区导线对地 7m	
		地面 1.5m		地面 1.5m	
		工频电场强度	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	2.842	26.081	2.266	19.820
距原点 1 米	边导线内	3.174	25.863	2.461	19.619
距原点 2 米	边导线内	3.849	25.095	2.877	18.991
距原点 3 米	边导线内	4.375	23.559	3.236	17.905
距原点 4 米	0.85	4.493	21.239	3.379	16.405
距原点 5 米	1.85	4.208	18.453	3.282	14.642
距原点 6 米	2.85	3.684	15.646	3.008	12.813
距原点 7 米	3.85	3.090	13.121	2.646	11.082
距原点 8 米	4.85	2.533	10.993	2.265	9.540
距原点 9 米	5.85	2.058	9.254	1.911	8.214
距原点 10 米	6.85	1.672	7.849	1.601	7.095
距原点 15 米	11.85	0.674	3.900	0.695	3.711
距原点 20 米	16.85	0.355	2.284	0.366	2.219
距原点 25 米	21.85	0.223	1.490	0.228	1.462
距原点 30 米	26.85	0.086	1.255	0.089	1.237
距原点 35 米	31.85	0.062	0.918	0.063	0.908
距原点 40 米	36.85	0.047	0.700	0.048	0.695
距原点 45 米	41.85	0.037	0.551	0.037	0.548
距原点 50 米	46.85	0.029	0.428	0.029	0.426

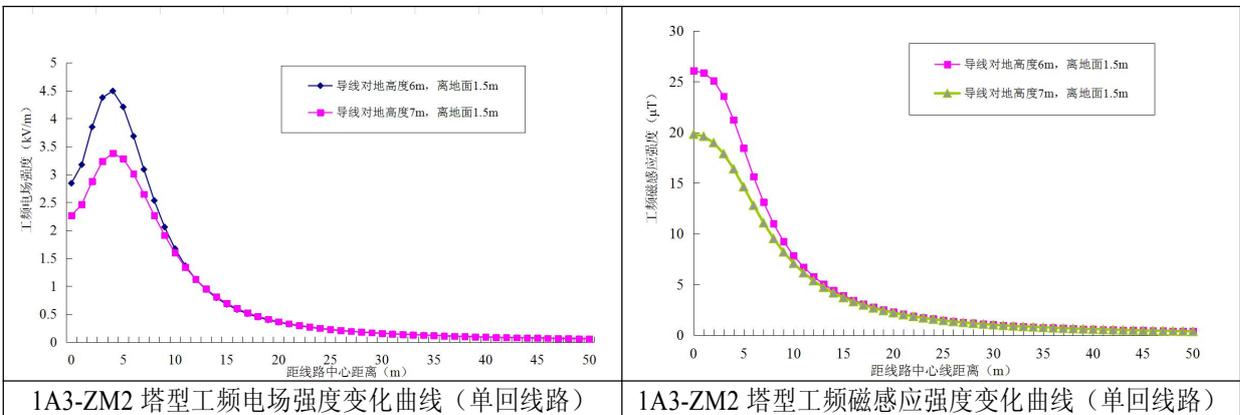


图3-1 1A3-ZM2塔型工频电场强度、工频磁感应强度变化曲线

由表3-2可见，本工程110kV单回线路在采用1A3-ZM2型塔、LGJ-300/40型导线、下相线对地高度为6m时，地面1.5m高处的工频电场强度最大值为4.493kV/m，工频磁感应强度为26.081 μ T，满足耕地、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。下相线对地高度为7m时，地面1.5m高处的工频电场强度最大值为3.379kV/m，工频磁感应强度最大值为19.820 μ T。输电线路运行产生的工频电磁场强度均分别小于4kV/m、100 μ T的公众曝露限值要求。

