

建设项目环境影响报告表

(报 批 稿)

项目名称：湖南益阳赫山区八字哨 110kV 输变电工程

建设单位：国网湖南省电力有限公司益阳供电公司

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：二〇二〇年三月

《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。

《湖南益阳赫山区八字哨 110kV 输变电工程环境影响报告表》

修改索引

序号	修改意见	改后页码	修改内容简要说明
1	进一步核实环境保护目标及其与线路的位置关系	P13~14	已核实环境保护目标及其与线路的位置关系
2	完善变电站噪声预测参数及噪声预测结果	P34~35	已增加变电站噪声预测参数表，并核实了预测结果
3	完善环保投资一览表及竣工环保验收一览表	P6、P44	已完善环保投资和竣工环保验收一览表
4	完善废旧蓄电池的产生、暂存及处置要求	P39	已完善废旧蓄电池的产生、暂存及处置要求
5	完善输电线路电磁环境影响预测内容	P58~61、P64	已完善电磁环境影响预测内容
6	落实专家和与会代表提出的其他意见	全文	统一修改文中关键词，保持前后对应

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	8
三、建设项目所在地自然环境简况	11
四、环境质量状况	15
五、建设工程项目分析	19
六、项目主要污染物产生及预计排放情况	23
七、环境影响分析	24
八、结论与建议	47
九、电磁环境影响专题评价	52
十、附件、附图	70

一、建设项目基本情况

项目名称	湖南益阳赫山区八字哨 110kV 输变电工程				
建设单位	国网湖南省电力有限公司益阳供电公司				
法人代表	张治国			联系人	张飞乔
通讯地址	湖南省益阳市赫山区龙洲北路 99 号				
联系电话	18973795598	传真	0737-2213132	邮编	413002
建设地点	湖南省益阳市赫山区				
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)	/		绿化面积(平方米)	/	
静态投资(万元)	3767	其中：环保投资(万元)	54.3	环保投资占总投资比例 (%)	1.44%
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

由于赫山东北区域负荷快速增长，35kV 八字哨变电站 2014-2018 年连续 5 年主变重载。2018 年 7 月最大负荷 11.61MW，负载率 92.11%。目前，八字哨变电站与周边变电站有 2 回 10kV 联络，八四线与牧子园变牧羊线联络，牧羊线 2017 年最大负荷 6.8MW，其极限输送容量为 6MW，本身线路已经过载，不能转供八字哨负荷；八温线与凤凰湖变凤集线联络，因凤凰湖变 2018 年最高负荷已达 8.41MW，主变重载，故凤凰湖变高负荷时无法通过 10kV 联络线转供八字哨负荷。因此，新建 110kV 八字哨变电站将解决重过载问题。

综上，湖南益阳赫山区八字哨 110kV 输变电工程建设可以满足赫山区负荷增长的需求，解决重载，提高供电质量。因此，建设湖南益阳赫山区八字哨 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

益阳电力勘测设计院有限公司于 2019 年 6 月完成了《湖南益阳赫山区八字哨 110kV 输变电工程可行性研究报告》（收口版）。本环评依据该可行性研究报告开展工程分析和其它环评相关工作。

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。

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”）中标承担本工程的环境影响评价工作。项目中标后，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，编制形成了《湖南益阳赫山区八字哨 110kV 输变电工程环境影响报告表》(送审稿)。
2020 年 1 月 17 日，益阳市生态环境局在益阳组织召开了《湖南益阳赫山区八字哨 110kV 输变电工程环境影响报告表》(送审稿)专家评审会，并形成了专家评审意见。我公司根据专家评审意见对报告表进行了修改和完善，形成了《湖南益阳赫山区八字哨 110kV 输变电工程环境影响报告表》(报批稿)，报请审批。

1.3 工程概况

本工程基本组成情况见表 1。

表 1 湖南益阳赫山区八字哨 110kV 输变电工程项目基本组成

工程名称	湖南益阳赫山区八字哨110kV输变电工程	
建设单位	国网湖南省电力有限公司益阳供电公司	
工程性质	新建	
设计单位	益阳电力勘测设计院有限公司	
建设地点	益阳市赫山区	
项目组成	(1) 八字哨 110kV 变电站新建工程 (2) 长坡岭~牧子园（牧子园侧）改进八字哨变电站 110kV 线路工程	
建设内容	项 目	规 模
八字哨110kV变电站新建工程	本期建设规模	建设 1×50MVA 主变，110kV 出线 1 回，每台主变装设 1×(3.6+4.8) Mvar 无功补偿装置。
长坡岭~牧子园 (牧子园侧) 改进八字哨变电站 110kV 线路 工程	电压等级 (kV)	110
	线路路径长度 (km)	10.6
	新建杆塔数量 (基)	37
	导线型号	1×JL3/G1A-300/40钢芯铝绞线
	架设方式	除八字哨变采用2基双回路终端塔进站外，其余均采用单回路架设
	杆塔型式	采用国网公司通用设计的1A8、1D9模块

占地面积	新建变电站总征地面积: 0.5386hm ² ; 围墙内占地: 0.3767hm ² 。 线路工程塔基新征占地约0.3508hm ² 。
工程投资 (万元)	静态总投资为3767万元，其中环保投资为54.3万元，占工程总投资的1.44%。
预投产期	2021年

1.3.1 八字哨 110kV 变电站新建工程

1.3.1.1 站址概况

八字哨110kV变电站站址位于湖南省益阳市赫山区八字哨镇白坪湖村，紧邻S308省道，站址交通便利。

1.3.1.2 工程规模

八字哨110kV变电站本期建设1×50MVA主变，110kV出线1回（至110kV长坡岭变），每台主变装设1×(3.6+4.8) Mvar容性无功补偿装置。

1.3.1.3 总平面布置

八字哨110kV变电站采用户外布置型式，110kV配电装置区域布置在变电站东侧，配电装置室布置在变电站西侧，主变压器布置在变电站中部，无功补偿装置布置在变电站南侧，进站大门在变电站南侧。站内道路采用郊区型混凝土路面，主干道路及次干道路宽4.0m。八字哨110kV变电站总平面布置见附图3。

1.3.1.4 环保设施措施

(1) 电磁环境

合理选择站内配电架构的高度、对地距离和相间距离，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，设置了防雷接地保护装置。

(2) 声环境

选择符合国家规定噪声标准的设备；将主要噪声源设备主变压器布置在变电站站址中间，以尽量减小噪声对站外环境的影响。

(3) 水环境

变电站内场地雨水采用管道有组织排水，通过排水管网排入站外沟渠。

八字哨110kV变电站为无人值班有人值守变电站，仅值守人员产生少量生活污水，经污水处理设施处理后定期清运，不外排。

(4) 固体废物

八字哨110kV变电站日常运行产生的固体废弃物，主要为值守人员产生的少量生活垃圾以及废旧蓄电池。站内配置有垃圾桶、垃圾箱等生活垃圾收集设施，生活垃圾经收集后定期运至当地垃圾收集站。废旧蓄电池均交由有资质单位处理，不得随意丢弃。

(5) 事故油处理

变电站配套新建25m³容积的事故油池1座，主变压器下方设置有卵石层和事故油坑，通过事故排油管与事故油池相连，用于收集事故状态下事故排油。

(6) 生态保护

站内除建筑物及硬化地面外均采用碎石铺设，站外修建排水沟、草皮护坡等措施。

1.3.2 长牧线牧子园侧改入八字哨变 110kV 线路工程

1.3.2.1 线路概况

本工程线路起自110kV长牧线#27号双回分支塔，止于八字哨110kV变电站，线路路径全长约10.6km，除八字哨变采用2基双回路终端进站外，其余段均采用单回路形式架设。工程全线位于益阳市赫山区境内。

1.3.2.2 路径方案

本工程线路起于110kV长牧线#27号双回分支塔，在#27号附近新建1基单回终端塔，然后左转跨过110kV泉牧线、35kV长欧线，经陈家宗堂、欧家湾、廖家汉，在蒋家塘右转，经车公垸、双枫树后跨过35千伏牧中线，再右转经下车塘、岭湖村接入110kV八字哨变。本工程路径走向见附图1。

1.3.2.3 配套线路前期工程

110kV长牧线于2011年建成投产，前期工程为110kV益阳兰溪输变电工程（“兰溪变”运行名为“牧子园变”）的组成部分，包含在《益阳市2008年第二批输变电工程》中，于2009年由原湖南省环境保护厅以湘环评辐表【2009】41号文对其进行了批复；该工程于2013年由原湖南省环境保护厅以湘环评辐验表【2013】3号文予以验收批复。

1.3.2.4 导线、杆塔、基础

(1) 导线

本工程新建线路导线采用JL3/G1A-300/40型钢芯高导电率铝绞线，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 ²)	338.99
外径 (mm)	23.94
允许载流量 (A)	710

(2) 杆塔

本工程新建杆塔37基，其中终端塔3基（双回线路终端塔2基，单回线路终端塔1基），单回线路转角塔11基，单回线路直线塔23基。

杆塔型式选用国家电网公司输变电工程通用设计110kV输电线路分册的1A8、1D9、模块，本工程规划杆塔使用情况详见表 3。

表 3

线路工程规划杆塔使用情况

类型	型号	数量(基)
双回线路终端塔 (2 基)	1D9-SDJC-24	2
单回线路终端塔 (1 基)	1A8-DJ-24	1
单回线路转角塔 (11 基)	1A8-J1-21	2
	1A8-J1-24	2
	1A8-J2-21	1
	1A8-J2-24	4
	1A8-J3-24	2
单回线路直线塔 (23 基)	1A8-ZM2-30	12
	1A8-ZM3-36	9
	1A8-ZMK-42	2
合计		37

(3) 基础

本工程沿线以水田为主，自立式铁塔基础原则上采用直柱大板式基础和钻孔灌注桩基础。

1.4 工程占地

本工程永久占地面积约 0.8894hm²，其中变电站工程占地约 0.5386hm²，线路工程塔基占地 0.3508hm²。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，其中，变电站工程临时占地约 0.33hm²，线路工程临时占地约 1.30hm²。本工程占地类型主要为耕地和建设用地。

1.5 环保投资

本工程环保投资估算情况参见表 4。

表 4

本工程环保投资估算一览

序号	项目	投资估算(万元)
一	<u>环保设施措施费用</u>	54.3
1	变电站事故油池	8.2
2	主变压器油坑及卵石	4.8
3	污水处理设施	0.4
4	变电站站区绿化	5.6
5	植被恢复	35.3
二	<u>工程总投资(静态)</u>	376.7
三	<u>环保投资占总投资比例(%)</u>	1.44

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

本工程属于益阳市电网的一个重要部分，已列入益阳市电网规划项目中，符合益阳市的电网规划。

1.6.3 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、环保、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。已取得工程所在地规划、环保、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

本工程协议情况一览表

序号	相关管理部门	协议意见和要求	备注
1	益阳市赫山区人民政府	同意	/
2	益阳市赫山区规划局	同意	/
3	益阳市赫山区国土资源局	同意	/
4	益阳市赫山区林业局	同意	/
5	益阳市赫山区环保局	同意	/

1.6.4 工程与环境敏感区的相符性分析

经查询，本工程不涉及生态保护红线，亦不涉及《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）及《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》（生态环境部令第 1 号）第三条（一）中“自然保护区、风景名胜区、世界

文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区”等环境敏感区。

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	<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 6。</p> <p>表 6 工频电场、工频磁场评价标准值</p> <table border="1" data-bbox="346 399 1378 624"> <thead> <tr> <th>影响因子</th><th colspan="2">评价标准(频率为 50Hz 时公众曝露控制限值)</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>100μT</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>2、声环境</p> <p>本工程变电站站址周围、输电线路附近区域声环境质量标准执行情况，详见表 7。</p> <p>表 7 本工程声环境质量标准执行情况一览</p> <table border="1" data-bbox="338 905 1386 1125"> <thead> <tr> <th></th><th>声环境质量标准</th><th>备注</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">八字哨 110kV 变电站</td><td>2类</td><td>/</td></tr> <tr> <td>4a类</td><td>西北侧紧邻交通干线区域(距离小于 35m)</td></tr> <tr> <td>输电线路(架空)</td><td>1类</td><td>沿线经过农村地区</td></tr> </tbody> </table>	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	电磁环境目标	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			声环境质量标准	备注	八字哨 110kV 变电站	2类	/	4a类	西北侧紧邻交通干线区域(距离小于 35m)	输电线路(架空)	1类	沿线经过农村地区
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	电磁环境目标	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																								
	声环境质量标准	备注																							
八字哨 110kV 变电站	2类	/																							
	4a类	西北侧紧邻交通干线区域(距离小于 35m)																							
输电线路(架空)	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>运行期变电站西北侧厂界邻近道路交通干线，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4类标准；其它侧厂界噪声执行《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) 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：本工程变电站为 110kV 户外站，变电站电磁环境影响评价等级应为二级。</p> <p>输电线路：本工程输电线路为 110kV 架空线路型式，边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价等级应为二级。</p> <p>2、声环境</p>																								

	<p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，本工程所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的1类、2类、4a类地区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下，评价范围内受影响人口数量变化不大。本工程声环境影响评价等级确定为二级。</p> <p>3、生态环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则-生态环境》(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，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>
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)，确定本工程电磁环境影响评价范围。</p> <p>(1) 变电站：变电站站界外30m范围内；</p> <p>(2) 输电线路：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)，一级评价范围为项目边界向外200m，二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小。本工程变电站内主变等设备的噪声源强较低，根据初步预测计算，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)左右的水平，基本不会对以外区域噪声水平产生增量影响；此外，本工程变电站周围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。</p> <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)，本工程输电线路声环境影响评价范围为：架空线路边导线地面投影外两侧各30m范围内。</p> <p>3、生态环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)，本工程生态</p>

	<p>环境影响评价范围为：</p> <p>(1) 变电站：变电站围墙外 500m 范围内区域；</p> <p>(2) 输电线路：边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。</p>
--	--

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

本工程变电站站址区属洞庭湖冲积平原与丘陵过度地貌，场地内相对平坦，现为一般农田。线路沿线海拔高程在 20~40m 之间（黄海高程，下同），主要为水田。

3.1.2 地质、地震

根据区域地质资料，本工程位于洞庭湖新华夏系拗陷区中部，洞庭湖平原湖水网地区，区内构造不发育。据现场调查及勘察结果，场地内未见有滑坡、崩塌、泥石流及采空区地面塌陷、地面沉陷、地裂缝等不良地质现象。区域上隶属构造稳定地块。

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016 年版)及《中华人民共和国地震动参数区划图》(GB18306-2015) 有关规定：场地基本地震烈度为 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，设计特征周期 0.35s。

3.1.3 水文

本工程跨越兰溪河，兰溪河为资江（兰溪哑河入资江口至甘溪港口）支流。根据根据《湖南省主要地表水系水环境功能区划》(DB43/023-2005)，资江（兰溪哑河入资江口至甘溪港口）功能区类型为工业用水区，执行 IV 类水质标准。

3.1.4 气候特征

赫山区多年平均气温为 17.0℃，年极端最高气温为 41.5℃，年极端最低气温为-6.6℃；年总降雨量为 1512.6mm；最大风速 22m/s；四季分明，光热丰富，雨量充沛，地区差异明显。

3.1.5 植被

本工程线路沿线水田、菜地和苗圃交错分布，植被为水稻作物、蔬菜，部分河流和道路两侧为成排杨树和杉树。

经收资调查，本工程建设区域不涉及需特殊保护的珍稀濒危植物、古树名木。

工程区域植被状况见图 1。



八字哨 110kV 变电站站址四周植被现状



图 1 湖南益阳赫山区八字哨 110kV 输变电工程周边植被状况

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) 环境敏感区

经收资调查，本工程不涉及《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)中的第(一)类环境敏感区，即不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

