

40-SH00751K-P2201A

建设项目环境影响报告表

(公示稿)

项目名称： 湖南岳阳湘阴县湘阴西 220kV 变电站 110kV 送出工程

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： 二〇二〇年四月

《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、保护文物、风景名胜区、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.....	13
三、建设项目所在地自然环境简况.....	16
四、环境质量状况.....	23
五、建设项目工程分析.....	29
六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	32
七、环境影响分析.....	33
八、结论与建议.....	57
九、电磁环境影响专题评价.....	64
十、附件、附图.....	89

一、建设项目基本情况

项目名称	湖南岳阳湘阴县湘阴西 220kV 变电站 110kV 送出工程				
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	湖南省岳阳市岳阳经济技术开发区岳阳大道与旭园路交汇处				
联系电话	0730-2922932	传真	/	邮编	414000
建设地点	湖南省岳阳市湘阴县石塘镇、文星街道、鹤龙湖镇、湘滨镇、新泉镇				
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)	8374		绿化面积 (平方米)	/	
静态投资 (万元)	9971	其中: 环保投资 (万元)	118	环保投资占总投资比例	1.18%
评价经费 (万元)	/		预期投产日期	2021 年	

1.1 工程背景及建设必要性

湖南岳阳湘阴县湘阴西 220kV 变电站 110kV 送出工程可以满足岳阳湘阴县负荷发展需要, 提高区域供电能力, 优化湘阴县 110kV 供电网络。因此, 建设湖南岳阳湘阴县湘阴西 220kV 变电站 110kV 送出工程 (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

湖南科鑫电力设计有限公司于 2019 年 8 月完成了《湖南岳阳湘阴县湘阴西 220kV 变电站 110kV 送出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。

根据环境保护部令第 44 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》及生态环境部令第 1 号《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》, 本工程应编制环境影响报告表。

根据国网湖南省电力有限公司中标结果, 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。中标后, 我公司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《湖南岳阳湘阴县湘阴西 220kV 变电站 110kV 送出工程环境影响报告表》（送审稿）。2020 年 04 月 02 日，岳阳市生态环境局组织召开了本工程环境影响报告表技术审查会，形成了技术评审意见。现根据技术评审意见对报告进行了认真修改完善，形成了《湖南岳阳湘阴县湘阴西 220kV 变电站 110kV 送出工程环境影响报告表》（报批版），报请审批。

1.3 工程概况

本工程基本组成情况见表 1-1。

表 1-1 湖南岳阳湘阴县湘阴西 220kV 变电站 110kV 送出工程项目基本组成

工程名称	湖南岳阳湘阴县湘阴西220kV变电站110kV送出工程	
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	湖南科鑫电力设计有限公司	
建设地点	湖南省岳阳市湘阴县石塘镇、文星街道、鹤龙湖镇、湘滨镇、新泉镇	
项目组成	变电工程	①洞庭110kV变电站110kV间隔扩建工程； ②中和110kV变电站110kV间隔扩建工程。
	线路工程	①新建湘阴西~洞庭110kV线路工程； ②新建湘阴西~中和110kV线路工程； ③新建汨罗西~周家π入湘阴西变110kV线路工程； ④新建袁家铺~洪家坡II回（袁家铺侧）改接进湘阴西变110kV线路工程。
建设内容	项 目	规 模
洞庭110kV变电站110kV间隔扩建工程	本期建设规模	扩建洞庭洞庭110kV变电站110kV出线间隔1个。
中和110kV变电站110kV间隔扩建工程	本期建设规模	扩建中和110kV变电站110kV出线间隔1个。
新建湘阴西~洞庭110kV线路工程	项 目	规 模
	电压等级（kV）	110
	线路路径长度（km）	新建线路路径长30km，其中新建单回路段长20.5km，同塔双回路段长9.5km（与湘阴西~中和变110kV线路共塔架设，共塔段杆塔及基础计入湘阴西~中和变110kV线路工程中，故本期仅挂线）。
	新建杆塔数量（基）	67
	导线型号	非跨江段架空采用：2×JL3/G1A-300/40钢芯铝绞线； 跨江段架空采用：2×JLHA1/G1A-300/50钢芯铝绞线。
架设方式	单回路架空、同塔双回路架空	

	杆塔型式	1C5、1C6、1DJ1、1ZBK
	地形分布 (%)	丘陵10%、平原90%
新建湘阴西~中和110kV线路工程	项 目	规 模
	电压等级 (kV)	110
	线路路径长度 (km)	新建线路路径长17.58km, 其中新建电缆线路长0.08km, 单回路段长8.0km, 同塔双回路段长9.5km。
	新建杆塔数量 (基)	58
	导线型号	非跨江段架空采用: 2×JL3/G1A-300/40钢芯铝绞线; 跨江段架空采用: 2×LHA1/G1A-300/50钢芯铝绞线。
		电缆: YJLW03-64/110kV 1×1000交联聚乙烯绝缘电缆
	架设方式	电缆敷设、单回路架空、同塔双回路架空
	杆塔型式	1C5、1C6、1F6、1F7、1SGZK、1SDJC1
	地形分布 (%)	丘陵20%、平原80%
新建汨罗西~周家π入湘阴西变110kV线路工程	项 目	规 模
	电压等级 (kV)	110
	线路路径长度 (km)	新建线路路径长1.45km, 其中新建单回路段长0.3km, 同塔双回路段长1.15km。
	新建杆塔数量 (基)	7
	导线型号	架空采用: 1×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线
	架设方式	单回路架空、同塔双回路架空
	杆塔型式	1A8、1D9
	地形分布 (%)	丘陵70%、平原30%
新建袁家铺~洪家坡II回(袁家铺侧)改接进湘阴西变110kV线路工程	项 目	规 模
	电压等级 (kV)	110
	线路路径长度 (km)	新建线路路径长4.4km, 全线采用单回路架设。
	新建杆塔数量 (基)	18
	导线型号	架空采用: 2×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线
	架设方式	单回路架空
	杆塔型式	1C5、1C6
	地形分布 (%)	丘陵70%、平原30%
工程投资 (万元)	静态总投资为9971万元, 其中环保投资为118万元, 占工程总投资的1.18%	
预投产期	2021年	

注：110kV 汨罗西~周家线路为瞭家山变~周家变 110kV 线路改进汨罗西 220kV 变电站，目前处于施工阶段，故现在为瞭家山~周家变 110kV 线路。

1.3.1 洞庭 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

1.3.1.1 站址概况

洞庭110kV变电站位于湘阴县湘滨镇白马村。

1.3.1.2 前期工程情况

洞庭110kV变电站于1996年建成投运，变电站现有31.5+50MVA主变压器，110kV出线3回。

1.3.1.3 前期工程环境保护措施、环保手续履行情况及环境问题

1.3.1.3.1 前期工程环保措施

1) 电磁环境

洞庭变电站站内电气设备进行了合理布局；选用了具有抗干扰能力的电气设备，设置了防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持了一定距离，设备间连线离地面亦保持了一定高度。变电站厂界外的电磁环境水平满足电磁环境曝露限值要求。

2) 噪声

变电站的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；采取均压措施、选择高压电气设备和导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，降低电晕放电噪声。站区设置了实心围墙，变电站厂界噪声排放达标。

3) 生活污水

洞庭110kV变电站为无人值班变电站，生活污水主要来源于值守人员定期巡检时产生。生活污水经化粪池处理后定期清理，不外排。

4) 固体废物

洞庭110kV变电站日常运行产生的固体废物，主要为值守人员产生的少量生活垃圾以及废旧蓄电池。

站内配置有垃圾箱、垃圾桶等固废收集容器，生活垃圾经收集后运至当地垃圾收集站由当地环卫部门统一处理。变电站废旧蓄电池定期更换后由供电公司物资部门回收，统一交由有资质单位处置。

1.3.1.3.2 前期工程环保手续履行情况

涉及洞庭 110kV 变电站的主体工程共有两期。

一期工程：国网湖南省电力有限公司对早起建成投产的 110 千伏及以上电压等级输变电项目进行了统一的竣工环保验收工作，其中包含洞庭 110kV 变电站。2019 年 12 月 6 日国网湖南省电力有限公司以湘电公司函科〔2019〕350 号《国网湖南省电力有限公司关于印发公司早期建成投产 110 千伏及以上电压等级输变电项目竣工环境保护验收意见的通知》对这一批工程进行了验收。

二期工程：为洞庭 110kV 变电站 2#主变扩建工程，该工程的环境影响评价报告表于 2015 年 8 月 11 日由湖南省环境保护厅 湘环评辐表〔2015〕46 号进行了批复，并于 2017 年 1 月通过了湖南省环境保护厅的验收，验收批复文号为 湘环评辐验表〔2017〕4 号。

1.3.1.3.3 变电站目前存在的环保问题

洞庭 110kV 变电站各项环保措施落实到位，环保设施运行正常，环保手续完善，不存在由于变电站运行产生的环保问题。

1.3.1.4 本期扩建工程概况

(1) 扩建工程内容及规模

洞庭 110kV 变电站本期扩建 1 个 110kV 出线间隔至湘阴西 220kV 变电站，采用由东向西第一间隔，扩建工程在站内预留空地建设，不新征地。本工程扩建间隔排列情况见图 1-1。

(2) 配套设施、公用设施及环保设施

前期工程已按终期规模建成了全站的场地、道路、供排水和事故油池等设施，本期无需改扩建。本期扩建间隔不新增值守人员，不新增生活污水及固体废物等排放。

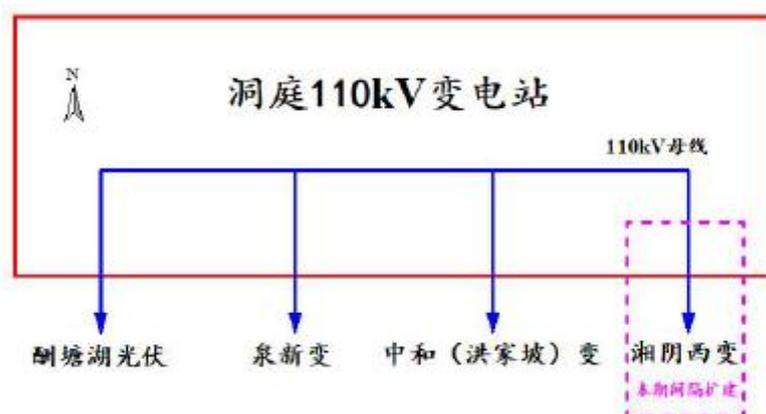


图 1-1 洞庭 110kV 变电站 110kV 出线间隔排列图

1.3.2 中和 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

1.3.2.1 站址概况

中和110kV变电站位于湘阴县鹤龙湖镇农场社区。

1.3.2.2 前期工程情况

中和110kV变电站计划于2020年9月建成投运，建设内容为1×63MVA主变压器，110kV出线2回。

1.3.2.3 前期工程环境保护措施、环保手续履行情况及环境问题

1.3.2.3.1 前期工程环保措施

1) 电磁环境

中和110kV变电站为在建变电站，根据设计资料及环境影响评价文件，站内电气设备进行了合理布局；选用了具有抗干扰能力的电气设备，设置了防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持了一定距离，设备间连线离地面亦保持了一定高度。变电站建成后厂界外的电磁环境水平可以满足电磁环境曝露限值要求。

2) 噪声

根据设计资料，变电站的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；采取均压措施、选择高压电气设备和导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，降低电晕放电噪声。站区拟设置了实心围墙，变电站厂界噪声排放达标。

3) 生活污水

根据环境影响评价文件，中和110kV变电站为无人值班变电站，生活污水主要来源于值守人员定期巡检时产生。生活污水经化粪池处理后用于站区绿化，不外排。

4) 固体废物

根据环境影响评价文件，中和110kV变电站正常运行产生的固体废物，主要为值守人员产生的少量生活垃圾以及废旧蓄电池。

站内拟配置有垃圾箱、垃圾桶等固废收集容器，生活垃圾经收集后运至当地垃圾收集站由当地环卫部门统一处理。变电站为在建变电站，目前无废旧蓄电池产生。

1.3.2.3.2 前期工程环保手续履行情况

中和 110kV 变电站一期工程的建设内容包含在湖南岳阳汨罗江北 110kV 输变电工程等项目中。2018 年 9 月 26 日，湖南省环境保护厅以湘环评辐表〔2018〕99 号文《湖南

省环境保护厅关于对湖南岳阳汨罗江北 110kV 输变电工程等项目环境影响报告表的批复》对中和 110kV 变电站一期工程环境影响报告表进行了批复。

1.3.2.3 变电站目前存在的环保问题

中和 110kV 变电站暂未建成，目前不存在由于变电站运行产生的环保问题。

1.3.2.4 本期扩建工程概况

(1) 扩建工程内容及规模

中和110kV变电站本期扩建1个110kV出线间隔至湘阴西220kV变电站，采用由北向南第四间隔，扩建工程在站内预留空地建设，不新征地。本工程扩建间隔排列情况见图 1-2。

(2) 配套设施、公用设施及环保设施

前期工程已按终期规模拟建了全站的场地、道路、供排水和事故油池等设施，本期无需改扩建。本期扩建间隔不新增值守人员，不新增生活污水及固体废物等排放。

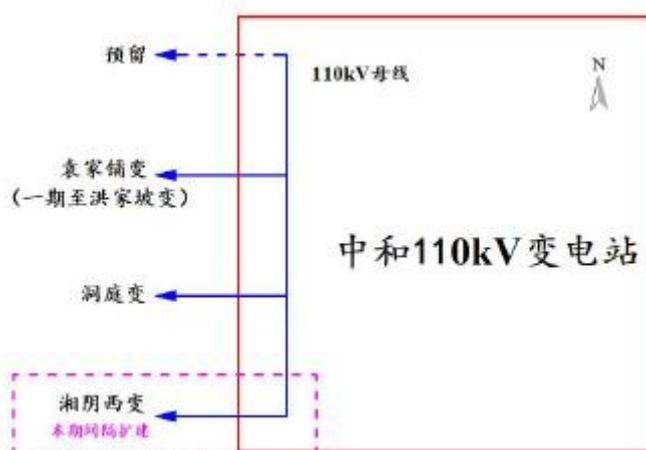


图 1-2 中和 110kV 变电站 110kV 出线间隔排列图

1.3.3 新建湘阴西~洞庭 110kV 线路工程

1.3.3.1 线路概况

线路起于湘阴西220kV变电站，止于洞庭110kV变电站，新建线路路径全长30km，其中单回路段长20.5km，同塔双回路段长9.5km（与湘阴西~中和变110kV线路共塔架设，共塔段杆塔及基础计入湘阴西~中和变110kV线路工程中）。线路全线位于湘阴县石塘镇、鹤龙湖镇、湘滨镇、新泉镇境内。

1.3.3.2 路径方案

线路自湘阴西220kV变电站，双回架空向西出线后在132乡道东侧大角度右转，往西

北走线经九州台、徐家屋、杜家坝至哑港村，左转至白泥湖后向西走线至永忠村附近跨湘江（出线至此一直与湘阴西~中和110kV线路共塔），跨江后转为单回路架设右转往西经湘庆村至湘资村北侧左转，往西南经王家坝村、古塘村至潭堤村，往西北跨过湘江后至石家山左转，跨越资水至新堤村，往北经兴隆会、罗家台子、李家港至罗家台附近左转，往西经蔡家台至梅家湾，跨过资水后接入洞庭110kV变电站。

本工程拟建线路路径走向图见附图1。

1.3.3.3 导线、杆塔

本工程新建架空线路非跨江段采用2×JL3/G1A-300/40钢芯铝绞线，跨江段采用2×JLHA1/G1A-300/50钢芯铝绞线。

新建杆塔67基，其中单回路直线塔50基，单回路耐张塔17基。

湘阴西~洞庭110kV线路工程规划杆塔使用情况详见表1-2。

表 1-2 线路工程规划杆塔使用情况

	类型	型号及呼高	数量(基)
湘阴西~洞庭 110kV 线路工程	单回路直线塔(共 50 基)	1C5-ZM1-24	8
		1C5-ZM2-30	22
		1C5-ZM3-33	14
		1ZBK-54（跨江段）	4
		1ZBK-72（跨江段）	2
	单回路耐张转角塔(共 17 基)	1C6-J1-24	4
		1C6-J2-24	3
		1C6-J3-24	3
		1C6-DJ1-24	1
		1DJ1-24（跨江段）	6
合计			67

1.3.4 新建湘阴西~中和 110kV 线路工程

1.3.4.1 线路概况

线路起于湘阴西220kV变电站，止于中和110kV变电站，新建线路路径全长17.58km，其中电缆线路长0.08km，单回路段长8.0km，同塔双回路段长9.5km（与湘阴西~洞庭变110kV线路共塔架设，共塔段杆塔及基础计入本工程中）。线路全线位于湘阴县石塘镇、鹤龙湖镇境内。

1.3.4.2 路径方案

线路自湘阴西220kV变电站，双回架空向西出线后在132乡道东侧大角度右转，往西北走线经九州台、徐家屋、杜家坝至哑港村，左转至白泥湖后向西走线至永忠村附近跨

湘江（出线至此一直与湘阴西~洞庭110kV线路共塔），跨江后转为单回路架设然后大角度左转，继续向南走线经蒋家铺子、保民村、营盘洲、保合围，跨过S308省道继续向南至东闸社区西侧，往西南方向至中和变西北角电缆终端塔，采用电缆敷设接入中和110kV变电站。

本工程拟建线路路径走向图见附图1。

1.3.4.3 导线、杆塔

本工程新建电缆线路采用YJLW03-64/110-1×1000 型交联聚乙烯绝缘铜芯电缆；新建架空线路非跨江段采用2×JL3/G1A-300/40钢芯铝绞线，跨江段采用JLHA1/G1A-300/50钢芯铝绞线。

新建杆塔58基，其中单回路直线塔17基，单回路耐张塔9基，双回路直线塔21基，双回路耐张塔11基。

湘阴西~中和110kV线路工程规划杆塔使用情况详见表1-3。

表 1-3 线路工程规划杆塔使用情况

	类型	型号及呼高	数量(基)
湘阴西~中和 110kV 线路工程	单回路直线塔(共 17 基)	1C5-ZM1-24	2
		1C5-ZM2-30	11
		1C5-ZMK-48	2
		1C5-ZMK-51	2
	单回路耐张转角塔(共 9 基)	1C6-J1-24	5
		1C6-J3-24	2
		1C6-DJ1-21	2
	双回路直线塔(共 21 基)	1F6-SZC1-27	3
		1F6-SZC1-30	8
		1F6-SZ2-33	8
		1SGZK-75（跨江段）	2
	双回路耐张转角塔(共 11 基)	1F7-J1-24	6
		1F7-JC3-27	2
		1F7-SDJC1-24	1
		1SDJC1-24（跨江段）	2
		合计	

1.3.5 新建汨罗西~周家π入湘阴西变 110kV 线路工程

1.3.5.1 线路概况

汨罗西~周家π入湘阴西变110kV线路工程新建线路路径全长1.45km，其中单回路段长0.3km，同塔双回路段长1.15km。线路分为至汨罗西侧和至周家侧两部分，线路全线位于湘阴县石塘镇境内。

1.3.5.2 路径方案

至汨罗西侧线路：新建线路起于原110kV瞭周线84#-85#之间新建单回终端塔，在石塘附近设双回路分支塔，与至周家侧段共塔，平行于050县道西侧往东北方向走线，最后经终端塔接入湘阴西220kV变电站。

至周家侧线路：线路起于湘阴西220kV变电站，向西出线，与至汨罗西侧段采用双回路共塔架设，平行于050县道西侧往西南方向走线，在石塘附近设双回路分支塔，分支后在原瞭周线85#附近与原线路相接。

本工程拟建线路路径走向图见附图1。

1.3.5.3 导线、杆塔

本工程新建架空线路导线采用JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线。

新建杆塔7基，其中单回路耐张塔2基，双回路直线塔1基，双回路耐张塔4基。

汨罗西~周家 π 入湘阴西变110kV线路工程规划杆塔使用情况详见表1-4。

表 1-4 线路工程规划杆塔使用情况

	类型	型号及呼高	数量(基)
汨罗西~周家 π 入 湘阴西变 110kV 线路工程	单回路耐张转角塔(共 2 基)	1A8-DJC1-24	2
	双回路直线塔(共 1 基)	1D9-SZC1-30	1
	双回路耐张转角塔(共 4 基)	1D9-SJC2-24	2
		1D9-SDJC1-24	2
	合计		

1.3.6 新建袁家铺~洪家坡 II 回（袁家铺侧）改接进湘阴西变 110kV 线路工程

1.3.6.1 线路概况

线路起于湘阴西220kV变电站，止于110kV袁洪II线33#附近改接点，新建线路路径全长4.4km，全线采用单回路架设。线路全线位于湘阴县石塘镇、文星街道境内。

1.3.6.2 路径方案

袁家铺~洪家坡 II 回110kV线路袁家铺侧改进湘阴西变，形成湘阴西~洪家坡线路，袁家铺220kV变电站~袁洪II线32#线路暂时闲置。线路从袁洪 II 线033#附近新建终端塔与原线路分开后往北走线，避开村子后右转，往东北方向走线，跨过308省道后左转，然后往北平行110kV袁周线走线至石塘村右转，继续往西北走线，跨过050县道后至湘阴西变附近，右转接入湘阴西220kV变电站。

本工程拟建线路路径走向图见附图1。

1.3.6.3 导线、杆塔

本工程新建架空线路导线采用2×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线。

新建杆塔18基，其中单回路直线塔8基，单回路耐张塔10基。

袁家铺~洪家坡Ⅱ回（袁家铺侧）改接进湘阴西变110kV线路工程规划杆塔使用情况详见表1-5。

表 1-5 线路工程规划杆塔使用情况

	类型	型号及呼高	数量(基)	
袁家铺~洪家坡Ⅱ回（袁家铺侧）改接进湘阴西变110kV线路工程	单回路耐张转角塔(共 8 基)	1C5-ZMC1-30	3	
		1C5-ZMC2-36	3	
		1C5-ZMCK-51	2	
	单回路耐张转角塔(共 10 基)	1C6-JC2-27	3	
		1C6-JC3-27	3	
		1C6-JC4-27	2	
		1C6-DJC1-24	2	
	合计			18

1.4 工程占地及物料消耗

本工程总占地面积约 2.0935hm²，其中永久占地 0.8374hm²，临时占地约 1.2561hm²。本工程永久占地为塔基占地。临时占地主要为变电站及线路塔基施工临时占地、线路牵张场、临时施工道路等临时占地。