(2) 1D2-SDJ 预测结果及分析（双回同塔）

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3-3。

表3-3 1D2-SDJ型塔电磁场强度预测结果（双回同塔）
（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 6m		居民区导线对地 7m	
		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-50米	45.3	0.082	0.753	0.080	0.748
距原点-45米	40.3	0.097	0.927	0.094	0.919
距原点-40米	35.3	0.117	1.168	0.112	1.155
距原点-35米	30.3	0.142	1.514	0.133	1.492
距原点-30米	25.3	0.171	2.037	0.157	1.996
距原点-25米	20.3	0.200	2.872	0.175	2.790
距原点-20米	15.3	0.206	4.308	0.160	4.125
距原点-15米	10.3	0.143	7.003	0.116	6.520
距原点-10米	5.3	0.755	12.404	0.768	10.860
距原点-9米	4.3	1.068	13.944	1.028	11.974
距原点-8米	3.3	1.457	15.574	1.330	13.087
距原点-7米	2.3	1.904	17.138	1.656	14.088
距原点-6米	1.3	2.357	18.343	1.971	14.818
距原点-5米	0.3	2.726	18.788	2.228	15.110
距原点-4米	边导线内	2.918	18.170	2.388	14.872
距原点-3米	边导线内	2.911	16.603	2.443	14.197
距原点-2米	边导线内	2.784	14.699	2.426	13.372
距原点-1米	边导线内	2.664	13.300	2.393	12.771
距原点 0米	边导线内	2.645	13.086	2.387	12.681
距原点 1米	边导线内	2.740	14.171	2.414	13.145
距原点 2米	边导线内	2.878	16.010	2.441	13.940
距原点 3米	边导线内	2.932	17.766	2.412	14.701
距原点 4米	0	2.802	18.717	2.284	15.095

距原点 5 米	1	2.477	18.584	2.052	14.967
距原点 6 米	2	2.036	17.574	1.748	14.358
距原点 7 米	3	1.579	16.087	1.420	13.425
距原点 8 米	4	1.169	14.459	1.108	12.336
距原点 9 米	5	0.832	12.884	0.833	11.216
距原点 10 米	6	0.570	11.448	0.605	10.141
距原点 15 米	11	0.154	6.532	0.103	6.111
距原点 20 米	16	0.215	4.068	0.172	3.904
距原点 25 米	21	0.202	2.737	0.178	2.663
距原点 30 米	26	0.170	1.955	0.157	1.918
距原点 35 米	31	0.140	1.462	0.133	1.441
距原点 40 米	36	0.116	1.132	0.111	1.119
距原点 45 米	41	0.096	0.902	0.093	0.894
距原点 50 米	46	0.081	0.735	0.079	0.729

