

40-WH05461K-P2201

# 建设项目环境影响报告表

(公示稿)

**项目名称:** 湖南岳阳汨罗川山 110 kV 输变电工程  
**建设单位:** 国网湖南省电力有限公司岳阳供电分公司

**编制单位:** 中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

**编制日期:** 二〇二〇年十一月

## 《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1.项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字(两个英文字段作一个汉字)。

2.建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3.行业类别——按国标填写。

4.总投资——指项目投资总额。

5.主要环境保护目标——指项目周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、风景名胜、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6.结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其它建议。

7.预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8.审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

# 目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、评价适用标准、评价范围、评价等级.....	11
三、建设项目所在地自然环境简况.....	14
四、环境质量状况.....	19
五、建设项目工程分析.....	23
六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	27
七、环境影响分析.....	29
八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理情况.....	56
九、结论与建议.....	59
十、电磁环境影响专题评价.....	66
十一、附件、附图.....	95

## 一、建设项目基本情况

项目名称	湖南岳阳汨罗川山 110kV 输变电工程				
建设单位	国网湖南省电力有限公司岳阳供电分公司				
法人代表	许海清			联系人	尹迪克
通讯地址	岳阳经济技术开发区岳阳大道与旭园路交汇处				
联系电话	17807300868	传真	/	邮编	414000
建设地点	岳阳市汨罗市				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	D442-电力供应	
占地面积(平方米)	6430.4		绿化面积(平方米)	/	
静态投资(万元)	3773	其中：环保投资(万元)	29.1	环保投资占总投资比例	0.77%
评价经费(万元)	/	预期投产日期	2021 年 12 月		

### 1.1 工程背景及建设必要性

湖南岳阳汨罗川山 110kV 输变电工程是为了满足汨罗市负荷发展需求，改善电网结构，提高该区域供电能力与可靠性。因此，建设湖南岳阳汨罗川山 110kV 输变电工程（以下简称“本工程”）是十分必要的。

### 1.2 工程进展情况及环评工作过程

岳阳电力勘测设计院有限公司于 2019 年 4 月完成了湖南岳阳汨罗川山 110kV 输变电工程的可行性研究报告。本环评依据该可行性研究报告开展工作。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号公布，2018 年 4 月 28 日公布修正），本工程应编制环境影响报告表。

受国网湖南省电力有限公司岳阳供电分公司的委托，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程的环境影响评价工作。接受委托后，我对工程所在区域进行了实地踏勘、调查，收集了自然环境有关资料，并委托武汉中电工程检测有限公司进行了电磁环境及声环境的现状监测。在现场踏勘、调查和现状监测的基础上，结合本工程特点及实际情况，根据相关的技术导则要求，进行了环境影响预测及评价，制定了环境保护措施。在上述工作的基础上，编制了《湖南岳阳汨罗川山 110kV 输

变电工程环境影响报告表》(送审稿),报请审查。

### 1.3 评价依据

#### 1.3.1 法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日修订,2015年1月1日起施行);

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日修订);

(3) 《中华人民共和国电力法》(2018年12月29日第三次修正);

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日第二次修正);

(5) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日修订,2018年1月1日起施行);

(6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年12月29日修正);

(7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日修订);

(8) 《中华人民共和国水土保持法》(2010年12月25日修订,2011年3月1日起施行);

(9) 《中华人民共和国城乡规划法》(2019年4月23日修改并施行);

(10) 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日修改并施行);

(11) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018年10月26日第三次修正);

(12) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月16日修订,2017年10月1日起施行)。

#### 1.3.2 部委规章、文件

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令第44号公布,2018年4月28日公布修正);

(2) 《产业结构调整指导目录(2019年本)》(国家发展和改革委员会令2019年第29号);

(3) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国务院国发〔2011〕35号);

(4) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环境保护部环发〔2012〕98号);

(5) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》(环境保护部环办〔2012〕131号);

(6) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环境保护部环发

〔2012〕77号)；

(7) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)>的通知》(环境保护部办公厅文件 环办〔2013〕103号)；

(8) 《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部令 第31号)；

(9) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环境保护部 环发〔2015〕162号)；

(10) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)》(环境保护部 环发〔2015〕163号)；

(11) 《国家危险废物名录》(环境保护部 部令 第39号, 2016年8月1日起施行)。

### **1.3.3 地方法规、政策性文件**

(1) 《湖南省环境保护条例》(2019年9月28日修订)；

(2) 《湖南省大气污染防治条例》(2017年6月1日起施行)；

(3) 《湖南省实施〈中华人民共和国固体废物污染环境防治法〉办法》(2018年5月1日施行)；

(4) 《湖南省野生动植物资源保护条例》(2020年3月31日修正)；

(5) 《湖南省环境保护厅关于印发〈湖南省“十三五”环境保护规划〉的通知》(湘环发〔2016〕25号)；

(6) 《湖南省人民政府关于印发〈湖南省主体功能区规划〉的通知》(湘政发〔2012〕39号)。

(7) 《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(湘政发〔2020〕12号)

### **1.3.4 评价标准、技术导则**

(1) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)；

(2) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)；

(3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)；

(4) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)；

(5) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

(6) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

(7) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)；

(8) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)；

- (9) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)；
- (10) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ 681-2013)；
- (11) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)；
- (12) 《湖南省主要地表水系水环境功能区划》(DB 43/023-2005)。

### 1.3.5 工程设计文件及相关资料

《湖南岳阳汨罗川山 110kV 输变电工程可行性研究报告》(岳阳电力勘测设计院于 2019 年 4 月编制,可研收口版)。

## 1.4 工程概况

本工程基本组成情况见表 1,工程地理位置示意图见附图 1。

本期工程概况:(1)川山 110kV 变电站新建工程:新建 110kV 变电站一座,包括新建 1×50MVA 主变压器(#2 主变),110kV 出线 2 回,低压无功补偿装置 1×(3.6+4.8)Mvar;本期工程在原川山 35kV 变电站的征地红线内建设。

(2)袁家铺-安园 $\pi$ 接川山 110kV 线路工程:新建线路路径全长约 7.8km,其中双回路段 6.8km,单回路段 1km。

**表 1 湖南岳阳汨罗川山 110kV 输变电工程项目基本组成**

工程名称	湖南岳阳汨罗川山110kV输变电工程	
建设单位	国网湖南省电力有限公司岳阳供电分公司	
工程性质	新建	
设计单位	岳阳电力勘测设计院有限公司	
建设地点	岳阳市汨罗市	
项目组成	变电工程	川山110kV变电站新建工程
	线路工程	袁家铺-安园 $\pi$ 接川山110kV线路工程
建设内容	项 目	规 模
川山110kV变电站新建工程	本期建设规模	新建110kV变电站一座,包括新建1×50MVA主变压器(#2主变),110kV出线2回,低压无功补偿装置1×(3.6+4.8)Mvar;本期工程在原川山35kV变电站的征地红线内建设。
袁家铺-安园 $\pi$ 接川山110kV线路工程	项 目	规 模
	电压等级(kV)	110
	线路路径长度(km)	新建线路路径全长约7.8km,其中双回路段6.8km,单回路段1km。
	新建杆塔数量(基)	26
	导线型号(架空部分)	1×JL3/G1A-300/40钢芯铝绞线
	架设方式	单、双回架设

	杆塔型式	国家电网公司输变电工程通用设计110kV输电线路分册1D9和1A8模块塔型
工程投资（万元）	静态总投资为3773万元，其中环保投资为29.1万元，占工程总投资的0.77%。	
预投产期	2021年12月	

#### 1.4.1 川山 110kV 变电站新建工程

##### 1.4.1.1 站址概况

川山110kV变电站站址位于岳阳市汨罗市川山坪镇川山村，川山坪镇卫生院东南面，位于汨罗市的南侧。

川山110kV变电站站址地理位置示意图见附图 1。

##### 1.4.1.2 工程规模

川山110kV变电站本期新建1×50MVA主变压器为#2主变，110kV出线2回，低压无功补偿装置容量1×(3.6+4.8) Mvar。本期新建川山110kV变电站在原川山35kV变电站征地红线内建设，不新增征地。

##### 1.4.1.3 总平面布置

川山110kV变电站采用户外布置形式，站区南北总长60.8m，东西总长63.0m，围墙内总占地面积3830.4m<sup>2</sup>。

110kV配电装置采用AIS户外布置，布置于站区南侧，站内110kV配电装置及预制仓设置在站区的东北侧；35V配电室、10kV配电室和值守室设置在站区的西南侧；主变布置在110kV配电装置及配电室中间；电容器布置在站区东南侧；110kV配电装置与主变之间设置道路宽4m，进站由站区东北侧引入。

川山110kV变电站总平面布置图见附图2。

##### 1.4.1.4 拟采取的环保设施和措施

###### (1) 电磁环境

合理选择相地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度；对电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离；选用具有抗干扰能力的设备；对产生大功率的电磁震荡设备采取必要的屏蔽措施等。

###### (2) 噪声

选用符合国家标准低噪声电气设备；对变电站的平面布置进行优化设计，将主要噪声源设备主变压器布置在站址中间，以尽量减小噪声对站外环境的影响。



### (3) 水环境

川山110kV变电站采用雨污分流制排水系统，即站区雨水经管道收集后排入站外沟渠；站内生活污水经站内化粪池处理后，经站内污水管道排入市政污水管网。

### (4) 事故变压器油处置设施

川山110kV变电站本期新建30m<sup>3</sup>事故油池1座。

### (5) 生态保护措施

川山110kV变电站站区采用碎石铺装和绿化。

## 1.4.2 袁家铺-安园π接川山110kV线路工程

### 1.4.2.1 线路概况

新建线路路径全长约7.8km，其中新建双回架空线路长为6.8km，单回架空线路长为1km。

### 1.4.2.2 线路路径走向

线路自川山110kV变电站出线后，线路向东北方第一次跨越35kV川安线后行进至牛栏塘东南侧后，线路左转经老铁铺至城墙村西侧后，线路左转至何家大屋南侧。接着线路右转至220kV袁塋线附近。线路改为单回路在袁塋线51#-52#之间低穿过220kV袁塋线后恢复双回路。接着线路左转至板桥村北侧，第二次跨越35kV川安线后剖接至110kV袁安线52#-53#之间。

### 1.4.2.3 导线、杆塔、基础

#### (1) 导线

本工程110kV架空线路导线选用1×JL3/G1A-300/40钢芯铝绞线，导线基本参数见表2。

表 2 线路工程导线基本参数一览表

导线型号	JL3/G1A-300/40
计算截面 (mm <sup>2</sup> )	338.99
外径 (mm)	23.94
允许载流量 (A)	710

#### (2) 杆塔

本工程110kV架空线路杆塔选用《国家电网公司输变电工程通用设计110（66）kV输电线路分册》的1D9和1A8模块塔型，具体型号包括1D9-SDJC、1D9-SJC1、1D9-SJC2、1D9-SJC3、1D9-SJC4、1D9-SZC2、1D9-SZC3、1A8-JC1和1A8-DJC。其中耐张双回角钢塔8基，

耐张单回角钢塔6基，直线双回角钢塔12基。各型号杆塔使用条件见表 3。

**表 3 杆塔使用条件**

序号	杆塔名称	呼称高(m)	水平档距(m)	垂直档距(m)	转角度数(°)
1	1D9-SDJC	15-24	450	700	0-40终端
2	1D9-SJC1	15-24	450	700	0-20
3	1D9-SJC2	15-24	450	700	20-40
4	1D9-SJC3	15-24	450	700	40-60
5	1D9-SJC4	15-24	450	700	60-90
6	1D9-SZC2	15-30	400	600	/
7	1D9-SZC3	30-36	500	700	/
8	1A8-JC1	15-24	450	700	0-20
9	1A8-DJC	15-24	500	700	终端

### (3) 基础

根据本工程线路地形、地质特点、水文情况、施工条件和杆塔型式，经技术经济比较，本工程线路塔基基础优先采用掏挖式基础，水田平地选择直柱式大板式基础。

## 1.5 工程占地及物料消耗

本工程总占地面积约 1.1hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.26hm<sup>2</sup>，临时占地约 0.84hm<sup>2</sup>。永久占地中，变电站工程本期在原川山 35kV 变电站征地红线内建设，本期不新增征地；线路工程占地约 0.23hm<sup>2</sup>。临时占地主要为变电站及线路塔基施工生产区、线路牵张场、临时施工道路等，其中，变电站工程临时占地约 0.19hm<sup>2</sup>，线路工程临时占地约 0.65hm<sup>2</sup>。

输变电工程在运行期仅进行电能电压等级的转换和传送，无相关物料和资源消耗。

## 1.6 环保投资

本工程总投资为3773万元，其中环保投资为29.1万元，占工程总投资比例为0.77%。

本工程环保投资估算详见表 4。

**表 4 本工程环保投资估算一览表**

序号	项目	投资估算(万元)
一	环保设施及措施费用	0.77
1	主变压器油坑及卵石	4.75
2	事故油池	6.79
3	防洪排水沟	2.11

4	站区绿化	10.66
5	施工环保措施费	4.79
二	环保投资费用合计	29.1
三	工程总投资（静态）	3773
四	环保投资占总投资比例（%）	0.77

## 1.7 产业政策及规划的相符性

### 1.7.1 工程与产业政策的相符性分析

根据国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本工程属于其中“第一类 鼓励类”项目中的“电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。

### 1.7.2 工程与电网规划的相符性分析

本工程属于岳阳市电网的一个重要部分，已列入国网《湖南岳阳供电公司 2020~2021 年 110kV 电网规划项目优选排序报告及主网相关规划》中，符合岳阳市的电网规划。

### 1.7.3 工程与城乡规划的相符性分析

本工程在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区地方规划、林业等部门的意见，对线路路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划。本工程已取得工程所在地规划、林业等部门对选址、选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。相关协议文件内容详见表 5。

**表 5 本工程相关管理部门意见和要求一览表**

序号	相关管理部门	意见和要求	对意见的落实情况
1	汨罗市人民政府	原则同意部门单位意见。	/
2	汨罗市自然资源局	原则同意该线型路径（2），具体方案需进一步对接村庄规划和土地利用规划，塔基尽量避远基本农田，不影响公共安全，在完成相关用地手续后再开工建设。	线路设计时已尽量避让基本农田，相关用地手续正在办理中。
3	汨罗市林业局	同意方案，请在动工之前办理林地和林木采伐手续。	相关林地和林木采伐手续正在办理中。

### 1.7.4 工程与环保规划的相符性分析

经查询，本工程不涉及生态保护红线，亦不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中“自然保护区、世界文化和自然遗产地”等特殊生态敏感区以及“风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地”等重要生态敏感区。

### 1.7.5 工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析

本工程新建变电站及新建线路选址选线时，避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，线路调整弧垂段提高了线路弧垂，对周围环境有改善作用；变电站采用户外式布置方式，架空出线，周围敏感保护目标较少；变电站内生活污水经站内化粪池处理集中后，经站内污水管道排入当地市政污水管网；变电站已设置了足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗和护坡等措施和设施。

本工程不涉及特殊及重要生态敏感区、饮用水水源保护区、0类声功能区。输电线路跨房较少，减少了对周围敏感目标电磁环境和声环境影响，在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，减少了土石方开挖。本报告均依照相关标准对施工期水环境、声环境、生态环境等提出了防护措施，并对工程竣工环境保护验收提出了具体要求。

综上，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关规定。

### 1.7.6 工程与湖南省“三线一单”的相符性分析

根据《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（湘政发〔2020〕12号）文件的相关要求：为坚决贯彻“共抓大保护，不搞大开发”方针，推动长江经济带高质量发展，现就实施“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）生态环境分区管控，提出如下意见。

本工程符合“三线一单”相关要求，本工程与湖南省环境管控单元的相对位置关系示意图详见附图6，相符性分析详见表6。

**表 6 本工程与湖南省“三线一单”的相符性分析**

内容	相符性分析
生态保护红线	根据《湖南省人民政府关于印发<湖南省生态保护红线>的通知》（湘政发〔2018〕20号），本工程不涉及生态保护红线，符合岳阳市生态保护红线要求。
环境质量底线	本工程周边地表水、大气及声环境质量现状良好。项目产生的气、声、固废、电磁等污染物对周边生态环境影响较小，产生的少量生活污水经地理式生活污水处理装置处理后定期掏挖清运，对地表水影响不大。根据环境影响分析，若能依照本环评要求的措施合理处置各项污染物，则本项目在建设阶段及运营运行阶段，各项污染物对周边的影响较小，不触及环境质量底线。
资源利用上线	本工程在运行期仅进行电能电压等级的转换，无相关物料和资源消耗，不涉及岳阳市资源利用上线。
生态环境准入清单	本工程属于国家重要公共基础设施，不属于高能耗、重污染项目，不属于《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》和《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则》（试行）负面清单内项目。

本工程变电站选址和线路选线时不处于生态红线范围内，符合相关法律法规的要求，不会突破区域环境质量底线，不涉及岳阳市资源利用上线，属于生态环境准入清单内项目，综上所述，本项目符合“三线一单”的要求

## 1.8 工程建设进展情况

根据电力系统要求，本工程计划于 2021 年 12 月建成投产。

## 二、评价适用标准、评价范围、评价等级

环境质量标准	<p>1、工频电场、工频磁场</p> <p>工频电场、工频磁场执行标准值参见表 7。</p> <p><b>表 7 工频电场、工频磁场评价标准值</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>影响因子</th> <th colspan="2">评价标准（频率为 50Hz 时控制限值）</th> <th>标准来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">工频电场</td> <td>电磁环境敏感目标</td> <td>4000V/m</td> <td rowspan="3">《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)</td> </tr> <tr> <td>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</td> <td>10kV/m</td> </tr> <tr> <td>工频磁场</td> <td colspan="2">100μT</td> </tr> </tbody> </table>	影响因子	评价标准（频率为 50Hz 时控制限值）		标准来源	工频电场	电磁环境敏感目标	4000V/m	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)	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	10kV/m	工频磁场	100μT	
	影响因子	评价标准（频率为 50Hz 时控制限值）		标准来源										
	工频电场	电磁环境敏感目标	4000V/m	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)										
		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	10kV/m											
工频磁场	100μT													
<p>2、声环境</p> <p>本工程变电站、输电线路附近区域声环境质量标准执行情况，详见表 8。</p> <p><b>表 8 本工程声环境质量标准执行情况一览表</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>声环境质量标准</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>变电站</td> <td>2 类</td> <td>\</td> </tr> <tr> <td>输电线路</td> <td>1 类</td> <td>沿线经过农村地区</td> </tr> </tbody> </table>	项目名称	声环境质量标准	备注	变电站	2 类	\	输电线路	1 类	沿线经过农村地区					
项目名称	声环境质量标准	备注												
变电站	2 类	\												
输电线路	1 类	沿线经过农村地区												
污染物排放或控制标准	<p>施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。</p> <p>运行期变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。</p>													
总量控制指标	无具体要求。													
评价等级	<p>1、电磁环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 确定本工程的电磁环境影响评价工作等级：</p> <p>(1) 变电站：本工程川山变电站为 110kV 户外站，电磁环境影响评价等级为二级。</p> <p>(2) 输电线路：本工程输电线路为 110kV 架空线路，其中，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，电磁环境影响评价工作等级确定为二级。</p>													

	<p>2、声环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)中声环境影响评价工作等级的确定原则确定本工程声环境影响评价工作等级:</p> <p>本工程所处的声环境功能区为《声环境质量标准》(GB 3096-2008)规定的1类、2类地区,工程建设前后评价范围内环境敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下,且受影响人口数量变化不大,故本工程声环境影响评价工作等级确定为二级。</p> <p>3、生态环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)中规定的生态环境影响评价工作等级确定原则确定本工程的生态环境影响评价工作等级:</p> <p>本工程占地面积小于2km<sup>2</sup>,输电线路长度小于50km,不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)中“自然保护区、世界文化和自然遗产地”等特殊生态敏感区以及“风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地”等重要生态敏感区。故本工程生态影响评价工作等级确定为三级。</p>
评价范围	<p>1、工频电场、工频磁场</p> <p>依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014),本工程电磁环境影响评价范围为:</p> <p>(1)变电站</p> <p>变电站站界外30m范围内。</p> <p>(2)输电线路</p> <p>架空线路:边导线地面投影外两侧各30m范围内。</p> <p>2、噪声</p> <p>(1)变电站:根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009),声环境影响一级评价一般以项目边界外200m作为评价范围,二级、三级评价范围可根据项目区域及相邻区域的声环境功能类别的实际情况适当缩小。本工程变电站内主变等设备的源强较低,根据初步计算,主要噪声设备运行期噪声贡献值在变电站围墙外50m处已衰减至30dB(A)左右,对站外声环境噪声贡献较小。因此,本工程变电站声环境影响评价范围为围墙外50m范围内。</p>

(2) 输电线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014), 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。

### 3、生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014), 本工程生态环境影响评价范围为：

(1) 变电站：围墙外 500m 范围内。

(2) 输电线路：架空线路边导线地面投影边缘外两侧 300m 范围内。



### 三、建设项目所在地自然环境简况

#### 3.1 自然环境简况

##### 3.1.1 地形地貌

本工程所在区域地势较平坦,新建川山 110kV 变电站站址处为丘陵,地面标高 87.50 米左右,最大高差 1.20m。

新建 110kV 线路沿线处于平地、丘陵地带。

##### 3.1.2 地质、地震

本工程位于汨罗市,区域内无其他深大断裂和活动断裂发育,属地壳稳定地带。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)及《中华人民共和国地震动参数区划图》(GB18306-2015),本工程区域基本地震烈度为 7 度,设计地震动峰值加速度为 0.10g,设计地震分组为第一组,建筑及设计特征周期 0.35s。

##### 3.1.3 水文

本工程评价范围不涉及大中型地表水体。

##### 3.1.4 气候特征

岳阳市属大陆性季风气候,具有温暖湿润,四季分明,季节性强;热量丰富,严寒期短、无霜期长,春温多变,盛夏酷热;雨水充沛,雨季明显,降水集中的特点。岳阳市区气候特征详见表 9。

表 9 气候特征一览表

项目	特征值
多年平均气温	16.5~17.2°C
多年最高气温	40.8°C
多年最低气温	-18.1°C
多年平均降雨量	1289.8~1556.2mm
多年平均风速	2.0~2.7m/s

##### 3.1.5 植被

根据现场调查,本工程拟建川山 110kV 变电站周围区域自然植被主要包括衫树、烁树、槐树等,农业植被主要为油菜,缸豆等经济作物;拟建输电线路沿线区域自然植被主要包括杨树、槐树、杉树等,农业植被主要为水稻等农作物。

工程区域植被状况见错误!未找到引用源。。



图 1 湖南岳阳汨罗川山 110kV 输变电工程区域自然环境现状

### 3.1.6 动物

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程评价范围内不涉及珍稀濒危野生保护动物集中分布区，区域常见的野生动物主要为啮齿类动物和雀形目鸟类等。

### 3.1.7 环境敏感区及主要环境敏感目标

#### (1) 生态环境敏感区

经收资调查，本工程不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)中“自然保护区、世界文化和自然遗产地”等特殊生态敏感区以及“风景名胜区、森林公园、

地质公园、重要湿地”等重要生态敏感区。

(2) 生态环境敏感目标

经调查，本工程不涉及生态保护红线。

(3) 水环境敏感目标

本工程不涉及饮用水水源保护区。

(4) 电磁环境、声环境敏感目标

本工程的电磁环境敏感目标主要为变电站及输电线路附近的住宅等有公众居住、工作或学习的建筑物；声环境敏感目标主要为变电站及输电线路附近的住宅等对噪声敏感的建筑物。本工程电磁和声环境敏感目标概况详见表 10，本工程与环境敏感目标相对位置关系示意图见附图 4。

