

建设项目环境影响报告表

(报 批 稿)

项目名称：湖南株洲金牌 110 kV 变电站 1 号主变扩建工程

建设单位：国网湖南省电力有限公司株洲供电分公司

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：二〇一九年十一月

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

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

2.建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3.行业类别——按国标填写。

4.总投资——指项目投资总额。

5.主要环境保护目标——指项目周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、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。

《湖南株洲金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建工程

环境影响报告表》

修改清单

修改意见内容	改后页码	修改内容简要说明
核实环境保护目标	P17	已重新核实项目环境保护目标。
核实噪声采用的标准及危险废物的产生量	P19~P20、 P36	已核实噪声采用标准,补充了危险废物的产生量及其处理方式。
落实与会代表的其他意见	P18、 P41~P43	完善了环境保护目标监测点位描述,明确了工程竣工环境验收内容一览表等。

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.....	10
三、建设项目所在地自然环境简况.....	13
四、环境质量状况.....	18
五、建设项目工程分析.....	22
六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	25
七、环境影响分析.....	26
八、环境信息公示.....	45
九、结论与建议.....	50
十、电磁环境影响专题评价.....	54

一、建设项目基本情况

项目名称	湖南株洲金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建工程				
建设单位	国网湖南省电力有限公司株洲供电分公司				
法人代表	谢运来		联系人	曾宪敏	
通讯地址	湖南省株洲市荷塘区文化路 586 号				
联系电话	18073960508	传真	027-65262810	邮编	410004
建设地点	湖南省株洲市渌口区、天元区				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设性质	新建 ☐ 改扩建 ☒ 技改 ☐		行业类别及代码	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)	2834	其中: 环保投资 (万元)	19.5	环保投资 占总投资 比例	0.69%
预期投产日期			2020 年		
1.1 工程背景及建设必要性 湖南株洲金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建工程可以满足当地新增负荷供电要求, 提高株洲当地电网供电能力及电网供电可靠性。因此, 建设湖南株洲金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建工程 (以下称“本工程”) 是十分必要的。 1.2 工程进展情况及环评工作过程 株洲电力勘测设计科研有限责任公司于 2019 年 7 月完成了湖南株洲金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建工程的可行性研究报告。 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令第 44 号), 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”) 受国网湖南省电力有限公司委托, 承担本工程的环境影响评价工作。我公司于 2019 年 7-8 月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《湖南株洲金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建工程环境影响报告表》(送审稿)。2019 年 10 月 14 日, 株洲市生态环境局组					

组织相关人员进行项目现场踏勘，并对本工程进行技术审查，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《湖南株洲金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建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 湖南株洲金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建工程工程项目基本组成

工程名称	湖南株洲金牌110kV变电站1号主变扩建工程		
建设单位	国网湖南省电力有限公司株洲供电分公司		
工程性质	扩建		
设计单位	株洲电力勘测设计科研有限责任公司		
建设地点	湖南省株洲市渌口区、天元区		
项目组成	①金牌110kV变电站1号主变扩建工程 ②都塘220kV变电站间隔扩建工程 ③新建 110kV 都塘~金牌 II 回线路工程		
建设内容	项 目		规 模
	金牌 110kV 变电站 1号主 变扩建 工程	终期规模	(31.5+50)MVA主变压器；无功补偿装置(4.2+4.8+3.6)Mvar；110kV出线4回。
		已建工程规模	1×31.5MVA主变压器（#2主变）；无功补偿装置1×4.2Mvar；110kV出线1回。
		本期建设规模	1×50MVA主变压器（#1主变）；无功补偿装置1×(4.8+3.6)Mvar；110kV出线1回。
	都塘220kV变电站间隔扩建工程		都塘 220kV 变电站扩建 1 个 110kV 出线间隔，至金牌 110kV 变电站。
	新建110kV都塘~金牌II回线路工程		线路起于都塘 220kV 变电站，止于金牌 110kV 变电站，本期新建架空线路路径长 13.7km，均为单回架设。
占地面积	变电站扩建在现有站内扩建，无新征地。		
工程投资 (万元)	总投资为2834万元，其中环保投资为19.5万元，占工程总投资的0.69%		
预投产期	2020年		

1.3.1 方案比选及环境合理性分析

湖南株洲金牌110kV变电站1号主变扩建工程中新建110kV都塘~金牌II回线路工程路径设计方案比选见表 2。从环境保护角度分析线路路径不存在环境保护制约性因素，环评认可设计推荐线路路径方案。

表 2 湖南株洲金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建工程方案比选

工程	新建 110kV 都塘~金牌 II 回线路工程	
项目	方案一（推荐方案）	方案二

路径长度	新建架空线路路径长约 13.7km(曲折系数 1.36)，均为单回架空。	新建架空线路路径长约 15.6km(曲折系数 1.54)，均为单回架空；需改造 110kV 都金线路路径长约 0.5km。
重要交跨	需新建大跨越耐张段，跨越湘江及京广铁路，钻 500kV 韶古 I 线、韶古 II 线各一次。	可利用已建大跨越耐张段，跨越湘江及京广铁路，钻 500kV 韶古 I 线、韶古 II 线各一次，跨越 110kV 都黄线两次。
水文地质	丘陵地貌段地下水水位埋深较大；山间凹地地貌段水位随季节性变化幅度一般为 1.0~2.0m，最浅水位按 0m 考虑。	丘陵地貌段地下水水位埋深较大；山间凹地地貌段水位随季节性变化幅度一般为 1.0~2.0m，最浅水位按 0m 考虑。
投资估算	较小	较大

1.3.2 湖南株洲金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建工程

1.3.2.1 金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建工程

1.3.2.1.1 站址概况

金牌110kV变电站位于株洲市天元区三门镇金牌村，其地理位置图如图 1所示。

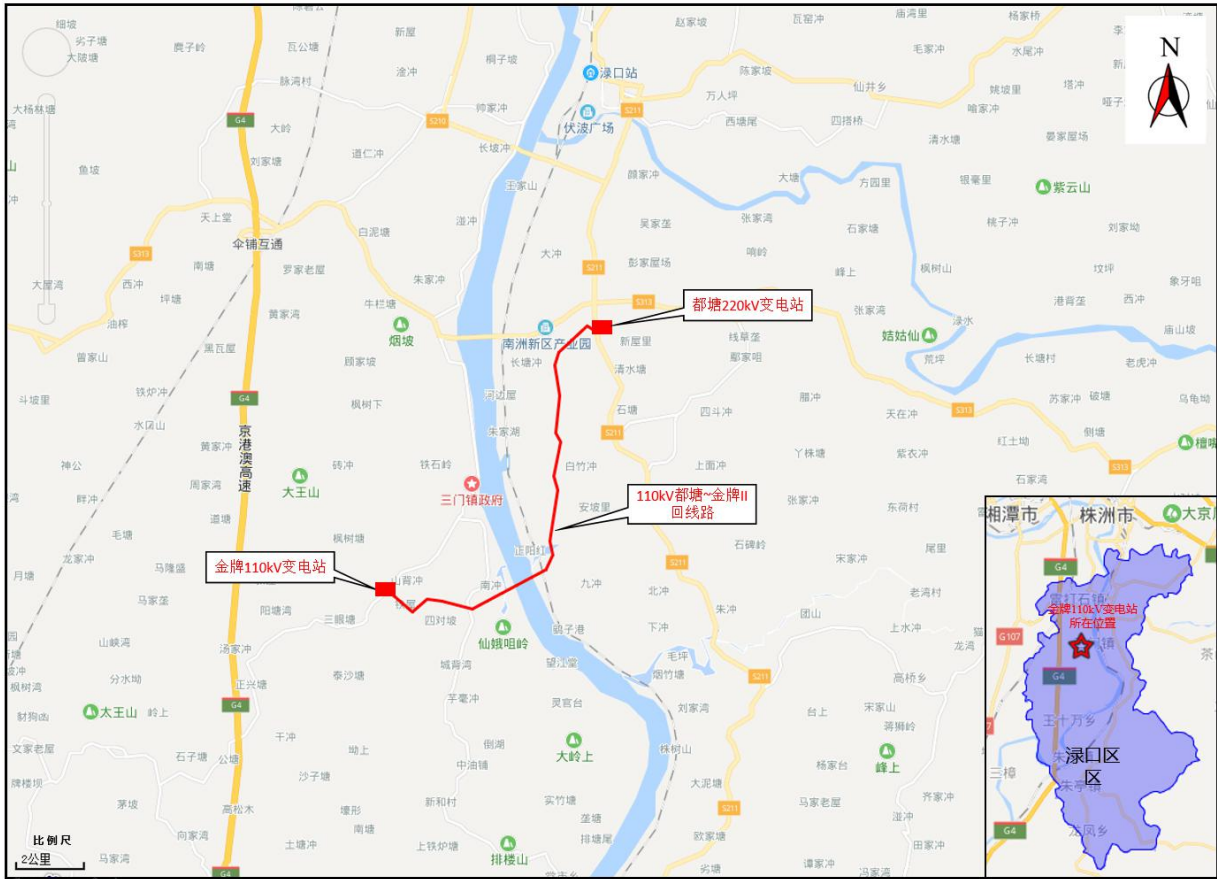


图 1 湖南株洲金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建工程地理位置示意图

1.3.2.1.2 变电站前期工程概况

(1) 前期工程规模

金牌 110kV 变电站一期工程已于 2008 年投运，前期规模见表 3。

表 3 金牌 110kV 变电站前期规模一览表

序号	项目	单位	规模
1	围墙内面积	m ²	3723
2	主变压器	MVA	31.5
3	无功补偿	Mvar	1×4.2
4	110kV 出线	回	1

(2) 变电站总平面布置

金牌 110kV 变电站采用全户外、矩形布置型式。变电站大门布置在站区的东北面，站内道路为主路 4m 宽的混凝土路面呈“工”字型。该站采用户外布置，主要建筑配电装置楼和辅助建筑保安室布置在站区的西北侧，为地上一层砖混结构。主变压器布置在站区的中央。110kV 配电场地布置在站区的东北侧，35kV 配电场地布置在站区的西南侧，电容器场地布置在站区的西北侧。户外配电装置场地采用绿化地坪。金牌 110kV 变电站总平面布置图见图 2。

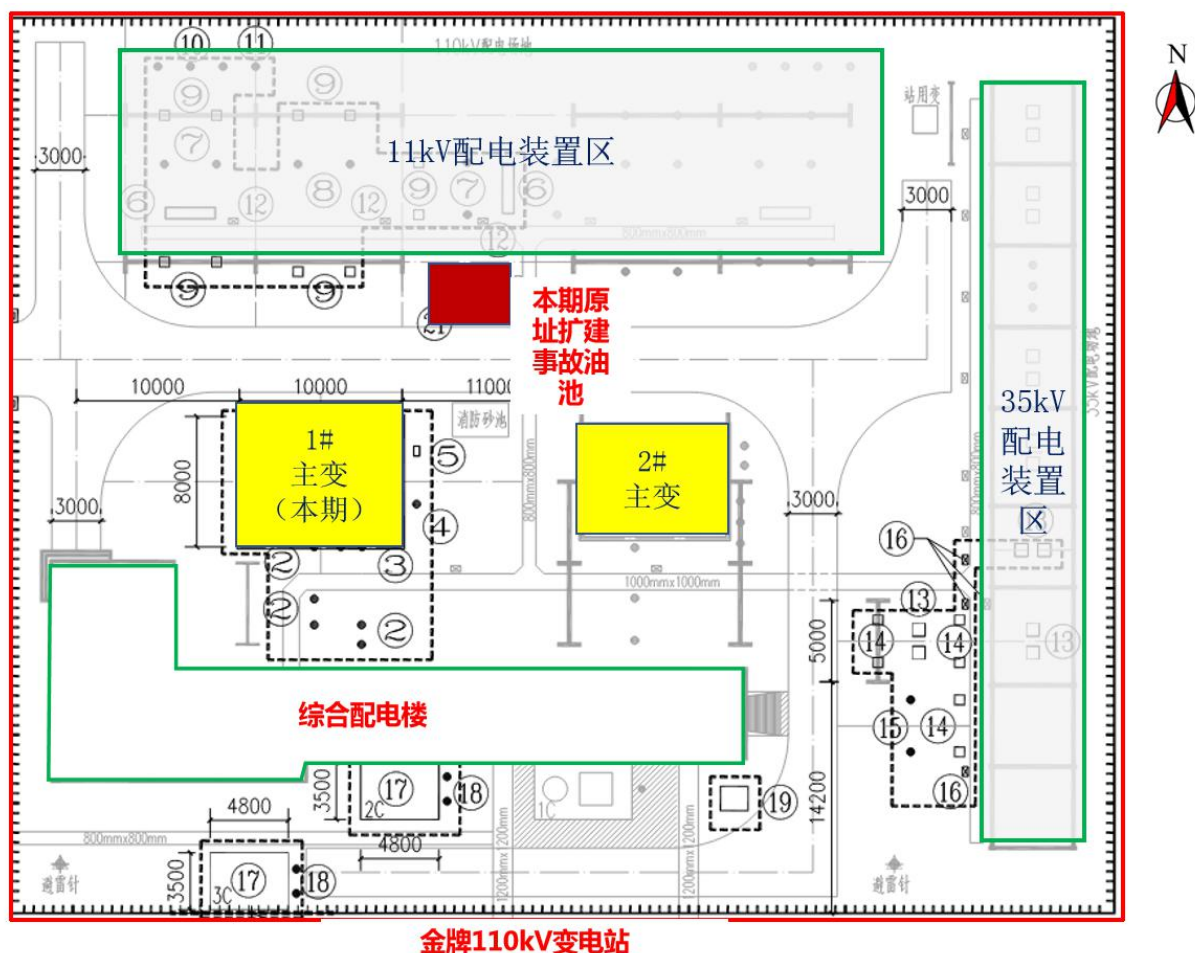


图 2 金牌 110kV 变电站总平面布置示意

(3) 现有工程环保手续履行情况

金牌 110kV 变电站前期工程环评及环保竣工验收手续完善。

湖南省环境保护厅于 2010 年 1 月以湘环评验【2010】15 号对金牌 110kV 变电站一期工程的竣工环境保护验收调查报告表进行了批复，批复意见指出，该工程落实了环评批复要求及环评建议的环保措施，符合环保要求，主要污染物排放达到国家环保标准，符合环境保护验收条件，竣工环境保护验收合格。

（4）变电站现有环保措施

1) 电磁环境

对高压一次设备采用了均压措施；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，从而保证了围墙外工频电场强度、工频磁场满足标准。

2) 噪声

变电站的主要噪声源设备主变压器布置在站区中央，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，变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

