

40-WH04901K-P2201A

建设项目环境影响报告表

(报 批 稿)

项目名称：湖南株洲红旗110kV输变电工程

建设单位：国网湖南省电力有限公司株洲供电公司

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(两个英文学段作一个汉字)。
- 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。

《湖南株洲红旗 110kV 输变电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	P13	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	P15、P35	已核实噪声采用标准，补充了危险废物的产生量。
落实与会代表的其他意见	P14；支持性文件册 P108	补充了现场公示材料，完善了环境保护目标监测点位描述等。

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.....	9
三、建设项目所在地自然环境简况.....	11
四、环境质量状况.....	14
五、建设项目建设工程分析.....	17
六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	21
七、环境影响分析.....	22
八、环境信息公示.....	43
九、结论与建议.....	48
十、电磁环境影响专题评价.....	52

一、建设项目基本情况

项目名称	湖南株洲红旗 110kV 输变电工程				
建设单位	国网湖南省电力有限公司株洲供电公司				
法人代表	谢运来			联系人	曾宪敏
通讯地址	株洲市荷塘区文化路 586 号				
联系电话	18073960508	传真	0731-28142043	邮编	412000
建设地点	湖南省株洲市荷塘区				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改		行业类别及代码	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)	6395	其中：环保投资(万元)	31.6	环保投资占总投资比例	0.49%
评价经费(万元)	/	预期投产日期	2021 年		

1.1 工程背景及建设必要性

湖南株洲红旗 110kV 输变电工程可以满足株洲地区新增用电需求，优化株洲地区 110kV 电网架构，提高区域供电能力与电网供电可靠性。因此，建设湖南株洲红旗 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

株洲电力勘测设计科研有限责任公司于 2019 年 6 月完成了湖南株洲红旗 110kV 输变电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 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，编制形成了《湖南株洲红旗 110kV 输变电

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《湖南株洲红旗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 湖南株洲红旗110kV输变电工程项目基本组成

工程名称	湖南株洲红旗110kV输变电工程	
建设单位	国网湖南省电力有限公司株洲供电公司	
工程性质	新建	
设计单位	株洲电力勘测设计科研有限责任公司	
建设地点	株洲市荷塘区	
项目组成	(1) 红旗110kV变电站新建工程 (2) 220kV螃蟹嘴变电站110kV间隔扩建工程 (3) 配套110kV线路工程	
建设内容	项 目	规 模
	红旗110kV变电站新建工程	采用全户内站建设，本期建设1×63 MVA主变(远期3×63 MVA)，110kV出线2回(远期2回)，装设无功补偿1×(4+6) Mvar。
	220kV螃蟹嘴变电站110kV间隔扩建工程	扩建螃蟹嘴220kV变电站110kV间隔1个。
	配套110kV线路工程	(1) 220kV螃蟹嘴变~110kV红旗变线路工程：线路路径总长约4.68km，其中利旧架空线路段路径长约0.79km，新建架空线路长约0.38km，电缆路径长约3.51km。 (2) 110kV红旗变出线“T”接110kV桂周线线路工程：新建线路路径总长约2.01km，其中新建架空线路长约0.05km，电缆路径长约1.96km。
占地面积	新建变电站总征地面积：0.5752 hm ² ；围墙内占地：0.3813 hm ² 。	
工程投资(万元)	静态总投资为6395万元，其中环保投资为31.6万元，占工程总投资的0.49%	
预投产期	2021年	

1.3.1 方案比选及环境合理性分析

1) 新建红旗110kV变电站

①新建变电站

经过实地选址踏勘，结合株洲电力设施布局规划，本站址系城区规划唯一站址，无比选方案。

2) 新建输电线路

按照株洲市规划、城建等要求，规划黄泥塘路110kV电缆管线布置在道路南侧，云龙大道110kV电缆管线布置在道路西侧，均靠近绿化带。同时架空线路路径较短，故新建线路路径唯一，无比选方案。

本工程新建变电站和新建输电线路均不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，也不占用生态保护红线范围。从环境保护角度分析本工程设计选址均没有环境保护制约因素，因此环评认可设计推荐站址及线路路径方案。

1.3.2 湖南株洲红旗 110kV 输变电工程

1.3.2.1 红旗 110kV 变电站新建工程

1.3.2.1.1 站址概况

红旗110kV变电站位于株洲荷塘区桂花街道桂花村毛塘组，规划09大道与规划黄泥塘路交汇处东南角，其地理位置如图 1所示。



图 1 红旗 110kV 输变电工程地理位置示意图

1.3.2.1.2 总平面布置

变电站按全户内站设计，全站设置1栋1层综合配电楼，位于站区中心位置，四周设环形车道。散热器室、变压器室、110kV GIS室自东向西布置在配电装置楼南侧，10kV配电装置室、二次室、资料室等自东向西布置在配电装置楼北侧，电容器室及工具间布置在配电装置楼东侧，进站道路由站区西南角引入。红旗110kV变电站总平面布置图见图2。

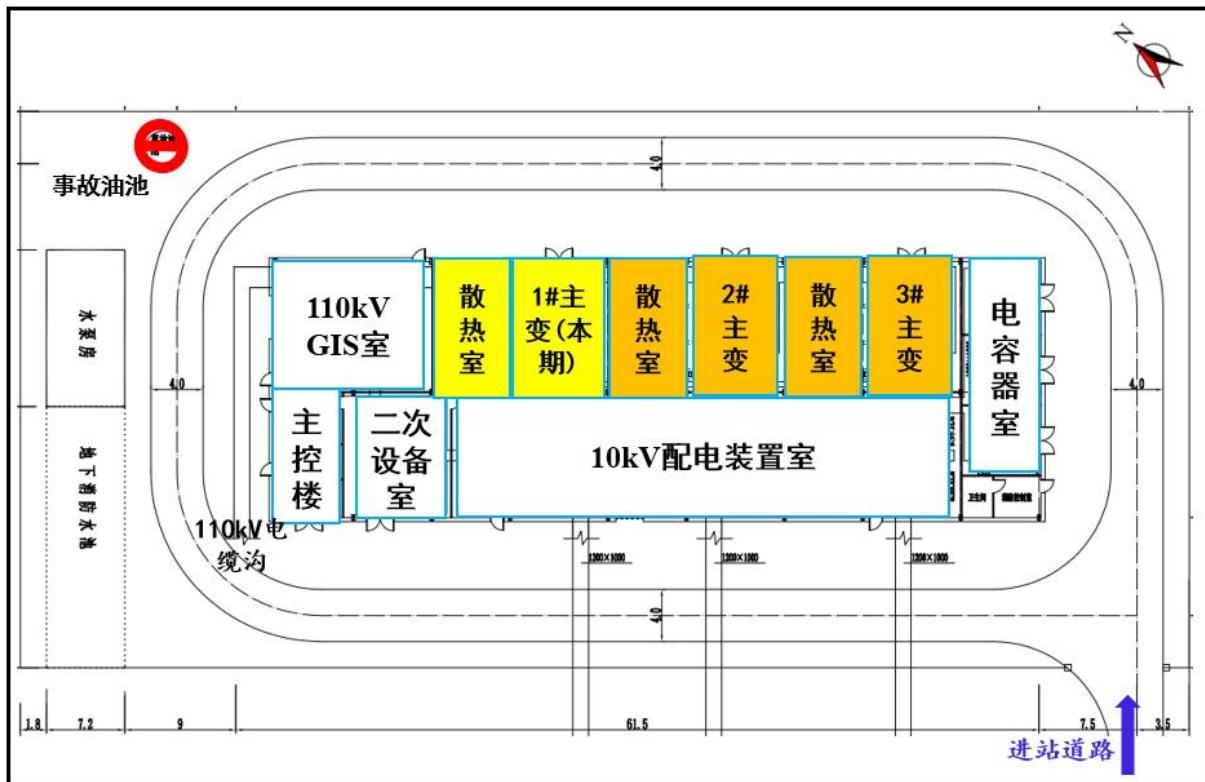


图 2 红旗 110kV 变电站总平面布置示意

1.3.2.1.3 环保设施措施

1) 生活污水

变电站采用雨污分流制排水系统。红旗110kV变电站采用无人值班运行模式，仅有检修人员定期巡检时产生少量生活污水，站区生活污水经站内化粪池处理后排至站外新塘路市政污水管网。

2) 固体废物

红旗110kV变电站日常运行产生的固体废物，主要为检修人员每次巡检时产生的少量生活垃圾以及废旧蓄电池。

站内配置有垃圾箱、垃圾桶等固废收集容器，生活垃圾经收集后运至当地垃圾收集站由当地环卫部门统一处理。废旧蓄电池均交由有资质单位处理，不得随意丢弃。

3) 事故油处理

变电站配套新建30m³容积的事故油池1座，主变压器下方设置有卵石层和储油坑，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。

4) 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。

1.3.2.2 220kV 螃蟹嘴变电站 110kV 间隔扩建工程

1.3.2.2.1 站址概况

螃蟹嘴220kV变电站位于株洲荷塘区红旗北路与红港路交汇处西南侧，其地理位置如图1所示。

1.3.2.2.2 现有工程概况

(1) 总平面布置

螃蟹嘴变电站站电气设备均集中布置在三层厂房内，10kV配电室与二次设备室地下设电缆夹层，便于设备间电缆连接与10kV出线。一层房间布置从北向南依次为主变压器室、10kV配电室与二次设备室、10kV无功补偿装置室，其它功能房间布置在配电综合楼的西侧。110kVGIS室布置在配电综合楼的二层，10kV配电室的楼上。110kV出线PT与避雷器布置在10kV无功补偿装置室的房顶。220kVGIS室布置在配电综合楼的三层，110kV GIS的楼上。

(2) 现有工程情况

螃蟹嘴220kV变电站于2012年投产运行，现有 $2 \times 180\text{MVA}$ 主变压器（终期 $3 \times 180\text{MVA}$ ），110kV出线9回（终期12回）。

1.3.2.2.3 现有工程环境保护手续

螃蟹嘴220kV变电站前期工程于2007年由原湖南省环境保护厅以湘环评表【2007】133号文对其进行了批复，于2013年通过验收（湘环评辐验表【2013】3号）。

1.3.2.2.4 本期扩建工程概况

(1) 扩建工程内容及规模

本期扩建110kV出线间隔1回至红旗110kV变电站。前期已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、供排水和事故油池等设施，本期无需改扩建。本期扩建间隔不新增值守人员，不新增生活污水及固体废物等排放。