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。

1.5 环保投资

本工程环保投资估算情况参见表1-6。

表 1-6 本工程环保投资估算一览

序号	项目	投资估算（万元）
一	变电站环保投资估算	1
1	站区绿化	1
二	线路环保投资估算	117
2	线路塔基区植被恢复	62
3	施工临时占地植被恢复	32
4	林区高跨费用	23
三	环保投资总计	118
四	工程总投资	9971
五	环保投资占总投资比例（%）	1.18

1.6 产业政策及规划的相符性

1.6.1 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。

1.6.2 工程与电网规划的相符性分析

本工程属于岳阳市 2019~2020 年 110kV 电网规划中拟建的 110kV 输变电项目，符合岳阳市的电网规划。

1.6.3 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政府及规划等部门的意见，对站址、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，尽可能避让了居民集中区。本工程已取得工程所在地人民政府、国土、林业、环保等部门对线路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 1-7。

表 1-7 相关部门意见汇总及执行情况一览表

序号	协议单位	意见	执行情况
1	湘阴县人民政府	原则同意设计方案	/
2	湘阴县自然资源局	湘阴西~洞庭 110kV 线路跨越居民房时必须由电力主管部门出具书面承诺； 湘阴西~洪家坡 110kV 线路绕经城区干道时必须入地架设。	湘阴西~洞庭 110kV 线路跨越居民房书面承诺在工程后续建设中落实；湘阴西~洪家坡 110kV 线路目前已改成改接方案，新建线路没有进入湘阴县城区，原本的方案因为规划要求入地，已取消。
3	湘阴县林业局	该选址路线不涉及横岭湖省级自然保护区，洋沙湖-东湖国家湿地公园保护范围	/
4	湘阴县环境保护局	原则同意设计方案	/

1.6.4 工程与生态敏感区的相符性分析

经核实，本工程避开了自然保护区、风景名胜区等生态敏感区；工程拟建线路穿越屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区二级保护区，线路无法避让该保护区，工程建设与水源保护区相关的法律法规不冲突。本工程不涉及生态保护红线范围，与生态保护相关法律法规不冲突。

1.7 工程建设进展情况

根据电力系统要求，本工程计划于 2021 年建成投产。

二、评价适用标准、评价范围、评价等级

环境 质量 标准	1、声环境		
	本工程输电线路附近区域声环境质量标准执行情况，详见表 2-1。		
	表 2-1 本工程声环境质量标准执行情况一览		
		声环境质量标准	备注
	110kV 变电站	2 类 (60/50)	/
	变电站周边敏感点	2 类 (60/50)	/
	输电线路 (架空)	1 类 (55/45)	沿线经过农村地区
		4a 类 (70/55)	位于交通干线两侧一定区域内 (与 1 类区相邻为交通干线两侧 50m)
污 染 物 排 放 或 控 制 标 准	2、工频电场、工频磁场		
	工频电场、工频磁场执行标准值参见表 2-2。		
	表 2-2 工频电场、工频磁场评价标准值		
	影响因子	评价标准 (频率为 50Hz 时公众曝露控制限值)	标准来源
工频电场	居民区	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	100 μ T		
	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)。		
	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)中相应标准，详见表 2-3。		
	表 2-3 本工程噪声标准执行情况一览		
		工业企业厂界环境噪声排放标准	备注
	110kV 变电站	2 类 (60/50)	/
	110kV 输电线路噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准，详见表 2-4。		
	表 2-4 本工程噪声标准执行情况一览		
		声环境质量标准	备注
	110kV 输电线路	1 类 (55/45)	沿线经过农村地区
		4a 类 (70/55)	位于交通干线两侧一定区域内 (与 1 类区相邻为交通干线两侧 50m)

<p>总量 控制 指标</p>	<p>无具体要求。</p>
<p>评价 等级</p>	<p>1、电磁环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），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：</p> <p>变电站：洞庭 110kV 变电站为户外站，变电站电磁环境评价等级应为二级，中和变电站为户内站，变电站电磁环境评价等级应为三级。由于本工程涉及变电站均仅扩建 1 个出线间隔，不新增主要电气设备及声源设备，因此变电站只做简单影响分析。</p> <p>输电线路：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；电缆线路电磁环境影响评价工作等级确定为三级。</p> <p>2、声环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中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>本工程建设地点位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 1 类、2 类、4 类地区。建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区时，按二级评价；建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 4 类地区时，按三级评价。如建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价。故，本工程的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 2km²，输电线路长度小于 50km，不涉及《环境影响评价技术导则-生态环境》（HJ19-2011）中定义的特殊生态敏感区和重要生态敏感区，生态影响评价工作等级为三级。</p>
<p>评价 范围</p>	<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>

- a) 变电站站界外 30m 范围内；
- b) 边导线地面投影外两侧各 30m 范围内；
- c) 电缆管廊两侧边缘各外延 5m 范围内。

2、噪声

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。本工程仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，且 110kV 出线间隔侧 50m 范围内无居民集中分布区。鉴于上述情况，本工程变电站周围环境噪声评价范围为围墙外 50m 范围内。

输电线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本工程输电线路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；地下电缆可不进行声环境影响评价。

3、生态环境

依据《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：

- a) 变电站扩建间隔侧 500m 范围内区域；
- b) 不涉及生态敏感区段为架空线路边导线地面投影边缘外两侧 300m 范围内，涉及生态敏感区段为架空线路边导线地面投影边缘外两侧 1000m 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

洞庭 110kV 变电站、中和 110kV 变电站地势低洼，地形起伏较小，地貌为河湖冲积平原地貌。配套 110kV 线路工程地形主要为平原。

3.1.2 地质、地震

根据勘查收资，本工程变电站未发现有区域性断裂构造痕迹，线路路径所经区域地质条件均较好，承载力较高。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）及《中国地震动参数区划图》（GB18036-2015），本工程变电站及配套 110kV 线路区域，抗震烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

3.1.3 水文

本工程评价范围内涉及的相关水体有湘江及资水。本工程拟建湘阴西~洞庭 110kV 线路一档跨越资水两次，跨越湘江一次；拟建湘阴西~洞庭 110kV 线路、湘阴西~中和 110kV 线路共塔段跨越湘江一次。根据《湖南省主要水系功能地表水环境功能区划》（DB43/023-2005）本工程跨越段湘江及资水均为 III 类水体。根据《湖南省人民政府关于公布湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》（湘政函〔2016〕176 号）以及《屈原管理区湘江饮用水源保护区划分（调整）技术报告》，本工程拟建湘阴西~洞庭 110kV 线路、湘阴西~中和 110kV 线路共塔段跨越的湘江为屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区。

3.1.4 气候特征

湘阴县属亚热带季风湿润气候区，四季分明，光照长，降水集中在春夏暖热季节。主要气候特征详见表 3-1。

表 3-1 岳阳市气候特征一览表

项目	湘阴县
多年平均气温	17℃
多年最高气温	38.3℃
多年最低气温	-5.8℃
多年平均降雨量	1392mm
单日最大降水量	1700mm
多年平均风速	2.3m/s

3.1.5 植被

洞庭 110kV 变电站及中和 110kV 变电站周围主要为水田，种植水稻等农作物。配套 110kV 线路沿线区域主要为农业植被和林业植被。农业植被主要为种植的水稻等农作物，林业植被主要为常见松树、杉树、低矮灌木及河涌防护林为主。

工程区域自然环境概况见图 3-1。



图 3-1 湖南岳阳湘阴县湘阴西 220kV 变电站 110kV 送出工程周边环境现状

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

(一) 生态环境敏感区

本工程不涉及生态保护红线，生态影响评价范围内无《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2011）中定义的自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，也不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等重要生态敏感区。本工程距离横岭湖省级自然保护区约 320m、距离洋沙湖-东湖国家湿地公园约 440m，均不位于本工程生态环境影响评价范围内。

(二) 水环境敏感目标

本工程涉及一处水环境敏感保护目标：屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区（县级）。该水源保护区为河流型水源地，位于湘阴县白泥湖垸鸡啼湖段的湘江东支。

依照《屈原管理区湘江饮用水源保护区划分（调整）技术报告》，本工程拟建湘阴西~洞庭 110kV 线路、湘阴西~中和 110kV 线路工程共塔段线路路径穿越屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区二级保护区陆域及水域共计 1.2km，需在二级水域范围内立塔 2 基。工程与水源保护区的位置关系见图 3-2。



(三) 电磁、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、学校、医院、办公楼等有公众居住、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医院、学校、机关、科研单位、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 3-2。本工程敏感点分布示意图见附图 2、敏感点与工程位置关系示意图见附图 3。

表 3-2 本工程居民类环境保护目标一览表

序号	行政区域	敏感点名称		方位及最近距离	性质、规模	房屋结构	影响因子
一、洞庭110kV变电站110kV间隔扩建工程							
1	湘阴县湘滨镇	白马村	干塘片9组	南约35m	居民房1户，为王某家	2层平顶	噪声
二、中和110kV变电站110kV间隔扩建工程							
无居民类环境敏感目标							
三、新建湘阴西~洞庭110kV线路工程							
2	湘阴县鹤龙湖镇	阳雀潭村	东方红片七组	西北约10m	居民房约3户，最近户为杨某家	1~2层坡顶	工频电场、工频磁场、噪声
3			东方红片三组	北约15m	居民房约2户，最近户为张某家	2层坡顶	
4		普和村	王家坝片六组	跨越	居民房约5户（跨越1户），跨越户为杨某家	1~2层坡顶	
5			王家坝片五组	跨越	居民房约3户（跨越2户），跨越户为周某家、何某家	1~3层平坡顶	
6		古潭村	二组	跨越	居民房约5户（跨越2户），跨越户为朱某华家、朱某成家	1~2层平坡顶	
7			十四组	东南约25m	居民房1户，为刘某家	2层坡顶	
8			十六组	跨越	居民房约4户（跨越2户），跨越户为李某家、刘某家	1~2层坡顶	
9			十五组	东南约15m	居民房约2户，最近户为韦某家	1~2层坡顶	
10			十七组	跨越	居民房1户，为胡某家	2层平顶	
11		九组	跨越	居民房约5户（跨越2户），跨越户为曹某家、蒋某家	2层坡顶		

12	湘阴县湘滨镇	临资口村	吉祥片四组	跨越	居民房约5户（跨越2户），跨越户为王某家、蒋某家	2层坡顶	工频电场、工频磁场、噪声
13			吉祥片六组	跨越	居民房约7户（跨越1户），跨越户为周某家	1~2层坡顶	
14			吉祥片九组	西北约5m	居民房约3户，最近户为李某家	1~2层坡顶	
15			十组	跨越	居民房约2户（跨越1户），跨越户为苏某家	1~2层坡顶	
16	湘阴县新泉镇	郭家湖村	十一组	南约10m	居民房约4户，最近户为阳某家	1~2层坡顶	工频电场、工频磁场、噪声
17			十组	跨越	居民房约10户（跨越4户），跨越户为刘某家、李某然家、李某森家、杨某家	1~2层坡顶	
18			三组	跨越	居民房约4户（跨越1户），跨越户为宋某家	1~2层坡顶	
19		湘家园村	南湘片一组	跨越	居民房约6户（跨越2户），跨越户为李某家、陈某家	1~2层坡顶	
20			南湘片三组	东北约25m	居民房约1户，为李某家	1~2层坡顶	
21			南湘片六组	跨越	居民房约2户（跨越1户），跨越户为郭某家	1~2层坡顶	
22		咸丰围村	咸丰围片四组	北约10m	居民房约2户，最近户为刘某家	1~2层坡顶	
23			咸丰围片九组	跨越	居民房约3户（跨越2户），跨越户为钟某家、杨某家	1~2层坡顶	
24	荷花片二组		跨越	居民房约10户（跨越1户），跨越户为黄某家	1~2层坡/平顶		
四、新建湘阴西~中和110kV线路工程							
25	湘阴县石塘镇	石塘社区	王家组	西南约5m	居民房约3户，最近户为王某家	1~2层坡顶	工频电场、工频磁场、噪声
26			唐家组	东北约25m	居民房1户，为唐某家	1~2层平坡顶	
27			三组	西南约5m	居民房约4户，最近户为徐某家	1~2层坡顶	
28			九组	西南约25m	居民房1户，为李某家	1~2层坡顶	
29		芙蓉园村	齐心片一组	北约20m	居民房1户，为杨某家	1层坡顶	
30		白湖新村	一组	南约25m	居民房1户，为王某家	1~2层坡顶	

31			钟家台片一组	跨越	居民房约5户（跨越2户），跨越户为1#杨家、2#杨家	1~3层坡顶	
32			钟家台片二组	跨越	居民房约3户（跨越1户），跨越户为戴某家	1~2层坡顶	
33	湘阴县鹤龙湖镇	湘裕村	裕民片三组	跨越	居民房约10户（跨越3户），跨越户为曾某家、朱某家、彭某家	1~3层坡顶	工频电场、工频磁场、噪声
34		保和垸村	保民片二十一组	跨越	看护房1处，为曾某鱼塘看护房	1层坡顶	工频电场、工频磁场
35	湘阴县鹤龙湖镇	保合社区	城西泵站	东约10m	居民楼1栋，为城西泵站宿舍楼	3层坡顶	工频电场、工频磁场、噪声
36			十四组	西约20m	居民房1户，为易某家	2层坡顶	
37			沙场看护房	东约25m	看护房1处，为沙场看护房	1层坡顶	工频电场、工频磁场
38			一组	东约5m	看护房1处，为张某鱼塘看护房	1层坡顶	
39		农场社区	鱼钟组	西约10m	居民房1户，为杜某家	2层坡顶	工频电场、工频磁场、噪声
五、新建汨罗西~周家π入湘阴西变110kV线路工程							
40	湘阴县石塘镇	石塘社区	湖南金惠农业科技发展有限公司	西北约15m	公司1处，为湖南金惠农业科技发展有限公司粮仓	1层坡顶	工频电场、工频磁场
41			石塘组	西北约10m	居民房约5户，最近户为韩某家	1~3层坡顶	工频电场、工频磁场、噪声
六、新建袁家铺~洪家坡II回（袁家铺侧）改接进湘阴西变110kV线路工程							
42	湘阴县石塘镇	石塘社区	五组	东南约25m	居民房1户，为蒋某家	1层坡顶	工频电场、工频磁场、噪声
43			中坝组	跨越	居民房约5户（跨越1户），跨越户为戴某家	2~3层坡顶	
44			藕塘组	跨越	居民房约89户（跨越2户），跨越户为林某军家、林某香家	1~2层坡顶	
45		高山村	熊家组	跨越	居民房约12户（跨越6户），跨越户为熊放某家、熊建某家、熊四某家、熊正某家、熊细某家、赵某家	1~2层坡顶	

46			中堂组	跨越	居民房约3户（跨越1户），跨越户为王某家	1~2层坡顶	
47			对门组	东北约10m	居民房约3户，最近户为杨某家	1~2层坡顶	
48			贝丽珠灯饰厂	跨越	商铺1处，为贝丽珠灯饰厂	1层坡顶	工频电场、 工频磁场
49			新哥土菜馆	东约10m	饭馆1处，为新哥土菜馆	3层平顶	
50			大路组	跨越	居民房1处，为谢某家	1~2层坡顶	工频电场、 工频磁场、 噪声
51	湘阴 县文 星街 道	双桥 社区	荷塘组	跨越	居民房约4户（跨越1户），跨越户为杨某家	1~2层坡顶	工频电场、 工频磁场、 噪声

注：1、表中所列距离均为当前设计阶段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；

2、湘阴西~洞庭 110kV 线路工程与湘阴西~中和 110kV 线路工程共塔段敏感点列入湘阴西~中和 110kV 线路工程中。

四、环境质量状况

4.1 声环境质量现状

4.1.1 监测布点

4.1.1.1 监测布点原则

(1) 变电站 110kV 间隔扩建工程：对 110kV 洞庭变电站及 110kV 中和变电站 110kV 出线间隔侧厂界/站址和环境敏感目标分别布点监测。

(2) 配套 110kV 线路工程：对沿线各环境敏感目标分别布点监测。

4.1.1.2 监测布点及监测点位

(1) 变电站扩建工程：在洞庭 110kV 变电站 110kV 出线间隔侧厂界布设不少于 1 个测点，共 1 个厂界测点；对扩建间隔侧厂界周围环境敏感目标各布设不少于 1 个测点，共 1 个测点。在中和 110kV 变电站 110kV 出线间隔侧站址处布设不少于 1 个测点，共 1 个测点；扩建间隔侧评价范围内无声环境敏感目标。

(2) 线路工程：对线路沿线各环境敏感目标分别布点监测。

具体监测点位见表 4-1。

表 4-1 声环境质量现状监测点位表

序号	监测对象		监测点位置
一、洞庭 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程			
1	洞庭 110kV 变电站 110kV 出线间隔侧厂界	南侧	变电站围墙外 1m 距离地面 1.2m 高度处
2	扩建间隔侧环境敏感目标	湘滨镇白马村干塘片九组	王树林家南侧
二、中和 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程			
3	中和 110kV 变电站 110kV 出线间隔侧站址	西侧	/
三、110kV 输电线路工程			
4	新建 110kV 输电线路工程	线路沿线环境敏感目标	建筑物户外 1m 处，距离地面 1.5m 高度处

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：2019年12月3日~6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4-2。

表 4-2 监测期间环境条件一览

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2019.12.3	晴	9.8~14.5	48.0~55.4	0.1~0.8
2019.12.4	晴	10.5~15.8	46.0~52.3	0.1~1.5
2019.12.5	晴	12.6~16.4	46.6~51.8	0.2~1.8
2019.12.6	晴	9.5~14.6	47.3~55.4	0.2~1.2

4.1.5 监测方法及测量仪器

4.1.5.1 监测方法

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

4.1.5.2 测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表4-3。

表 4-3 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： (30~130) dB(A) 灵敏度：±0.1dB	校准单位： 中国舰船研究设计中心检测校准实验室 证书编号：CAL(2019)-(JZ)-(0007) 有效期：2019.01.15~2020.01.14
仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6221A	测量范围： (30~130) dB(A) 灵敏度：±0.1dB	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2019SZ01361218 有效期：2019.08.30~2020.08.29

4.1.6 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表4-4。

表 4-4 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位描述		监测值		标准值	
			昼间	夜间	昼间	夜间
一、洞庭110kV变电站110kV间隔扩建工程						
1	洞庭110kV变电站110kV出线 间隔侧厂界	南侧	39.5	37.2	60	50
2	湘滨镇白马村干塘片九组	王某家南侧	38.9	36.7	60	50
二、中和110kV变电站110kV间隔扩建工程						
3	中和110kV变电站110kV出线 间隔侧站址	西侧	38.8	36.5	60	50

三、新建湘阴西~洞庭110kV线路工程						
4	鹤龙湖镇阳雀潭村东方红片七组	杨家家西南侧	38.8	36.5	55	45
5	鹤龙湖镇阳雀潭村东方红片三组	张家家南侧	38.2	36.0	55	45
6	鹤龙湖镇普和村王家坝片六组	杨家家南侧	39.6	37.4	55	45
7	鹤龙湖镇普和村王家坝片五组	周家西侧	39.2	37.0	55	45
8		何家西侧	38.9	36.6	55	45
9	鹤龙湖镇古潭村二组	朱某华家东侧	39.5	37.3	55	45
10		朱某成家东侧	39.3	37.1	55	45
11	鹤龙湖镇古潭村十四组	刘家南侧	39.8	37.5	55	45
12	鹤龙湖镇古潭村十六组	李家东侧	39.9	37.7	55	45
13	鹤龙湖镇古潭村十六组	刘家南侧	40.3	38.1	55	45
14	鹤龙湖镇古潭村十五组	韦家南侧	39.5	37.4	55	45
15	鹤龙湖镇古潭村十七组	胡家南侧	38.9	36.7	55	45
16	鹤龙湖镇古潭村九组	曹家西北侧	39.6	37.4	55	45
17		蒋家西北侧	40.1	38.0	55	45
18	湘滨镇临资口村吉祥片四组	王家南侧	40.0	38.0	55	45
19	湘滨镇临资口村吉祥片四组	蒋家南侧	40.3	38.1	55	45
20	湘滨镇临资口村吉祥片六组	周家南侧	39.7	37.4	55	45
21	湘滨镇临资口村吉祥片九组	李家南侧	40.5	38.2	55	45
22	湘滨镇临资口村十组	苏家西侧	41.2	39.0	55	45
23	新泉镇郭家湖村十一组	阳家南侧*	42.4	40.1	70	55
24	新泉镇郭家湖村十组	刘家南侧	39.3	37.1	55	45
25		李家然家南侧	39.7	38.1	55	45
26		李家森家南侧	39.5	37.3	55	45
27		杨家南侧	39.6	37.5	55	45
28	新泉镇郭家湖村三组	宋家南侧	40.3	38.0	55	45
29	新泉镇湘家园村南湘片一组	李家东南侧	39.3	37.1	55	45
30		陈家东南侧	38.9	36.7	55	45
31	新泉镇湘家园村南湘片三组	李家南侧	39.8	37.5	55	45
32	新泉镇湘家园村南湘片六组	郭家南侧	40.2	38.0	55	45
33	新泉镇咸丰围村咸丰围片四组	刘家东侧	39.2	37.0	55	45
34	新泉镇咸丰围村咸丰围片九组	钟家南侧	38.5	36.3	55	45
35		杨家南侧	38.6	36.5	55	45
36	新泉镇咸丰围村荷花片二组	黄家南侧	38.9	36.6	55	45