3) 水环境

变电站排水系统采用雨水、污水合流制排水系统。

站区雨水经有组织收集后经管道排入市政排水管网内。

金牌110kV变电站为无人值班变电站，仅有检修人员定期巡检时产生少量生活污水，每次约0.1m³，生活污水经站内化粪池处理后用于站内综合利用，不外排，化粪池运行良好。

4) 固体废物

金牌110kV变电站为无人值班智能站，主要为检修人员每次巡检时产生的少量生活垃圾及废旧蓄电池。

对于检修人员产生的生活垃圾，站内目前已经建设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，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。废旧蓄电池均交由有资质单位处理，未随意丢弃。

5) 事故变压器油处置设施

金牌110kV变电站现有事故油池容积为18m³，主变压器下设置有卵石层和储油坑，

通过事故排油管与总事故油池相连，投运以来变电站未发生漏油事故。

6) 生态保护措施

金牌 110kV 变电站站内配电装置区及大部分空地上均由碎石铺设，此外站内道路均已硬化，并修建了排水沟、护坡等措施。

1.3.2.1.3 本期扩建工程概况

(1) 扩建工程内容及规模

金牌110kV变电站本期建设规模1×50MVA主变压器（#1主变），新增无功补偿装置1×（4.8+3.6）Mvar，110kV出线1回。本期扩建在站内预留空地建设，不新征地。

(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、供排水等辅助设施，本期无需改扩建上述辅助措施。

本期将拆除原有事故油池，在原有位置新建 1 座事故油池，有效容积为 25m³。

1.3.2.1.4 变电站目前存在的环保问题

经现场调查，金牌110kV变电站现有的各项环保设施运行正常，截止目前，变电站未发生变压器油泄露事件或处置废旧铅酸蓄电池。结合环境现状监测结果，金牌110kV变电站厂界处的主要污染因子工频电场、工频磁场均满足相关标准要求；厂界噪声昼、夜间监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相关标准要求。此外，经走访调查，相关部门尚未收到关于变电站运行的环保投诉。

综上所述，金牌110kV变电站目前不存在由于变电站运行产生的环保问题。

1.3.2.2 都塘 220kV 变电站间隔扩建工程

1.3.2.2.1 站址概况

都塘220kV变电站位于渌口区南阳桥乡都塘湾，其地理位置图如图 1所示。

1.3.2.2.2 变电站前期工程概况

(1) 前期工程规模

都塘 220kV 变电站一期工程已于 2012 年投运，前期规模主变压器容量现状 1×180MVA；110kV 现状 4 回。

(2) 现有工程环保手续履行情况

都塘 220kV 变电站前期工程环评及环保竣工验收手续完善。

湖南省环境保护厅于 2014 年 7 月以湘环评辐验表[2014]18 号对都塘 220kV 变电站一

期工程的竣工环境保护验收调查报告表进行了批复，批复意见指出，该工程落实了环评批复要求及环评建议的环保措施，符合环保要求，主要污染物排放达到国家环保标准，符合环境保护验收条件，竣工环境保护验收合格。

1.3.2.2.3 本期扩建工程概况

(1) 扩建工程内容及规模

都塘220kV变电站本期建设110kV出线间隔1个，至金牌110kV变电站，本期扩建在站内预留空地建设，不新征地。

(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、供排水等辅助设施，本期无需改扩建上述辅助措施。

本期间隔扩建不涉及含油设备，无需新建或者扩建事故油池。

1.3.2.2.4 变电站目前存在的环保问题

经现场调查，都塘220kV变电站现有的各项环保设施运行正常，截止目前，变电站未发生变压器油泄露事件或处置废旧铅酸蓄电池。结合环境现状监测结果，都塘220kV变电站扩建间隔厂界处的主要污染因子工频电场、工频磁场均满足相关标准要求；厂界噪声昼、夜间监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相关标准要求。此外，经走访调查，相关部门尚未收到关于变电站运行的环保投诉。

综上所述，都塘220kV变电站目前不存在由于变电站运行产生的环保问题。

1.3.2.3 新建 110kV 都塘~金牌 II 回线路工程

1.3.2.3.1 线路概况

新建110kV都塘~金牌II回线路工程，线路起于都塘220kV变电站，止于金牌110kV变电站，本期新建架空线路路径长13.7km，均为单回架设。

1.3.2.3.2 路径方案

新建架空线路从220kV都塘变110kV构架侧4Y（508）间隔出线后，左转与110kV都黄线平行架设往南走线，由北至南途经黄泥鳅、石竹塘、狗婆塘、大坪垄、上石背冲、平塘子坡、乌石垄村，线路右转依次跨越35kV淦洲线、京广铁路至姜园，干冲，然后由东往西跨越湘江，继续往西走线，经矮洲、吴家园、实竹冲、陶家湾，线路左转依次钻500kV韶古 I 线、韶古 II 线后至坝湖里，再右转与110kV都金线平行架设至110kV金牌变构架。

1.3.2.3.3 导线、杆塔

本工程线路跨越湘江段导线采用 JLHA1/G1A-300/70 钢芯铝合金绞线，地线 2 根均采用 JLB14-100 铝包钢绞线。新立杆塔 4 基，其中直线塔 2 基，耐张塔 2 基。

本工程其他段线路导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线，地线 2 根均采用 JLB20A-80 型铝包钢绞线。新立杆塔 49 基，其中直线塔 32 基，耐张塔 17 基。

1.4 环保投资

湖南株洲金牌110kV变电站1号主变扩建工程总投资为2834万元，其中环保投资为19.5万元，占工程总投资的0.69%，具体见表 4。

表 4 湖南株洲金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建工程环保投资估算表

序号	项目	投资估算（万元）
一	环境保护设施费用	19.5
1	主变压器油坑及卵石	6.5
2	新建事故油池	8.0
3	站区绿化	0.3
4	施工期临时措施	0.5
5	塔基及线路临时占地植被恢复	4.2
三	工程总投资	2834
四	环保投资占总投资比例（%）	0.69

1.5 产业政策及规划的相符性

1.5.1 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（2011 年本）（2013 年修订）》，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。

1.5.2 工程与电网规划的相符性分析

本工程属于株洲 2018~2020 年 110kV 电网规划中拟建的 110kV 输变电项目，符合株洲市的电网规划及城乡发展规划。

1.5.3 与地区相关规划的相符性分析

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；同时尽量避开了居民集中区、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境保护目标，以减少对所涉地区的环境影响。已取得工程所在地人民政府、规划等部门对选址、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	工程项目	相关管理部门	协议意见和要求	备注
1	湖南株洲金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建工程	株洲县住房和城乡建设局	原则同意按照方案一拟建架空线路，具体实施时必须结合规划道路进行现场踏勘确定，并完善相关手续	建设单位正在依法依规办理各项手续，项目建设前会做好现场踏勘确定，并完善各项开工前手续
2	线路路径	株洲县国土资源局	原则同意方案一，但需办理用地审批手续，不能占用基本农田，不能未批先建	建设单位正在依法依规办理各项手续，包括用地审批手续，确保不占用基本农田

1.5.4 工程与环境保护规划的相符性分析

经核实，本工程不在湖南省生态保护红线范围内。本工程与湖南省生态保护红线的相对位置关系示意图见图 3。

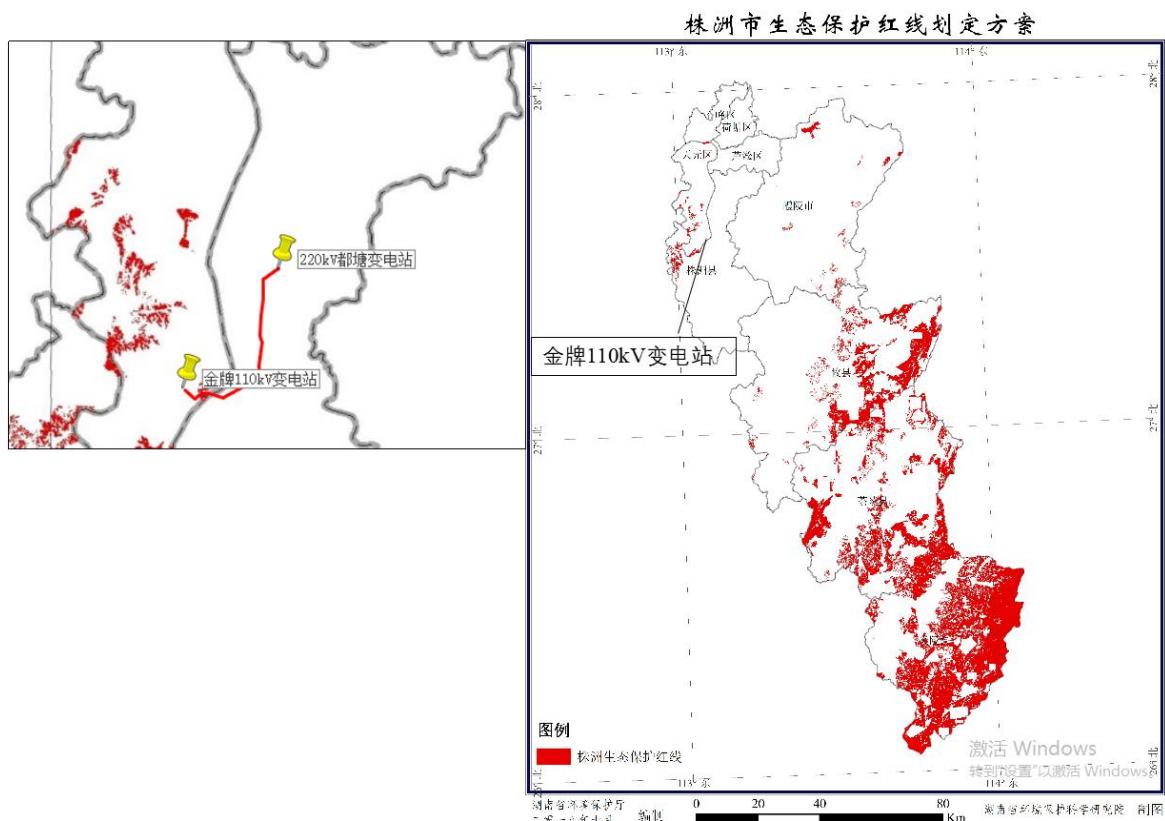


图 3 本工程与株洲市生态保护红线的相对位置关系示意图

综上所述，本工程与国家产业政策、株洲市电网规划及环境保护规划都是相符的。

1.6 工程建设进展情况

根据电力系统要求，本工程计划于 2020 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 本工程变电站站址周围、输电线路附近区域声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准，详见表 6。 表 6 本工程声环境质量标准执行情况一览 <table><tr><th>项目</th><th>声环境功能区</th><th>声环境质量标准</th><th>备注</th></tr><tr><td>金牌 110kV 变电站</td><td>2 类</td><td>2 类</td><td>/</td></tr><tr><td>输电线路</td><td>1 类</td><td>1 类</td><td>沿线经过农村地区</td></tr></table> 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 7。 表 7 工频电场、工频磁场评价标准值 <table><tr><th>影响因子</th><th>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><tr><td>工频电场</td><td>4000V/m</td><td rowspan="2">《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014)</td></tr><tr><td>工频磁场</td><td>100μT</td></tr></table>	项目	声环境功能区	声环境质量标准	备注	金牌 110kV 变电站	2 类	2 类	/	输电线路	1 类	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	4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014)	工频磁场	100μT
项目	声环境功能区	声环境质量标准	备注																		
金牌 110kV 变电站	2 类	2 类	/																		
输电线路	1 类	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	4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014)																			
工频磁场	100μT																				
污染物排放或控制标准	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）。 各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 8。 表 8 本工程变电站厂界噪声标准执行情况一览 <table><tr><th>项目</th><th>声环境功能区</th><th>噪声排放标准</th><th>备注</th></tr><tr><td>金牌 110kV 变电站</td><td>2 类</td><td>2 类</td><td>/</td></tr></table>	项目	声环境功能区	噪声排放标准	备注	金牌 110kV 变电站	2 类	2 类	/												
项目	声环境功能区	噪声排放标准	备注																		
金牌 110kV 变电站	2 类	2 类	/																		
总量控制指标	无具体要求。																				
评价等级	1、电磁环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本工程变电站为 110kV 户外站，电磁环境影响评价等级为应为二级；本工程输电线路为架空线路，边导线地面投影外 10m 范围有电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价等级应为二级。 2、声环境 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 类地区，由于变电站及输电线路建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，且受影响人口数量变化不大，故本工程分别符合二级和																				

	三级评价等级，本报告按较高级别的评价等级评价，即按二级进行评价。 3、生态环境 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），本工程输电线路长度小于 50km，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，因此本工程生态影响评价等级均为三级。本项目 110kV 变电站均为原厂界范围内的改扩建项目，本期仅做生态影响分析。
评价范围	1、工频电场、工频磁场 依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），确定本工程评价范围。评价范围示意图 4。 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。 2、噪声 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。本工程声环境影响评价工作等级为二级，结合典型变电站噪声模拟衰减预测趋势，综合确定本工程声环境影响评价范围为：变电站围墙外 50m 范围内。 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。 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) 变电站围墙外 500m 范围内区域； b) 边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

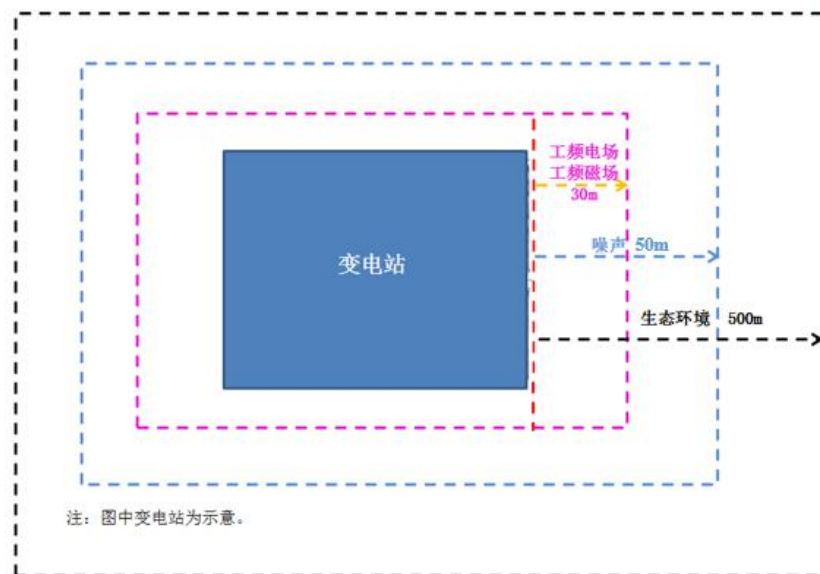


图 4 本工程变电站及输电线路评价范围示意图

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

本期变电站为扩建变电站，经过前期工程的建设，变电站已进行了场地平整，已经改变了原有地形地貌，现为人工改造过的变电站环境。

新建 110kV 都塘~金牌 II 回线路工程沿线主要为剥蚀残丘地貌、山间凹地地貌。

3.1.2 地质、地震

本工程相应地质、地震情况详见表 9。

表 9 本工程变电站及线路沿线地质情况一览

项目	地质情况	地震情况
湖南株洲金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建工程	变电站站址地层岩性由上至下分别为耕植土、粉质粘土、全风化岩体、强风化岩体、中风化岩体。 输电线路沿线区域内主要为第四系土层、白垩系上统岩层。	本工程地震基本烈度小于 6 度，地震动峰值加速度小于 0.05g。