表 10

本工程居民类环境保护目标一览表

序号	行政区	环境敏感目标名称		评价范围内环境敏感目标概况	建筑结构	方位及距变电站围墙/距边导线地面投影最近水平距离	环境影响因子	声功能保护要求	备注
<b>一、新建川山110kV变电站工程</b>									
1	岳阳市汨罗市川山坪镇	川山村	井勘组	居民房，评价范围内1户，为民房。	1层坡顶	东侧约45m	噪声	2类	
2		川山医院		医院，评价范围内1处，为龙川山医院办公楼。	2层坡顶	北侧约20m	工频电场 工频磁场 噪声	2类	
<b>二、袁家铺-安园π接川山110kV线路工程</b>									
4	岳阳市汨罗市川山坪镇	万林村	摇金组	居民房，评价范围内约2户，跨越户为民房。	评价范围内均为2层坡顶	跨越	工频电场 工频磁场 噪声	1类	
5			花园组	居民房，评价范围内约2户，最近户为民房。	评价范围内均为2层坡顶	西北侧约10m	工频电场 工频磁场 噪声	1类	
6		芭桥村	对家坳组	居民房，评价范围内1户，为民房。	2层坡顶	西北侧约15m	工频电场 工频磁场 噪声	1类	
7			木匠屋组	居民房，评价范围内约3户，最近户为民房。	最近户为2层坡顶，其它为1~2层坡顶	西北侧约10m	工频电场 工频磁场 噪声	1类	
8			上大屋组	居民房，评价范围内1户，为民房。	2层坡顶	东南侧约25m	工频电场 工频磁场 噪声	1类	
9			建新组	居民房，评价范围内约5户，最近户为民房。	最近户为2层坡顶，其它为1~2层坡顶	东南侧约15m	工频电场 工频磁场 噪声	1类	

序号	行政区	环境敏感目标名称		评价范围内环境敏感目标概况	建筑结构	方位及距变电站围墙/距边导线地面投影最近水平距离	环境影响因子	声功能保护要求	备注
10			李家组	居民房，评价范围内约3户，最近户为民房。	最近户为1层坡顶，其它为1~2层坡顶。	东南侧约5m	工频电场 工频磁场 噪声	1类	
11		天井山村	大路组	居民房，评价范围内1户，为民房。	2层坡顶	西南侧约25m	工频电场 工频磁场 噪声	1类	
12	岳阳市汨罗市神鼎山镇	双枫村	盛家组	民房，评价范围内约2户，最近户为民房。	评价范围内均为2层坡顶	跨越	工频电场 工频磁场 噪声	1类	
13			板桥组(1)	民房，评价范围内约3户，最近户为民房a。	最近户为2层坡顶，其它为1~2层坡顶	东北侧约20m	工频电场 工频磁场 噪声	1类	
14			板桥组(2)	民房，评价范围内约2户，最近户为民房b。	最近户为2层坡顶。其它为1~2层坡顶	西侧约5m	工频电场 工频磁场 噪声	1类	

注：表中所列距离均为当前设计阶段围墙或输电线路边导线垂直投影距环境敏感目标的最近距离，可能随工程设计阶段的不断深化而变化；

## 四、环境质量状况

### 4.1 声环境质量现状

#### 4.1.1 监测布点及监测项目

##### 4.1.1.1 监测布点原则

(1) 新建变电站工程：对拟建变电站站址及评价范围内的声环境敏感目标分别进行布点监测。

(2) 新建线路工程：对沿线评价范围内具有代表性的环境敏感目标分别布点监测。

##### 4.1.1.2 监测布点

(1) 川山 110kV 变电站新建工程：拟建川山 110kV 变电站站址四周及中心各布设 1 个测点，共 5 个测点；拟建川山 110kV 变电站声环境敏感目标分别布点监测，共 2 个测点。

(2) 袁家铺-安园  $\pi$  接川山 110kV 线路工程：对架空线路沿线各声环境敏感目标分别布点监测，共 11 个测点。

##### 4.1.1.3 监测点位

(1) 川山 110kV 变电站新建工程：拟建川山 110kV 变电站站址监测点位位于拟建站区四侧边界处及中心处，测点位于距离地面 1.5m 高度处；变电站声环境敏感目标监测点位布设在靠近变电站厂界侧最近的声环境敏感建筑物户外 1m 处，测点高于为距离地面 1.5m 高度处。

(2) 袁家铺-安园  $\pi$  接川山 110kV 线路工程：线路声环境敏感目标的监测点布设在靠近线路侧最近的声环境敏感建筑物户外 1m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。

本工程声环境监测点位详见表 11 和附图 5~附图 7。

**表 11 声环境质量现状监测点位表**

序号	监测对象	监测点位描述	监测内容
<b>一、川山110kV变电站新建工程</b>			
1	川山110kV变电站站址	站址东侧	1#
2		站址西侧	2#
3		站址南侧	3#
4		站址北侧	4#
5		站址中心	5#
6	川山110kV变电站周边环境敏感目标	岳阳市汨罗市川山坪镇川山村井勘组	民房南侧
7		岳阳市汨罗市川山坪镇川山医院	医院南侧



## 二、袁家铺-安园π接川山110kV线路工程

8	岳阳市汨罗市川山坪镇万林村摇金组	民房西南侧	噪声
9	岳阳市汨罗市川山坪镇万林村花园组	民房东北侧	
10	岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村对家坳组	民房东南侧	
11	岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村上大屋组	民房东侧	
12	岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村木匠屋组	民房西南侧	
13	岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村建新组	民房西南侧	
14	岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村李家组	民房西南侧	
15	岳阳市汨罗市川山坪镇天井山村大路组	民房东南侧	
16	岳阳市汨罗市神鼎山镇双枫村盛家组	民房东南侧	
17	岳阳市汨罗市神鼎山镇双枫村板桥组（1）	民房 a 南侧	
18	岳阳市汨罗市神鼎山镇双枫村板桥组（2）	民房 b 东南侧	

### 4.1.2 监测项目

等效连续 A 声级。

### 4.1.3 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

### 4.1.4 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2020 年 8 月 21 日；

监测频率：每个监测点昼、夜各监测一次；

监测环境：监测期间环境条件见表 12。

表 12 监测期间环境条件一览表

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2020.8.21	晴	28.4~31.4	55.3~59.2	≤0.4~0.5

### 4.1.5 监测方法及测量仪器

#### 4.1.5.1 监测方法

按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）及《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。

#### 4.1.5.2 测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表 13。

表 13 噪声监测仪器及型号

仪器名称及型号	技术指标	测试（校准）证书编号
仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+	测量范围： 低量程（20~132）dB(A)高 量程（30~142）dB(A)	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2020SZ01360323 有效期：2020 年 05 月 20 日~2021 年 05 月 19 日
仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A	声压级： （94.0/114.0）dB	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2020SZ01360321 有效期：2020 年 05 月 20 日~2021 年 05

		月 19 日
仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2	<b>温度：</b> 测量范围：-10℃~+50℃ <b>湿度：</b> 测量范围：0%~100%（无结露） <b>风速：</b> 测量范围：0.4m/s~20m/s	<b>校准单位：</b> 湖北省计量测试技术研究院 <b>证书编号：</b> 2020RG01181403 <b>有效期：</b> 2020年05月25日~2021年05月24日 <b>检定单位：</b> 湖北省气象计量检定站 <b>证书编号：</b> 鄂气检 42006103 <b>有效期：</b> 2020年06月12日~2021年06月11日

#### 4.1.6 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 14。

表 14 声环境现状监测结果 单位：dB (A)

序号	监测对象			监测值		标准值	
				昼间	夜间	昼间	夜间
1	川山 110kV 变电站 站址	东侧	1#	43.2	40.8	60	50
2		南侧	2#	42.4	40.7		
3		西侧	3#	42.9	40.6		
4		北侧	4#	43.6	41.2		
5		中心	5#	42.3	39.6		
6	川山 110kV 变电站	岳阳市汨罗市川山坪镇 川山村井勘组民房南侧		44.2	41.9	60	50
7	声环境 敏感目 标	岳阳市汨罗市川山坪镇 川山医院南侧		43.8	40.4		
8	岳阳市汨罗市川山坪镇万林村摇 金组民房西南侧			41.8	38.9	55	45
9	岳阳市汨罗市川山坪镇万林村花 园组民房东北侧			43.8	41.2		
10	岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村对 家坳组民房东南侧			44.7	41.5		
11	岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村上 大屋组民房东侧			41.6	39.4		
12	岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村木匠 屋组民房西南侧			42.3	40.1		
13	岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村建 新组民房西南侧			44.5	41.9		
14	岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村李 家组民房西南侧			43.4	41.7		
15	岳阳市汨罗市川山坪镇天井山村 大路组民房东南侧			43.3	40.9		
16	岳阳市汨罗市神鼎山镇双枫村盛 家组民房东南侧			43.5	40.8		



17	岳阳市汨罗市神鼎山镇双枫村板桥组(1)民房a南侧	44.3	42.4		
18	岳阳市汨罗市神鼎山镇双枫村板桥组(2)民房b南侧	44.1	41.8		

#### 4.1.7 监测结果分析

##### 4.1.7.1 川山 110kV 变电站新建工程

川山 110kV 变电站站址四侧和中心昼间噪声监测值范围为 42.3~43.6dB(A)，夜间噪声监测值范围为 39.6~40.8dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

变电站声环境敏感目标昼间噪声监测值范围为 43.8~44.2dB(A)，夜间噪声监测值范围为 40.4~41.9dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

##### 4.1.7.2 袁家铺-安园 $\pi$ 接川山 110kV 线路工程

架空线路沿线声环境敏感目标昼间噪声监测值范围为 41.6~44.7dB(A)，夜间噪声监测值范围为 38.9~42.4dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。

## 4.2 电磁环境质量现状

本工程电磁环境现状监测及评价详见电磁环境影响专题评价。结论如下：

##### 4.2.1 川山 110kV 变电站新建工程

川山 110kV 变电站站址四周及中心工频电场监测值为 1.05~8.23V/m，工频磁场监测值为 0.007~0.087 $\mu$ T，工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准限值要求。

变电站电磁环境敏感目标工频电场监测值为 2.67~98.28V/m，工频磁场监测值为 0.007~0.043 $\mu$ T，工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准限值要求。

##### 4.2.2 袁家铺-安园 $\pi$ 接川山 110kV 线路工程

架空线路沿线电磁环境敏感目标工频电场监测值范围为 1.07~11.54V/m，工频磁场监测值范围为 0.004~0.028 $\mu$ T，工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准限值要求。

## 五、建设项目工程分析

### 5.1 工艺流程简述

在运行期，输变电工程的作用为变电和输电。在变电站内通过变压器将电能调变至一定电压等级，然后通过导线输送至其他变电站或用户。变电和送电过程中，只存在电压的变化和电流的传输现象，没有其他生产活动存在，整个过程中无原材料、中间产品、副产品、产品存在，也不存在产品的生产过程。电荷或者带电导体周围存在电场，有规则运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场，因此，输变电工程在运行期由于电能的存在将产生工频电场、工频磁场以及噪声。工艺流程图见图 2。

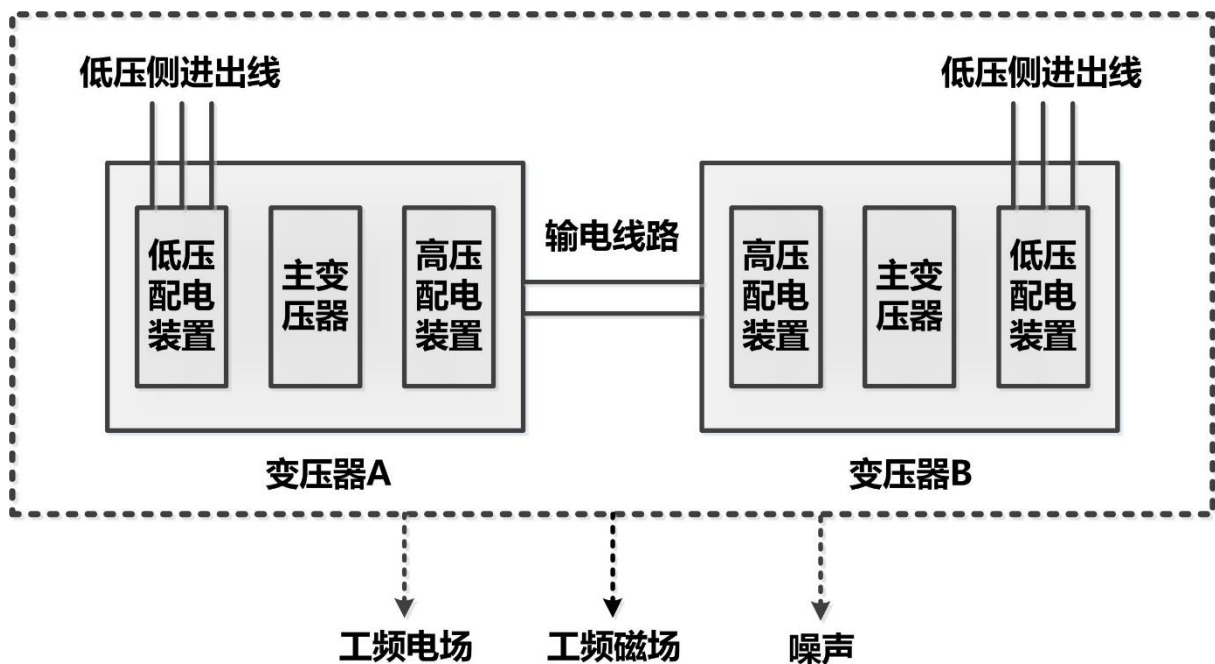


图 2 输变电工程工艺流程图

### 5.2 主要污染工序

#### 5.2.1 产污环节分析

输变电工程建设期土建施工、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生扬尘、噪声、废污水以及固体废物等影响；运行期只是进行电能电压的转变，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场、噪声、生活垃圾和事故漏油风险。

本工程建设期和运行期的产污环节参见图 3 和图 4。

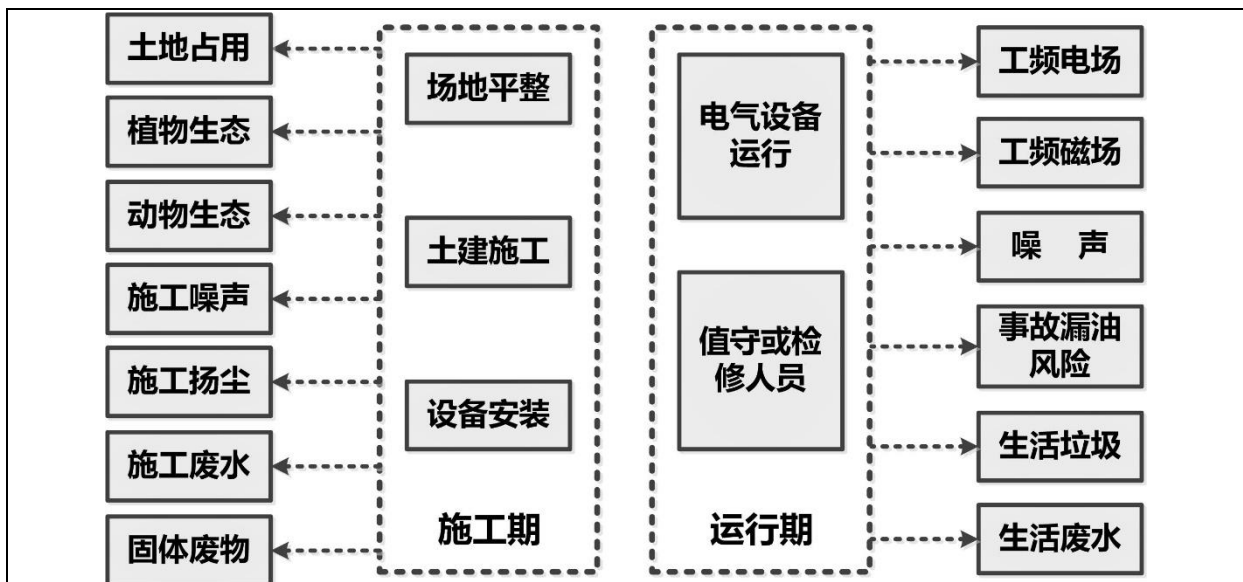


图 3 变电站工程施工期和运行期的产污节点图

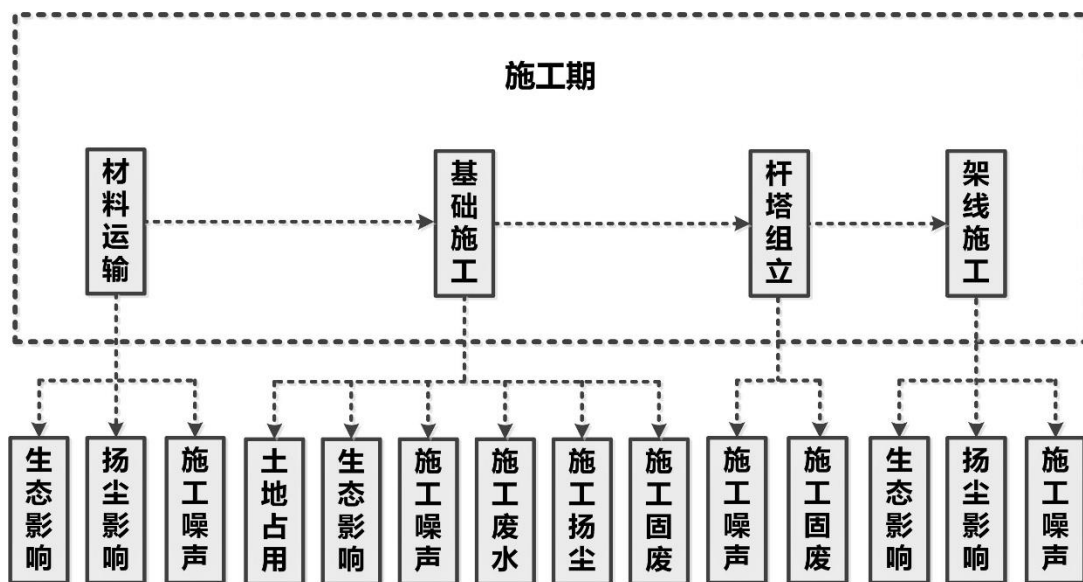


图 4 输电线路工程施工期和运行期的产物节点图

## 5.2.2 污染源分析

### 5.2.2.1 施工期

本工程施工期对环境产生的污染因子如下：

- (1) 施工噪声：施工机械产生；
- (2) 施工扬尘：塔基基础开挖、变电站三通一平，主变基础开挖、设备运输过程中产生；
- (3) 施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水；
- (4) 固体废物：施工过程中可能产生的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾；
- (5) 生态环境：塔基施工占用土地、破坏植被、变电站临时施工占地等。

### 5.2.2.2 运行期

#### (1) 工频电场、工频磁场

工频是指交流电力系统的发电、输电、变电与配电设备以及工业与民用交流电气设备采用的额定频率，单位 Hz，我国采用 50Hz。本报告工频电场、工频磁场即指 50Hz 频率下产生的电场和磁场。

变电站在运行时，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

输电线路在运行时，电压产生电场，电流产生磁场，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

#### (2) 噪声

变电站内的变压器及其冷却风扇运行会产生连续电磁性和机械性噪声，断路器、火花及电晕放电等会产生暂态的机械性和电磁性噪声，因此，变电站运行期产生的噪声可能对声环境产生影响。

输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对声环境及附近居民生活产生影响。

#### (3) 废水

本工程川山 110kV 变电站为无人值班变电站，仅有定期检修人员每次巡检时产生少量生活污水，站内生活污水经站内化粪池集中处理后，经站内污水管道排入当地市政污水管网。

输电线路运行期无工业废水产生。

#### (4) 固体废弃物

本工程川山 110kV 变电站运行固体废弃物主要为巡检人员产生的少量生活垃圾以及替换下来的废弃的铅蓄电池。

变电站站内生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处置；变电站站内平时运行期无废弃的铅蓄电池产生，待铅蓄电池使用寿命结束后，委托有危废道路运输资质的单位转运至岳阳供电公司已建的危废暂存仓库进行贮存，危废暂存仓库位于岳阳市云溪区云溪区公安局旁，再委托有危废经营许可资质的单位处置。

输电线路在运行期无固体废物产生。

#### (5) 事故变压器油

本工程川山 110kV 变电站的主变压器外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏。

### 5.2.3 工程环保特点

本工程为 110kV 输变电工程，其环境影响特点是：

(1) 施工期可能产生一定的环境空气、水环境、噪声、固体废弃物及生态环境影响，但采取相应保护及恢复措施后，施工期的环境影响是可逆的，可在一定时间内得到恢复；

(2) 运行期环境影响因子为工频电场、工频磁场及噪声。同时，还存在生活污水和生活垃圾可能造成的环境影响；

## 六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型		排放源	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	场地平整、基础开挖、设备材料运输装卸、施工车辆行驶。	施工扬尘	少量，无组织排放。	少量，无组织排放。
	运营期	无	无	/	/
水 污 染 物	施工期	雨水冲刷开挖土方及裸露场地、砂石料加工、施工机械和进出车辆冲洗水。	施工废水	少量	经收集、沉淀、澄清处理后回用，不外排。
		施工人员	生活污水	2.4m <sup>3</sup> /d	就近租用民房，生活污水依托已有的污水处理设施处理。
	运营期	变电站内例行巡检人员	生活污水	/	站区生活污水经化粪池集中处理后，经站内污水管道排入当地市政污水管网。
固 体 废 物	施工期	开挖产生的弃土、弃渣、建筑垃圾。	施工固废	/	集中收集堆放并综合利用。
		施工人员	生活垃圾	少量	设置封闭式垃圾容器，实行袋装化，集中收集并及时清运。
	运营期	变电站内例行巡检人员	生活垃圾	少量	收集后交由当地环卫部门处置
		变电站日常检修	废弃的铅蓄电池	1.6t	变电站站内平时运行期无废弃的铅蓄电池产生，待铅蓄电池使用寿命结束后，委托有危废道路运输资质的单位转运危废暂存仓库进行贮存，再委托有危废经营许可资质的单位处置。
噪 声	施工期	挖土方、基础施工、设备安装、架线施工机械噪声。	施工噪声	85dB (A)	≤70dB (A)
	运营期	变压器	机械噪声、空气噪声	65dB (A)	≤50dB (A)
其他	变电站投入运行后，将对站外环境产生工频电场、工频磁场影响，但在变电站围墙外，工频电场、工频磁场能够满足相应标准要求；事故状态和检修时对变压器油处理不当可能因				

	<p>为油泄漏而造成环境风险，变电站内设置有事故油池，在发生事故时，事故油流入事故油池，并交由具有处置资质的单位进行处理，不会对外环境产生不良影响。</p> <p>输电线路投入运行后，将对线路附近环境产生电磁环境影响，但在严格按照《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，提高加工工艺后，可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相关规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。采取上述措施后，输电线路建成后附近居民点的工频电场、工频磁场能满足相应标准要求。</p>
<p><b>主要生态环境影响</b></p> <p>工程建设扰动土地，产生一定的生态环境影响，在施工过程中应采取必要的生态保护措施，在工程完工后应对站内裸露地表采取硬化、碎石覆盖、绿化种植，对施工临时占地及时进行地表清理和植被恢复，将工程建设对生态环境造成的不良影响降至最小。</p>	

## 七、环境影响分析

### 7.1 施工期环境影响简要分析

#### 7.1.1 施工期声环境影响分析

##### 7.1.1.1 噪声源

变电站施工期在挖填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、混凝土搅拌机、汽车等，噪声水平为 70~85dB (A)。

输电线路施工期在塔基开挖时挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等；在架线阶段中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声。线路施工噪声源声级值一般不超过 70dB(A)。