(二) 电磁和声环境敏感目标

本工程的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；本工程的声环境敏感目标主要是变电站及输电线路附近的医院、学院、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8，本工程与电磁和声环境敏感目标位置关系示意图见附图4。

表 8

本工程电磁和声环境敏感目标一览表

序号	行政区域	敏感点名称	方位及距边导线地面投影最近水平距离/m	性质、规模	房屋结构	影响因子
(一) 八字哨110kV变电站新建工程						
1	益阳市赫山区八字哨镇	白坪湖村	三组	西南约25	居民房1户，为孙某家	3层坡顶 工频电场、工频磁场、噪声
2		岭湖村	八组	东北约40	居民房1户，为夏某某家	1~2层坡顶 噪声
3				东南约45	居民房约3户，最近户为夏某某家	1~2层坡顶 噪声
(二) 长坡岭~牧子园(牧子园侧)改进八字哨变电站110kV线路工程						
1	益阳市赫山区八字哨镇	岭湖村	一组	东南约25	居民房约5户，最近户为夏某某家	1~2层坡顶
2			新兴片六组	东南约25	居民房1户，学校1处，最近为夏某某家	2层坡顶/平顶 工频电场、工频磁场、噪声
3			关王片九组	东南约20	居民房约5户，最近户为吴某某家	1~2层坡顶
4	益阳市赫山区兰溪镇	双枫树村	八组a	东南约10	居民房约5户，最近户为曾某某家	1~2层坡顶
5			四组	西北约20	居民房2户，最近	1~2层坡顶

				户为曾某某家		
6		三组	东南约5	居民房1户，为萧某某家	2层平顶	
7		八组b	西北约15	居民房1户，为邓某家	2层坡顶	
8	鄢家垸村	七组	南约10	居民房约4户，最近户为邓某某家	1~2层坡顶	
9		八组	北约20	居民房约4户，最近户为邓某某家	1~2层坡顶	
10		十二组	西北约5	居民房约4户，最近户为曾某某家	1~2层坡顶	
11		三组	西北约25	居民房约2户，最近户为曾某某家	1~2层坡顶	
12		四组	东南约10	居民房1户，为欧某某家	1~2层坡顶	
13		先进组	东南约5	居民房2户，最近户为陈某某家	1~2层坡顶	
14	双港子村	水口仑组	西北约5	居民房3户，最近户为李某家	1~2层坡顶	
15		月塘基组	东南约10	居民房约3户，最近户为仁某某家	1~2层坡顶	
16		三组	西北约5	居民房2户，最近户为汤某某家	1层坡顶	
17		苏家湖村	六组	居民房1户，为徐某某家	2层坡顶	

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，下同。

四、环境质量状况

4.1 声环境质量现状

4.1.1 监测布点

(1) 监测布点原则

- 1) 八字哨变电站新建工程：对拟建变电站站址和周围环境敏感目标分别布点监测。
- 2) 输电线路工程：对线路各环境敏感目标分别布点监测。

(2) 监测布点

1) 八字哨变电站新建工程：对变电站拟建站址四周及中心各布设 1 个测点，共 5 个测点；对变电站周边敏感目标各布设不少于 1 个测点，共 3 个测点。

2) 输电线路工程：对线路沿线各环境敏感目标分别布点监测，共 17 个测点。

(3) 监测点位

1) 八字哨变电站新建工程：拟建变电站站址监测点位位于拟建站区四侧边界处，测点距离地面高度 1.2m 以上。

2) 输电线路工程：线路噪声敏感目标的监测点布设在靠近声源侧最近的噪声敏感建筑物户外 1m 处，距地面高度 1.2m 以上。

本工程声环境具体监测点位见表 9。

表 9 声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) 八字哨110kV变电站新建工程				
1	八字哨110kV变电站站址		西南侧	变电站围墙外1m
			西北侧	
			中心	
			东南侧	
			东北侧	
2	赫山区八字哨镇	白坪湖村	三组	孙某家西北侧
3		岭湖村	八组	夏某某家东南侧
4				夏某某家东北侧
(二) 长坡岭~牧子园(牧子园侧)改进八字哨变电站110kV线路工程				
1	赫山区八字哨镇	岭湖村	一组	夏某某家东南侧
2			新兴片六组	夏某某家东侧
3			关王片九组	吴某某家东南侧
4	赫山区兰溪镇	双枫树村	八组a	曾某某家西南侧
5			四组	曾某某家南侧
6			三组	萧某某家西南侧
7			八组b	邓某家东南侧
8		鄢家垸村	七组	邓某某家东南侧
9			八组	邓某某家南侧

10	双港子村	十二组	曾某某家西南侧
11		三组	曾某某家南侧
12		四组	欧某某家南侧
13	双港子村	先进组	陈某某家南侧
14		水口仑组	李某家南侧
15		月塘基组	仁某某家南侧
16		三组	汤某某家西南侧
17	苏家湖村	六组	徐某某家西侧

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：2019 年 11 月 20 日、2019 年 11 月 22 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 10

表 10 监测期间环境条件一览

检测时间	天气	温度 (℃)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2019.11.20	晴	10.7~14.6	50.3~54.5	0.3~0.6
2019.11.22	晴	14.9~16.7	49.7~52.1	0.3~0.6

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 11。

表 11 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： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2019SZ01360739 有效期：2019年05月23日~2020年05月22日
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：2018SZ01361724 有效期：2018年12月25日~2019年12月24日

4.1.6 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 12。

表 12

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		备注
				昼间	夜间	昼间	夜间	
(一) 八字哨110kV变电站新建工程								
1	八字哨110kV变电站站址		西南侧	44.7	41.3	60	50	距S308省道约15m
			西北侧	45.6	41.7	60	50	
			中心	44.9	41.5	60	50	
			东南侧	44.2	40.7	60	50	
			东北侧	45.1	41.4	60	50	
2	赫山区八字哨镇	白坪湖村	三组	孙某某家西北侧	45.8	41.9	60	50
3			八组	夏某某家东南侧	41.9	38.5	60	50
4				夏某某家东北侧	42.6	38.9	60	50
(二) 长坡岭~牧子园(牧子园侧)改进八字哨变电站110kV线路工程								
1	赫山区八字哨镇	岭湖村	一组	夏某某家东南侧	41.5	37.8	55	45
2			新兴片六组	夏某某家东侧	42.3	39.1	55	45
3			关王片九组	吴某某家东南侧	40.5	37.2	55	45
4	赫山区兰溪镇	双枫树村	八组a	曾某某家西南侧	40.9	37.4	55	45
5			四组	曾某某家南侧	39.9	37.6	55	45
6			三组	萧某某家西南侧	39.9	36.5	55	45
7			八组b	邓某某家东南侧	40.3	37.6	55	45
8		鄢家垸村	七组	邓某某家东南侧	39.5	36.0	55	45
9			八组	邓某某家南侧	41.7	37.9	55	45
10			十二组	曾某某家西南侧	39.1	36.5	55	45
11			三组	曾某某家南侧	40.3	37.8	55	45
12			四组	欧某某家南侧	40.7	38.2	55	45
13		双港子村	先进组	陈某某家南侧	39.3	36.8	55	45
14			水口仑组	李某某家南侧	41.4	37.2	55	45
15			月塘基组	仁某某家南侧	38.5	36.1	55	45
16			三组	汤某某家西南侧	40.1	37.4	55	45
17		苏家湖村	六组	徐某某家西侧	43.9	40.5	55	45

4.1.7 监测结果分析

(1) 八字哨变电站新建工程

八字哨 110kV 变电站站址西北侧昼间噪声监测值为 45.6dB(A)、夜间噪声监测值为 41.7dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准限值要求；站址其它侧昼间噪声监测值范围为 44.2dB(A)~45.1dB(A)、夜间噪声监测值范围为 40.7dB(A)~

41.5dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准限值要求。

八字哨 110kV 变电站周边环境敏感目标的昼间噪声监测值范围为 41.9dB(A)~45.8dB(A)、夜间噪声监测值范围为 38.5dB(A)~41.9dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2类标准限值要求。

(2) 输电线路工程

输电线路附近环境敏感目标的昼间噪声监测值范围为 38.5dB(A)~43.9dB(A)，夜间噪声监测值范围为 36.0dB(A)~40.5dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1类标准限值要求。

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：

(1) 八字哨变电站新建工程

八字哨 110kV 变电站站址区的工频电场监测范围为 0.3~0.7V/m，工频磁场监测值为 0.010~0.011 μ T，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100 μ T 的控制限值要求。

八字哨 110kV 变电站周围环境敏感目标的工频电场监测值为 0.4V/m，工频磁场监测值为 0.011 μ T，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100 μ T 的控制限值要求。

(2) 输电线路工程

输电线路附近环境敏感目标的工频电场监测范围为 0.2~28.1V/m，工频磁场监测范围为 0.009~0.052 μ T，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100 μ T 的控制限值要求。

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。

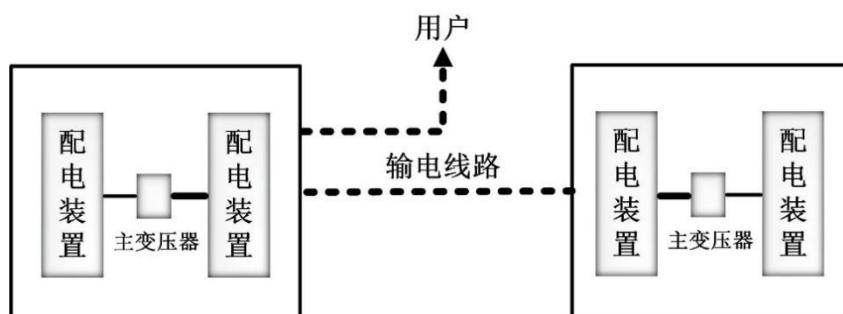


图 2 输变电工程工艺流程图

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。

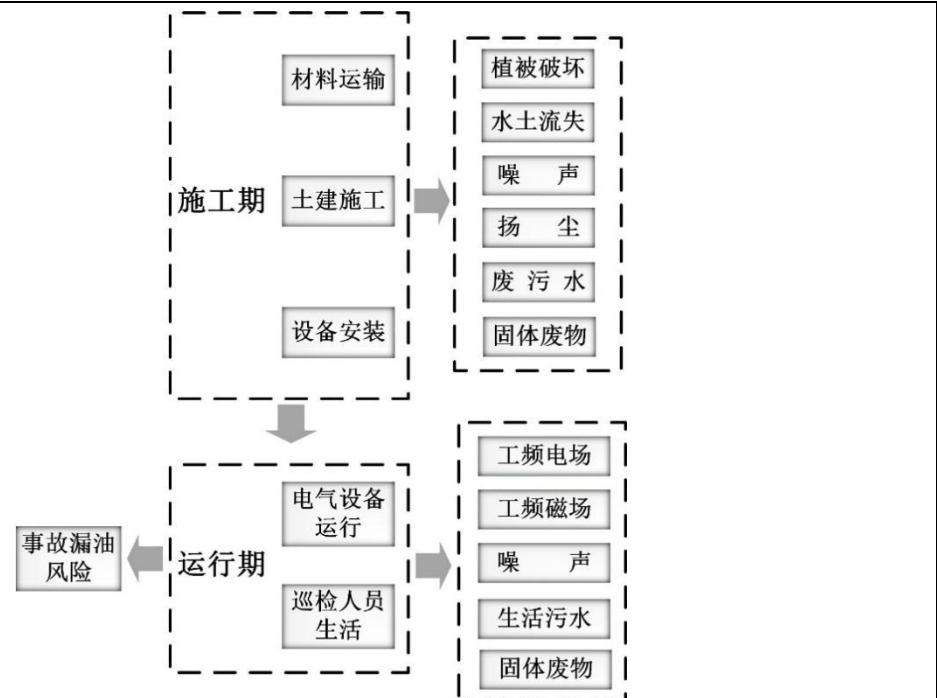


图 3 变电站工程施工期和运行期的产污节点图

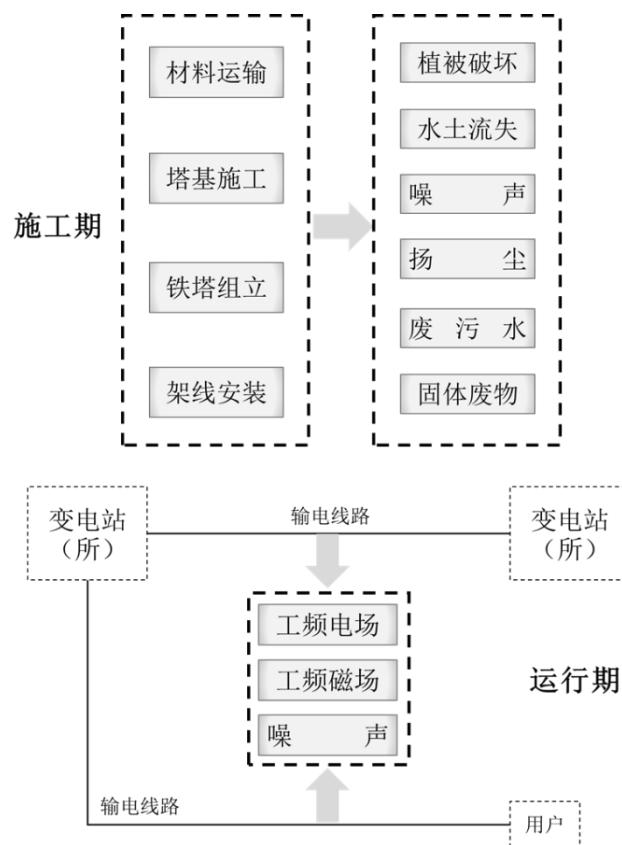


图 4 输电线路工程施工期和运行期的产物节点图

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：变电站场地平整、塔基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：塔基施工占用土地、破坏植被等。

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，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 110kV 变电站为无人值班有人值守变电站，值守人员会产生少量生活污水，站区生活污水经污水处理设施处理后定期清运，不外排。

输电线路运行期无工业废水产生。

(4) 固体废弃物

本工程 110kV 变电站运行固体废弃物主要为值守人员产生的少量生活垃圾以及替换下来的废旧蓄电池。变电站站内生活垃圾经收集后运至当地垃圾收集站。变电站内蓄电池待使用寿命结束后，废旧蓄电池交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。

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 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。

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	变电站内值守人 员	生活污水	/	站区生活污水经污水处理 设施处理后站区定期清 运，不外排
固 体 废 物	变电站内值守人 员	生活垃圾	/	收集后交由环卫部门处理
	变电站日常检修	废旧电池		委托有资质的部门处理
噪 声	变压器	1m 处声压级	65dB (A)	≤50dB (A)
其 他	<p>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，但本工程线路大部分路段均避开了居民点，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>			
主要生态环境影响 <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、绿化种植等措施，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 60~85dB (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为不超过 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，详见表 8。

7.1.1.3 变电站新建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 13。

表 13 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。

由表 13 可知，新建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) 中的标准要求；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采取必要的噪声防护措

施，减少对外环境的影响。

施工期噪声影响具有暂时性、可逆性，随着施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。

7.1.1.4 输电线路工程声环境影响分析

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，单塔施工周期一般在 20 天左右，且夜间一般无需施工作业，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。

7.1.1.5 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) 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。

(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。

综上所述，在采取上述限制源强、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) 变电站施工时，先设置拦挡设施。
- (6) 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。

7.1.2.4 施工扬尘影响分析

(1) 变电站新建工程

新建变电站工程，施工时由于土方的开挖造成植被破坏与土地裸露，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、撒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) 输电线路工程

输电线路塔基基础开挖时会产生扬尘，临时占地场地平整过程中产生扬尘，车辆运输材料过程中均可能产生扬尘影响。线路塔基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塔基施工产生的扬尘影响。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撒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。