3.1.3 水文

本工程相应水文情况详见表 10。

表 10 本工程变电站及线路沿线水文情况一览

项目	水文情况
湖南株洲金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建工程	变电站评价范围内无大中型地表水体，输电线路在干冲、姜园村附近跨越湘江，线路一档跨越，不在河中立塔

3.1.4 气候特征

株洲属亚热带季风性湿润气候，四季分明，雨量充沛、光热充足，风向冬季多西北风，夏季多正南风，无霜期在 286 天以上，其气候特征详见表 11。

表 11 株洲市气候特征一览表

项目	株洲市
多年平均气温	16-18℃
多年最高气温	39.1℃
多年最低气温	-11.5℃
多年平均降雨量	1500mm
多年平均风速	1.7m/s

3.1.5 植被

本工程相应植被情况详见表 12。本工程建设区域不涉及国家级、省级珍稀保护植物。工程区域自然环境概况见图 5。

表 12

本工程变电站及线路沿线植被情况一览

项目	植被情况
湖南株洲金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建工程	变电站四周现长有杂草及当地常见灌木，输电线路沿线主要为农田和山地，农田以种植水稻为主，山地主要为杨树、槐树等常见树木。





图 5 金牌 110kV 变电站站内和周边及输电线路沿线周边环境现状

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麻雀等。

3.1.7 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生态环境敏感区。

本工程评价范围内居民类环境敏感目标详见表 13。

表 13		本工程主要环境敏感区一览表						
序号	行政区域	敏感点名称		方位及最近距离/m	性质、规模	房屋结构	影响因子	
①金牌110kV变电站								
1	株洲市天元区三门镇	湖田村	黄竹组	北：25m	居民房1户，为文某家	1层坡顶	工频电场、工频磁场、噪声	
2		雷打石供电所		西北：10m	办公楼1处，为雷打石供电所办公楼	2层平顶		
3		南江村	月形组	西南：45m	居民房1户，为朱某家	2层坡顶		噪声
②新建110kV都塘~金牌II回线路工程								
4	株洲市天元区三门镇	南江村	铁屋组a	东北：5m	居民房1户，为尹某家	3层坡顶	工频电场、工频磁场、噪声	
5			铁屋组b	东北：30m	居民房1户，为尹某家	2层坡顶		
6			铁屋组c	西北：15m	居民房约2户，最近为文家	1层坡顶		
7		湖田村	三望组	南：25m	居民房约2户，最近为肖某家	2层坡顶		
8			陶家组a	北：15m	居民房约3户，最近户为吴某家	2层坡顶		
9			陶家组b	南：5m	居民房约2户，最近户为吴某家	2层坡顶		
10		湖坪村	勺子组a	跨越	居民房1户，为向某家	2层坡顶		
11			勺子组b	西南：10m	居民房1户，为王某家	2层坡顶		
12			勺子组c	东北：5m	居民房约2户，最近户为王某家	2层坡顶		
13			新建组a	跨越	居民房1户，为金某华家	2层坡顶		
14			新建组b	西北：25m	居民房1户，为11号	1层坡顶		
15		株洲市渌口区南洲镇	将军村	二组	西北：10m	居民房1户，刘某家		2层坡顶
16				五组	东南：20m	居民房约2户，最近户为刘某家		2层坡顶
17				六组	东：30m	居民房1户，为某家		1~3层坡顶
18				甘冲组a	西：10m	看护房1处，为田某鱼塘看护房		1层坡顶
19				甘冲组 b	西：10m	居民房约2户，最近户为陈某家		1层坡顶
20	甘冲组 c		东：30m	居民房1户，为刘某家	2层坡顶			
21	北洲村		月中组	东：30m	居民房1户，为刘某家	2层坡顶		
22			虎塘组a	东南：15	居民房约2户，最近户为陈某家	2层坡顶		
23			虎塘组b	西北：10m	居民房1户，为邓某家	1层坡顶		
24			民主组a	东北：30m	居民房1户，为金某家	2层坡顶		
25		民主组b	西南：15m	养殖房1处，为易某养殖房	1层坡顶			

26			北坪组a	东：25m	居民房1户，为陈某家	2层坡顶	工频电场、 工频磁场、 噪声
27			北坪组b	西：30m	居民房1户，为王某家	2层坡顶	
28			石子塘组a	跨越	居民房1户，为唐某家	3层坡顶	
29			石子塘组 b	西南：15m	居民房1户，为唐某家	2层坡顶	
30			石子塘组 c	西南：15m	居民房1户，为谭某家	2层坡顶	
31			大坡组a	东：20m	居民房1户，为陈某家	3层坡顶	
32			大坡组b	东南：10m	居民房约2户，最近户 为陈某家	2层坡顶	
33			大坡组c	西北：10m	居民房1户，为袁某家	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

按照声环境现状调查、影响预测及评价需要，对变电站厂界、变电站四周及输电线路两侧的声环境敏感点进行监测和评价。具体监测点位见表 14。

表 14 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	备注	
1	金牌 110k V 变 电站	变电站厂界东北侧					变电站围墙外 1m	
		变电站厂界东南侧						
		变电站厂界西南侧						
		变电站厂界西北侧						
2	天元区 三门镇	湖田村	黄竹组	文某家	房屋东南侧			
雷打石供电所办公楼				办公楼东南侧				
3		南江村	月形组	朱某家	房屋南侧			
4								
5	220kV 都塘变电站厂界北侧（间隔扩建侧）					变电站围墙外 1m		
6	新建 110k V 都 塘~ 金牌 II 回 线路 工程	天元区 三门镇	南江村	铁屋组 a	尹某家	房屋东侧		
7				铁屋组 b	尹某家	房屋南侧		
8				铁屋组 c	文某家	房屋西南侧		
9		湖田村	三望组	肖某家	房屋东北侧			
10			陶家组 a	吴某家	房屋东侧			
11			陶家组 b	吴某家	房屋西南侧			
12		湖坪村	勺子组 a	向某家	房屋东南侧			
13			勺子组 b	王某家	房屋东北侧			
14			勺子组 c	王某家	房屋东北侧			
15			新建组 a	金某家	房屋西侧			
16			新建组 b	11 号	房屋西南侧			
17		将军村	二组	刘某家	房屋东南侧			
18			五组	刘某家	房屋东南侧			
19			六组	林某家	房屋东南侧			
20			甘冲组 a	田某家	看护房西北侧			
21			甘冲组 b	陈某家	房屋西南侧			
22			甘冲组 c	刘某家	房屋南侧			
23		渌口区 南洲镇	北洲村	月中组	刘某家	房屋南侧		
24				虎塘组 a	陈某家	房屋东南侧		
25				虎塘组 b	邓某家	房屋东侧		
26				民主组 a	金某家	房屋西南侧		
27				民主组 b	易某养殖房	房屋西北侧		
28				北坪组 a	陈某家	房屋东南侧		
29				北坪组 b	王某家	房屋东南侧		
30		荷塘村	石子塘组 a	唐某家	房屋东南侧			
31			石子塘组 b	唐某家	房屋东南侧			

32				石子塘组 c	谭某家	房屋南侧	
33				大坡组 a	陈某家	房屋西北侧	
34				大坡组 b	陈某家	房屋东南侧	
35				大坡组 c	袁某家	房屋西南侧	

4.1.2 监测项目

等效连续 A 声级。

4.1.3 监测单位

武汉中电工程检测有限公司

4.1.4 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间及监测期间环境详见表 15，监测频率：每个监测点昼、夜各监测一次；

表 15 声环境质量现状监测时间及监测环境

序号	监测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
1	2019.7.28	晴	33.0~37.5	46.6~59.8	0.5~2.5

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 16。

表 16 声环境现状监测仪器及型号

仪器名称及型号	技术指标	测试(校准)证书编号
噪声 仪器名称：声级计 仪器型号：2270 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A	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： 2019SZ01361028 有效期： 2019年07月03日-2020年07月02日 校准单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2018SZ01361470 有效期： 2018年11月02日-2019年11月01日

4.1.6 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 17。

表 17 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

序号	检测点位			监测结果 (dB(A))		执行标准	
				昼间	夜间	昼间	夜间
1	金	变电站厂界东北侧		42.5	41.2	60	50

	牌 110 kV 变 电 站	变电站厂界东南侧				43.7	41.8	60	50
		变电站厂界西南侧				43.3	42.5	60	50
		变电站厂界西北侧				43.5	42.8	60	50
2		天元区三门镇	湖田村	黄竹组	文某房屋东南侧	42.3	39.8	60	50
3			雷打石供电所办公楼东南侧			42.1	40.1	60	50
4			南江村	月形组	朱某房屋南侧	42.3	40.5	60	50
5	220kV 都塘变电站厂界北侧（间隔扩建侧）					44.2	43.5	60	50
6	新建 110 kV 都塘~ 金牌 II 回线路工程	天元区三门镇	南江村	铁屋组 a	尹某房屋东侧	39.9	38.1	55	45
7				铁屋组 b	尹某房屋南侧	41.4	39.6	55	45
8				铁屋组 c	文某房屋西南侧	42.4	40.5	55	45
9			湖田村	三望组	肖某房屋东北侧	41.9	40.3	55	45
10				陶家组 a	吴某房屋东侧	42.3	40.2	55	45
11				陶家组 b	吴某房屋西南侧	41.1	39.4	55	45
12			湖坪村	勺子组 a	向某房屋东南侧	40.5	39.1	55	45
13				勺子组 b	王某房屋东北侧	40.3	38.8	55	45
14				勺子组 c	王某房屋东北侧	40.8	39.3	55	45
15				新建组 a	金某房屋西侧	41.7	39.7	55	45
16				新建组 b	11 号房屋西南侧	42.6	40.8	55	45
17		渌口区南洲镇	将军村	二组	刘某房屋东南侧	42.7	41.0	55	45
18				五组	刘某房屋东南侧	42.2	40.7	55	45
19				六组	林某房屋东南侧	40.1	38.6	55	45
20				甘冲组 a	田某 a 鱼塘看护房西北侧	43.8	41.5	55	45
21				甘冲组 b	陈某房屋西南侧	44.2	40.4	55	45
22				甘冲组 c	刘某房屋南侧	42.7	40.6	55	45
23			北洲村	月中组	刘某房屋南侧	40.6	39.5	55	45
24				虎塘组 a	陈某房屋东南侧	40.5	38.8	55	45
25				虎塘组 b	邓某房屋东侧	40.1	38.5	55	45
26				民主组 a	金某房屋西南侧	42.1	40.8	55	45
27				民主组 b	易某养殖房屋西北侧	41.8	40.1	55	45
28				北坪组 a	陈某房屋东南侧	41.8	39.9	55	45
29				北坪组 b	王某屋东南侧	41.7	40.2	55	45
30			荷塘村	石子塘组 a	唐某在建房屋东南侧	40.0	38.2	55	45
31				石子塘组 b	唐某房屋东南侧	40.8	39.1	55	45
32				石子塘组 c	谭某房屋南侧	42.2	40.1	55	45
33				大坡组 a	陈某屋西北侧	40.0	38.7	55	45
34				大坡组 b	陈某房屋东南侧	42.5	40.4	55	45
35				大坡组 c	袁某房屋西南侧	41.2	39.7	55	45

4.1.7 监测结果分析

金牌 110kV 变电站厂界昼间噪声监测值范围为 42.5dB(A)~43.7dB(A)，夜间噪声监测值范围为 41.2dB(A)~42.8dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；变电站周边环境敏感目标的昼间噪声监测值为 42.1dB(A)~42.3dB(A)，夜间噪声监测值为 39.8dB(A)~40.5dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

220kV 都塘变电站扩建间隔侧厂界昼间噪声监测值为 44.2dB(A)，夜间噪声监测值为 43.5dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

新建 110kV 都塘~金牌 II 回线路工程沿线环境敏感目标的昼间噪声监测值为 39.9dB(A)~44.2dB(A)，夜间噪声监测值为 38.1dB(A)~43.5dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。

4.2 电磁环境质量现状

本工程电磁环境现状详见电磁环境影响专题评价。依据电磁环境现状监测结果，可得以下结论：

（1）工频电场

金牌 110kV 变电站厂界四周的工频电场为 34.1V/m~82.7V/m，小于 4000V/m 的公众曝露控制限值，变电站周边环境敏感目标工频电场为 14.9V/m~60.8V/m，小于 4000V/m 的公众曝露控制限值；220kV 都塘变电站扩建间隔侧工频电场为 21.4V/m，小于 4000V/m 的公众曝露控制限值。输电线路沿线环境敏感目标工频电场为 1.4V/m~30.6V/m，小于 4000V/m 的公众曝露控制限值。

（2）工频磁场

金牌 110kV 变电站厂界四周的工频电场为 0.26 μ T~0.68 μ T，小于 100 μ T 的公众曝露控制限值，变电站周边环境敏感目标工频电场为 0.42 μ T~0.43 μ T，小于 100 μ T 的公众曝露控制限值；220kV 都塘变电站扩建间隔侧工频电场为 0.33 μ T，小于 100 μ T 的公众曝露控制限值。输电线路沿线环境敏感目标工频电场为 0.04 μ T~0.27 μ T，小于 100 μ T 的公众曝露控制限值。

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。根据物理常识，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 6。

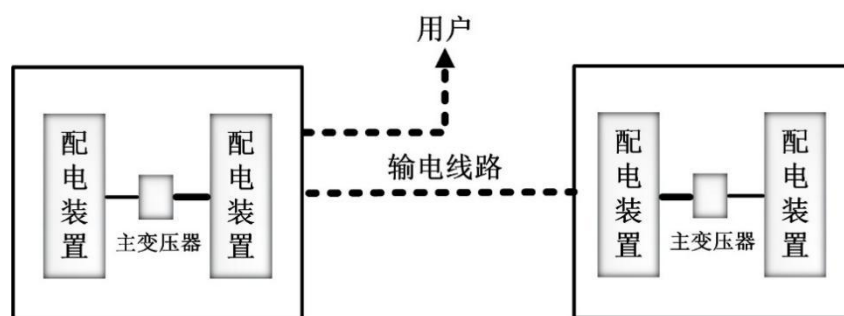


图 6 输变电工程工艺流程图

5.2 主要污染工序

5.2.1 产污环节分析

变电站扩建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因子；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 7。