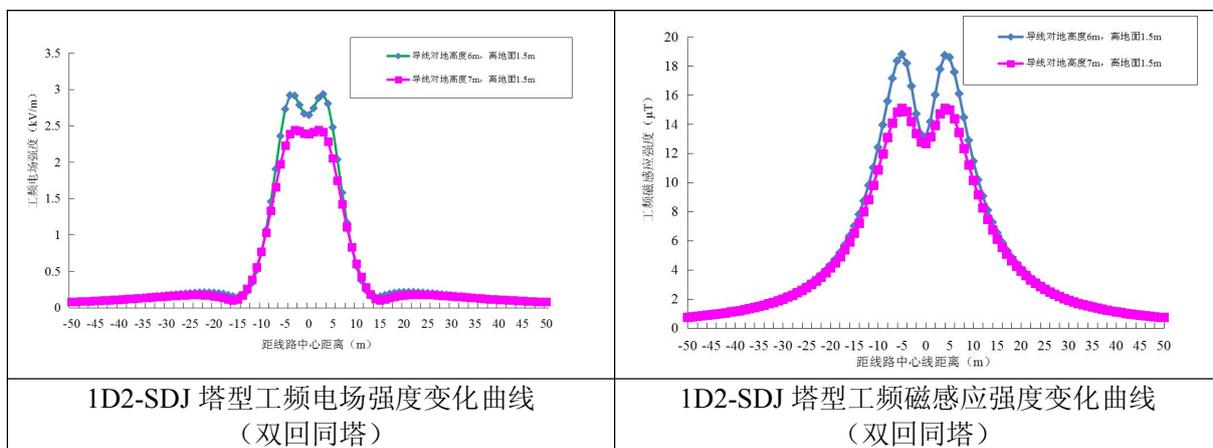


图3-2 1D2-SDJ 塔型工频电场强度、工频磁感应强度变化曲线

由表3-3可见，本工程110kV 双回同塔线路在采用1D2-SDJ 型塔、LGJ-300/40型导线、下相线对地高度为6m 时，地面1.5m 高处的工频电场强度最大值为2.932kV/m，工频磁感应强度为18.788 μT，满足耕地、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。下相线对地高度为7m 时，地面1.5m 高处的工频电场强度最大值为2.443kV/m，工频磁感应强度最大值为15.110μT。输电线路运行产生的工频电磁场强度均分别小于4kV/m、100μT 的公众曝露限值要求。

(3) 1D2-SDJ 预测结果及分析（双回同塔线路本期单边运行）

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。

表3-4 1D2-SDJ 型塔电磁场强度预测结果（双回同塔线路本期单边运行）
（单位：工频电场强度 kV/m、工频磁感应强度 μT ）

预测点	距边导线距离 (m)	非居民区导线对地 6m		居民区导线对地 7m	
		地面 1.5m		地面 1.5m	
		工频电场强度	工频磁感应强度	工频电场强度	工频磁感应强度
距原点-50 米	45.3	0.078	0.322	0.077	0.320
距原点-45 米	40.3	0.093	0.389	0.091	0.386
距原点-40 米	35.3	0.111	0.479	0.108	0.475
距原点-35 米	30.3	0.135	0.605	0.130	0.598
距原点-30 米	25.3	0.166	0.785	0.157	0.773
距原点-25 米	20.3	0.204	1.056	0.189	1.036
距原点-20 米	15.3	0.247	1.489	0.220	1.449
距原点-15 米	10.3	0.277	2.231	0.227	2.145
距原点-10 米	5.3	0.218	3.628	0.149	3.411
距原点-9 米	4.3	0.188	4.047	0.139	3.780
距原点-8 米	3.3	0.168	4.534	0.170	4.204
距原点-7 米	2.3	0.197	5.105	0.255	4.692
距原点-6 米	1.3	0.304	5.776	0.393	5.255
距原点-5 米	0.3	0.490	6.567	0.584	5.903
距原点-4 米	边导线内	0.757	7.502	0.834	6.647
距原点-3 米	边导线内	1.118	8.608	1.151	7.496
距原点-2 米	边导线内	1.589	9.906	1.538	8.450
距原点-1 米	边导线内	2.178	11.403	1.991	9.492
距原点 0 米	边导线内	2.871	13.063	2.485	10.576
距原点 1 米	边导线内	3.605	14.761	2.968	11.605
距原点 2 米	边导线内	4.247	16.232	3.360	12.436
距原点 3 米	边导线内	4.607	17.097	3.566	12.901
距原点 4 米	0	4.547	17.062	3.529	12.888
距原点 5 米	1	4.089	16.150	3.257	12.403
距原点 6 米	2	3.397	14.676	2.824	11.567
距原点 7 米	3	2.658	13.002	2.324	10.546
距原点 8 米	4	1.988	11.374	1.835	9.478
距原点 9 米	5	1.436	9.904	1.399	8.450
距原点 10 米	6	1.007	8.624	1.035	7.507
距原点 15 米	11	0.239	4.565	0.186	4.229
距原点 20 米	16	0.291	2.699	0.227	2.575
距原点 25 米	21	0.268	1.747	0.233	1.693
距原点 30 米	26	0.222	1.211	0.203	1.184
距原点 35 米	31	0.180	0.884	0.169	0.869
距原点 40 米	36	0.146	0.671	0.140	0.663
距原点 45 米	41	0.120	0.526	0.116	0.521
距原点 50 米	46	0.099	0.423	0.097	0.420

