

40-WH05361K-P2201A

# 建设项目环境影响报告表

(公示版)

项目名称： 湖南湘西永顺毛土坪 110kV 输变电工程

建设单位： 国网湖南省电力有限公司湘西供电分公司

编制单位： 中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

编制日期： 二〇二〇年三月

## 《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

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

2.建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3.行业类别——按国标填写。

4.总投资——指项目投资总额。

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

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

7.预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8.审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、评价适用标准、评价范围、评价等级.....	8
三、建设项目所在地自然环境简况.....	11
四、环境质量状况 .....	13
五、建设项目工程分析 .....	16
六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	20
七、环境影响分析 .....	21
八、结论与建议 .....	41
九、电磁环境影响专题评价 .....	45
十、附件及附图 .....	59

## 一、建设项目基本情况

项目名称	湖南湘西永顺毛土坪 110kV 输变电工程				
建设单位	国网湖南省电力有限公司湘西供电分公司				
法人代表	谢国胜			联系人	李友帅
通讯地址	湖南省吉首市向阳坪路				
联系电话	13974394064	传真	/	邮编	416000
建设地点	湖南省湘西土家族苗族自治州永顺县				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	D442-电力供应	
占地面积(平方米)	5184 (永久占地)		绿化面积(平方米)	/	
静态投资(万元)	3175	其中：环保投资(万元)	26.5	环保投资占总投资比例	0.83%
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

湖南湘西永顺毛土坪 110kV 输变电工程的建设可以满足永顺县东部区域负荷发展需求，提升供电能力，缓解已建变电站供电压力。因此，建设湖南湘西永顺毛土坪 110kV 输变电工程（以下简称“本工程”）是必要的。

### 1.2 工程进展情况及环评工作过程

湘西德源电力勘察设计有限公司于 2019 年 7 月完成了湖南湘西永顺毛土坪 110kV 输变电工程的可行性研究报告，2019 年 9 月国网湖南省电力有限公司经济技术研究院对本工程可行性研究报告出具了评审意见（湘电经研院评（2019）551 号《国网湖南经研院关于湖南湘西永顺毛土坪 110kV 输变电工程可行性研究报告的评审意见》）。

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

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“我公司”）中标承担本工程的环境影响评价工作。我公司于 2019 年 11 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，编制完成了《湖南湘西毛土坪 110kV 输变电工程环境影响报告表（送审稿）》。2020年3月1日，湘西土家族苗族自治州生态环境局主持召开了《湖南湘西毛土坪 110kV 输变电工程环境影响报告表（送审稿）》专家远程技术评审会，并形成了技术评审意见。我公司根据技术评审意见对报告表进行了修改和完善，形成了《湖南湘西毛土坪 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，工程地理位置图见图 1。

表 1 湖南湘西永顺毛土坪 110kV 输变电工程项目基本组成

工程名称	湖南湘西永顺毛土坪110kV输变电工程	
建设单位	国网湖南省电力有限公司湘西供电分公司	
工程性质	新建	
设计单位	湘西德源电力勘察设计有限公司	
建设地点	湘西州永顺县	
项目组成	(1) 新建毛土坪 110kV 变电站工程 (2) 新建羊峰山~灵溪 $\pi$ 入毛土坪变 110kV 线路工程	
建设内容	项 目	规 模
	新建毛土坪110kV变电站工程	采用户外布置型式，本期建设1×50MVA主变、110kV出线2回、1×(3.6+4.8)Mvar低压并联电容器。
	新建羊峰山~灵溪 $\pi$ 入毛土坪变110kV线路工程	新建羊峰山~灵溪 $\pi$ 入毛土坪变110kV线路路径全长0.8km，其中羊峰山侧新建线路0.4km，灵溪侧新建线路0.4km。
占地面积	本工程总占地面积约0.6274hm <sup>2</sup> ，其中永久占地约0.5184hm <sup>2</sup> ，临时占地约0.109hm <sup>2</sup> 。	
工程投资 (万元)	静态总投资为3175万元，其中环保投资为26.5万元，占工程总投资的0.83%。	
预投产期	2021年	