##### 7.1.1.2 噪声环境敏感目标

噪声环境敏感目标主要为变电站及输电线路周围的居民点，详见。

##### 7.1.1.3 拟采取的环保措施

为减小工程施工期噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位采取如下施工期噪声防治措施：

(1) 要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理；

(2) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响；

(3) 限制夜间高噪声施工。在变电站施工时，施工单位夜间应尽量减少产生高噪声污染的施工内容，尽量限制使用推土机、挖土机等高噪声设备。

##### 7.1.1.4 变电站施工期声环境影响分析

(1) 新建川山 110kV 变电站工程声环境影响分析

施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中， $L_1$ 、 $L_2$ —为与声源相距  $r_1$ 、 $r_2$  处的施工噪声级，dB (A)。

取最大施工噪声源值 85dB (A) 对变电站施工场界噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表 15。



**表 15 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值**

距变电站场界外距离(m)	0	10	15	30	80	100	150
无围墙噪声贡献值 dB(A)	71	61	59	54	46	45	41
有围墙噪声贡献值 dB(A)	66	56	54	49	41	40	36
施工场界噪声标准 (土石方工程) dB(A)	昼间 70 dB(A), 夜间 55 dB(A)						

注：按最不利情况假设施工设备距场界 5m；变电站围墙噪声衰减量按 5dB (A) 考虑。

由表 15 可知，施工区无围墙时，变电站施工场界噪声值为 71dB(A)，不满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准要求；施工区设置围墙后，施工活动对场界噪声贡献值可降低 5dB(A)，降低后场界噪声值为 66dB(A)，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中昼间 70dB(A) 的要求，但夜间仍不能满足施工场界噪声标准限值的要求。因此，变电站施工过程中应尽量减少夜间高噪声污染的施工内容。

本工程的施工场地位于变电站内，一旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除，变电站施工对站址周围的声环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。

#### 7.1.1.5 输电线路施工期声环境影响分析

塔基础施工、铁塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的敏感点产生影响。但由于塔基占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单位塔基施工周期一般在 2 个月以内、施工作业时间一般在 1 周以内，且夜间一般不进行施工作业，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，对声环境影响较小。

#### 7.1.2 施工期环境空气影响分析

##### 7.1.2.1 环境空气污染源

空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自变电站的基础开挖、塔基土建施工的场地平整、基础开挖等土石方工程、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，变电站和输电线路的基础开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物(TSP)明显增加。

##### 7.1.2.2 环境敏感目标

经现场调查，本工程施工扬尘环境敏感目标同声环境敏感目标。

### 7.1.2.3 拟采取的环保措施

- (1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。
- (2) 施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。
- (3) 车辆运输变电站和输电线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。
- (4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。
- (5) 变电站和线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。
- (6) 施工场地严格执行“6个100%”措施，即施工工地“100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场地面100%硬化、拆迁工地100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输”。

### 7.1.2.4 施工扬尘影响分析

#### (1) 川山 110kV 变电站新建工程

变电站施工时，由于土石方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。对建设过程中及周边道路的施工扬尘采取了设备覆盖、洒水降尘等环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

#### (2) 袁家铺-安园 $\pi$ 接川山 110kV 线路工程

线路工程新建的塔基，由于施工时间短，开挖面小且分散，间隔 350m 左右才有一基塔，因此受本工程施工扬尘影响的区域小、影响的时间短，并且通过拦挡、遮盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。

## 7.1.3 施工期废污水环境影响分析

### 7.1.3.1 废污水污染源

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

本工程变电站及线路施工期平均施工人员约 20 人，施工人员用水量约  $0.15\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量按总用水量的 80% 计，则生活污水的产生量约  $2.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

本工程变电站及输电线路施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地形成

的泥水以及砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗水。

#### **7.1.3.2 拟采取的环境保护措施**

(1) 变电站新建工程施工期应及时修建临时生活污水处理措施，对生活污水进行处理；主体工程建设期，可先行建设生活污水处理设施，对施工生活污水进行处理。变电站新建工程施工期生活污水利用站内已有的生活污水处理设施和处置体系处理。

(2) 输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理。

(3) 落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理；变电站内施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。

(4) 合理安排工期，尽量避开雨季土石方作业。

#### **7.1.3.3 废污水影响分析**

本工程变电站在采取修筑临时污水处理设施和先行修筑站内生活污水处理设施对施工期生活污水进行处理；输电线路施工人员就近租用民房，生活污水依托已有的的污水处理设施处理；施工期产生的少量施工废水经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排。

在采取上述水环境影响防治措施后，工程施工废水不会对周围水环境产生显著不良影响。

#### **7.1.4 施工期固体废物环境影响分析**

##### **7.1.4.1 施工期固废来源**

变电站施工期固体废弃物主要为三通一平工作开挖产生的弃土（主要为表层耕植土）、弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。输电线路工程施工期产生的固体废弃物主要为输电线路杆塔基础回填余土及少量混凝土残渣等建筑垃圾等。

施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

##### **7.1.4.2 拟采取的环保措施及效果**

(1) 主变等电气设备以及主控楼等建构物基础开挖余土应结合场地平整综合利用，严禁边借边弃。

(2) 新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。

(3) 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放；生活垃圾实行

袋装化，及时清运；建筑垃圾分类堆存，堆存点并采取必要的防护措施（防雨、防飞扬等），集中运出。

#### **7.1.4.3 施工期固废环境影响分析**

在采取了上述环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生显著不良影响。

#### **7.1.5 施工期生态环境影响及生态恢复分析**

##### **7.1.5.1 施工期生态影响**

本工程施工期对生态环境的影响主要表现在施工占地和施工活动对植被和区域内野生动物活动造成不利影响。

##### **（1）土地利用影响**

本工程用地主要包括改变功能和非改变功能的用地两类，前者包括变电站永久占地、线路塔基占地等；后者包括工程临时用地，一般为牵引场、张力场、施工临时占地、施工临时道路等。

由于本工程拟建区域占地面积很小，输电线路塔基具有占地面积小、且较为分散的特点，工程建设不会大幅度减少人均耕地面积，不会给以农业生产为主要收入来源的农民带来大的经济压力，对当地总体的土地利用现状影响很小。

##### **（2）植被的影响**

变电站新建工程占地为原川山 35kV 变电站原征地红线内，基本不会对站外植被造成较大破坏。

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设备覆压及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，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；施工活动产生的扬尘会暂时降低区域内生态环境质量，间接影响区内植被生长发育，但影响是短暂的，并随施工结束而逐渐消失。

##### **（3）野生动物的影响**

本工程动物资源的调查结果表明，本工程变电站附近及线路沿线人类生产活动频繁，分布在该区域的野生动物较少。根据本工程的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期。随着工程的开工，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其它施工场地的布置，施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境，导致野生动物栖息环境的改变。

本工程塔基占地为点状占地线性方式，施工方法为间断性的，施工通道则尽量利用天然的小路、机耕路、田间小道等，土建施工局部工作量较小。且施工人员的生活区一般安置在人类活动相对集中处，如村庄、集镇。因此本工程对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程对当地的动物不会产生明显影响。

#### (4) 农业生产的影响

本工程线路塔基占地后原有耕地变成建设用地，降低了原有土地生产能力，会对农业生态系统的物质、能量的流动产生轻微影响。由于塔基占地面积小且分散，不会大幅度减少农田面积，对农业生产的影响较小。

### 7.1.5.2 拟采取的环保措施及效果

#### (1) 土地占用保护措施

建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，施工活动限制在站区范围内；施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、异地回填等方式妥善处置；施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”。

#### (2) 植被保护措施

1) 变电站新建工程在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，施工基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置，尽量减少地表植被占用和破坏范围。

2) 输电线路塔基施工时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。

3) 塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土防护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。

4) 对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用先进的施工工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。

在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。

#### (3) 野生动物保护措施

1) 加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现下河捕鱼、上树掏鸟以及其他有意捕杀野生动物的行为。

2) 采用低噪声的机械等施工设备，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。

3) 尽量利用原有田间道路、机耕路等现有道路作为施工道路，减少施工道路的开辟，减少施工道路开辟对野生动物生境的破坏范围和强度。

4) 施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，减少对于野生动物生境的改变。

#### (4) 农业生态保护措施

1) 施工期优化施工布置及施工方案，减少工程施工临时占地对农田的占用面积，必要时采取彩条布、钢板等隔离，减少对农田耕作层土壤的扰动和破坏。

2) 优化塔基布置，输电线路塔基经尽量避开农田区域布置，确实无法避让的，应尽量选择布置在农田边角处，减少对农业耕作的影响。

3) 在农田区域的工程施工完成后，应及早清理建筑垃圾，对施工扰动区域进行平整，并根据土地利用功能及早复耕或复绿。

#### 7.1.5.3 施工期生态环境影响分析

在采取上述土地占用、植被保护、动物影响防护、水土流失防治及农业生产影响防护措施后，工程施工期对生态环境的影响轻微。

#### 7.1.6 施工期环境影响分析小结

综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。建设单位及施工单位应严格按照有关规定落实上述环境保护措施，并加强监管，将工程施工期对周围环境的影响降低到最低。

## 7.2 营运期环境影响分析

### 7.2.1 电磁环境影响分析及评价

本工程电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。

#### 7.2.1.1 电磁环境影响评价方法

(1) 川山 110kV 变电站新建工程：采用类比法进行电磁环境影响预测评价。

(2) 袁家铺-安园  $\pi$  接川山 110kV 线路工程：架空线路采用类比分析和模式预测的方法进行预测评价。

#### 7.2.1.2 川山 110kV 变电站新建工程电磁环境影响评价结论

类比变电站桃源 110kV 变电站运行期产生的工频电场、工频磁场水平能够反映本工程川山 110kV 变电站本期投运后产生的电磁环境水平；由类比监测结果可知，类比

监测的桃源 110kV 变电站厂界工频电场、工频磁场能够满足相应控制限值。因此可以预测，本工程川山 110kV 变电站本期工程投运后产生的工频电场、工频磁场水平也能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

#### 7.2.1.4 袁家铺-安园 $\pi$ 接川山 110kV 线路工程电磁环境影响评价结论

##### 7.2.1.4.1 新建 110kV 架空线路

###### （1）类比分析

通过类比监测分析，本工程拟建 110kV 单回线路和 110kV 双回线路运行产生的工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

###### （2）模式预测

###### （1）单回线路

###### 1) 工频电场

###### ① 非居民区

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.34kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）10kV/m 的控制限值。

###### ② 居民区

###### a) 不跨越居民房

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.79kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）4000V/m 的控制限值。

###### 2) 工频磁场

###### ① 非居民区

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 28.664 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）100 $\mu$ T 的控制限值。

###### ② 居民区

###### a) 不跨越居民房

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值分别为 22.090 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）100 $\mu$ T 的控

制限值。

(2) 双回线路

① 非居民区

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.18kV/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 10kV/m 的控制限值。

② 居民区

a) 不跨越居民房

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.61kV/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 4000V/m 的控制限值。

b) 跨越居民房

本工程线路跨越 2 层坡顶居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 0.48kV/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 4000V/m 的控制限值。

本工程线路跨越 2 层坡顶居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 2.39kV/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 4000V/m 的控制限值。

2) 工频磁场

① 非居民区

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 24.373 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 100 $\mu$ T 的控制限值。

② 居民区

a) 不跨越居民房

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值分别为 18.521 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 100 $\mu$ T 的控制限值。

b) 跨越居民房

本工程线路跨越 2 层坡顶居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 1.5m 高



度处的磁感应强度最大值分别为  $5.330\mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)  $100\mu\text{T}$  的控制限值。

本工程线路跨越 2 层坡顶居民房，导线对地最小距离为  $12.5\text{m}$ ，距离地面  $7.5\text{m}$  高度处的磁感应强度最大值分别为  $32.995\mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)  $100\mu\text{T}$  的控制限值。

### (3) 小结

#### 1) 单回线路

预测结果表明，在设计允许的导线对地最小高度下，本工程  $110\text{kV}$  单回线路运行期产生的工频电场强度在非居民区不超过  $2.34\text{kV/m}$ ，居民区不超过  $1.79\text{kV/m}$ ；磁感应强度在非居民区不超过  $28.664\mu\text{T}$ ，居民区不超过  $22.090\mu\text{T}$ ，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 公众曝露控制限值要求。

#### 2) 双回线路

预测结果表明，在设计允许的导线对地最小高度下，本工程  $110\text{kV}$  双回线路运行期产生的工频电场强度在非居民区不超过  $2.18\text{kV/m}$ ，居民区不超过  $1.61\text{kV/m}$ ，跨越 2 层居民房不超过  $2.15\text{kV/m}$ ；磁感应强度在非居民区不超过  $24.373\mu\text{T}$ ，居民区不超过  $18.521\mu\text{T}$ ，跨越 2 层居民房不超过  $28.436\mu\text{T}$ ；均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 公众曝露控制限值要求。

#### 3) 线路沿线环境敏感目标

本工程线路沿线各环境敏感目标的工频电场强度最大值为  $2146\text{V/m}$ ，小于  $4000\text{V/m}$  的控制限值。

本工程线路沿线各环境敏感目标的工频电场强度最大值为  $28.436\mu\text{T}$ ，小于  $100\mu\text{T}$  的控制限值

### (3) 预测结果

由上述预测结果可知，本工程拟建单回、双回线路通过非居民区、居民区及跨越居民房时，在设计允许的导线对地最小高度下，线路运行期产生的工频电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相应控制限值要求。

## 7.2.2 声环境影响分析

### 7.2.2.1 声环境影响评价方法

(1) 川山  $110\text{kV}$  变电站新建工程：采用模式预测的方法评价。

(2) 袁家铺-安园  $\pi$  接川山  $110\text{kV}$  线路工程：采用类比分析的方法进行评价。

## 7.2.2.2 川山 110kV 变电站新建工程声环境影响分析

### 7.2.2.2.1 预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）中的室外工业噪声预测模式。

#### (1) 室外声源

##### 1) 计算某个声源在预测点的倍频带声压级

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

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

式中：

$L_w$ —倍频带声功率级，dB；

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

$A$ —倍频带衰减，dB；

$A_{div}$ —几何发散引起的倍频带衰减，dB；

$A_{atm}$ —大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

$A_{gr}$ —地面效应引起的倍频带衰减，dB；

$A_{bar}$ —声屏障引起的倍频带衰减，dB；

$A_{misc}$ —其它多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

2) 已知靠近声源处某点的倍频带声压级  $L_p(r_0)$ ，计算相同方向预测点位置的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A$$

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

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

式中：

$L_A(r)$ —预测点（ $r$ ）处，第  $i$  倍频带声压级，dB；

$\Delta L_i$ — $i$  倍频带 A 计权网络修正值，dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，按如下公式近似计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \text{ 或 } L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

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

### 3) 各种因素引起的衰减量计算

#### ① 几何发散衰减

##### a. 点声源

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

##### b. 面声源

图 5 给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。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： $r < a/\pi$  时，几乎不衰减 ( $A_{div} \approx 0$ )；当  $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 ( $A_{div} \approx 10\lg(r/r_0)$ )；当  $r > b/\pi$  时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 ( $A_{div} \approx 20\lg(r/r_0)$ )。其中，面声源的  $b > a$ 。图中，虚线为实际衰减量。

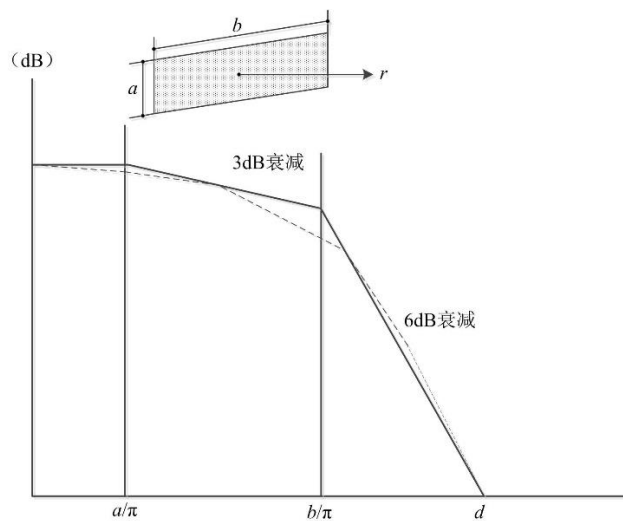


图 5 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

#### ② 空气吸收引起的衰减量

$$A_{atm} = \frac{a(r-r_0)}{1000}$$

式中： $a$ ——空气吸收系数，km/dB。

#### ③ 地面效应引起的衰减量

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right]$$

式中：

$r$ —声源到预测点的距离，m；

$h_m$ —传播路径的平均离地高度。

#### ④ 屏障引起的衰减

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或土壑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

如图 6 所示，S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。定义  $\delta = SO + OP - SP$  为声程差， $N = 2\delta / \lambda$  为菲涅尔数，其中  $\lambda$  为声波波长。在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法应根据实际情况作简化处理。

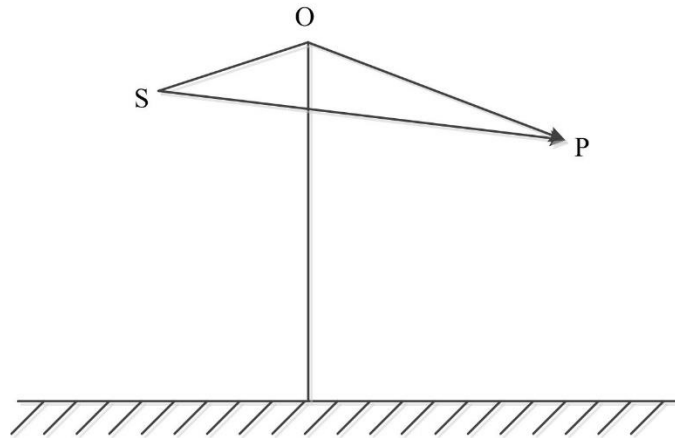


图 6 无限长声屏障示意图

a. 有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算

a) 首先计算图 7 所示三个传播途径的声程差  $\delta_1$ 、 $\delta_2$ 、 $\delta_3$  和相应的菲涅尔数  $N_1$ 、 $N_2$ 、 $N_3$ 。

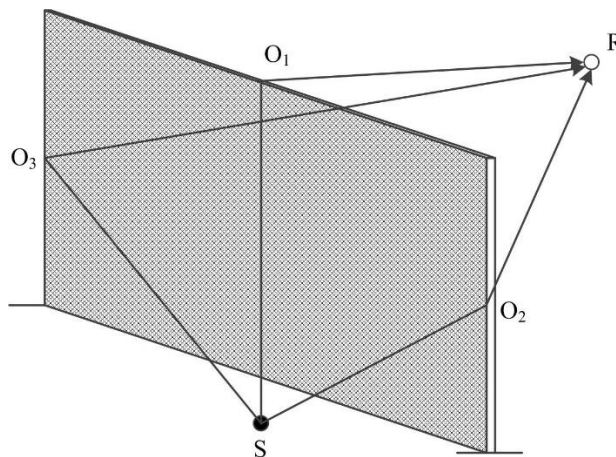


图 7 在有限长声屏障上不同的传播路径

b) 声屏障引起的衰减按下列公式计算

$$A_{bar} = -10\lg\left[\frac{1}{3+20N_1} + \frac{1}{3+20N_2} + \frac{1}{3+20N_3}\right]$$

当屏障很长（作无限长处理）时，则

$$A_{bar} = -10\lg\left[\frac{1}{3+20N_1}\right]$$

b. 双绕射计算

对于图 8 所示的双绕射情景，可按下列公式计算绕射声与直达声之间的声程差  $\delta$ ：

$$\delta = [(d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2]^{\frac{1}{2}} - d$$

式中， $a$ —声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m；

$d_{ss}$ —声源到第一绕射边的距离，m；

$d_{sr}$ —（第二）绕射边到接收点的距离，m；

$e$ —在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m。

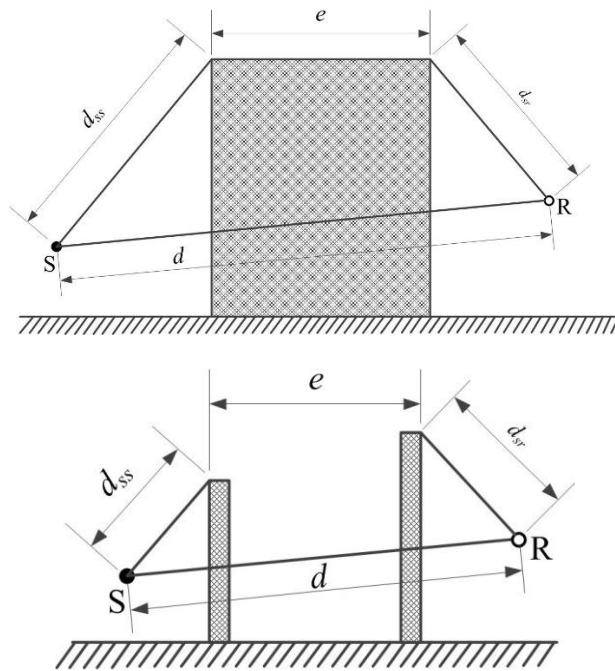


图 8 利用建筑物、土堤作为厚屏障

4) 预测点的预测等效声级

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

式中：

$L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)；

$L_{eqb}$ —预测点的背值, dB (A)。

(2) 多个室外声源噪声贡献值叠加计算

1) 计算声压级

设第  $i$  个室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Ai}$ , 在 T 时间内该声源工作时间为  $t_i$ ; 第  $j$  个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Aj}$ , 在 T 时间内该声源工作时间为  $t_j$ , 则预测点的总等效声级为

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

式中:  $t_i$ —在 T 时间内  $i$  声源工作时间, s;

$t_j$ —在 T 时间内  $j$  声源工作时间, s;

T—计算等效声级的时间, h;

N—室外声源个数;

M 等效室外声源个数。

(3) 噪声叠加值计算

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

**7.2.2.2.2 参数选取**

本工程川山 110kV 变电站为户外式变电站。变电站运行期间的噪声源主要为主变压器, 变压器的噪声以中低频为主。根据类似工程的实测资料, 110kV 变压器外 1m 处声压级一般不超过 65dB (A), 因此本次预测变压器外 1m 处声压级取 65dB (A)。本次预测声源按面源建模, 以变电站本期规模建成后产生的厂界噪声贡献值作为厂界噪声的评价量。

本工程变电站噪声预测参数详见表 16。

**表 16 川山 110kV 变电站噪声预测参数一览表**

变电站布置形式	全户外
站区平面尺寸 (长 (m) × 宽 (m))	60.8×63.0
2#主变距离围墙距离 (m)	距北侧 36、距东侧 22、距南侧 17、距西侧 30
声源	主变
声源类型	面声源
声源个数 (个)	1
1m 外声压级 dB(A)	65
主变高度 (m)	3.5
围墙高度 (m)	2.3
配电装置楼高度 (m)	4.5
110kV 二次设备预制仓高度 (m)	4.5

等声级线计算高度 (m)	1.5
--------------	-----

### 7.2.2.2.3 预测点位

厂界噪声：变电站围墙高度按照 2.3m 考虑，以变电站围墙为厂界，北侧厂界和西侧预测点位选在围墙外 1m，高度为高于围墙 0.5m 处；南侧厂界和东侧预测点位选在围墙外 1m，高度为距离地面高度 1.5m 处。

变电站声环境敏感目标预测点位选在建筑物外 1m 处，高于为距离地面高度 1.5m 处。

### 7.2.2.2.4 预测方案

本工程川山 110kV 变电站为户外式变电站，主变压器及 110kV 配电装置设备均布置在建筑物户外。变电站本期建设 1 台主变压器，本次噪声预测按照变电站本期建设规模进行预测，以变电站本期规模建成后产生的厂界噪声贡献值作为厂界噪声的评价量。

### 7.2.2.2.5 预测结果

根据川山 110kV 变电站总平面布置情况，按前述计算模式和预测参数条件，本期规模条件下对变电站厂界及居民类环境保护目标噪声影响进行了预测计算，预测结果详见表 17 及图 9。