1.3.2.3 配套 110kV 线路工程

1.3.2.3.1 线路概况

220kV螃蟹嘴变~110kV红旗变线路工程：路径总长约4.68km，其中利旧架空线路段路径长约0.79km，新建架空线路长约0.38km，敷设电缆长度约3.51km。

110kV红旗变出线“T”接110kV桂周线线路工程：路径总长约2.01km，其中新建架空线路约0.05km，新敷设电缆约1.96km。

1.3.2.3.2 路径方案

(1) 220kV螃蟹嘴变~110kV红旗变线路工程

拟建线路从220kV螃蟹嘴变出线，利旧已有线路架空至白石港路东侧三回角钢塔，利旧架空段路径长约0.79km；之后新建架空线路（双回杆塔设计本次挂单回线）至红旗路南侧，架空线路路径长约0.38km。电缆下杆后利旧原有管道穿过红旗路，再向东敷设至红旗路北侧，利旧埋管敷设段电缆路径长约0.47km。接着沿云龙大道西侧待建电缆通道继续敷设至云龙大道与规划黄泥塘路交界处，右转拖管过云龙大道后沿规划黄泥塘路待建电缆通道南侧向东敷设，电缆路径长约2.81km。最后顶管过430铁路后，沿电缆沟进110kV红旗变GIS室，电缆路径长约0.23km。

(2) 110kV红旗变出线“T”接110kV桂周线线路工程

拟建线路从110kV红旗变GIS室电缆出线，沿电缆沟至430铁路东侧，之后顶管过430铁路，电缆路径长约0.23km。接着沿规划黄泥塘路待建电缆通道南侧向西敷设，拖管过云龙大道后右转，继续沿云龙大道西侧待建电缆通道继续敷设至110kV桂周线原#010塔处，电缆路径长约1.73km。错位新立一基双回终端角钢塔，电缆上塔后架空进110kV周龙坡变出线间隔，新建架空线路路径长约0.05km。

1.3.2.3.3 导线、杆塔

新建架空线路导线采用 JL3/G1A-300/40 型钢芯铝绞线，电缆采用 ZC-YJLW03-Z-64/110—1×1600mm²单芯电力电缆。

新建杆塔3基，为双回路转角塔。

配套110kV线路工程规划杆塔使用情况详见表 2。

表 2

线路工程规划杆塔使用情况

配套 110kV 线路工程	类型 双回路转角塔 (共 3 基)	型号及呼高	数量(基)
		1F7-SDJ1-24	1
		1GGF2-SJG3 -27	1
		110GDL-24	1

	合计	3
--	----	---

1.4 环保投资

本工程环保投资估算情况参见表 3。

表 3 本工程环保投资估算一览

序号	项目	投资估算（万元）
一	环保设施措施费用	31.6
1	变电站化粪池	0.7
2	变电站事故油池	9.2
3	变电站站外护坡、站区绿化	4.9
4	青苗、经济作物赔偿费	13.0
5	施工期临时措施	3.8
二	工程总投资	6395
三	环保投资占总投资比例 (%)	0.49

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

本工程属于株洲市 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 4。

表 4 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	株洲红旗 110kV 输变电工程线路路径	株洲市荷塘区人民政府	同意	
2		株洲市自然资源和规划局	原则同意该路径方案，须与相邻规划或者现状市政管线按规	后续深化设计的工程中，做好与铁路部门的配合工

			范保持安全间距，与430铁路、城际铁路相交处应征求相关铁路部门意见。	作，确保项目建设不会对城际铁路正常运行造成影响。
3		株洲市云龙示范区规划局	原则同意该路径走向	
4		株洲市云龙示范区国土局	同意	

1.6 工程与生态保护红线的关系

经核实，本工程不涉及生态保护红线范围，与生态保护相关法律法规不冲突。

本工程与株洲市生态保护红线的相对位置关系示意图详见图 3。

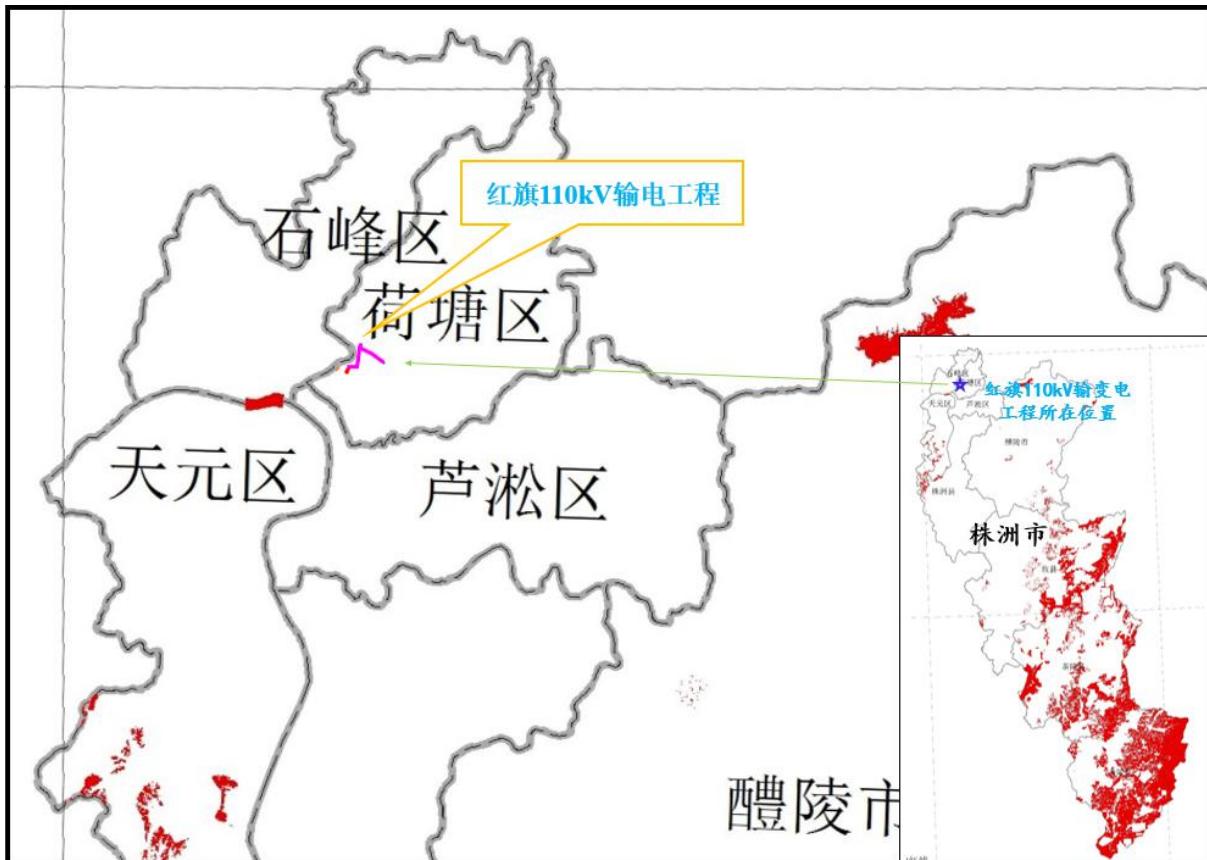


图 3 红旗 110kV 输变电工程与株洲市生态保护红线的相对位置关系示意图

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、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 5。</p> <p>表 5 本工程声环境质量标准执行情况一览</p> <table border="1" data-bbox="335 462 1394 637"> <thead> <tr> <th></th><th>声环境质量标准</th><th>备注</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>红旗 110kV 变电站</td><td>2 类</td><td>/</td></tr> <tr> <td rowspan="2">输电线路（架空）</td><td>2 类</td><td>沿线经过城镇商住混杂区</td></tr> <tr> <td>4a 类</td><td>位于交通干线两侧一定区域内</td></tr> </tbody> </table> <p>2、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="346 862 1383 1087"> <thead> <tr> <th rowspan="2">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 rowspan="2">标准来源</th></tr> <tr> <th>居民区</th><th>4000V/m</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>工频电场</td><td>架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所</td><td>10kV/m</td><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><td></td></tr> </tbody> </table>		声环境质量标准	备注	红旗 110kV 变电站	2 类	/	输电线路（架空）	2 类	沿线经过城镇商住混杂区	4a 类	位于交通干线两侧一定区域内	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	居民区	4000V/m	工频电场	架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10kV/m	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)	工频磁场	100μT	
	声环境质量标准	备注																							
红旗 110kV 变电站	2 类	/																							
输电线路（架空）	2 类	沿线经过城镇商住混杂区																							
	4a 类	位于交通干线两侧一定区域内																							
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																						
	居民区	4000V/m																							
工频电场	架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10kV/m	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)																						
工频磁场	100μT																								
<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>																									
污染物排 放或控制 标准	<p>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 7。</p>																								
	<p>表 7 本工程变电站厂界噪声标准执行情况一览</p> <table border="1" data-bbox="335 1383 1394 1473"> <thead> <tr> <th></th><th>噪声排放标准</th><th>备注</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>红旗 110kV 变电站</td><td>2 类</td><td>/</td></tr> </tbody> </table>		噪声排放标准	备注	红旗 110kV 变电站	2 类	/																		
	噪声排放标准	备注																							
红旗 110kV 变电站	2 类	/																							
总量控制 指标	<p>无具体要求。</p>																								
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)，本工程变电站为 110kV 户内站，电磁环境影响评价等级应为三级；本工程输电线路包含有架空线路和电缆线路两种型式，输电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。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。</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</p>																								

	<p>声环境功能区主要为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的2类及4a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。</p> <p>3、生态环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，本工程占地面积小于2km²，输电线路长度小于50km，不占用特殊生态敏感区（包括自然保护区、世界文化和自然遗产地等）以及重要生态敏感区（包括风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等），因此本工程生态影响评价等级为三级。</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)，本工程电磁环境影响评价范围为：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 变电站站界外30m范围内； b) 边导线地面投影外两侧各30m范围内； c) 电缆管廊两侧边缘各外延5m范围内。 <p>2、噪声</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3、生态环境</p> <p>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：</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。

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

红旗 110kV 变电站为丘陵地貌，总体地势东南高西北低，海拔 55m 以下，现为村民自建房屋基地。配套 110kV 线路工程地形为平地，无滑坡和不良地质地段，利于线路杆塔的建设。