四、新建湘阴西~中和 110kV 线路工程						
37	石塘镇石塘社区王家组	王某家东南侧	39.7	37.5	55	45
38	石塘镇石塘社区唐家组	唐某家西南侧	39.5	37.2	55	45
39	石塘镇石塘社区三组	徐某家东侧	40.2	38.0	55	45
40	石塘镇石塘社区九组	李某家南侧	39.2	37.0	55	45
41	石塘镇芙蓉园村齐心片一组	杨某家南侧	39.5	37.3	55	45
42	石塘镇白湖新村一组	王某南侧	38.8	36.5	55	45
43	石塘镇白湖新村钟家台片一组	1#杨某家东侧	42.4	39.8	55	45
44		2#杨某家东侧	42.8	40.1	55	45
45	石塘镇白湖新村钟家台片二组	戴某家南侧	40.2	37.8	55	45
46	鹤龙湖镇湘裕村裕民片三组	曾某家北侧	40.3	38.1	55	45
47		朱某家东南侧	39.8	37.5	55	45
48		彭某家东侧	39.7	37.4	55	45
49	岳阳市湘阴县鹤龙湖镇保合社区	城西泵站宿舍楼南侧	39.3	36.8	55	45
50	鹤龙湖镇保合社区十四组	易某家北侧	38.9	36.5	55	45
51	鹤龙湖镇农场社区鱼钟组	杜某家南侧	38.4	36.2	55	45
五、新建汨罗西~周家 π 入湘阴西变 110kV 线路工程						
52	石塘镇石塘社区石塘组	韩某家南侧	42.4	39.8	55	45
六、新建袁家铺~洪家坡 II 回（袁家铺侧）改接进湘阴西变 110kV 线路工程						
53	石塘镇石塘社区五组	蒋某家东南侧	38.7	36.5	55	45
54	石塘镇石塘社区中坝组	戴某家西侧	44.6	41.2	55	45
55	石塘镇石塘社区藕塘组	林某军家北侧	39.6	37.4	55	45
56		林某香家北侧	39.3	37.1	55	45
57	石塘镇高山村熊家组	熊放某家南侧	39.3	37.1	55	45
58		熊建某养殖房南侧	38.8	36.5	55	45
59		熊四某家南侧	40.3	38.2	55	45
60		熊正某家南侧	40.7	38.5	55	45
61		熊细某家南侧	40.9	38.7	55	45
62		赵某家东南侧	41.8	39.5	55	45
63	石塘镇高山村中堂组	王某家南侧	41.5	39.3	55	45
64	石塘镇高山村对门组	杨某家东南侧	41.2	39.4	55	45
65	石塘镇高山村大路组	谢某家南侧	43.5	40.3	55	45
66	文星街道办事处双桥社区荷塘组	杨某家南侧	39.0	37.1	55	45

注：*郭家湖村十一组阳某家距离 308 省道约 40m，监测时间段车流量较少。

4.1.7 监测结果分析

洞庭 110kV 变电站 110kV 出线间隔侧厂界昼间噪声监测值为 39.5dB(A)，夜间噪声监测值为 37.2dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；变电站扩建间隔侧敏感点噪声监测值为 38.9dB(A)，夜间噪声监测值为 36.7dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。中和 110kV 变电站西侧站址昼间噪声监测值为 38.8dB(A)，夜间噪声监测值为 36.5dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，变电站扩建间隔侧无声环境敏感目标。

输电线路沿线环境敏感目标位于 1 类区域的昼间噪声监测值范围为 38.2~44.6dB(A)，夜间噪声监测值范围为 36.0~41.2dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准；位于 4a 类区域的昼间噪声监测值范围为 42.4dB(A)，夜间噪声监测值范围为 40.1dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准。

4.1.8 洞庭、中和 110kV 变电站现有工程声环境监测数据及结果分析

洞庭 110kV 变电站二期工程为主变扩建工程，根据该工程环评报告中给出的监测结果可知，变电站四侧厂界昼间噪声监测值为 41.1~46.9dB(A)，夜间噪声监测值为 40.6~41.7dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

中和 110kV 变电站为在建变电站，根据一期工程环评报告中给出的监测结果可知，该变电站四侧站址昼间噪声监测值为 41.7~44.8dB(A)，夜间噪声监测值为 40.3~41.1dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

4.2 电磁环境质量现状

根据电磁环境影响评价专题结论，本工程区域电磁环境质量现状如下：

4.2.1 工频电场

洞庭 110kV 变电站南侧厂界工频电场为 48.7V/m，中和 110kV 变电站西侧站址工频电场为 0.2V/m，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的 4000V/m 公众曝露控制限值；变电站扩建间隔侧无电磁环境敏感目标。

输电线路沿线环境敏感目标处工频电场为 0.2~66.4V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的 4000V/m 公众曝露控制限值。

4.2.2 工频磁场

洞庭 110kV 变电站南侧厂界工频磁场为 0.042 μ T，中和 110kV 变电站西侧站址工频磁场为 0.009 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的 100 μ T 公众曝露控制限值；变电站扩建间隔侧无电磁环境敏感目标。

输电线路沿线环境敏感目标处工频磁场为 $0.008\sim 0.185\mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

4.2.3 洞庭、中和 110kV 变电站现有工程电磁环境监测数据及结果分析

洞庭 110kV 变电站二期工程为主变扩建工程，根据该工程环评报告中给出的监测结果可知，变电站工频电场强度为 $8.43\sim 142.14\text{V/m}$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的 4000V/m 公众曝露控制限值；工频磁场为 $0.0436\sim 0.4667\mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

中和 110kV 变电站为在建变电站，根据一期工程环评报告中给出的监测结果可知，该变电站工频电场强度为 $0.5\sim 98.0\text{V/m}$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的 4000V/m 公众曝露控制限值；工频磁场为 $0.015\sim 0.153\mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

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，变电站送出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 5-1。

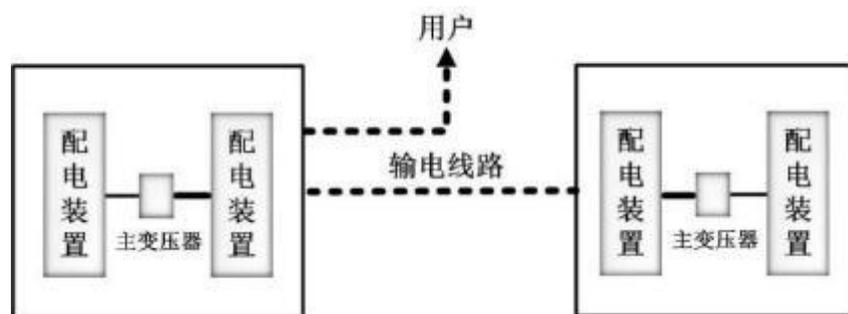


图 5-1 输变电工程工艺流程图

5.2 主要污染工序

5.2.1 产污环节分析

变电站送出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、施工噪声、废污水以及固体废物等影响因子；运行期只是进行电能的输送，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场、电磁性噪声。

本工程建设期和运行期的产污环节参见图 5-2。

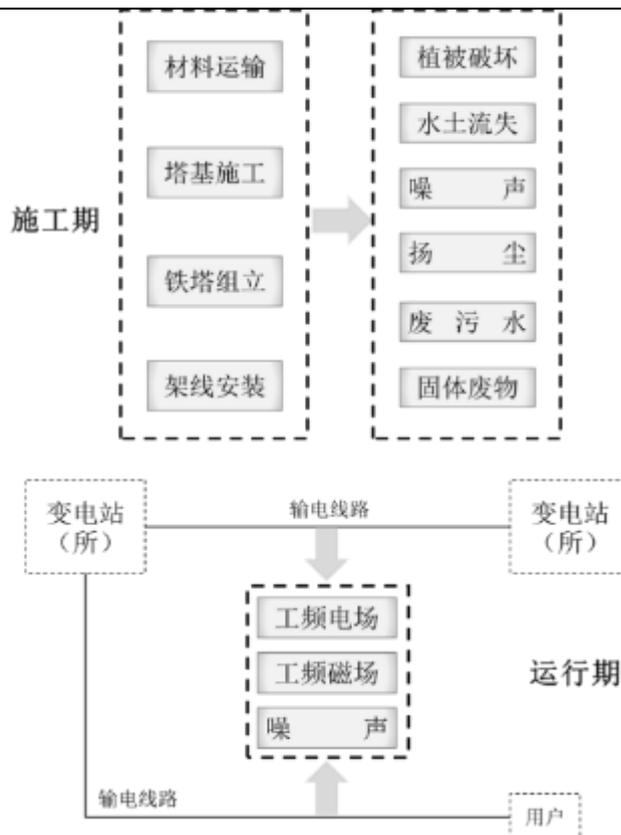


图 5-2 输电线路工程施工期和运行期的产物节点图

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：基础开挖以及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：塔基施工占地破坏植被、施工活动干扰动物活动等。

5.2.2.2 运行期

- (1) 工频电场、工频磁场

工频即指工业频率，我国输变电工业的工作频率为 50Hz，工频电场、工频磁场即指以 50Hz 周期变化产生的电场和磁场。

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，向空间传播电磁波，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

本工程变电站仅扩建 1 个出线间隔，不新增值守人员，不新增生活污水。

输电线路运行期无工业废水产生。

(4) 固体废弃物

本工程变电站仅扩建 1 个出线间隔，不新增值守人员，不新增生活垃圾。

输电线路在运行期无固体废物产生。

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；

(3) 对于扩建工程来说，其特点为施工期及运行期的生活污水、生活垃圾处置设施及处置体系均可依托前期工程进行处理，一般不需改扩建。

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	无	无	/	/
水 污 染 物	无	无	/	/
固 体 废 物	无	无	/	/
其 他	<p>本工程变电站仅扩建 1 个出线间隔，不新增设备，不会新增影响。变电站围墙外，工频电场、工频磁场能够满足相应标准要求。</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，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>主要生态环境影响</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

洞庭 110kV 变电站及中和 110kV 变电站本期均仅扩建 1 个出线间隔，扩建工程无需动用大型机械设备，施工期不需要连续作业的高噪声施工工艺，施工工程量很小，工期短，在采取必要的施工噪声控制措施后施工噪声活动对周围环境的影响很小。

输电线路施工期在塔基挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等，这些施工设备运行时会产生噪声。另外，在架线过程中，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为 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评价范围内的敏感目标，详见表 3-2。

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，并接受环境保护部门的监督管理。

(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。

(3) 限制夜间施工。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，尽量避免使用推土机、挖土机等高噪声设备。

7.1.1.4 施工期声环境影响分析

(1) 变电站出线间隔扩建工程声环境影响分析

洞庭 110kV 变电站及中和 110kV 变电站本期均仅扩建 1 个出线间隔，扩建工程无需动用大型机械设备，施工期不需要连续作业的高噪声施工工艺，施工工程量很小，工期短，在采取必要的施工噪声控制措施后施工噪声活动对周围环境的影响很小。

(2) 输电线路声环境影响分析

输电线路工程塔基基础施工、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，故对声环境影响较小。

综上所述，在采取上述限制源强、依法限制夜间施工等措施后，本工程施工噪声对周边环境的影响较小，并且施工结束后噪声影响即可消失。

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间隔的基础开挖、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，变电站间隔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，本工程施工扬尘敏感点为工程评价范围内敏感目标。

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) 变电站扩建间隔施工应在围墙内进行。
- (3) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。
- (4) 进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。
- (5) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。
- (6) 施工场地严格执行施工工地 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) 变电站间隔扩建工程

变电站出线间隔扩建工程土石方工程量很小，施工扰动范围和扰动强度均较低，

在采取上述必要的施工扬尘控制措施后，施工扬尘对周围大气环境的影响很小。

(2) 输电线路工程

输电线路工程的施工扬尘影响来源主要有线路工程新建的塔基建设以及临时占地区域的平整及使用过程。新建线路施工具有施工作业点分散、单塔施工量小、单位施工范围小、施工周期短的特点，因此线路施工扬尘影响区域范围有限、影响强度相对较小、持续时间短，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。临时占地区域在工程的影响主要有初期场地平整的过程中产生的扬尘；材料运输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途径道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，对运输车辆进行覆盖以及对道路进行洒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

7.1.3 施工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 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ 。变电站间隔扩建工程施工人员的少量生活污水利用站内已有的污水处理设施梳理，输电线路施工人员的少量生活污水利用临时租用附近村庄民房内的化粪池进行处理。

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，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) 扩建间隔变电站施工时，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。

(2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业；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。

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

(4) 落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。

(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。

(6) 在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用。

(7) 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

(8) 跨越或邻近较大水域的施工，应严格关注施工废水、堆土弃渣的处理处置情况，确保不对水体造成污染。

7.1.3.3 废污水影响分析

本工程扩建变电站施工人员产生的生活污水依托站内已有的污水处理设施处理，不会对周围水环境产生不良影响。

本工程施工期产生的少量施工废水经处理后回用，不外排，亦不会对周围水环境产生不良影响。

7.1.4 施工固体废物环境影响分析

7.1.4.1 施工期固废来源

施工期固体废物主要为建筑垃圾、多余土方和施工人员的生活垃圾。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。

根据工程设计资料，变电站间隔扩建工程及输电线路施工基本实现挖填平衡，无大量弃土产生。

7.1.4.2 拟采取的环保措施及效果

(1) 对施工过程中产生的余土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。

(2) 新建杆塔基础开挖产生的少量余土尽量在施工结束后于塔基范围内进行平整，并在表面进行植被恢复。若无法消纳线路施工余土，应与相关单位签订弃土协议，将弃土进行外运处理。

(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，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。

(4) 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处理，并收集到指定地点，集中运出。

7.1.4.3 施工期固废环境影响分析

在采取上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生影响。

7.1.5 施工期生态环境影响分析

7.1.5.1 施工期生态影响

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在施工开挖和施工活动对地表植被破坏、野生动物活动的影响。

(1) 土地利用影响分析

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。

由于本工程拟扩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) 植被破坏

扩建变电站施工主要在站内进行，不新征土地，因此其不会对其周边生态环境产生新的不利影响。

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。

(3) 野生动物的影响分析

本工程变电站附近及线路沿线人类生产活动较频繁，野生动物分布较少。随着工程开工建设，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。

本工程塔基占地为空间线性方式，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。因此本工程施工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，本工程施工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

在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，站内施工时基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置；施工结束后应及时清理建筑垃圾、恢复地表状态及土地使用功能。

(2) 植被破坏

1) 扩建变电站施工应在原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。

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。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。

3) 对于永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。

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；输电线路采用无人机放线等先进的施工工艺，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、上树掏鸟以及其他随意捕杀野生动物的行为。

2) 采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，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 线路施工过程中对环境敏感目标的保护措施

1、采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并限制夜间施工；运输汽车应合理选择运输线路，尽量远离居民点等声环境敏感点；车辆在经过居民区时，尽量减少鸣笛。

2、车辆在运输过程中，应注意将运输材料密闭、包扎、覆盖好，避免沿途漏撒；在经过居民区时控制车辆行驶速度，尽量采取洒水抑尘等措施。

3、施工过程中产生的固体废弃物，如生过垃圾、建筑垃圾等禁止堆放于环境敏感目标附近。

4、施工材料拌和场、构建制备场地应尽量远离环境敏感目标；禁止将施工废水随意排放于环境敏感目标附近及农田内。

5、输电线路塔基的布置应尽量远离环境敏感目标，避免在环境敏感目标周边立塔；线路在经过居民区时，施工架线应满足相关设计规范以及环评要求的控制措施。

6、输电线路塔基永久占地尽量避开农田区域，如无法避让占用了农田应作出相应补偿，并在施工结束后对塔基施工扰动区域进行复耕或植被恢复。

7、牵引场、张力场、施工临时道路等临时占地应尽量选择无植被或植被稀疏地带，如占用了农田，应在施工结束后，及时对施工迹地进行清理并复耕。

8、合理安排施工时间，尽量缩短工期；施工现场设置施工警示牌。

7.1.7 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。。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降至最小。

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 评价方法

变电站间隔扩建工程采用简要分析的方法。根据可研资料，本工程含有地埋电缆、架空导线两种形式。电缆线路由于长度短且评价范围内无环境敏感目标，因此只做简单影响分析。本工程架空线路主要采取单回架设、同塔双回架设的型式，因此，环评按单回架设、同塔双回架设线路典型情况进行类比分析、理论预测。

具体评价过程详见电磁环境影响评价专题，相关结论如下：

7.2.1.2 电磁环境影响分析结论

7.2.1.2.1 变电站间隔扩建工程电磁环境影响分析结论

洞庭 110kV 变电站及中和 110kV 变电站本期均仅扩建 1 个出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。

现状监测结果表明，洞庭 110kV 变电站扩建间隔侧厂界区域的电磁环境水平能够满足《电磁环境控制限值》中关于工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的标准限值要求。根据《湖南岳阳汨罗江北 110kV 输变电工程等项目环境影响报告表》（湖南省湘电试验研究院有限公司，批复文号：湘环评辐表〔2018〕99 号）电磁环境影响评价结论，中和 110kV 变电站建成投运后，厂界工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

因此可以预测，洞庭 110kV 变电站、中和 110kV 变电站本期扩建完成后，扩建间隔侧厂界区域的电磁环境水平能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

7.2.1.2.2 输电线路电磁环境影响分析结论

7.2.1.2.2.1 110kV 电缆线路电磁环境影响分析结论

类比分析结果表明，类比对象“110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线”运行期的电磁环境水平能够反映本工程新建 110kV 电缆线路工程建成投运后的电磁环境影响状况；类比监测结果表明，类比对象衰减断面的工频电

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 μ T 的评价标准。因此，可以预测本工程 110kV 电缆线路运行期的工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

7.2.1.2.2.2 110kV 架空线路电磁环境影响分析结论

(1) 类比结论

通过类比可行性分析结果表明，单回线路类比对象“110kV 新图线”、双回线路类比对象“110kV 学岳线/学桃梅线”的运行期的电磁环境水平能够反映本工程 110kV 线路建成投运后的电磁环境影响状况；通过类比对象监测结果表明，类比对象运行产生的工频电场及工频磁场监测值均分别满足 4000V/m 及 100 μ T 的标准限值要求。

(2) 模式预测结论

①线路经过非居民区

本工程拟建单回、双回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场及工频磁场均分别满足 10kV/m 及 100 μ T 的标准限值要求。

②线路经过居民区（不跨房）

本工程拟建单回、双回线路经过居民区（不跨房）时，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处、距离地面 4.5m 且水平距离 2m 处的工频电场及工频磁场均能分别满足 4000V/m 及 100 μ T 的标准限值要求，但距离地面 7.5m 且水平距离 2m 处的工频电场及工频磁场不能满足相关要求，故需将线路进行抬升。

③线路经过居民区（跨房）

本工程拟建单回、双回线路跨越房屋在保持距离屋顶 5m 垂直高度时，其工频电场强度、磁感应强度均能满足相关标准要求。

(3) 电磁环境影响控制措施

当拟建单回线路通过居民区，当导线最小对地高度抬升至 10m 时，线路下方距离地面 7.5m 且水平距离 2m 处工频电场强度、磁感应强度能满足相关标准要求；本工程拟建双回线路通过居民区，当导线最小对地高度抬升至 9m 时，线路下方距离地面 7.5m 且水平距离 2m 处工频电场强度、磁感应强度能满足相关标准要求。

(4) 综合结论

综上所述，通过类比分析、理论模式预测，本工程架空输电线路在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》以及环评要求的相关措施的前提下，线路下方及附近区域的电磁环境影响能够满足相应标准限值要求。

7.2.2 声环境影响分析

7.2.2.1 评价方法

- (1) 变电站出线间隔扩建工程：采用简要分析的方法进行评价。
- (2) 线路工程：采用类比分析的方法进行评价。

7.2.2.2 变电站间隔扩建工程声环境影响评价

洞庭 110kV 变电站及中和 110kV 变电站本期均仅扩建 1 个出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要声源设备，扩建工程完成后变电站区域及厂界噪声能够维持前期工程水平，不会增加新的影响。

现状监测结果表明洞庭 110kV 变电站扩建间隔侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。根据《湖南岳阳汨罗江北 110kV 输变电工程等项目环境影响报告表》（湖南省湘电试验研究院有限公司，批复文号：湘环评辐表（2018）99 号）声环境影响评价结论，中和 110kV 变电站建成投运后，四侧厂界昼、夜间噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

因此，可以预测洞庭 110kV 变电站、中和 110kV 变电站本期扩建完成后，变电站厂界噪声仍能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

7.2.2.3 输电线路声环境影响分析

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 7-1。

表 7-1 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 7-2。

表 7-2 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

7.2.2.3.8 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

洞庭 110kV 变电站为无人值班变电站，中和 110kV 变电站为在建变电站，本次间隔扩建工程均不新增值班人员，不新增污水排放量。工程仍沿用前期站内生活污水处理设施，不会对周围水环境产生影响。

新建输电线路运行期无废污水产生，不会对附近水环境产生新的影响。

7.2.4 生态环境影响分析

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等环境敏感区，不涉及生态红线，不涉及珍稀濒危野生保护动物集中分布区。

线路穿越屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区二级保护区，本报告设置专章进行评价，详见 7.4 对水环境敏感目标的影响分析影响分析。

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

洞庭 110kV 变电站为无人值班变电站，中和 110kV 变电站为在建变电站，本次间隔扩建工程均不新增值班人员，不新增生活垃圾。工程仍沿用前期建设的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系，不会对环境产生新的影响。

输电线路运行期无固体废物产生。

7.2.6 对电磁环境、声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。因本工程居民点有沿河流分布的特性，故本期新建的 110kV 线路跨越河流时均无法避免需跨越沿江分布的房屋，经现场监测以及理论预测分析可知本工程建成后，工程附近居民点的工频电场、工频磁场、噪声均能满足相关标准要求。

(1) 工频电场、工频磁场

洞庭 110kV 变电站、中和 110kV 变电站扩建间隔侧厂界评价范围内无电磁环境敏感目标。

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 μ T 的限值要求。

(2) 噪声

由监测结果和相关的分析预测可知，本期间隔扩建工程完成后，变电站扩建间隔侧厂界评价范围内的环境敏感目标处的噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相关标准限值要求。

输电线路附近分别处于 1 类、4a 类声功能区的环境敏感保护目标处的昼、夜噪声分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、4a 类标准限值要求。

7.3 环境制约因素及解决办法

7.3.1 环境制约因素

本工程拟建湘阴西~洞庭 110kV 线路、湘阴西~中和 110kV 线路工程共塔段线路路径穿越屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区二级保护区陆域及水域共计 1.2km，需在二级水域范围内立塔 2 基。

7.3.2 解决办法

尽量远离水源保护区的一级保护区，合理选择跨越区段，线路在饮用水水源保护区范围内新建塔基基础时，在确保安全和质量的前提下做到尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原土，尽量避免涉及到水体；土建施工一次到位，避免重复开挖，保护区内不设施工营区，降低工程建设对生态环境和水源造成的影响。同时本工程已经取得了岳阳市生态环境局湘阴县分局《关于湖南湖南岳阳湘阴西 220kV 变电站 110kV 送出工程穿越屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区》同意的意见。