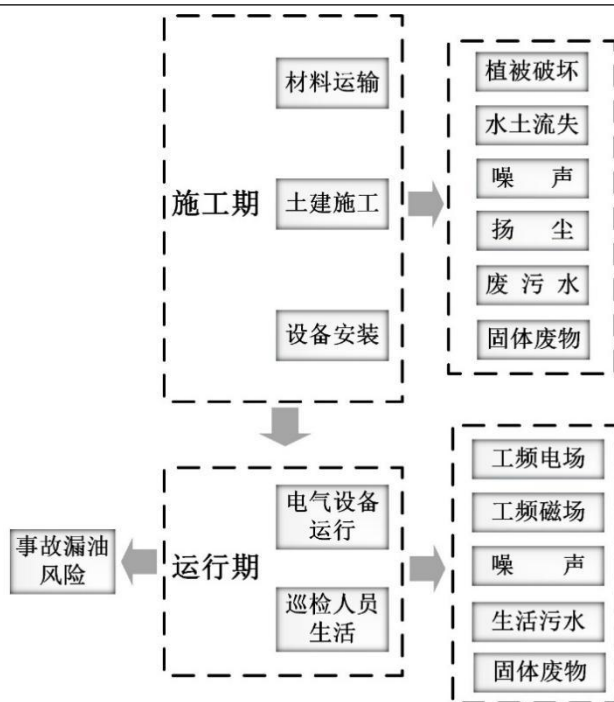


图 7 变电站工程施工期和运行期的产污节点图

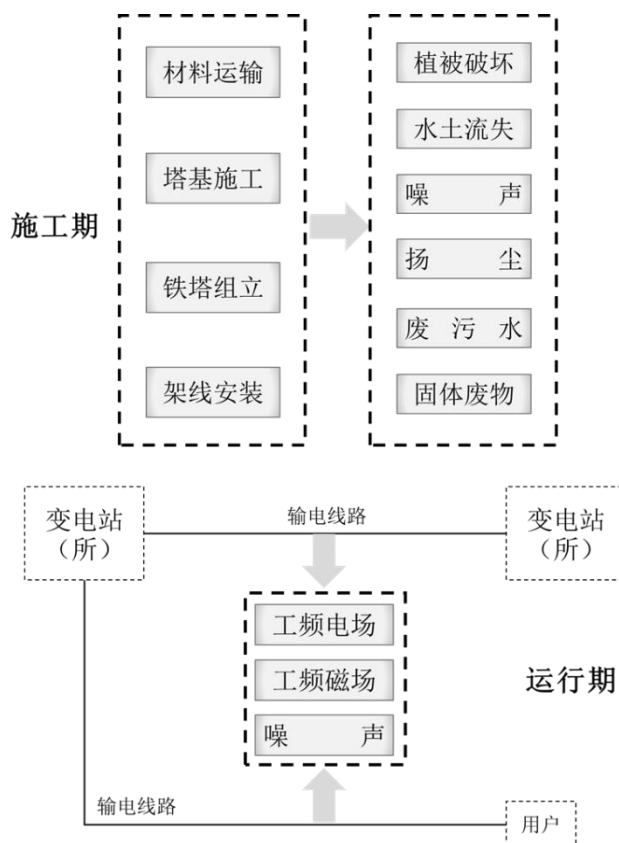


图 8 输电线路工程施工期和运行期的产污节点图

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：变电站场平、基础开挖、土方调运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：变电站和塔基施工占用土地、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。

(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。

(3) 废水

变电站正常工况下，站内无工业废水产生。本工程 110kV 变电站为无人值班变电站，仅有定期检修人员每次巡检时产生少量生活污水。

(4) 固体废弃物

本工程 110kV 变电站本期为扩建工程，不增加运行人员，不新增固体废弃物。

(5) 事故变压器油

本工程 110kV 变电站的主变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其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 变电站扩建工程，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	变电站内例行巡 检人员	生活污水	/	金牌变电站内生活 污水经处理后用于 站内综合利用，不 外排。
固 体 废 物	变电站内例行巡 检人员	生活垃圾	/	收集后交由环卫部 门处理
	变电站日常检修	铅蓄电池		委托有资质的部门 处理
噪 声	变压器	噪声	65dB（A）	变电站厂界 ≤50dB（A）
其 他	变电站投入运行后，将对站外环境产生工频电场、工频磁场、噪声等影响，但均能满足相应标准要求。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。 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。			
主要生态环境影响				
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未硬化的地面进行碎石铺筑，将工程建设对生态环境造成的不良影响降至最小。				

七、环境影响分析

7.1 施工期环境影响简要分析

7.1.1 施工期声环境影响分析

7.1.1.1 噪声源

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

输电线路施工期在塔基开挖时挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等；在架线阶段中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声。线路施工噪声源声级值一般为不超过 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附近的声环境敏感目标，详见表 13。

7.1.1.3 变电站施工期声环境影响分析

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 18。

表 18 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
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。

扩建变电站施工范围大部分位于已建围墙内，由预测结果可知，变电站施工场界噪声值为 66dB(A)，符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》中昼间 70dB(A) 的要求、但仍超过夜间 55dB(A) 的要求。本环评要求变电站产生环境噪声污染的施工作业只在昼间进行，如因工艺要求必须夜间施工且产生环境噪声污染时，则应取得相关部门证明并公告附近居民。

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 输电线路工程对声环境敏感目标的影响分析

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) 依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声影响时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定提前取得区县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并向附近居民公告，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备，并禁止夜间打桩作业。

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，变电站扩建间隔设备基础开挖，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和土石方运输都会产生扬尘污染，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环境敏感目标。

7.1.2.3 施工扬尘影响分析

(1) 变电站工程

变电站施工时，由于土方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。对建设过程中的施工扬尘采取了上述环境保护措施后，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、电缆敷设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。

7.1.2.4 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) 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。

7.1.3 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。

本工程变电站及输电线路施工期平均施工人员约 20 人,施工人员用水量约 $0.15\text{m}^3/\text{d}$ 人,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 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。

7.1.3.3 拟采取的环境保护措施

(1) 扩建变电站施工时,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,减小建设期废水对环境的影响。

(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) 经过或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。

7.1.4 施工固体废物环境影响分析

7.1.4.1 施工期固废来源及环境影响分析

施工期固体废弃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。

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。

在采取相应环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生影响。

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) 工程线路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。

(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。

7.1.5 施工期生态环境影响分析

7.1.5.1 生态影响及恢复分析

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、野生动物活动造成的影响。

(1) 植被破坏

本工程变电站扩建施工生产全部在站区围墙内，不新占用土地，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。

(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，大型野生动物分布较少。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) 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) 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。

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；输电线路采用飞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) 严格控制施工临时占地区域，并对施工区域采用拦挡措施，防止野生动物误入施工区域。

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。

7.1.6 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低到最小。

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

本工程电磁环境影响预测采用类比法进行。

7.2.1.2 电磁环境影响分析

通过类比分析预测，本工程变电站建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值。通过分析和参考既有类似工程，本工程埋地电缆线路基本不会对外环境产生新的电磁环境影响。通过类比分析、理论模式预测，本工程架空输电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

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。

7.2.2.1 预测模式

采用《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ 2.4—2009）中的室外工业噪声预测模式。

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；

$A_{m \text{ 总}}$ ——其它多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

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

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

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

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

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:

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

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算, 一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。本次预测计算即选用中心频率为 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:

$$A_{am} = a(r - r_0) / 1000$$

式中: a ——空气吸收系数, km/dB。

c 地面效应引起的衰减量:

$$A_{gr} = 4.8 - (2h_m / r)[17 + (300 / r)]$$

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_{eq} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB（A）。

3) 贡献值计算

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

式中：

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

M ——等效室外声源个数。

7.2.2.2 参数选取

变电站运行期间的噪声源主要是主变压器、风机、空调外挂机等，其中，主变压器噪声以中低频为主，根据变压器设备噪声标准以及类比实测的声源资料，110kV 变压器声源值一般在 65dB（A），本环评预测时变压器噪声源强取 65dB（A），风机、空调挂机等噪声源强取 60dB（A）。

7.2.2.3 预测方案

本次预测考虑本期新增 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，并叠加现状值进行评价。

7.2.2.4 预测结果

根据各变电站总平面布置，本期工程扩建后变电站厂界及声环境敏感点噪声预测计算结果见表 19 及图 9。

表 19 本工程运行期厂界及敏感点噪声预测结果 单位：dB（A）

序号	预测点	噪声贡献值	现状监测值		预测值	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	变电站厂界东北侧	43.0	42.5	41.2	45.8	45.2
2	变电站厂界东南侧	31.6	43.7	41.8	44.0	42.2
3	变电站厂界西南侧	34.5	43.3	42.5	43.8	43.1
4	变电站厂界西北侧	30.9	43.5	42.8	43.7	43.1
5	湖田村黄竹组文家	24.7	42.3	39.8	42.4	39.9
6	雷打石供电所办公楼	28.5	42.1	40.1	42.3	40.4
7	南江村月形组朱家	24.7	42.3	40.5	42.4	40.6

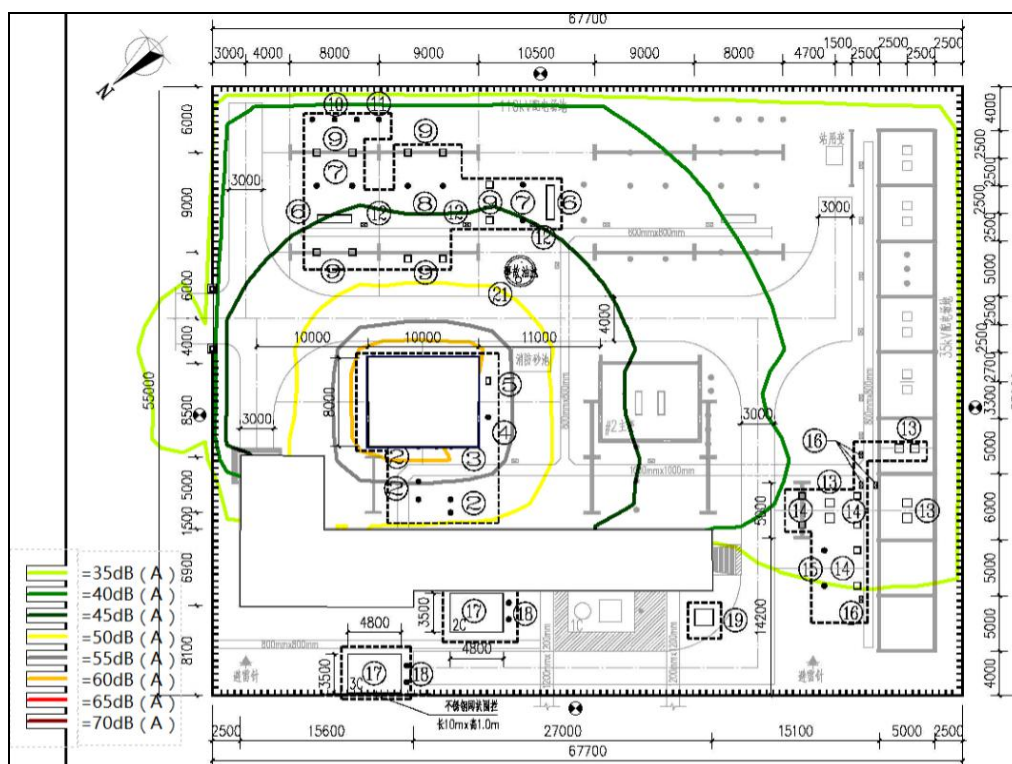


图 9 金牌 110kV 变电站本期规模噪声预测等值线图

7.2.2.5 声环境影响评价

金牌 110kV 变电站厂界昼间噪声预测叠加值范围为 43.7dB(A)~45.8dB(A)，夜间噪声叠加值范围为 42.2dB(A)~45.2dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；变电站周边环境敏感目标的昼间噪声叠加值为 42.3dB(A)~42.4dB(A)，夜间噪声叠加值为 39.9dB(A)~40.6dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

7.2.3 水环境影响分析

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检修人员巡检时产生的生活污水。

本工程为扩建工程，不新增运行人员，工程仍沿用前期站内已有的生活污水处理设施，不增加排放口和排放量，不会对水环境产生新的影响。

7.2.4 生态环境影响分析

本工程变电站站内全部采用碎石干铺处理，扩建工程位于站内，不会影响站外植被，此外，根据湖南省目前已投运的 110kV 变电站调查结果，未发现类似工程投运后对周围生态产生影响。因此，可认为本工程建成后的运行期不会对周围的生态环境造成不良影

响。

7.2.5 固体废物环境影响分析

变电站运行期间固体废物为变电站定期巡检人员产生的生活垃圾及废旧蓄电池。

7.2.5.1 生活垃圾

对于定期巡检人员产生的少量生活垃圾，站内目前已经建设有较为完善的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系，站内生活垃圾集中堆放后，由当地环卫部门进行定期清运处理。本期扩建工程不新增运行人员，不新增固体废物，沿用站内已有设施，对环境不会增加新的影响。

7.2.5.2 废旧蓄电池

变电站采用蓄电池作为备用电源，一般均设置有两组容量为 500Ah 的蓄电池组（每组约 104 块）。蓄电池一般巡视维护时间为 2~3 月/次，电池寿命周期为 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，交由有资质单位立即处理，严禁随意丢弃，不得在站内储存。

7.2.6 事故油影响分析

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。

金牌 110kV 变电站本期扩建 1 台 50MVA 的主变，主变油量约 26t，体积约 30m³，变电站本期新建 1 座事故油池，有效容积为 25m³，不满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB20229-2019）要求。因此本环评建议金牌 110kV 变电站在后续设计阶

段应确保站内新建的事故油池容积应不小于 30m³。

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。事故油池内的事事故油及含油废水交由有危废处理资质的单位立即处置，不得随意外排，也不得在站内储存。

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，投运以来变电站未发生漏油事故。

7.2.7 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，结果见表 20。

表 20 环境敏感目标环境影响分析及预测结果

序号	行政区域	敏感点名称		方位及最近距离（m）	预测结果				
					工频电场（V/m）	工频磁场（μT）	噪声（dB（A））		
							昼间	夜间	
①金牌110kV变电站									
1	株洲市天元区三门镇	湖田村	黄竹组	北：25	<4000	<100	42.4	39.9	
2		雷打石供电所		西北：10	<4000	<100	42.3	40.4	
3		南江村	月形组	西南：45	/	/	42.4	40.6	
②新建110kV都塘~金牌II回线路工程（单回）									
4	株洲市天元区三门镇	南江村	铁屋组a	东北：5	<4000	<100	<55	<45	
5			铁屋组b	东北：30					
6			铁屋组c	西北：15					
7		湖田村	三望组	南：25					
8			陶家组a	北：15					
9			陶家组b	南：5					
10		湖坪村	勺子组a	跨越					
11			勺子组b	西南：10					
12			勺子组c	东北：5					
13			新建组a	跨越					
14			新建组b	西北：25					
15		株洲市渌口区南洲镇	将军村	二组					西北：10
16				五组					东南：20
17				六组					东：30
18	甘冲组a			西：10					
19	甘冲组 b			西：10					
20	甘冲组 c			东：30					
21	北洲村		月中组	东：30					
22			虎塘组a	东南：15					