3.1.2 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，适合建站。本工程线路路径所经区域地质条件均较好，承载力较高。

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

3.1.3 水文

红旗 110kV 变电站站址周围无大中型河流及水库，站址高程在五十年一遇洪水位以上，不受洪水威胁，无山洪、内涝影响。配套线路工程评价范围内也无大中型地表水体。

3.1.4 气候特征

株洲市属亚热带温湿季风气候，冬季寒冷干燥，夏季潮湿炎热，四季分明，昼夜温差大。主要气候特征详见表 8。

表 8

株洲市气候特征一览表

项目	株洲市
多年平均气温	17.4℃
多年最高气温	40.5℃
多年最低气温	-11.5℃
多年平均降雨量	1442.7mm
单日最大降水量	195.7mm
多年平均风速	2.3m/s

3.1.5 植被

经现场踏勘，红旗 110kV 变电站周围植被以城市绿化树木为主，配套 110kV 线路沿线有绿化带及种植的一般农作物。

经收资调查，本工程建设区域不涉及需特殊保护的珍惜濒危植物、古树名木。

工程区域自然环境概况见图 4。



红旗 110kV 变电站站址区域环境现状



配套 110kV 线路沿线环境现状

图 4 湖南株洲红旗 110kV 输变电工程周边环境现状

3.1.6 动物

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

3.1.7 环境敏感区及主要环境敏感目标

(一) 环境敏感区

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。

(二) 居民类环境保护目标

本工程的居民类环境保护目标主要是变电站及输电线路附近的居民点以及有公众工作、居住和生活的其他建筑，本工程居民类环境保护目标概况详见表 9。

表 9

本工程居民类环境保护目标一览表

序号	行政区域	敏感点名称		方位及最近距离/m	性质、规模	房屋结构	影响因子			
一、红旗110kV变电站新建工程										
无居民类环境敏感目标（现有居民点正处于拆迁中，不列为本次评价对象）										
二、配套110kV线路工程（架空线路）										
1	云龙示范区 白石港路	中交二航局施工板房		西北：10	施工板房1处，为中交二航局施工板房	1~2层坡顶	工频电场、 工频磁场、 噪声			
2	云龙示范区 学林街道	大丰社 区	双洲组a	跨越	居民房1户，为刘某某家	1层坡顶				
3			双洲组b	跨越	居民房1户，为刘某某家	1层坡顶				
三、配套 110kV 线路工程（电缆线路）										
无居民类环境敏感目标（现有居民点为株洲经开区管委会负责的电缆缆道土建工程的拆迁对象，不列为本次评价对象）										
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，对变电站站址、厂界及周围的声环境敏感目标、输电线路沿线附近声环境敏感目标进行监测和评价。具体监测点位见表 10。

表 10 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	红旗110kV 变电站新 建工程	变电站站址西北侧 1#				变电站围墙 外 1m	
		变电站站址西南侧 2#					
		变电站站址东南侧 3#					
		变电站站址东北侧 4#					
2	配套110kV 线路工程	云龙示范区白石港路	中交二航局施工板房			东南侧	
3		云龙示范区 学林街道	大丰社区	双洲组a	刘某某	房屋北侧	
4				双洲组b	刘某某	房屋东北侧	

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 7 月 14 日、2019 年 7 月 16 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 11

表 11 监测期间环境条件一览

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2019.07.14	阴	28.5~29.8	66.2~67.4	0.4~1.2
2019.07.16	晴	34.1~37.0	54.0~63.2	0.5~1.0

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 12。

表 12

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: 2270	测量范围: (30~130) dB(A) 灵敏度: $\pm 0.1\text{dB}$	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
仪器名称: 声校准器 仪器型号: AWA6021A	测量范围: (30~130) dB(A) 灵敏度: $\pm 0.1\text{dB}$	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 13。

表 13

声环境现状监测结果

单位: dB (A)

序号	检测点位		监测值		标准值		备注
			昼间	夜间	昼间	夜间	
(1) 红旗 110kV 变电站新建工程							
1	红旗110kV变电站站址	西北侧 1#	48.8	45.6	60	50	
		西南侧 2#	47.6	44.5	60	50	
		东南侧 3#	55.2	45.7	60	50	
		东北侧 4#	48.6	44.8	60	50	
(2) 配套 110kV 线路工程(架空线路)环境敏感目标							
2	云龙示范区白石港路	中交二航局施工板房东南侧	44.5	41.6	60	50	
3	云龙示范区学林街道	大丰社区	双洲组 a	刘某某房屋北侧	51.3	46.7	70
4			双洲组 b	刘某某房屋东北侧	50.4	46.3	60
							距云龙大道约 25m
							周龙坡变电站外墙外

4.1.7 监测结果分析

红旗 110kV 变电站站址区域昼间噪声监测值范围为 48.6dB(A)~55.2dB(A), 夜间噪声监测值范围为 44.5dB(A)~45.7dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值。

输电线路附近位于 2 类声环境功能区的环境敏感目标的昼间噪声监测值范围为 44.5B(A)~50.4dB(A), 夜间噪声监测值范围为 41.6dB(A)~46.3dB(A); 位于 4a 类声环境功能区的环境敏感目标的昼间噪声监测值为 51.3dB(A), 夜间噪声监测值范围为 46.7dB(A), 均分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类、4a 类标准限值。

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：

新建红旗 110kV 变电站站址的工频电场监测范围为 1.4~3.1V/m，工频磁场监测范围为 0.06~0.11μT，分别小于 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值。

输电线路附近环境敏感目标的工频电场监测范围为 2.2~191.3V/m，工频磁场监测范围为 0.06~0.44μT，分别小于 4000V/m、100μT 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。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 5。

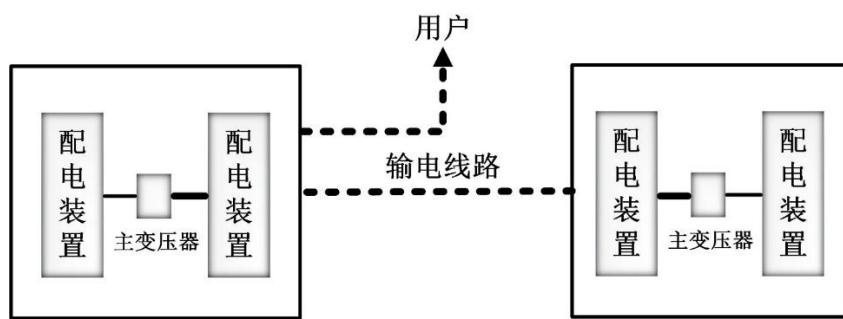


图 5 输变电工程工艺流程图

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 6 和图 7。

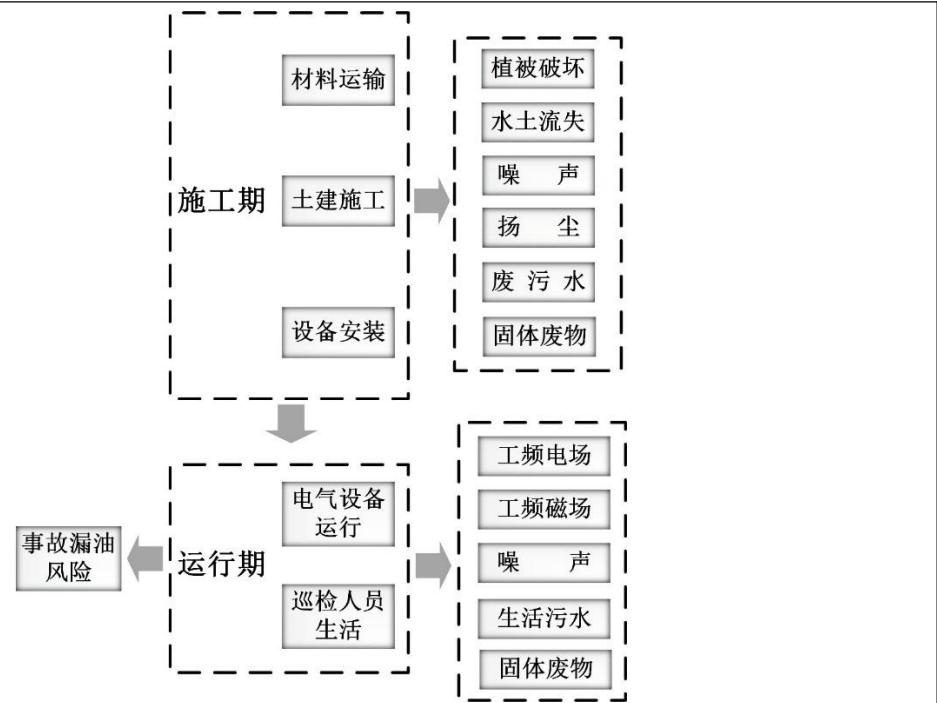


图 6 变电站工程施工期和运行期的产污节点图

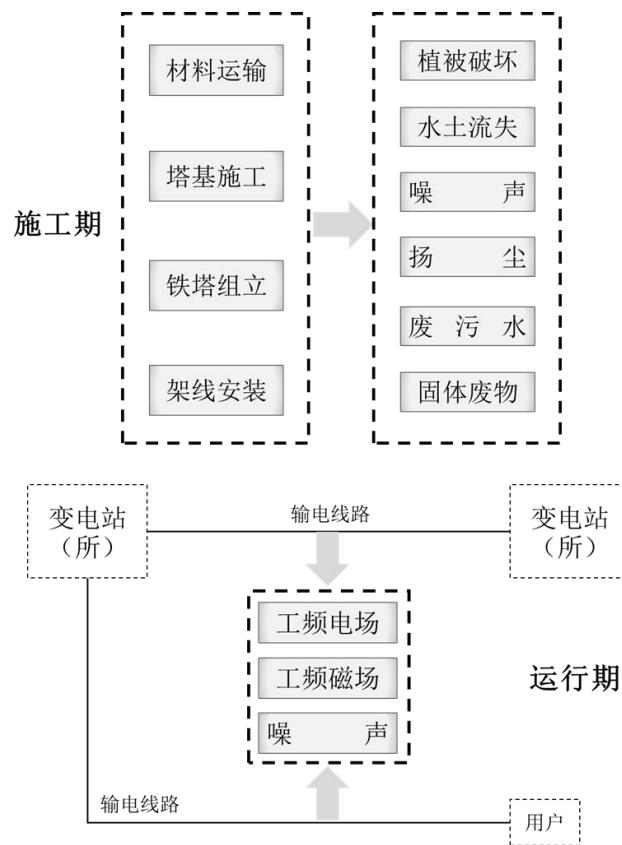


图 7 输电线路工程施工期和运行期的产物节点图

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：变电站场平、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：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。