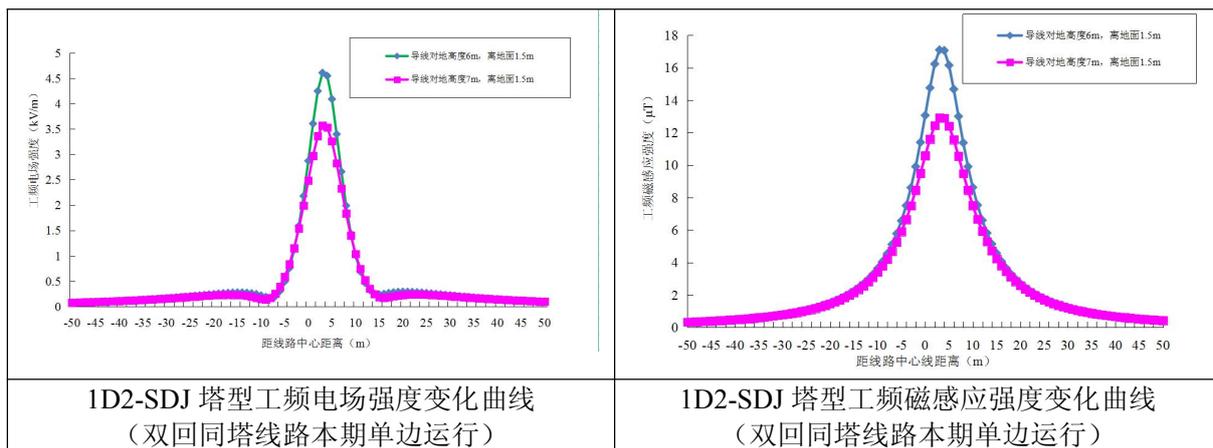


图3-3 1D2-SDJ 塔型工频电场强度、工频磁感应强度变化曲线
(双回同塔线路本期单边运行)

由表3-4可见，本工程110kV 双回同塔本期单边运行线路在采用1D2-SDJ 型塔、LGJ-300/40型导线、下相线对地高度为6m 时，地面1.5m 高处的工频电场强度最大值为4.547kV/m，工频磁感应强度为17.097μT，满足耕地、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。下相线对地高度为7m 时，地面1.5m 高处的工频电场强度最大值为3.566kV/m，工频磁感应强度最大值为12.901 μT。输电线路运行产生的工频电磁场强度均分别小于4kV/m、100μT 的公众曝露限值要求。

3.2.1.5 线路跨越建筑物预测

考虑本工程处于可研阶段，在实际建设时可能存在跨越建筑（居民点）的情况，本评价根据当地建筑特征以及线路导线情况，在满足设计规程导线对建筑物的垂直距离不小于 5m（110kV）的基础上，预测线路跨越 1-3 层房屋时房屋处电磁环境满足限值要求所需要的线高。

本工程线路跨越建筑物预测时，预测塔型位 1A3-ZM2 和 1D2-SDJ，预测结果见表 3-5。

表 3-5 110kV 线路跨越建筑物时环境影响分析及预测结果

敏感点	线路预测塔型	建筑情况	对地最低线高 (m)	预测点高度 (m)	预测结果最大值		最大值位置[离线路中心线距离 (m)]	评价结论
					工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)		
1层建筑物	1A3-ZM2	1层建筑按4m，2层建筑按7m，3层建筑按	10	5.5	3.703	26.074	2	满足标准
2层建筑物			13	8.5	3.785	26.074	0	
3层建筑物			16	11.5	3.845	26.074	0	