**表 17 本工程川山 110kV 变电站四侧站址及敏感目标噪声预测结果 单位：dB (A)**

序号	预测点位	贡献值	现状值		预测值		
			昼间	夜间	昼间	夜间	
1	变电站站址	东侧	37.0	43.2	40.8	-	-
2		南侧	31.3	42.4	40.7	-	-
3		西侧	34.3	42.9	40.6	-	-
4		北侧	40.7	43.6	41.2	-	-
5	变电站环境敏感目标	岳阳市汨罗市川山坪镇川山村井勘组民房南侧	31.2	44.2	41.9	44.4	42.3
6		岳阳市汨罗市川山坪镇川山医院南侧	31.3	43.8	40.4	44.0	40.9

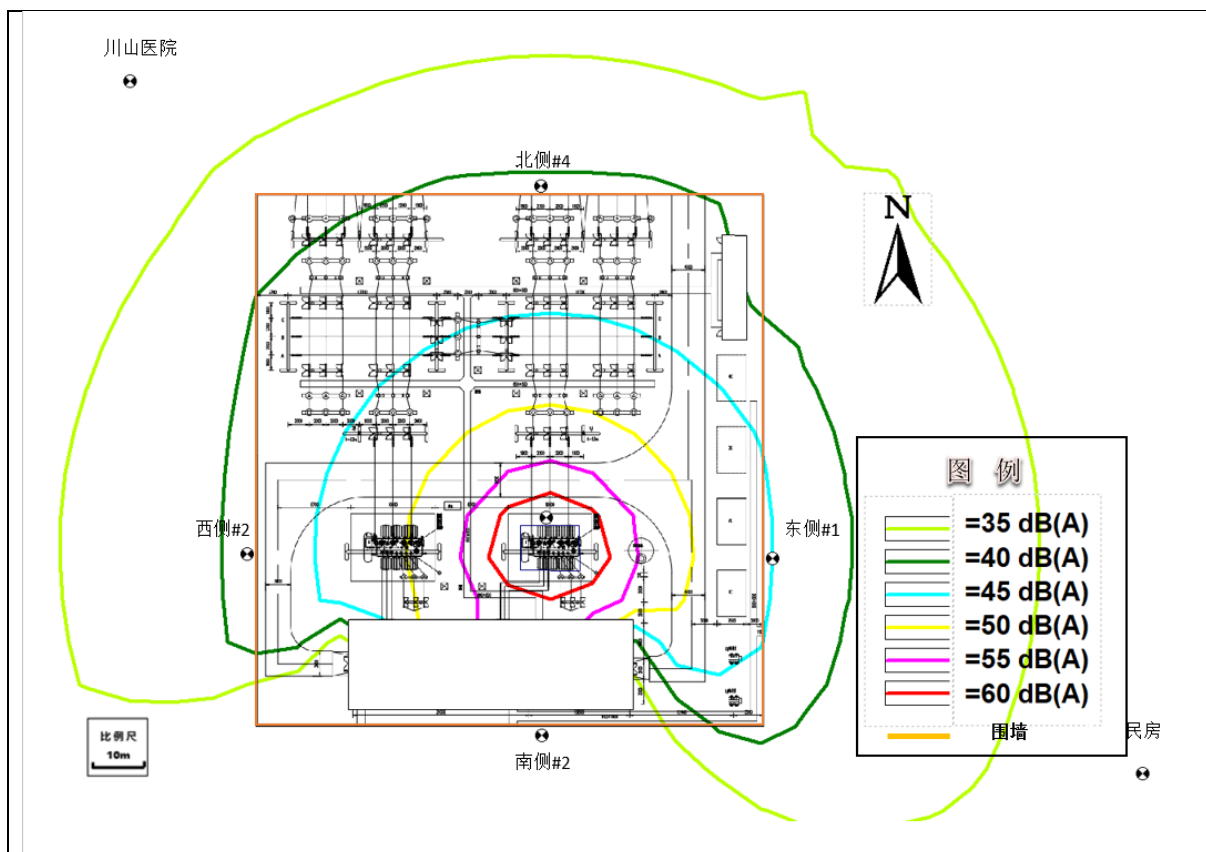


图 9 川山 110kV 变电站本期规模噪声预测等值线图

#### 7.2.2.2.6 声环境影响评价

##### (1) 厂界噪声

川山 110kV 变电站本期建成投运后厂界噪声为 31.3~40.7dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值。

##### (2) 环境敏感目标

变电站评价声环境敏感目标处昼间预测值范围为 44.0~44.4dB(A)，昼间预测值范围为 40.9~42.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

#### 7.2.2.3 袁家铺-安园 π 接川山 110kV 线路工程声环境影响分析

输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。

##### 7.2.2.3.1 类比对象

本工程拟建单回线路选择湖南岳阳 110kV 新图线作为类比对象；110kV 同塔双回线路选择湖南长沙 110kV 学岳线、110kV 学桃梅线作为类比对象。

##### 7.2.2.3.2 类比监测点

110kV 新图线断面位于 023#-024#杆塔之间，从导线中心线开始，每隔 5m 布设 1 个监测点位，一直测至中心线外 50m 处。

110kV 学岳线、110kV 学桃梅线断面位于 023#-024#杆塔之间，从导线中心线开



始，每隔 5m 布设 1 个监测点位，一直测至中心线外 50m 处。

#### 7.2.2.3.3 类比监测内容

等效连续 A 声级。

#### 7.2.2.3.4 类比监测方法及频次

按《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的规定监测方法进行监测，昼间、夜间各监测一次，每个监测点位监测时间 1min。

#### 7.2.2.3.5 类比监测单位及测量仪器

监测单位：湖南省湘电试验研究院有限公司。

监测仪器：声级计 (AWA6270+)。

#### 7.2.2.3.6 类比监测时间、监测环境

测量时间：2019 年 9 月 15 日~17 日。

气象条件：阴~晴，温度 22.4~28.1℃，湿度 66.3~72.7%RH，风速 0.5~0.8m/s。

监测环境：类比线路监测点附近均为城市道路，平坦开阔，无其他架空线、构架和高大植物，符合监测技术条件要求。

#### 7.2.2.3.7 类比监测结果

(1) 110kV 单回线路类比监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.5m 高处噪声类比监测结果见表 18。

表 18 110kV 新图线类比监测结果 单位：dB(A)

序号	距线路中心线的垂直投影距离 (m)	监测结果	
		昼间	夜间
1	0	42.7	40.3
2	5	42.4	40.0
3	10	42.6	39.6
4	15	41.9	40.8
5	20	42.7	40.4
6	25	41.8	40.6
7	30	42.9	39.9
8	35	42.4	39.4
9	40	42.0	39.9
10	45	42.5	40.2

11	50	42.8	40.0
----	----	------	------

(2) 110kV 同塔双回线路类比监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.5m 高处噪声类比监测结果见表 19。

**表 19 110kV 学岳线、110kV 学桃梅线类比监测结果 单位: dB(A)**

序号	距线路中心线的垂直投影距离 (m)	监测结果	
		昼间	夜间
1	0	51.3	43.5
2	边导线下	51.0	43.2
3	5	51.8	43.7
4	10	50.9	43.0
5	15	51.6	42.9
6	20	51.7	43.4
7	25	52.1	42.9
8	30	51.8	43.5
9	35	51.4	43.3
10	40	51.2	43.1
11	45	51.5	43.6
12	50	51.7	43.5

**7.2.2.4.8 输电线路声环境影响评价**

由类比监测结果可知,运行状态下 110kV 单回线路、110kV 同塔双回线路弧垂中心下方离地面 1.5m 高度处的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准(昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)),且线路周围噪声与线路的距离变化差异不大,表明 110kV 输电线路电晕噪声对声环境的影响很小。因此,可以预测,本工程线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度在标准限值以内。

**7.2.3 水环境影响分析**

**7.2.3.1 川山 110kV 变电站新建工程**

正常运行工况下,川山 110kV 变电站运行期水环境污染物主要为变电站检修人员巡检时产生的少量生活污水。本工程川山 110kV 变电站站内生活污水经站内化粪池处理集中后,由站内污水管道排入当地市政污水管网。

### 7.2.3.2 袁家铺-安园π接川山 110kV 线路工程

输电线路运行期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

### 7.2.4 生态环境影响分析

本工程评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)中“自然保护区、世界文化和自然遗产地”等特殊生态敏感区以及“风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地”等重要生态敏感区，亦不涉及珍稀濒危野生保护动物集中分布区。

工程建设主要的生态影响集中在施工期，变电站及输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，变电站及输电线路将不断提升与周围自然环境的协调相融，不会对周围的生态环境产生新的持续性影响。

### 7.2.5 固体废物环境影响分析

变电站运行期间固体废物为变电站定期巡检人员产生的生活垃圾及废弃的铅蓄电池。

输电线路运行期无固体废物产生。

#### 7.2.5.1 生活垃圾

对于川山 110kV 变电站定期巡检人员产生的少量生活垃圾，应收集集中后运至当地镇区的生活垃圾转运点，交由环卫部门妥善处理，不得随意丢弃，不会对周围环境产生不良影响。

#### 7.2.5.2 废弃的铅蓄电池

川山 110kV 变电站采用蓄电池作为备用电源，一般均设置有两组容量为 500Ah 的蓄电池组（每组约 104 块）。蓄电池一般巡视维护时间为 2~3 月/次，电池寿命周期为 8~10 年。根据《国家危险废物名录》(环境保护部 39 号令)，废弃的铅蓄电池回收加工过程中产生的废物，属于危险废物，废物类比为 HW49，废物代码为 900-044-49，危险特性为毒性 (T)。

变电站站内平时运行期无废旧的铅蓄电池产生，待铅蓄电池待使用寿命结束后，委托有危废道路运输资质的单位转运至岳阳供电公司已建的危废暂存仓库进行贮存，再委托有危废经营许可资质的单位处置，危废暂存仓库位于岳阳市云溪区云溪区公安局旁。

### 7.2.6 对环境敏感目标的影响分析

本工程环境敏感目标主要为工程附近的居民点。本环评针对环境敏感目标与工程

的相对位置关系对其进行了电磁环境和声环境影响预测和类比分析。

#### (1) 工频电场、工频磁场

本工程电磁环境理论预测和类比分析详见电磁环境影响专题评价，由预测和类比分析可知，本工程 110kV 输电线路和变电站建成后，其附近环境敏感保护目标处的工频电场、工频磁场均能分别满足相应评价标准 4000V/m、100 $\mu$ T 的限值要求。

#### (2) 噪声

拟建川山 110k 变电站评价范围内声环境敏感目标均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准限值。

输电线路附近环境敏感保护目标的昼、夜噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值。

### 7.2.7 环境风险分析

由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器及其它电气设备可能使用电力用油，这些冷却或绝缘油一般装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般定期（一年一次或大修后）作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用），也不会外泄对环境造成危害。但设备在发生事故并失控时，可能泄漏，污染环境，造成环境风险。根据《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号），事故变压器油经油/水分离设施处理后产生的废油、污泥属危险废物属危险废物，类别代码为 HW08，废物代码为 900-249-08。

为防止事故、检修时造成废油污染，变电站内一般均设置有变压器油排蓄系统，变压器基座四周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连。在发生事故时，泄露的变压器油将通过排油管道排入总事故油池。

本期拟建川山 110kV 变电站事故油池容积 30m<sup>3</sup>，一般 110kV 变电站主变压器容量为 21t，能够满足最大单台设备油量的 100%的设计要求。

变电站内变压器的运行和管理有着严格的规章制度和操作流程，发生事故并失控的概率非常小，近多年来尚未了解到有变电站变压器发生事故并失控的相关报道。

### 7.2.8 环境保护措施及竣工环境保护验收

#### 7.2.8.1 环境保护措施

本工程环境保护措施经汇总见表 20。

表 20		环境保护措施一览表		
序号	环境影响因素	不同阶段	工程设计拟采取的环保措施	
1	电磁环境	设计阶段	污 染 控 制 措施	<p>①对于变电站，严格按照技术规程选择电气设备。</p> <p>②控制配电构架对地距离，以及构架间位置关系应保护一定距离，控制设备间连线离地面的最低高度，配电构架与变电站围墙应保持一定距离，确保变电站厂界及附近居住等场所的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应标准。</p> <p>③对于输电线路，严格按照《110~750kV 架空送电线路设计技术规程》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。</p> <p>④本工程拟建110kV线路跨越房屋应保持距离屋顶不低于5m垂直高度。</p>
2	声 环 境	设计阶段	污 染 控 制 措施	在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，如主变压器定货时，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声，其1m外声压级不得高于65dB（A）。
		施工阶段	污 染 控 制 措施	施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。
			其 他 环 境 保 护 措施	环评要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。
3	环境空气	施工阶段	污 染 控 制 措施	<p>①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理工作。</p> <p>②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。</p> <p>③车辆运输变电站和输电线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>⑤变电站和线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</p> <p>⑥施工场地严格执行“6 个 100%”措施，即“施工工地 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输”。</p>
4	水 环 境	设计阶段	污 染 控 制 措施	川山 110kV 变电站站区生活污水经化粪池集中处理后，由站内污水管道排入当地市政污水管网。
		施工阶段	污 染 控 制 措施	<p>①变电站施工时，尽量租用当地民宅，利用已有的生活污水处理设施对该期间产生的生活污水进行处理，减小建设期废水对环境的影响。</p> <p>②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；站内砂石料加工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。</p> <p>③输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施</p>

				<p>工营地，生活污水利用已有污水处理设施进行处理，不会对地表水产生影响。</p> <p>④落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。</p> <p>⑤施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。</p> <p>⑥合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。</p>
5	固体废物	施工阶段	污 染 控制 措施	<p>①明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。按满足当地相关要求进行处理。</p> <p>②施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类，并收集到指定地点，集中运出。</p>
			生 态 影响 防 护 措施	<p>①对于站内设备基础及建构筑物基础开挖产生的多余土方，应结合站区平整综合利用，严禁边借边弃。</p> <p>②新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。</p>
		运行阶段	污 染 控制 措施	<p>①变电站内生活垃圾收集后交由当地环卫部门处置。</p> <p>②变电站内待铅蓄电池使用寿命结束后，委托有危废道路运输资质的单位转运至岳阳供电公司已建的危废暂存仓库进行贮存，危废暂存间位于岳阳市云溪区云溪公安局旁，再委托有危废经营许可资质的单位处置。</p>
6	生态环境	施工阶段	生 态 影响 防 护 措施	<p>①在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，施工基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置，尽量减少地表植被占用和破坏范围。</p> <p>②变电站施工应在变电站围墙范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。</p> <p>③输电线路塔基施工时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。</p> <p>④塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。</p> <p>⑤对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用张力放线等先进的施工工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。</p> <p>⑥严格控制工程施工临时占地区域，减少对于野生动物生活环境的影响。</p> <p>⑦施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，减少对于野生动物生境的改变。</p>
7	环境风险	设计阶段	污 染 控制 措施	为满足变压器事故油的处置需求，本期拟建川山变电站事故油池容积30m <sup>3</sup> ，能够满足最大单台设备油量的100%的设计要求。
		施工阶段	污 染 控制 措施	对于施工阶段变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统，确保意外事故状态下泄露的变压器油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境；输电线路设置提示标牌，如“禁止攀爬”、“高压危险”等字样；施工垃圾采用容器吊装或袋装运输，严禁随意抛撒扬尘，施工垃圾须及时清运到指定垃圾站，并适量洒水，减少扬尘污染；施工单位应当建立扬尘污染防治教育和技术交底培训，作业前对工人进行扬尘污染防治的

			技术交底。
		运行阶段	污 染 控 制 措施
8	环境管理	运行阶段	其 他 环 境 保 护 措施
			<p>加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护,做好运行期间的管理工作;对于产生的事故油及含油废水不得随意处置,必须由具有危险废物处理资格的机构妥善处理。</p> <p>①对当地公众进行有关高压设备方面的环境宣传工作。 ②依法进行运行期的环境管理工作。</p>

### 7.2.8.2 技术经济论证

以上各项污染防治措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出、设计,同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、施工、运行经验确定的,因此在技术上合理、具有可操作性。

同时,这些防治污染措施在设计、设备选型和施工阶段就已充分考虑,避免了先污后治的被动局面,减少了财物浪费,既保护了环境,又节约了经费。

因此,本工程采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。

### 7.2.9 环境管理与监测计划

#### 7.2.9.1 环境管理

##### 7.2.9.1.1 环境管理机构

建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员,负责环境保护管理工作。

##### 7.2.9.1.2 施工期环境管理

鉴于建设期环境管理工作的重要性,同时根据国家的有关要求,本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求,在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题,严格要求施工单位按设计文件施工,特别是按环保设计要求施工。建设期环境管理的职责和任务如下:

- (1) 贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- (2) 制定本工程施工中的环境保护计划,负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的日常管理。
- (3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。
- (4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训,提高全体员工文明施工的认识。
- (5) 在施工计划中应适当计划设备运输道路,以避免影响当地居民生活,施工中应考虑保护生态,合理组织施工。

(6) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

(7) 监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。

### 7.2.9.1.3 工程竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，参照生态环境部关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求，本建设项目正式投产运行前，建设单位需组织自验收。验收的主要内容为项目对污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况，主要验收内容见表 21。

**表 21 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	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐全，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	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标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	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物、生态保护及风险防范等各项措施的落实情况及实施效果。例如变电站内生活垃圾收集容器的配置情况、密封效果，是否收集后交由环卫部门处理；站内铅蓄电池待使用寿命结束后，是否委托有危废道路运输资质的单位转运至岳阳供电公司已建的危废暂存仓库进行贮存，再委托有危废经营许可资质的单位处置，不在站内储存；事故油池是否设置标识；输电线路是否设置提示标牌；输电线路跨越居民房时，导线对居民房垂直高度是否满足不低于 5m 的要求；主变外 1m 处声压级是否不超过 65dB (A)。
6	环境保护设施正常运转条件	污水处置装置是否正常稳定运行；站内生活污水是否排入市政污水管网；川山 110kV 变电站事故油池容积是否满足不小于 30m <sup>3</sup> 的要求。
7	污染物排放达标情况	变电站投运时厂界工频电场、工频磁场是否满足 4000V/m、100μT 标准限值要求；变电站厂界噪声是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准限值要求。
8	生态保护措施	本工程施工场地是否清理干净，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
9	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和运行期实际存在及公众反映的环境问题是否得以解决。
10	环境保护目标环境影响因	本工程评价范围内环境保护目标的工频电场、工频磁场是



	子达标情况	否满足 4000V/m、100 $\mu$ T 标准限值要求；声环境敏感点是否满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应声功能区标准要求。
--	-------	--

#### 7.2.9.1.4 运行期环境管理

本工程在运行期宜使用原有环境管理部门。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

- (1) 制订和实施各项环境管理计划。
- (2) 建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。
- (4) 检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。
- (5) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

#### 7.2.9.2 环境监测

##### 7.2.9.2.1 环境监测任务

- (1) 制定监测计划，监测工程施工期和运行期环境要素及评价因子的变化。
- (2) 对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

##### 7.2.9.2.2 监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。变电站可根据总平面布置，在其厂界四周设置监测点；线路可在沿线环境敏感目标处设置监测点。具体执行可参照环评筛选的典型环境敏感目标。

##### 7.2.9.2.3 监测因子及频次

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运行期的环境监测。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下表 22。

**表 22 环境监测计划**

监测因子	监测方法	监测时间	监测频次
工频电场 工频磁场	按照《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)中的方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在投诉纠纷时进行监测。	各拟定点位监测一次
噪声	按照《声环境质量标准》	工程建成正式投产后结	变电站每两年监测一

	(GB 3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的监测方法进行	合竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在投诉纠纷时进行监测。	次；各拟定点位昼夜各监测一次
--	---	--------------------------------	----------------

#### 7.2.9.2.4 监测技术要求

- (1) 监测范围应与工程影响区域相符。
- (2) 监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。
- (3) 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。
- (4) 监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。
- (5) 应对监测提出质量保证要求。

## 八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理情况

内容		排放源	污染物名称	防治措施	预期效果
类型					
大气 污染物	施工期	场地平整、基础开挖、设备材料运输装卸、施工车辆行驶。	施工扬尘	1、施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 2、施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。 3、车辆运输变电站和输电线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。 4、加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 5、变电站和线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 6、临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。 7、施工场地严格执行“6个100%”措施。	影响较小
	运营期	无	无	/	/
水 污染物	施工期	开挖土方及裸露场地、砂石料加工、施工机械和进出车辆冲洗水。	施工废水	1、施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。 2、施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业。 3、落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。	不外排，不会对周围水环境产生显著不良影响。
		施工人员	生活污水	1、变电站新建工程施工期应及时修建临时生活污水处理措施，对生活污水进行处理；主体工程建设期，可先行建设生活污水处理设施，对施工生活污水进行处理。 2、就近租用民房，生活污水依托已有的的污水处理设	不外排，不会对周围水环境产生显著不良影响。

				施处理。	
	运营期	变电站内例行巡检人员	生活污水	站区生活污水经化粪池处理集中后,由站内污水管道排入市政污水管网。	排入市政污水管网,不会对周围水环境产生显著不良影响。
固体废物	施工期	1、开挖产生的弃土、弃渣、建筑垃圾。 2、拆除杆塔产生的塔材、导线、金具、绝缘子等。	施工固废	1、收集存放,及时清运;实行袋装化,封闭贮存。 2、变电站三通一平工作开挖产生的表层耕植土应集中收集堆放,结合附近区域的绿化工程或土地改造工程综合利用。主变等建构物基础开挖余土应结合场地平整综合利用,严禁边借边弃。 3、新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整,同时在表面进行绿化恢复。 4、杆塔拆除产生的塔材、导线、金具、绝缘子等交由电力公司物资部处置。	不会对环境产生显著不良影响。
		施工人员	生活垃圾	设置封闭式垃圾容器,实行袋装化,集中收集并及时清运。	不会对环境产生显著不良影响。
	运营期	变电站内例行巡检人员	生活垃圾	收集后交由当地环卫部门处置	不会对周围环境产生不良影响。
		变电站日常检修	废旧的铅蓄电池	委托有危废道路运输资质的单位转运危废暂存仓库进行贮存、委托有危废经营许可证资质的单位处置。	不会对周围环境产生不良影响。
	噪声	施工期	挖土方、基础施工、设备安装、架线施工机械噪声。	施工噪声	1、文明施工,加强环境管理和环境监控。 2、采用低噪声施工机械,并设置围挡或围墙。 3、变电站施工时,应在施工场地周边设置围墙或围栏以减小施工噪声影响。 4、限制夜间高噪声施工。
运营期		变压器、轴流风机、空调等。	机械噪声、空气噪声	选用低噪声设备,变压器外1m处声压级不超过65dB(A)。	1、变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)2类标准。
其他	<p>电磁保护措施及预期效果:</p> <p>1、对于变电站,严格按照技术规程选择电气设备。</p> <p>2、控制配电构架对地距离,以及构架间位置关系应保护一定距离,控制设备间连线离</p>				

地面的最低高度，配电构架与变电站围墙应保持一定距离，确保变电站厂界及附近居住等场所的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应标准。

3、对于输电线路，严格按照《110~750kV 架空送电线路设计技术规程》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，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。

经过分析和理论预测，变电站及线路周围的电磁环境水平均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应控制限值要求。

#### 生态保护措施及预期效果：

1、土地占用保护措施：①建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，变电站施工活动限制在站区范围内，输电线路施工限制在事先划定的施工；②施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、异地回填等方式妥善处置；施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”。

2、植被保护措施：①变电站新建工程在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，施工基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置，尽量减少地表植被占用和破坏；②输电线路塔基施工时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏；③塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复；④对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用先进的架线工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。