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

(2) 噪声

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

输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对声环境及附近居民生活产生影响。

(3) 废水

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。红旗 110kV 变电站站内生活污水经站内化粪池处理后排入市政排水管网。

输电线路运行期无工业废水产生。

(4) 固体废弃物

本工程 110kV 变电站运行固体废弃物主要为值守和巡检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由当地环卫部门统一处理。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。

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 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	变电站内例行巡检人员	生活污水	/	新建变电站的生活污水经化粪池处理后排至市政污水管网
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	废旧电池		委托有资质的部门处理
噪声	变压器	噪声	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>			
<h3>主要生态环境影响</h3> <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，对施工临时占地及时进行地表清理和植被恢复，将工程建设对生态环境造成的不良影响降至最小。</p>				

七、环境影响分析

7.1 施工期环境影响简要分析

7.1.1 施工期声环境影响分析

7.1.1.1 噪声源

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

输电线路施工期在塔基开挖时挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等；在架线阶段中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声。线路施工噪声源声级值一般为不超过 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 14。

表 14 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，本工程施工期应依法限制夜间施工活动，同

时在施工方案设计时应采取先建围墙，尽量利用围墙的隔声作用降低对施工场地外环境的噪声影响。

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、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 施工扬尘影响分析

(1) 变电站工程

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。扩建间隔变电站工程，施工位置主要集中于站内，新增间隔处进行基础开挖，不采用大型机械设备，不新增占地，施工扬尘情况对大气环境影响较小，且影响时间短暂，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。

7.1.2.4 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。

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) 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。扩建间隔变电站施工时，利用已有的生活污水处理设施对该期间产生的生活污水进行处理，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。

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，线路拆除的废旧导线、金具等物料。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。拆除的废旧导线等物料统一交由物资部门集中处理。

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。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。
- (5) 涉及拆除线路及利旧施工产生的废旧导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。

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 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

新建变电站施工过程会破坏站址区域内的原有植被，永久占地将改变原有土地的使用功能，临时占地在施工结束后可采取必要措施进行绿化恢复。

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，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) 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，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。

7.1.6 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

本工程中变电站采用类比法进行预测；输电线路主要针对架空线路采用类比分析和理论预测计算，对电缆线路仅做类比分析。具体评价过程详见电磁环境影响评价专题。

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、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。通过类比分析，本工程埋地电缆线路产生的电磁环境影响也能够满足相应标准限值要求。

7.2.2 声环境影响分析

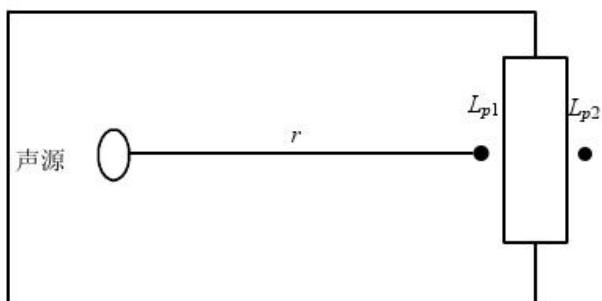
7.2.2.1 变电站声环境影响分析

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。

7.2.2.1.1 预测模式

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

1) 室内声源等效室外声源



①如上图所示，首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{Pl} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{Pl} —为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB；

L_w —为某个声源的倍频带声功率级，dB；

r —为室内某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

R —房间常数， m^2 ； $R=Sa/(1-a)$ ， S 为房间内表面积， a 为平均吸声系数。

Q —方向因子，无量纲值。通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ 。

②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{Pli}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{Plij}} \right]$$

式中 $L_{Pli}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{Plij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N —室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按③中公式计算出靠近室外围护结构处的声压级。

③计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{Pli}(T) - (TL_i + 6)$$

式中 $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按④中公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

④将室外声级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源第 i 个倍频带的声功率级 L_w ：

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中：S—透声面积， m^2 。

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 L_w ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

2) 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_o 。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：

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

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）；

3) 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。

4) 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)。

7.2.2.1.2 参数选取

本工程红旗 110kV 变电站为户内式变电站。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，根据技术导则标准，110kV 户内式变电站的主要变压器声源声压级按 65dB(A) 取值，隔声量为 5dB(A)。本次预测声源分别按面源（或等效面源）（户内站主变室检修门）、点源（户内站风机）建模运算。

7.2.2.1.3 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。

7.2.2.1.4 预测结果

根据变电站平面布置，本工程新建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 8。

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	西北侧 1#	18.9	/	/	/
2		西南侧 2#	22.6	/	/	/
3		东南侧 3#	25.5	/	/	/
4		东北侧 4#	30.0	/	/	/

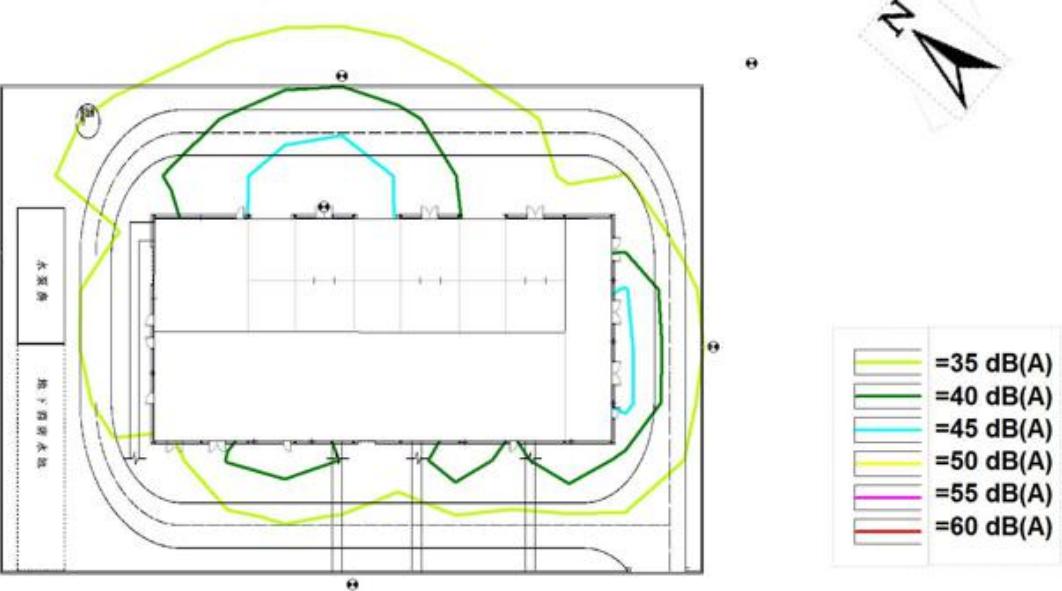


图 8 红旗 110kV 变电站本期规模噪声预测等值线图

7.2.2.1.5 声环境影响评价

新建红旗 110kV 变电站本期建成投运后，厂界处噪声贡献值范围为 18.9dB(A)~30.0dB(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。

7.2.2.2 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。

7.2.2.2.1 类比对象

本工程拟建同塔双回线路，选择河南驻马店市正阳县 110kV 台正 II 回线、台江 I 回线作为类比对象。

7.2.2.2.2 类比监测

(1) 类比监测点

110kV 台正 II 回线、台江 I 回线断面位于 2#-3#杆塔之间。

(2) 监测内容

等效声级

(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：武汉中电工程检测有限公司。

监测仪器：声级计（AWA6228）。

（5）监测时间、监测环境

测量时间：2018年12月23日。

气象条件：晴，温度9~14℃，湿度33~49%RH。

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

（6）监测结果

类比输电线路中心下方距离地面1.2m高处噪声类比监测结果见表16。

表 16 架空线路类比监测结果

类比线路	断面测量最大值(dB(A))	标准限值(dB(A))
110kV台正II回、台江I回同塔双回线路	昼间42.3/夜间41.3	昼间55/夜间45

（7）类比监测分析

由类比监测结果可知，运行状态下110kV同塔双回线路弧垂中心下方离地面1.2m高度处的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准（昼间55dB(A)、夜间45dB(A)），线路两侧噪声水平与线路的距离变化差异不大，即110kV输电线路电晕噪声对声环境的影响很小。

7.2.2.2.3 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分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类、2类、4a标准要求。

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。本工程中变电站的生活污水经化粪池处理后排至市政污水管网，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污水产生，不会对附近水环境产生影响。

7.2.4 生态环境影响分析

本工程评价范围内不涉及自然保护区、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

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。输电线路运行期无固体废物产生。

7.2.5.1 生活垃圾

变电站均配置有生活垃圾收集容器，定期巡检人员产生的少量生活垃圾经站内收集暂存后，由当地环卫部门进行定期清运处理，不得随意丢弃处置，不会对周围环境产生不良影响。

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。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，不得在站内存存储。

本工程中新建变电站单台主变油量约为 26t。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，事故油的密度约为 0.895t/m³，算出事故油池容积约为 30m³。本期拟建红旗变电站事故油池容积 30m³，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。

7.2.7 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和类比分析。

(1) 工频电场、工频磁场预测结果

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、100μT 的限值要求。

(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 40.8dB(A)~53.4dB(A)，夜间噪声预测值范围为 40.1dB(A)~44.7dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值。

输电线路附近环境敏感保护目标处的昼、夜噪声分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类、2 类及 4a 类标准限值。

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 17。

表 17 环境保护措施一览表

序号	环境影响因素	不同阶段	工程设计拟采取的环保措施	
1	电磁环境	设计阶段	污染控制措施	<p>①对于变电站，严格按照技术规程选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施。</p> <p>②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。</p> <p>③控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地</p>

				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。 ④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。 <u>⑤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。</u>
		施工阶段	其他环境保护措施	本环评要求建设单位在在下一阶段工作中应将线路确定的架空电力线路保护范围告知当地规划部门，在此保护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。
		运行阶段	其他环境保护措施	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。
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，应定期清运。 ③变电站施工时，先设置拦挡设施。 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	根据可行性研究报告，红旗 110kV 变电站站内生活污水经站内化粪池处理后排入市政排水管网。
		施工	污染	①新建变电站施工在不影响主设备区施工进度的前提下，合理