1层建筑物	1D2-SDJ	10m 计算 (建筑特征为平顶)	10	5.5	2.730	24.749	4
2层建筑物			13	8.5	2.496	24.749	4
3层建筑物			16	11.5	2.366	24.749	4

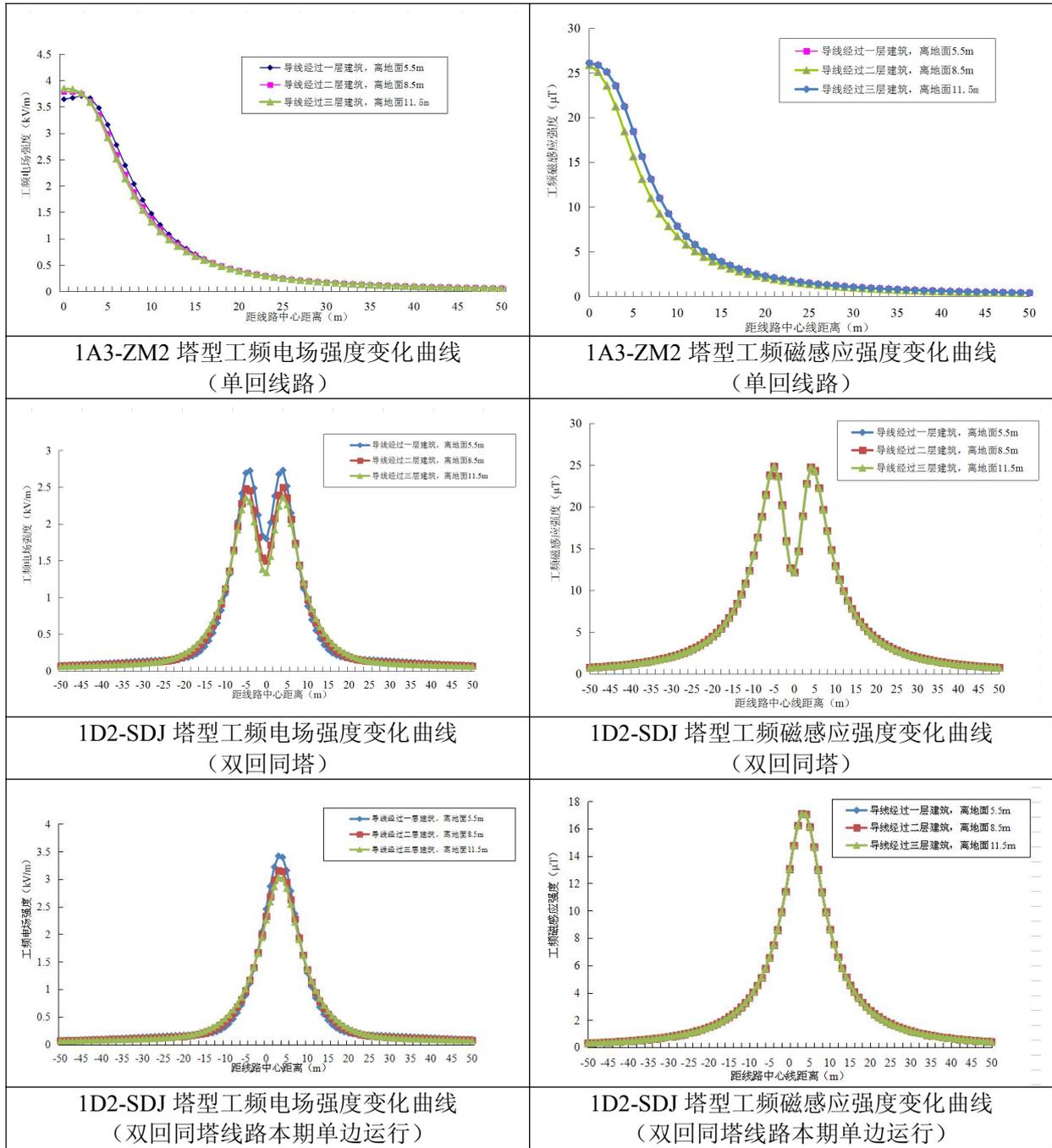


图 3-3 本工程线路跨越或临近建筑物时工频电场强度、工频磁感应强度变化曲线

根据上述预测结果分析可知,本项目 110kV 线路在 1A3-ZM2 和 1D2-SDJ 塔型时,跨越或邻近一层建筑(4m)、二层建筑(7m)、三层建筑(10m)时,导线对地高度分别为 10m、13m、16m,屋顶上 1.5m 高处的工频电磁场强度均可满足 4kV/m 和 100μT 的公众曝露限值要求。

根据各居民点与工程的位置关系，对环境敏感目标处的电磁环境进行了模式预测，预测结果见表 3-6。

表 3-6 环境保护目标环境影响预测及分析

环境保护目标			预测塔型	方位距离	预测结果		导线对地线高要求 (m)	评价结论
位置	建筑物楼层	工频电场强度 (kV/m)			工频磁感应强度 (μT)			
钟祥市柴湖镇	罗集村2组	2F	1A3-Z M2	线路东侧25m	≤ 0.246	≤ 1.382	跨越屋顶时对屋顶距离不小于6m，经过居民区但不跨越房屋时对地距离不小于7m	满足标准
	五三农场	2F		线路西南侧17m	≤ 0.539	≤ 2.786		
钟祥市旧口镇	农科所	1F		线路西南侧6m	≤ 2.773	≤ 15.635		
		2F		线路东北侧13m	≤ 0.888	≤ 4.417		
	寺沙路	3F		线路西南侧17m	≤ 0.528	≤ 3.094		
	东方红村7组	2F		线路东侧24m	≤ 0.268	≤ 1.490		

根据上述预测结果分析可知，本项目 110kV 线路周边环境目标工频电磁场强度均可满足 4kV/m 和 100 μT 的公众曝露限值要求。