变电站和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) 新建变电站施工时，在施工区域布设临时污水处理设施，对施工过程中产生的施工废水及生活污水进行处理。

(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，不会对地表水产生影响。

(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) 尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应严格控制使用水量，采用简易有效的收集、沉淀、处理装置对砂、石料冲洗废水进行处置。

(7) 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

(8) 经过及临近水域的线路施工，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

在严格落实相应保措施的基础上，施工过程中产生的废污水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施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾以及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。

7.1.4.2 拟采取的环保措施及效果

(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。

(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 施工期固体废弃物环境影响分析

根据工程设计资料，输电线路施工基本实现挖填平衡，无大量弃土产生。变电站施工产生的弃土，按水保方案要求运至指定场所妥善处置。

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) 植被的影响分析

变电站新建工程占地主要为耕地，施工期主要会导致地表生长的农作物的破坏，造成生物量的损失。但受影响的均为高度人工干预的农业植被，工程建设不会对区域自然植被造成影响。

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；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。

(2) 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。随着工程开建设工，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。

7.1.5.2 拟采取的环保措施及效果

(1) 植被保护及恢复措施

- 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。
- 2) 变电站施工应在变电站征地范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。
- 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。
- 4) 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。
- 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。

(2) 野生动物保护措施

- 1) 严格控制施工临时占地区域，严禁破坏施工区外动物生境。
- 2) 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。

7.1.5.3 施工期生态环境影响分析

在采取上述植被保护和动物影响防护措施后，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。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

(1) 八字哨变电站新建工程：采用类比法进行电磁环境影响预测评价。

(2) 输电线路工程：采用类比分析和模式预测的方法进行预测评价。

7.2.1.2 八字哨变电站新建工程电磁环境影响分析

类比可行性分析结果表明，桃源 110kV 变电站运行期的电磁环境水平能够反映本工程八字哨变电站监测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及磁感应强度类比监测值分别满足 4000V/m、 $100\mu\text{T}$ 的控制限制要求。

因此，可以预测八字哨 110kV 变电站投运后变电站厂界及周围环境敏感目标处的工频电场、工频磁感应强度均分别能够满足 4000V/m、 $100\mu\text{T}$ 的控制限值要求。

7.2.1.3 输电线路工程电磁环境影响分析

通过类比结果分析，本工程 110kV 单、双回线路运行产生的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、 $100\mu\text{T}$ 的控制限值要求。

通过理论模式预测，本工程架空输电线路下方非居民区及附近居民区的电磁环境影响结果如下：

(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 2.23kV/m，满足 10kV/m 的控制限值要求。

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 1.68kV/m，能够满足 4000V/m 的控制限值要求；距离地面 4.5m 且水平距离 2m 范围外工频电场最大值为 2.11kV/m，满足 4000V/m 的控制限值要求；距离地面 7.5m 且水平距离 2m 范围外工频电场最大值为 2.66kV/m，满足 4000V/m 的控制限值要求。

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 $27.42\mu\text{T}$ ，满足 $100\mu\text{T}$ 的控制限值要求。

线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $20.86\mu\text{T}$ ，满足 $100\mu\text{T}$ 的控制限值要求；距离地面 4.5m 且水平距离 2m 范围外磁感应强度最大值为 $24.16\mu\text{T}$ ，满足 $100\mu\text{T}$ 的控制限值要求；距离地面 7.5m 且水平距离 2m 范围外磁感应强度最大值为 $34.94\mu\text{T}$ ，满足 $100\mu\text{T}$ 的控制限值要求。

(2) 同塔双回线路

1) 工程电场

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 2.06kV/m ，满足 10kV/m 的控制限值。

线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.51kV/m ，能够满足 4000V/m 的控制限值；距离地面 4.5m 且水平距离 2m 范围外工频电场最大值为 1.55kV/m ，满足 4000V/m 的控制限值；距离地面 7.5m 且水平距离 2m 范围外工频电场最大值为 2.43kV/m ，满足 4000V/m 的控制限值。

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 $22.88\mu\text{T}$ ，满足 $100\mu\text{T}$ 的控制限值要求。

线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $17.16\mu\text{T}$ ，满足 $100\mu\text{T}$ 的控制限值要求；距离地面 4.5m 且水平距离 2m 范围外磁感应强度最大值为 $19.05\mu\text{T}$ ，满足 $100\mu\text{T}$ 的控制限值要求；距离地面 7.5m 且水平距离 2m 范围外磁感应强度最大值为 $33.02\mu\text{T}$ ，满足 $100\mu\text{T}$ 的控制限值要求。

7.2.2 声环境影响分析

7.2.2.1 声环境影响评价方法

(1) 八字哨变电站新建工程：采用模式预测的方法评价。

(2) 输电线路工程：采用类比分析的方法进行评价。

7.2.2.2 八字哨变电站新建工程声环境影响分析

本工程 110kV 变电站运行期声环境影响采用模式预测的方法进行分析。

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 4π 球面度 (sr) 立体角内的声传播指数 D_Ω 。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c = 0$ 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 $L_p(r_o)$ ，计算相同方向预测点位置的倍频带声压级

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

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：

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

式中：

$L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_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；

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

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

a. 几何发散衰减

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

b. 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。

c. 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 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 $L_{A,j}$ ，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

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

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

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

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）。

7.2.2.2.2 参数选取

本工程八字哨 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。根据类似工程的类比实测资料，110kV 变压器外 1m 处声压级一般不超过 65dB（A），因此本次预测保守采用变压器外 1m 处声压级 65dB（A）作为变压器噪声源强。本次预测声源按面源建模运算。

本工程变电站噪声预测参数详见表 14。

表 14 八字哨 110kV 变电站噪声预测参数一览表

变电站布置形式	户外式
声源	主变
声源类型	垂直面声源
声源个数（个）	1
1m 外声压级 dB(A)	65
围墙高度（m）	2.5
主控楼高度（m）	6.0

7.2.2.2.3 预测点位

厂界噪声：变电站围墙高度按照 2.5m 考虑，以变电站围墙为厂界，厂界外 1m，东南侧、东北侧和西南侧厂界的预测点位高度为围墙 0.5m 处，西北侧厂界的预测点位高度为距地面 1.5m 处。

敏感点噪声：噪声敏感点建筑房屋围墙外 1m，距离地面 1.5m 高度处。

7.2.2.2.4 预测方案

本次预测考虑本期新建 1 台主变及相关配套设备后的厂界及敏感点的噪声贡献值，以预测的噪声贡献值作为厂界噪声达标评判的依据，以环境噪声现状值与预测噪声贡献值的叠加值作为声环境敏感目标噪声达标评判的依据。

7.2.2.2.5 预测结果

根据变电站平面布置，本工程变电站运行后的厂界及声环境敏感点噪声预测计算结果，详见表 15 及图 5。



图 5

表 15 本工程变电站厂界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	厂界	西南侧	39.8	—	—	—
		西北侧	33.6	—	—	—
		东南侧	45.8	—	—	—
		东北侧	40.3	—	—	—
2	敏感目标	赫山区八字哨镇白坪湖村三组孙洋洋家西北侧	21.2	45.8	41.9	45.8
3		赫山区八字哨镇岭湖村八组夏三辉家东南侧	29.4	41.9	38.5	42.1
4		赫山区八字哨镇岭湖村八组夏伏良家东北侧	31.1	42.6	38.9	42.9

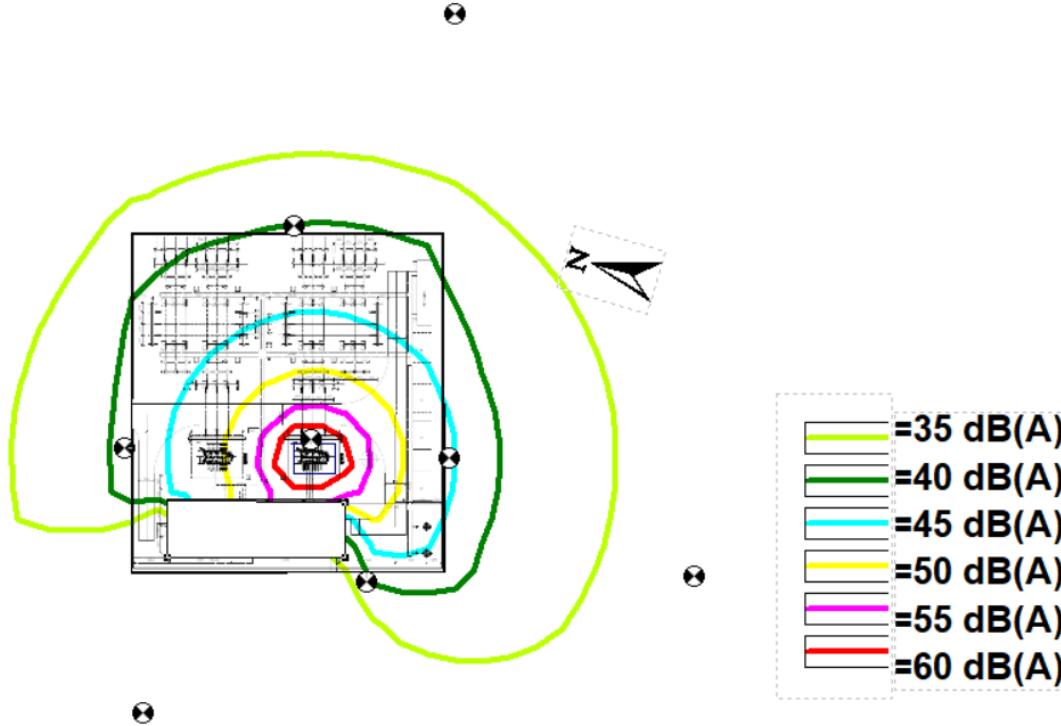


图 5 八字哨 110kV 变电站本期规模噪声预测等值线图

7.2.2.2.6 声环境影响评价

(1) 厂界噪声

八字哨 110kV 变电站本期建成投运后，西北侧厂界处噪声贡献值为 33.6dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 4a 类标准限值；其他侧厂界处噪声贡献值范围为 39.8dB(A)~45.8dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准限值要求。

(2) 环境敏感目标

变电站周围环境敏感目标的昼间噪声预测范围为 42.1dB(A)~45.8dB(A)，夜间噪声预测范围为 39.0dB(A)~41.9dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值。

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省岳阳市汨罗市 110kV 新图线作为类比对象，

110kV 同塔双回线路选择湖南省长沙市岳麓区 110kV 学岳线、学桃梅线同塔双回线路作为类比对象。通过类比监测对本工程新建架空线路段环境噪声影响进行评价，本工程输电线路与类比监测输电线路可比性分析见表 16。

表 16 本工程输电线路与类比监测输电线路可比性分析

项目	类比线路		新建线路	
线路名称	110kV 新图线	110kV 学岳线、学桃梅线	本工程线路	本工程线路
地理位置	岳阳市汨罗市	长沙市岳麓区	益阳市赫山区	益阳市赫山区
电压等级	110kV	110kV	110kV	110kV
架设方式	单回	同塔双回	单回	同塔双回
分裂数	1	1	1	1
线高	18m	16m	21m	24m
区域环境	农村	城郊	农村	农村

选取的类比线路与本工程输电线路在电压等级、架设方式、分裂数、导线弧垂高度、周围地形等方面均相同或相似，具有较好的可比性，因此选用其进行类比是合理的、可行的。

7.2.2.3.2 类比监测

(1) 类比监测点

监测点位及监测路径位于 110kV 新图线 023 号~024 号塔单回段、110kV 学岳线/学桃梅线 23 号~24 号塔双回塔段导线弧垂最大处，以线路最低点的地面投影点为原点，沿垂直于线路方向进行监测，测点间距为 5m，依次监测至评价范围边界处。

(2) 监测内容

等效 A 声级

(3) 监测方法及监测频次

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。

(4) 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：噪声频谱分析仪 (AWA6270+)、声级校准器 (AWA6221A)。

(5) 监测时间、监测环境

测量时间：2019 年 9 月 15 日~16 日。

气象条件：晴，温度 22.7~27.8℃，相对湿度 67.0%~72.7%。

监测环境：类比线路监测点附近均为城市道路，平坦开阔，符合监测技术条件要

32 求。

监测工况:

110kV 新图线: $I=71.0A$, $U=110kV$, $P=-12.63MW$, $Q=-4.87Mvar$;

110kV 学岳线: $I=49.6A$, $U=110kV$, $P=9.37MW$, $Q=1.25Mvar$;

110kV 学桃梅线: $I=119.4A$, $U=110kV$, $P=21.89MW$, $Q=6.23Mvar$ 。

(6) 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 17、

表 18。

表 17 110kV 新图线 023~024 号塔架空线路类比监测结果

监测点位描述	昼间噪声 (dB(A))	标准限值	夜间噪声 (dB(A))	标准限值
中心线下	42.7	55	40.3	45
距线路中心投影点 5m	42.4	55	40.0	45
距线路中心投影点 10m	42.6	55	39.6	45
距线路中心投影点 15m	41.9	55	40.8	45
距线路中心投影点 20m	42.7	55	40.4	45
距线路中心投影点 25m	41.8	55	40.6	45
距线路中心投影点 30m	42.9	55	39.9	45
距线路中心投影点 35m	42.4	55	39.4	45
距线路中心投影点 40m	42.0	55	39.9	45
距线路中心投影点 45m	42.5	55	40.2	45
距线路中心投影点 50m	42.8	55	40.0	45

表 18 110kV 学岳线、学桃梅线 23 号~24 号塔段架空线路类比监测结果

监测点位描述	昼间噪声 (dB(A))	标准限值	夜间噪声 (dB(A))	标准限值
中心线下	51.3	55	43.5	45
边导线下	51.0	55	43.2	45
距线路中心投影点 5m	51.8	55	43.7	45
距线路中心投影点 10m	50.9	55	43.0	45
距线路中心投影点 15m	51.6	55	42.9	45
距线路中心投影点 20m	51.7	55	43.4	45
距线路中心投影点 25m	52.1	55	42.9	45
距线路中心投影点 30m	51.8	55	43.5	45
距线路中心投影点 35m	51.4	55	43.3	45
距线路中心投影点 40m	51.2	55	43.1	45
距线路中心投影点 45m	51.5	55	43.6	45
距线路中心投影点 50m	51.7	55	43.5	45

(7) 类比监测分析

由类比监测结果可知, 运行状态下 110kV 单回、同塔双回线路弧垂中心下方离地

面 1.5m 高度处的噪声随着与边导线距离的增加，架空线路噪声衰减趋势并不明显，不呈递减规律，对周围环境无明显贡献，且均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。即输电线路两侧噪声水平与线路的距离变化差异不大，输电线电晕噪声对声环境的影响很小。

7.2.2.3.3 声环境影响评价

综上分析，本工程线路投运后产生的噪声对周围环境的影响能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准要求。

7.2.3 水环境影响分析

正常运行工况下，水环境污染物主要为变电站值守人员产生的生活污水。本工程变电站站区生活污水经污水处理设施处理后定期清运，不外排。运行期不会对周围水环境产生显著不利影响。

新建输电线路运行期无废水产生，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自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、海洋特别保护区等环境敏感区，工程沿线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

(1) 变电站新建工程

变电站运行期间固体废物为变电站值守人员产生的生活垃圾及废旧蓄电池。

变电站配置有生活垃圾收集容器，值守人员产生的少量生活垃圾经站内收集暂存后，定期运至当地垃圾收集站处理，不得随意丢弃处置，不会对周围环境产生不良影响。

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，重 19kg）。蓄电池一般巡视维护时间为 2~3 月/次，电池寿命周期为 7~10 年。根据《国家危险废物名录》(环境保护部 39 号令)，废旧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)。变电站内蓄电池待使用寿命结束后，交由有资质单位处理，不得在