23			虎塘组b	西北：10				
24			民主组a	东北：30				
25			民主组b	西南：15				
26			北坪组a	东：25				
27			北坪组b	西：30				
28			石子塘组a	跨越	<4000	<100	<55	<45
29			石子塘组 b	西南：15				
30			石子塘组 c	西南：15				
31			大坡组a	东：20				
32			大坡组b	东南：10				
33			大坡组c	西北：10				

注：“/”表示超过电磁评价范围。

(1) 工频电场、工频磁场预测结果

由类比分析可知，本工程建成后，变电站及输电线路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

由类比分析和模式预测可知，本工程建成后，变电站及输电线路其附近环境敏感保护目标处的噪声环境均能分别满足相应评价标准的限值要求。

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汇总见表 21。

表 21 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工程选线尽量远离居民密集区。 ②对于变电站，严格按照技术规程选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施；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，同时在变电站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响；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，确保变电站围墙外附近居住等场所的电磁环境符合相应标准。 ③对于输电线路，严格按照《110~750kV 架空送电线路设计技术规程》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，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上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。新建线路建成后，禁止在电力线路保护区内兴建其它建构筑物，确保线路附近居住等场所的电磁环境符合相应标准。 ④在线路无法避让跨越居民房屋处，尽量抬升导线对居民点高度，确保线路下方居住等场所的电磁环境符合相应标准。

	2	声环境		其他环境保护措施	本环评要求建设单位在下一阶段工作中应将线路确定的架空电力线路保护区范围告知当地规划部门，在此保护区范围内不得规划建设新的建构筑物；在工程施工前以公告的形式告知线路沿线区域的公众，并加强宣传。
			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依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声影响时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定提前取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并向附近居民公告，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、挖土机等，并禁止夜间打桩作业。
				其他环境保护措施	环评要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。
	3	环境空气	施工阶段	污染控制措施	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，可定期洒水进行扬尘控制。 ③对于变电站主变及事故油池基础及线路塔基开挖产生的临时堆土，采用苫盖、对于施工区域进行拦挡等措施，防止水土流失。 ④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。 ⑤加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 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施工场地严格执行“6个100%”措施，即施工工地100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场地面100%硬化、拆迁工地100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输。
	4	水环境	设计阶段	污染控制措施	本期变电站扩建工程，无新增排水。
			施工阶段	污染控制措施	①变电站施工人员可利用变电站已有的生活污水处理设施进行处理，避免污染环境。 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；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新建线路经过或临近河流的，在施工期应特别关注施工废水、弃土弃渣的处理处置情况，确保不对水体造成污染。

5	固体废物	施工阶段	污染控制措施	①对变电站施工过程中产生的基槽余土，不得随意外弃。 ②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。 ③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，并由施工单位收集到现场封闭式垃圾站，集中运出。
			生态影响防护措施	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本期变电站扩建工程，无新增固体废物，利用已有生活垃圾收集、转运、处置设施和体系。 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，不得在站内储存。
6	生态环境	施工阶段	生态影响防护措施	①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。 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。 ③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。 ④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。 ⑤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	金牌变电站在后续设计阶段应确保站内事故油池容积应不小于30m ³ ，确保满足最大一台主变压器总油量的事故油池。
		运行阶段	污染控制措施	变电站废油不得随意处置，必须由具有危险废物处理相应资格的机构妥善处理。
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。

7.2.9.1.3 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 22。

表 22 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^①及实施效果。如： ① <u>电磁环境</u>：工程选线尽量远离居民密集区；变电站电气设备选择和安装是否严格按照技术规程，确保变电站围墙外附近居住等场所的电磁环境符合相应标准；输电线路是否严格按照技术规程设计，确保线路附近居住等场所的电磁环境符合相应标准；线路跨越居民房屋时，其对房屋高度（最小高度 5m）是否满足相应标准要求；是否将新建线路确定的架空电力线路保护区范围告知当地规划部门，并在工程施工前以公告的形式告知线路沿线区域的公众。 ② <u>声环境</u>：在设备选型上是否选用了符合国家噪声标准的设备；施工期是否做到文明施工，并落实了施工期的环境管理和环境监控工作。 ③ <u>环境空气</u>：施工产生的建筑垃圾等是否合理堆放，是否定期洒水进行扬尘控制；对于变电站主变及事故油池基础及线路塔基开挖产生的临时堆土，是否采用了拦挡措施；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，是否密闭、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；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；施工场地是否执行了“6 个 100%”措施。 ④ <u>水环境</u>：施工人员生活污水是否按要求处理；是否落实文明施工原则，确保不漫排施工废水，不直接外排施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清。 ⑤ <u>固体废弃物</u>：施工产生的少量余土是否按要求进行处理；施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾是否采取必要的防护措施，按满足当地相关要求^②进行妥善处理；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，不得在站内储存。 ⑥ <u>生态环境</u>：施工期是否做到文明施工，不得扩大施工范围，减小对施工区外动植物影响；施工结束后，是否清理施工场地，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。 ⑦ <u>环境风险</u>：变电站事故油池容积是否满足最大主变压总油量要求；变电站废油是否交由有资质单位进行处理，不在站内储存。
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

		按照要求处理；事故油池是否满足环评及设计规范要求。
7	污染物排放达标情况	变电站投运时产生的工频电场、工频磁场是否满足4000V/m、100μT标准限值要求；变电站厂界噪声是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准限值要求，即昼间60dB(A)，夜间50dB(A)要求。
8	生态保护措施	本工程施工场地是否清理干净，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
9	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和运行期实际存在及公众反映的环境问题是否得以解决。
10	环境保护目标环境影响因子达标情况	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、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 监测点位布置

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。具体参照本环评筛选的典型环境敏感点。

7.2.9.2.3 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、环境信息公示

8.1 项目公示

8.1.1 第一次信息公示

本工程在国网湖南省电力有限公司网站“通知公告”版块进行公示，公示时间为 2019 年 08 月 06 日，网站公示链接地址为：
http://www.hn.sgcc.com.cn/html/main/col7/2019-08/06/20190806153509985130363_1.html。
网站公示截图见图 10。



The screenshot shows the official website of State Grid Hunan Electric Power Company Limited. The header includes the company logo and name in Chinese and English. A navigation bar contains links for Home, About Us, News Center, Customer Service, Business Service, Interactive Communication, and Information Disclosure. A large banner features a power line and the slogan 'Deepen the Two Transformations, Promote Scientific Development'. Below the banner, a 'Notice' (通知公告) section is highlighted. The main content area displays the title 'Public Notice of the First Information Disclosure of the Environmental Impact Evaluation Information of 15 Projects in the Hunan Zhuzhou Gaifu 110kV Transmission and Transformation Project'. It includes the release date (2019-08-06) and source (Company Website). The body text explains the need for the project to meet the growing electricity demand in Zhuzhou, Huaihua, Changde, and Yongzhou, and mentions the project's compliance with the 'Public Information Disclosure Mechanism for Project Environmental Impact Evaluation' (Circular No. 162, 2015). A section titled 'Basic Situation of Project Name, Existing Projects, and Current Construction Content' is followed by a table.

序号	建设项目名称	建设地点	现有工程	本期建设内容
1	湖南株洲高福110kV输变电新建工程			1、高福110kV变电站新建工程：新建1×63MVA主变压器，无功补偿1×(4+6) Mvar，110kV出线2回；扩建龙头220kV变电站110kV间隔2个。 2、新建龙头~高福110kV线路工程：(1)龙头~高福110kV线路I回：新建架空线路路径全长约4.6km，其中新建双回架空线路长约3.64km，利旧已有架空线路0.96km；新建电缆全长0.742m。

				1.09km; 新建电缆全长0.495m。 本工程位于株洲云龙示范区。	
	2	湖南株洲醴陵黄沙110kV输变电新建工程	-	1、黄沙110kV变电站新建工程：新建1×50MVA主变压器，无功补偿1×(3.6+4.8) Mvar，110kV出线1回；扩建横店村220kV变电站110kV间隔1个。 2、新建横店村~黄沙110kV线路工程：新建线路路径全长12.655km，其中电缆路径长0.055km，新建单回架空线路路径长8.8km，利旧横旗线#001~#015已有杆塔加挂导线路径长3.8km。 本工程位于株洲市醴陵市。	
	3	湖南株洲醴陵古家岭35kV变电站升压工程	-	1、古家岭110kV变电站新建工程：升压古家岭35kV变为110kV变电站，新建1×63MVA主变压器，无功补偿1×(4+6) Mvar；110kV出线2回。 2、滴水井~浦口~星湖π入古家岭110kV线路：新建双回线路路径全长20.9km，采用双回架空架设；拆除110kV演清线#001-#079段路径长度19.4km，拆除35kV浦古线#024-#063段和35kV浦古石线#001-#005段以及35kV浦仙王线#001-#002段合计6.8km。 本工程位于株洲市醴陵市。	
	4	湖南株洲醴陵桥湾35kV变电站升压工程	-	1、桥湾110kV变电站新建工程：升压桥湾35kV变为110kV变电站，新建1×50MVA主变压器，无功补偿1×(3.6+4.8) Mvar；110kV出线2回。 2、团山~杨家岭~板率~横店村(横店村侧)π入桥湾110kV线路工程：(1) 团山变~桥湾变110kV线路工程(新建段)：新建架空线路路径长约4.5km，均为单回架空。(2) 桥湾变~横店村变110kV线路工程(新建段)：新建架空线路路径长约4.8km，均为单回架空。(3) 拆除团山变~横店村变110kV线路#117~#118杆线，路径长约0.38km；调整团山变~横店村变110kV线路#116~#117段0.3km和#118~#121段1.2km。 本工程位于株洲市醴陵市。	

	5	湖南株洲攸县莲塘坊110kV输变电新建工程	株洲市	-	1、新建1×50MVA主变1台，无功补偿1×(3.6+4.8) Mvar; 110kV出线2回。 2、太和仙风电~大塘冲π接莲塘坊变电站110kV线路工程：(1) 大塘冲~莲塘坊110kV线路工程(新建)：新建线路路径全长约4.1km，其中电缆0.1km，双回路3.3km，单回路0.7km。(2) 莲塘坊~太和仙110kV线路工程(新建)：新建线路路径全长约4.1km，其中电缆0.1km，双回路3.3km，单回路0.7km。(3) 拆除大塘冲~太和仙线路长0.7km。 本工程位于株洲市攸县。
	6	湖南株洲醴陵浦口110kV变电站1号主变改造工程		1#主变1×20MVA，2#主变1×31.5MVA；无功补偿1×(3+4.2) Mvar；110kV出线2回，1回至横店村220kV变，1回至滴水井220kV变。	将1#主变容量20MVA增容为50MVA；拆除1#电容器，并新增1×(3.6+4.8) Mvar电容器。本期扩建在站内预留位置，不新征土地。 本工程位于株洲市醴陵市。
	7	湖南株洲茶陵齐星110kV变电站2号主变扩建工程		1#主变1×50MVA；无功补偿1×(4.8+3.6) Mvar；110kV出线2回，1回至下水220kV变，1回T接110kV下云II线。	扩建2#主变1×50MVA；新增无功补偿1×(3.6+4.8) Mvar。本期扩建在站内预留位置，不新征土地。 本工程位于株洲市茶陵县。
	8	湖南株洲金屏110kV变电站1号主变扩建工程		2#主变1×31.5MVA；无功补偿1×4.2Mvar；110kV出线1回，至都塔220kV变。	1、金屏110kV变电站1号主变扩建工程：扩建1#主变1×50MVA；无功补偿1×(3.6+4.8) Mvar；扩建都塔220kV变电站110kV间隔1个。 2、新建都塔~金屏II回110kV线路工程：新建线路路径长约13.7km，均为单回架空架设。 本工程位于株洲市渌口区。
	9	湖南株洲红旗110kV输变电新建工程		-	1、新建110kV变电站新建工程：新建1×63MVA主变1台，无功补偿1×(4+6) Mvar；110kV出线2回；扩建都塔220kV变电站110kV间隔1个。 2、配套线路工程：(1) 都塔~红旗110kV线路工程：新建线路路径总长约4.69km，其中利旧架空线路段路径长约0.79km，新建架空线路长约0.34km，电缆路径长约3.56km。(2) 桂花~周龙坡T接红旗变电站110kV线路工程：新建线路路径总长约2.05km，其中新建架空线路长约0.05km，电缆路径长约2.00km。 本工程位于株洲市荷塘区。
	10	湖南株洲托托110kV输变电新建工程		-	1、托托110kV变电站新建工程：新建1×63MVA主变1台，无功补偿1×(4+6) Mvar；110kV出线2回；扩建龙头220kV变电站110kV间隔1个。 2、配套线路工程：(1) 龙头~托托110kV线路工程：新建架空线路路径长约3.78km，利旧已有杆塔架空0.67km，新建双回架空线路0.34km；新建电缆0.425km。(2) 桂花~双泉T接托托变电站110kV线路工程：新建单回架空线路0.25km，利旧已有杆塔架空1.62km，与龙头~托托110kV线路同杆架设0.34km；新建电缆0.07km。 本工程位于株洲市云龙示范区。

图 10 本工程环评第一次信息公示网络截图

8.1.2 第二次信息公示

本工程在国网湖南省电力有限公司网站“通知公告”版块进行了送审前公示，公示时间为 2019 年 10 月 11 日，网站公示链接地址为：
http://www.hn.sgcc.com.cn/html/main/col7/2019-10/11/20191011173623641954518_1.html。
 网站公示截图见图 11。



湖南株洲高福110kV输变电工程等13项工程环评影响报告表送审前公示

发布日期： 2019-10-11 信息来源： 稿件室

为保障公众环境保护知情权、参与权、表达权和监督权，依据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号），现公开下列信息，征求与该建设项目环境影响有关的意见。

一、建设项目名称

序号	建设项目名称	建设地点
1	湖南株洲高福110kV输变电工程	株洲
2	湖南株洲醴陵黄沙110kV输变电工程	
3	湖南株洲醴陵古家岭110kV输变电工程	
4	湖南株洲醴陵桥湾110kV输变电工程	
5	湖南株洲攸县莲塘坳110kV输变电工程	
6	湖南株洲醴陵浦口110kV变电站1号主变改造工程	
7	湖南株洲茶陵齐星110kV变电站2号主变扩建工程	
8	湖南株洲金牌110kV变电站1号主变扩建工程	
9	湖南株洲红旗110kV输变电工程	
10	湖南株洲托福110kV输变电工程	
11	湖南株洲坚固110kV变电站2号主变扩建工程	
12	湖南株洲君山110kV变电站2号主变扩建工程	
13	湖南株洲万丰110kV变电站2号主变扩建工程	