3、野生动物保护措施：①加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，上树掏鸟以及其他有意捕杀野生动物的行为；②尽量采用低噪声的机械设备、施工工艺，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应；③尽量利用原有田间道路、机耕路等现有道路作为施工道路，减少施工道路的开辟，减少施工道路开辟对野生动物生境的破坏范围和强度；④施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，减少野生动物生境的改变。

4、农业生态保护措施：①优化塔基布置，输电线路塔基经尽量避开农田，确实无法避让的，应尽量布置在农田边角处，减少对农业耕作的影响；②优化施工方案，减少临时占地占用的农田面积，必要时用彩条布、钢板等隔离，减少对农田耕作层土壤的扰动和破坏；③在农田区域的工程施工完成后，应及早清理建筑垃圾，对施工扰动区域进行平整，并根据土地利用功能及早复耕或复绿。

本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。建设单位及施工单位应严格按照有关规定落实上述环境保护措施，并加强监管，将工程施工期对周围环境的影响降低到最低。

## 九、结论与建议

### 9.1 项目建设的必要性

湖南岳阳汨罗川山 110kV 输变电工程可满足汨罗市负荷发展需求，改善电网结构，提高该区域供电能力与可靠性。因此，建设湖南岳阳汨罗川山 110kV 输变电工程是十分必要的。

本工程属于国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类“电网改造与建设”项目，符合国家产业政策和岳阳市电网规划。

### 9.2 项目及环境简况

#### 9.2.1 项目概况

本工程建设内容包括川山 110kV 变电站新建工程和袁家铺-安园  $\pi$  接川山 110kV 线路工程。本工程位于岳阳市汨罗市。

##### (1) 川山 110kV 变电站新建工程

本期新建 1×50MVA 主变，新增 1×(3.6+4.8) Mvar 低压无功补偿装置，110kV 出线 2 回。

##### (2) 袁家铺-安园 $\pi$ 接川山 110kV 线路工程

新建线路路径全长约 7.8km，其中双回路段 6.8km，单回路段 1km。

本工程静态总投资为 3773 万元，其中环保投资为 29.1 万元，占工程总投资的 0.77%。

#### 9.2.2 环境概况

##### 9.2.2.1 地形地貌

本工程所在区域地势较平坦，新建川山 110kV 变电站站址处为丘陵，地面标高约 87.50m。

新建 110kV 线路沿线处于平地、丘陵地带。

##### 9.2.2.2 地质、地震

本工程位于汨罗市。区域内无其他深大断裂和活动断裂发育，属地壳稳定地带。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)及《中华人民共和国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本工程区域基本地震烈度为 6 度，设计地震动峰值加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组，建筑及设计特征周期 0.35s。

##### 9.2.2.3 水文

本工程评价范围不涉及大中型地表水体。

##### 9.2.2.4 气候特征

岳阳市属大陆性季风气候，具有温暖湿润，四季分明，季节性强；热量丰富，严寒期短、无霜期长，春温多变，盛夏酷热；雨水充沛，雨季明显，降水集中的特点。

#### **9.2.2.5 植被**

根据现场调查，本工程拟建川山 110kV 变电站周围区域自然植被主要包括杉树、栎树、槐树等，农业植被主要为油菜，缸豆等经济作物；拟建输电线路沿线区域自然植被主要包括杨树、槐树、杉树等，农业植被主要为水稻等农作物。

#### **9.2.2.6 动物**

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程评价范围内不涉及珍稀濒危野生保护动物集中分布区，区域常见的野生动物主要为啮齿类动物和雀形目鸟类等。

#### **9.2.2.7 环境敏感区及主要环境敏感目标**

本工程不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)中“自然保护区、世界文化和自然遗产地”等特殊生态敏感区以及“风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地”等重要生态敏感区。

本工程的居民类环境保护目标主要是变电站及输电线路附近的居民点以及有公众居住、工作或学习的建筑物。

### **9.3 环境质量现状**

#### **9.3.1 声环境现状**

##### (1) 川山 110kV 变电站新建工程

川山 110kV 变电站站址四侧和中心昼间噪声监测值范围为 42.3~43.6dB(A)，夜间噪声监测值范围为 39.6~40.8dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

变电站声环境敏感目标昼间噪声监测值范围为 43.8~44.2dB(A)，夜间噪声监测值范围为 40.4~41.9dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

##### (2) 袁家铺-安园 $\pi$ 接川山 110kV 线路工程

架空线路沿线声环境敏感目标昼间噪声监测值范围为 41.6~44.7dB(A)，夜间噪声监测值范围为 38.9~42.4dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。

#### **9.3.2 电磁环境现状**

##### (1) 川山 110kV 变电站新建工程

川山 110kV 变电站站址四周及中心工频电场监测值为 1.05~8.23V/m，工频磁场监测值为 0.007~0.087 $\mu$ T，工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准限值要求。

变电站电磁环境敏感目标工频电场监测值为 2.67~98.28V/m，工频磁场监测值为

0.007~0.043 $\mu$ T，工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准限值要求。

#### (2) 袁家铺-安园 $\pi$ 接川山 110kV 线路工程

架空线路沿线电磁环境敏感目标工频电场监测值范围为 1.07~11.54V/m，工频磁场监测值范围为 0.004~0.028 $\mu$ T，工频电场、工频磁场分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

### 9.4 环境影响评价主要结论

#### 9.4.1 电磁影响评价结论

##### 9.4.1.1 川山 110kV 变电站新建工程

类比分析结果表明，桃源 110kV 变电站运行期的电磁环境水平能够反映本工程川山 110kV 变电站建成投运后的电磁环境影响状况；类比监测结果表明，类比对象桃源 110kV 变电站围墙外的工频电场、工频磁场类比监测值满足工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T 的评价标准。因此，可以预测川山 110kV 变电站投运后变电站厂界及周围环境敏感目标的电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

通过类比分析预测，本工程变电站建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

##### 9.4.1.2 袁家铺-安园 $\pi$ 接川山 110kV 线路工程

#### (1) 类比分析

通过类比监测分析，本工程拟建 110kV 双回线路运行产生的工频电场、工频磁场均能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

#### (2) 模式预测

#### (3) 单回线路

##### 1) 工频电场

##### ① 非居民区

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.34kV/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 10kV/m 的控制限值。

##### ② 居民区

##### a) 不跨越居民房

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.79kV/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 4000V/m 的控制限值。



## 2) 工频磁场

### ① 非居民区

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 28.664 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 100 $\mu$ T 的控制限值。

### ② 居民区

#### a) 不跨越居民房

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值分别为 22.090 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 100 $\mu$ T 的控制限值。

## (4) 双回线路

### ① 非居民区

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.18kV/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 10kV/m 的控制限值。

### ② 居民区

#### a) 不跨越居民房

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.61kV/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 4000V/m 的控制限值。

#### b) 跨越居民房

本工程线路跨越 2 层坡顶居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 0.48kV/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 4000V/m 的控制限值。

本工程线路跨越 2 层坡顶居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 2.39kV/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 4000V/m 的控制限值。

## 2) 工频磁场

### ① 非居民区

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 24.373 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 100 $\mu$ T 的控制限值。

### ② 居民区

#### a) 不跨越居民房

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值分别为 18.521 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）100 $\mu$ T 的控制限值。

#### b) 跨越居民房

本工程线路跨越 2 层坡顶居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值分别为 5.330 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）100 $\mu$ T 的控制限值。

本工程线路跨越 2 层坡顶居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 7.5m 高度处的磁感应强度最大值分别为 32.995 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）100 $\mu$ T 的控制限值。

#### (5) 电磁环境影响结论

本工程拟建单回、双回线路经过非居民区、居民区及跨越居民房时，工频电场和工频电场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）4000V/m 和 100 $\mu$ T 的控制限值。

### 9.4.2 声环境影响评价结论

#### 9.4.2.1 变电站

川山 110kV 变电站本期建成投运后，厂界四侧噪声贡献值范围为 31.3~40.7dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值。

变电站声环境敏感目标昼间噪声预测值范围为 44.0~44.4dB(A)，夜间噪声预测值范围为 40.9~42.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

#### 9.4.2.2 输电线路

通过类比监测分析，本工程线路投运后产生的噪声对周围环境的影响很小，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

### 9.4.3 水环境影响评价结论

#### (1) 川山 110kV 变电站新建工程

正常运行工况下，川山 110kV 变电站运行期水环境污染物主要为变电站检修人员巡检时产生的少量生活污水。本工程川山 110kV 变电站站区生活污水经化粪池集中处理后，由站内污水管道排入当地市政污水管网，不会对周围水环境产生影响。

#### (2) 袁家铺-安园 $\pi$ 接川山 110kV 线路工程

输电线路运行期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

### 9.4.4 固体废物环境影响评价结论

变电站运行期间固体废物为变电站定期巡检人员产生的生活垃圾及废弃的铅蓄电池。

输电线路运行期无固体废物产生。

#### (1) 生活垃圾

对于川山 110kV 变电站定期巡检人员产生的少量生活垃圾，应集中收集后运至当地镇区的生活垃圾转运点，交由环卫部门妥善处理，不得随意丢弃，不会对周围环境产生不良影响。

#### (2) 废弃的铅蓄电池

川山 110kV 变电站站内平时运行期无废弃的铅蓄电池产生，待铅蓄电池待使用寿命结束后，委托有危废道路运输资质的单位转运至岳阳供电公司已建的危废暂存仓库进行贮存，危废暂存仓库位于岳阳市云溪区云溪区公安局旁，再委托有危废经营许可资质的单位处置。

### 9.4.5 环境敏感目标的影响评价结论

本工程建成后线路沿线各环境敏感点处的工频电场、工频磁场均分别能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。线路沿线各环境敏感目标处的噪声水平能够维持建设前的水平，并满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准限值。

### 9.4.6 生态环境影响评价结论

本工程评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011) 中“自然保护区、世界文化和自然遗产地”等特殊生态敏感区以及“风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地”等重要生态敏感区以及珍稀濒危野生保护动物集中分布区。

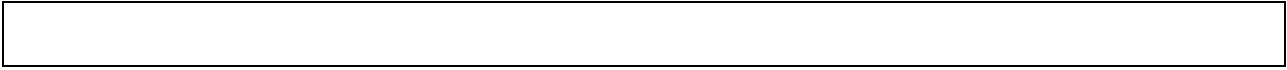
工程建设主要的生态影响集中在施工期，变电站及输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，变电站及输电线路将不断提升与周围自然环境的协调相融，不会对周围的生态环境产生新的持续性影响。

### 9.4.7 环境风险评价结论

川山 110kV 变电站本期拟建容积为 30m<sup>3</sup> 的事故油池一座，事故油池容积满足事故并失控状态下变压器油全部处置的需要。

## 9.5 综合结论

综上分析，湖南岳阳汨罗川山 110kV 输变电工程符合国家产业政策，符合岳阳市电网发展规划，在设计和建设过程中采取了一系列的环境保护措施，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，从环保角度而言，本工程是可行的。



## 十、电磁环境影响专题评价

### 10.1 总则

#### 10.1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014),电磁环境评价因子为工频电场、工频磁场。

#### 10.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)电磁环境影响评价工作等级确定原则确定本工程的电磁环境影响评价工作等级。

(1) 变电站:本工程川山变电站为 110kV 户外站,电磁环境影响评价等级应为二级。

(2) 输电线路:本工程输电线路为 110kV 架空线路,其中,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,电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

#### 10.1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014),本工程评价范围如下:

(1) 变电站

变电站站界外 30m 范围内。

(2) 输电线路

边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。

#### 10.1.4 评价标准

电磁环境评价标准依据《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)中公众曝露控制限值:工频电场 4000V/m、工频磁场 100 $\mu$ T;架空线路下的耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所执行工频电场 10kV/m 的控制限值。

#### 10.1.5 环境敏感目标

电磁环境敏感目标主要是变电站及输电线路附近的住宅、学校、医院、办公楼等有公众居住、工作或学习的建筑物。本工程电磁环境敏感目标概况详见表 10。

### 10.2 电磁环境质量现状监测与评价

#### 10.2.1 监测布点原则

(1) 变电站新建工程:对拟建变电站站址及周围电磁环境敏感目标分别进行布点监测。

(2) 新建线路工程：对沿线各环境敏感目标分别布点监测。

### 10.2.2 监测布点

(1) 川山 110kV 变电站新建工程：拟建川山 110kV 变电站站址四周及中心各布设 1 个测点，共 5 个测点；对变电站电磁环境敏感目标分别布设测点，共计 2 个测点。

(2) 袁家铺-安园  $\pi$  接川山 110kV 线路工程：对架空线路沿线各声环境敏感目标分别布点监测，共 11 个测点。

本工程电磁环境监测具体点位见表 23 及附图 5~附图 7。

**表 23 电磁环境质量现状监测点位表**

序号	监测对象	监测点位	监测内容
<b>一、川山110kV变电站新建工程</b>			
1	川山110kV变电站	站址东侧	1#
2		站址西侧	2#
3		站址南侧	3#
4		站址北侧	4#
5		站址中心	5#
6	变电站周边环境敏感目标	岳阳市汨罗市川山坪镇川山医院	医院南侧
<b>二、袁家铺-安园<math>\pi</math>接川山110kV线路工程</b>			
7	岳阳市汨罗市川山坪镇万林村摇金组	民房西南侧	工频电场 工频磁场
8	岳阳市汨罗市川山坪镇万林村花园组	民房东北侧	
9	岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村对家坳组	民房东南侧	
10	岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村上大屋组	民房东侧	
11	岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村木匠屋组	民房西南侧	
12	岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村建新组	民房西南侧	
13	岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村李家组	民房西南侧	
14	岳阳市汨罗市川山坪镇天井山村大路组	民房东南侧	
15	岳阳市汨罗市神鼎山镇双枫村盛家组	民房东南侧	
16	岳阳市汨罗市神鼎山镇双枫村板桥组(1)	民房a南侧	
17	岳阳市汨罗市神鼎山镇双枫村板桥组(2)	民房b东南侧	

### 10.2.3 监测时间、监测频次、监测环境和监测单位

监测时间：2020 年 8 月 21 日。

监测频次：晴好天气下，白天监测一次。

监测环境：详见表 12。

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

### 10.2.4 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）执行。

### 10.2.5 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 24。

**表 24 电磁环境现状监测仪器**

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号	使用时间
工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁辐射分 析仪 仪 器 型 号：SEM- 600/LF-04	量程范围 电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2020-018 有效期：2020年05月20日~2021年05月19 日	2020.08.21

### 10.2.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 25。

**表 25 各监测点位工频电场、工频磁场现状监测结果**

序号	检测点位	监测点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)	备注
<b>一、川山 110kV 变电站新建工程</b>					
1	川山110kV变 电站	东侧	1#	2.24	0.048
2		南侧	2#	1.05	0.032
3		西侧	3#	1.05	0.007
4		北侧	4#	8.23	0.087
5		中心	5#	1.16	0.016
6	川山110kV变 电站环境敏 感目标	岳阳市汨罗市川山坪镇川山医院南侧		2.67	0.007
<b>二、新建袁家铺-安园<math>\pi</math>接川山110kV线路工程</b>					
7	岳阳市汨罗市川山坪镇 万林村摇金组	民房西南侧	4.64	0.006	
8	岳阳市汨罗市川山坪镇 万林村花园组	民房东北侧	3.82	0.028	
9	岳阳市汨罗市川山坪镇 芭桥村对家坳组	民房东南侧	2.74	0.016	
10	岳阳市汨罗市川山坪镇 芭桥村木匠屋组	民房西南侧	1.65	0.004	
11	岳阳市汨罗市川山坪镇芭 桥村上大屋组	民房东侧	3.39	0.004	
12	岳阳市汨罗市川山坪镇 芭桥村建新组	民房西南侧	3.83	0.007	
13	岳阳市汨罗市川山坪镇 芭桥村李家组	民房西南侧	1.07	0.018	
14	岳阳市汨罗市川山坪镇 天井山村大路组	民房东南侧	1.92	0.006	
15	岳阳市汨罗市神鼎山镇 双枫村盛家组	民房东南侧	1.88	0.006	
16	岳阳市汨罗市神鼎山镇 双枫村板桥组	民房a南侧	11.54	0.012	
17	岳阳市汨罗市神鼎山镇 双枫村板桥组	民房b东南侧	1.58	0.024	

### 10.2.7 监测结果分析

### (1) 川山 110kV 变电站新建工程

川山 110kV 变电站站址四周及中心工频电场监测值为 1.05~8.23V/m，工频磁场监测值为 0.007~0.087 $\mu$ T，工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准限值要求。

变电站电磁环境敏感目标工频电场监测值为 2.67V/m，工频磁场监测值为 0.007 $\mu$ T，工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准限值要求。

### (2) 新建袁家铺-安园 $\pi$ 接川山 110kV 线路工程

架空线路沿线电磁环境敏感目标工频电场监测值范围为 1.07~11.54V/m，工频磁场监测值范围为 0.004~0.028 $\mu$ T，工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准限值要求。

## 10.3 电磁环境影响预测与评价

### 10.3.1 变电站电磁环境影响预测与评价

#### 10.3.1.1 预测与评价方法

- (1) 新建变电站工程：采用类比法进行电磁环境影响预测评价。
- (2) 线路工程：采用类比分析和模式预测的方法进行预测评价。

#### 10.3.1.2 川山 110kV 变电站新建工程电磁环境影响分析

##### 10.3.1.2.1 类比对象选择的原则

工频电场主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形等屏蔽条件相关；工频磁场主要取决于电流及关心点与源的距离。

变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同变电站型式、主变压器数量和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

对于变电站围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。



根据以往对诸多变电站的类比监测结果，变电站周围的工频磁场远小于 100 $\mu$ T 的控制限值，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

### 10.3.1.2.2 类比对象

根据上述类比原则以及本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，本工程户外变电站选择常德市桃源 110kV 变电站作为的类比对象。桃源 110kV 变电站前期工程已于 2019 年 7 月通过国网湖南省电力有限公司组织的自主验收，验收批复为《国网湖南省电力有限公司 关于印发湖南邵阳 220kV 建设变电站 2 号主变扩建工程等 23 项工程竣工环境保护验收意见的通知》（湘电公司函科〔2019〕210 号）。

桃源 110kV 变电站位于常德市桃源县城西，现状规模为 2 $\times$ 50MVA 主变，户外布置；110kV 出线 2 回，向南出线。类比变电站基本情况见表 26。

**表 26 本工程变电站与类比变电站类比条件对照一览表**

项目		本工程变电站	类比变电站
		川山 110kV 变电站	桃源 110kV 变电站
电压等级		110kV	110kV
布置形式		户外站	户外站
本期规模	主变	1 $\times$ 50MVA	2 $\times$ 50MVA
	110kV 出线	2 回（架空）	4 回（架空）
所在地区		湖南省岳阳市	湖南省常德市

### 10.3.1.2.3 类比对象的可比性分析

#### （1）相同性分析

由表 26 可以看出，川山 110kV 变电站与桃源 110kV 变电站电压等级相同、变电站布置型式一致、出线方式一致，具有可类比性。

#### （2）规模差异影响分析

由上述类比条件分析可知，类比的桃源 110kV 变电站为 2 台 50MVA 主变，而本工程川山 110kV 变电站本期为 1 台 50MVA 主变。桃源 110kV 变电站的主变容量大于本工程变电站的主变容量。

#### （3）可比性分析

工频电场仅和运行电压及布置型式相关，因此对于工频电场只要电压等级相同、布置型式一致、出线规模相同就具有可比性。与主变容量相关的环境影响因子主要为工频磁感应强度，类比桃源 110kV 变电站的主变容量大于本工程川山 110kV 变电站的主变容量，因此，采用桃源 110kV 变电站作为本工程川山 110kV 变电站的类比站是可行的，并且结果是保守的。

由以上分析可知，虽然桃源 110kV 变电站和类比的川山 110kV 变电站的主变容量

存在差异，但不影响对川山 110kV 变电站电磁环境影响的预测评价结论，因此，桃源 110kV 变电站可以作为川山 110kV 变电站的类比变电站。

#### 10.3.1.2.4 类比监测

##### (1) 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

##### (2) 监测内容

变电站厂界。

##### (3) 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ 681-2013)和《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)中相关规定执行。

##### (4) 监测仪器

类比监测所用相关仪器情况见表 27。

**表 27 监测所用仪器一览表**

仪器名称	设备型号	检定/校准机构	测量范围	有效日期
电磁辐射分析仪	NBM-550/EHP-50D	中国舰船研究设计中心检测校准实验室	电场强度： 0.1V/m~100kV/m 磁感应强度： 10nT~10mT	2018年02月02日~2019年02月01日

##### (5) 监测时间及气象条件

监测时间：2019年1月16日；

气象条件：晴，环境温度4.2~8.5℃。

##### (6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 28。

**表 28 监测期间运行工况**

变电站名称	设备名称	电压 (kV)	电流 (A)
桃源 110kV 变电站	1#主变	115.3~117.2	75.2~76.6
	2#主变	116.3~117.5	73.8~75.1

##### (7) 监测布点

变电站厂界：在变电站四周围墙外各布设 1 个测点，共 4 个测点。各测点布置在变电站围墙外 5m，距离地面 1.5m 高度处。

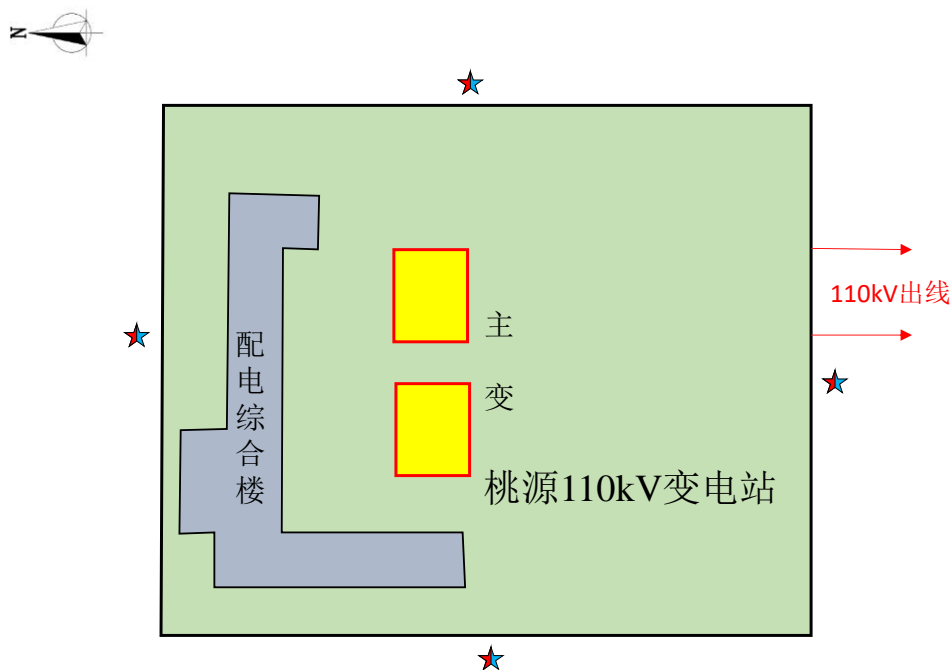


图 10 桃源 110kV 变电站平面布置及监测点位示意图

(8) 监测结果

变电站类比监测结果见表 29。

表 29 桃源 110kV 变电站厂界电磁环境监测结果

测点位置	电场强度(V/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	备注
东侧	21.3	0.62	
南侧	300.9	0.57	110kV 出线侧
西侧	6.1	0.10	
北侧	0.6	0.12	

10.3.1.2.5 类比监测结果分析

由监测结果可以看出,桃源 110kV 变电站厂界的工频电场监测值为 0.6~300.9V/m,工频磁场监测值为 0.10~0.62 $\mu$ T,均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