变电站内暂存，严禁随意丢弃。

(2) 输电线路工程

输电线路运行期无固体废物产生。

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 变电站及输电线路建成后，其附近环境敏感目标的工频电场、工频磁场分别能满足 4000V/m、100μT 控制限值要求。

(2) 噪声

由模式预测和类比分析可知，变电站周围环境敏感目标的昼间噪声预测值范围为 42.6dB(A)～46.2dB(A)，夜间噪声预测值范围为 39.8dB(A)～42.8dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求。

由类比分析可知，输电线路附近环境敏感目标的昼、夜噪声分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值要求。

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均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都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。但在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），事故变压器油或废弃的变压器油为废矿物油属危险废物，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。

事故油池具有油水分离功能，事故油池中的水相部分（雨水积水）在事故油的重

力作用下通过排水管道排出事故油池进入站外雨水排水系统，事故油则会停留在事故油池内。进入事故油池的变压器油将交由设备厂家进行回收利用，事故油池内的含油废水则交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排。

本工程中新建变电站单台主变油量约为 21t。根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2019) 中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”规定，变电站应按最大单台主变油量的 100%容积设置一座总事故油池，算出事故油池容积约为 23.5m³。本期拟建八字哨变电站事故油池容积 25m³，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 19。

表 19 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	①对于变电站，严格按照技术规程选择电气设备。 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) 相应标准要求。 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。
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，其声源值不得高于65dB (A)。
		施工阶段	污染控制措施	①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，并在施工场周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。 ②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。
3	环境空气	施工阶段	污染控制措施	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车辆运输变电站内及工程临时占地中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变电站施工时，先设置拦挡设施。 ⑥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。
4	水环境	设计阶段	污 染 控 制 措 施	八字哨 110kV 变电站站区生活污水经污水处理设施处理后定期清运，不外排。
		施工阶段	污 染 控 制 措 施	①变电站施工时，在施工区域布设临时污水处理设施，对施工过程中产生的施工废水及生活污水进行处理。 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。 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，不会对地表水产生影响。 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尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应严格控制使用水量，采用简易有效的收集、沉淀、处理装置对砂、石料冲洗废水进行处置。 ⑦合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。 ⑧经过及临近水域的线路施工，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。
5	固体废弃物	施工阶段	污 染 控 制 措 施	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妥善处理。 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。
			影 响 防 护 措 施	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。 ②工程线路塔基开挖产生的少量余土尽量在施工结束后平铺于塔基处并进行植被恢复。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。
		运行阶段	污 染 控 制 措 施	①变电站内生活垃圾收集后运至当地垃圾收集站。 ②变电站内蓄电池待使用寿命结束后，废旧蓄电池交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。
6	生态环境	施工阶段	生 态 影 响 防 护 措 施	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。 ②变电站施工应在变电站征地范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。 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。 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。 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；输电线路采用先进的施工工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。 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。 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。
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，本工程变电站设计需满足最大一台主变压器总油量的事故油池。
			污 染 控 制 措 施	为避免可能发生的变压器因安装、事故、检修等造成的漏油情况，废油不得随意处置，必须由具有危险废物处理相应资格的机构妥善处理。
		运行阶段	其 他 环 境 保 护 措 施	①输电线路设置提示标牌，如“禁止攀爬”、“高压危险”等字样。 ②变电站内事故油池等设置标识。
8	环境管理	运行阶段	其 他 环 境 保 护 措 施	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。

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和避免水土流失，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 20。

表 20 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、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；事故油池是否设置标识；输电线路是否设置提示标牌。
6	环境保护设施正常运转条件	污水处理装置是否正常稳定运行；站内生活污水是否按要求处理处置；事故油池容积是否满足环评及设计规范

		<u>要求。</u>
7	<u>污染物排放达标情况</u>	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》相应标准限值要求。
8	<u>生态保护措施</u>	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	<u>公众意见收集与反馈情况</u>	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	<u>环境保护目标环境影响因子达标情况</u>	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、100μT 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) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

7.2.9.1.5 公众沟通协调应对机制

针对本工程变电站附近由静电引起的实际影响，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。从加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作入手，消除实际影响。

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

四周及站外相关环境敏感目标设置监测点；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。

7.2.9.2.3 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 21。

表 21 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》（GB12348-2008）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

7.2.9.2.4 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、结论与建议

8.1 项目建设的必要性

湖南益阳赫山区八字哨 110kV 输变电工程建设可以满足赫山区负荷增长的需求，解决重载，提高供电质量。因此，建设湖南益阳赫山区八字哨 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、益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：八字哨 110kV 变电站新建工程、长坡岭~牧子园（牧子园侧）改进八字哨变电站 110kV 线路工程。

八字哨 110kV 变电站新建工程：八字哨 110kV 变电站位于益阳市赫山区八字哨镇白坪湖村，采用户外布置型式，本期建设 $1 \times 50\text{MVA}$ 主变，110kV 出线 1 回，每台主变装设 $1 \times (3.6+4.8) \text{ Mvar}$ 容性无功补偿装置。

长坡岭~牧子园（牧子园侧）改进八字哨变电站 110kV 线路工程：线路起于 110kV 长牧线#27 双回分支塔，止于待建八字哨变电站，新建线路长约为 10.6km，除八字哨变采用 2 基双回路终端塔进站外，其余均采用单回路架设。

工程总投资 3767 万元，其中环境保护投资 54.3 万元，占工程总投资的 1.44%。

8.2.2 环境概况

8.2.2.1 地形地貌

本工程变电站站址区属洞庭湖冲积平原与丘陵过度地貌，场地内相对平坦，现为一般农田。线路沿线海拔高程在 20~40m 之间，主要为水田。

8.2.2.2 地质、地震

本工程所在场地位于洞庭湖新华夏系拗陷区中部，洞庭湖平原湖水网地区，场地内未见有滑坡、崩塌、泥石流及采空区地面塌陷、地面沉陷、地裂缝等不良地质现象。

场地基本地震烈度为 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，设计特征周期 0.35s 。

8.2.2.3 水文

本工程跨越兰溪河，为资江（兰溪哑河入资江口至甘溪港口）支流。资江（兰溪哑

河入资江口至甘溪港口)功能区类型为工业用水区,执行IV类水质标准。

8.2.2.4 气候特征

赫山区多年平均气温为17.0℃,年极端最高气温为41.5℃,年极端最低气温为-6.6℃;年总降雨量为1512.6mm;最大风速22m/s。

8.2.2.5 植被

本工程线路沿线水田、菜地和苗圃交错分布,植被为水稻作物、蔬菜,部分河流和道路两侧为成排杨树和杉树。

经收资调查,本工程建设区域不涉及需特殊保护的珍稀濒危植物、古树名木。

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

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

本工程电磁和声环境敏感目标主要是变电站及输电线路附近的居民点以及有公众工作、居住和生活的其他建筑。

8.3 环境质量现状

8.3.1 声环境现状

(1) 八字哨变电站新建工程

八字哨110kV变电站站址西北侧昼间噪声监测值为45.6dB(A)、夜间噪声监测值为41.7dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准限值要求;站址其它侧昼间噪声监测值范围为44.2dB(A)~45.1dB(A)、夜间噪声监测值范围为40.7dB(A)~41.5dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准限值要求。

八字哨110kV变电站周边环境敏感目标的昼间噪声监测值范围为41.9dB(A)~45.8dB(A)、夜间噪声监测值范围为38.5dB(A)~41.9dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准限制要求。

(2) 输电线路工程

输电线路附近环境敏感目标的昼间噪声监测值范围为38.5dB(A)~43.9dB(A),夜间噪声监测值范围为36.0dB(A)~40.5dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准限值要求。

8.3.2 电磁环境现状

(1) 八字哨变电站新建工程

八字哨 110kV 变电站站址区的工频电场监测范围为 0.3~0.7V/m，工频磁场监测值为 0.010~0.011 μT，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100μT 的控制限值要求。

八字哨 110kV 变电站周围环境敏感目标的工频电场监测值为 0.4V/m，工频磁场监测值为 0.011 μT，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100μT 的控制限值要求。

(2) 输电线路

输电线路附近环境敏感目标的工频电场监测范围为 0.2~28.1V/m，工频磁场监测范围为 0.009~0.052 μT，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100μT 的控制限值要求。

8.4 环境影响评价主要结论

8.4.1 电磁影响评价结论

(1) 八字哨变电站新建工程

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、工频磁感应强度能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 4000V/m、100μT 的控制限值要求。

(2) 输电线路工程

通过类比分析和理论模式预测，本工程输电线路下方及附近区域的电磁环境能够满足相应控制限值要求。

8.4.2 声环境影响评价结论

(1) 八字哨变电站新建工程

八字哨 110kV 变电站本期建成投运后，西北侧厂界处噪声贡献值为 33.6dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 4a 类标准限值；其他侧厂界处噪声贡献值范围为 39.8dB(A)~45.8dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准限值要求。

变电站周围环境敏感目标的昼间噪声预测范围为 42.1dB(A)~45.8dB(A)，夜间噪声预测范围为 39.0dB(A)~41.9dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值。

(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。

8.4.3 水环境影响评价结论

正常运行工况下，变电站内无工业废水产生，水环境污染物主要为变电站值守人员产生的生活污水。本工程变电站站区生活污水经污水处理设施处理后定期清运，不外排。

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

(1) 八字哨变电站新建工程

变电站运行期间固体废物为变电站定期值守人员产生的生活垃圾及废旧蓄电池。

变电站均配置有生活垃圾收集容器，值守人员产生的少量生活垃圾经站内收集暂存后，定期运至当地垃圾收集站处理，不得随意丢弃处置，不会对周围环境产生不良影响。

变电站内蓄电池待使用寿命结束后，废旧蓄电池交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。

(2) 输电线路工程

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、饮用水水源保护区、海洋特别保护区等环境敏感区，工程沿线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。

8.4.6 环境敏感目标的影响评价结论

(1) 工频电场、工频磁场

由预测和类比分析可知，本工程 110kV 变电站及输电线路建成后，变电站周边及线路沿线环境敏感目标处的工频电场、工频磁场分别能满足 4000V/m、100μT 的控制限值要求。

(2) 噪声

通过模式预测与类比监测分析，本工程变电站及输电线路周围环境敏感目标的噪声预测结果均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应的标准限值要求。

8.4.7 环境风险分析结论

八字哨 110kV 变电站本期拟建设容量为 25m³ 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。

8.5 综合结论

综上分析，湖南益阳赫山区八字哨 110kV 输变电工程符合国家产业政策，符合益阳市城乡发展规划，符合益阳市电网发展规划，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)表1, 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)表2, 本工程八字哨110kV变电站为户外站, 电磁环境影响评价等级应为二级; 架空输电线路边导线地面投影外10m范围内有电磁环境敏感目标, 电磁环境影响评价等级应为二级。综合考虑, 确定本工程变电站及架空输电线路电磁环境影响按二级进行评价。

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)表3, 110kV输变电工程评价范围为:

- (1) 变电站: 110kV变电站站界外30m范围区域内。
- (2) 架空线路: 边导线地面投影外两侧各30m范围区域内。

9.1.4 评价标准

电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)表1中公众曝露控制限值: 工频电场4000V/m、工频磁场100μT; 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。

9.1.5 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详见表8。

9.2 电磁环境质量现状监测与评价

9.2.1 监测布点

- (1) 监测布点原则

- 1) 八字哨变电站新建工程: 对拟建变电站站址和周围环境敏感目标分别布点监测。
- 2) 输电线路工程: 对线路各环境敏感目标分别布点监测。

- (2) 监测布点

- 1) 八字哨变电站新建工程: 对变电站拟建站址四周及中心各布设1个测点, 共5个测点; 对变电站周边敏感目标布设不少于1个测点。

2) 输电线路工程：对线路沿线各环境敏感目标分别布点监测，共 17 个测点。

(3) 监测点位

1) 八字哨变电站新建工程：变电站站址电磁监测点位于拟建站区四周及中心，距离地面 1.5m 高度处；变电站电磁环境敏感目标监测点位于电磁环境敏感建筑物户外 1m 处，距离地面 1.5m 高度处。

2) 输电线路工程：线路电磁环境敏感目标的监测点布设在靠近线路侧最近的电磁环境敏感建筑物户外 1m 处，距离地面 1.5m 高度处。

9.2.2 监测时间、监测频次、监测环境和监测单位

监测因子：工频电场、工频磁场

监测时间：2019 年 11 月 20 日、2019 年 11 月 22 日。

监测频次：晴好天气下，白天监测一次。

监测环境：详见表 10。

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

9.2.3 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。

9.2.4 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 22。

表 22 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)-(0008) 有效期： 2019年01月29日~2020年01月28日

9.2.5 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 23。

表 23 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	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
(一) 八字哨 110kV 变电站新建工程				
1	八字哨 110kV 变电站站址	西南侧	0.4	0.011
		西北侧	0.7	0.011
		中心	0.5	0.010
		东南侧	0.3	0.010
		东北侧	0.5	0.011

2	赫山区八字哨镇	白坪湖村	三组	孙某家西北侧	0.4	0.011	
(二) 长坡岭~牧子园(牧子园侧)改进八字哨变电站110kV线路工程							
1	赫山区八字哨镇	岭湖村	一组	夏某某家东南侧	1.6	0.010	
2			新兴片六组	夏某某家东侧	3.4	0.015	
3			关王片九组	吴某某家东南侧	1.4	0.011	
4	赫山区兰溪镇	双枫树村	八组a	曾某某家西南侧	0.2	0.009	
5			四组	曾某某家南侧	2.8	0.011	
6			三组	萧某某家西南侧	28.1	0.014	
7			八组b	邓某家东南侧	0.2	0.009	
8		鄢家垸村	七组	邓某某家东南侧	0.5	0.009	
9			八组	邓某某家南侧	6.2	0.013	
10			十二组	曾某某家西南侧	1.9	0.052	
11			三组	曾某某家南侧	4.7	0.013	
12			四组	欧某某家南侧	4.2	0.015	
13		双港子村	先进组	陈某某家南侧	2.1	0.011	
14			水口仑组	李某家南侧	3.7	0.011	
15			月塘基组	仁某某家南侧	0.2	0.009	
16			三组	汤某某家西南侧	1.8	0.009	
17		苏家湖村	六组	徐某某家西侧	0.6	0.015	

9.2.6 监测结果分析

(1) 八字哨变电站新建工程

八字哨 110kV 变电站站址区的工频电场监测范围为 0.3~0.7V/m, 工频磁场监测值范围为 0.010~0.011 μT, 工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100μT 的控制限值要求。

八字哨 110kV 变电站周围环境敏感目标的工频电场监测值为 0.4V/m, 工频磁场监测值为 0.011 μT, 工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100μT 的控制限值要求。

(2) 输电线路

输电线路附近环境敏感目标的工频电场监测范围为 0.2~28.1V/m, 工频磁场监测范围为 0.009~0.052 μT, 工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100μT 的控制限值要求。

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

本工程 110kV 变电站采用类比法进行预测。

9.3.1.2 类比对象

9.3.1.2.1 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、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；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。

根据电磁场理论：

(1) 电荷或者带电导体周围存在着电场；有规则地运动的电荷或者流过导体的电流周围存在着磁场。亦即电压产生电场而电流则产生磁场。

(2) 工频电场和工频磁场随距离衰减很快，即随距离的平方和三次方衰减，是工频电场和工频磁场的基本衰减特性。

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

对于变电站外的工频电场，要求距离围墙最近的高压带电构架或电气设备布置一致、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电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场远小于 $100\mu T$ 的限值标准，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

9.3.1.2.2 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。

桃源变已通过竣工环保验收，目前稳定运行。

9.3.1.3 类比对象的可比性分析

根据类比对象选择的原则，工频电场主要与运行电压及布置型式有关，只要电压等级相同、布型式一致、出线方式相同，工频电场的影响就具有可类比性；工频磁场主要与主变容量有关。