7.4 对水环境敏感目标的影响分析

7.4.1 水源保护区概况

屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区为《湖南省人民政府关于公布湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》（湘政函〔2016〕176号）批复成立的县级饮用水水源保护区。该水源保护区于2018年6月进行了调整，湖南省环境保护厅于2018年7月16日以湘环函〔2018〕222号文《湖南省环境保护厅关于调整岳阳市部分县级集中式饮用水水源保护区的复函》对其进行了批复。

调整后的保护区范围见表7-3。

表7-3 屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区调整后的范围

保护区级别	调整后保护区的范围	
	水域	陆域
一级	取水口上游1000米至取水口下游100米的湘江东支的河道水域（航道除外）	一级保护区水域边界至两岸防洪堤迎水面堤顶、路堤结合段至迎水面路肩之间的陆域。
二级	一级保护区水域边界上溯2000米至下边界下延200米之间的湘江东支水域（一级保护区水域除外）	一、二级保护区水域边界至两岸防洪堤背水坡堤脚，路堤结合段至背水侧路肩之间的陆域（一级保护区陆域除外）。

7.4.2 本工程与水源保护区的位置关系

依照《屈原管理区湘江饮用水源保护区划分（调整）技术报告》，本工程拟建湘阴西~洞庭110kV线路、湘阴西~中和110kV线路工程共塔段线路路径穿越屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区二级保护区陆域及水域共计1.2km，需在二级水域范围内立塔2基。

7.4.3 本工程穿越饮用水源保护区的唯一性说明

1) 为减少输电线路对湘阴县城区规划的影响，湘阴西~洞庭变和湘阴西~中和变110kV线路需要在待建的平江~益阳高速的外围，即跨越点需要在平益高速白泥湖特大桥的下游。

2) 白泥湖特大桥的下游河道北岸分布了多个采沙场，而且河道两岸的居民房非常密集，线路需要在避开采沙场的同时尽可能的避免跨越居民房。因此跨江点选择在永忠村的一处房屋比较少的空档。

3) 跨越处河道宽度达1.2km，受工程技术条件的制约，为满足海事部门关于输电线路对航道安全距离的要求，且同时要避免在水体内立塔，固有且仅有在河堤内侧滩地新建2基直线塔。新建的2基直线塔位于屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区二级保护区水域范围内。

综上所述，本工程穿越饮用水源保护区的线路是唯一的且无法避让水源保护区，保护区内塔位定点方案是唯一的且最优化的。

7.4.4 本工程与法律法规的相符性分析

7.4.4.1 与《中华人民共和国水污染防治法》规定的相符性分析

(1) 相关规定

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）：

第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

第六十七条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

(2) 符合性分析

本工程为输变电工程，工程运行期无水环境污染物产生和排放，工程不属于排放污染物的建设项目。因此工程建设不属于上述条款中规定的禁止建设类项目。

7.4.4.2 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相符性分析

(1) 相关规定

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修改）：

第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：

一、一级保护区内

禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；

禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；

不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；

禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；

禁止设置油库；

禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；

禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

二、二级保护区内

禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；

原有排污口依法拆除或者关闭；

禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

三、准保护区内

禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

(2) 符合性分析

本工程线路位于二级保护区范围内，不涉及一级保护区，工程运行期无水环境污染物产生和排放，不属于对水体污染严重的项目，工程建设与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相关要求不冲突。

7.4.4.3 法规符合性分析结论

综上所述，输变电工程属于生态类建设项目，工程运行期无水环境污染物产生和排放，不会对饮用水源保护区水体产生污染，工程的建设与《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等相关法律法规的相关管理规定不相冲突。

7.4.5 工程建设对水源保护区的影响分析

7.4.5.1 施工期的影响分析

本工程对水源保护区的环境影响主要集中在施工期，包括塔基基础开挖、施工人员生活污水、工程施工废水、未及时处理的固体废物等可能对保护区造成影响。；运行期不产生生产性废水，在做好运行期巡检人员生活垃圾收集工作的基础上，不会对饮用水水源保护区水体环境造成影响。

1) 生活污水环境影响分析

本工程涉及水源保护区段拟立塔 2 基，且单个塔基施工点人数少，开挖工程量小，作业点分散，施工时间短，施工人员一般租用当地民房居住，产生的少量生活污水可利用当地已有的生活污水处理设施进行处理，不会对水源保护区水质产生污染影响。

2) 施工废水环境影响分析

施工废水包括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的冲洗水。施工废水含泥沙和悬浮物。工地内积水若不及时排出，可能孳生蚊虫，传播疾病。因此，施工单位应妥善处理施工废水，在变电站及线路施工工地的外围设置围挡设施，并在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行沉砂处理后回用，不得

排至饮用水水源保护区内。

3) 施工固废环境影响分析

水源保护区内施工固体废物如建筑垃圾、生活垃圾以及临时堆土等，若不及时处理，可能随着雨水冲刷淋容进入保护区水域范围从而污染水体。因此，施工单位应妥善处理施工固废，及时清运建筑垃圾和生活垃圾，并对临时堆土采用彩条布进行覆盖，同时禁止向水体排放固废。

7.4.5.2 运行期的影响分析

输电线路工程运行期间无废污水产生，不会对水源保护区产生影响。

7.4.6 水源保护区的影响防治措施

7.4.6.1 施工期防治措施

(1) 优化工程布局：线路在饮用水水源保护区附近施工时，塔基、施工便道应布设在水源保护区外侧，尽量减少进入。

(2) 施工工艺要求：

①基础开挖：线路在饮用水水源二级保护区范围内新建塔基基础时，在确保安全和质量的前提下做到尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原土；土建施工一次到位，避免重复开挖；基础开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，避免坑内积水，基础坑开挖好后尽快浇筑混凝土。

②架线施工：线路在饮用水水源保护区附近线路放线过程中，应采用先进的施工放线工艺，尽量减少对饮用水水源保护区的扰动。

③牵张场布设：不在饮用水水源保护区内设立牵张场。

④施工便道：施工便道应尽量利用沿线现有道路，包括机耕路、田埂及林间小道等，降低修筑施工便道的工程量，以减少水土流失和植被破坏。

(3) 废污水防治要求：工程施工不得进入一级水源保护区范围内，施工单位要落实文明施工原则，严禁施工废水排入饮用水水源保护区范围。

(4) 固废处置要求：禁止在水源保护区范围内设置临时垃圾、废弃物堆放场，且施工废弃物应远离保护区水源范围，并采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生；水源保护区范围内施工废弃物及时运出并清理。

(5) 强化施工管理：工程施工过程中，应依据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》和《湖南省饮用水水源保护条例》等相关法规的要求强化施工管理。主要措施包括：禁止在饮用水水源保护区内设置施

工营地；在位于饮用水水源保护区内施工时，采用彩带、竹竿等材料先将塔基施工所需的范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围；施工期应尽量避免雨季，最大程度地减少雨季水力侵蚀，如无法完全避开雨季，则采取临时挡护和覆盖的措施；禁止捕杀水生动物、破坏水源涵养林等与水源保护相关的植被的活动。

7.4.6.2 运行期防治措施

(1) 对线路运行维护人员的环境保护教育。组织运行维护人员进行生态环境保护、水源保护区保护等方面的法律法规的学习，提高环境保护意识。

(2) 加强对线路塔基区域植被恢复和水土流失状况的巡查，发现问题及时进行治理，避免对水源保护区水体产生影响。

7.4.7 水源保护区的环境监理

本工程生态环境监理重点为线路穿越屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区环境监理。

针对该水源保护区的监理工作，具体为：是否组织施工人员学习《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等相关法律法规；保护区内的塔位是否落到水体范围内；是否采取临时挡护和覆盖的措施；临时堆土点、施工弃是否远离水源地范围，生活垃圾是否妥善处理；是否对开挖的土方及沙石料等施工材进行覆盖；是否在水源地内设立营以及牵张场等临时施工场地；是否向水源地水体排放施工废水和固废；是否堆置和填埋固废、挖沙取土；施工结束后是否及时清理施工场地并进行植被恢复等。

对于施工期土地占用、植被破坏、野生动物、农业生产方面等生态保护落实情况应参照本工程环境影响报告表及批复文件中的各项生态保护要求予以监督。

7.4.8 水源保护区影响评价结论

工程拟建线路不可避免的需要穿越屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区，工程穿越水源保护区二级保护区陆域及水域共计 1.2km，需在二级水域范围内立塔 2 基，不涉及一级保护区；工程建设方案与国家及地方相关法律法规要求不冲突。工程运行期无水环境污染物产生和排放；施工期的环境影响可通过优化工程建设方案、加强施工期的环境保护管理、水土保持防护措施消除或减少对水源保护区的影响，工程建设对饮用水水源保护区基本不会产生影响。

7.5 环境保护措施及技术经济论证

7.5.1 环境保护措施

本工程环境保护措施经汇总见表 7-4。

表 7-4 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控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置。</p> <p>②控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度。</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，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施。此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。</p> <p>④本工程拟建线路跨越房屋时应保持距离屋顶至少 5m 垂直高度的要求。</p> <p>⑤本工程拟建单线路通过居民区，并临近 2f 平/3f 尖顶房屋时，导线最小对地高度应抬升至 10m 以上。</p> <p>⑥本工程拟建双回线路通过居民区，并临近 2f 平/3f 尖顶房屋时，导线最小对地高度应抬升至 9m 以上。</p> <p>⑦建议本工程拟建线路在经过鹤龙湖镇古潭村时尽量向西侧空地走线，避让东侧房屋；在经过新泉镇郭家湖村时尽量向东侧走线，避让西侧成片房屋。</p>
		设计阶段	污染控制措施	<p>①对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。</p>
2	声环境	施工阶段	污染控制措施	<p>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，并接受环境保护部门的监督管理。</p> <p>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。</p> <p>③限制夜间施工。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，尽量避免使用推土机、挖土机等高噪声设备。</p>
			其他环境保护措施	<p>本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。</p>

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和环境监控工作。</p> <p>②变电站扩建间隔施工应在围墙内进行。</p> <p>③车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>④进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</p> <p>⑤加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>⑥施工场地严格执行施工工地 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>
		运行阶段	污染控制措施	利用前期已有的污水处理设施处理。
4	水环境	施工阶段	污染控制措施	<p>①扩建间隔变电站施工时，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。</p> <p>②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业；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。</p> <p>③输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理。</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在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用。</p> <p>⑦合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。</p> <p>⑧跨越或邻近较大水域的施工，应严格关注施工废水、堆土弃渣的处理处置情况，确保不对水体造成污染。</p>
		运行阶段	污染控制措施	利用前期已有的污水处理设施处理。
5	固体废弃物	施工阶段	污染控制措施	<p>①对施工过程产生的余土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。</p> <p>②新建杆塔基础开挖产生的少量余土尽量在施工结束后于塔基范围内进行平整，并在表面进行植被恢复。若无法消纳线路施工余土，应与相关单位签订弃土协议，将弃土进行外运处理。</p> <p>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，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。</p> <p>④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处理，并收集到指定地点，集中运出。</p>
		运行阶段	污染控制措施	利用前期已有的垃圾筒收集后，交由环卫部门妥善处理。

6	生态环境	施工阶段	生态影响防护措施	<p>①扩建变电站施工应在变电站围墙内进行，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>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。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>③对于永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。</p> <p>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>⑤严格控制工程施工临时占地区域，并对施工区域采用拦挡的措施，减少对于野生动物生活环境的影响。</p> <p>⑥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	运行阶段	污染控制措施	输电线路设置提示标牌，如“禁止攀爬”、“高压危险”等字样。
8	环境管理	运行阶段	其他环境保护措施	<p>①对当地公众进行有关高压设备方面的环境宣传工作。</p> <p>②依法进行运行期的环境管理工作。</p>

7.5.2 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。

7.6 环境管理与环境监测计划

7.6.1 环境管理

7.6.1.1 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。

7.6.1.2 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和避免水土流失，合理组织施工，不在站外设置临时施工用地。

(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。

7.6.1.3 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》，参照环境保护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 7-5。

表 7-5 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）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环境保护目标基本情况	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、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。例如：输电线路经过居民区但不跨越房屋时，是否满足环评要求的线高要求；输电线路跨越居民点时，对居民房垂直高度是否满足不低于 5m 的设计规范；输电线路是否设置提示标牌；线路跨越资水时是否采取一档跨越，不在河中立塔；线路涉及水源保护区时是否按要求选取立塔位置；线路是否避让基本农田；线路沿线经过的林带，是否采取高跨方式通过等。
6	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
7	污染物排放达标情况	变电站间隔扩建工程完成后，其扩建侧厂界处的工频电场、工频磁场、噪声是否满足相应评价标准要求等。 输电线路投运时产生的工频电场、工频磁场、噪声是否满足相应评价标准要求等。
8	生态保护措施	本工程施工作业地是否清理干净，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子达标情况	本工程评价范围内环境保护目标的工频电场、工频磁场是否满足 4000V/m、100 μ 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。

7.6.1.4 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) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

7.6.1.5 公众沟通协调应对机制

针对本工程变电站对环境影响的特点，建设单位或运行单位应设置警示标志，并建立该类影响的应对机制。加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作。

7.6.2 环境监测计划

7.6.2.1 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。

7.6.2.2 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 7-6。

表 7-6 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》(GB 3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的监测方法进行	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。	各拟定点位昼夜各监测一次

7.6.2.3 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，在其厂界及站外相关环境保护目标设置例行监测点；线路工程监测点可布置在线路附近人为活动较为频繁的区域。具体执行可参照环评筛选的典型环境敏感目标。

7.6.2.4 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，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、结论与建议

8.1 项目建设的必要性

湖南岳阳湘阴县湘阴西 220kV 变电站 110kV 送出工程可以满足岳阳湘阴县负荷发展需要，提高区域供电能力，优化湘阴县 110kV 供电网络。因此，建设湖南岳阳湘阴县湘阴西 220kV 变电站 110kV 送出工程是十分必要的。

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、岳阳市电网规划和城乡发展规划。

8.2 项目及环境简况

8.2.1 项目概况

工程包括：洞庭 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程、中和 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程、新建湘阴西~洞庭 110kV 线路工程、新建湘阴西~中和 110kV 线路工程、新建汨罗西~周家 π 入湘阴西变 110kV 线路工程、新建袁家铺~洪家坡 II 回（袁家铺侧）改接进湘阴西变 110kV 线路工程。

①洞庭 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：扩建 1 个 110kV 出线间隔（至湘阴西 220kV 变电站）。

②中和 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：扩建 1 个 110kV 出线间隔（至湘阴西 220kV 变电站）。

③新建湘阴西~洞庭 110kV 线路工程：新建线路路径长 30km，其中新建单回路段长 20.5km，同塔双回路段长 9.5km（本期仅挂线）。

④新建湘阴西~中和 110kV 线路工程：新建线路路径长 17.58km，其中新建电缆线路长 0.08km，单回路段长 8.0km，同塔双回路段长 9.5km。

⑤新建汨罗西~周家 π 入湘阴西变 110kV 线路工程：新建线路路径长 1.45km，其中新建单回路段长 0.3km，同塔双回路段长 1.15km。

⑥新建袁家铺~洪家坡 II 回（袁家铺侧）改接进湘阴西变 110kV 线路工程：新建线路路径长 4.4km，全线采用单回路架设。

工程总投资 9971 万元，其中环境保护投资 118 万元，占工程总投资的 1.18%。

8.2.2 环境概况

8.2.2.1 地形地貌

洞庭 110kV 变电站、中和 110kV 变电站地势低洼，地形起伏较小，地貌为河湖冲积平原地貌。配套 110kV 线路工程地形主要为平原。

8.2.2.2 地质、地震

根据勘查收资，本工程变电站未发现区域性断裂构造痕迹，线路路径所经区域地质条件均较好，承载力较高。

8.2.2.3 水文

本工程评价范围内涉及的相关水体有湘江及资水。本工程拟建湘阴西~洞庭 110kV 线路一档跨越资水两次，跨越湘江一次；拟建湘阴西~洞庭 110kV 线路、湘阴西~中和 110kV 线路共塔段跨越湘江一次。根据《湖南省主要水系功能地表水环境功能区划》（DB43/023-2005）本工程跨越段湘江及资水均为 III 类水体，依照《屈原管理区湘江饮用水源保护区划分（调整）技术报告》，本工程拟建湘阴西~洞庭 110kV 线路、湘阴西~中和 110kV 线路共塔段跨越的湘江为屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区。

8.2.2.4 气候特征

湘阴县属亚热带季风湿润气候区，四季分明，光照长，降水集中在春夏暖热季节。

8.2.2.5 植被

洞庭 110kV 变电站及中和 110kV 变电站周围主要为水田，种植水稻等农作物。配套 110kV 线路沿线区域主要为农业植被和林业植被。农业植被主要为种植的水稻等农作物，林业植被主要为常见松树、杉树、低矮灌木及河涌防护林为主。

8.2.2.6 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。

8.2.2.7 环境敏感区及主要环境敏感目标

本工程不涉及生态保护红线，生态评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2011）中定义的自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，也不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等重要生态敏感区。

工程涉及一处水环境敏感保护目标，为屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区（县级）。本工程拟建湘阴西~洞庭 110kV 线路、湘阴西~中和 110kV 线路工程共塔段线路路径穿越屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区二级保护区陆域及水域共计 1.2km，需在二级水域范围内立塔 2 基。

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。

8.3 环境质量现状

8.3.1 声环境现状

洞庭 110kV 变电站南侧厂界昼间噪声监测值为 39.5dB(A)，夜间噪声监测值为 37.2dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；变电站扩建间隔侧敏感点噪声监测值为 38.9dB(A)，夜间噪声监测值为 36.7dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。中和 110kV 变电站西侧站址昼间噪声监测值为 38.8dB(A)，夜间噪声监测值为 36.5dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，变电站扩建间隔侧无声环境敏感目标。

输电线路沿线环境敏感目标位于 1 类区域的昼间噪声监测值范围为 38.2~44.6dB(A)，夜间噪声监测值范围为 36.0~41.2dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准；位于 4a 类区域的昼间噪声监测值范围为 42.4dB(A)，夜间噪声监测值范围为 40.1dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准。

8.3.2 电磁环境现状

8.3.2.1 工频电场

洞庭 110kV 变电站南侧厂界工频电场为 48.7V/m，中和 110kV 变电站西侧站址工频电场为 0.2V/m，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的 4000V/m 公众曝露控制限值；变电站扩建间隔侧无电磁环境敏感目标。

输电线路沿线环境敏感目标处工频电场为 0.2~66.4V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的 4000V/m 公众曝露控制限值。

8.3.2.2 工频磁场

洞庭 110kV 变电站南侧厂界工频磁场为 0.042 μ T，中和 110kV 变电站西侧站址工频磁场为 0.009 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的 100 μ T 公众曝露控制限值；变电站扩建间隔侧无电磁环境敏感目标。

输电线路沿线环境敏感目标处工频磁场为 0.008~0.185 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的 100 μ T 公众曝露控制限值。

8.4 环境影响评价主要结论

8.4.1 电磁影响评价结论

8.4.1.1 变电站电磁影响评价结论

洞庭 110kV 变电站及中和 110kV 变电站本期均仅扩建 1 个出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完

全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。

现状监测结果表明，洞庭 110kV 变电站扩建间隔侧厂界区域的电磁环境水平能够满足《电磁环境控制限值》中关于工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的标准限值要求。根据《湖南岳阳汨罗江北 110kV 输变电工程等项目环境影响报告表》（湖南省湘电试验研究院有限公司，批复文号：湘环评辐表〔2018〕99 号）电磁环境影响评价结论，中和 110kV 变电站建成投运后，厂界工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

因此可以预测，洞庭 110kV 变电站、中和 110kV 变电站本期扩建完成后，扩建间隔侧厂界区域的电磁环境水平能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

8.4.1.2 输电线路电磁环境影响评价结论

8.4.1.2.1 110kV 电缆线路电磁环境影响评价综合结论

类比分析结果表明，类比对象“110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线”运行期的电磁环境水平能够反映本工程新建 110kV 电缆线路工程建成投运后的电磁环境影响状况；类比监测结果表明，类比对象衰减断面的工频电场、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 μ T 的评价标准。因此，可以预测本工程 110kV 电缆线路运行期的工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

8.4.1.2.2 110kV 架空线路电磁环境影响评价综合结论

（1）类比结论

通过类比可行性分析结果表明，单回线路类比对象“110kV 新图线”、双回线路类比对象“110kV 学岳线/学桃梅线”的运行期的电磁环境水平能够反映本工程 110kV 线路建成投运后的电磁环境影响状况；通过类比对象监测结果表明，类比对象运行产生的工频电场及工频磁场监测值均分别满足 4000V/m 及 100 μ T 的标准限值要求。

（2）模式预测结论

①线路经过非居民区

本工程拟建单回、双回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场及工频磁场均分别满足 10kV/m 及 100 μ T 的标准限值要求。

②线路经过居民区（不跨房）

本工程拟建单回、双回线路经过居民区（不跨房）时，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处、距离地面 4.5m 且水平距离 2m 处的工频电场及工频磁场均能分别满足 4000V/m 及 100 μ T 的标准限值要求，但距离地面 7.5m 且水平距离 2m 处的工频电场及工频磁场不能满足相关要求，故需将线路进行抬升。

③线路经过居民区（跨房）

本工程拟建单回、双回线路跨越房屋在保持距离屋顶 5m 垂直高度时，其工频电场强度、磁感应强度均能满足相关标准要求。

（3）电磁环境影响控制措施

当拟建单回线路通过居民区，当导线最小对地高度抬升至 10m 时，线路下方距离地面 7.5m 且水平距离 2m 处工频电场强度、磁感应强度能满足相关标准要求；本工程拟建双回线路通过居民区，当导线最小对地高度抬升至 9m 时，线路下方距离地面 7.5m 且水平距离 2m 处工频电场强度、磁感应强度能满足相关标准要求。

（4）综合结论

综上所述，通过类比分析、理论模式预测，本工程架空输电线路在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》以及环评要求的相关措施的前提下，线路下方及附近区域的电磁环境影响能够满足相应标准限值要求。

8.4.2 声环境影响评价结论

8.4.2.1 变电站

洞庭 110kV 变电站及中和 110kV 变电站本期均仅扩建 1 个出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要声源设备，扩建工程完成后变电站区域及厂界噪声能够维持前期工程水平，不会增加新的影响。

现状监测结果表明洞庭 110kV 变电站扩建间隔侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。根据《湖南岳阳汨罗江北 110kV 输变电工程等项目环境影响报告表》（湖南省湘电试验研究院有限公司，批复文号：湘环评辐表〔2018〕99 号）声环境影响评价结论，中和 110kV 变电站建成投运后，四侧厂界昼、夜间噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