10.3.1.2.6 电磁环境影响评价

由前述的类比可行性分析可知,桃源 110kV 变电站运行期产生的工频电场、工频磁场水平能够反映本工程川山 110kV 变电站本期投运后产生的电磁环境水平;由上述类比监测结果可知,类比监测的桃源 110kV 变电站厂界工频电场、工频磁场能够满足相应控制限值。因此可以预测,本工程川山 110kV 变电站本期工程投运后产生的工频电场、工频磁场水平也能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

## 10.3.2 新建袁家铺-安园π接川山 110kV 线路工程电磁环境影响分析

### 10.3.2.1 预测与评价方法

本工程架空线路采用类比分析及模式预测的方法进行预测与评价。

#### 10.3.2.1.1 类比监测与分析

##### (1) 类比监测对象

本工程拟建单回架空线路选择益阳“110kV 滨下六线”作为类比对象，同塔双回架空线路选择岳阳“110kV 图周线、110kV 图湘线”作为类比对象。

##### (2) 类比可比性分析

本工程架空线路类比条件见表 30。

**表 30 本工程架空线路类比条件一览表**

项目	类比单回线路	类比双回线路	本工程单回线路	本工程双回线路
线路名称	110kV 滨下六线	110kV 图周线、 110kV 图湘线	/	/
电压等级	110kV	110kV	110kV	110kV
杆塔型式	单回	双回	单回	同塔双回架设
架设型式	架空	架空	架空	架空
排列相序	A B C	A C B B C A	A B C	A C B B C A
环境条件	益阳、乡村	岳阳、乡村	益阳、乡村	益阳、乡村

由上表可知，本工程拟建单回线路与类比对象“110kV 滨下六线”、同塔双回线路与类比对象“110kV 图周线、110kV 图湘线”的电压等级、架线型式相同，环境条件相近，因此，以上类比对象的选择是可行的，其类比监测结果能够反映本工程拟建输电线路建成投运后的电磁环境影响。

##### (3) 类比监测

1) 监测单位：武汉中电工程检测有限公司、湖南省湘电试验研究院有限公司

2) 监测因子：工频电场、工频磁场

3) 监测布点：110kV 滨下六线监测断面位于#26~#27 之间，导线对地高度 21m。

110kV 滨下六线衰减断面监测示意图分别见图 11。

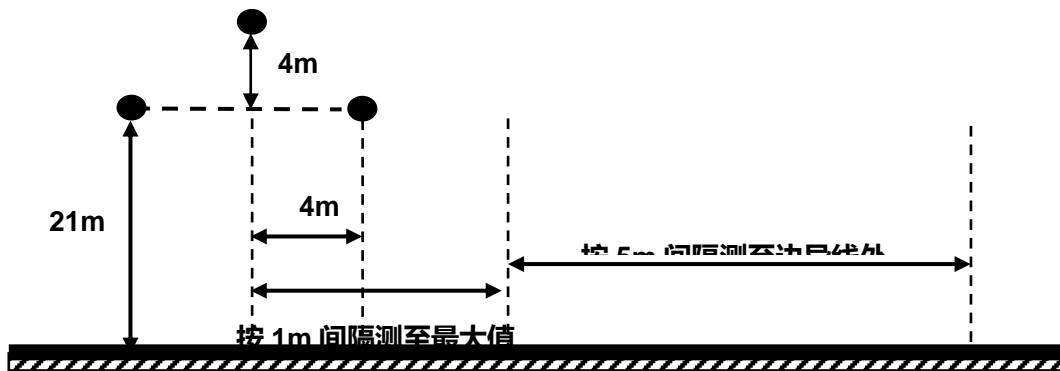


图 11 110kV 滨下六线电磁衰减断面监测示意图

110kV 图周线、110kV 图湘线监测断面位于#03~#04 之间，导线对地高度 11m。110kV 图周线、110kV 图湘线衰减断面见图 12。

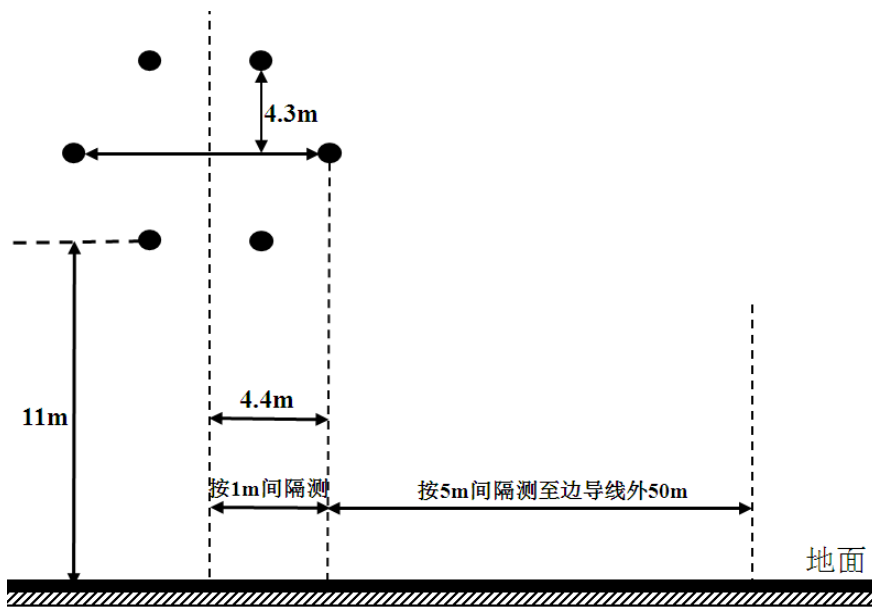


图 12 110kV 图周线、110kV 图湘线衰减断面监测示意图

#### (4) 类比监测时间、工况及环境条件

类比线路监测期间的线路工况见表 31，监测时间及监测期环境条件见表 32。

表 31 类比监测期间线路运行工况

类比监测线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
110kV 滨下六线	117.05~117.26	126.14~126.35	26.11~26.33	1.54~1.74
110kV 图周线	111.9~112.4	18.8~22.0	0.4~2.9	0.1~1.0
110kV 图湘线	112.0~112.4	18.9~22.2	0.4~2.7	0.1~1.5

表 32 类比监测时间及环境条件

类比监测线路名称	监测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
110kV 滨下六线	2019.12.10	晴	10.5~17.5	49.7~57.0	0.3~0.6
110kV 图周线		晴	32.0~38.0	46.8~58.5	0.7~1.4

110kV 图湘线	2019.8.18、 8.22				
-----------	--------------------	--	--	--	--

(5) 监测仪器

类比线路监测使用仪器见表 33。

**表 33 类比监测仪器情况**

类比监测线路名称	仪器型号	量程/分辨率	检定有效期
110kV 滨下六线	场强分析仪： NBM-550/EHP-50F	电场强度： 1V/m~200kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT	2019年02月20日~2020年 02月19日
110kV 图周线	电磁辐射分析仪： SEM-600/LF-04	电场强度： 0.1V/m~100kV/m	2019年01月15日~2020年 01月14日
110kV 图湘线		磁感应强度： 1nT~10mT	

(6) 类比监测结果

1) 110kV 单回线路类比监测结果

110kV 单回线路电磁类比监测结果见表 34 和图 13。

**表 34 110kV 滨下六线线电磁衰减断面类比监测结果**

测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)
中心线下	214.6	0.30
中心线外 1m	234.5	0.31
中心线外 2m	244.8	0.30
中心线外 3m	257.3	0.32
边导线下	284.5	0.32
边导线外 1m	278.7	0.30
边导线外 2m	294.6	0.30
边导线外 3m	295.5	0.30
边导线外 4m	297.5	0.29
边导线外 5m	298.5	0.28
边导线外 10m	280.5	0.22
边导线外 15m	248.5	0.17
边导线外 20m	194.5	0.14
边导线外 25m	149.2	0.11
边导线外 30m	121.6	0.09
边导线外 35m	89.4	0.08
边导线外 40m	72.1	0.07
边导线外 45m	55.3	0.06
边导线外 50m	47.7	0.06

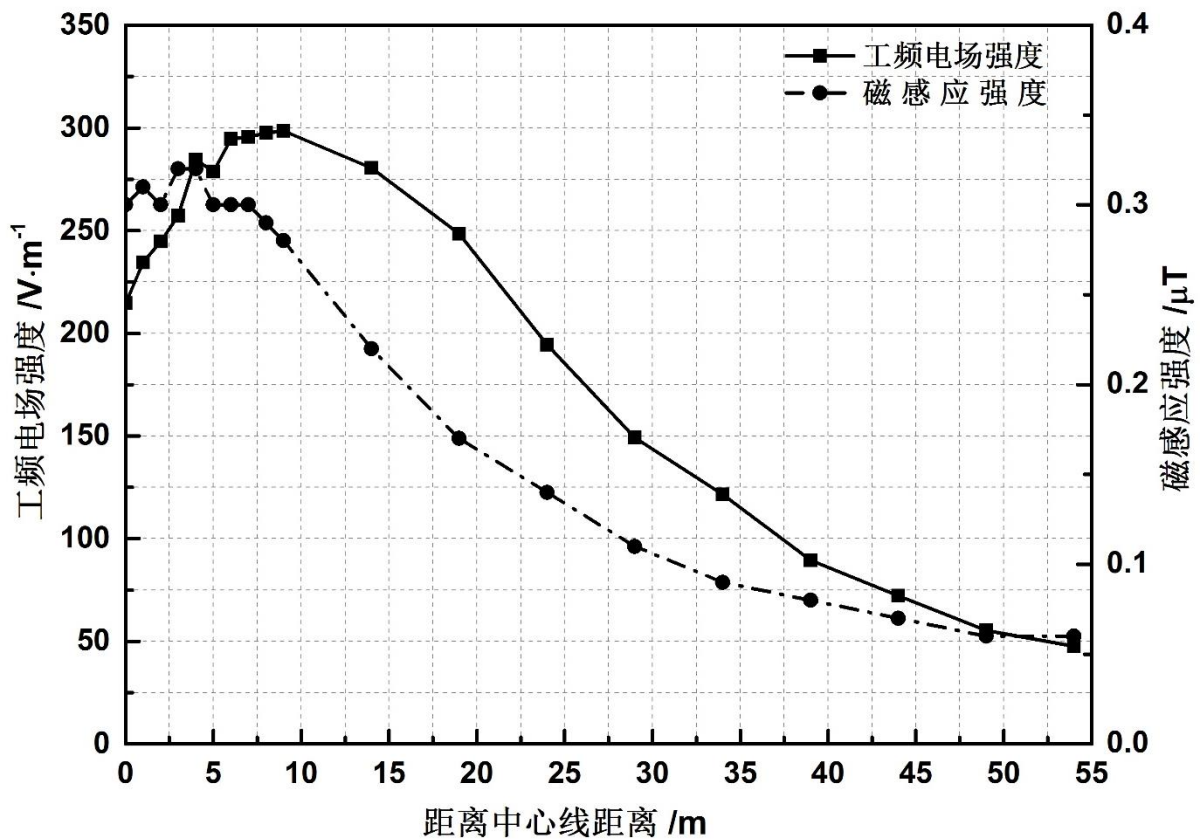


图 13 110kV 滨下六线工频电场、工频磁场随距离衰减趋势

2) 110kV 双回线路类比监测结果

110kV 双回线路电磁类比监测结果见表 35 和图 14。

表 35 110kV 图周线、110kV 图湘线电磁衰减断面类比监测结果

测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
中心线下	249.8	0.40
中心线外 1m	203.1	0.40
中心线外 2m	186.5	0.39
中心线外 3m	178.2	0.37
中心线外 4m	158.9	0.36
边导线下	147.1	0.36
边导线外 5m	143.8	0.36
边导线外 10m	103.9	0.31
边导线外 15m	65.3	0.26
边导线外 20m	41.1	0.22
边导线外 25m	29.1	0.20
边导线外 30m	18.3	0.17
边导线外 35m	10.6	0.14
边导线外 40m	6.5	0.12
边导线外 45m	4.7	0.11

边导线外 50m	4.4	0.10
----------	-----	------

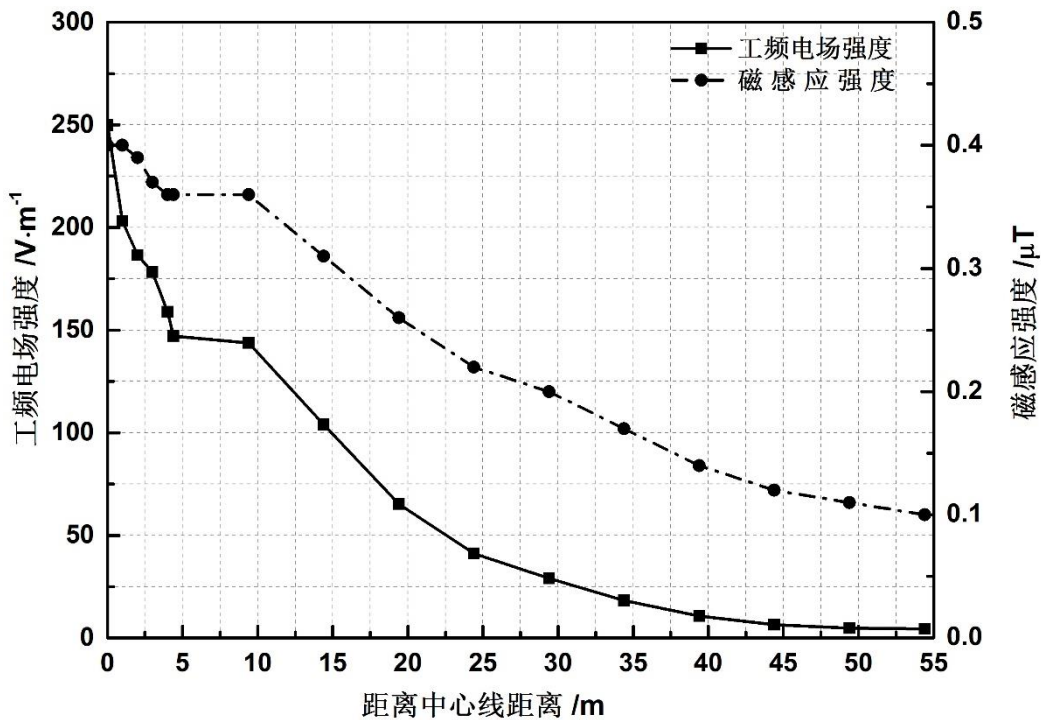


图 14 110kV 图周线、110kV 图湘线工频电场、工频磁场随距离衰减趋势

#### (7) 类比监测结果分析与评价

##### 1) 110kV 单回线路

由表 34 和图 13 可得，类比对象 110kV 滨下六线距离地面 1.5m 处电场强度为 47.7~298.5V/m，磁感应强度为 0.06~0.32μT，分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m、100μT 的控制限值。此外，从变化趋势来看，工频磁场总体上随测点距线路边导线距离的增加而呈现迅速衰减的趋势。

通过类比监测分析，本工程拟建单回架空线路运行产生的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100μT 的控制限值。

##### 2) 110kV 双回线路

由表 35 和图 14 可得，类比对象 110kV 图周线、110kV 图湘线距离地面 1.5m 处电场强度为 4.4~249.8V/m，磁感应强度为 0.10~0.40μT，分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m、100μT 的控制限值。此外，从变化趋势来看，工频磁场总体上随测点距线路边导线距离的增加而呈现迅速衰减的趋势。

通过类比监测分析，本工程拟建双回架空线路运行产生的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100μT 的控制限值。

#### 10.3.2.1.2 模式预测



### (1) 预测模式

本工程输电线路的工频电场和工频磁场影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)附录 C、D 推荐的计算模式进行。

#### 1) 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算 (附录 C)

##### ① 单位长度导线上等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷, 由于高压送电线半径  $r$  远小于架设高度  $h$ , 因此等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面, 地面可视为良导体, 利用镜像法计算输电线路上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算:

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

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;

$\lambda$ —各导线的电位系数组成的  $m$  阶方阵 ( $m$  为导线数目)。

$[U]$  矩阵可由输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。

$[\lambda]$  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  $i, j, \dots$  表示相互平行的实际导线, 用  $i', j', \dots$  表示它们的镜像, 电位系数可写为:

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

式中:  $\epsilon_0$ —真空介电常数,  $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ;

$R_i$ —输电导线半径, 对于分裂导线可用等效单根导线半径代入,  $R_i$  的计算式为:

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

式中:  $R$ —分裂导线半径, m;

$n$ —次导线根数;

$r$ —一次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，可解出 $[Q]$ 矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

式(B1)矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

## ② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，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 $E_x$ 和 $E_y$ 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i')^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L_i')^2} \right)$$

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

$m$ —导线数目；

$L_i$ 、 $L_i'$ —分别为导线 $i$ 及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可求得电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

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

式中： $E_{xR}$ —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{xI}$ —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{yR}$ —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

$E_{yI}$ —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

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

$$E_x = 0$$

## 2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。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关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离  $d$ ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m})$$

式中： $\rho$ —大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ； $f$ —频率，Hz。

在很多情况下，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。如图 15，不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m})$$

式中： $I$ —导线  $i$  中的电流值，A； $h$ —导线与预测点的高差，m； $L$ —导线与预测点水平距离，m。

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应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

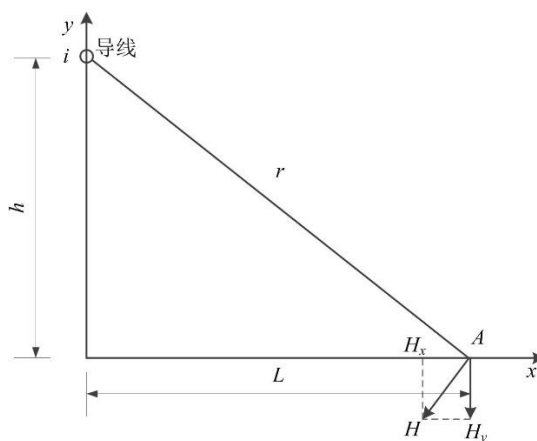


图 15 磁场向量图

(2) 预测内容及参数

1) 预测内容

预测 110kV 单回线路、同塔双回线路工频电场、工频磁场影响程度及范围。

2) 预测方案

① 单回和双回架空线路通过非居民区，导线最小对地高度 6.0m、距离地面 1.5m 高度的电磁环境；

② 单回和双回架空线路通过居民区，导线最小对地高度 7.0m、距离地面 1.5m 高度的电磁环境。

③ 对于双回架空线路跨越居民房屋的情况进行预测。根据设计规范，110kV 线路跨越民房时，导线与建筑物之间的最小垂直距离为 5m。一般 2 层平顶房高度按 6m 计算、2 层尖顶房高度按 7.5 m 计算，则跨越二层坡顶房时导线最小对地高度应不小于 12.5m；计算线高 12.5m、跨越 2 层房屋时，距离地面 1.5m、7.5m 高度处的电磁环境水平。

3) 参数的选取

根据可研资料，本工程中 110kV 架空线路采用的导线型号主要为 1×JL3/G1A-300/40 钢芯铝绞线，故本环评以 1×JL3/G1A-300/40 型导线为代表对 110kV 线路进行预测。

根据可研资料，本工程采用了多种规划塔型，本环评选用环境影响较大的塔型为代表的进行预测：单回路直线塔选用 1A8-ZM2 模块，双回路直线塔 1F6-SZ3 模块。

具体预测参数见表 36。

表 36 本工程架空线路电磁预测参数

线路回路数	110kV 双回线路	110kV 单回线路
杆塔型式	ID9-SZ2	1D8-J1
导线类型	1×JL3/G1A-300/40	
导线半径 (mm)	11.95	

电流 (A)		756	
相序排列		A C B B C A	A B C
导线间距 (m)	水平	3.72/4.62/3.72	3.3
	垂直	4.92/4.80	5.8
一、单回和双回线路不跨越居民房			
底层导线 对地最小 距离 (m)	非居民 区	6m	
	居民区	7m	
预测点位 高度	非居民 区	地面 1.5m	
	居民区	地面 1.5m	
二、双回架空线路跨越居民房			
底层导线 对地最小 距离 (m)	居民区	跨越 2 层坡顶房屋：线高 12.5m，距离地面 1.5m 跨越 2 层坡顶房屋：线高 12.5m，距离地面 7.5m	

(4) 预测结果

1) 线路不跨越居民房

① 单回线路

线路不跨越居民房屋时，本工程中单回线路采用典型直线塔运行时产生的工频电场、工频磁场预测结果详见表 37、图 16、图 17。

表 37 110kV 单回线路（典型杆塔）工频电场、工频磁场预测结果表

项目		电场强度 (kV/m)		磁感应强度 (μT)	
与线路关系	距边相导线距离 (m)	导线对地 6m	导线对地 7m	导线对地 6m	导线对地 7m
距线路中心距离 (m)		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m
0	边导线内	1.57	1.28	28.664	22.090
1	边导线内	1.72	1.36	28.496	21.906
2	边导线内	2.04	1.55	27.854	21.319
3	边导线内	2.30	1.72	26.451	20.264
3.3	边导线下	2.34	1.76	25.854	19.854
4.3	边导线外 1	2.34	1.79	23.346	18.222
5.3	边导线外 2	2.15	1.70	20.363	16.318
6.3	边导线外 3	1.86	1.54	17.374	14.351

7.3	边导线外 4	1.55	1.34	14.689	12.491
8.3	边导线外 5	1.26	1.14	12.416	10.829
9.3	边导线外 6	1.02	0.96	10.545	9.392
10.3	边导线外 7	0.83	0.80	9.021	8.172
11.3	边导线外 8	0.68	0.67	7.778	7.144
12.3	边导线外 9	0.56	0.56	6.759	6.279
13.3	边导线外 10	0.47	0.47	5.919	5.549
14.3	边导线外 11	0.40	0.40	5.220	4.932
15.3	边导线外 12	0.34	0.35	4.634	4.406
16.3	边导线外 13	0.30	0.31	4.138	3.956
17.3	边导线外 14	0.26	0.27	3.716	3.568
18.3	边导线外 15	0.24	0.24	3.354	3.233
19.3	边导线外 16	0.21	0.22	3.041	2.941
20.3	边导线外 17	0.19	0.19	2.769	2.686
21.3	边导线外 18	0.18	0.18	2.531	2.462
22.3	边导线外 19	0.16	0.16	2.323	2.264
23.3	边导线外 20	0.15	0.15	2.138	2.088
24.3	边导线外 21	0.14	0.14	1.975	1.932
25.3	边导线外 22	0.13	0.13	1.829	1.792
26.3	边导线外 23	0.12	0.12	1.698	1.667
27.3	边导线外 24	0.11	0.11	1.581	1.554
28.3	边导线外 25	0.11	0.11	1.476	1.452
29.3	边导线外 26	0.10	0.10	1.380	1.359
30.3	边导线外 27	0.10	0.09	1.294	1.275
31.3	边导线外 28	0.09	0.09	1.215	1.199
32.3	边导线外 29	0.09	0.08	1.143	1.129
33.3	边导线外 30	0.08	0.08	1.078	1.065