3.2.1.6 输电线路电磁预测结论

根据预测，本工程线路经过非居民区时导线对地高度 6.0m 时，可确保耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处地面 1.5m 高度工频电磁场强度满足 10kV/m 和 100 μT 的限值要求。

线路经过居民区时导线对地高度 7.0m，可确保地面 1.5m 高度工频电磁场强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的控制限值要求。

输电线路在跨越一层建筑（4m）、二层建筑（7m）、三层建筑（10m）时，导线对地高度分别为 10m、13m、16m，屋顶上 1.5m 高处的工频电磁场强度均可满足 4kV/m 和 100 μT 的公众曝露限值要求。

3.2.2 输电线路电磁类比评价

3.2.2.1 单回线路电磁类比评价

(1) 选择类比对象

本次评价根据输电线路电压等级、架线型式、导线排列方式、分裂导线数、分裂间距等因素，本工程选择荆门麻城 110kV 变电站扩建工程中已运行、且通过荆门市环境保护局竣工环境保护验收（荆环验[2017]42 号）的 110kV 雍冲~花竹线路作为类比对象。

本工程线路与类比线路的可比性分析见表 3-5。

表 3-5 本工程线路与类比线路对比情况一览表

项目	110kV 雍冲~花竹线路	本工程 110kV 单回线路
电压等级	110kV	110kV
架设型式	单回架设	单回架设
导线型号	LGJ-300	LGJ-300
排列方式	三角排列	三角排列
分裂间距	/	/
导线分裂数	单分裂	单分裂
沿线地形条件	沿线为平地	沿线为平地

由表 3-5 可以看出，本项目输电线路与类比线路在电压等级和分裂数相同，架设方式、导线型号和沿线地形均类似，因此类比对象的选择是合理的，可以通过类比对象的监测结果对本工程投运后产生的电磁环境进行类比预测。