二、环境影响报告表全本查阅

见附件1-附件13。

三、征求公众意见的范围

征求意见的公众范围为：环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织关于本工程环境影响评价和环境保护方面的意见和建议。涉及征地拆迁、财产、就业等与建设项目环境影响评价无关

图 11 本工程环评第二次信息公示网络截图

8.1.3 第三次信息公示

本工程在国网湖南省电力有限公司网站“通知公告”版块进行了报批前公示，公示时间为 2019 年 11 月 15 日，网站公示链接地址为：

http://www.hn.sgcc.com.cn/html/main/col7/2019-11/15/20191115155128777569396_1.html。

网站公示截图见图 12。



为保障公众环境保护知情权、参与权、表达权和监督权，依据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号），现公开下列信息，征求与该建设项目环境影响有关的意见。

一、建设项目名称

序号	建设项目名称	建设地点
1	湖南株洲高福110kV输变电工程	株洲市云龙示范区
2	湖南株洲醴陵黄沙110kV输变电工程	株洲市醴陵市
3	湖南株洲醴陵古家岭110kV输变电工程	株洲市醴陵市
4	湖南株洲醴陵桥湾110kV输变电工程	株洲市醴陵市
5	湖南株洲攸县莲塘垌110kV输变电工程	株洲市攸县
6	湖南株洲醴陵浦口110kV变电站1号主变改造工程	株洲市醴陵市
7	湖南株洲茶陵齐星110kV变电站2号主变扩建工程	株洲市茶陵县
8	湖南株洲金牌110kV变电站1号主变扩建工程	株洲市渌口区、天元区
9	湖南株洲红旗110kV输变电工程	株洲市荷塘区
10	湖南株洲托福110kV输变电工程	株洲市云龙示范区
11	湖南株洲坚固110kV变电站2号主变扩建工程	株洲市芦淞区
12	湖南株洲君山110kV变电站2号主变扩建工程	株洲市天元区

二、环境影响报告表全本查阅

见附件1~附件12。

三、征求公众意见的范围

征求意见的公众范围：环境影响评价范围内的公民、法人和其他组织关于本工程环境影响评价和环境保护方面的意见和建议。涉及征地拆迁、财产、就业等与建设项目环境影响评价无关的意见或者诉求，不属于建设项目环境影响评价公众参与的内容，公众可以依法另行向其他有关

图 12 本工程环评第三次信息公示网络截图

8.2 公众反馈意见

截至环境影响评价信息公示中确定的意见反馈截止日，未收到相关单位或个人关于环境影响评价信息公告的书面或其他形式的反馈意见。

九、结论与建议

9.1 项目建设的必要性

湖南株洲金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建工程可以满足当地新增负荷供电要求，提高株洲电网供电能力及电网供电可靠性。

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(2011 年本)(2013 年修订)》中的鼓励类“电网改造与建设”项目，符合国家产业政策、株洲市电网规划和县电网规划。

9.2 项目及环境简况

9.2.1 项目概况

金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建工程：金牌 110kV 变电站位于株洲市天元区三门镇金牌村，变电站本期建设规模 $1 \times 50\text{MVA}$ 主变压器（#1 主变），新增无功补偿装置 $1 \times (4.8+3.6) \text{Mvar}$ ，110kV 出线 1 回。本期扩建在站内预留空地建设，不新征地。

都塘 220kV 变电站间隔扩建工程：都塘 220kV 变电站位于渌口区南阳桥乡都塘湾，变电站本期建设 110kV 出线间隔 1 个，至金牌 110kV 变电站，本期扩建在站内预留空地建设，不新征地。

新建 110kV 都塘~金牌 II 回线路工程：线路起于都塘 220kV 变电站，止于金牌 110kV 变电站，本期新建架空线路路径长 13.7km，均为单回架设。

工程总投资为 2834 万元，其中环保投资为 19.5 万元，占工程总投资的 0.69%。

9.2.2 环境概况

9.2.2.1 地形地貌

本期变电站均为扩建变电站，经过前期工程的建设，变电站均已进行了场地平整，已经改变了原有地形地貌，现为人工改造过的变电站环境。

新建 110kV 都塘~金牌 II 回线路工程沿线主要为剥蚀残丘地貌、山间凹地地貌。

9.2.2.2 地质、地震

根据勘查收资，本工程建设变电站站址区域未见岩溶、滑坡、危岩和坍塌、泥石流、采空区、地面沉降、活动性断裂等其他不良地质作用，地质条件稳定，适合工程建设。

9.2.2.3 水文

本工程变电站评价范围内无大中型地表水体，仅新建 110kV 都塘~金牌 II 回线路工程在干冲、姜园村附近跨越湘江，线路一档跨越，不在河中立塔。

9.2.2.4 气候特征

株洲属亚热带季风性湿润气候，四季分明，雨量充沛、光热充足，风向冬季多西北风，夏季多正南风，无霜期在 286 天以上。

9.2.2.5 植被

金牌 110kV 变电站四周现长有杂草及当地常见灌木，输电线路沿线主要为农田和山地，农田以种植水稻为主，山地主要为杨树、槐树等常见树木；本工程建设区域不涉及国家级、省级珍稀保护动植物。

9.2.2.6 动物

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程评价范围内不涉及珍稀保护动物，区域常见的野生动物主要为啮齿类动物和麻雀等。

9.2.2.7 环境敏感区及主要环境敏感目标

根据现场踏勘及收资，本工程输电线路长度小于 50km，工程不涉及自然保护区、风景名胜區、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重要生态敏感区。

本工程的环境敏感目标主要是变电站及输电线路附近的居民点。

9.3 环境质量现状

9.3.1 声环境现状

金牌 110kV 变电站厂界昼间噪声监测值范围为 42.5dB(A)~43.7dB(A)，夜间噪声监测值范围为 41.2dB(A)~42.8dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准；变电站周边环境敏感目标的昼间噪声监测值为 42.1dB(A)~42.3dB(A)，夜间噪声监测值为 39.8dB(A)~40.5dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。

220kV 都塘变电站扩建间隔侧厂界昼间噪声监测值为 44.2dB(A)，夜间噪声监测值为 43.5dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

新建 110kV 都塘~金牌 II 回线路工程沿线环境敏感目标的昼间噪声监测值为 39.9dB(A)~44.2dB(A)，夜间噪声监测值为 38.1dB(A)~43.5dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准。

9.3.2 电磁环境现状

(1) 工频电场

金牌 110kV 变电站厂界四周的工频电场为 34.1V/m~82.7V/m，小于 4000V/m 的公众曝露控制限值，变电站周边环境敏感目标工频电场为 14.9V/m~60.8V/m，小于 4000V/m

的公众曝露控制限值；220kV 都塘变电站扩建间隔侧工频电场为 21.4V/m，小于 4000V/m 的公众曝露控制限值。输电线路沿线环境敏感目标工频电场为 1.4V/m~30.6V/m，小于 4000V/m 的公众曝露控制限值。

(2) 工频磁场

金牌 110kV 变电站厂界四周的工频电场为 0.26 μ T~0.68 μ T，小于 100 μ T 的公众曝露控制限值，变电站周边环境敏感目标工频电场为 0.42 μ T~0.43 μ T，小于 100 μ T 的公众曝露控制限值；220kV 都塘变电站扩建间隔侧工频电场为 0.33 μ T，小于 100 μ T 的公众曝露控制限值。输电线路沿线环境敏感目标工频电场为 0.04 μ T~0.27 μ T，小于 100 μ T 的公众曝露控制限值。

9.4 环境影响评价主要结论

9.4.1 电磁影响评价结论

通过类比分析预测，本工程各变电站建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值。通过分析和参考既有类似工程，本工程埋地电缆线路基本不会对外环境产生新的电磁环境影响。通过类比分析、理论模式预测，本工程架空输电线路在采取相应的电磁影响控制措施后，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。

9.4.2 声环境影响评价结论

金牌 110kV 变电站厂界昼间噪声预测叠加值范围为 43.7dB(A)~45.8dB(A)，夜间噪声叠加值范围为 42.2dB(A)~45.2dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；变电站周边环境敏感目标的昼间噪声叠加值为 42.3dB(A)~42.4dB(A)，夜间噪声叠加值为 39.9dB(A)~40.6dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

9.4.3 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，水环境污染主要为检修人员巡检时产生的生活污水。本工程为扩建工程，不新增运行人员，工程仍沿用前期站内已有的生活污水处理设施，不增加排放口和排放量，不会对水环境产生新的影响。

9.4.4 固体废物环境影响评价结论

变电站运行期间固体废物为变电站定期巡检人员产生的生活垃圾及废旧蓄电池。

对于定期巡检人员产生的少量生活垃圾，站内目前已经建设有较为完善的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系，站内生活垃圾集中堆放后，由当地环卫部门进行定期清运处

理。本期扩建工程不新增运行人员，不新增固体废物，沿用站内已有设施，对环境不会增加新的影响。

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。

9.4.5 生态环境影响评价结论

根据湖南省目前已投运的 110kV 变电站调查结果，未发现类似工程投运后对周围生态产生影响。因此，本工程运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

9.4.6 环境敏感目标的影响评价结论

(1) 工频电场、工频磁场

由类比分析可知，本工程建成后，变电站及输电线路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

由类比分析和模式预测可知，本工程建成后，变电站及输电线路其附近环境敏感保护目标处的噪声环境均能分别满足相应评价标准的限值要求。

9.5 信息公示

本工程采用网络平台公示的方式进行信息公开和收集公众意见，截止征求意见日期，均未收到公众提出的关于本工程环境影响评价和环境保护相关的意见和建议。

9.6 综合结论

综上所述，湖南株洲金牌 110kV 变电站 1 号主变扩建工程符合国家产业政策，符合株洲市城乡发展规划，符合株洲市电网发展规划，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。

十、电磁环境影响专题评价

10.1 总则

10.1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014）表 1，电磁环境评价因子为工频电场、工频磁场。

10.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014）表 2，110kV 户外变电站为二级。本工程变电站为户外布置，评价等级确定为二级。

10.1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014）表 3，110kV 变电站工程评价范围：站界外 30m 范围区域内。

10.1.4 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 100 μ T。

10.1.5 环境敏感目标

本工程电磁环境敏感目标详见表 23。

表 23

环境敏感目标一览表

序号	行政区域	敏感点名称		方位及最近距离（m）	性质、规模	房屋结构	影响因子
①金牌110kV变电站							
1	株洲市天元区三门镇	湖田村	黄竹组	北：25	居民房1户，为文某家	1层坡顶	工频电场、 工频磁场
2		雷打石供电所		西北：10	办公楼1处，为雷打石供电所办公楼	2层平顶	
②新建110kV都塘~金牌II回线路工程							
3	株洲市天元区三门镇	南江村	铁屋组a	东北：5	居民房1户，为尹某家	3层坡顶	工频电场、 工频磁场
4			铁屋组b	东北：30	居民房1户，为尹某家	2层坡顶	
5			铁屋组c	西北：15	居民房约2户，最近为文家	1层坡顶	
6		湖田村	三望组	南：25	居民房约2户，最近为肖某家	2层坡顶	
7			陶家组a	北：15	居民房约3户，最近户为吴某家	2层坡顶	
8			陶家组b	南：5	居民房约2户，最近户为吴某家	2层坡顶	
9		湖坪村	勺子组a	跨越	居民房1户，为向某家	2层坡顶	工频电场、

序号	行政区域	敏感点名称		方位及最近距离 (m)	性质、规模	房屋结构	影响因子
10			勺子组b	西南: 10	居民房1户, 为王某家	2层坡顶	工频磁场
11			勺子组c	东北: 5	居民房约2户, 最近户为王某家	2层坡顶	
12			新建组a	跨越	居民房1户, 为金某华家	2层坡顶	
13			新建组b	西北: 25	居民房1户, 为11号	1层坡顶	
14	株洲市 渌口区 南洲镇	将军村	二组	西北: 10	居民房1户, 刘某家	2层坡顶	
15			五组	东南: 20	居民房约2户, 最近户为刘某家	2层坡顶	
16			六组	东: 30	居民房1户, 为某家	1~3层坡顶	
17			甘冲组a	西: 10	看护房1处, 为田某鱼塘看护房	1层坡顶	
18			甘冲组 b	西: 10	居民房约2户, 最近户为陈某家	1层坡顶	
19			甘冲组 c	东: 30	居民房1户, 为刘某家	2层坡顶	
20		北洲村	月中组	东: 30	居民房1户, 为刘某家	2层坡顶	
21			虎塘组a	东南: 15	居民房约2户, 最近户为陈某家	2层坡顶	
22			虎塘组b	西北: 10	居民房1户, 为邓某家	1层坡顶	
23			民主组a	东北: 30	居民房1户, 为金某家	2层坡顶	
24			民主组b	西南: 15	养殖房1处, 为易某养殖房	1层坡顶	
25			北坪组a	东: 25	居民房1户, 为陈某家	2层坡顶	
26			北坪组b	西: 30	居民房1户, 为王某家	2层坡顶	
27			石子塘组a	跨越	居民房1户, 为唐某家	3层坡顶	
28			石子塘组 b	西南: 15	居民房1户, 为唐某家	2层坡顶	
29			石子塘组 c	西南: 15	居民房1户, 为谭某家	2层坡顶	
30			大坡组a	东: 20	居民房1户, 为陈某家	3层坡顶	
31			大坡组b	东南: 10	居民房约2户, 最近户为陈某家	2层坡顶	
32			大坡组c	西北: 10	居民房1户, 为袁某家	2层坡顶	

10.2 电磁环境质量现状监测与评价

10.2.1 监测布点

结合现场踏勘情况，在各变电站厂界、电磁环境敏感点处各布设 1 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。

10.2.2 监测时间、监测频次、监测环境和监测单位

监测时间及监测期间环境详见表 24；

监测频率：每个监测点昼、夜各监测一次；

监测单位：武汉中电工程检测有限公司

表 24 电磁环境质量现状监测时间及监测环境

序号	监测时间	天气	温度（℃）	湿度（RH%）	风速（m/s）
1	2019.7.28	晴	33.0~37.5	46.6~59.8	0.5~2.5

10.2.3 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。

10.2.4 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 25。

表 25 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：RE3N01	量程范围 工频电场强度： 1V/m~200kV/m 工频磁感应强度： 1nT~10mT	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)-(0009) 有效期： 2019 年 01 月 15 日-2020 年 01 月 14 日