因此，可以预测洞庭 110kV 变电站、中和 110kV 变电站本期扩建完成后，变电站厂界噪声仍能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

8.4.2.2 输电线路

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。

8.4.3 水环境影响评价结论

洞庭 110kV 变电站为无人值班变电站，中和 110kV 变电站为在建变电站，本次间隔扩建工程均不新增值班人员，不新增污水排放量。工程仍沿用前期站内生活污水处理设施，不会对周围水环境产生新的影响。

新建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。

8.4.4 固体废物环境影响评价结论

洞庭 110kV 变电站为无人值班变电站，中和 110kV 变电站为在建变电站，本次间隔扩建工程均不新增值班人员，不新增生活垃圾。工程仍沿用前期建设的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系，不会对环境产生新的影响。

输电线路运行期无固体废物产生。

8.4.5 生态环境影响评价结论

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等环境敏感区，不涉及生态红线，不涉及珍稀濒危野生保护动物集中分布区。

工程拟建线路不可避免的需要穿越屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区，工程穿越水源保护区二级保护区陆域及水域共计 1.2km，需在二级水域范围内立塔 2 基，不涉及一级保护区；工程建设方案与国家及地方相关法律法规要求不冲突。工程运行期无水环境污染产生和排放；施工期的环境影响可通过优化工程建设方案、加强施工期的环境保护管理、水土保持防护措施消除或减少对水源保护区的影响，工程建设对饮用水水源保护区基本不会产生影响。

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。

8.4.6 环境敏感目标的影响评价结论

8.4.6.1 工频电场、工频磁场

洞庭 110kV 变电站、中和 110kV 变电站扩建间隔侧厂界评价范围内无电磁环境敏感目标。

由预测和类比分析可知，本工程建成后，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 μ T 的限值要求。

8.4.6.2 噪声

由监测结果和相关的分析预测可知，本期间隔扩建工程完成后，变电站扩建间隔侧厂界评价范围内的环境敏感目标处的噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相关标准限值要求。

输电线路附近分别处于 1 类、4a 类声功能区的环境敏感保护目标处的昼、夜噪声分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、4a 类标准限值要求。

8.5 综合结论

综上所述，湖南岳阳湘阴县湘阴西 220kV 变电站 110kV 送出工程符合国家产业政策，符合岳阳市城乡发展规划，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，本项目是可行的。

九、电磁环境影响专题评价

9.1 总则

9.1.1 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。

9.1.2 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：

变电站：洞庭 110kV 变电站为户外站，变电站电磁环境评价等级应为二级，中和变电站为户内站，变电站电磁环境评价等级应为三级，由于本工程涉及变电站均仅扩建 1 个出线间隔，不新增主要电气设备及声源设备，因此变电站只做简单影响分析；

输电线路：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；电缆线路电磁环境影响评价工作等级确定为三级。

9.1.3 评价范围

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

- a) 变电站站界外 30m 范围内；
- b) 边导线地面投影外两侧各 30m 范围内；
- c) 电缆管廊两侧边缘各外延 5m 范围内。

9.1.4 评价标准

电磁环境执行《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 μ T；架空线路下其它场所工频电场 10kV/m。

9.1.5 环境敏感目标

本工程电磁环境影响范围内有环境敏感目标，本工程电磁环境敏感目标详见表 3-2。

9.2 电磁环境质量现状监测与评价

9.2.1 监测布点原则

(1) 变电站 110kV 间隔扩建工程：对 110kV 洞庭变电站及 110kV 中和变电站 110kV 出线间隔侧厂界/站址和环境敏感目标分别布点监测。

(2) 配套 110kV 线路工程：对沿线各环境敏感目标分别布点监测。

9.2.2 监测布点及监测点位

(1) 变电站扩建工程：在洞庭 110kV 变电站 110kV 出线间隔侧厂界布设不少于 1 个测点，共 1 个厂界测点；扩建间隔侧评价范围内无电磁环境敏感目标。在中和 110kV 变电站 110kV 出线间隔侧站址处布设不少于 1 个测点，共 1 个测点；扩建间隔侧评价范围内无电磁环境敏感目标。

(2) 线路工程：对线路沿线各环境敏感目标分别布点监测。

具体监测点位见表 9-1。

表 9-1 电磁环境质量现状监测点位表

序号	监测点位描述		监测点位置
一、洞庭 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程			
1	洞庭110kV变电站110kV出线间隔侧厂界	南侧	变电站围墙外 5m
二、中和 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程			
2	中和110kV变电站110kV出线间隔侧站址	西侧	/
三、新建 110kV 输电线路工程			
3	新建110kV输电线路工程	线路沿线环境敏感目标	/

9.2.3 监测时间、监测频次、监测环境和监测单位

监测时间：2019 年 12 月 3 日~6 日。

监测频次：晴好天气下，白天监测一次。

监测环境：详见表 4-2。

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

9.2.4 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。

9.2.5 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 9-2。

表 9-2 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
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 工频电场强度： 0.1V/m~200kV/m 磁感应强度： 1nT~10.0mT	校准单位： 中国舰船研究设计中心检测校准实验室） 证书编号：CAL(2019)-(JZ)-(0007) 有效期：2019.01.15-2020.01.14

9.2.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 9-3。

表 9-3

各监测点位工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	监测点位描述		工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
一、洞庭110kV变电站110kV间隔扩建工程				
1	洞庭110kV变电站110kV出线间隔侧 厂界	南侧	48.7	0.042
二、中和 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程				
2	中和110kV变电站110kV出线间隔侧 站址	西侧	0.2	0.009
三、新建湘阴西-洞庭110kV线路工程				
3	鹤龙湖镇阳雀潭村东方红片七组	杨家西南侧	1.2	0.009
4	鹤龙湖镇阳雀潭村东方红片三组	张家南侧	0.2	0.009
5	鹤龙湖镇普和村王家坝片六组	杨家南侧	4.0	0.010
6	鹤龙湖镇普和村王家坝片五组	周家西侧	2.4	0.011
7		何家西侧	0.2	0.008
8	鹤龙湖镇古潭村二组	朱某华家东侧	0.5	0.009
9		朱某成家东侧	0.6	0.009
10	鹤龙湖镇古潭村十四组	刘家南侧	0.6	0.045
11	鹤龙湖镇古潭村十六组	李家东侧	0.9	0.009
12	鹤龙湖镇古潭村十六组	刘家南侧	0.6	0.017
13	鹤龙湖镇古潭村十五组	韦家南侧	10.4	0.012
14	鹤龙湖镇古潭村十七组	胡家南侧	1.6	0.009
15	鹤龙湖镇古潭村九组	曹家西北侧	5.8	0.012
16		蒋家西北侧	5.0	0.013
17	湘滨镇临资口村吉祥片四组	王家南侧	3.6	0.011
18	湘滨镇临资口村吉祥片四组	蒋家南侧	0.2	0.016
19	湘滨镇临资口村吉祥片六组	周家南侧	6.7	0.015
20	湘滨镇临资口村吉祥片九组	李家南侧	2.4	0.012
21	湘滨镇临资口村十组	苏家西侧	15.7	0.017
22	新泉镇郭家湖村十一组	阳家南侧	7.1	0.011
23	新泉镇郭家湖村十组	刘家南侧	0.7	0.185
24		李家然家南侧	3.6	0.132
25		李家森家南侧	1.8	0.036
26		杨家南侧	1.2	0.055
27	新泉镇郭家湖村三组	宋家南侧	4.6	0.012
28	新泉镇湘家园村南湘片一组	李家东南侧	0.7	0.010
29		陈家东南侧	1.4	0.009
30	新泉镇湘家园村南湘片三组	李家南侧	7.5	0.012

31	新泉镇湘家园村南湘片六组	郭某家南侧*	14.2	0.016
32	新泉镇咸丰围村咸丰围片四组	刘某家东侧	3.8	0.011
33	新泉镇咸丰围村咸丰围片九组	钟某家南侧	1.5	0.011
34		杨某家南侧	0.9	0.008
35	新泉镇咸丰围村荷花片二组	黄某家南侧	1.7	0.012
四、新建湘阴西~中和 110kV 线路工程（单回段）				
36	石塘镇石塘社区王家组	王某家东南侧	2.9	0.009
37	石塘镇石塘社区唐家组	唐某家西南侧	0.7	0.010
38	石塘镇石塘社区三组	徐某家东侧	7.0	0.013
39	石塘镇石塘社区九组	李某家南侧	8.9	0.010
40	石塘镇芙蓉园村齐心片一组	杨某家南侧	0.4	0.009
41	石塘镇白湖新村一组	王某南侧	3.0	0.085
42	石塘镇白湖新村钟家台片一组	1#杨某家东侧	0.4	0.013
43		2#杨某家东侧	0.3	0.011
44	石塘镇白湖新村钟家台片二组	戴某家南侧	2.7	0.010
45	鹤龙湖镇湘裕村裕民片三组	曾某家北侧	0.2	0.009
46		朱某家东南侧	0.3	0.027
47		彭某家东侧	0.9	0.027
48	鹤龙湖镇保和垸村保民片二十一组	曾某鱼塘看护房南侧	12.9	0.012
49	岳阳市湘阴县鹤龙湖镇保合社区	城西泵站宿舍楼南侧	0.5	0.023
50	鹤龙湖镇保合社区十四组	易某家北侧	0.4	0.009
51	湘阴县鹤龙湖镇保合社区	沙场看护房北侧*	66.4	0.078
52	鹤龙湖镇保合社区一组	张某鱼塘看护房南侧	1.1	0.010
53	鹤龙湖镇农场社区鱼钟组	杜某家南侧	0.3	0.010
五、新建汨罗西~周家π入湘阴西变 110kV 线路工程				
54	石塘镇湖南金惠农业科技发展有限公司	粮仓西南侧	0.2	0.009
55	石塘镇石塘社区石塘组	韩某家南侧	2.7	0.037
六、新建袁家铺~洪家坡 II 回（袁家铺侧）改接进湘阴西变 110kV 线路工程				
56	石塘镇石塘社区五组	蒋某家东南侧	0.5	0.008
57	石塘镇石塘社区中坝组	戴某家西侧	1.4	0.014
58	石塘镇石塘社区藕塘组	林某军家北侧	1.6	0.023
59		林某香家北侧	1.2	0.014
60	石塘镇高山村熊家组	熊放某家南侧	4.7	0.011
61		熊建某养殖房南侧	0.2	0.009

62		熊四某家南侧	2.2	0.010
63		熊正某家南侧	1.7	0.065
64		熊细某家南侧	1.4	0.024
65		赵某家东南侧	0.2	0.009
66	石塘镇高山村中堂组	王某家南侧	5.7	0.009
67	石塘镇高山村对门组	杨某家东南侧	6.6	0.012
68	石塘镇高山村	贝丽珠灯饰厂南侧	1.0	0.011
69	石塘镇高山村	新哥土菜馆南侧	0.3	0.166
70	石塘镇高山村大路组	谢某家南侧	2.3	0.010
71	文星街道办事处双桥社区荷塘组	杨某家南侧	4.6	0.054

注：*湘家园村南湘片六组郭某家附近有低压线路，保合社区沙场看护房附近有 110kV 线路。

9.2.7 监测结果分析

9.2.7.1 工频电场

洞庭 110kV 变电站南侧厂界工频电场为 48.7V/m，中和 110kV 变电站西侧站址工频电场为 0.2V/m，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的 4000V/m 公众曝露控制限值；变电站扩建间隔侧无电磁环境敏感目标。

输电线路沿线环境敏感目标处工频电场为 0.2~66.4V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的 4000V/m 公众曝露控制限值。

9.2.7.2 工频磁场

洞庭 110kV 变电站南侧厂界工频磁场为 0.042 μ T，中和 110kV 变电站西侧站址工频磁场为 0.009 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的 100 μ T 公众曝露控制限值；变电站扩建间隔侧无电磁环境敏感目标。

输电线路沿线环境敏感目标处工频磁场为 0.008~0.185 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的 100 μ T 公众曝露控制限值。

9.3 电磁环境影响预测与评价

9.3.1 变电站电磁环境影响预测与评价

9.3.1.1 评价方法

变电站出线间隔扩建工程：采用简要分析的方法进行评价。

9.3.1.2 变电站电磁环境影响评价

洞庭 110kV 变电站及中和 110kV 变电站本期均仅扩建 1 个出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后

对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。

现状监测结果表明，洞庭 110kV 变电站扩建间隔侧厂界区域的电磁环境水平能够满足《电磁环境控制限值》中关于工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的标准限值要求。根据《湖南岳阳汨罗江北 110kV 输变电工程等项目环境影响报告表》（湖南省湘电试验研究院有限公司，批复文号：湘环评辐表〔2018〕99 号）电磁环境影响评价结论，中和 110kV 变电站建成投运后，厂界工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

因此可以预测，洞庭 110kV 变电站、中和 110kV 变电站本期扩建完成后，扩建间隔侧厂界区域的电磁环境水平能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

9.3.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

根据可研资料，本工程含有地埋电缆、架空导线两种形式。本工程电缆线路采用类比分析的方法进行预测与评价；架空线路主要采取单回架设、同塔双回架设的型式，因此，环评按单回架设、同塔双回架设典型情况进行类比分析、理论预测。

9.3.2.1 电缆线路电磁环境影响分析

9.3.2.1.1 预测与评价方法

本工程电缆线路采用类比分析的方法进行预测与评价。

9.3.2.1.2 类比监测与分析

（1）类比监测对象

本工程拟建电缆线路选择长沙“110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线”作为类比对象。

（2）类比可比性分析

本工程电缆线路类比条件见表 9-4。

表 9-4 本工程电缆线路类比条件一览表

项目	类比电缆线路	本工程电缆线路
线路名称	110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线	/
电压等级	110kV	110kV
电缆线路回数	四回	单回
敷设型式	电缆沟	电缆沟
环境条件	长沙、城区	岳阳、乡村

由上表可知，本工程拟建单回电缆线路与类比对象电压等级、敷设型式均相同，类比线路可以较好的反映本工程电缆线路对环境的影响，因此具有可比性。

(3) 类比监测

1) 监测单位：武汉中电工程检测有限公司

2) 监测因子：工频电场、工频磁场

3) 监测布点：电缆线路类比监测断面位于长沙市岳麓区平川路，以电缆线路中心为起点垂直于管廊方向监测，每隔 1m 布一个点，测至距电缆管廊边缘外 5m 处。电缆断面监测布点图见图 9-1。

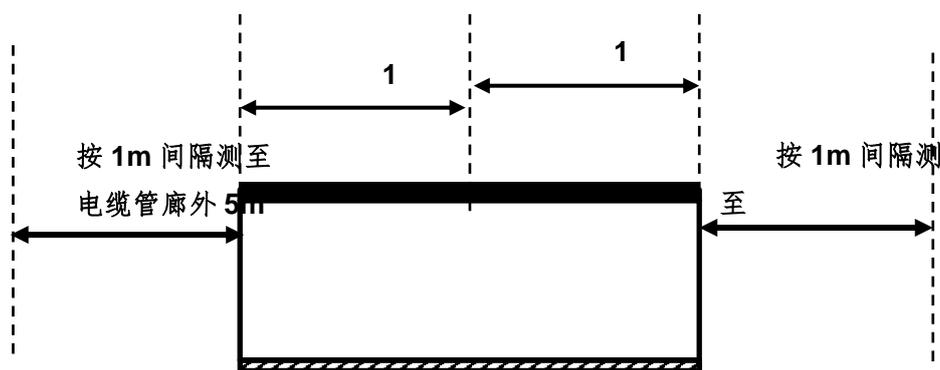


图 9-1 110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线电磁衰减断面监测示意图

(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 9-5，监测时间及监测期环境条件见表 9-6。

表 9-5 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 秀枫延线	112.4~114.1	67.8~113.4	6.2~23.6	5.4~13.2
110kV 秀枫长延线	112.4~113.9	65.6~112.3	6.8~21.2	5.1~14.7
110kV 秀陶岳线	112.4~113.2	183.1~232.5	8.7~44.7	6.3~15.8
110kV 秀梅线	112.4~113.5	176.2~200.6	5.8~38.4	0.9~9.4

表 9-6 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 秀枫延线	2019.8.24	晴	34.7~36.8	52.5~56.8	0.5~2.0
110kV 秀枫长延线					
110kV 秀陶岳线					
110kV 秀梅线					

(5) 监测仪器

类比线路监测使用仪器见表 9-7。

表 9-7 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 秀枫延线	电磁辐射分析仪： SEM-600/LF-04	工频电场强度： 0.1V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT	2019 年 08 月 02 日~2020 年 08 月 01 日
110kV 秀枫长延线			
110kV 秀陶岳线			
110kV 秀梅线			

(6) 类比监测结果

电缆线路类比监测结果见表 9-8。

表 9-8 电缆线路电磁衰减断面类比监测结果

测点位置	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
电缆管廊中心	0.3	0.60
电缆管廊西侧外 0m	0.3	0.52
电缆管廊西侧外 1m	0.3	0.44
电缆管廊西侧外 2m	0.3	0.30
电缆管廊西侧外 3m	0.3	0.20
电缆管廊西侧外 4m	0.3	0.11
电缆管廊西侧外 5m	0.3	0.09
电缆管廊东侧外 0m	0.3	0.49
电缆管廊东侧外 1m	0.3	0.33
电缆管廊东侧外 2m	0.3	0.22
电缆管廊东侧外 3m	0.3	0.11
电缆管廊东侧外 4m	0.4	0.08
电缆管廊东侧外 5m	0.4	0.06

(7) 类比监测结果分析与评价

由表 9-8 类比监测结果可得，类比对象“110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线”电磁衰减断面工频电场为 0.3~0.4V/m，工频磁场为 0.06~0.60 μT ，分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 μT 的控制限值。

通过类比监测结果分析，可预测本工程 110kV 电缆建成投运后，其工频电场、工频磁场均能控制在标准限值内。

9.3.2.2 架空线路电磁环境影响分析

9.3.2.2.1 类比分析

9.3.2.2.1.1 类比监测对象及可类比性

(1) 类比监测对象

本工程拟建单回线路选择长沙 110kV 新图线作为类比对象，同塔双回线路选择长沙

110kV 学岳线/学桃梅线作为类比对象。

(2) 类比可比性分析

本工程线路与类比线路的特性分析见表 9-9。

表 9-9 本工程线路与类比线路可比性分析对照表

架设形式	单回线路		同塔双回线路	
	类比单回线路	本工程单回线路	类比双回线路	本工程双回线路
线路名称	新图线	/	学岳线/学桃梅线	/
电压等级	110kV	110kV	110kV	110kV
杆塔型式	单回架设	单回架设	同塔双回架设	同塔双回架设
架设型式	架空	架空	架空	架空
相序排列	A B C	A B C	A C B B C A	A C B B C A
环境条件	长沙、城区	岳阳、乡村	长沙、城区	岳阳、乡村

由上表可知，本工程拟建单回线路与类比对象“110kV 新图线”、同塔双回线路与类比对象“110kV 学岳线/学桃梅线”的电压等级、相序排列、架线型式均相同，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。

9.3.2.2.1.2 类比监测条件及监测结果

(1) 类比监测点

110kV 新图线监测断面位于#023~#024 之间，导线对地高度 18m。

110kV 学岳线/学桃梅线监测断面位于#023~#024 之间，导线对地高度 16m。

(2) 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 9-10，监测时间及监测期环境条件见表 9-11。

表 9-10 类比监测期间线路运行工况

监测类比线路	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MW)
110kV 新图线	110	71.0	-12.63	-4.87
110kV 学岳线	110	49.6	9.37	1.25
110kV 学桃梅线	110	119.4	21.89	6.23

表 9-11 类比监测时间及环境条件

监测时间	监测时间	天气	温度℃	湿度 RH%	风速 m/s
110kV 新图线	2019.09.16	晴	22.7~27.7	67.0~72.7	0.5~0.8
110kV 学岳线	2019.09.15	晴	23.4~27.8	67.3~72.5	0.6~0.8
110kV 学桃梅线					

(3) 类比监测仪器

类比线路监测使用仪器见表 9-12。

表 9-12 类比监测仪器情况

监测类比线路	仪器型号	检定证书编号	检定有效期至
110kV 新图线	工频电磁辐射分析仪 (SEM-600/LF-04)	XDdj2019-2872	2020 年 6 月 25 日
110kV 学岳线			
110kV 学桃梅线			

(4) 类比监测结果

类比线路电磁监测结果见表 9-13、表 9-14。

表 9-13 110kV 新图线电磁断面类比监测结果

测点位置	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
距线路中心投影点 0m	101.4	0.179
距线路中心投影点 5m	80.7	0.222
距线路中心投影点 10m	81.5	0.171
距线路中心投影点 15m	66.3	0.158
距线路中心投影点 20m	47.8	0.148
距线路中心投影点 25m	32.4	0.120
距线路中心投影点 30m	26.9	0.085
距线路中心投影点 35m	23.0	0.049
距线路中心投影点 40m	15.4	0.024
距线路中心投影点 45m	8.9	0.019
距线路中心投影点 50m	4.4	0.009

表 9-14 110kV 学岳线/学桃梅线电磁断面类比监测结果

测点位置	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
中心线下	243.8	0.812
边导线下	203.7	0.814
距线路中心投影点 5m	136.2	0.621
距线路中心投影点 10m	47.8	0.404
距线路中心投影点 15m	38.4	0.273
距线路中心投影点 20m	27.7	0.190
距线路中心投影点 25m	18.9	0.174
距线路中心投影点 30m	17.5	0.104
距线路中心投影点 35m	9.4	0.083
距线路中心投影点 40m	7.5	0.043
距线路中心投影点 45m	4.3	0.027
距线路中心投影点 50m	1.7	0.013

(5) 监测结果分析

1) 110kV 单回线路

由表 9-13 可知, 类比对象 110kV 新图线电磁衰减断面上的工频电场强度范围在 4.4V/m~101.4V/m, 低于 4000V/m 评价标准; 磁感应强度在 0.009 μ T~0.222 μ T, 低于 100 μ T 评价标准。工频电场、工频磁场随与边导线距离的增加呈总体递减趋势。

2) 110kV 同塔双回线路

由表 9-14 可知, 类比对象 110kV 学岳线/学桃梅线电磁衰减断面上的工频电场强度范围在 1.7~243.8V/m, 低于 4000V/m 评价标准; 磁感应强度在 0.013~0.814 μ T, 低于 100 μ T 评价标准。工频电场、工频磁场随与边导线距离的增加呈总体递减趋势。