由表 24 分析可知，本工程八字哨变电站的电压等级与类比对象桃源站相同，其本

期主变数量、主变总容量、110kV 出线小于桃源站。

因此，采用桃源变电站变电站作为本工程变电站的类比对象是可行的，且类比结果是保守的。

表 24 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
八字哨 110kV 变电站		桃源 110kV 变电站	
布置形式		户外站	
本期规模	主变	1×50MVA	2×50MVA
	110kV 出线	1 回（架空）	4 回（架空）

9.3.1.4 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

电磁环境现状监测按《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 25。

表 25 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	工频电场强度： 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 26。

表 26 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。

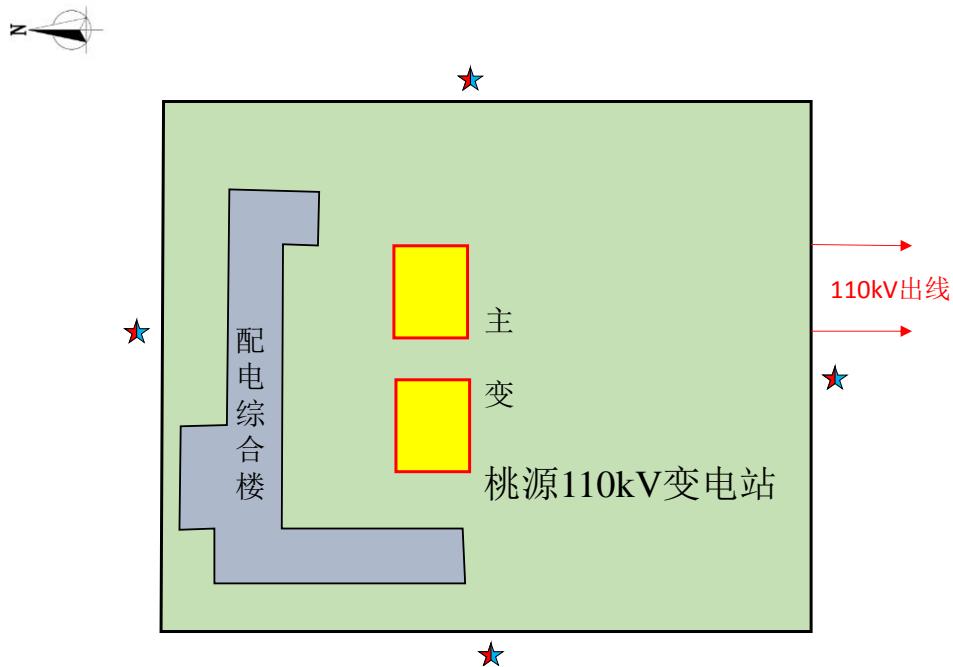


图 6 桃源 110kV 变电站平面布置及监测点位示意图

(8) 监测结果

变电站类比监测结果见表 27。

表 27 桃源 110kV 变电站厂界电磁环境监测结果

测点位置	工频电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)
东侧	21.3	0.62
南侧	300.9 (110kV 出线侧)	0.57
西侧	6.1	0.10
北侧	0.6	0.12

9.3.1.5 类比监测结果分析

由监测结果可知，桃源 110kV 变电站厂界的工频电场监测范围为 0.6~300.9V/m，工频磁场监测范围为 0.10~0.62 μT，工频电场、工程磁场分别满足 4000V/m、100μT 的控制限值要求。

9.3.1.6 电磁环境影响评价

根据类比可行性分析，桃源 110kV 变电站在运行期产生的工频电场、工频磁场能够反映本工程 110kV 变电站本期规模运行时产生的工频电场、工频磁场水平。

由类比监测结果可知，本工程 110kV 变电站本期规模运行时产生的工频电场、工频磁场均能够满足相应的标准限值要求。

9.3.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

根据可研资料，本工程架空线路分为单回架设、同塔双回架设两种型式。因此，环评按单回线路、同塔双回线路两种典型情况进行类比分析、理论预测。

9.3.2.1 类比分析

9.3.2.1.1 类比监测对象

(1) 类比监测对象

本工程拟建单回架空线路选择株洲“110kV 桂朴美线”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

本工程线路与类比线路的特性分析见表 28。

表 28 本工程线路与类比线路可比性分析对照表

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 桂朴美线	110kV 图周线 110kV 图湘线	/	/
电压等级	110kV	110kV	110kV	110kV
杆塔型式	单回架设	同塔双回架设	单回架设	同塔双回架设
架设型式	架空	架空	架空	架空
环境条件	株洲、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 桂朴美线”、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。

9.3.2.1.2 类比监测结果

(1) 类比监测点

110kV 桂朴美线监测断面位于#17~#18 之间，导线对地高度 24m。110kV 桂朴美线衰减断面监测示意图分别见图 7。

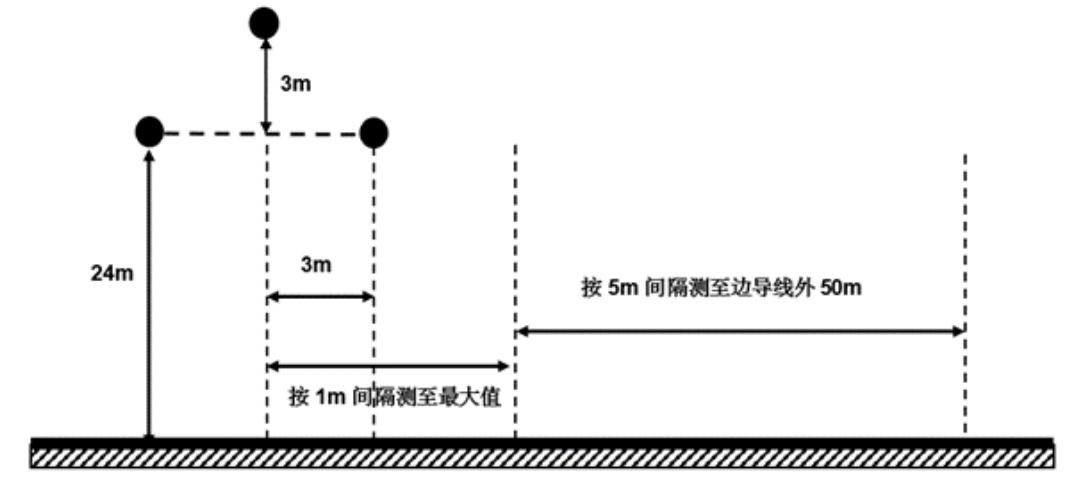


图 7 110kV 桂朴美线电磁衰减断面监测示意图

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 8。

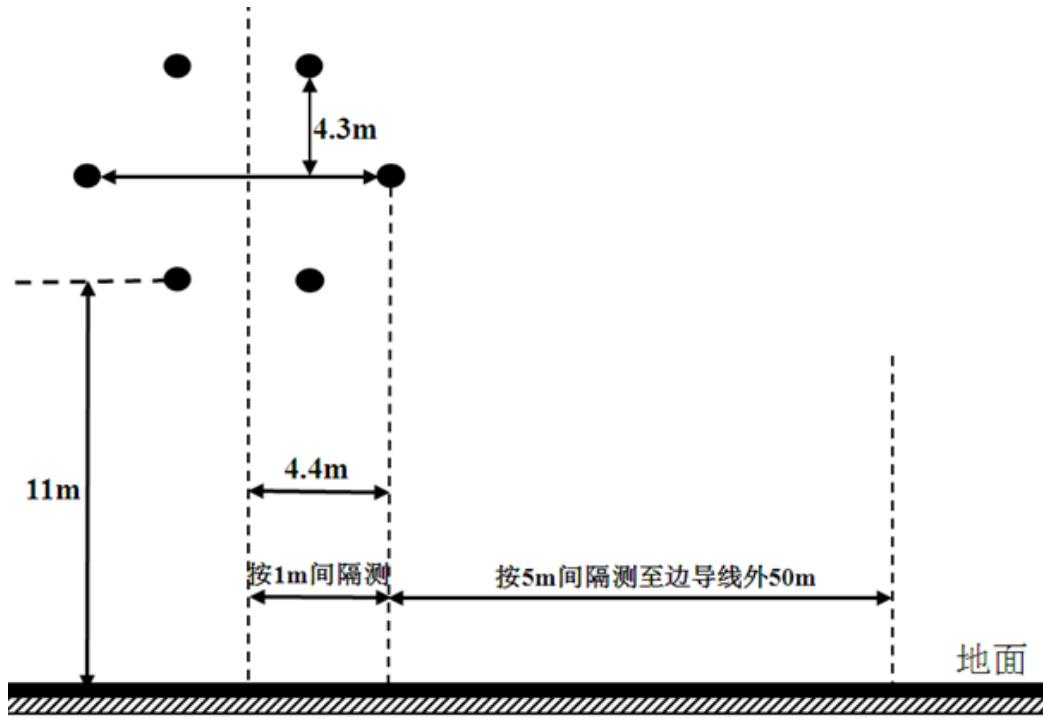


图 8 110kV 图周线、110kV 图湘线衰减断面监测示意图

(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 29，监测时间及监测期环境条件见表 30。

表 29 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 (MVA)
110kV 桂朴美线	117.3~117.9	8.3~8.6	1.5~1.6	0.4~0.5
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 30

类比监测时间及环境条件

监测类比线路	监测时间	天气	温度℃	湿度 RH%	风速 m/s
110kV 桂朴美线	2019.7.17	晴	36.1~38.0	55.4~66.1	0.6~2.5
110kV 图周线	2019.8.18、8.22	晴	32~38	46.8~58.5	0.7~1.4
110kV 图湘线					

(3) 类比监测仪器

类比线路监测使用仪器见表 31。

表 31

类比监测仪器情况

监测类比线路	仪器型号	量程/分辨率	检定有效期
110kV 桂朴美线	电磁环境检测仪： RE3N01	工频电场强度： 1V/m~200kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT	2019年01月15日~2020 年01月14日
110kV 图周线	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01月15日~2020 年01月14日
110kV 图湘线			

(4) 类比监测结果

类比线路电磁监测结果见表 32 和表 33。

表 32

110kV 桂朴美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	170.8	0.06
中心线外 1m	152.5	0.05
中心线外 2m	145.7	0.05
边导线下	150.0	0.06
边导线外 1m	152.5	0.06
边导线外 2m	155.1	0.08
边导线外 3m	152.4	0.07
边导线外 4m	143.6	0.07
边导线外 5m	135.9	0.08
边导线外 10m	121.2	0.07
边导线外 15m	108.6	0.07
边导线外 20m	105.5	0.08
边导线外 25m	82.7	0.08
边导线外 30m	57.8	0.08
边导线外 35m	38.8	0.07
边导线外 40m	34.8	0.08
边导线外 45m	32.7	0.08
边导线外 50m	26.4	0.08

表 33

110kV 图周线、110kV 图湘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	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

(5) 监测结果分析

110kV 桂朴美线电磁衰减断面上的工频电场强度范围在 $26.4\sim170.8\text{V/m}$, 满足 4000V/m 控制限制要求; 磁感应强度在 $0.05\sim0.08\mu\text{T}$, 满足 $100\mu\text{T}$ 控制限制要求。在距离边相导线 2m 外, 随着与边相导线距离的增加, 各测点的工频电场强度与磁感应强度呈下降趋势。

110kV 图周线、110kV 图湘线电磁衰减断面上的工频电场强度范围在 $4.4\sim249.8\text{V/m}$, 满足 4000V/m 控制限制要求; 磁感应强度在 $0.10\sim0.40\mu\text{T}$, 满足 $100\mu\text{T}$ 控制限制要求。在距离边相导线 2m 外, 随着与边相导线距离的增加, 各测点的工频电场强度与磁感应强度呈下降趋势。

9.3.2.1.3 类比分析结论

通过类比监测分析, 本工程 110kV 单回线路、同塔双回线路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 、 $100\mu\text{T}$ 的控制限值要求。

9.3.2.2 理论预测

9.3.2.2.1 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Ex和Ey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：

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

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

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；

该点的合成场强为：

$$\bar{E} = (\bar{E}_{xR} + j\bar{E}_{xI}) \hat{x} + (\bar{E}_{yR} + j\bar{E}_{yI}) \hat{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y$$

式中： $E_x = \sqrt{\bar{E}_{xR}^2 + \bar{E}_{xI}^2}$

$$E_y = \sqrt{\bar{E}_{yR}^2 + \bar{E}_{yI}^2}$$

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 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) 参数的选取

根据可研资料，本工程所采用的架空导线型号为 JL3/G1A-300/40 钢芯铝绞线，本环评以此型号导线预测。

根据可研资料，本工程所采用的规划塔型较多，环评以其中影响程度及范围最大 1A8-ZMK 模块的单回路直线塔、1D9-SDJC 模块的双回路终端塔预测。

(3) 预测方案

线路通过非居民区，预测最小导线对地高度 6m、距离地面 1.5m 高度的电磁环境。

线路通过居民区，预测最小导线对地高度 7m、距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度的电磁环境。

具体预测参数见表 34。

表 34

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		1A8-ZMK	
导线类型		JL3/G1A-300/40	
导线半径 (mm)		11.95	
电流 (A)		746	
导线间距 (m)	水平	上/下: 3.2	
	垂直	上/下: 3.8	
底层导线对地最小距离 (m)	非居民区: 6m		非居民区: 6m
	居民区: 7m		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 (1~2 层房地面)	
		地面 4.5m (1 层平顶房楼顶)	
		地面 7.5m (2 层平顶房楼顶)	

注: 坡顶房屋楼顶被建筑物遮蔽, 不具备监测条件, 因此本环评不预测坡顶房屋楼顶电磁数据, 下同。

9.3.2.2.3 预测结果

(1) 单回线路

本工程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 35 及图 9、图 10。

表 35

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 (kV/m)				工频磁场 (μ T)			
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	1.37	1.09	/	/	27.42	20.86	/	/
1	边导线内	1.54	1.19	/	/	27.20	20.65	/	/
2	边导线内	1.89	1.41	/	/	26.42	20.00	/	/
3	边导线内	2.17	1.60	/	/	24.83	18.87	/	/
3.2	边导线下	2.20	1.63	/	/	24.41	18.58	/	/
4.2	边导线外 1	2.23	1.68	/	/	21.86	16.94	/	/
5.2	边导线外 2	2.07	1.62	/	/	18.88	15.06	/	/
6.2	边导线外 3	1.80	1.48	2.11	2.66	15.96	13.13	24.16	34.94
7.2	边导线外 4	1.50	1.30	1.63	1.81	13.36	11.34	18.44	23.85
8.2	边导线外 5	1.23	1.11	1.27	1.32	11.18	9.75	14.43	17.46
9.2	边导线外 6	1.00	0.93	1.01	1.01	9.42	8.39	11.56	13.40
10.2	边导线外 7	0.81	0.78	0.82	0.79	7.99	7.24	9.45	10.64
11.2	边导线外 8	0.67	0.66	0.67	0.64	6.84	6.29	7.86	8.67
12.2	边导线外 9	0.55	0.55	0.55	0.53	5.90	5.49	6.64	7.21
13.2	边导线外 10	0.46	0.47	0.46	0.44	5.14	4.83	5.69	6.10