图 1 工程地理位置示意图

### 1.3.1 新建毛土坪 110kV 变电站工程

#### 1.3.1.1 站址概况

新建毛土坪110kV变电站位于湘西州永顺县石堤镇毛土坪村，与石堤镇直线距离约3km。

#### 1.3.1.2 工程规模

毛土坪110kV变电站本期建设1×50MVA主变，110kV出线2回，1×(3.6+4.8)Mvar低压并联电容器。

#### 1.3.1.3 总平面布置

毛土坪110kV变电站为户外AIS布置，为三列式布置，由北向南依次为110kV配电装置区、主变、综合配电楼。综合配电楼包含二次设备室、蓄电池室、工具室、资料室、卫生间、35kV配电装置及10kV配电装置。主变布置于站区中部，事故油池布置于主变北侧，110kV线路向北出线。二次预制舱布置在110kV配电装置西侧，无功补偿装置布置于站区东侧。变电站进站道路由站区南侧接入。变电站总占地面积0.5083hm<sup>2</sup>，其中围墙内占地0.3768hm<sup>2</sup>。

毛土坪110kV变电站总平面布置图见图 2。

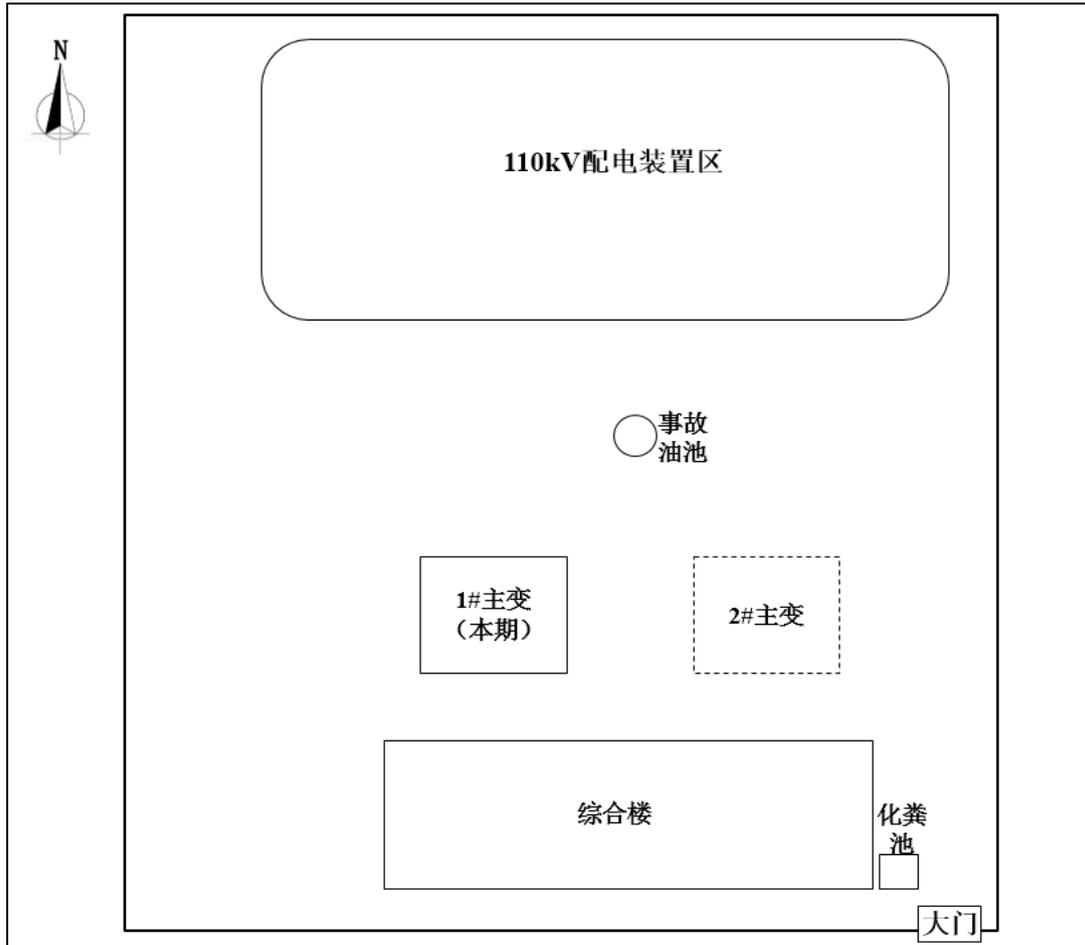


图 2 毛土坪 110kV 变电站总平面布置示意图

#### 1.3.1.4 拟采取的环保措施及设施

##### (1) 水环境

毛土坪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，站内生活污水经化粪池处理后定期清理，不外排。

##### (2) 固体废物处置

毛土坪变电站检修人员巡检时会产生的少量生活垃圾，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。

站内蓄电池进行更换时，废旧的蓄电池属于危险废物，交由有资质单位处理。

##### (3) 事故油处理

变电站本期新建一座容积为25m<sup>3</sup>的事故油池，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) 生态环境

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。

### 1.3.2 羊峰山~灵溪 $\pi$ 入毛土坪变 110kV 线路工程

#### 1.3.2.1 线路概况

将已建羊峰山~灵溪110kV线路 $\pi$ 接进入毛土坪110kV变电站，新建线路起点为毛土坪110kV变电站，终点为羊峰山~灵溪110kV线路30#~31#塔附近。新建线路在毛土坪变电站出线侧采用双回终端塔出线，其余段线路均为单回架设。其中羊峰山侧新建线路0.4km、灵溪变侧新建线路0.4km。新建线路全线位于湘西州永顺县境内。

拆除羊峰山~灵溪110kV线路30#~31#杆塔及导线，拆除线路长0.1km。

#### 1.3.2.2 路径方案

线路自毛土坪110kV变电站向北利用双回塔出线，随后分为两条单回线路架设，右转向东北走线，分别接上羊峰山~灵溪线30#塔、31#塔附近的 $\pi$ 接点。