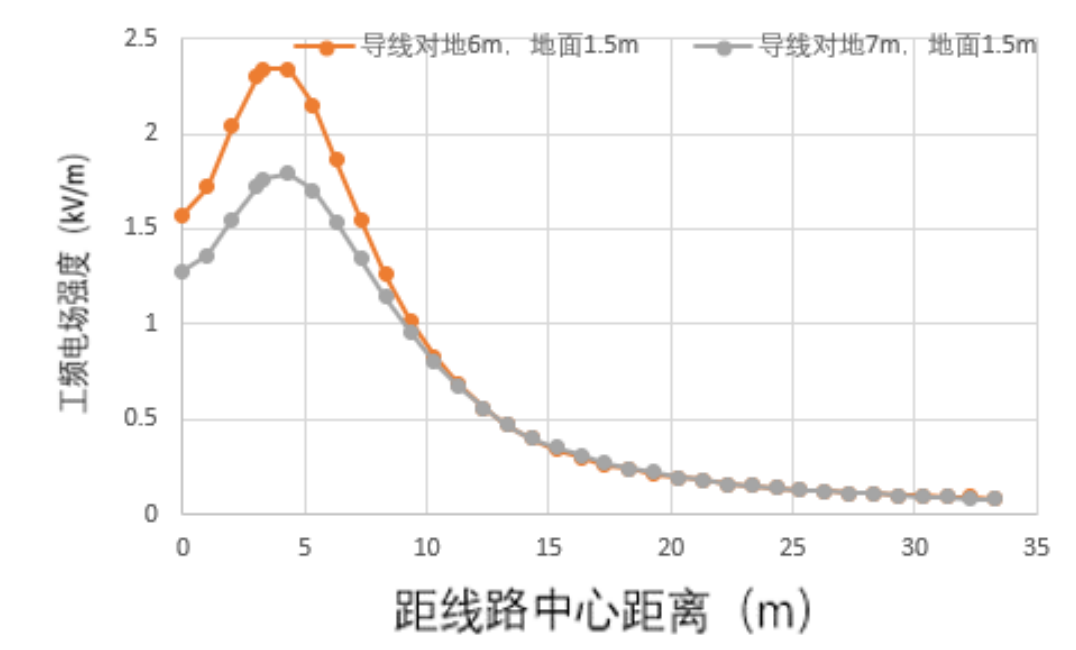


图 16 110kV 单回线路工频电场预测结果

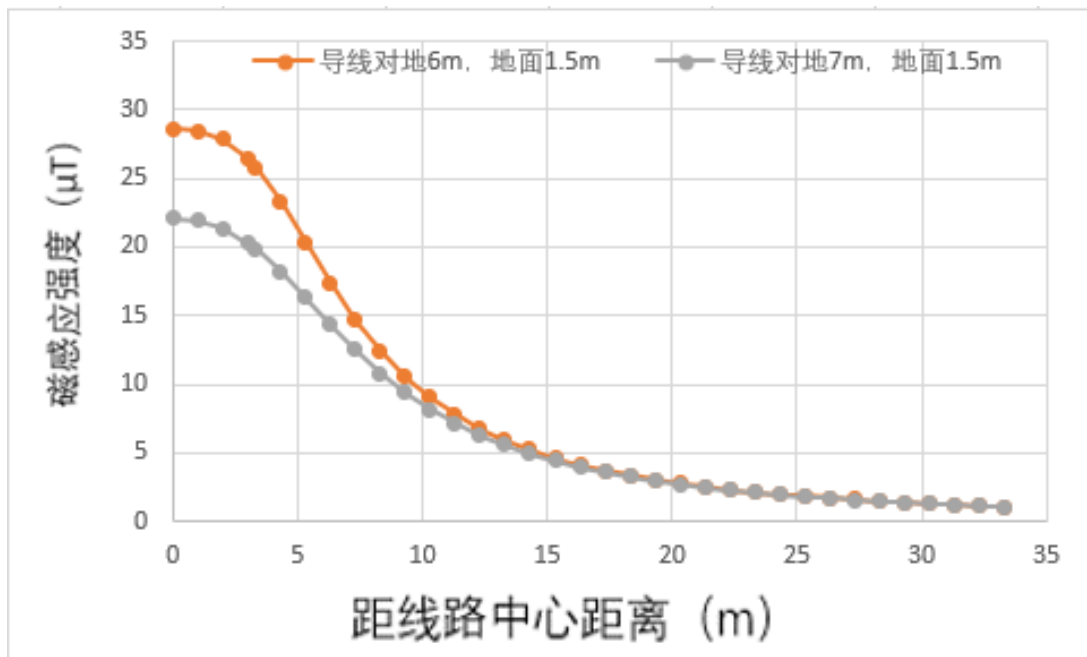


图 17 110kV 单回线路工频磁场预测结果

② 双回线路

双回线路采用典型直线塔运行时产生的工频电场、工频磁场预测结果详见错误!未找到引用源。、错误!未找到引用源。、错误!未找到引用源。。线路跨越居民房屋时，本工程中双回线路采用典型直线塔运行时产生的工频电场、工频磁场预测结果详见表 37、图 16、图 17。

表 38 110kV 双回线路（典型杆塔）工频电场、工频磁场预测结果表

与线路关系	项目	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-------	----	-------------	------------

距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 6m	导线对地 7m	导线对地 6m	导线对地 7m
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m
0	边导线内	1.27	1.02	24.373	18.521
1	边导线内	1.43	1.12	24.332	18.417
2	边导线内	1.77	1.33	24.085	18.064
3	边导线内	2.06	1.52	23.331	17.373
4	边导线内	2.18	1.61	21.812	16.284
4.62	边导线下	2.14	1.60	20.492	15.424
5.62	边导线外 1	1.93	1.50	17.982	13.835
6.62	边导线外 2	1.62	1.32	15.366	12.150
7.62	边导线外 3	1.29	1.11	12.946	10.523
8.62	边导线外 4	1.00	0.90	10.853	9.044
9.62	边导线外 5	0.76	0.71	9.103	7.750
10.62	边导线外 6	0.57	0.56	7.661	6.642
11.62	边导线外 7	0.43	0.43	6.477	5.703
12.62	边导线外 8	0.32	0.33	5.506	4.911
13.62	边导线外 9	0.25	0.26	4.705	4.244
14.62	边导线外 10	0.19	0.20	4.043	3.682
15.62	边导线外 11	0.15	0.15	3.493	3.208
16.62	边导线外 12	0.12	0.12	3.033	2.806
17.62	边导线外 13	0.10	0.09	2.646	2.464
18.62	边导线外 14	0.08	0.07	2.320	2.173
19.62	边导线外 15	0.07	0.06	2.043	1.923
20.62	边导线外 16	0.07	0.05	1.806	1.708
21.62	边导线外 17	0.06	0.05	1.604	1.523
22.62	边导线外 18	0.06	0.04	1.429	1.362
23.62	边导线外 19	0.05	0.04	1.278	1.223
24.62	边导线外 20	0.05	0.04	1.148	1.101
25.62	边导线外 21	0.05	0.04	1.033	0.994
26.62	边导线外 22	0.05	0.04	0.934	0.900
27.62	边导线外 23	0.05	0.04	0.846	0.817
28.62	边导线外 24	0.04	0.04	0.769	0.744
29.62	边导线外 25	0.04	0.03	0.700	0.679
30.62	边导线外 26	0.04	0.03	0.639	0.621
31.62	边导线外 27	0.04	0.03	0.586	0.570
32.62	边导线外 28	0.04	0.03	0.537	0.524
33.62	边导线外 29	0.03	0.03	0.494	0.482
34.62	边导线外 30	0.03	0.03	0.455	0.445



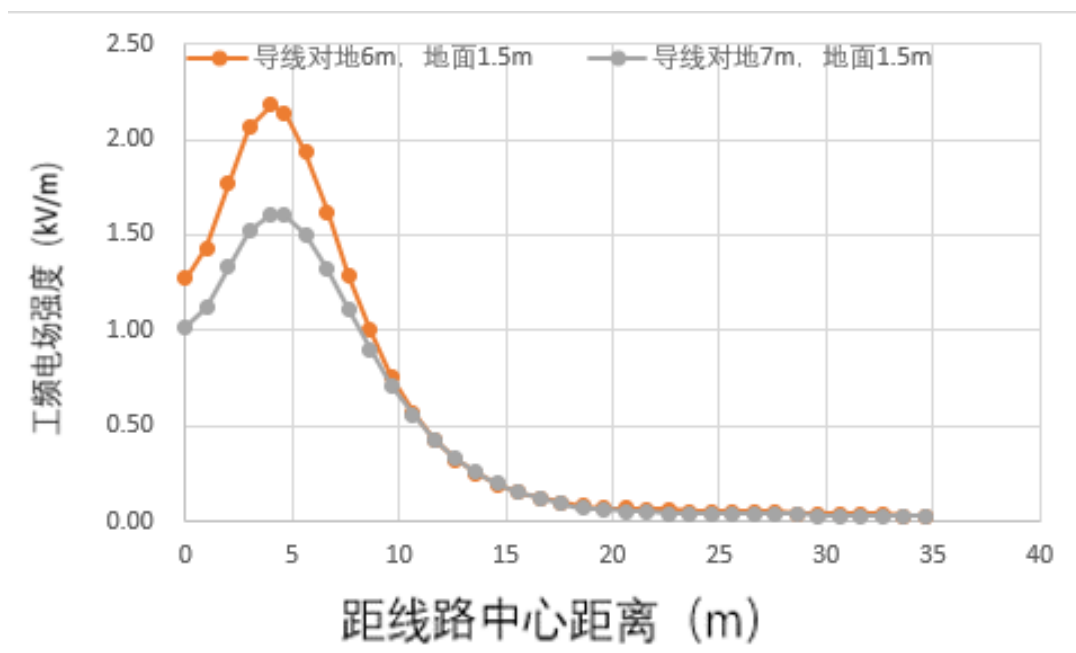


图 21 110kV 双回线路工频电场预测结果

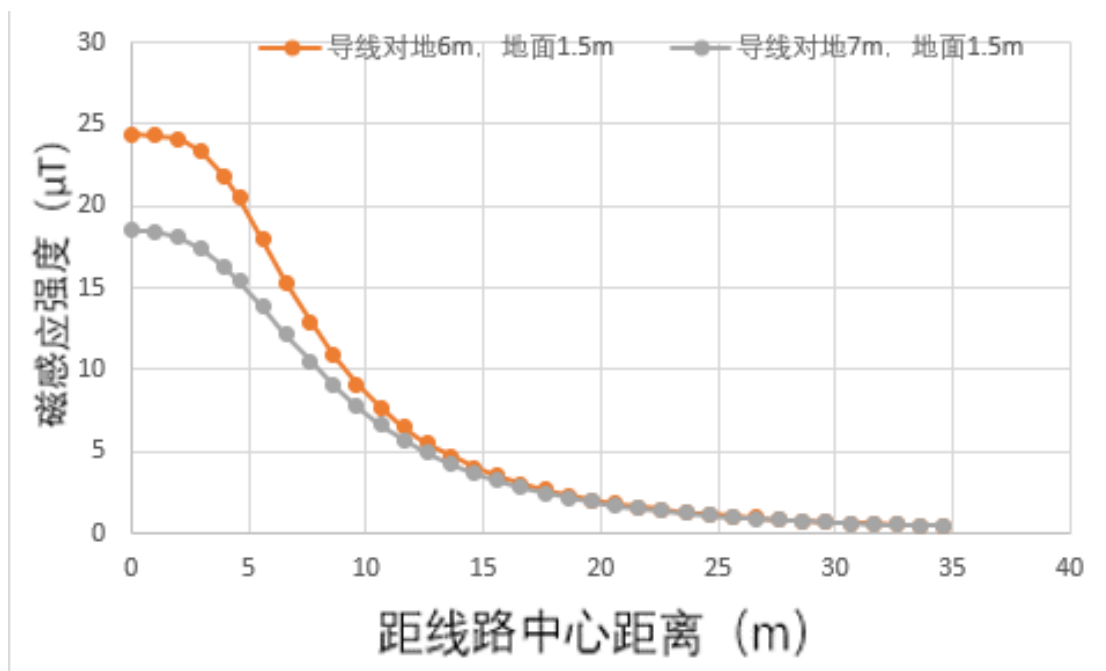


图 18 110kV 双回线路工频磁场预测结果

2) 线路跨越居民房

本工程双回线路段跨越居民房屋，则采用典型直线塔运行时产生的工频电场、工频磁场预测结果详见表 37、图 17 和图 17。

表 39 110kV 双回线路（典型杆塔）工频电场、工频磁场预测结果表

与线路关系		项目		磁感应强度 (μT)	
		电场强度 (kV/m)		磁感应强度 (μT)	
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 12.5m	导线对地 12.5m	导线对地 12.5m	导线对地 12.5m
		地面 1.5m	地面 7.5m	地面 1.5m	地面 7.5m

0	边导线内	0.39	2.26	5.330	32.323
1	边导线内	0.40	2.29	5.301	32.570
2	边导线内	0.42	2.36	5.214	32.995
3	边导线内	0.45	2.39	5.073	32.689
4	边导线内	0.47	2.29	4.884	30.640
4.62	边导线下	0.48	2.15	4.746	28.436
5.62	边导线外 1	0.48	1.84	4.496	24.083
6.62	边导线外 2	0.48	1.52	4.222	19.747
7.62	边导线外 3	0.46	1.23	3.933	16.028
8.62	边导线外 4	0.43	0.99	3.640	13.032
9.62	边导线外 5	0.39	0.80	3.350	10.666
10.62	边导线外 6	0.35	0.65	3.069	8.801
11.62	边导线外 7	0.31	0.53	2.803	7.323
12.62	边导线外 8	0.27	0.43	2.554	6.142
13.62	边导线外 9	0.24	0.36	2.323	5.190
14.62	边导线外 10	0.20	0.29	2.111	4.417
15.62	边导线外 11	0.17	0.24	1.918	3.784
16.62	边导线外 12	0.15	0.20	1.742	3.262
17.62	边导线外 13	0.12	0.17	1.584	2.828
18.62	边导线外 14	0.10	0.14	1.440	2.466
19.62	边导线外 15	0.08	0.12	1.311	2.161
20.62	边导线外 16	0.07	0.10	1.195	1.902
21.62	边导线外 17	0.06	0.08	1.091	1.682
22.62	边导线外 18	0.04	0.07	0.997	1.494
23.62	边导线外 19	0.03	0.06	0.912	1.332
24.62	边导线外 20	0.03	0.05	0.836	1.193
25.62	边导线外 21	0.02	0.04	0.767	1.071
26.62	边导线外 22	0.01	0.04	0.706	0.965
27.62	边导线外 23	0.01	0.03	0.650	0.873
28.62	边导线外 24	0.01	0.03	0.599	0.792
29.62	边导线外 25	0.00	0.03	0.553	0.720
30.62	边导线外 26	0.00	0.02	0.512	0.656
31.62	边导线外 27	0.01	0.02	0.474	0.600
32.62	边导线外 28	0.01	0.02	0.440	0.550
33.62	边导线外 29	0.01	0.02	0.409	0.505
34.62	边导线外 30	0.01	0.02	0.380	0.465

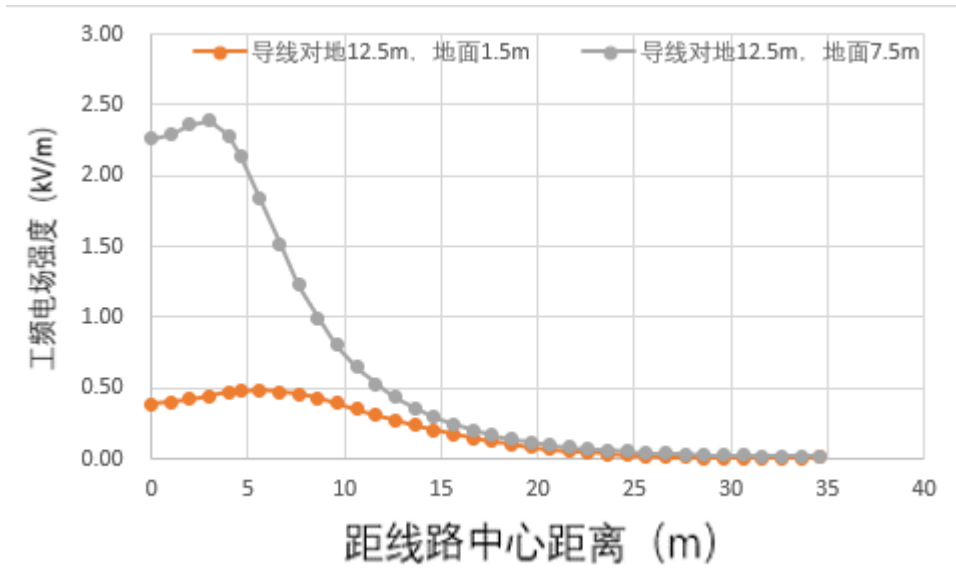


图 23 110kV 双回线路跨越 2 层坡顶居民房时工频电场预测结果

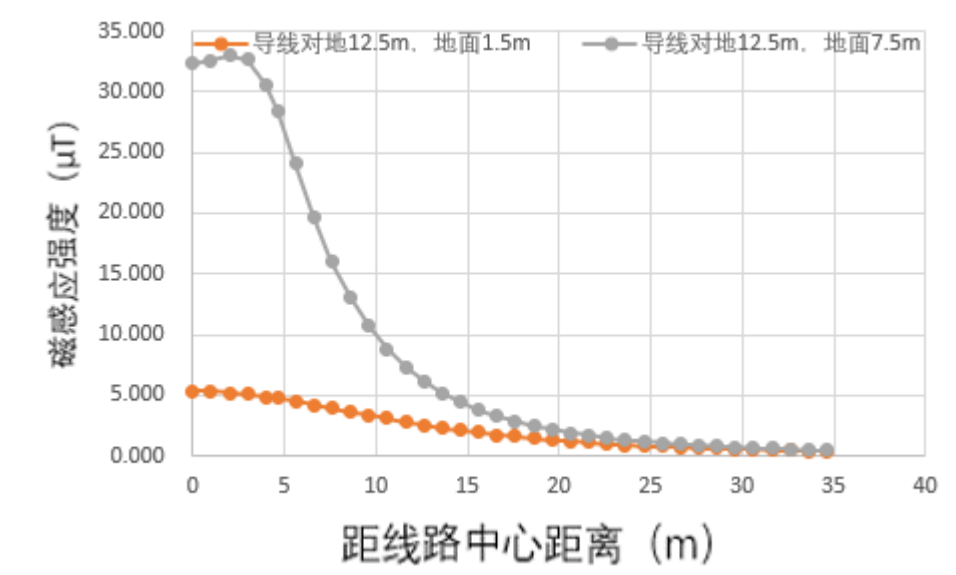


图 24 110kV 双回线路跨越 2 层坡顶居民房时磁感应强度预测结果

### 3) 线路沿线电磁环境敏感目标

本工程线路沿线电磁环境敏感目标采用典型直线塔运行时产生的工频电场强度、磁感应强度预测结果详见表 40。

表 40 线路沿线电磁环境敏感目标预测结果

序号	敏感点名称	距边导线地面投影 (m)	导线距离地最小高度 (m)	预测高度 (m)	预测值	
					电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	岳阳市汨罗市川山坪镇万林村摇金组	跨越	12.5	1.5	478	4.746
				7.5	2146	28.436
2	岳阳市汨罗市川山坪镇万林村花园组	10	7	1.5	197	3.682
3	岳阳市汨罗市川山坪	15	7	1.5	61	1.923

	镇芭桥村对家坳组					
4	岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村上大屋组	10	7	1.5	197	3.682
5	岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村木匠屋组	25	7	1.5	35	0.067
6	岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村建新组	15	7	1.5	238	3.233
7	岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村李家组	5	7	1.5	1139	10.829
8	岳阳市汨罗市川山坪镇天井山村大路组	25	7	1.5	35	0.067
9	岳阳市汨罗市神鼎山镇双枫村盛家组	跨越	12.5	1.5	478	4.746
				7.5	2146	28.436
10	岳阳市汨罗市神鼎山镇双枫村板桥组（1）	20	7	1.5	39	1.101
11	岳阳市汨罗市神鼎山镇双枫村板桥组（2）	5	7	1.5	708	7.750

### 10.3.2.1.3 分析与评价

#### （1）单回线路

##### 1) 工频电场

##### ① 非居民区

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.34kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）10kV/m 的控制限值。

##### ② 居民区

##### a) 不跨越居民房

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.79kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）4000V/m 的控制限值。

#### 2) 工频磁场

##### ① 非居民区

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 28.664 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）100 $\mu$ T 的控制限值。

##### ② 居民区

a) 不跨越居民房

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值分别为  $22.090\mu\text{T}$ ，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)  $100\mu\text{T}$  的控制限值。

(2) 双回线路

① 非居民区

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为  $2.18\text{kV/m}$ ，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)  $10\text{kV/m}$  的控制限值。

② 居民区

a) 不跨越居民房

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为  $1.61\text{kV/m}$ ，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)  $4000\text{V/m}$  的控制限值。

b) 跨越居民房

本工程线路跨越 2 层坡顶居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为  $0.48\text{kV/m}$ ，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)  $4000\text{V/m}$  的控制限值。

本工程线路跨越 2 层坡顶居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为  $2.39\text{kV/m}$ ，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)  $4000\text{V/m}$  的控制限值。

2) 工频磁场

① 非居民区

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为  $24.373\mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)  $100\mu\text{T}$  的控制限值。

② 居民区

a) 不跨越居民房

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值分别为  $18.521\mu\text{T}$ ，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)  $100\mu\text{T}$  的控制限值。

#### b) 跨越居民房

本工程线路跨越 2 层坡顶居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值分别为 5.330 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 100 $\mu$ T 的控制限值。

本工程线路跨越 2 层坡顶居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 7.5m 高度处的磁感应强度最大值分别为 32.995 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 100 $\mu$ T 的控制限值。

### (3) 小结

#### 1) 单回线路

预测结果表明，在设计允许的导线对地最小高度下，本工程 110kV 单回线路运行期产生的工频电场强度在非居民区不超过 2.34kV/m，居民区不超过 1.79kV/m；磁感应强度在非居民区不超过 28.664 $\mu$ T，居民区不超过 22.090 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 公众曝露控制限值要求。

#### 2) 双回线路

预测结果表明，在设计允许的导线对地最小高度下，本工程 110kV 双回线路运行期产生的工频电场强度在非居民区不超过 2.18kV/m，居民区不超过 1.61kV/m，跨越 2 层居民房不超过 2.15kV/m；磁感应强度在非居民区不超过 24.373 $\mu$ T，居民区不超过 18.521 $\mu$ T，跨越 2 层居民房不超过 28.436 $\mu$ T；均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 公众曝露控制限值要求。

#### 3) 线路沿线环境敏感目标

本工程线路沿线各环境敏感目标的工频电场强度最大值为 2146V/m，小于 4000V/m 的控制限值。

本工程线路沿线各环境敏感目标的工频电场强度最大值为 28.436 $\mu$ T，小于 100 $\mu$ T 的控制限值

### (3) 预测结果

由上述预测结果可知，本工程拟建单回、双回线路通过非居民区、居民区及跨越居民房时，在设计允许的导线对地最小高度下，线路运行期产生的工频电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相应控制限值要求。

## 10.4 电磁环境影响评价综合结论

### 10.4.1 川山 110kV 变电站新建工程

类比分析结果表明,桃源 110kV 变电站运行期的电磁环境水平能够反映本工程川山 110kV 变电站建成投运后的电磁环境影响状况;类比监测结果表明,类比对象桃源 110kV 变电站围墙外的工频电场、工频磁场类比监测值分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。因此,可以预测川山 110kV 变电站投运后变电站厂界及周围环境敏感目标的工频电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

通过类比分析预测,本工程变电站建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

#### **10.4.2 袁家铺-安园 $\pi$ 接川山 110kV 线路工程**

##### **10.4.2.1 类比分析结论**

通过类比监测分析,本工程拟建 110kV 单回、双回线路运行产生的工频电场、工频磁场均能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

##### **10.4.2.2 模式预测结论**

###### (1) 单回线路

###### 1) 工频电场

###### ① 非居民区

本工程线路经过非居民区,导线对地最小距离为 6m,距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.34kV/m,满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 10kV/m 的控制限值。

###### ② 居民区

###### a) 不跨越居民房

本工程线路经过居民区,导线对地最小距离为 7m,距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.79kV/m,满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 4000V/m 的控制限值。

###### 2) 工频磁场

###### ① 非居民区

本工程线路经过非居民区,导线对地最小距离为 6m,距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 28.664 $\mu$ T,满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 100 $\mu$ T 的控制限值。