14.2	边导线外 11	0.39	0.40	0.39	0.37	4.51	4.27	4.92	5.23
15.2	边导线外 12	0.33	0.34	0.34	0.32	3.98	3.80	4.30	4.53
16.2	边导线外 13	0.28	0.29	0.29	0.28	3.54	3.39	3.79	3.97
17.2	边导线外 14	0.25	0.26	0.25	0.24	3.17	3.05	3.36	3.51
18.2	边导线外 15	0.22	0.23	0.22	0.21	2.85	2.75	3.01	3.12
23.2	边导线外 20	0.13	0.13	0.13	0.13	1.79	1.76	1.86	1.90
28.2	边导线外 25	0.08	0.09	0.09	0.08	1.23	1.21	1.26	1.28
33.2	边导线外 30	0.06	0.06	0.06	0.06	0.89	0.88	0.91	0.92
38.2	边导线外 35	0.05	0.05	0.05	0.05	0.68	0.67	0.69	0.69
43.2	边导线外 40	0.04	0.04	0.04	0.04	0.53	0.53	0.54	0.54
48.2	边导线外 45	0.03	0.03	0.03	0.03	0.43	0.43	0.43	0.43
53.2	边导线外 50	0.02	0.02	0.02	0.02	0.35	0.35	0.35	0.36

注：根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 规定，110kV 线路在无风情况下对建筑物的最小水平距离为 2m，对建筑物的最小垂直距离为 5m，因此导线对地高同等高度的水平面附近边导线外 2m 范围内不允许存在居民类建筑物，导线下垂直距离 5m 范围内不允许存在居民类建筑物，故当导线对地高 7m 时，对边导线水平距离 2m 范围内对地面 4.5m、7.5m 处工频电磁场预测结果无意义，表中对上述范围内的数据以 “/” 表示，下同。

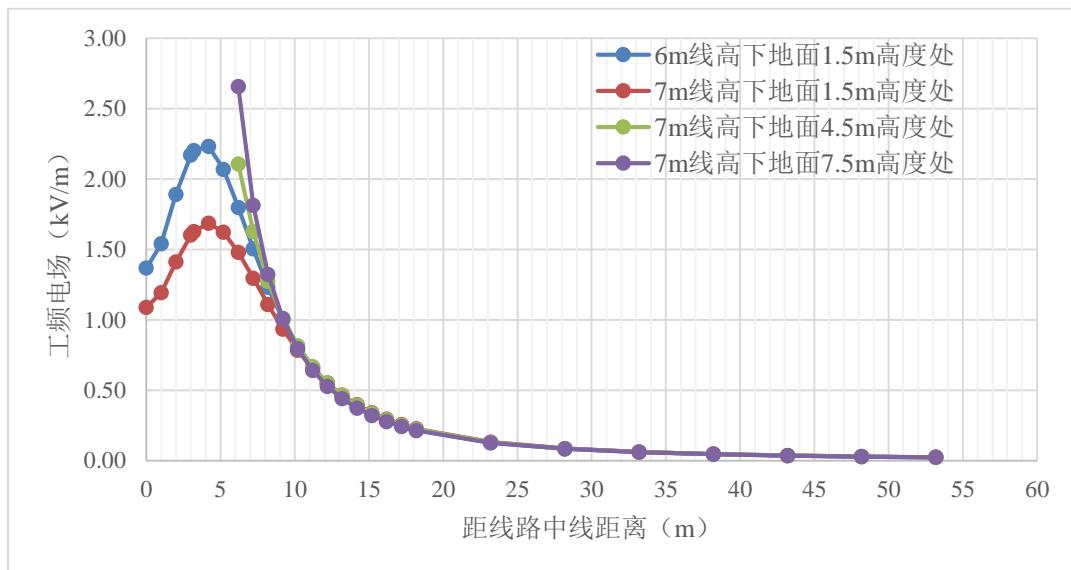


图 9 110kV 单回线路（典型杆塔）工频电场预测分布图

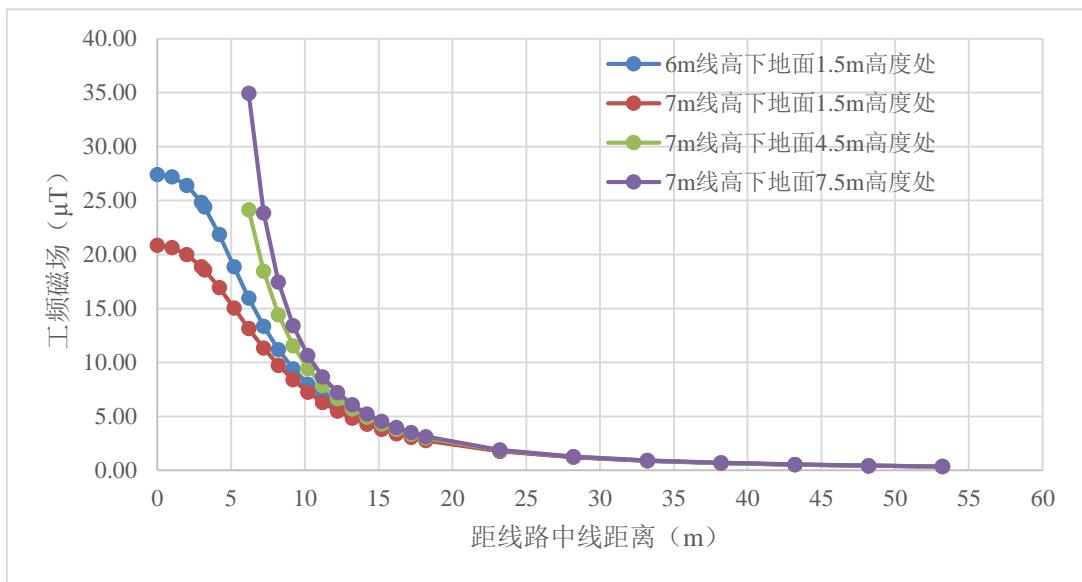


图 10 110kV 单回线路（典型杆塔）工频磁场预测分布图

(2) 同塔双回线路

本工程线路采用典型杆塔运行时产生的工频电场、工频磁场预测结果详见表 36 及图 11、图 12。

表 36 110kV 同塔双回线路（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 (kV/m)				工频磁场 (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	4.5m	地面	1.5m	地面	4.5m
0	边导线内	1.21	0.95	/	/	22.88	17.16	/	/
1	边导线内	1.36	1.05	/	/	22.81	17.05	/	/
2	边导线内	1.69	1.25	/	/	22.49	16.66	/	/
3	边导线内	1.97	1.43	/	/	21.63	15.94	/	/
4	边导线内	2.06	1.51	/	/	20.04	14.83	/	/
4.35	边导线下	2.04	1.51	/	/	19.31	14.37	/	/
5.35	边导线外 1	1.86	1.42	/	/	16.94	12.87	/	/
6.35	边导线外 2	1.56	1.26	/	/	14.43	11.27	/	/
7.35	边导线外 3	1.24	1.05	1.55	2.43	12.09	9.71	19.05	33.02
8.35	边导线外 4	0.95	0.85	1.16	1.66	10.06	8.30	14.75	23.24
9.35	边导线外 5	0.71	0.67	0.87	1.18	8.37	7.06	11.61	17.04
10.35	边导线外 6	0.53	0.52	0.65	0.86	6.98	6.01	9.27	12.88
11.35	边导线外 7	0.39	0.39	0.49	0.64	5.85	5.12	7.50	9.98
12.35	边导线外 8	0.28	0.30	0.37	0.49	4.93	4.38	6.14	7.89
13.35	边导线外 9	0.21	0.22	0.28	0.37	4.18	3.76	5.08	6.34
14.35	边导线外 10	0.15	0.16	0.22	0.29	3.57	3.24	4.25	5.17
15.35	边导线外 11	0.11	0.12	0.17	0.23	3.06	2.80	3.58	4.27

16.35	边导线外 12	0.09	0.09	0.13	0.18	2.64	2.44	3.04	3.56
17.35	边导线外 13	0.07	0.07	0.10	0.15	2.29	2.13	2.60	3.00
18.35	边导线外 14	0.06	0.05	0.09	0.12	2.00	1.87	2.25	2.56
19.35	边导线外 15	0.05	0.04	0.07	0.10	1.75	1.64	1.95	2.19
24.35	边导线外 20	0.05	0.04	0.04	0.06	0.96	0.92	1.04	1.12
29.35	边导线外 25	0.04	0.03	0.04	0.04	0.58	0.56	0.61	0.65
34.35	边导线外 30	0.03	0.03	0.03	0.03	0.37	0.37	0.39	0.41
39.35	边导线外 35	0.03	0.02	0.02	0.02	0.26	0.25	0.26	0.27
44.35	边导线外 40	0.02	0.02	0.02	0.02	0.18	0.18	0.19	0.19
49.35	边导线外 45	0.02	0.02	0.02	0.02	0.13	0.13	0.14	0.14
54.35	边导线外 50	0.01	0.01	0.01	0.01	0.10	0.10	0.10	0.10

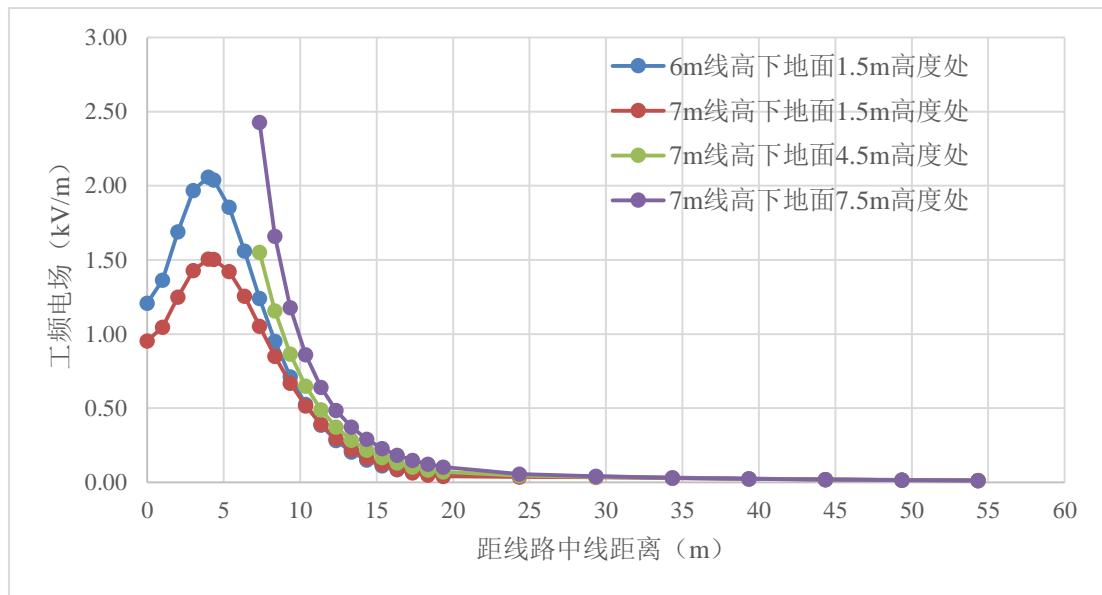


图 11 110kV 同塔双回线路（典型杆塔）工频电场预测分布图

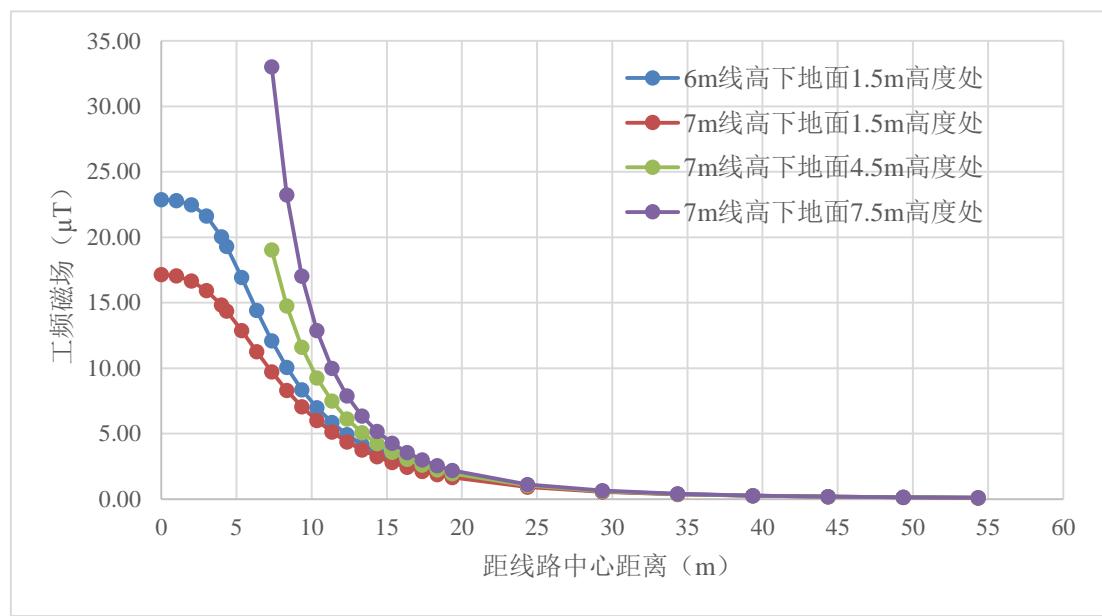


图 12 110kV 同塔双回线路（典型杆塔）工频磁场预测分布图

9.3.2.2.4 分析与评价

(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 2.23kV/m，满足 10kV/m 的控制限值要求。

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 1.68kV/m，满足 4000V/m 的控制限值要求；距离地面 4.5m 且水平距离 2m 范围外工频电场最大值为 2.11kV/m，满足 4000V/m 的控制限值要求；距离地面 7.5m 且水平距离 2m 范围外工频电场最大值为 2.66kV/m，满足 4000V/m 的控制限值要求。

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 $27.42\mu T$ ，满足 $100\mu T$ 的控制限值要求。

线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $20.86\mu T$ ，满足 $100\mu T$ 的控制限值要求；距离地面 4.5m 且水平距离 2m 范围外磁感应强度最大值为 $24.16\mu T$ ，满足 $100\mu T$ 的控制限值要求；距离地面 7.5m 且水平距离 2m 范围外磁感应强度最大值为 $34.94\mu T$ ，满足 $100\mu T$ 的控制限值要求。

(2) 同塔双回线路

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 2.06kV/m，满足 10kV/m 的控制限值要求。

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 1.51kV/m，满足 4000V/m 的控制限值要求；距离地面 4.5m 且水平距离 2m 范围外工频电场最大值为 1.55kV/m，满足 4000V/m 的控制限值要求；距离地面 7.5m 且水平距离 2m 范围外工频电场最大值为 2.43kV/m，满足 4000V/m 的控制限值要求。

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 $22.88\mu T$ ，满足 $100\mu T$ 的控制限值要求。

线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $17.16\mu T$ ，满足 $100\mu T$ 的控制限值要求；距离地面 4.5m 且水平距离 2m 范围外磁感应强度最大值为 $19.05\mu T$ ，满足 $100\mu T$ 的控制限值要求；距离地面 7.5m 且水平距离

2m 范围外磁感应强度最大值为 $33.02\mu\text{T}$, 满足 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。

9.4 电磁环境影响评价综合结论

(1) 八字哨变电站新建工程

通过类比分析预测, 本工程变电站投运后变电站厂界及周围环境敏感目标处的工频电场、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的控制限值要求。

(2) 输电线路工程

通过类比分析和理论模式预测, 本工程输电线路下方及附近区域的电磁环境能够满足相应控制限值要求。

十、附件、附图

10.1 附件

中标通知书

编号：161912-TZ144

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司：

国网湖南省电力有限公司 2019 年第二次工程及服务项目招标采购（电子商务平台）—零星服务 1 项目（分标编号：161912-LXFW1）的评审工作已结束，根据评审委员会的评审推荐结果，经国网湖南省电力有限公司招标领导小组批准，确定你单位为下列标包的中标人。