#### 1.3.2.3 配套线路环保手续履行情况

羊峰山~灵溪110kV线路环境影响评价于2015年1月由原湖南省环境保护厅以湘环评辐表〔2015〕7号予以批复，其竣工环境保护验收于2018年2月由国网湖南省电力有限公司以湘电公司科信〔2018〕112号《国网湖南省电力有限公司关于兰田110千伏变电站改造等13项工程竣工环境保护验收的批复》予以批复。

#### 1.3.2.4 杆塔、导线

##### (1) 杆塔

本工程新建杆塔5基，其中单回路直线塔2基，单回路耐张塔2基，双回路耐张塔1基。杆塔采用1A8、1D9模块。本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

杆塔类型	杆塔型号	使用数量（基）
单回路直线塔	1A8-ZMC2	2
单回路耐张塔	1A8-DJC	2
双回路耐张塔	1D9-SDJC	1
合计		5

##### (2) 导线

本工程新建线路导线采用JL3/G1A-300/40钢芯铝绞线。

### 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	26.5
1	变电站化粪池	0.5
2	变电站事故油池	7.4
3	站外护坡与排水沟	14.1
4	植被恢复	1.4
5	施工期临时措施费（施工固废处理、抑尘降噪、废污水处理等）	3.1
二	工程总投资	3175
三	环保投资占总投资比例（%）	0.83

## 1.5 工程占地及物料消耗

### (1) 工程占地

本工程总占地面积约 0.6274hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.5184hm<sup>2</sup>（变电站永久占地约 0.5083hm<sup>2</sup>、塔基永久占地约 0.0101hm<sup>2</sup>），线路施工临时占地约 0.109hm<sup>2</sup>。

### (2) 物料消耗

输变电工程在运行期仅进行电能电压等级的转换和传送，无相关物料和资源消耗。

## 1.6 产业政策及规划的相符性

### 1.6.1 工程与产业政策的相符性分析

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

### 1.6.2 工程与电网规划的相符性分析

本工程属于湘西州电网“十三五”规划建设项目，符合湘西州的电网规划。

### 1.6.3 与地区相关规划的相符性分析

本工程在选址、选线阶段尽量避让了居民集中区，不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区。在设计过程中充分征求了工程所在地区地方政府及规划等部门的意见，对变电站站址及线路路径进行了优化，并取得了永顺县自然资源局等部门原则同意意见，与当地用地与城乡规划相符。