10.2.5 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 26。

表 26 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（μT）	备注
1	金牌110kV变电站	变电站厂界东北侧				34.1	0.36	
		变电站厂界东南侧				82.7	0.26	
		变电站厂界西南侧				35.2	0.68	
		变电站厂界西北侧				45.4	0.43	
2	天元区三门镇	湖田村	黄竹组	文某房屋东南侧		60.8	0.43	
3		雷打石供电所办公楼东南侧				14.9	0.42	
4	220kV 都塘变电站厂界北侧（间隔扩建侧）					21.4	0.33	
5	新建	天元区三门镇	南江村	铁屋组 a	尹某房屋东侧	11.2	0.16	
6				铁屋组 b	尹某房屋南侧	5.9	0.09	

7	110kV 都塘~金牌 II 回线路工程	门镇		铁屋组 c	文某房屋西南侧	1.4	0.11	
8				三望组	肖某房屋东北侧	13.1	0.27	
9			湖田村	陶家组 a	吴某房屋东侧	2	0.10	
10				陶家组 b	吴某房屋西南侧	1.5	0.12	
11			湖坪村	勺子组 a	向某房屋东南侧	2.5	0.09	
12				勺子组 b	王某房屋东北侧	2.3	0.10	
13				勺子组 c	王某房屋东北侧	2.2	0.07	
14				新建组 a	金某房屋西侧	6.4	0.06	
15				新建组 b	11 号房屋西南侧	1.4	0.04	
16		淶口区南洲镇	将军村	二组	刘某房屋东南侧	1.8	0.06	
17				五组	刘某房屋东南侧	2.4	0.05	
18				六组	林某房屋东南侧	1.6	0.06	
19				甘冲组 a	田某 a 鱼塘看护房西北侧	30.6	0.08	
20				甘冲组 b	陈某房屋西南侧	12.5	0.04	
21				甘冲组 c	刘某房屋南侧	2.1	0.08	
22			北洲村	月中组	刘某房屋南侧	1.5	0.06	
23				虎塘组 a	陈某房屋东南侧	2.2	0.07	
24				虎塘组 b	邓某房屋东侧	4.3	0.05	
25				民主组 a	金某房屋西南侧	2.4	0.08	
26				民主组 b	易某养殖房屋西北侧	1.7	0.06	
27				北坪组 a	陈某房屋东南侧	1.4	0.07	
28				北坪组 b	王某屋东南侧	1.4	0.05	
29			荷塘村	石子塘组 a	唐某在建房屋东南侧	1.5	0.05	
30				石子塘组 b	唐某房屋东南侧	1.5	0.08	
31				石子塘组 c	谭某房屋南侧	2.5	0.08	
32				大坡组 a	陈某屋西北侧	1.4	0.07	
33				大坡组 b	陈某房屋东南侧	2.7	0.06	
34				大坡组 c	袁某房屋西南侧	1.4	0.08	

10.2.6 监测结果分析

10.2.6.1 工频电场

金牌 110kV 变电站厂界四周的工频电场为 34.1V/m~82.7V/m，小于 4000V/m 的公众曝露控制限值；变电站周边环境敏感目标工频电场为 14.9V/m~60.8V/m，小于 4000V/m 的公众曝露控制限值；220kV 都塘变电站扩建间隔侧工频电场为 21.4V/m，小于 4000V/m 的公众曝露控制限值；输电线路沿线环境敏感目标工频电场为 1.4V/m~30.6V/m，小于 4000V/m 的公众曝露控制限值。

10.2.6.2 工频磁场

金牌 110kV 变电站厂界四周的工频电场为 0.26μT~0.68μT，小于 100μT 的公众曝露控制限值，变电站周边环境敏感目标工频电场为 0.42μT~0.43μT，小于 100μT 的公众

曝露控制限值；220kV 都塘变电站扩建间隔侧工频电场为 $0.33\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。输电线路沿线环境敏感目标工频电场为 $0.04\mu\text{T}\sim 0.27\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

10.3 电磁环境影响预测与评价

10.3.1 变电站电磁环境影响预测与评价

10.3.1.1 评价方法

本工程 110kV 变电站采用类比法进行预测。

10.3.1.2 类比对象

10.3.1.2.1 类比对象选择的原则

工频电场主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形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 μ 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。

10.3.1.2.2 类比对象

根据上述类比原则以及本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，本工程户外变电站选择常德市桃源 110kV 变电站作为的类比对象。桃源变已通过竣工环保验收，目前稳定运行。

10.3.1.3 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 27 分析可知，本工程中扩建户外站，其扩建后规模（电压等级、主变数量、容量、110kV 出线）与类比对象桃源站略小于类比桃源站。

因此，采用桃源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 27 本工程各变电站与类比变电站类比条件对照一览表

工程名称	布置型式	本期扩建后工程规模	
		主变	110kV 出线
金牌 110kV 变电站	户外式	31.5+50MVA	2 回（架空）
类比变电站 桃园 110kV 变电站	户外式	2×50MVA	4 回（架空）

10.3.1.4 类比监测

10.3.1.4.1 桃源 110kV 变电站

（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 28。

表 28 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-5 0D	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 29。

表 29

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。

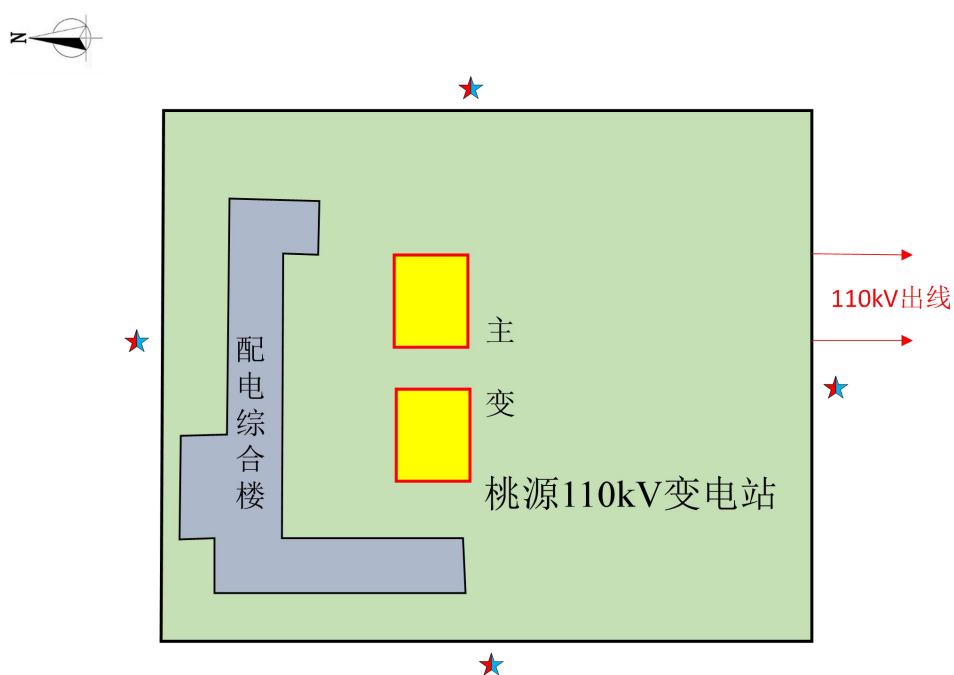


图 13 桃源 110kV 变电站平面布置及监测点位示意图

(8) 监测结果

变电站类比监测结果见表 30。

表 30

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

10.3.1.5 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 0.10~0.62μT，均分别小于 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值。

10.3.1.6 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（终期）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（终期）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。

10.3.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

根据可研资料，本工程架空线路可为单回架设。因此，环评按单回线路典型情况进行类比分析、理论预测。

10.3.2.1 类比分析

10.3.2.1.1 类比监测对象

（1）类比监测对象

本工程拟建单回线路选择湘西 110kV 沈宝新线作为类比对象。

（2）类比可比性分析

表 31 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	本工程单回线路
线路名称	沈宝新线	/
电压等级	110kV	110kV
杆塔型式	单回架设	单回架设
架设型式	架空	架空
相序排列	A B C	A B C
环境条件	湘西、乡村	株洲、乡村

由上表可知，本工程拟建单回线路与类比对象 110kV 沈宝新线的电压等级、相序排列、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。

10.3.2.1.2 类比监测结果

(1) 类比监测时间、工况及环境条件

表 32 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 沈宝新线	107.2~110.4	140.0~149.9	10.1~20.7	1.8~4.9

表 33 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 沈宝新线	2019.01.11	多云	2.9~7.6	63.9~68.5	0.3~0.4

(2) 类比监测仪器

表 34 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 沈宝新线	场强分析仪 (NBM-550/EHP-50D)	工频电场强度: 0.1V/m~100kV/m 工频磁场强度: 10nT~10mT	2018.02.02~2019.02.01

(3) 类比监测结果

表 35 110kV 沈宝新线电磁断面类比监测结果

测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
中心线下	359.3	0.09
中心线外 1m	336.3	0.09
中心线外 2m	283.7	0.09
边导线外下	311.1	0.08
边导线外 1m	333.7	0.08
边导线外 2m	363.6	0.09
边导线外 3m	322.0	0.09
边导线外 4m	274.6	0.08
边导线外 5m	258.1	0.08
边导线外 6m	240.7	0.08
边导线外 7m	228.3	0.08
边导线外 8m	223.3	0.08
边导线外 9m	216.2	0.08
边导线外 10m	209.5	0.07
边导线外 15m	191.9	0.07
边导线外 20m	162.1	0.06
边导线外 25m	58.4	0.06
边导线外 30m	31.8	0.06

边导线外 35m	22.6	0.04
边导线外 40m	16.0	0.04
边导线外 45m	12.7	0.04
边导线外 50m	9.2	0.03

(4) 监测结果分析

110kV 沈宝新线电磁衰减断面上的工频电场强度范围在 9.2V/m~363.6V/m，低于 4000V/m 评价标准；工频磁感应强度在 0.03μT~0.09μT，低于 100μT 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。

10.3.2.1.3 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、100μT 的控制限值要求。

10.3.2.2 理论预测

10.3.2.2.1 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 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：

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

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

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

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。

10.3.2.2.2 预测内容及参数

（1）预测内容

预测 110kV 单回线路工频电场、工频磁场影响程度及范围。

（2）参数的选取

根据可研资料，本工程中各线路所采用的架空导线型号主要为 JL/G1A-300/40。

根据可研资料，本工程中各线路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-ZMC 模块的单回路直线塔为统一代表预测。

参考设计规范及拟建线路现场踏勘情况，环评拟预测非居民区最小导线对地高度 6m、距离地面 1.5m 高度的电磁环境；居民区最小导线对地高度 7m、距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度的电磁环境。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，110kV 线路在最无风情况下，边导线与建筑物之间的最小水平距离为 2m，边导线与建筑物之间的最小垂直距离为 5m，考虑到 110kV 线路在居民区最小对地高度 7m 要小于三层房屋的平台预测高度 7.5m，边导线内最小对地高度 7m 与两层房屋的平台预测高度 4.5m 之间的垂直距离小于 5m，因此预测时同时考虑边导线距房屋水平距离不小于 2m、垂直距离不小于 5m 的规范要求。

具体预测参数见表 36。

表 36 本工程架空线路电磁预测参数

线路回路数		110kV 单回线路	
杆塔型式		1A8-ZMC1	
导线类型		JL/G1A-300/40	
导线半径（mm）		11.95	
电流（A）		746	
相序排列		A B C	
导线间距（m）	水平	上/下：2.9	
	垂直	上/下：3.7	
底层导线对地最小距离（m）		非居民区	6m
		居民区	7m
预测点位高度		非居民区	地面 1.5m
		居民区	地面 1.5m
			地面 4.5m（对应 1 层平顶房楼顶或 2 层楼面之上 1.5m）
			地面 7.5m（对应 2 层平顶房楼顶或 3 层楼面之上 1.5m）

10.3.2.2.3 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 37 及图 14、图 15。

表 37

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 (μT)			
距线路 中心距 离 (m)	距边相导线外 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	1.45	1.14	/	/	26.67	20.02	/	/
1	边导线内	1.60	1.23	/	/	26.37	19.78	/	/
2	边导线内	1.91	1.41	/	/	25.37	19.04	/	/
2.9	边导线下	2.11	1.56	/	/	23.75	17.96	/	/
3.9	边导线外 1	2.15	1.61	3.38	/	21.22	16.36	41.28	/
4.9	边导线外 2	2.00	1.56	2.68	/	18.30	14.52	31.42	/
5.9	边导线外 3	1.74	1.42	2.06	2.63	15.43	12.66	23.53	34.37
6.9	边导线外 4	1.45	1.24	1.58	1.79	12.90	10.91	17.91	23.35
7.9	边导线外 5	1.19	1.06	1.23	1.30	10.78	9.37	13.98	17.03
8.9	边导线外 6	0.96	0.89	0.98	0.98	9.06	8.05	11.17	13.02
9.9	边导线外 7	0.78	0.75	0.79	0.77	7.68	6.95	9.11	10.31
10.9	边导线外 8	0.64	0.63	0.64	0.62	6.56	6.03	7.57	8.38
11.9	边导线外 9	0.53	0.53	0.53	0.51	5.66	5.26	6.39	6.95
12.9	边导线外 10	0.44	0.45	0.44	0.43	4.92	4.61	5.46	5.87
13.9	边导线外 11	0.37	0.38	0.38	0.36	4.31	4.08	4.71	5.02
14.9	边导线外 12	0.32	0.33	0.32	0.31	3.80	3.62	4.11	4.34
15.9	边导线外 13	0.27	0.28	0.28	0.27	3.38	3.23	3.62	3.80
16.9	边导线外 14	0.24	0.25	0.24	0.23	3.02	2.90	3.21	3.35
17.9	边导线外 15	0.21	0.22	0.21	0.21	2.71	2.62	2.87	2.98
18.9	边导线外 16	0.19	0.19	0.19	0.18	2.45	2.37	2.57	2.66
19.9	边导线外 17	0.17	0.17	0.17	0.16	2.22	2.16	2.32	2.40
20.9	边导线外 18	0.15	0.15	0.15	0.15	2.03	1.97	2.11	2.17
25.9	边导线外 23	0.10	0.10	0.10	0.10	1.34	1.32	1.38	1.40
30.9	边导线外 28	0.07	0.07	0.07	0.07	0.95	0.94	0.97	0.98
35.9	边导线外 33	0.05	0.05	0.05	0.05	0.71	0.70	0.72	0.73
40.9	边导线外 38	0.04	0.04	0.04	0.04	0.55	0.55	0.55	0.56
45.9	边导线外 43	0.03	0.03	0.03	0.03	0.44	0.43	0.44	0.44
50.9	边导线外 48	0.03	0.03	0.03	0.03	0.36	0.35	0.36	0.36
55.9	边导线外 53	0.02	0.02	0.02	0.02	0.30	0.29	0.30	0.30