包号/子包号	包名称/项目名称	项目管理单位	中标金额（万元）
包 12	湖南常德鼎城周家店 110kV 输变电工程等环境影响评价服务	国网湖南省电力有限公司常德供电公司等	
12-1	湖南常德鼎城周家店 110kV 输变电工程		
12-2	湖南常德武陵马家吉 110kV 输变电工程		
12-3	湖南常德武陵梅湾 110kV 输变电工程		
12-4	湖南常德武陵金丹 110kV 输变电工程		
12-5	湖南常德津市李家铺 110kV 输变电工程		
12-6	湖南常德桃源鑫达 110kV 输变电工程		
12-7	湖南常德澧县涔南 110kV 输变电工程		
12-8	湖南常德安乡安乡西 220kV 变电站 110kV 送出工程		
12-9	湖南常德石门蒙泉 220kV 变电站 110kV 送出工程		
12-10	湖南常德武陵铁山～高丰π入生态园 110kV 线路工程		
12-11	湖南常德安乡安乡～嘉山 110kV 线路改造工程		
12-12	湖南常德澧县窑坡～澧县 110kV 线路改造工程	国网湖南省电力有限公司 常德供电公司	
12-13	湖南常德鼎城浦沅～高桥 110kV 线路改造工程		
12-14	湖南常德澧县芦家～楠竹 110kV 线路改造工程		
12-15	湖南常德鼎城高桥～临澧 110kV 线路改造工程		
12-16	湖南常德津市津市 110kV 变电站 1 号、2 号主变改扩建工程		
12-17	湖南常德桃源茶庵铺 110kV 变电站 2 号主变扩建工程		
12-18	湖南常德桃源热市 110kV 变电站 2 号主变扩建工程		
12-19	湖南常德石门东城 110kV 变电站 2 号主变改扩建工程		
12-20	湖南常德汉寿岩汪湖 110kV 变电站 2 号主变改扩建工程		
12-21	湖南常德鼎城桥南 110kV 变电站 1 号、2 号主变扩建工程		
12-22	湖南常德澧县玉皇 220kV 变电站 110kV 送出工程		



包号/子包号	包名称/项目名称	项目管理单位	中标金额(万元)
12-23	湖南衡阳耒阳青麓 110kV 变电站改造工程	国网湖南省电力有限公司衡阳供电公司	
12-24	湖南娄底涟源市荷塘 110kV 输变电工程		
12-25	湖南娄底涟源栗山 110kV 变电站 2 号主变扩建工程		
12-26	湖南娄底双峰城南 110kV 输变电工程		
12-27	湖南娄底康田 220kV 变电站 110kV 配套工程		
12-28	湖南娄底涟源茅塘 110kV 输变电工程	国网湖南省电力有限公司娄底供电公司	
12-29	湖南娄底新化石冲口 110kV 输变电工程		
12-30	湖南娄底新化河东 110kV 变电站增容工程		
12-31	湖南娄底涟源斗笠山 110kV 变电站改造工程		
12-32	湖南娄底吉星~石山 110kV 线路改造工程		
12-33	湖南娄底上渡~渠江 110kV 线路改造工程		
12-34	湖南郴州桂阳共和 110kV 输变电工程		
12-35	湖南郴州安仁安平 110kV 输变电工程		
12-36	湖南郴州苏仙相山 110kV 输变电工程		
12-37	湖南郴州安仁华王 110kV 输变电工程		
12-38	湖南郴州嘉禾田园 110kV 变电站 2 号主变扩建工程		
12-39	湖南郴州马托~田园Ⅱ线 110kV 线路新建工程		
12-40	湖南郴州资兴碧塘~焦岭 110kV 线路 T 接回龙变电站线路工程		
12-41	湖南郴州白露塘 220kV 变电站 110kV 送出工程		
12-42	湖南郴州桂阳全文(西水)~红花岭 110kV 线路工程		
12-43	湖南郴州北湖黄泥 110kV 变电站 2 号主变扩建工程	国网湖南省电力有限公司郴州供电公司	
12-44	湖南郴州有色 220kV 变电站 110kV 送出工程		
12-45	湖南郴州城南 220kV 变电站 110kV 送出工程		
12-46	湖南郴州嘉禾城北 110kV 变电站 2 号主变扩建工程		
12-47	湖南郴州安仁红星(城南) 110kV 输变电工程		
12-48	湖南郴州安仁红星~华王 110kV 线路工程		
12-49	湖南郴州资兴长盈头 110kV 输变电工程		
12-50	湖南郴州苏仙区白溪 110kV 输变电工程		
12-51	湖南郴州资兴东 220kV 变电站 110kV 送出工程		
12-52	湖南郴州桂阳南 220kV 变电站 110kV 送出工程		
12-53	湖南益阳安化小河村 110kV 输变电工程		
12-54	湖南益阳安化西 220kV 变电站 110kV 送出工程		
12-55	湖南益阳桃江花苞洲 110kV 输变电工程		
12-56	湖南益阳桃江大屋山 110kV 输变电工程		
12-57	湖南益阳大通湖区大通湖 110kV 变电站 2 号主变改造工程		

包号/子包号	包名称/项目名称	项目管理单位	中标金额(万元)
12-58	湖南益阳南县金桥 110kV 输变电工程		
12-59	湖南益阳南县武圣宫 110kV 输变电工程		
12-60	湖南益阳沅江睛公塘 110kV 输变电工程		
12-61	湖南益阳沅江赤山 110kV 输变电工程		
12-62	湖南益阳沅江五星 110kV 输变电工程		
12-63	湖南益阳沅江南大-茶盘洲 110kV 线路新建工程		
12-64	湖南益阳沅江光复 110kV 输变电工程		
12-65	湖南益阳资阳区茈湖口 110kV 输变电工程		
12-66	湖南益阳资阳区文昌阁 110kV 输变电工程		
12-67	湖南益阳资阳 220kV 变电站 110kV 送出工程		
12-68	湖南益阳赫山区邓石桥 110kV 输变电工程		
12-69	湖南益阳赫山区八字哨 110kV 输变电工程		
12-70	湖南益阳赫山区牌口 110kV 输变电工程		
12-71	湖南益阳赫山区龙岭 110kV 输变电工程		
12-72	湖南益阳赫山区紫龙郡 110kV 输变电工程		
12-73	湖南益阳赫山区代家洲 110kV 配套送出工程		
12-74	湖南益阳赫山区益阳南 110kV 配套送出工程		
12-75	湖南益阳赫山区朝阳 110kV 变电站 1 号、2 号主变改造成工程		
12-76	湖南益阳赫山区玉兰 110kV 变电站 2 号主变扩建工程		
12-77	湖南益阳赫山区长坡岭 110kV 变电站 2 号主变改造成工程		
12-78	湖南益阳安化响水滩 110kV 输变电工程		
12-79	湖南益阳桃江西 220kV 变电站 110kV 送出工程		
12-80	湖南益阳南县 220kV 变电站 110kV 送出工程		
12-81	湖南益阳明山~九都 110kV 线路改造成工程		
12-82	湖南益阳沅江~团山 110kV 线路工程		
12-83	湖南益阳迎丰桥~接城堤 110kV 线路改造成工程		
12-84	湖南益阳赫山区宝林冲 110kV 输变电工程		
12-85	湖南益阳赫山区铁铺岭 110kV 变电站 1 号主变改造成工程		
12-86	湖南湘潭县分水 110kV 输变电工程		
12-87	湖南湘潭县锦石 220 千伏变电站 110 千伏送出线路工程		
12-88	湖南湘潭湘乡棋梓桥 220kV 变电站 110kV 送出线路工程		
12-89	湖南湘潭雨湖 220kV 变电站 110kV 送出线路工程		
12-90	湖南湘潭湘乡翻江 110kV 输变电工程		
12-91	湖南湘潭宝塔 110kV 输变电工程		
12-92	湖南湘潭五里堆 110kV 变电站 1 号主变改造成工程		

包号/子包号	包名称/项目名称	项目管理单位	中标金额(万元)
12-93	湖南湘西吉首双塘 110kV 输变电工程	国网湖南省电力有限公司 湘西供电公司	
12-94	湖南湘西永顺毛地坪 110kV 输变电工程		
12-95	湖南湘西永顺芙蓉镇 110kV 输变电工程		
12-96	湖南湘西凤凰 220kV 变电站 110kV 配套送出工程		
12-97	湖南湘西永顺芙蓉镇~毛地坪 110kV 线路工程		
12-98	湖南湘西吉首三层坡 110kV 输变电工程		

请贵公司在本中标通知书发出之日起 30 天内，携带所有签订合同所需的资料（包括但不限于法定代表人授权书、技术规范、技术图纸等），与项目管理单位订立书面合同。合同签订的安排由项目管理单位另行通知。

项目单位联系人：李锐、周端阳、曾伟、何缘圆、张飞乔、陈胜、李友帅

电 话：18974281232、15200597816、13873889138、19973535519、18973795598、18273220069、13974394064