###### ② 居民区

###### a) 不跨越居民房

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值分别为 22.090 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）100 $\mu$ T 的控制限值。

## （2）双回线路

### ① 非居民区

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.18kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）10kV/m 的控制限值。

### ② 居民区

#### a) 不跨越居民房

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.61kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）4000V/m 的控制限值。

#### b) 跨越居民房

本工程线路跨越 2 层坡顶居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 0.48kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）4000V/m 的控制限值。

本工程线路跨越 2 层坡顶居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 2.39kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）4000V/m 的控制限值。

## 2) 工频磁场

### ① 非居民区

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 24.373 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）100 $\mu$ T 的控制限值。

### ② 居民区

#### a) 不跨越居民房

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值分别为 18.521 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）100 $\mu$ T 的控制限值。

#### b) 跨越居民房



本工程线路跨越 2 层坡顶居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值分别为 5.330 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 100 $\mu$ T 的控制限值。

本工程线路跨越 2 层坡顶居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 7.5m 高度处的磁感应强度最大值分别为 32.995 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 100 $\mu$ T 的控制限值。

### (3) 小结

#### 1) 单回线路

预测结果表明，在设计允许的导线对地最小高度下，本工程 110kV 单回线路运行期产生的工频电场强度在非居民区不超过 2.34kV/m，居民区不超过 1.79kV/m；磁感应强度在非居民区不超过 28.664 $\mu$ T，居民区不超过 22.090 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 公众曝露控制限值要求。

#### 2) 双回线路

预测结果表明，在设计允许的导线对地最小高度下，本工程 110kV 双回线路运行期产生的工频电场强度在非居民区不超过 2.18kV/m，居民区不超过 1.61kV/m，跨越 2 层居民房不超过 2.15kV/m；磁感应强度在非居民区不超过 24.373 $\mu$ T，居民区不超过 18.521 $\mu$ T，跨越 2 层居民房不超过 28.436 $\mu$ T；均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 公众曝露控制限值要求。

#### 3) 线路沿线环境敏感目标

本工程线路沿线各环境敏感目标的工频电场强度最大值为 2146V/m，小于 4000V/m 的控制限值。

本工程线路沿线各环境敏感目标的工频电场强度最大值为 28.436 $\mu$ T，小于 100 $\mu$ T 的控制限值

### (3) 预测结果

由上述预测结果可知，本工程拟建单回、双回线路通过非居民区、居民区及跨越居民房时，在设计允许的导线对地最小高度下，线路运行期产生的工频电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相应控制限值要求。

#### 10.4.2.3 电磁环境影响结论

本综上所述，通过类比分析、模式模式预测，本工程架空输电线路在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》的前提下，线路下方及附近区域的电磁环境能够满足相应标准限值要求。

## 十一、附件、附图

### 11.1 附件

#### 11.1.1 委托书

#### 关于委托开展岳阳市 110 千伏输变电工程环境影响评价工作的函

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规的要求，现委托贵单位开展我公司 2019 年~2021 年 110 千伏输变电工程环境影响评价工作。

请贵公司根据项目进度的要求，认真落实国家、湖南省关于电网建设项目环境保护的相关法律法规的要求，认真开展环境影响评价工作，按时完成报告表的编制，经预审后，报生态环境行政主管部门审批。

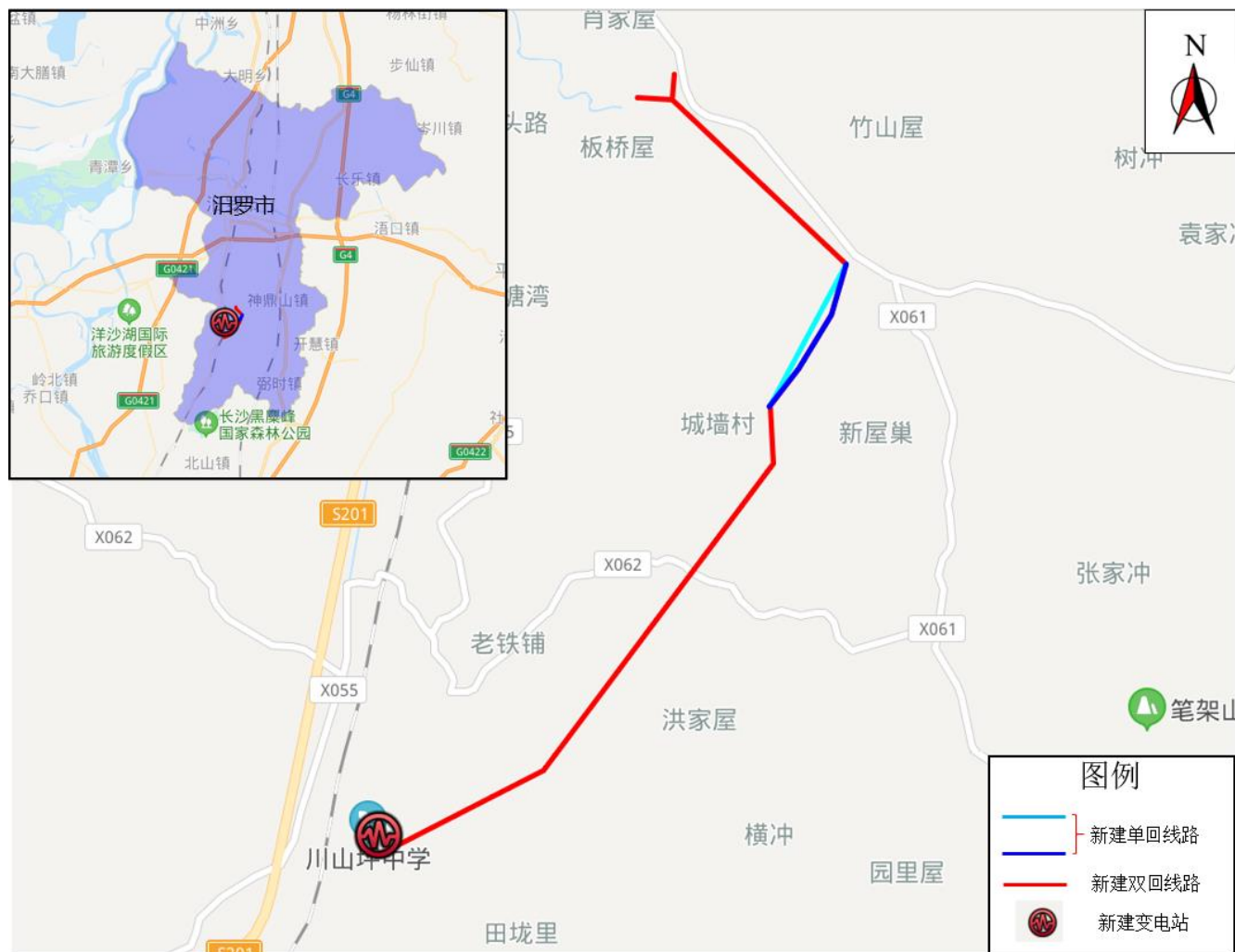
国网湖南省电力有限公司岳阳供电公司

2019 年 9 月 5 日

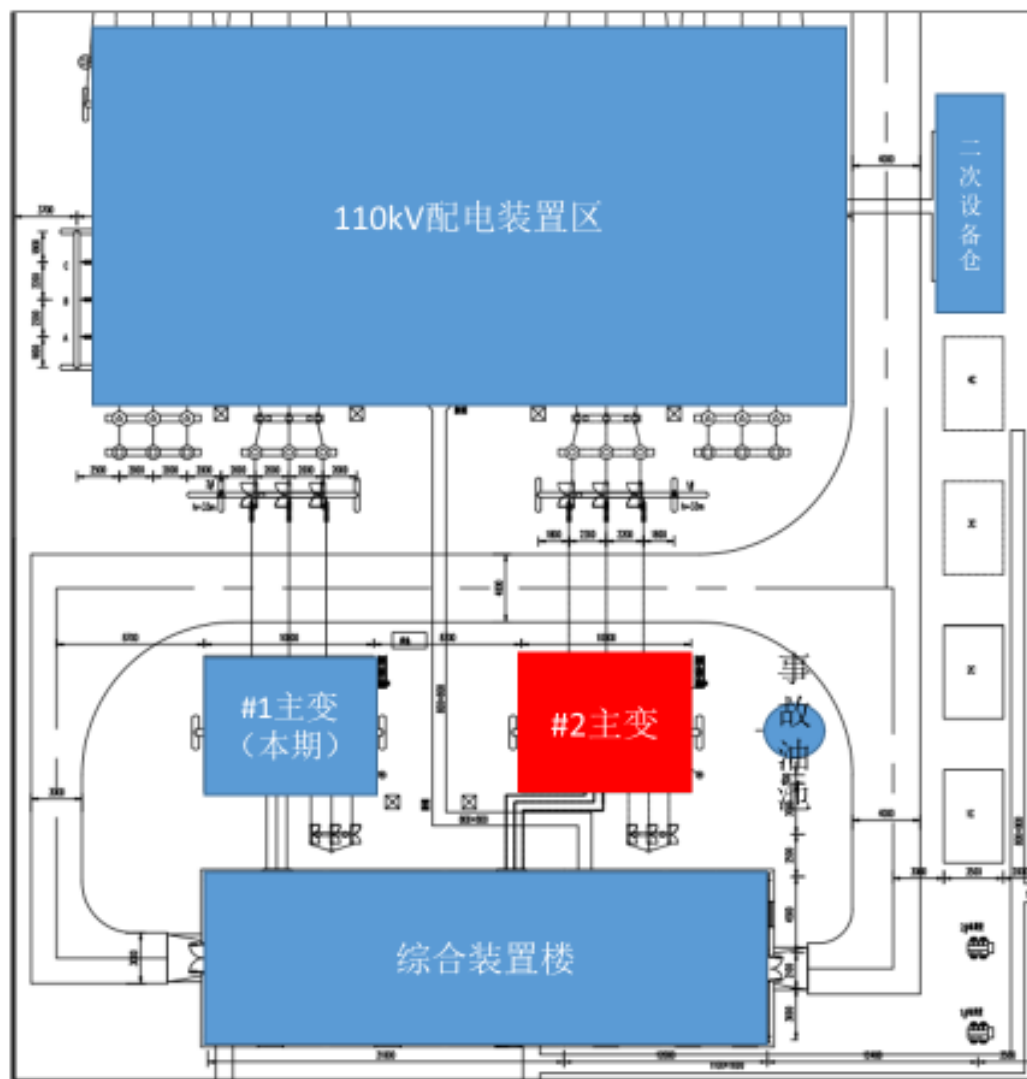


## 11.2 附图

附图 1 工程地理位置示意图

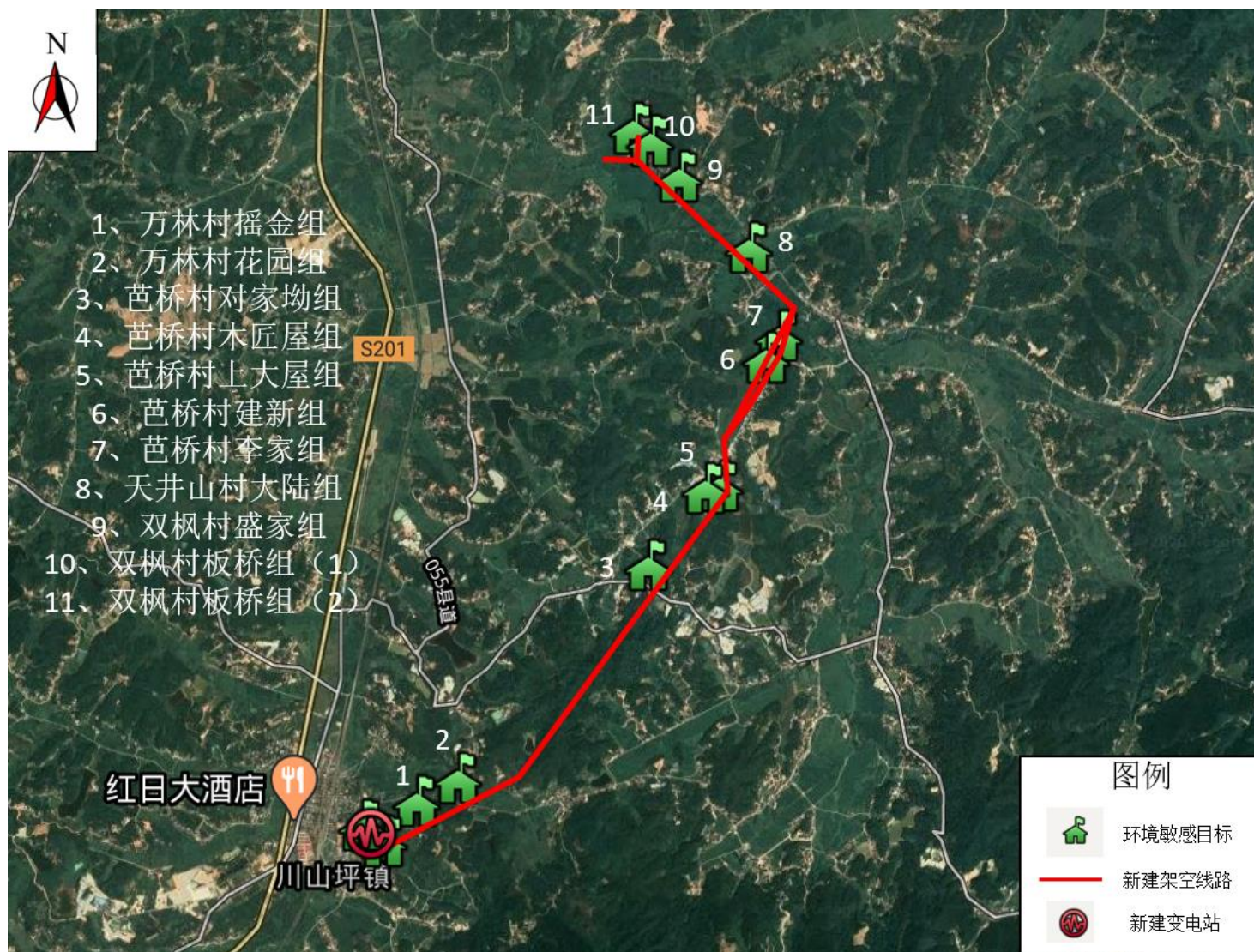


附图 2 川山 110kV 变电站总平面布置图





附图3 本工程线路路径走向及环境敏感目标分布示意图



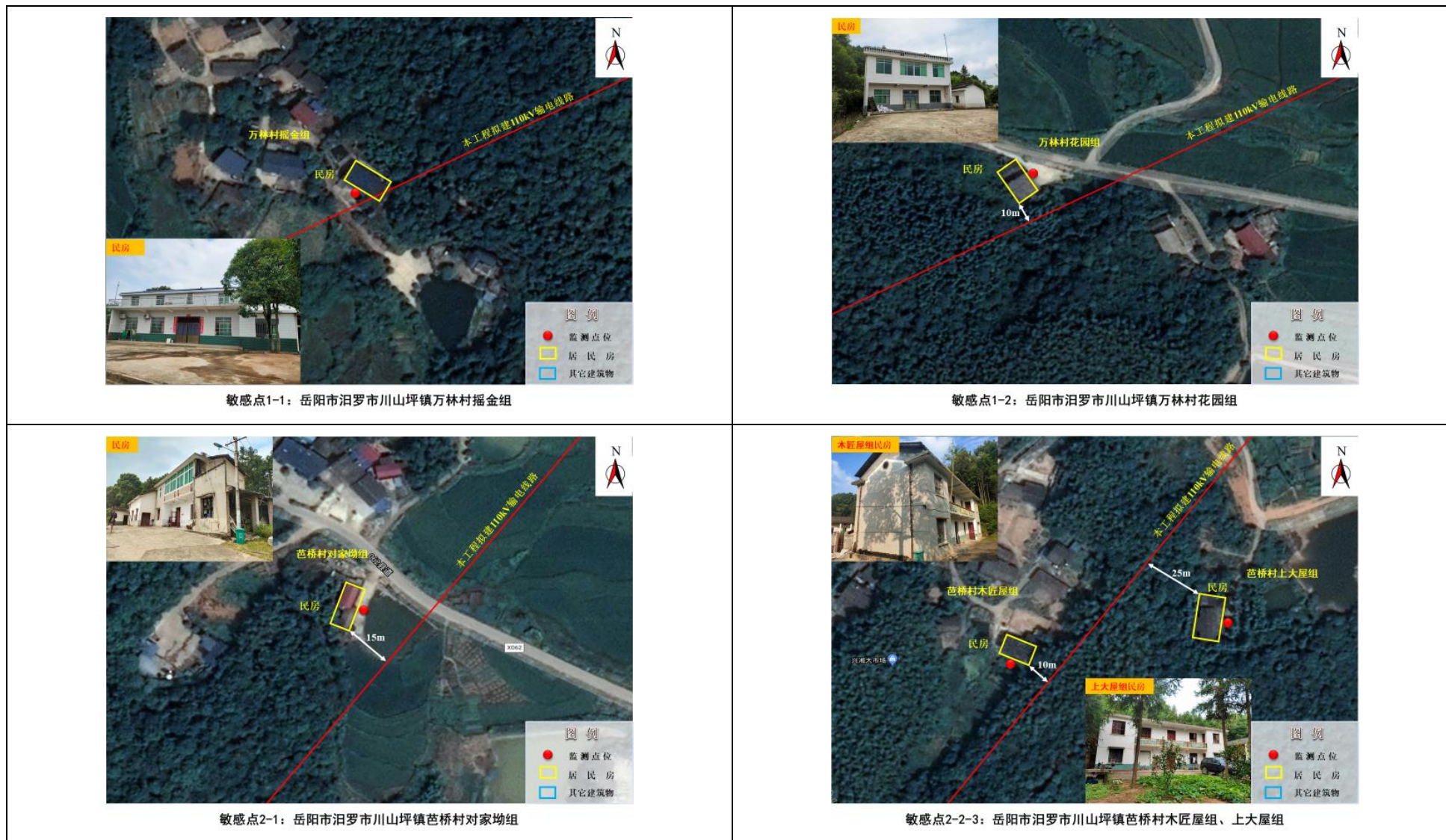


附图4 川山110kV变电站新建工程环境敏感目标示意图





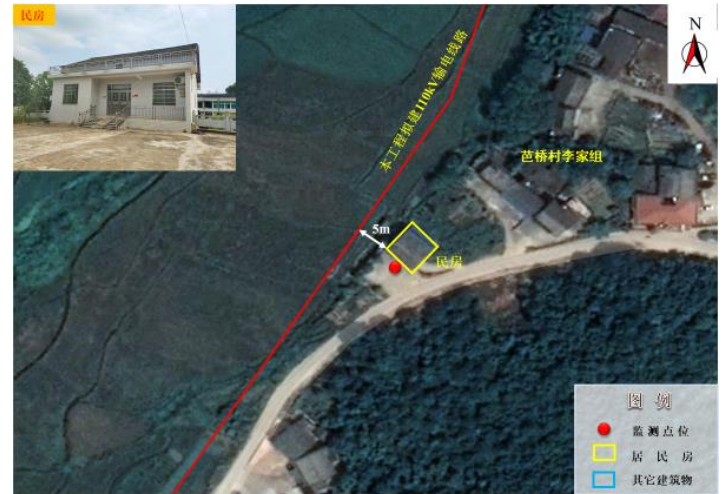
附图5 新建110kV线路工程环境敏感目标示意图







敏感点2-4：岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村建新组



敏感点2-5：岳阳市汨罗市川山坪镇芭桥村李家组



敏感点3：岳阳市汨罗市川山坪镇天井山村大路组



敏感点4-1：岳阳市汨罗市神鼎山镇双枫村盛家组



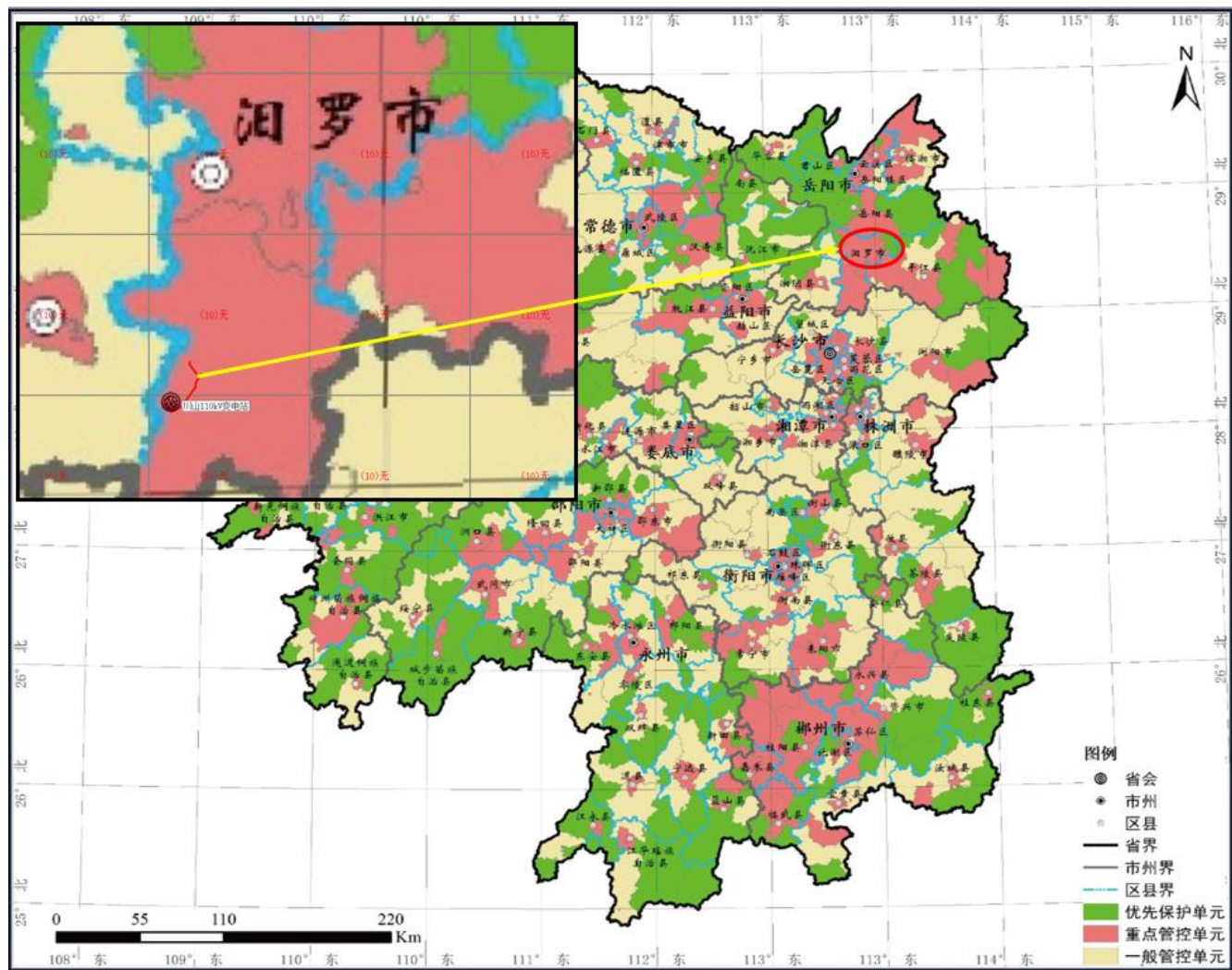


敏感点4-2-1：岳阳市汨罗市神鼎山镇双枫村板桥组(1)



敏感点4-2-2：岳阳市汨罗市神鼎山镇双枫村板桥组(2)

附图 6 本工程与湖南省环境管控单元相对位置关系示意图



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