9.3.2.2.1.3 类比分析结论

通过类比监测分析, 类比对象运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m、100 μ T 的控制限值要求。

9.3.2.2.2 理论预测

9.3.2.2.2.1 预测模式

(1) 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, 通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。因此, 所计算的地面场强仅对档距中央一段(该处场强最大)是符合的, 其他段的地面场强小于该段。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。

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:

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

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

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

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

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总量。因此只需要计算电场的垂直分量。

(2) 磁感应强度值的计算公式

根据“国标大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法计算高压送电线下空间磁感应强度。

导线下方 A 点处的磁感应强度：

$$B = \mu_0 * H = \frac{I * \mu_0}{2 * \pi * \sqrt{h^2 + L^2}}$$

其中： $\mu_0 = 4 * \pi * 10^{-7}$

式中：B-磁感应强度，单位：T；

H-磁场强度，单位：A/m；

I-导线中的电流值，单位：A；

h-计算 A 点距导线的垂直高度，单位：m；

L-计算 A 点距导线的水平距离，单位：m；

μ_0 -真空导磁率，单位：N/A²。

9.3.2.2.2.2 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) 线路通过非居民区，最小导线对地高度 6.0m、距离地面 1.5m 高度的电磁环境；
 2) 线路通过居民区，导线最小导线对地高度 7.0m、距离地面 1.5m、4.5m 和 7.5m 高度的电磁环境。

3) 对于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。一般平顶房高度按 3m 计算、尖顶房高度按 4.5m 计算，由于尖顶房屋本身高度较平顶房屋高，并且不需预测计算房顶上方 1.5m 高度处的电磁环境，因此如果跨越平顶房屋时如果能够达标，则相同距离情况下跨越尖顶房屋一定能达标，故以跨越平顶房屋为代表更为保守。当线路分别跨越一层、二层、三层平顶房时导线最小对地高度应分别不小于 8m、11m、14m。

分别预测线高 8m、跨越一层房屋时，距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的电磁环境水平；线高 11m、跨越二层房屋时，距离地面 1.5m 和 7.5m 高度处的电磁环境水平；线高 14m、跨越三层房屋时，距离地面 1.5m 和 10.5m 高度处的电磁环境水平。

(3) 参数的选取

根据可研资料，110kV 单回线路采用的架空导线型号有 1×JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线、2×JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线、2×JL3/G1A-300/40 型钢芯铝绞线三种；110kV 同塔双回线路采用的架空导线型号为 1×JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线以及 2×JL3/G1A-300/40 型钢芯铝绞线两种。根据本工程线路不同导线的输送长度以及导线分裂的影响程度，本环评 110kV 单回线路、110kV 同塔双回线路均以 2×JL3/G1A-300/40 型导线为统一代表预测。

根据可研资料，本工程采用了多种规划塔型，本环评选用数量最多或者影响较大的塔型为代表的进行预测：单回路直线塔选用 1C5-ZM2 模块，双回路直线塔 1F6-SZC1 模块。

具体预测参数见表 9-15。

表 9-15 本工程架空线路电磁预测参数

线路回路数		110kV 单回线路	110kV 同塔双回线路
杆塔型式		1C5-ZM2	1F6-SZC1
导线类型		2×JL3/G1A-300/40	
导线半径 (mm)		11.95	
电流 (A)		754	
相序排列		A B C	A C B B C A
导线间距 (m)	水平	3.3	3.2/3.95/3.2
	垂直	4.2	3.9/4.4

一、线路不跨越居民房屋时		
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
		地面 1.5m
	居民区	地面 4.5m (对应 1 层平顶房楼顶或 2 层尖顶房屋)
		地面 7.5m (对应 2 层平顶房楼顶或 3 层尖顶房屋)
二、线路跨越居民房屋时		
底层导线对地最小距离 (m)	居民区	跨越 1 层平顶房屋: 线高 8m, 距离地面 1.5m、4.5m 处
		跨越 2 层平顶房屋: 线高 11m, 距离地面 1.5m、7.5m 处
		跨越 3 层平顶房屋: 线高 14m, 距离地面 1.5m、10.5m 处

9.3.2.2.2.3 预测结果

(1) 线路不跨越居民房屋时预测结果

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 9-16 及图 9-2、图 9-3; 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 9-17 及图 9-4、图 9-5。

表 9-16 110kV 单回线路 (典型杆塔) 工频电磁场预测结果表

项目 与线路关系		工频电场强度 (kV/m)				磁感应强度 (μT)			
		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)	距边相导线距离 (m)	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
		0	边导线内	2.01	1.62	-	-	28.04	21.45
1	边导线内	2.25	1.76	-	-	27.85	21.26	-	-
2	边导线内	2.73	2.06	-	-	27.14	20.64	-	-
3	边导线内	3.13	2.32	-	-	25.66	19.55	-	-
3.3	边导线下	3.20	2.38	-	-	25.04	19.13	-	-
4.3	1	3.22	2.44	-	-	22.47	17.47	-	-
5.3	2	2.97	2.34	3.90	6.19	19.46	15.55	33.04	59.18
6.3	3	2.58	2.12	3.01	3.78	16.49	13.59	24.91	36.09
7.3	4	2.15	1.85	2.32	2.59	13.83	11.75	19.08	24.73
8.3	5	1.76	1.58	1.82	1.89	11.61	10.12	14.97	18.17
9.3	6	1.43	1.33	1.44	1.44	9.79	8.73	12.02	13.99
10.3	7	1.16	1.11	1.16	1.13	8.33	7.55	9.85	11.13
11.3	8	0.94	0.93	0.95	0.91	7.14	6.57	8.21	9.09
12.3	9	0.78	0.78	0.78	0.75	6.17	5.74	6.95	7.57
13.3	10	0.65	0.66	0.66	0.63	5.38	5.05	5.96	6.41
18.3	15	0.31	0.32	0.31	0.30	3.00	2.90	3.17	3.29
23.3	20	0.18	0.19	0.18	0.18	1.89	1.85	1.96	2.01
28.3	25	0.12	0.12	0.12	0.12	1.30	1.28	1.33	1.35
33.3	30	0.09	0.09	0.09	0.09	0.95	0.94	0.96	0.97

项目 与线路关系		工频电场强度 (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 4.5m	地面 7.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
38.3	35	0.07	0.07	0.07	0.07	0.72	0.71	0.73	0.73
43.3	40	0.05	0.05	0.05	0.05	0.56	0.56	0.57	0.57
48.3	45	0.04	0.04	0.04	0.04	0.45	0.45	0.46	0.46
53.3	50	0.04	0.04	0.04	0.03	0.37	0.37	0.38	0.38

注：根据设计规范，110kV 线路与建筑物之间的水平距离不得小于 2.0m，因此在线高同等高度的水平面附近边导线外 2.0m 范围内不允许存在居民类房屋等建筑物，预测结果无意义，上表中将该范围内的地面 4.5m 高度处（二层尖顶楼房）、7.5m 高度处（三层尖顶楼房）的计算结果以“—”代替；为反映线路在居民区最小线路高度下的电磁环境影响水平，将地面处（1.5m 高）的计算结果全部列出，下同。

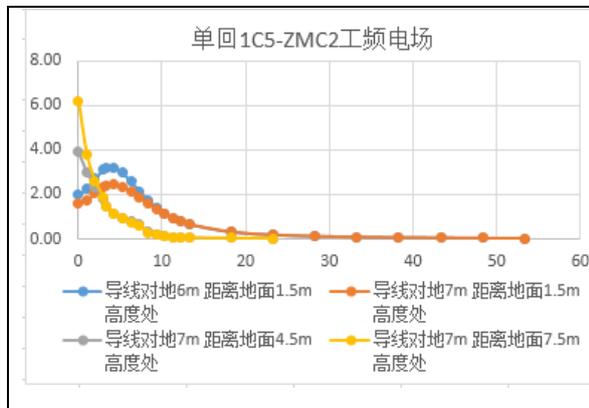


图 9-2 110kV 单回线路工频电场预测分布图

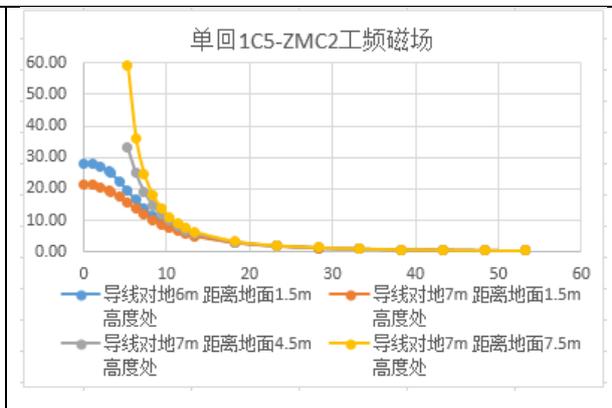


图 9-3 110kV 单回线路工频磁场预测分布图

表 9-17 110kV 双回线路（典型杆塔）工频电磁场预测结果表

项目 与线路关系		工频电场强度 (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 4.5m	地面 7.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
0	边导线内	1.92	1.50	-	-	22.95	16.86	-	-
1	边导线内	2.12	1.61	-	-	22.79	16.70	-	-
2	边导线内	2.52	1.84	-	-	22.19	16.19	-	-
3	边导线内	2.82	2.03	-	-	20.94	15.29	-	-
3.95	边导线下	2.84	2.08	-	-	19.09	14.09	-	-
4.95	1	2.59	1.97	-	-	16.67	12.59	-	-
5.95	2	2.18	1.74	2.92	5.32	14.14	10.99	24.63	49.51
6.95	3	1.73	1.46	2.17	3.42	11.81	9.45	18.74	32.75
7.95	4	1.32	1.18	1.61	2.32	9.80	8.06	14.47	22.98
8.95	5	0.99	0.92	1.20	1.64	8.14	6.85	11.36	16.80

项目		工频电场强度 (kV/m)				磁感应强度 (μT)			
与线路关系		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)	距边相导线距离 (m)	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
9.95	6	0.73	0.71	0.90	1.19	6.77	5.81	9.05	12.67
10.95	7	0.54	0.54	0.68	0.88	5.67	4.95	7.30	9.79
11.95	8	0.39	0.41	0.51	0.67	4.77	4.22	5.97	7.72
12.95	9	0.28	0.30	0.39	0.51	4.04	3.62	4.93	6.19
13.95	10	0.20	0.22	0.30	0.40	3.44	3.12	4.11	5.04
18.95	15	0.06	0.05	0.09	0.14	1.68	1.58	1.88	2.12
23.95	20	0.06	0.04	0.06	0.08	0.92	0.88	0.99	1.08
28.95	25	0.05	0.05	0.05	0.05	0.55	0.54	0.59	0.62
33.95	30	0.04	0.04	0.04	0.04	0.36	0.35	0.37	0.39
38.95	35	0.04	0.03	0.03	0.03	0.24	0.24	0.25	0.26
43.95	40	0.03	0.03	0.03	0.03	0.17	0.17	0.18	0.18
48.95	45	0.02	0.02	0.02	0.02	0.13	0.13	0.13	0.13
53.95	50	0.02	0.02	0.02	0.02	0.10	0.10	0.10	0.10

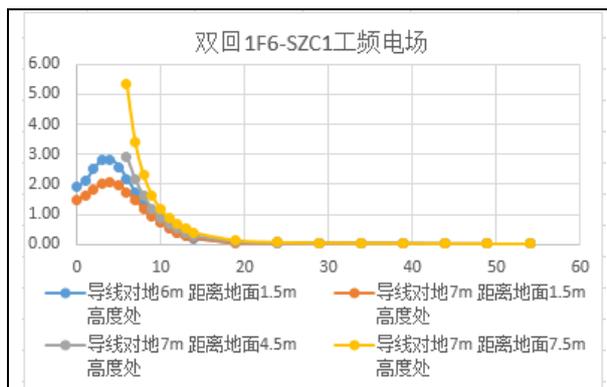


图 9-4 110kV 双回线路工频电场预测分布图

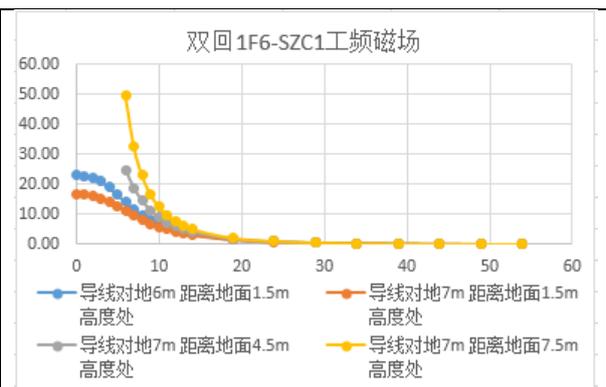


图 9-5 110kV 双回线路工频磁场预测分布图

(2) 线路跨越居民房屋时预测结果

线路跨越居民房屋时，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 9-18、表 9-19 及图 9-6、图 9-7；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 9-20、表 9-21 及图 9-8、图 9-9。

表 9-18 110kV 单回线路（典型杆塔）跨越房屋时工频电场预测结果表

项目		工频电场强度 (kV/m)					
与线路关系		导线对地 8m		导线对地 11m		导线对地 14m	
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 1.5m	地面 7.5m	地面 1.5m	地面 10.5m
0	边导线内	1.33	3.30	0.82	3.48	0.56	3.55
1	边导线内	1.42	3.38	0.84	3.52	0.56	3.57

项目 与线路关系		工频电场强度 (kV/m)					
距线路 中心距 离 (m)	距边相导 线距离 (m)	导线对地 8m		导线对地 11m		导线对地 14m	
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 1.5m	地面 7.5m	地面 1.5m	地面 10.5m
2	边导线内	1.61	3.57	0.90	3.59	0.58	3.60
3	边导线内	1.79	3.67	0.96	3.55	0.61	3.51
3.3	边导线下	1.83	3.65	0.98	3.49	0.62	3.44
4.3	1	1.90	3.40	1.03	3.17	0.64	3.08
5.3	2	1.87	2.96	1.05	2.71	0.66	2.61
6.3	3	1.75	2.47	1.04	2.24	0.66	2.15
7.3	4	1.59	2.02	1.00	1.84	0.66	1.76
8.3	5	1.40	1.65	0.94	1.51	0.64	1.44
9.3	6	1.22	1.36	0.87	1.26	0.62	1.20
10.3	7	1.05	1.12	0.80	1.05	0.59	1.01
11.3	8	0.89	0.93	0.72	0.89	0.55	0.85
12.3	9	0.77	0.78	0.65	0.76	0.52	0.73
13.3	10	0.66	0.66	0.58	0.65	0.48	0.63
18.3	15	0.33	0.32	0.34	0.34	0.31	0.34
23.3	20	0.19	0.19	0.20	0.20	0.20	0.20
28.3	25	0.13	0.12	0.13	0.13	0.14	0.14
33.3	30	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10

表 9-19 110kV 单回线路（典型杆塔）跨越房屋时工频磁场预测结果表

项目 与线路关系		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 8m		导线对地 11m		导线对地 14m	
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 1.5m	地面 7.5m	地面 1.5m	地面 10.5m
0	边导线内	16.79	37.39	9.09	37.39	5.63	37.39
1	边导线内	16.64	37.42	9.03	37.42	5.60	37.42
2	边导线内	16.17	37.09	8.84	37.09	5.52	37.09
3	边导线内	15.39	35.34	8.55	35.34	5.40	35.34
3.3	边导线下	15.10	34.42	8.45	34.42	5.35	34.42
4.3	1	13.98	30.14	8.03	30.14	5.17	30.14
5.3	2	12.69	25.00	7.56	25.00	4.96	25.00
6.3	3	11.34	20.22	7.04	20.22	4.73	20.22
7.3	4	10.03	16.30	6.51	16.30	4.47	16.30
8.3	5	8.83	13.26	5.98	13.26	4.21	13.26
9.3	6	7.76	10.92	5.47	10.92	3.95	10.92
10.3	7	6.82	9.11	4.99	9.11	3.69	9.11
11.3	8	6.01	7.70	4.54	7.70	3.45	7.70
12.3	9	5.31	6.58	4.14	6.58	3.21	6.58
13.3	10	4.72	5.69	3.77	5.69	2.98	5.69
18.3	15	2.79	3.09	2.43	3.09	2.08	3.09

项目 与线路关系		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 8m		导线对地 11m		导线对地 14m	
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 1.5m	地面 7.5m	地面 1.5m	地面 10.5m
23.3	20	1.81	1.93	1.65	1.93	1.48	1.93
28.3	25	1.26	1.32	1.18	1.32	1.09	1.32
33.3	30	0.92	0.95	0.88	0.95	0.83	0.95

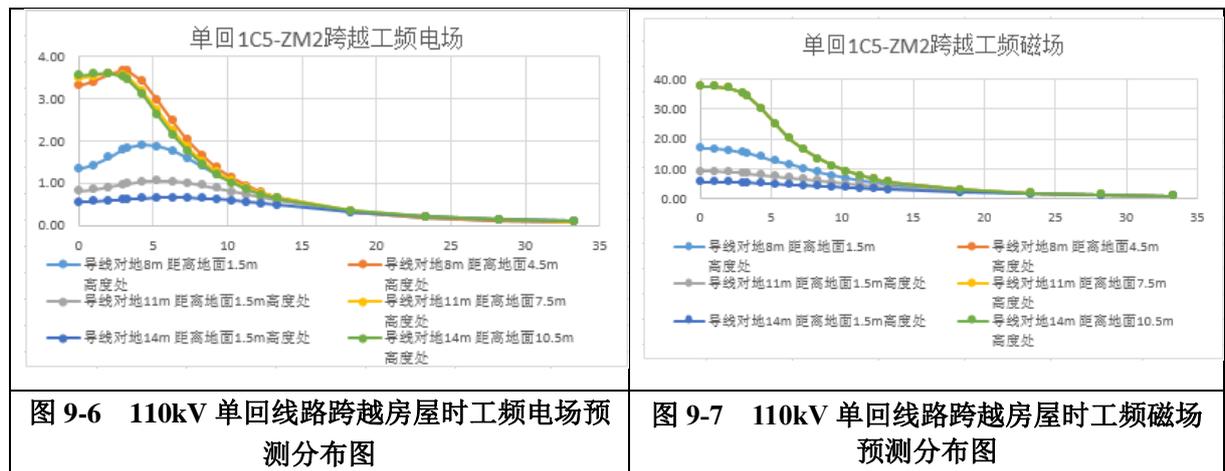


表 9-20 110kV 双回线路（典型杆塔）跨越房屋时工频电场预测结果表

项目 与线路关系		工频电场强度 (kV/m)					
距线路 中心距 离 (m)	距边相导 线距离 (m)	导线对地 8m		导线对地 11m		导线对地 14m	
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 1.5m	地面 7.5m	地面 1.5m	地面 10.5m
0	边导线内	1.19	3.11	0.67	3.23	0.42	3.27
1	边导线内	1.25	3.18	0.68	3.27	0.43	3.29
2	边导线内	1.40	3.33	0.72	3.32	0.44	3.31
3	边导线内	1.52	3.37	0.76	3.25	0.45	3.22
3.95	边导线下	1.57	3.17	0.79	3.00	0.46	2.94
4.95	1	1.52	2.75	0.79	2.58	0.47	2.51
5.95	2	1.40	2.25	0.77	2.11	0.46	2.05
6.95	3	1.22	1.79	0.72	1.69	0.45	1.65
7.95	4	1.03	1.39	0.66	1.34	0.43	1.31
8.95	5	0.84	1.08	0.59	1.06	0.40	1.05
9.95	6	0.67	0.84	0.51	0.84	0.37	0.84
10.95	7	0.53	0.64	0.44	0.67	0.33	0.68
11.95	8	0.41	0.50	0.37	0.54	0.30	0.55
12.95	9	0.32	0.38	0.31	0.43	0.26	0.45
13.95	10	0.24	0.30	0.26	0.35	0.23	0.37
18.95	15	0.05	0.09	0.08	0.12	0.10	0.14
23.95	20	0.03	0.05	0.02	0.05	0.04	0.06
28.95	25	0.04	0.04	0.02	0.03	0.02	0.04

项目		工频电场强度 (kV/m)					
与线路关系		导线对地 8m		导线对地 11m		导线对地 14m	
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 1.5m	地面 7.5m	地面 1.5m	地面 10.5m
33.95	30	0.04	0.04	0.02	0.03	0.02	0.03

表 9-21 110kV 双回线路（典型杆塔）跨越房屋时工频磁场预测结果表

项目		磁感应强度 (μT)					
与线路关系		导线对地 8m		导线对地 11m		导线对地 14m	
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 1.5m	地面 7.5m	地面 1.5m	地面 10.5m
0	边导线内	12.65	31.78	6.02	31.78	3.30	31.78
1	边导线内	12.53	31.82	5.98	31.82	3.28	31.82
2	边导线内	12.15	31.55	5.84	31.55	3.23	31.55
3	边导线内	11.53	30.06	5.63	30.06	3.14	30.06
3.95	边导线下	10.73	27.04	5.36	27.04	3.04	27.04
4.95	1	9.75	22.79	5.03	22.79	2.90	22.79
5.95	2	8.69	18.53	4.66	18.53	2.75	18.53
6.95	3	7.64	14.87	4.28	14.87	2.59	14.87
7.95	4	6.66	11.94	3.89	11.94	2.42	11.94
8.95	5	5.77	9.64	3.52	9.64	2.24	9.64
9.95	6	4.99	7.86	3.17	7.86	2.08	7.86
10.95	7	4.31	6.46	2.84	6.46	1.91	6.46
11.95	8	3.73	5.36	2.55	5.36	1.75	5.36
12.95	9	3.23	4.48	2.28	4.48	1.61	4.48
13.95	10	2.81	3.78	2.04	3.78	1.47	3.78
18.95	15	1.47	1.78	1.18	1.78	0.94	1.78
23.95	20	0.84	0.96	0.72	0.96	0.61	0.96
28.95	25	0.52	0.57	0.46	0.57	0.40	0.57
33.95	30	0.34	0.36	0.31	0.36	0.28	0.36