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 7.5m 处工频电磁场预测结果无意义，对边导线内对地面 4.5m 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。

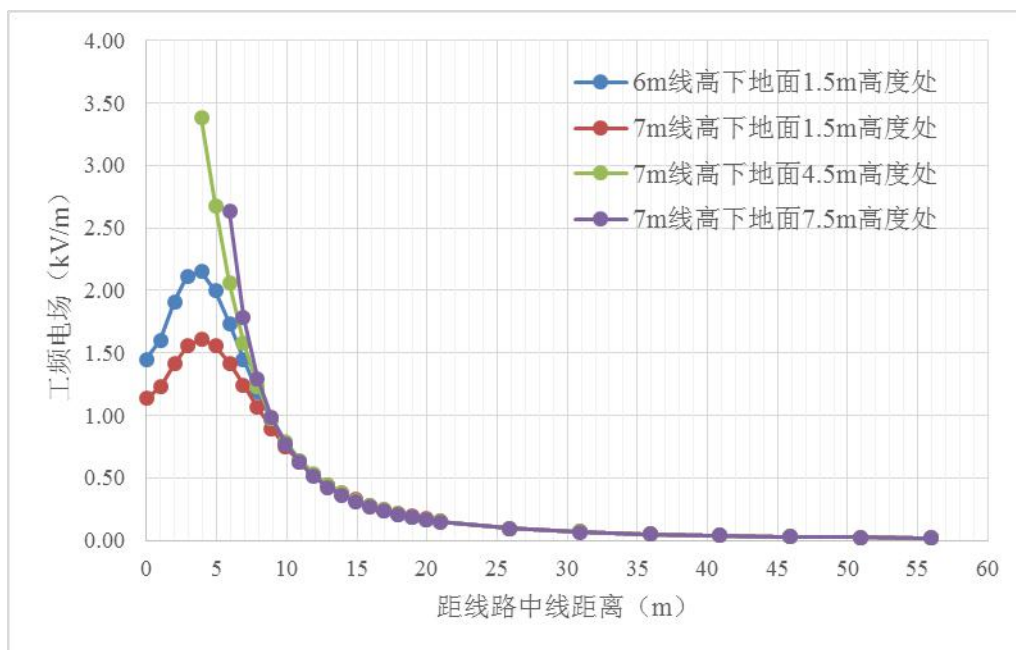


图 14 110kV 单回线路（典型杆塔）工频电场预测分布图

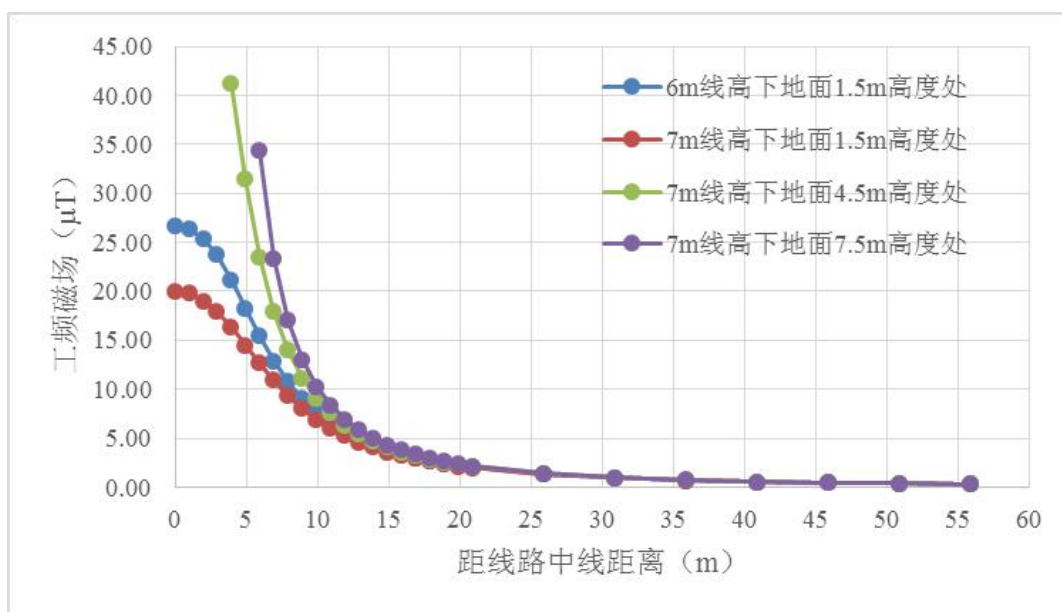


图 15 110kV 单回线路（典型杆塔）工频磁场预测分布图

因本工程新建单回线路跨越二层房屋和三层房屋，考虑导线对建筑物垂直距离不小于 5m 的规范要求，环评拟采用 11m（跨越二层房屋最小垂直距离）、14m（跨越三层房屋最小垂直距离）作为导线对地高度，预测地面（1.5m）和房顶（7.5m、10.5）的电磁环境。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 38 及图 16、图 17。

表 38

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 (μT)			
距线路中 心距离 (m)	距边相导线距 离 (m)	导线对地 11m		导线对地 14m		导线对地 8m		导线对地 8m	
		地面 1.5m	地面 7.5m	地面 1.5m	地面 10.5m	地面 1.5m	地面 7.5m	地面 1.5m	地面 10.5m
0	边导线内	0.55	2.55	0.37	2.59	8.19	36.56	5.02	36.56
1	边导线内	0.56	2.56	0.37	2.59	8.13	36.37	4.99	36.37
2	边导线内	0.60	2.55	0.38	2.56	7.95	35.35	4.92	35.35
2.9	边导线下	0.63	2.45	0.40	2.43	7.70	32.99	4.82	32.99
3.9	边导线外 1	0.66	2.20	0.41	2.16	7.34	28.68	4.67	28.68
4.9	边导线外 2	0.68	1.87	0.42	1.81	6.90	23.65	4.48	23.65
5.9	边导线外 3	0.68	1.54	0.43	1.48	6.43	19.02	4.27	19.02
6.9	边导线外 4	0.66	1.26	0.43	1.20	5.94	15.26	4.05	15.26
7.9	边导线外 5	0.62	1.03	0.42	0.98	5.45	12.35	3.81	12.35
8.9	边导线外 6	0.58	0.85	0.40	0.81	4.98	10.13	3.57	10.13
9.9	边导线外 7	0.53	0.71	0.39	0.68	4.54	8.42	3.34	8.42
10.9	边导线外 8	0.48	0.60	0.36	0.58	4.13	7.09	3.11	7.09
11.9	边导线外 9	0.43	0.51	0.34	0.49	3.76	6.04	2.90	6.04
12.9	边导线外 10	0.39	0.44	0.32	0.42	3.42	5.20	2.69	5.20
13.9	边导线外 11	0.35	0.38	0.29	0.37	3.12	4.53	2.50	4.53
14.9	边导线外 12	0.31	0.33	0.27	0.32	2.85	3.97	2.32	3.97
15.9	边导线外 13	0.28	0.29	0.25	0.28	2.60	3.51	2.16	3.51
16.9	边导线外 14	0.25	0.26	0.23	0.25	2.39	3.12	2.01	3.12
17.9	边导线外 15	0.22	0.23	0.21	0.23	2.19	2.80	1.87	2.80
18.9	边导线外 16	0.20	0.20	0.19	0.20	2.02	2.52	1.74	2.52
19.9	边导线外 17	0.18	0.18	0.18	0.18	1.86	2.28	1.62	2.28
20.9	边导线外 18	0.17	0.16	0.16	0.17	1.72	2.07	1.52	2.07
25.9	边导线外 23	0.11	0.10	0.11	0.11	1.20	1.36	1.10	1.36
30.9	边导线外 28	0.07	0.07	0.07	0.07	0.88	0.96	0.82	0.96
35.9	边导线外 33	0.05	0.05	0.05	0.05	0.67	0.72	0.64	0.72
40.9	边导线外 38	0.04	0.04	0.04	0.04	0.52	0.55	0.50	0.55
45.9	边导线外 43	0.03	0.03	0.03	0.03	0.42	0.44	0.41	0.44
50.9	边导线外 48	0.03	0.03	0.03	0.03	0.35	0.36	0.34	0.36
55.9	边导线外 53	0.02	0.02	0.02	0.02	0.29	0.30	0.28	0.30

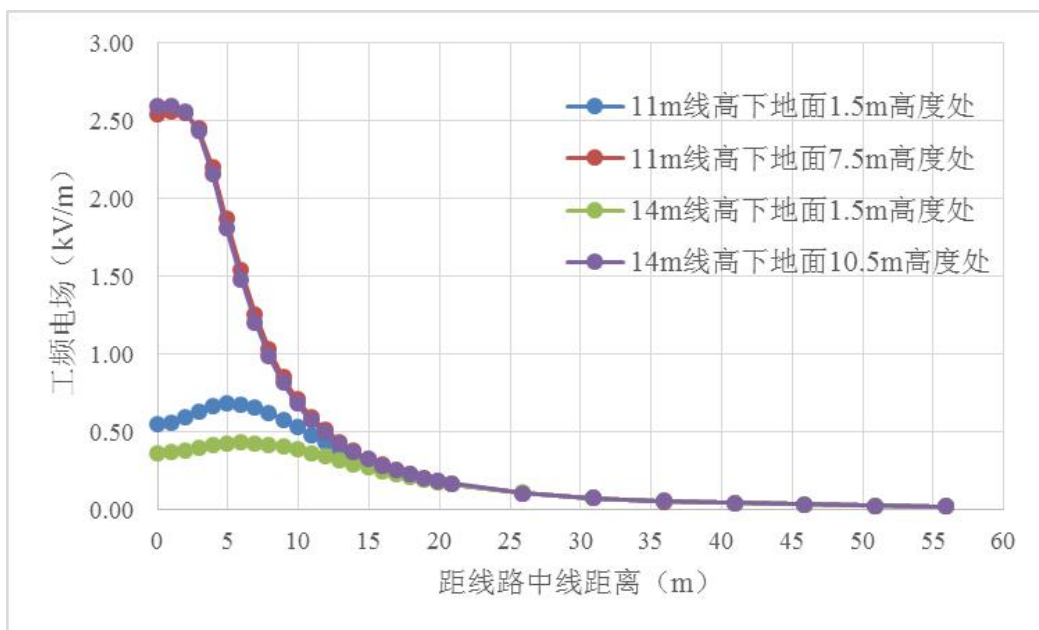


图 16 110kV 单回线路（典型杆塔）工频电场预测分布图

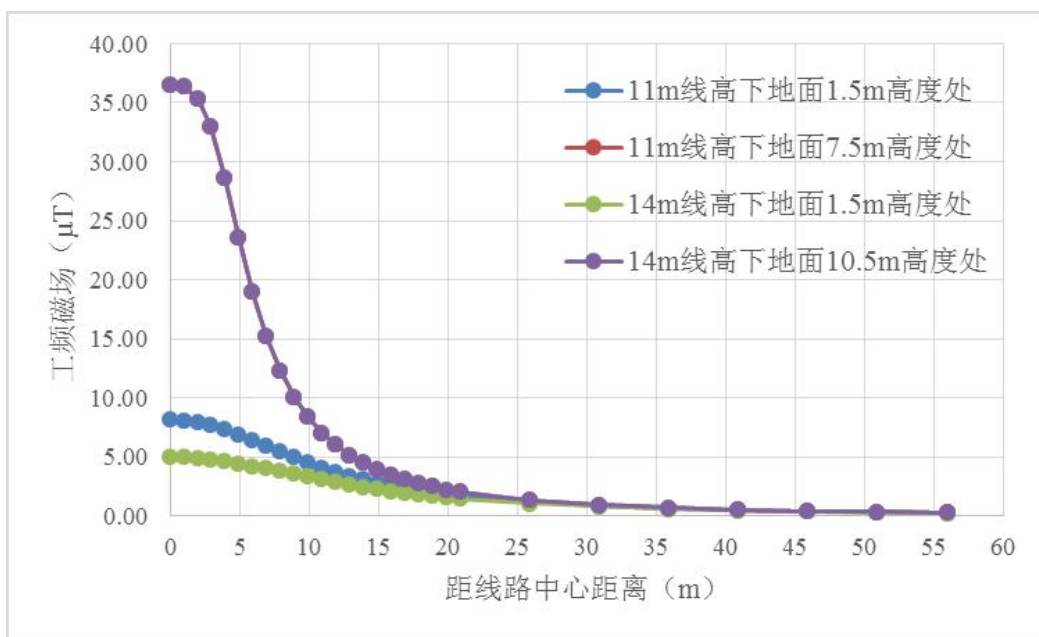


图 17 110kV 单回线路（典型杆塔）工频磁场预测分布图

10.3.2.2.4 分析与评价

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 2.15kV/m，满足 4kV/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 高度处的工频电场强度最大值为 1.61kV/m，能够满足 4000V/m 的标准限值；距离地面 4.5m 且在边导线外工频电场最大值为 3.38kV/m，满足 4000V/m 的标准限值；距离地面 7.5m 且水平距离

2m 范围外工频电场最大值为 2.63kV/m，满足 4000V/m 的标准限值。

线路在跨越二层房屋时，导线对地最小距离 11m，地面 1.5m、7.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 0.68kV/m、2.56kV/m，能够满足 4000V/m 的标准限值；线路在跨越三层房屋时，导线对地最小距离 14m，地面 1.5m、10.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 0.43kV/m、2.59kV/m，能够满足 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 26.67 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 高度处的磁感应强度最大值为 20.02 μ T，距离地面 4.5m 且在边导线外工频磁场最大值为 41.28 μ T，距离地面 7.5m 且水平距离 2m 范围外工频磁场最大值为 34.37 μ T，均满足 100 μ T 的标准限值。

线路在跨越二层房屋时，导线对地最小距离 11m，地面 1.5m、7.5m 高度处工频磁场强度最大值分别为 8.19 μ T、36.56 μ T，能够满足 100 μ T 的标准限值；线路在跨越三层房屋时，导线对地最小距离 11m，地面 1.5m、10.5m 高度处工频磁场强度最大值分别为 5.02 μ T、36.56 μ T，能够满足 100 μ T 的标准限值。

为进一步降低本工程输电线路对周边居民类环境敏感目标产生的电磁影响风险，本环评建议，在线路无法避让跨越居民房屋处，尽量抬升导线对居民点高度，确保线路下方居住等场所的电磁环境符合相应标准。

10.4 电磁环境影响评价综合结论

通过类比分析预测，本工程各变电站建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值。通过类比分析、理论模式预测，本工程架空输电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。

预审意见：

经办人：

公 章

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

经办人：

公 章

年 月 日

审批意见：

经办人：

公 章
年 月 日