		阶段	控制措施	<p>施工组织，先行修筑生活污水处理设施，对施工生活污水进行处理，避免污染环境。扩建间隔变电站施工时，利用已有的生活污水处理设施对该期间产生的生活污水进行处理，减小建设期废水对环境的影响。</p> <p>②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；站内砂石料加工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。</p> <p>③输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，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。</p> <p>④落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。</p> <p>⑤施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。</p> <p>⑥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。</p> <p>⑦合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。</p>
5	固体废弃物	施工阶段	污染控制措施	<p>①明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。按满足当地相关要求进行妥善处理。</p> <p>②施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类，并收集到指定地点，集中运出。</p> <p>③涉及利旧施工产生的废旧导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。</p>
			生态影响防护措施	<p>①对施工过程产生的余土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。</p> <p>②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。</p>
		运行阶段	污染控制措施	<p>①变电站内生活垃圾收集后由变电站运营单位运至当地垃圾站。</p> <p>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。</p>
6	生态环境	施工阶段	生态影响防护措施	<p>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。</p> <p>②输电线路塔基施工时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。</p> <p>③对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用张力放线等先进的施工工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。</p> <p>④严格控制工程施工临时占地区域，减少对于野生动物生活环境的影响。</p> <p>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。</p>

7	环境风险	设计阶段	污染控制措施	为满足变压器事故油的处置需求，本工程相关变电站均设计需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	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。
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，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 18。

表 18 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。
4	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
5	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。例如： 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

		<p><u>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。</u></p> <p><u>④ 水环境：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。</u></p> <p><u>⑤ 固体废弃物：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。</u></p> <p><u>⑥ 生态环境：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。</u></p> <p><u>⑦ 环境风险：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。</u></p>
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。
<h4>7.2.9.1.4 运行期环境管理</h4> <p>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：</p> <p>(1) 制订和实施各项环境管理计划。</p>		

- (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。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 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9。



湖南株洲高福110kV输变电新建工程等15项工程环境影响评价信息第一次公示

为满足株洲市、怀化市、常德市和永州市电力需求的快速增长，提高供电可靠性，国网湖南省电力有限公司拟建湖南株洲高福110kV输变电新建工程等15项工程。现根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号），对本批工程环境影响评价信息进行公示：

一、建设项目名称、现有工程、本期建设内容等基本情况

序号	建设项目建设项目名称	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1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变电站新建工程			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滴浦线#001~#079段路径长度19.4km，拆除35KV浦古线#024~#063段和35KV浦古右线#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~板辛~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（割进段）：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（割出段）：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 县莲塘坳 110KV输变电 新建工程	株洲市	-	1#主变1×30MVA主变增容，无功补偿1×(3.6+4.8) Mvar； 110KV出线2回。 2、太和仙风电~大塘冲T接莲塘坳变电站110KV线路工程：(1)大塘冲~莲塘坳110KV线路工程(剖进段)：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)莲塘坳~太和仙110KV线路工程(剖出段)：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扩容为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回至下东220KV变；1回T接110KV下云Ⅲ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，不新征地。 本工程位于株洲市茶陵县。	
8	湖南株洲金 牌110KV变电 站1号主变扩 建工程		2#主变1×31.5MVA；无功补偿1×4.2Mvar；110KV出线1回，至都塘220KV变。	1、金牌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；扩建都塘220KV变电站110KV间隔1个。 2、新建都塘~金牌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 新建工程		-	1、红旗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；扩建螃蟹嘴220KV变电站110KV间隔1个。 2、配套线路工程：(1)螃蟹嘴~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 福110KV变电 站新建工程		-	1、托福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1个。 2、配套线路工程：(1)龙头~托福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接托福变电站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~托福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 9 本工程环评第一次信息公示网络截图

8.2 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 10。

The screenshot shows the official website of State Grid Hunan Electric Power Company. At the top left are logos for the State Grid, Beijing 2022 Winter Olympics, and the company itself. Top right navigation includes '电子邮箱' (Email), '消费者' (Consumer), '求职者' (Job Seeker), '代理商' (Agent), and '合作者' (Partner). A green header bar contains links for '首页' (Home), '关于我们' (About Us), '新闻中心' (News Center), '客户服务' (Customer Service), '商务服务' (Business Services), '互动交流' (Interactive Exchange), and '信息公开' (Information Disclosure). Below the header is a large banner featuring a power transmission tower and the slogan '深化“两个转变” 推动科学发展' (Deepen the two transformations, promote scientific development). A sidebar on the left has a logo for '中国国家电网公司' (State Grid Corporation of China) and a link to '通知公告' (Notices and Announcements). The main content area displays a notice titled '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' (Environmental Impact Statement Review Before Submission Public Notice for 13 Projects including the High-Fu 110kV Transmission and Transformation Project in Huzhou). Below the title are details like '发布日期: 2019-10-11 信息来源: 附件库' (Published Date: October 11, 2019, Information Source: Attachment Library). The notice text discusses the purpose of public disclosure according to environmental impact assessment regulations and invites comments. It lists 13 specific projects in Huzhou, all of which are located in the city of Huzhou. The table below lists these projects:

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	湖南株洲枫托福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 10 本工程环评第二次信息公示网络截图

8.3 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 11。

The screenshot shows the homepage of State Grid Hunan Electric Power Company. At the top left are logos for State Grid and Beijing 2022 Winter Olympics. The top right features links for employees, consumers, job seekers, investors, and partners. A green banner at the top has text in Chinese: "深化‘两个转变’ 推动科学发展" (Deepen the two transformations, promote scientific development). Below the banner is a navigation bar with links: 首页 (Home), 关于我们 (About Us), 新闻中心 (News Center), 客户服务 (Customer Service), 商务服务 (Business Services), 互动交流 (Interactive Exchange), and 信息公开 (Information Disclosure). On the left, there's a sidebar for '通知公告' (Notices and Announcements) with a link to '首页>>通知公告'. The main content area displays a notice titled '湖南株洲高福110kV输变电工程等12项工程环评影响报告表报批前公示' (Public notice of environmental impact report forms for 12 engineering projects including the High Fu 110kV transmission and transformation project in Zhuzhou). Below the title is a date: '发布日期: 2019-11-15' and a source: '信息来源: 附件库'. The text below the date states: '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。' (To ensure the public's environmental protection information rights, participation rights, expression rights, and supervision rights, according to the 'Mechanism Scheme for Environmental Impact Assessment Information Disclosure of Construction Projects' (Announcement No. 162 of 2015), the following information is now made public, and comments on the environmental impact of the construction project are sought.)

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	湖南株洲攸县莲塘坳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	湖南株洲伟托福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、环境影响报告表全文查阅
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 11 本工程环评第三次信息公示网络截图

8.4 公众反馈意见

截至目前，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

湖南株洲红旗 110kV 输变电工程可以满足株洲地区新增用电需求，优化株洲地区 110kV 电网架构，提高区域供电能力与电网供电可靠性。因此，建设湖南株洲红旗 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（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、株洲市电网规划和城乡发展规划。

9.2 项目及环境简况

9.2.1 项目概况

工程包括：红旗 110kV 变电站新建工程、220kV 螃蟹嘴变电站 110kV 间隔扩建工程、配套 110kV 线路工程。

红旗 110kV 变电站新建工程：红旗变电站位于株洲荷塘区桂花街道桂花社区毛塘组，采用全户内站建设，本期建设 $1 \times 63 \text{ MVA}$ 主变（远期 $3 \times 63 \text{ MVA}$ ），110kV 出线 2 回（远期 2 回），每台主变装设 $1 \times (4+6) \text{ Mvar}$ 容性无功补偿装置。

220kV 螃蟹嘴变电站 110kV 间隔扩建工程：扩建螃蟹嘴 220kV 变电站 110kV 间隔 1 个。

配套 110kV 线路工程：①220kV 螃蟹嘴变～110kV 红旗变线路工程：线路路径总长约 4.68km，其中利旧架空线路段路径长约 0.79km，新建架空线路长约 0.38km，电缆路径长约 3.51km。②110kV 红旗变出线“T”接 110kV 桂周线线路工程：线路路径总长约 2.01km，其中新建架空线路长约 0.05km，电缆路径长约 1.96km。

工程总投资 6395 万元，其中环境保护投资 31.6 万元，占工程总投资的 0.49%。

9.2.2 环境概况

9.2.2.1 地形地貌

红旗 110kV 变电站为丘陵地貌，现为村民自建房屋基地，配套 110kV 线路工程地形为平地。

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，适合建站。本工程线路路径所经区域地质条件均较好，承载力较高。

9.2.2.3 水文

红旗 110kV 变电站站址周围均无大中型河流及水库，站址高程在五十年一遇洪水位以上，不受洪水威胁，无山洪、内涝影响。配套线路工程评价范围内也无大中型地表水体。

9.2.2.4 气候特征

株洲市属亚热带温湿季风气候，冬季寒冷干燥，夏季潮湿炎热，四季分明，昼夜温差大。

9.2.2.5 植被

经现场踏勘，红旗 110kV 变电站周围植被以城市绿化树木为主，配套 110kV 线路沿线有绿化带及种植的一般农作物。

经收资调查，本工程建设区域不涉及需特殊保护的珍惜濒危植物、古树名木。

9.2.2.6 动物

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

9.2.2.7 环境敏感区及主要环境敏感目标

本工程不涉及自然保护区、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。

本工程的居民类环境保护目标主要是变电站及输电线路附近的居民点以及有公众工作、居住和生活的其他建筑。

9.3 环境质量现状

9.3.1 声环境现状

红旗 110kV 变电站站址区域昼间噪声监测值范围为 48.6dB(A)~55.2dB(A)，夜间噪声监测值范围为 44.5dB(A)~45.7dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值。

输电线路附近位于 2 类声环境功能区的环境敏感目标的昼间噪声监测值范围为 44.5B(A)~50.4dB(A)，夜间噪声监测值范围为 41.6dB(A)~46.3dB(A)；位于 4a 类声环境功能区的环境敏感目标的昼间噪声监测值为 51.3dB(A)，夜间噪声监测值范围为 46.7dB(A)，均分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类、4a 类标准限值。