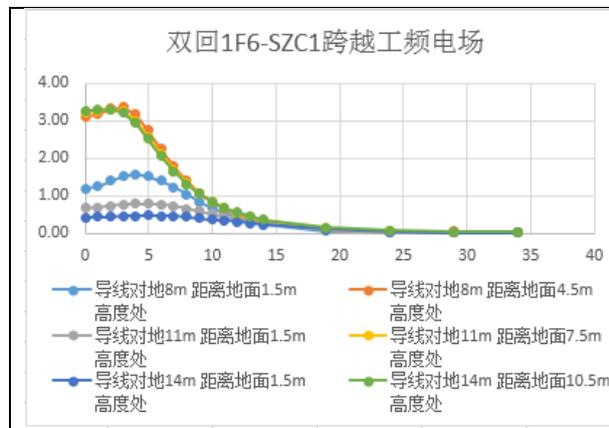


图 9-8 110kV 双回线路跨越房屋时工频电场预测分布图

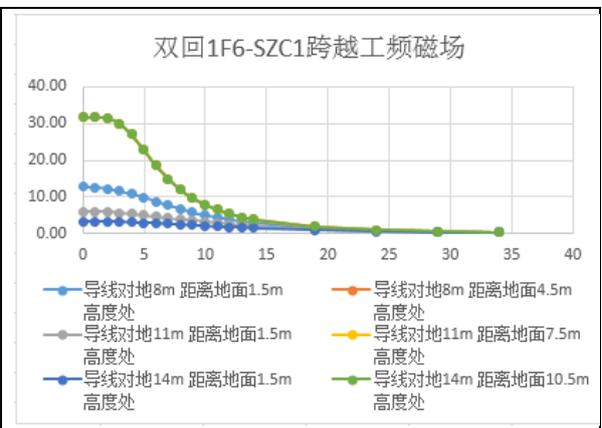


图 9-9 110kV 双回线路跨越房屋时工频磁场预测分布图

9.3.2.2.2.4 分析与评价

(1) 线路不跨越居民房屋时

1) 单回线路

①工频电场

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 3.22kV/m，满足 10kV/m 的标准限值。

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、4.5m 且水平距离 2m 处高度处的工频电场强度最大值分别为 2.44kV/m、3.90kV/m，均满足 4000V/m 的标准限值；距离地面 7.5m 且水平距离 2m 处工频电场强度最大值为 6.19kV/m，不满足 4000V/m 的标准限值。

②工频磁场

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 28.04 μ T，满足 100 μ T 的标准限值。

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、4.5m 且水平距离 2m 高度处、7.5m 且水平距离 2m 高度处磁感应强度最大值分别为 21.45 μ T、33.04 μ T、59.18 μ T，均满足 100 μ T 的标准限值。

2) 双回线路

①工频电场

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 2.84kV/m，满足 10kV/m 的标准限值。

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、4.5m 且水平距离 2m 处高度处的工频电场强度最大值分别为 2.08kV/m、2.92kV/m，均满足 4000V/m 的标准限值；距离地面 7.5m 且水平距离 2m 处工频电场强度最大值为 5.32kV/m，不满足 4000V/m 的标准限值。

②工频磁场

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 22.95 μ T，满足 100 μ T 的标准限值。

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、4.5m 且水平距离 2m 高度处、7.5m 且水平距离 2m 高度处磁感应强度最大值分别为 16.86 μ T、24.63 μ T、49.51 μ T，均满足 100 μ T 的标准限值。

(2) 线路跨越居民房屋时

单回线路、双回线路、混压四回线路跨越房屋，导线距离房顶保持 5m 的垂直高度时：

①工频电场

跨越一层平顶房屋，导线对地最小距离为 8m，距离地面 1.5m、4.5m 高度处；
 跨越二层平顶房屋，导线对地最小距离为 11m，距离地面 1.5m、7.5m 高度处；
 跨越三层平顶房屋，导线对地最小距离为 14m，距离地面 1.5m、10.5m 高度处；
 其工频电场均满足 4000V/m 的标准限值。

②工频磁场

跨越一层平顶房屋，导线对地最小距离为 8m，距离地面 1.5m、4.5m 高度处；
 跨越二层平顶房屋，导线对地最小距离为 11m，距离地面 1.5m、7.5m 高度处；
 跨越三层平顶房屋，导线对地最小距离为 14m，距离地面 1.5m、10.5m 高度处；
 其工频磁场均满足 100 μ T 的标准限值。

9.3.2.2.2.5 电磁环境影响控制措施

由以上计算数据和分析论证结果可知，本工程拟建单回、双回线路通过居民区，导线最小对地设计高度 7m 时，线路下方距离地面 7.5m 且水平距离 2m 处工频电场强度不满足 4000V/m，需采取抬升线高的措施。

为避免线路工频电场超标对附近居民造成影响，可以采用抬升线路对地高度的措施。相关计算结果见表 9-22、表 9-23，相应变化趋势见图 9-10~图 9-13。

表 9-22 110kV 单回线路（典型杆塔）抬升线高后工频电磁场预测结果表

项目		工频电场强度 (kV/m)			磁感应强度 (μ T)		
与线路关系	距线路中心距离 (m)	导线对地	导线对地	导线对地	导线对地	导线对地	导线对地
		10m 地面 1.5m	10m 地面 4.5m	10m 地面 7.5m	10m 地面 1.5m	10m 地面 4.5m	10m 地面 7.5m
	0	0.95	-	-	10.96	-	-
	1	0.99	-	-	10.87	-	-
	2	1.07	-	-	10.62	-	-
	3	1.16	-	-	10.22	-	-
	3.3	1.18	-	-	10.08	-	-
	4.3	1.24	-	-	9.51	-	-
	5.3	1.25	1.82	3.58	8.87	15.55	33.04
	6.3	1.22	1.66	2.75	8.17	13.59	24.91
	7.3	1.16	1.48	2.14	7.46	11.75	19.08
	8.3	1.08	1.30	1.69	6.78	10.12	14.97
	9.3	0.98	1.13	1.36	6.13	8.73	12.02

项目 与线路关系		工频电场强度 (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	导线对地	导线对地	导线对地	导线对地	导线对地
		10m 地面 1.5m	10m 地面 4.5m	10m 地面 7.5m	10m 地面 1.5m	10m 地面 4.5m	10m 地面 7.5m
10.3	7	0.88	0.98	1.11	5.53	7.55	9.85
11.3	8	0.79	0.85	0.92	4.99	6.57	8.21
12.3	9	0.70	0.73	0.78	4.51	5.74	6.95
13.3	10	0.62	0.64	0.66	4.07	5.05	5.96
18.3	15	0.34	0.34	0.33	2.55	2.90	3.17
23.3	20	0.20	0.20	0.20	1.71	1.85	1.96
28.3	25	0.13	0.13	0.13	1.21	1.28	1.33
33.3	30	0.09	0.09	0.09	0.90	0.94	0.96
38.3	35	0.07	0.07	0.07	0.69	0.71	0.73
43.3	40	0.05	0.05	0.05	0.55	0.56	0.57
48.3	45	0.04	0.04	0.04	0.44	0.45	0.46
53.3	50	0.04	0.04	0.04	0.37	0.37	0.38

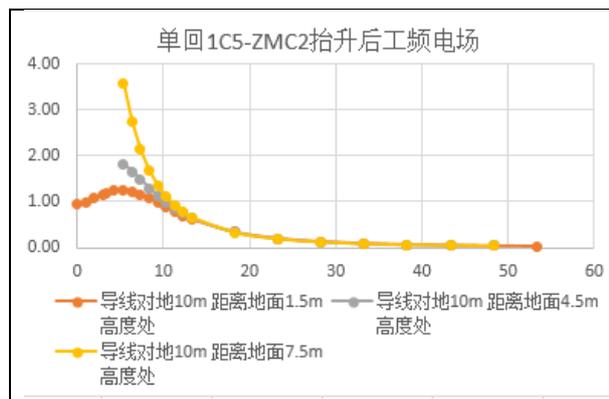


图 9-10 110kV 单回线路抬升线高后工频电场预测分布图

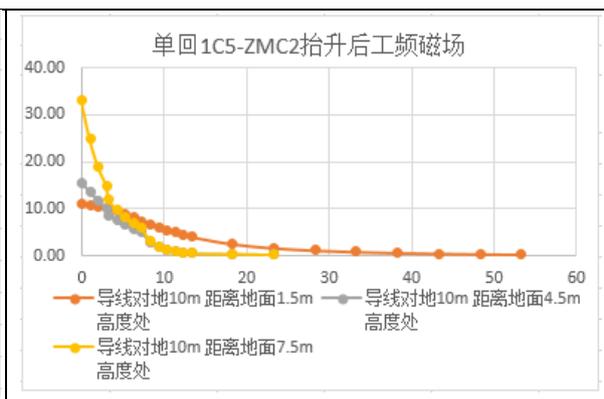
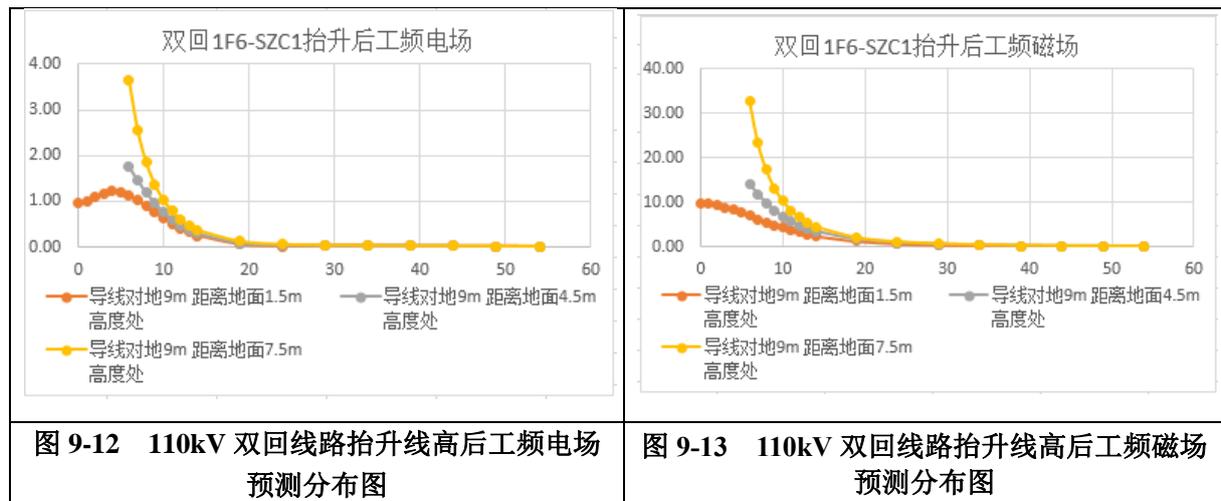


图 9-11 110kV 单回线路抬升线高后工频磁场预测分布图

表 9-23 110kV 双回线路（典型杆塔）抬升线高后工频电磁场预测结果表

项目 与线路关系		工频电场强度 (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	导线对地	导线对地	导线对地	导线对地	导线对地
		9m 地面 1.5m	9m 地面 4.5m	9m 地面 7.5m	9m 地面 1.5m	9m 地面 4.5m	9m 地面 7.5m
0	边导线内	0.96	-	-	9.70	-	-
1	边导线内	1.00	-	-	9.61	-	-
2	边导线内	1.09	-	-	9.34	-	-
3	边导线内	1.18	-	-	8.91	-	-
3.95	边导线下	1.22	-	-	8.37	-	-
4.95	1	1.20	-	-	7.70	-	-
5.95	2	1.13	1.75	3.64	6.97	14.14	32.75
6.95	3	1.02	1.46	2.56	6.24	11.81	23.36

项目 与线路关系		工频电场强度 (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	导线对地	导线对地	导线对地	导线对地	导线对地
		9m 地面 1.5m	9m 地面 4.5m	9m 地面 7.5m	9m 地面 1.5m	9m 地面 4.5m	9m 地面 7.5m
7.95	4	0.89	1.19	1.85	5.53	9.80	17.31
8.95	5	0.75	0.96	1.37	4.87	8.14	13.20
9.95	6	0.62	0.76	1.03	4.28	6.77	10.29
10.95	7	0.51	0.61	0.79	3.75	5.67	8.17
11.95	8	0.41	0.48	0.61	3.28	4.77	6.59
12.95	9	0.32	0.38	0.47	2.88	4.04	5.38
13.95	10	0.25	0.30	0.37	2.53	3.44	4.45
18.95	15	0.06	0.09	0.13	1.37	1.68	1.97
23.95	20	0.02	0.04	0.06	0.80	0.92	1.03
28.95	25	0.03	0.04	0.04	0.50	0.55	0.60
33.95	30	0.03	0.03	0.04	0.33	0.36	0.38
38.95	35	0.03	0.03	0.03	0.23	0.24	0.25
43.95	40	0.03	0.03	0.03	0.16	0.17	0.18
48.95	45	0.02	0.02	0.02	0.12	0.13	0.13
53.95	50	0.02	0.02	0.02	0.09	0.10	0.10



由以上计算结果可知：本工程拟建单回线路通过居民区，当导线最小对地高度抬升至 10m 时，线路下方距离地面 7.5m 且水平距离 2m 处工频电场强度、磁感应强度能满足相关标准要求；本工程拟建双回线路通过居民区，当导线最小对地高度抬升至 9m 时，线路下方距离地面 7.5m 且水平距离 2m 处工频电场强度、磁感应强度能满足相关标准要求。

9.4 电磁环境影响评价综合结论

9.4.1 变电站电磁环境影响评价综合结论

洞庭 110kV 变电站及中和 110kV 变电站本期均仅扩建 1 个出线间隔，扩建工程不

新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。

现状监测结果表明，洞庭 110kV 变电站扩建间隔侧厂界区域的电磁环境水平能够满足《电磁环境控制限值》中关于工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的标准限值要求。根据《湖南岳阳汨罗江北 110kV 输变电工程等项目环境影响报告表》（湖南省湘电试验研究院有限公司，批复文号：湘环评辐表（2018）99 号）电磁环境影响评价结论，中和 110kV 变电站建成投运后，厂界工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

因此可以预测，洞庭 110kV 变电站、中和 110kV 变电站本期扩建完成后，扩建间隔侧厂界区域的电磁环境水平能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

9.4.2 输电线路电磁环境影响评价综合结论

9.4.2.1 110kV 电缆线路电磁环境影响评价综合结论

类比分析结果表明，类比对象“110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线”运行期的电磁环境水平能够反映本工程新建 110kV 电缆线路工程建成投运后的电磁环境影响状况；类比监测结果表明，类比对象衰减断面的工频电场、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 μ T 的评价标准。因此，可以预测本工程 110kV 电缆线路运行期的工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

9.4.2.2 110kV 架空线路电磁环境影响评价综合结论

9.4.2.2.1 类比结论

通过类比可行性分析结果表明，单回线路类比对象“110kV 新图线”、双回线路类比对象“110kV 学岳线/学桃梅线”的运行期的电磁环境水平能够反映本工程 110kV 线路建成投运后的电磁环境影响状况；通过类比对象监测结果表明，类比对象运行产生的工频电场及工频磁场监测值均分别满足 4000V/m 及 100 μ T 的标准限值要求。

9.4.2.2.2 模式预测结论

（1）线路经过非居民区

本工程拟建单回、双回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场及工频磁场均分别满足 10kV/m 及 100 μ T 的标准限值要求。

(2) 线路经过居民区（不跨房）

本工程拟建单回、双回线路经过居民区（不跨房）时，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处、距离地面 4.5m 且水平距离 2m 处的工频电场及工频磁场均能分别满足 4000V/m 及 100 μ T 的标准限值要求，但距离地面 7.5m 且水平距离 2m 处的工频电场及工频磁场不能满足相关要求，故需将线路进行抬升。

(3) 线路经过居民区（跨房）

本工程拟建单回、双回线路跨越房屋在保持距离屋顶 5m 垂直高度时，其工频电场强度、磁感应强度均能满足相关标准要求。

9.4.2.2.3 电磁环境影响控制措施

当拟建单回线路通过居民区，当导线最小对地高度抬升至 10m 时，线路下方距离地面 7.5m 且水平距离 2m 处工频电场强度、磁感应强度能满足相关标准要求；本工程拟建双回线路通过居民区，当导线最小对地高度抬升至 9m 时，线路下方距离地面 7.5m 且水平距离 2m 处工频电场强度、磁感应强度能满足相关标准要求。

本工程架空输电线路采取电磁环境影响控制措施后，当单回线路、双回线路经过居民区，出现非跨越房屋和跨越房屋两种情况时，导线对地最小高度见表 9-24。

表 9-24 本工程架空输电线路采取电磁环境影响控制措施后的导线对地最小高度

架设形式 \ 跨越情况	非跨越房屋			跨越房屋		
	经过 1 层尖顶房	经过 1 层平顶房或 2 层尖顶房	经过 2 层平顶房或 3 层尖顶房	跨越 1 层房屋	跨越 2 层房屋	跨越 3 层房屋
	地面 1.5m	地面 4.5m 且水平距离 2m	地面 7.5m 且水平距离 2m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
单回线路	7m	7m	10m	8m	11m	14m
双回线路	7m	7m	9m	8m	11m	14m

9.4.2.2.4 综合结论

综上所述，通过类比分析、理论模式预测，本工程架空输电线路在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》以及环评要求的相关措施的前提下，线路下方及附近区域的电磁环境影响能够满足相应标准限值要求。