招标人：国网湖南省电力有限公司（招投标管理中心盖章）

招标代理机构：湖南湘能创业项目管理有限公司（盖章）

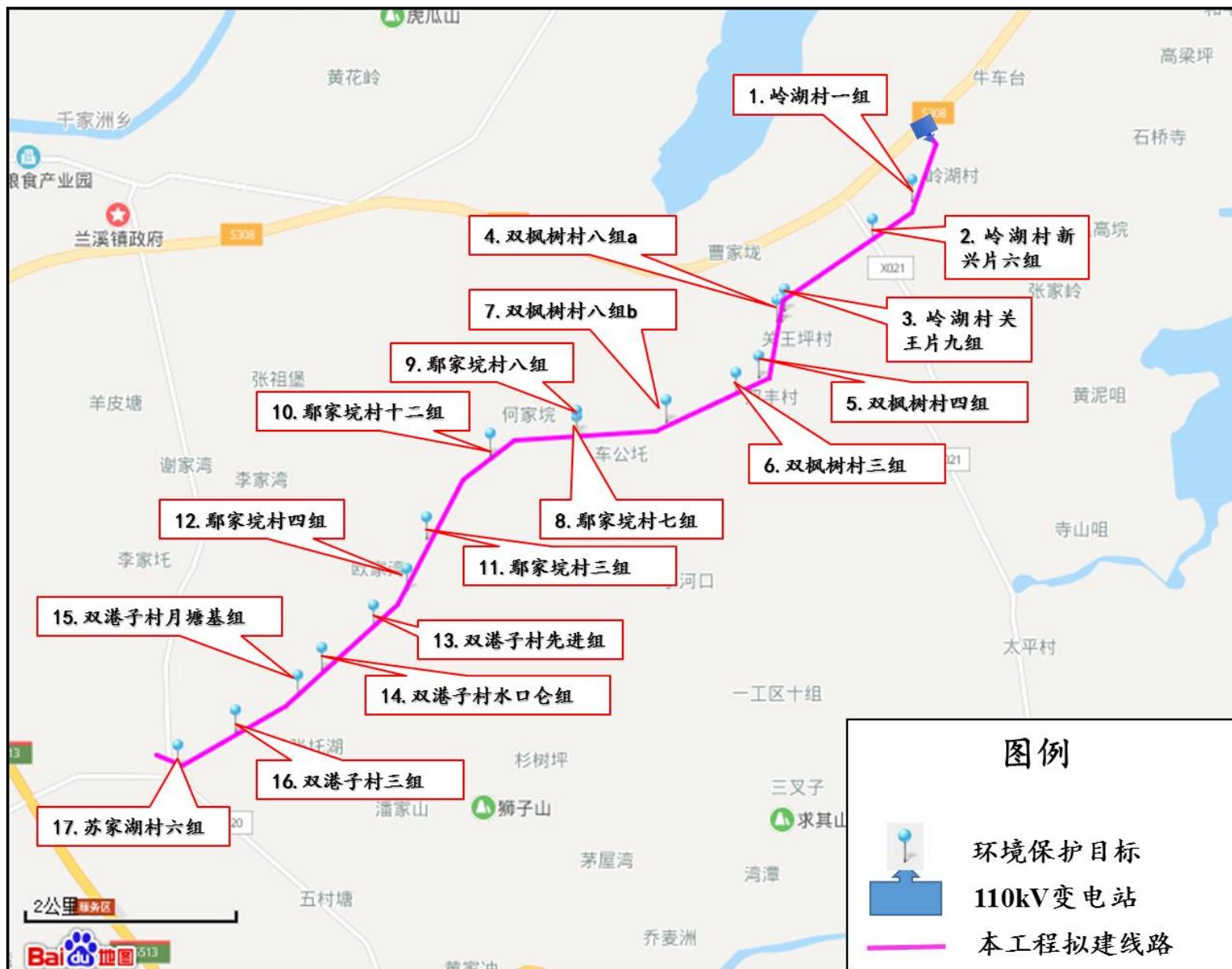
2019年3月4日

10.2 附图

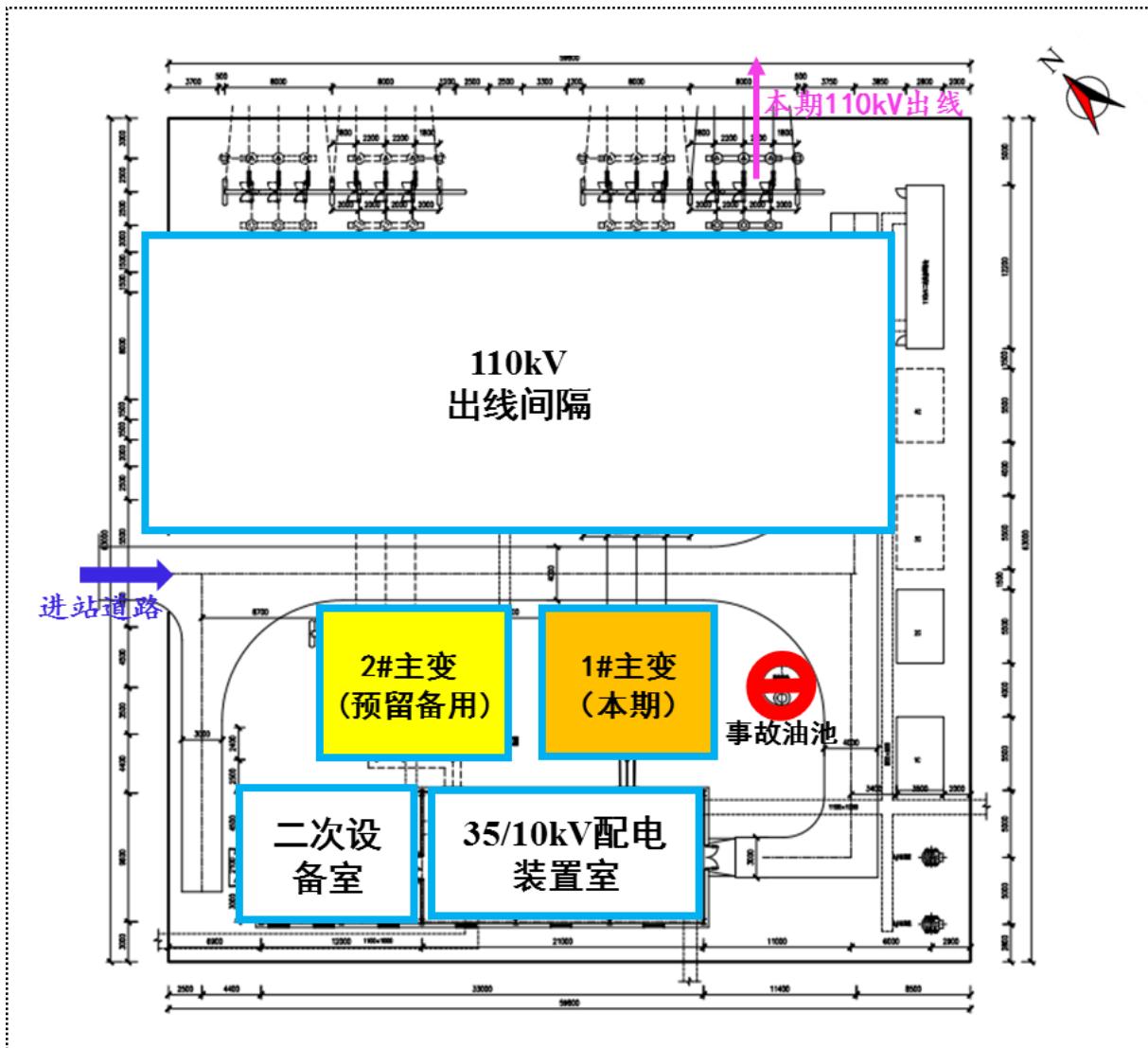
附图1：湖南益阳赫山区八字哨110kV输变电工程路径示意图



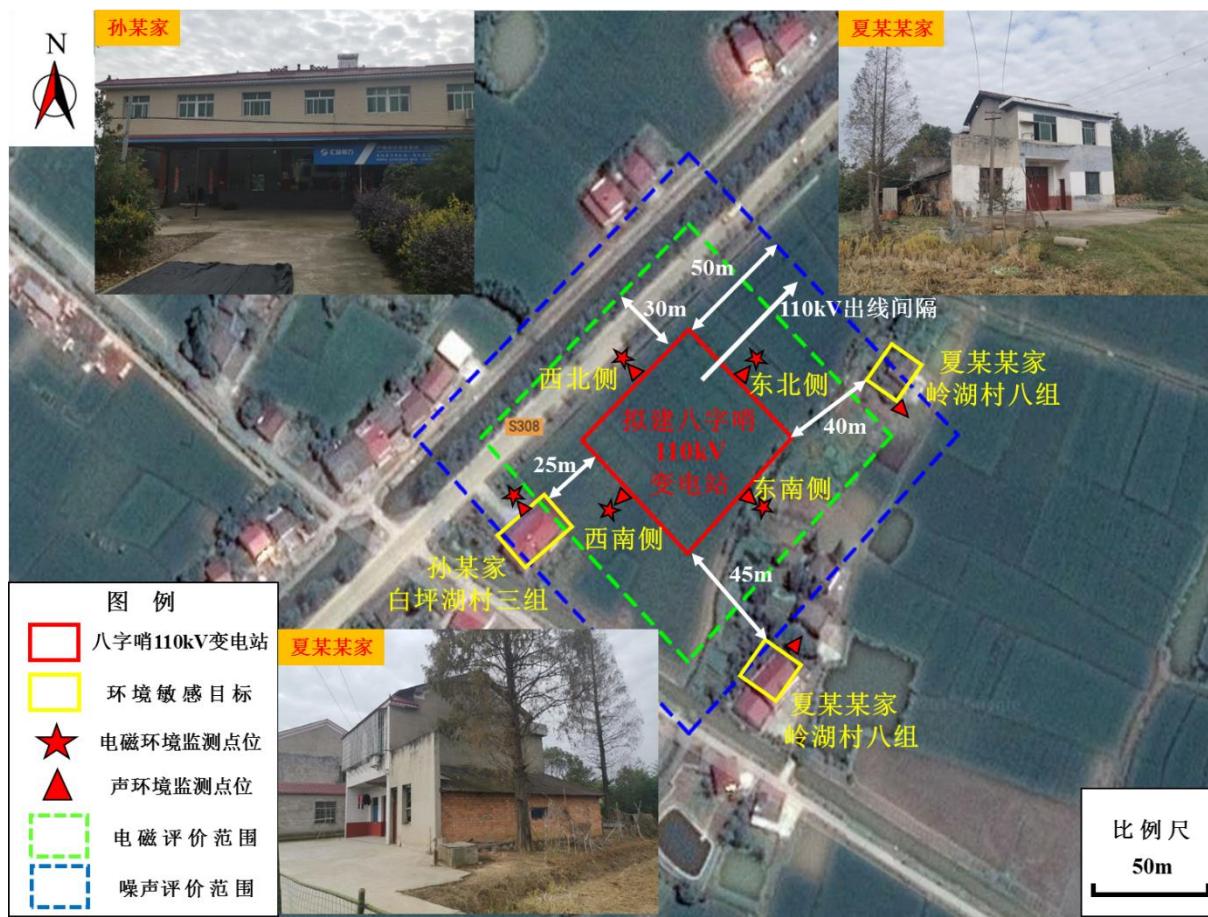
附图2：湖南益阳赫山区八字哨110kV输变电工程环境敏感目标位置示意图



附图 3：八字哨 110kV 变电站平面布置示意图



附图 4：湖南益阳赫山区八字哨 110kV 输变电工程环境保护目标一览图



八字哨变电站周边环境保护目标



敏感点1：益阳市赫山区八字哨镇岭湖村一组



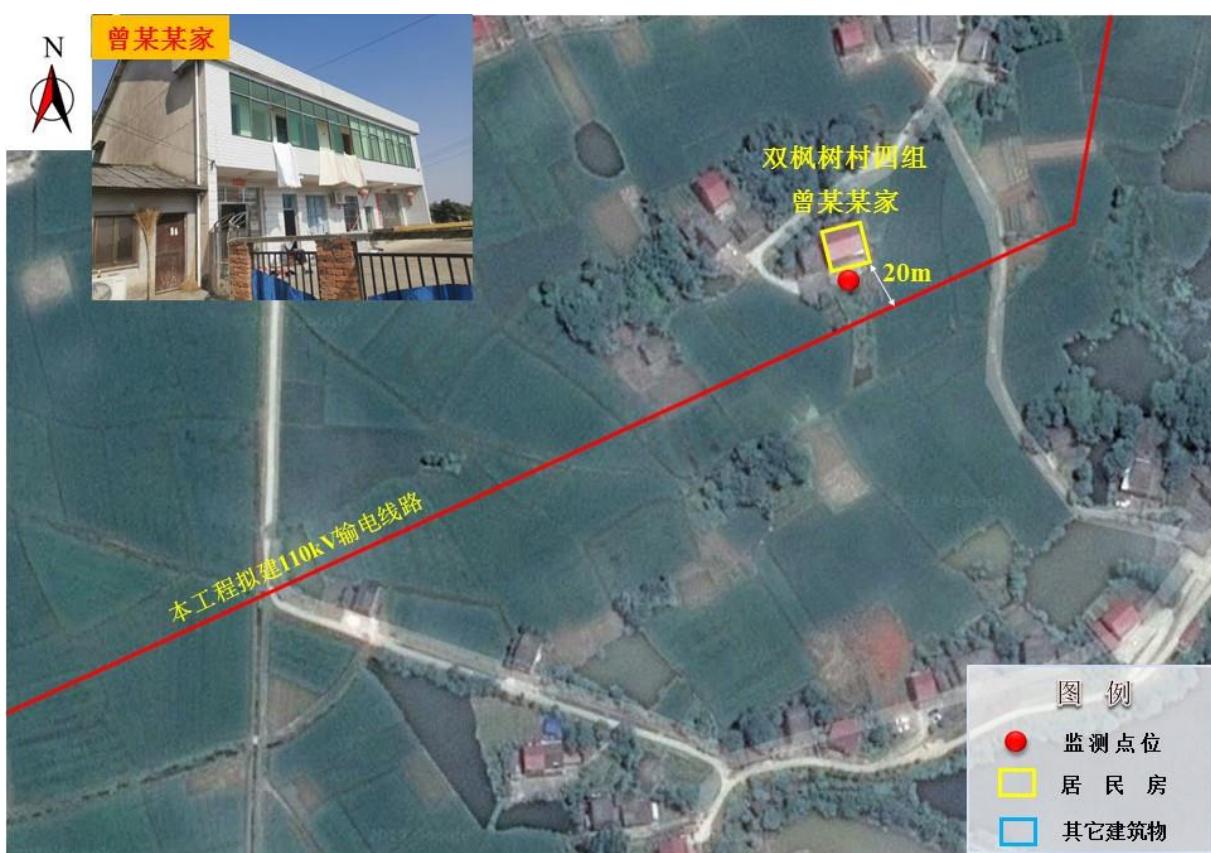
敏感点2：益阳市赫山区八字哨镇岭湖村新兴片六组



敏感点3：益阳市赫山区八字哨镇岭湖村关王片九组



敏感点4：益阳市赫山区兰溪镇双枫树村八组a



敏感点5：益阳市赫山区兰溪镇双枫树村四组



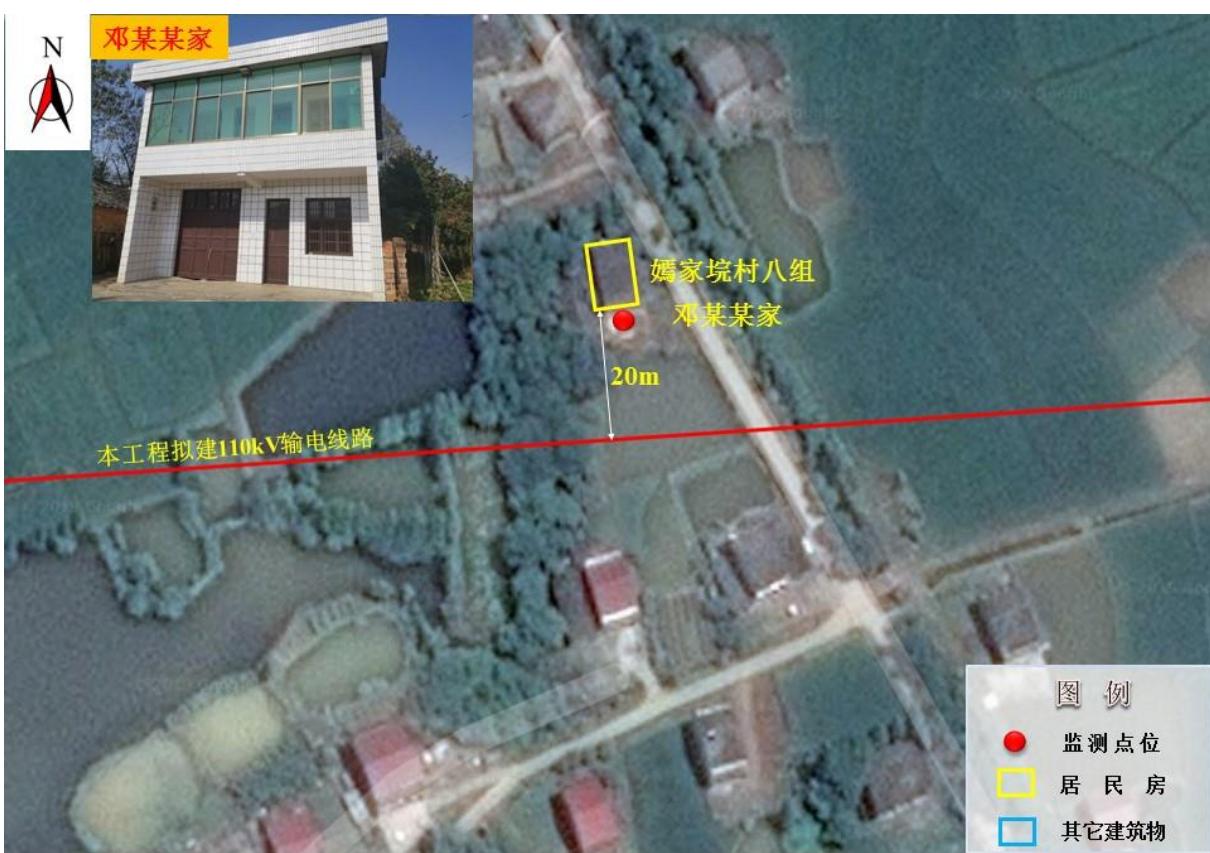
敏感点6：益阳市赫山区兰溪镇双枫树村三组



敏感点7：益阳市赫山区兰溪镇双枫树村八组b



敏感点8：益阳市赫山区兰溪镇鄖家垸村七组



敏感点9：益阳市赫山区兰溪镇鄖家垸村八组



敏感点10：益阳市赫山区兰溪镇鄢家垸村十二组



敏感点11：益阳市赫山区兰溪镇鄢家垸村三组



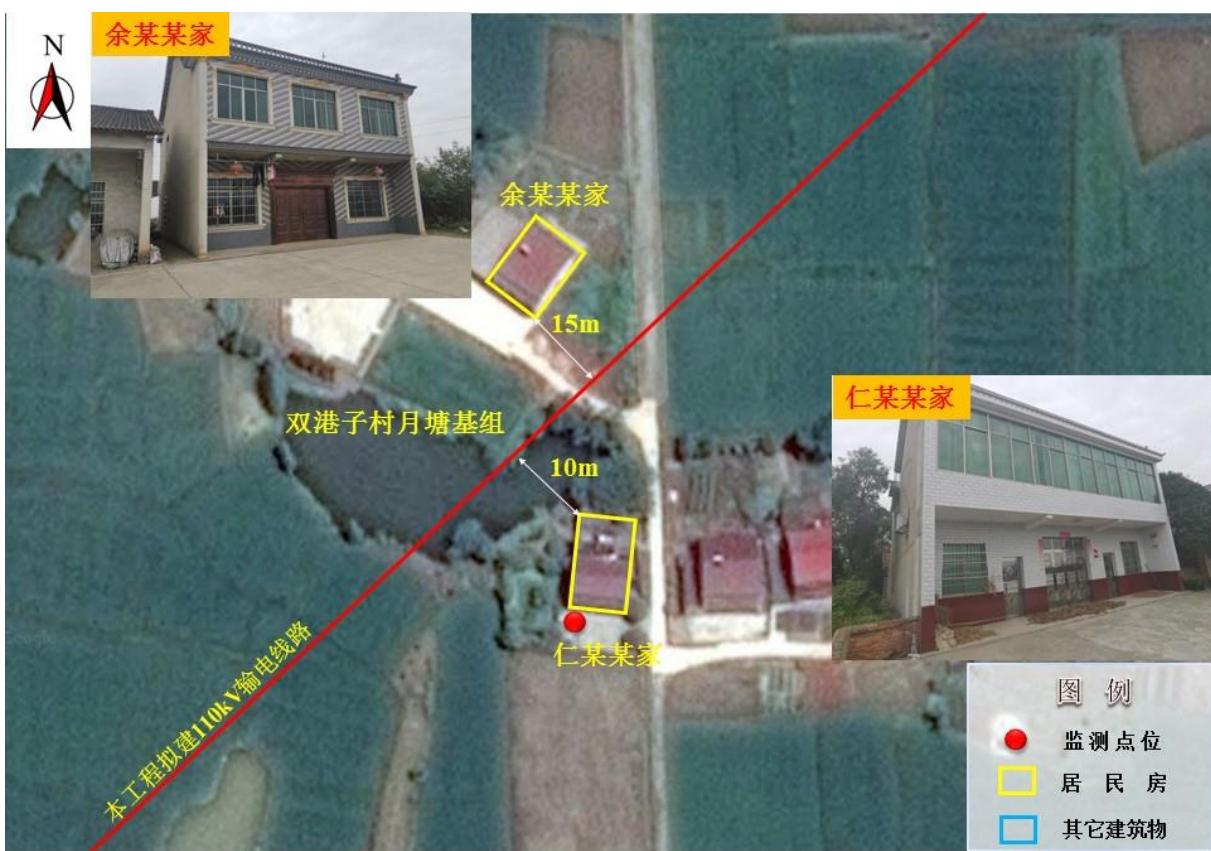
敏感点12：益阳市赫山区兰溪镇姚家垸村四组



敏感点13：益阳市赫山区兰溪镇双港子村先进组



敏感点14：益阳市赫山区兰溪镇双港子村水口仑组



敏感点15：益阳市赫山区兰溪镇双港子村月塘基组



敏感点16：益阳市赫山区兰溪镇双港子村三组



敏感点17：益阳市赫山区兰溪镇苏家湖村六组

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