(2) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

(3) 监测方法及仪器

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）、《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998）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 3-6。

表 3-6 监测所使用仪器

类比线路	监测项目	使用仪器	测量量程	检定有效期
110kV 雍冲~花竹线路	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:4nT~32mT	2016.11.14~2017.11.13

(4) 监测条件及运行工况

2017年4月21日湖北君邦环境技术有限责任公司武汉环境检测分公司对110kV 雍冲~花竹线路的电磁环境进行了监测。监测条件见表3-7。

表 3-7 监测条件

类比线路	日期	温度 °C	相对湿度	天气	风速
110kV 雍冲~花竹线路	2017年4月21日	14~21	33~59%	多云	<3.0m/s

(5) 监测布点

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起点，边导线下方沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 5m，依次测量至 50m 处，分别测量距地面 1.5m 处的工频电场、工频磁场。

断面选择在地形平坦、地势开阔处，位于 110kV 笔金线 10#~11#塔间，线下且地势开阔，周边近距离无建筑物遮挡。

(6) 类比结果分析

110kV 雍冲~花竹线路 34#~35#杆塔间工频电场、工频磁场衰减断面监测结果见表 3-8。

表 3-8 110kV 雍冲~花竹线路 34#~35#杆塔间工频电场、工频磁场监测结果

衰减断面测点距中心投影处的距离	1.5m 高处工频电场强度 (V/m)	1.5m 高处工频磁感应强度 (μT)	
110kV 雍冲~花竹线路 34#~35#塔间 (线高 13m)	0m	473.2	0.368
	5m	416.5	0.325
	10m	305.4	0.279
	15m	207.8	0.203
	20m	115.6	0.121
	25m	53.5	0.072
	30m	27.2	0.043
	35m	13.7	0.032
	40m	6.9	0.024
	45m	4.2	0.021
	50m	2.1	0.019

由监测结果可知，110kV 雍冲~花竹线路 34#~35#杆塔间监测断面的工频电场强度为 (2.1~473.2) V/m，工频磁感应强度为 (0.019~0.368) μT ，断面内各监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场 4kV/m、工频磁场 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

通过类比分析，本工程 110kV 单回线路建成运行后，周边环境的工频电场也将预计低于 4kV/m、100 μT 的公众曝露控制限值要求。

3.2.2.1 双回线路电磁类比评价

(1) 选择类比对象

本次评价根据输电线路电压等级、架线型式、导线排列方式、分裂导线数、分裂间距等因素，本工程双回线路选择荆州东荆 110kV 输变电工程中已运行、且通过荆州市环境保护局竣工环境保护验收(荆环保审文[2016]117号)的袁市~新滩 π 进东荆变 110kV 线路(袁市~新滩 π 进东荆变 110kV 线路，形成的两条双回同塔线路运行名称为回滩线和袁回彭线)作为类比对象。

本工程线路与类比线路的可比性分析见表 3-5。

表 3-5 本工程线路与类比线路对比情况一览表

项目	袁市~新滩 π 进东荆变 110kV 线路	本工程 110kV 双回线路
电压等级	110kV	110kV
架设型式	双回架设	双回架设
导线型号	LGJ-300	LGJ-300
排列方式	垂直排列	垂直排列
分裂间距	/	/
导线分裂数	单分裂	单分裂
沿线地形条件	沿线为平地	沿线为平地

由表 3-5 可以看出, 本项目输电线路与类比线路在电压等级和架设方式相同, 导线型号和沿线地形均类似, 因此类比对象的选择是合理的, 可以通过类比对象的监测结果对本工程投运后产生的电磁环境进行类比预测。

(2) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

(3) 监测方法及仪器

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)、《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)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 3-6。

表 3-6 监测所使用仪器

类比线路	监测项目	使用仪器	测量量程	检定有效期
袁市~新滩 π 进东荆变 110kV 线路	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:4nT~32mT	2015.11.17~2016.11.16