9.3.2 电磁环境现状

新建红旗 110kV 变电站站址的工频电场监测范围为 1.4~3.1V/m，工频磁场监测范围为 0.06~0.11 μ T，分别小于 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值。

输电线路附近环境敏感目标的工频电场监测范围为 $2.2\sim191.3\text{V/m}$,工频磁场监测范围为 $0.06\sim0.44\mu\text{T}$,分别小于 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 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,本工程变电站建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

通过类比分析和理论模式预测,本工程线路投运后产生的电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

9.4.2 声环境影响评价结论

9.4.2.1 变电站

红旗 110kV 变电站本期建成投运后,厂界处噪声贡献值范围为 $18.9\text{B(A)}\sim30.0\text{dB(A)}$,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。

9.4.2.2 输电线路

通过类比监测分析,本工程线路投运后产生的噪声对周围环境的影响很小,能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类、2类、4a标准要求。

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,水环境污染物主要为变电站检修人员巡检时产生的生活污水。本工程红旗 110kV 变电站站内生活污水经站内化粪池处理后排入市政排水管网,变电站运行期不会对周围水环境产生影响。

新建输电线路运行期无废污水产生,不会对附近水环境产生影响。

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。输电线路运行期无固体废物产生。

变电站均配置有生活垃圾收集容器,定期巡检人员产生的少量生活垃圾经站内收集暂存后,由当地环卫部门进行定期清运处理,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。

9.4.5 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。

9.4.6 环境敏感目标的影响评价结论

9.4.6.1 工频电场、工频磁场预测结果

通过类比监测分析，本工程变电站及站区周围环境敏感目标的电磁预测结果均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m、工频磁场强度100μT的控制限值要求。

通过类比分析和理论模式预测，本工程输电线路周围环境敏感目标的电磁预测结果均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m、工频磁场强度100μT的控制限值要求。

9.4.6.2 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。

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

综上分析，湖南株洲红旗110kV输变电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, 本工程新建红旗110kV变电站为户内站, 电磁环评影响评价等级应为三级; 输电线路工程中包含有架空线路和电缆线路两种型式。综合考虑, 确定本工程变电站及架空输电线路电磁环评影响按二级进行评价。

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范围内; 边导线地面投影外两侧各30m范围内; 电缆管廊两侧边缘各外延5m范围内。

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100μT。

10.1.5 环境敏感目标

本工程电磁环境影响范围内有环境敏感目标, 本工程电磁环境敏感目标详见表20。

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, 在变电站四周厂界、电磁环境敏感目标处各布设1个测点, 在电缆线路段布设2个环境背景电磁监测点。

各测点布置为变电站围墙外5m、电磁环境敏感目标建筑外墙外1m, 距地面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: 2019年7月14日、2019年7月16日。

监测频次: 晴好天气下, 白天监测一次。

监测环境: 详见表11。

监测单位: 武汉中电工程检测有限公司。

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 19。

表 19

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：电磁环境检测仪 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 20。

表 20

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
(1) 红旗 110kV 变电站新建工程						
1	红旗 110kV 变电站站址	西北侧 1#		1.4	0.06	
		西南侧 2#		1.4	0.08	
		东南侧 3#		3.1	0.11	
		东北侧 4#		1.4	0.05	
(2) 配套 110kV 线路工程（架空线路）环境敏感目标						
2	云龙示范区白石港路	中交二航局施工板房东南侧		2.2	0.06	
3	云龙示范区学林街道	双洲组 a	刘某某房屋北侧	147.0	0.44	
4		双洲组 b	刘某某房屋东北侧	191.3	0.18	靠近周龙坡 110kV 变电站东侧围墙
(3) 配套 110kV 线路工程（电缆线路）环境敏感目标						
5	荷塘区	桂花社区	桂花组	电缆背景值监测点 1#	1.4	0.06
6	云龙示范区	双丰社区	谭家湖组	电缆背景值监测点 2#	37.0	0.07

10.2.6 监测结果分析

变电站站址的工频电场监测范围为 1.4~3.1V/m，工频磁场监测范围为 0.06~0.11 μ T，分别小于 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值。

输电线路附近环境敏感目标的工频电场监测范围为 2.2~191.3V/m，工频磁场监测

范围为 $0.06\sim0.44\mu\text{T}$, 均分别小于 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

电缆线路段环境背景值监测点的工频电场监测范围为 $1.4\sim37.0\text{V/m}$, 工频磁场监测范围为 $0.06\sim0.07\mu\text{T}$, 均分别小于 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 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

100μT 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，本工程新建红旗变电站为户内站，选择长沙市黑石铺 110kV 变电站作为的类比对象。

黑石铺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 21 分析可知，本工程红旗变本期规模的电压等级与类比对象黑石铺站相同，其主变数量、110kV 出线、主变（单台）容量小于黑石铺站。

因此，采用黑石铺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 21 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
		红旗 110kV 变电站	黑石铺 110kV 变电站
布置形式		户内站	户内站
本期规模	主变	1×63MVA	2×63MVA
	110kV 出线	2 回（电缆）	4 回（电缆）

10.3.1.4 类比监测

(1) 监测单位

湖南省湘电试验研究院有限公司。

(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 22。

表 22 监测所用仪器一览表

仪器名称	设备型号	检定/校准机构	有效日期
工频电磁场测试仪	SEM-600/LF-01	中国计量科学研究院	至 2018 年 03 月 20 日

(5) 监测时间及气象条件

监测时间：2017年7月19日；

气象条件：晴，环境温度30.2-37.4℃。

(6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 23。

表 23

监测期间运行工况

变电站名称	设备名称	电压(kV)	电流(A)
黑石铺 110kV 变电站	1#主变	110	303.52
	2#主变	110	205.08

(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。

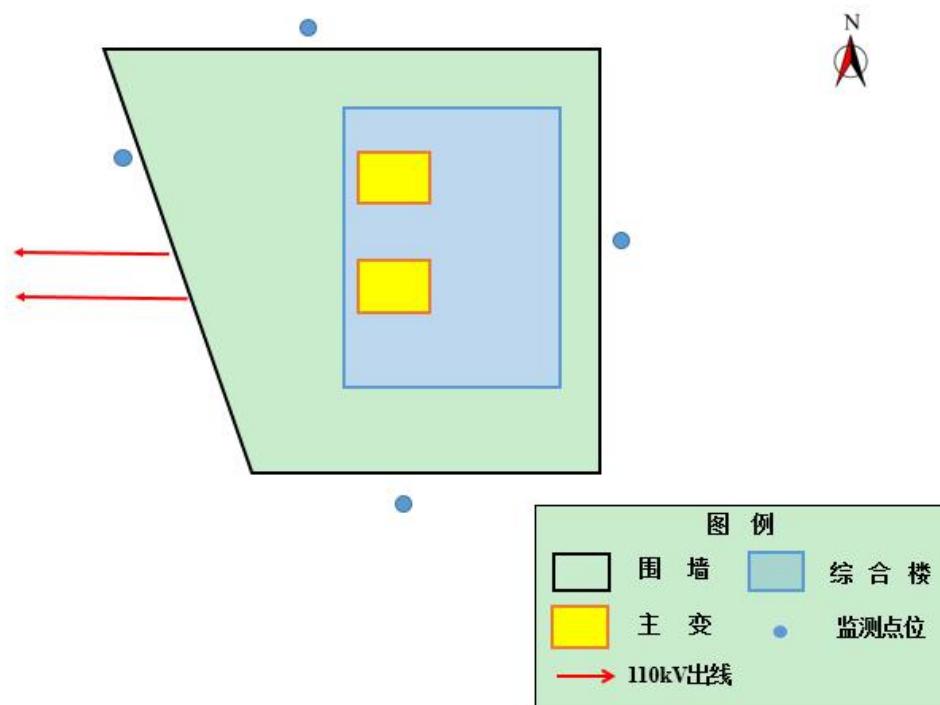


图 12 黑石铺 110kV 变电站平面布置及监测点位示意图

(8) 监测结果

变电站类比监测结果见表 24。

表 24

黑石铺 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	0.3	0.025

南侧	0.3	0.051
西侧	1.8	0.057
北侧	0.7	0.038

由监测结果可知，黑石铺 110kV 变电站厂界的工频电场监测范围为 0.3~1.8V/m，工频磁场监测范围为 0.025~0.057μT，均分别小于 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值。

10.3.1.5 电磁环境影响评价

根据类比可行性分析，黑石铺 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。

10.3.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

根据可研资料，本工程架空线路为 110kV 共塔双回架设形式。因此，环评按同塔双回线路情况进行类比分析、理论预测。

10.3.2.1 架空线路电磁环境影响分析

10.3.2.1.1 类比分析

10.3.2.1.1.1 类比监测对象

(1) 类比监测对象

本工程拟建同塔双回线路选择湘西 110kV 溪龙梅线/溪红线作为类比对象。

(2) 类比可比性分析

表 25 本工程线路与类比线路可比性分析对照表

项目	类比双回线路	本工程双回线路
线路名称	溪龙梅线/溪红线	/
电压等级	110kV	110kV
杆塔型式	同塔双回架设	同塔双回架设
架设型式	架空	架空
相序排列	A C	A C
	B B	B B
	C A	C A
环境条件	湘西、乡村	株洲、郊区

由上表可知，本工程拟建同塔双回线路与类比对象 110kV 溪龙梅线/溪红线的电压等级、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。

10.3.2.1.1.2 类比监测结果

(1) 类比监测时间、工况及环境条件

表 26

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 溪龙梅线/溪红线	110.5~118.7	6.4~175.6	0~32.6	-1.3~5.6

表 27

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 °C	湿度 RH%	风速 m/s
110kV 溪龙梅线/溪红线	2019.01.12	多云	2.6~6.3	62.2~67.8	0.1~0.3

(2) 类比监测仪器

表 28

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 溪龙梅线/溪红线	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 29

110kV 溪龙梅线/溪红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	37.7	0.16
中心线外 1m	37.3	0.17
中心线外 2m	40.6	0.17
边导线下	41.3	0.17
边导线外 1m	40.8	0.17
边导线外 2m	40.0	0.17
边导线外 3m	42.2	0.18
边导线外 4m	41.9	0.18
边导线外 5m	41.7	0.18
边导线外 6m	42.8	0.18
边导线外 7m	43.8	0.18
边导线外 8m	42.6	0.18
边导线外 9m	43.7	0.18
边导线外 10m	44.1	0.18
边导线外 15m	43.6	0.17
边导线外 20m	40.8	0.17