十、附件、附图

10.1 附件

10.1.1 委托函

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。

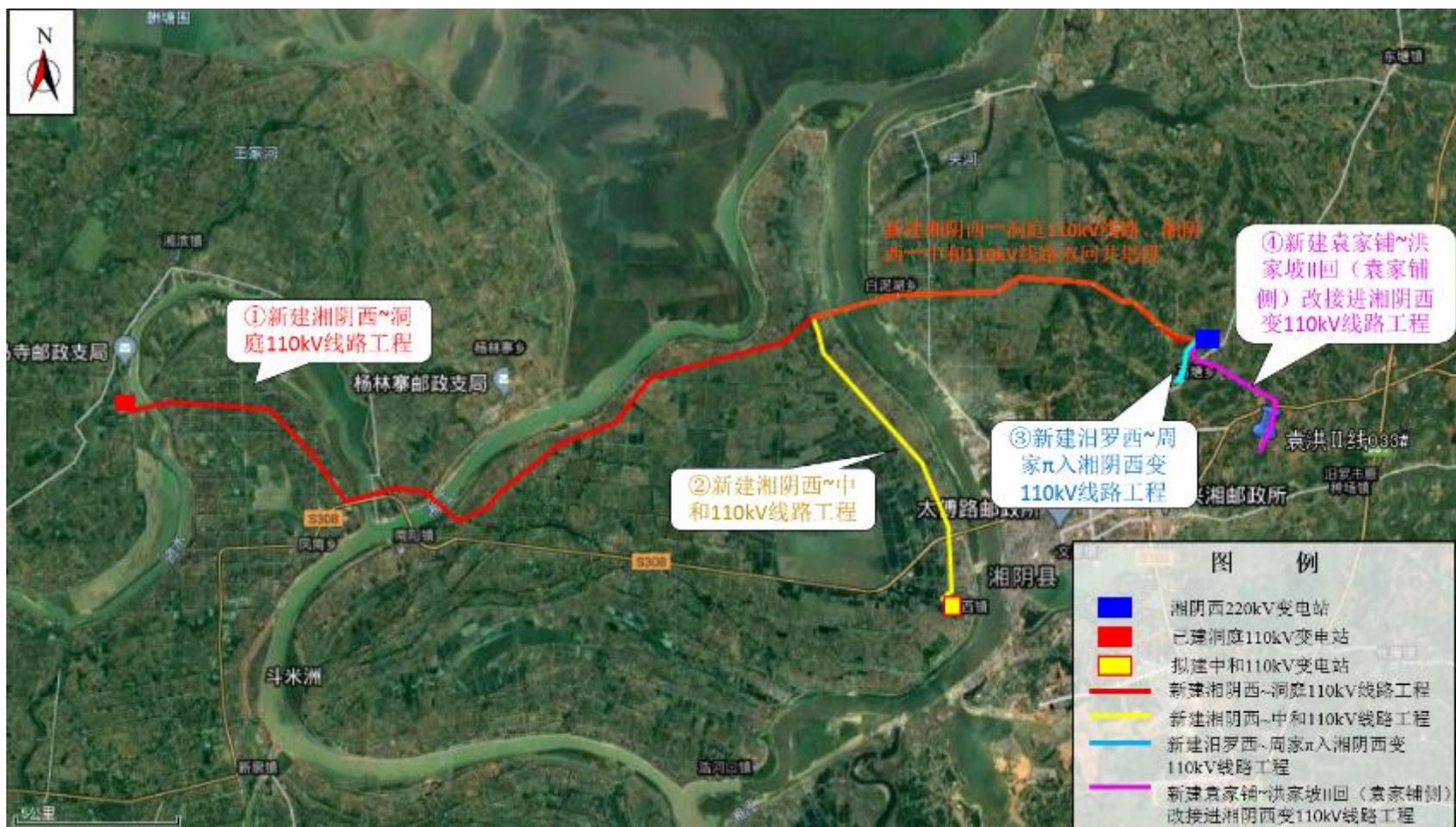
国网湖南省电力有限公司岳阳供电公司

2019 年 9 月 5 日



10.2 附图

10.2.1 湖南岳阳湘阴县湘阴西 220kV 变电站 110kV 送出工程路径示意图



10.2.2 湖南岳阳湘阴县湘阴西 220kV 变电站 110kV 送出工程敏感点分布示意图

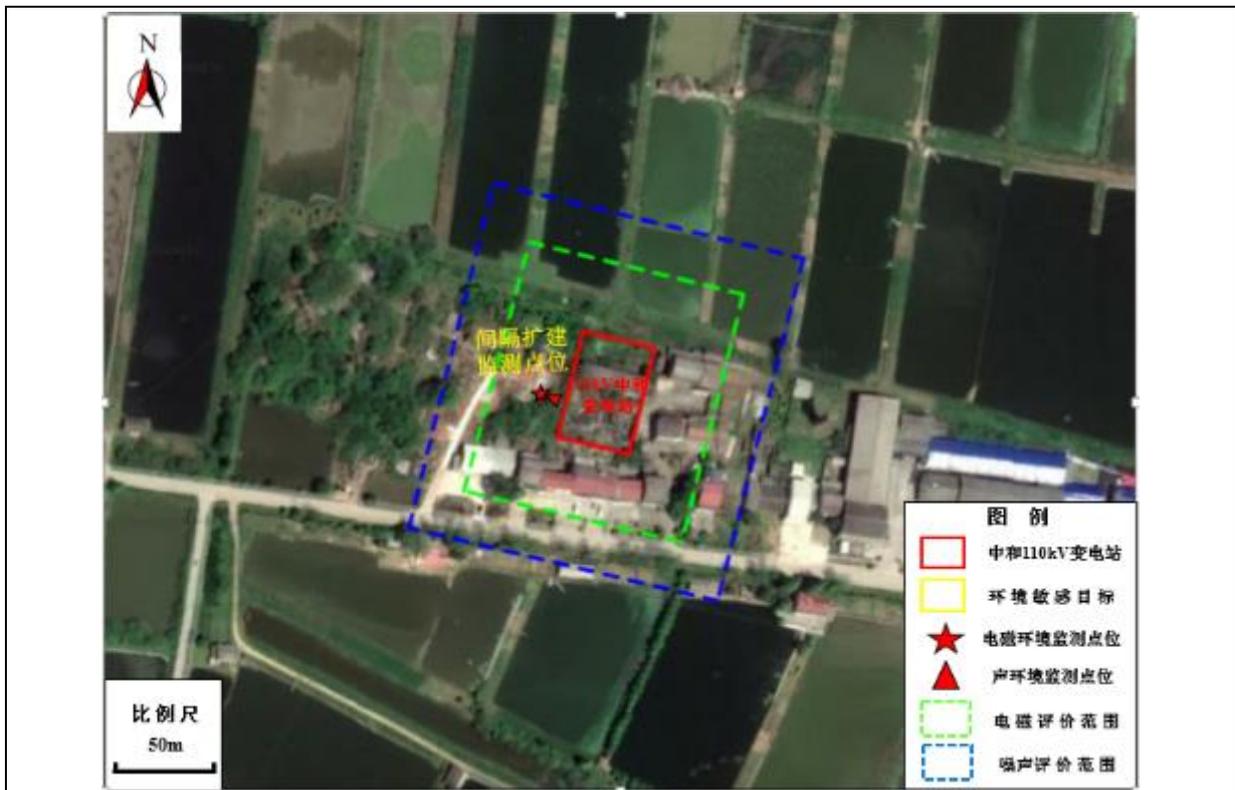


10.2.3 湖南岳阳湘阴西 220kV 变电站 110kV 送出工程敏感点与工程位置关系示意图

10.2.3.1 洞庭 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程



10.2.3.2 中和 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程



10.2.3.3 湘阴西~洞庭 110kV 线路工程



敏感点1-1：岳阳市湘阴县鹤龙湖镇阳雀潭村东方红片七组



敏感点1-2：岳阳市湘阴县鹤龙湖镇阳雀潭村东方红片三组



敏感点1-3：岳阳市湘阴县鹤龙湖镇普和村王家坝片六组



敏感点1-4：岳阳市湘阴县鹤龙湖镇普和村王家坝片五组



敏感点1-5：岳阳市湘阴县鹤龙湖镇古潭村二组



敏感点1-6：岳阳市湘阴县鹤龙湖镇古潭村十四组



敏感点1-7：岳阳市湘阴县鹤龙湖镇古潭村十六组



敏感点1-8：岳阳市湘阴县鹤龙湖镇古潭村十五组韦志方



敏感点1-9：岳阳市湘阴县鹤龙湖镇古潭村十七组



敏感点1-10：岳阳市湘阴县鹤龙湖镇古潭村九组



敏感点1-11：岳阳市湘阴县湘滨镇临资口村吉祥片四组



敏感点1-12：岳阳市湘阴县湘滨镇临资口村吉祥片六组、九组



敏感点1-13：岳阳市湘阴县湘滨镇临资口村十组



敏感点1-14：岳阳市湘阴县新泉镇郭家湖村十一组



敏感点1-15：岳阳市湘阴县新泉镇郭家湖村十组



敏感点1-16：岳阳市湘阴县新泉镇郭家湖村三组



敏感点1-17：岳阳市湘阴县新泉镇湘家园村南湘片一组



敏感点1-18：岳阳市湘阴县新泉镇湘家园村南湘片六组、三组



敏感点1-19：岳阳市湘阴县新泉镇咸丰围村咸丰围片四组



敏感点1-20：岳阳市湘阴县新泉镇咸丰围村咸丰围片九组

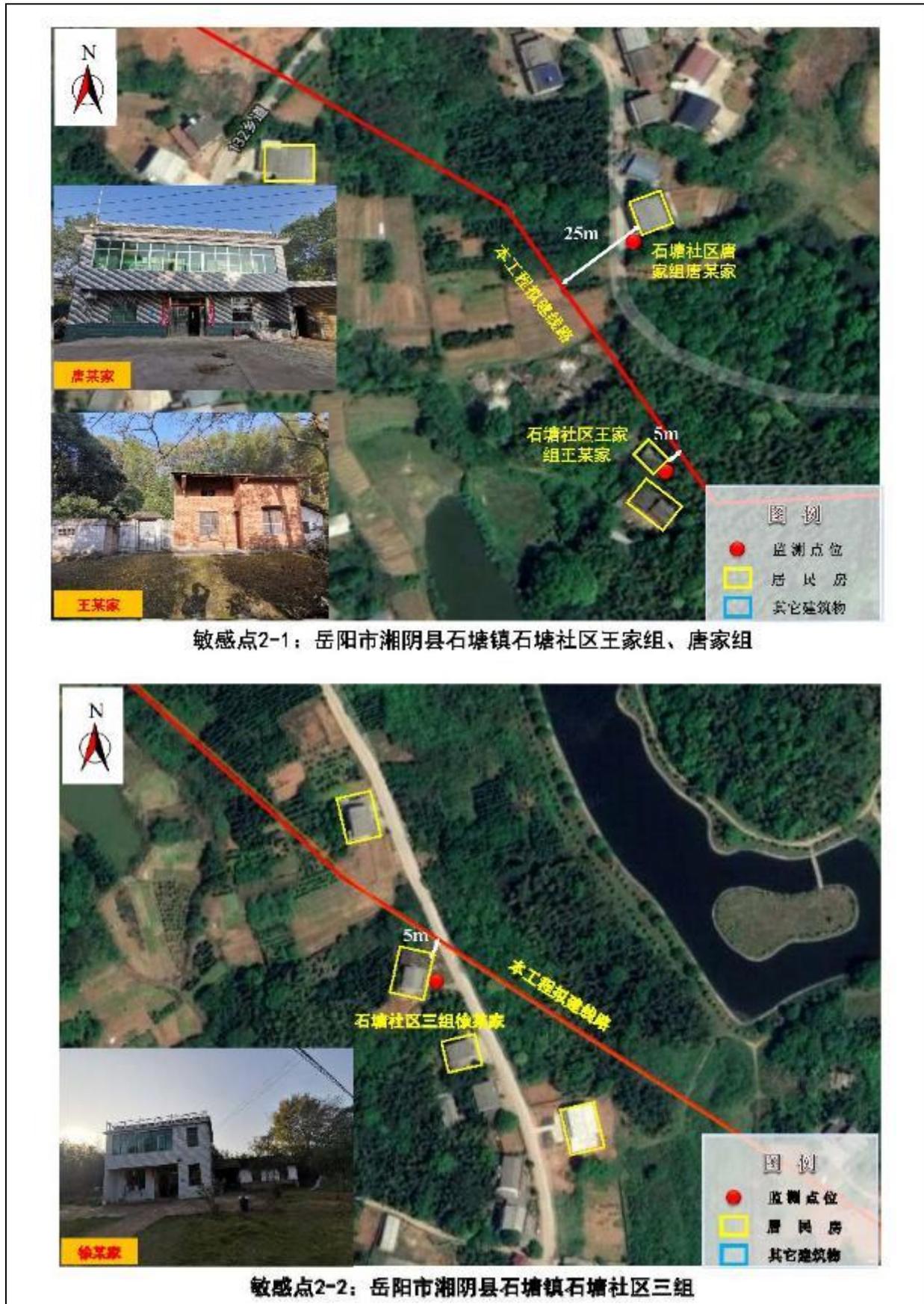


敏感点1-21：岳阳市湘阴县新泉镇咸丰围村荷花片二组（1）



敏感点1-22：岳阳市湘阴县新泉镇咸丰围村荷花片二组（2）

10.2.3.4 湘阴西~中和 110kV 线路工程





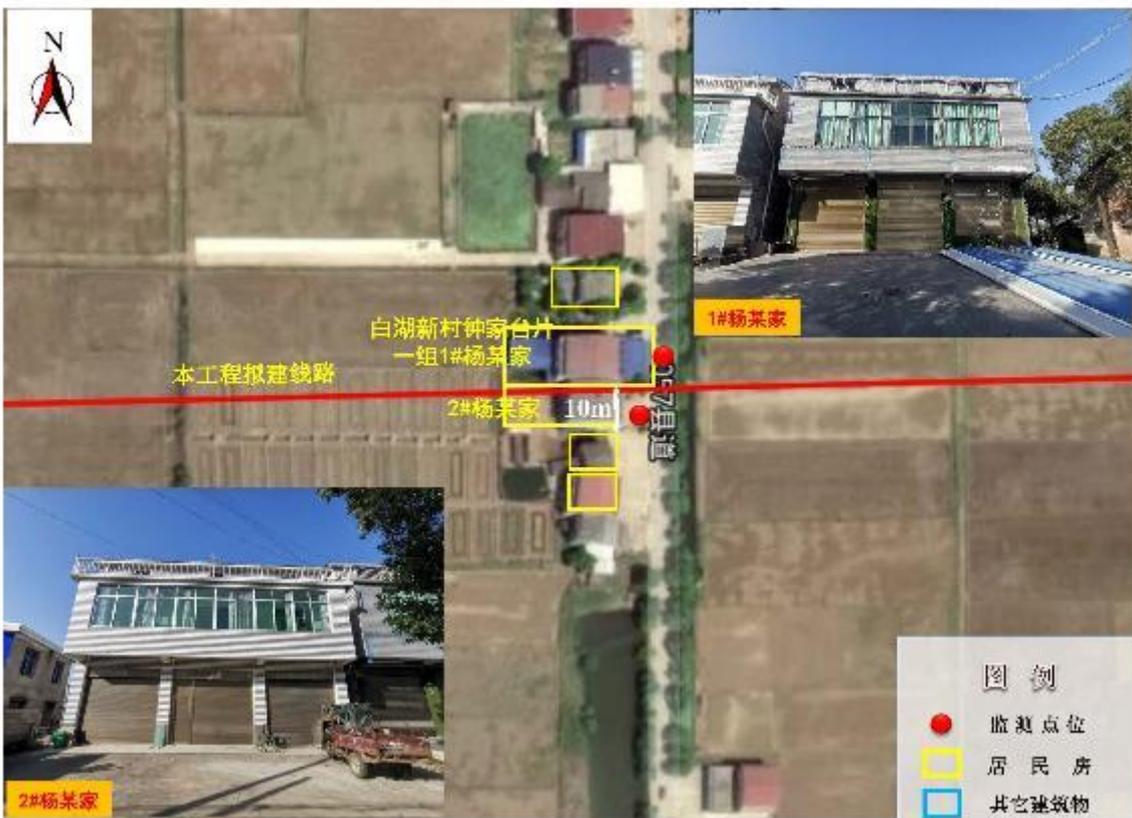
敏感点2-3：岳阳市湘阴县石塘镇石塘社区九组



敏感点2-4：岳阳市湘阴县石塘镇芙蓉园村齐心片一组



敏感点2-5：岳阳市湘阴县石塘镇白湖新村一组



敏感点2-6：岳阳市湘阴县石塘镇白湖新村钟家台片一组



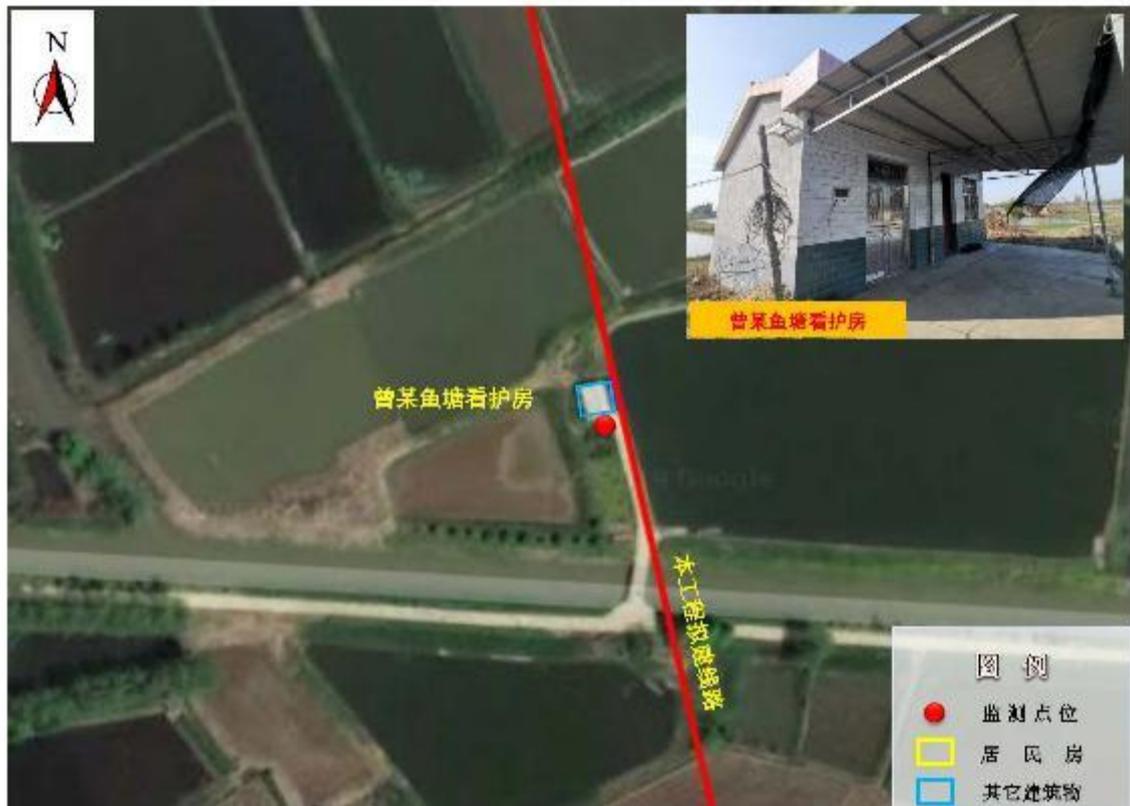
敏感点2-7：岳阳市湘阴县石塘镇白湖新村钟家台片二组



敏感点2-8：岳阳市湘阴县鹤龙湖镇湘裕村裕民片三组（1）



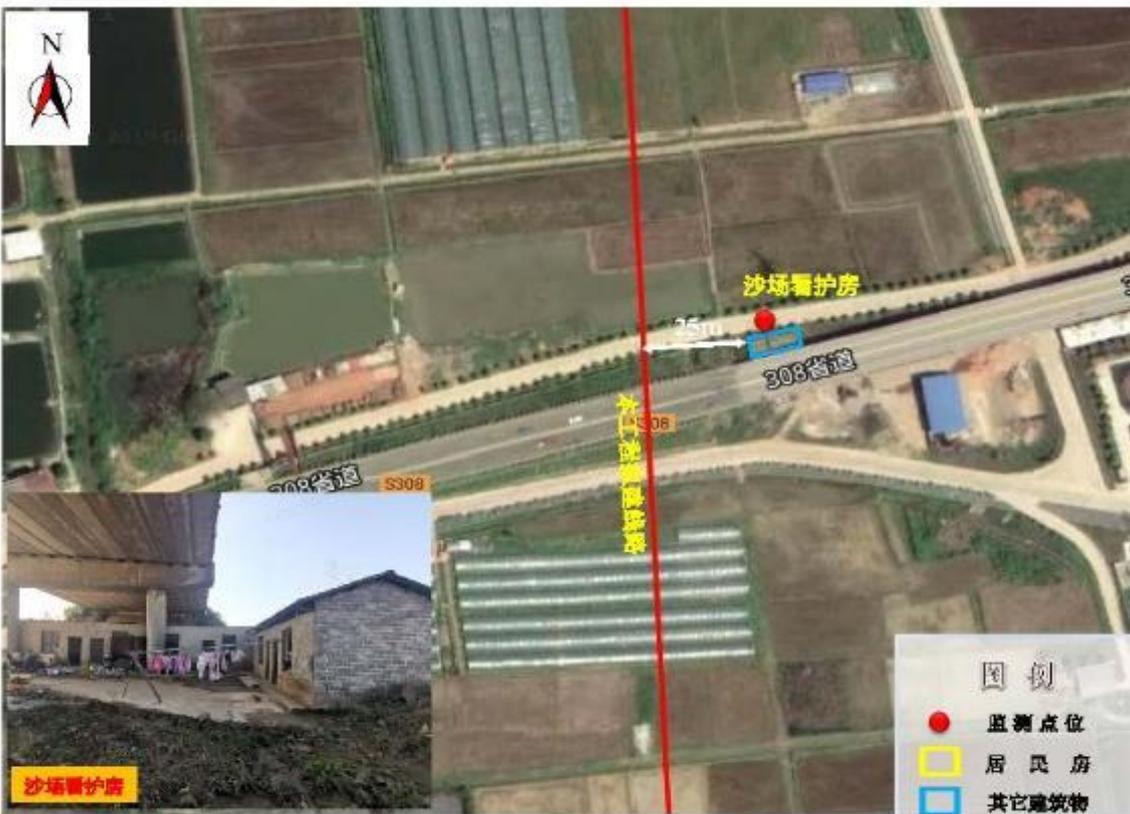
敏感点2-9：岳阳市湘阴县鹤龙湖镇湘裕村裕民片三组（2）



敏感点2-10：湘阴县鹤龙湖镇保和垸村保民片二十一组



敏感点2-11：岳阳市湘阴县鹤龙湖镇保合社区城西泵站宿舍楼、保合社区十四组



敏感点2-12：岳阳市湘阴县鹤龙湖镇保合社区沙场看护房

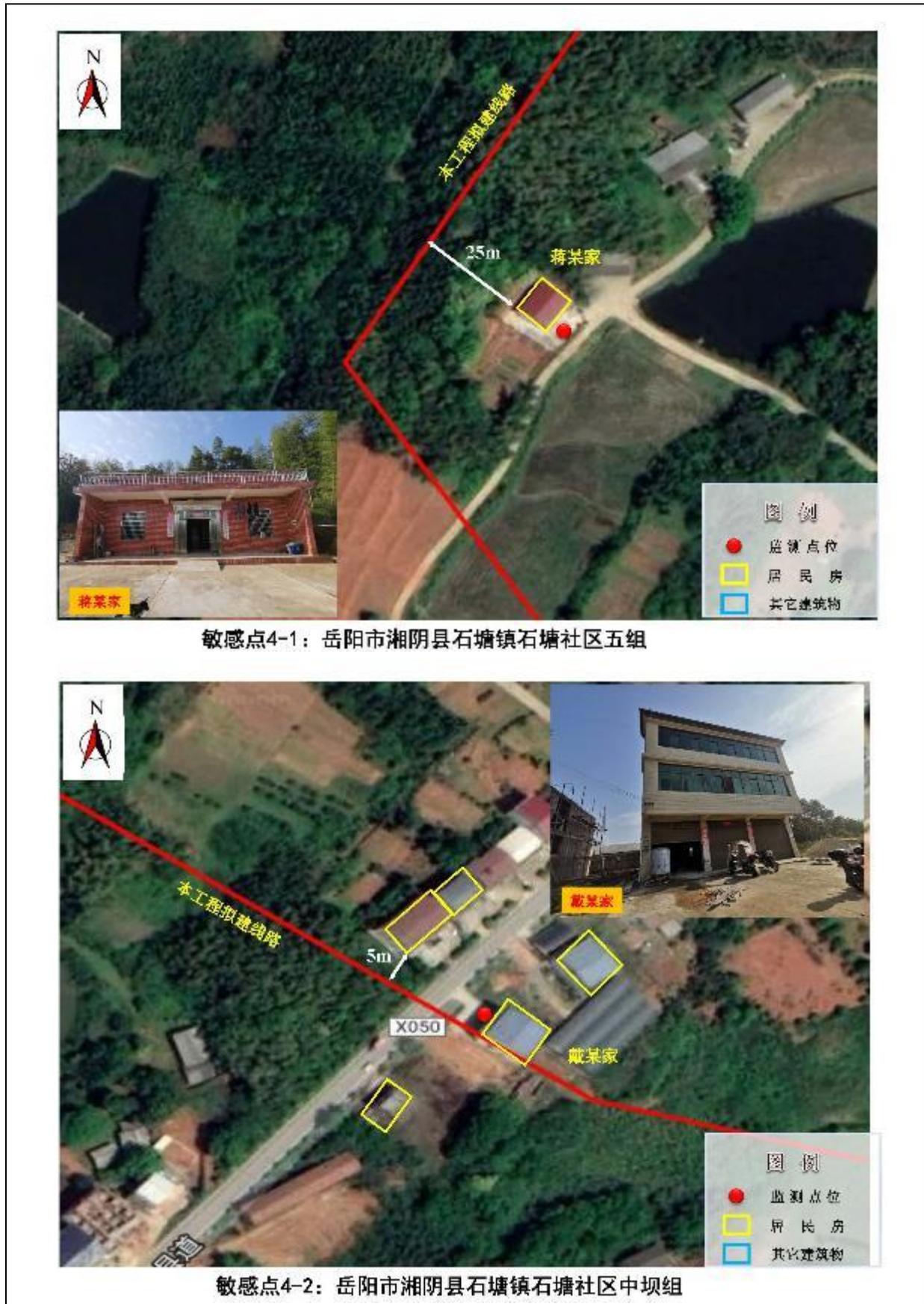


敏感点2-13：岳阳市湘阴县鹤龙湖镇保合社区一组、农场社区鱼钟组

10.2.3.5 新建汨罗西~周家 π 入湘阴西变 110kV 线路工程



10.2.3.6 新建袁家铺-洪家坡 II 回（袁家铺侧）改接进湘阴西变 110kV 线路工程





敏感点4-3：岳阳市湘阴县石塘镇石塘社区藕塘组



敏感点4-4：岳阳市湘阴县石塘镇高山村熊家组



敏感点4-5：岳阳市湘阴县石塘镇高山村中堂组、对门组



敏感点4-6：岳阳市湘阴县石塘镇高山村贝丽珠灯饰厂、新哥土菜馆、大路组



敏感点4-7：岳阳市湘阴县文星街道双桥社区荷塘组