(4) 监测条件及运行工况

2016年6月14日湖北君邦环境技术有限责任公司武汉环境检测分公司对袁市~新滩 π 进东荆变110kV 线路的电磁环境进行了监测。监测条件见表3-7。

表 3-7 监测条件

类比线路	日期	温度 °C	相对湿度	天气	风速
袁市~新滩 π 进东荆变 110kV 线路	2016年6月14日	24~35	45~63%	晴	<2.0m/s

(5) 监测布点

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起点, 边导线下沿垂直于线路方向进行, 监测点间距为 5m, 依次测量至 50m 处, 分别测量距地面 1.5m 处的工频电场、工频磁场。

断面选择在地形平坦、地势开阔处，位于 110kV 回滩线 1#~2#塔间，线下且地势开阔，周边近距离无建筑物遮挡。

(6) 类比结果分析

110kV 回滩线 1#~2#塔间工频电场、工频磁场衰减断面监测结果见表 3-8。

表 3-8 110kV 回滩线 1#~2#塔间工频电场、工频磁场监测结果

衰减断面测点距中心投影处的距离	1.5m 高处工频电场强度 (V/m)	1.5m 高处工频磁感应强度 (μT)	
110kV 回滩线 1#~2# 或袁回彭线 296#~297#杆塔之间 (同塔双回架设, 线 高 15m)	0m	930.3	0.020
	5m	753.4	0.021
	10m	483.5	0.020
	15m	258.6	0.020
	20m	112.8	0.023
	25m	31.9	0.024
	30m	23.41	0.022
	35m	22.35	0.019
	40m	15.3	0.017
	45m	10.7	0.018
	50m	7.8	0.017

由监测结果可知, 110kV 回滩线 1#~2#监测断面的工频电场强度为(7.8~930.3)V/m, 工频磁感应强度为 (0.017~0.024) μT , 断面内各监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场 4kV/m、工频磁场 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

通过类比分析, 本工程 110kV 线路建成运行后, 周边环境的工频电场也将预计低于 4kV/m、100 μT 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，本工程周边环境工频电场强度在（1.9~87.2）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.025~0.103） μ T 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求的公众曝露限值 4kV/m 及 100 μ T。

4.2 电磁环境影响预测评价结论

柴湖变电站和旧口变电站本期分别扩建110kV 出线间隔各1个，工程内容仅在站内原有场地上装设相应的电气设备等，不会改变站内的主变、主母线等主要电气设备。根据变电站电磁环境影响特点，本期间隔扩建后变电站产生的工频电场、工频磁场对环境的影响基本保持在现状监测的水平，能满足相应的标准限值要求。

通过类比已运行110kV 雍冲~花竹线路和袁市~新滩 π 进东荆变110kV 线路的监测数据，本工程110kV 线路建成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，工程对周边环境的影响可以控制在国家相关标准允许范围内。

根据输电线路模式预测结果，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，线路下相导线与居民区地面的距离应不小于7m，与非居民区地面的距离应不小于6m。

线路跨越建筑物时，110kV 线路导线与建筑物之间垂直距离应不小于6m，同时建设单位应在施工前与被跨越房屋户主签订相关协议。在线路经过居民区时，应按规定在居民区附近的杆塔塔身上安装明显的警示牌，严禁攀爬，以确保周围居民的安全。

4.3 电磁环境敏感目标影响分析结论

根据输电线路经过居民区电磁环境预测结果分析可知，本工程 110kV 线路与居民区地面距离不小于 7m 时，线路沿线敏感点地面 1.5m 高处电磁环境低于《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。输电线路在跨越一层建筑（4m）、二层建筑（7m）、三层建筑（10m）时，导线对地高度分别为 10m、13m、16m，屋顶上 1.5m 高处的工频电磁场强度均可满足 4kV/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求。