边导线外 25m	35.8	0.16
边导线外 30m	33.1	0.16
边导线外 35m	32.3	0.15
边导线外 40m	25.7	0.15
边导线外 45m	22.8	0.12
边导线外 50m	18.1	0.11

(4) 监测结果分析

110kV 溪龙梅线/溪红线电磁衰减断面上的工频电场强度范围在 18.1V/m~44.1V/m，低于 4000V/m 评价标准；工频磁感应强度在 0.11μT~0.18μT，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。

10.3.2.1.1.3 类比分析结论

通过类比监测分析，本工程 110kV 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、100μT 的控制限值要求。

10.3.2.1.2 理论预测

10.3.2.1.2.1 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：

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

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

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；

ExI —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；

EyI —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：

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

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

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

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量，即 $E_x=0$ 。在离地面 $1m \sim 3m$ 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：

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

$$\text{其中: } \mu_0 = 4 * \pi * 10^{-7}$$

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。

10.3.2.1.2.2 预测内容及参数

(1) 预测内容

预测 110kV 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为代表预测。

根据可研资料，本工程所采用的规划塔型有 3 种，本环评以其中影响程度及范围最大的 1F7-SDJ 模块的双回路塔为代表预测。

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 30。

表 30 本工程架空线路电磁预测参数

线路回路数		110kV 同塔双回线路	
杆塔型式		1F7-SDJ	
导线类型		JL/G1A-300/40	
导线半径 (mm)		11.95	
电流 (A)		746	
相序排列		A C B B C A	
导线间距 (m)	水平	上/中/下：3.7/4.45/3.7	
	垂直	上/下：4.5/4	
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)	

10.3.2.1.2.3 预测结果

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 31 及图 13、图 14。

表 31 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 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	1.19	0.94	/	/	23.11	17.44	/	/
1	边导线内	1.35	1.04	/	/	23.06	17.33	/	/
2	边导线内	1.68	1.25	/	/	22.79	16.97	/	/
3	边导线内	1.98	1.44	/	/	22.02	16.28	/	/
4	边导线内	2.09	1.53	/	/	20.51	15.21	/	/
4.45	边导线下	2.07	1.53	/	/	19.59	14.61	/	/
5.45	边导线外 1	1.88	1.45	2.76	/	17.20	13.10	33.02	/
6.45	边导线外 2	1.58	1.28	2.10	/	14.67	11.49	25.24	/
7.45	边导线外 3	1.26	1.07	1.57	2.44	12.31	9.92	19.32	33.26
8.45	边导线外 4	0.97	0.87	1.17	1.68	10.26	8.48	15.00	23.52
9.45	边导线外 5	0.73	0.68	0.88	1.20	8.55	7.23	11.83	17.32
10.45	边导线外 6	0.54	0.53	0.66	0.88	7.15	6.16	9.47	13.15
11.45	边导线外 7	0.40	0.40	0.50	0.66	6.00	5.26	7.69	10.23
12.45	边导线外 8	0.29	0.31	0.38	0.50	5.07	4.51	6.31	8.11
13.45	边导线外 9	0.21	0.23	0.29	0.38	4.31	3.87	5.23	6.53
14.45	边导线外 10	0.16	0.17	0.23	0.30	3.68	3.34	4.38	5.34
15.45	边导线外 11	0.12	0.13	0.17	0.24	3.16	2.90	3.70	4.42
16.45	边导线外 12	0.09	0.09	0.14	0.19	2.73	2.52	3.15	3.70
17.45	边导线外 13	0.07	0.07	0.11	0.15	2.37	2.21	2.70	3.12
18.45	边导线外 14	0.06	0.05	0.09	0.13	2.07	1.94	2.33	2.66
19.45	边导线外 15	0.06	0.04	0.07	0.11	1.82	1.71	2.03	2.29
24.45	边导线外 20	0.05	0.04	0.05	0.06	1.01	0.97	1.08	1.18
29.45	边导线外 25	0.04	0.04	0.04	0.04	0.61	0.59	0.64	0.68
34.45	边导线外 30	0.03	0.03	0.03	0.03	0.39	0.39	0.41	0.43
39.45	边导线外 35	0.03	0.02	0.03	0.03	0.27	0.26	0.28	0.29
44.45	边导线外 40	0.02	0.02	0.02	0.02	0.19	0.19	0.20	0.20
49.45	边导线外 45	0.02	0.02	0.02	0.02	0.14	0.14	0.14	0.15
54.45	边导线外 50	0.01	0.01	0.01	0.01	0.11	0.11	0.11	0.11

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 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。

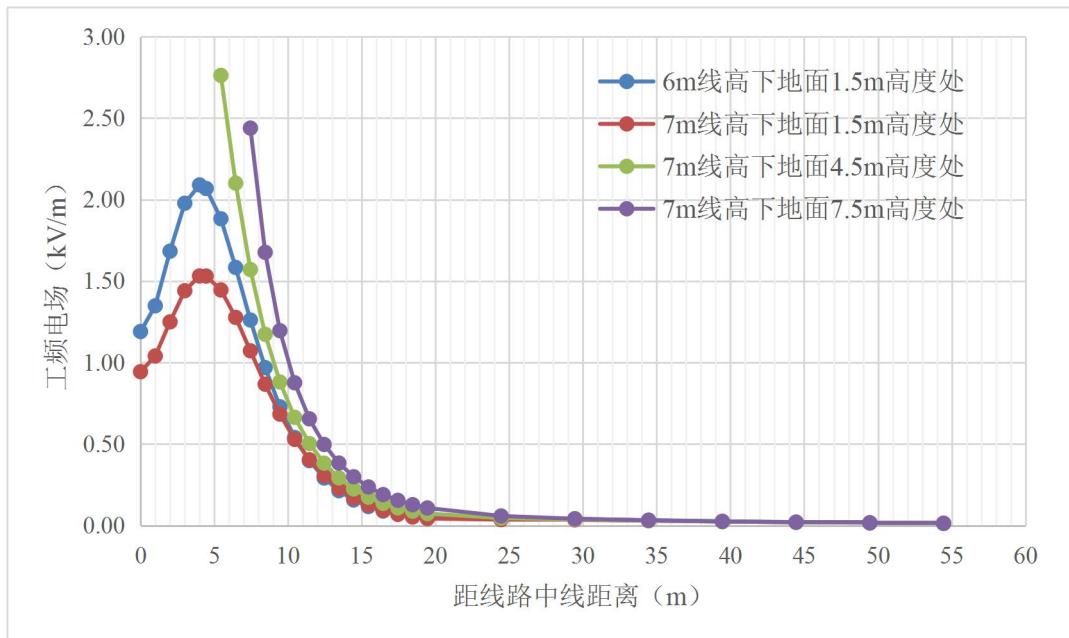


图 13 110kV 同塔双回线路（典型杆塔）工频电场预测分布图

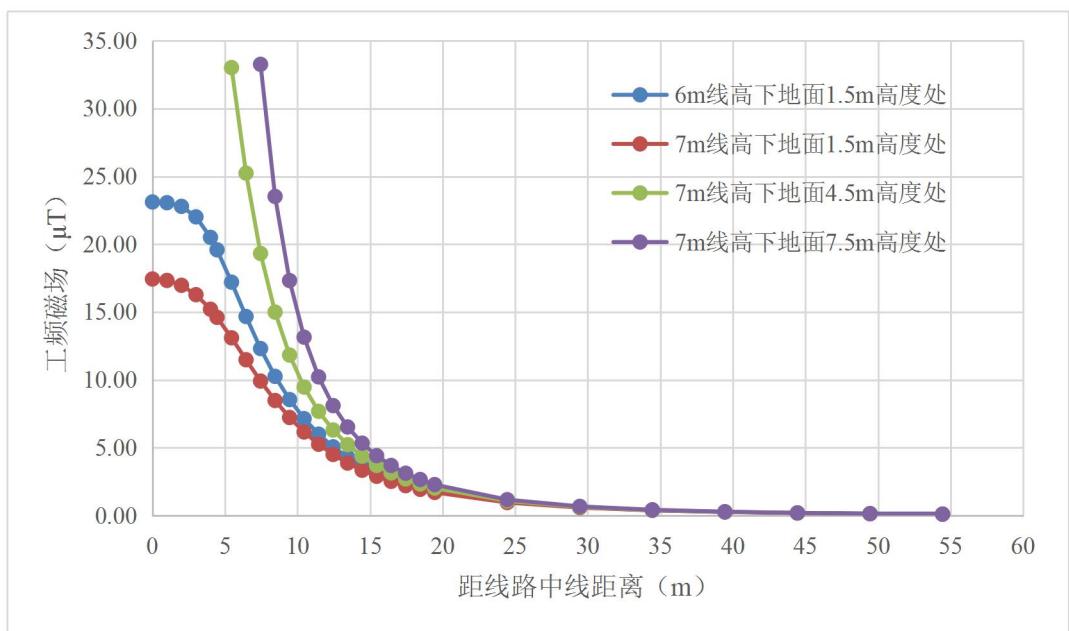


图 14 110kV 同塔双回线路（典型杆塔）磁感应强度预测分布图

因本工程新建双回线路跨越一层房屋，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 8m（跨越一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（4.5m）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 32 及图 15、图 16。

表 32

110kV 同塔双回线路（典型杆塔）工频电磁场预测结果表

与线路关系	项目	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 8m		导线对地 8m	
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 1.5m	地面 4.5m
0	边导线内	0.76	2.06	13.35	30.87
1	边导线内	0.82	2.12	13.25	31.09
2	边导线内	0.95	2.26	12.94	31.45
3	边导线内	1.08	2.38	12.41	31.07
4	边导线内	1.16	2.35	11.65	29.00
4.45	边导线下	1.17	2.27	11.24	27.48
5.45	边导线外 1	1.13	1.98	10.23	23.34
6.45	边导线外 2	1.03	1.63	9.15	19.09
7.45	边导线外 3	0.90	1.30	8.07	15.41
8.45	边导线外 4	0.76	1.02	7.05	12.43
9.45	边导线外 5	0.63	0.80	6.12	10.09
10.45	边导线外 6	0.50	0.62	5.31	8.26
11.45	边导线外 7	0.40	0.48	4.60	6.82
12.45	边导线外 8	0.31	0.37	3.99	5.68
13.45	边导线外 9	0.24	0.29	3.47	4.76
14.45	边导线外 10	0.18	0.23	3.02	4.03
15.45	边导线外 11	0.14	0.18	2.65	3.43
16.45	边导线外 12	0.10	0.14	2.32	2.94
17.45	边导线外 13	0.08	0.11	2.04	2.54
18.45	边导线外 14	0.06	0.09	1.81	2.20
19.45	边导线外 15	0.04	0.07	1.60	1.92
24.45	边导线外 20	0.03	0.04	0.92	1.05
29.45	边导线外 25	0.03	0.03	0.57	0.63
34.45	边导线外 30	0.03	0.03	0.38	0.40
39.45	边导线外 35	0.02	0.02	0.26	0.27
44.45	边导线外 40	0.02	0.02	0.19	0.19
49.45	边导线外 45	0.02	0.02	0.14	0.14
54.45	边导线外 50	0.01	0.01	0.11	0.11

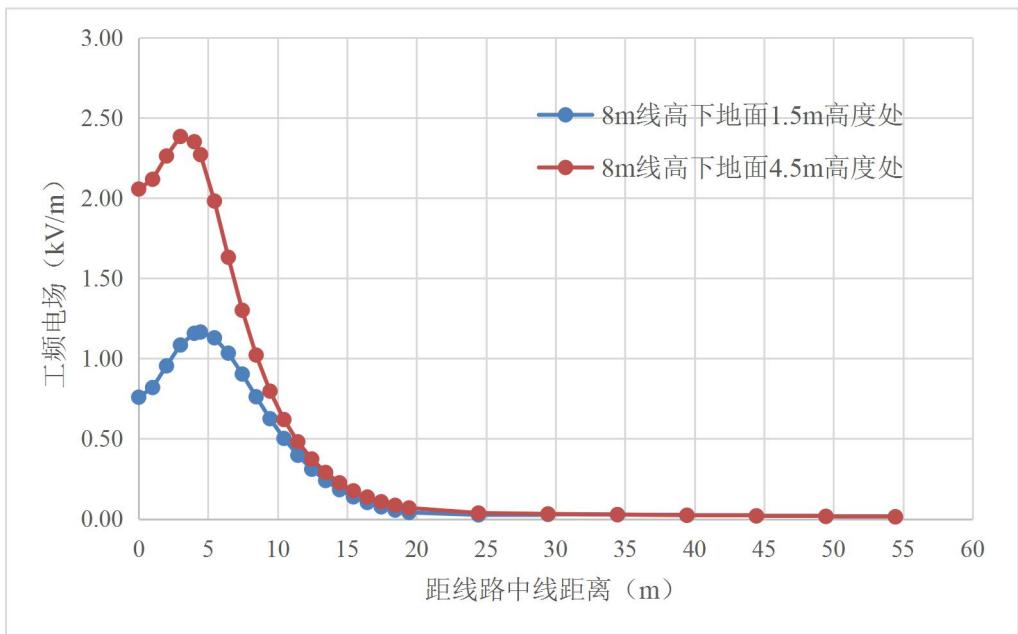


图 15 110kV 双回线路（典型杆塔）工频电场预测分布图

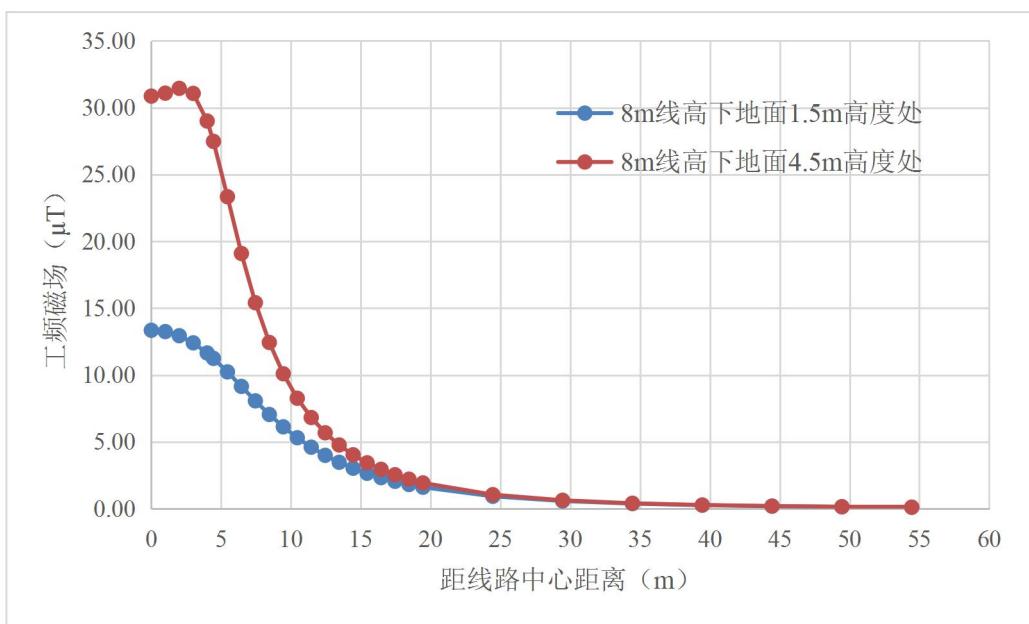


图 16 110kV 双回线路（典型杆塔）工频磁场预测分布图

10.3.2.1.2.4 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 2.09kV/m，满足 10kV/m 的标准限值。

线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.53kV/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 2.76kV/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 2.44kV/m，满足 4000V/m 的标准限值。

线路在跨越一层房屋时，导线对地最小距离 8m，地面 1.5m、4.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 1.17kV/m、2.38kV/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 23.11 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 17.44 μ T，距离地面 4.5m 且在边导线外工频磁场最大值为 33.02 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 33.26 μ T，均满足 100 μ T 的标准限值。

线路在跨越一层房屋时，导线对地最小距离 8m，地面 1.5m、4.5m 高度处工频磁场强度最大值分别为 13.35 μ T、31.45 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。

10.3.2.2 电缆线路电磁环境影响分析

10.3.2.2.1 类比对象

选取长沙市延农~联通双回 110kV 电缆作为类比对象，进行电磁环境的类比分析及评价。

表 33 本工程 110kV 电缆线路与类比对象情况对比

主要设施	本工程 110kV 电缆线路	长沙市延农~联通双回 110kV 电缆线路
电压等级 (kV)	110	110
110kV 电缆出线 (回)	单回/双回	双
敷设型式	电缆沟	电缆沟
地形	丘陵	丘陵
路径情况	沿道路走线	沿道路走线
所在区域	湖南省株洲市	湖南省长沙市

10.3.2.2.2 类比对象的可比性分析

本工程 110kV 电缆线路与长沙市延农~联通双回 110kV 电缆线路电压等级、敷设型式、区域地形均相同。因此，二者具有可比性。

10.3.2.2.3 类比监测结果

(1) 监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

(2) 监测因子

工频电场、工频磁场。

(3) 监测布点

地下电缆断面监测：以电缆走廊中心为起点，沿垂直于电缆方向进行，距离地面1.5m高，分别监测1.0m、2.0m、3.0m、4.0m、5.0m处工频电场、工频磁场。电缆断面监测布点图见图17。

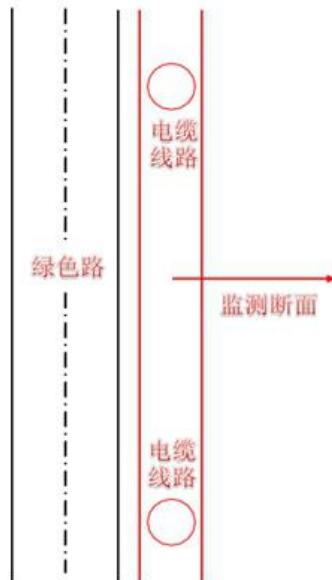


图 17 电缆断面工频电场、工频磁场监测布点示意图

(4) 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）中推荐的方法进行。

(5) 监测仪器

工频电场、工频磁场监测仪器见表34。

表 34 电磁环境监测所使用的仪器

序号	仪器设备名称	仪器型号	检定/校准机构	测量范围	有效截止日期
1	电磁辐射分析仪	SEM-600/lf-04(1-1045)	中国船舰研究设计中心检测校准实验室	工频电场： 0.1V/m~200kV/m 工频磁场： 10nT~10mT	2018.2.1

(6) 监测气象条件

监测气象条件见表35。

表 35 监测时间及气象条件

日期	天气	气温 (°C)	相对湿度 (%)
2018年10月29日	阴	25.2~28.5	40.1~47.2

(7) 监测时间、运行工况

监测期间：2018年10月29日，监测期间运行工况见表 36。

表 36

监测期间运行工况

名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MW)
延联 I 回	116.2~117.4	54.7~56.3	6.52~6.73	2.14~2.19
延联 II 回	118.7	61.3~62.2	12.14~12.19	3.09~3.12

注：表中有功功率、无功功率负号表示输入端吸收功率。

(8) 监测结果

长沙市延农~联通双回 110kV 电缆线路工频电场、工频磁场环境监测结果列于表 37。

表 37 长沙市延农~联通双回 110kV 电缆线路工频电场、工频磁场测试结果（距地面 1.5m 处）

测点 编号	测点名称	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
1	距电缆沟中心 1.0m	14.9	0.96
2	距电缆沟中心 2.0m	14.1	1.07
3	距电缆沟中心 3.0m	16.0	1.01
4	距电缆沟中心 4.0m	12.7	0.70
5	距电缆沟中心 5.0m	11.6	0.44

(9) 监测结果分析

由类比监测结果可以看出，长沙市延农~联通双回 110kV 电缆线路监测断面工频电场为 11.6~16.0V/m，工频磁场为 0.44~1.07 μ T，分别小于工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的标准限值。

10.3.2.2.4 类比分析结论

类比对象长沙市延农~联通双回 110kV 电缆线路监测结果中工频电场、工频磁场均满足 4000V/m、100 μ T 评价标准。

由以上分析可预测本工程 110kV 电缆建成投运后，电缆线路评价范围内工频电场、工频磁场均能控制在标准限值内。

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。

通过类比分析，本工程埋地电缆线路产生的电磁环境能够满足相应标准限值要求。

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