相关协议文件内容详见表 4。

表 4

本工程协议要求落实情况一览表

序号	相关管理部门	协议意见和要求	要求落实情况
<b>一、新建毛土坪 110kV 变电站站址协议</b>			
1	永顺县自然资源局	同意，施工前完善规划及用地审批手续	工程施工前完善相关规划及审批手续
2	永顺县环境保护局	同意	/
3	永顺县林业局	同意，施工前须办理林地占用手续	工程开工前办理相关手续
4	永顺县水利局	原则同意，保证对水利设施的安全距离	工程将按照相关设计规范保证与水利设施的安全距离
<b>二、新建 110kV 线路路径协议</b>			
1	永顺县自然资源局	同意	/
2	永顺县环境保护局	原则同意，按程序办理	工程将按照相应程序办理相关手续
3	永顺县林业局	同意，施工前须办理林地占用手续	工程开工前办理相关手续
4	永顺县水利局	原则同意，保证对水利设施的安全距离	工程将按照相关设计规范保证与水利设施的安全距离

### 1.7 工程与生态保护红线的关系

本工程不涉及生态保护红线范围。

### 1.8 工程建设进展情况

根据电力系统要求，本工程计划于 2021 年建成投产。

## 二、评价适用标准、评价范围、评价等级

环境 质量 标准	<p>根据建设项目区域的环境现状，本工程执行如下标准：</p> <p>1、声环境</p> <p>本工程涉及《声环境质量标准》（GB3096-2008）的1类、2类区域，具体执行情况如下：</p> <p>（1）变电站工程</p> <p>变电站区域：新建毛土坪 110kV 变电站站址区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。</p> <p>变电站声环境敏感目标：新建毛土坪 110kV 变电站评价范围内没有声环境敏感目标。</p> <p>（2）线路工程</p> <p>输电线路沿线位于农村地区声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。</p> <p>2、电磁环境</p> <p>工频电场和工频磁场执行标准值参见表 5。</p> <p>表 5 工频电场、工频磁场评价标准值</p> <table border="1" data-bbox="300 1146 1385 1339"> <thead> <tr> <th>影响因子</th> <th>适用区域</th> <th>评价标准</th> <th>标准来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">工频电场</td> <td>电磁环境敏感目标</td> <td>4000V/m<sup>②</sup></td> <td rowspan="3">《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014)</td> </tr> <tr> <td>架空线路线下其它场所<sup>①</sup></td> <td>10kV/m</td> </tr> <tr> <td>工频磁场</td> <td>电磁环境敏感目标</td> <td>100μT<sup>②</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>注：①架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>②依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），电场、磁场公众曝露控制限值与电磁场频率（f，单位为 kHz）有关，我国交流输电变电工程工作频率为 50Hz，因此交流输电变电工程工频电场、工频磁场公众曝露控制限值分别为 200/f（V/m）、5/f（μT），即 4000V/m 和 100μT。</p>	影响因子	适用区域	评价标准	标准来源	工频电场	电磁环境敏感目标	4000V/m <sup>②</sup>	《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014)	架空线路线下其它场所 <sup>①</sup>	10kV/m	工频磁场	电磁环境敏感目标	100μT <sup>②</sup>
影响因子	适用区域	评价标准	标准来源											
工频电场	电磁环境敏感目标	4000V/m <sup>②</sup>	《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014)											
	架空线路线下其它场所 <sup>①</sup>	10kV/m												
工频磁场	电磁环境敏感目标	100μT <sup>②</sup>												
污染 物排 放或 控制 标准	<p>1、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），昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。</p> <p>2、运行期变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值。</p>													
总量 控制 指标	无具体要求。													

评价等级	<p>1、电磁环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)电磁环境影响评价工作等级确定原则确定本工程的电磁环境影响评价工作等级。</p> <p>新建毛土坪 110kV 变电站为户外式变电站,电磁环境影响评价工作等级为二级评价。</p> <p>新建 110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内没有电磁环境敏感目标,电磁环境影响评价工作等级为三级评价。</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)中声环境影响评价工作等级的确定原则确定本工程声环境影响评价工作等级。</p> <p>本工程建设地点位于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定的 1 类和 2 类地区,受噪声影响人口数量变化不大。本工程声环境影响评价工作等级确定为二级。</p> <p>3、生态环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)中规定的生态环境影响评价工作等级确定原则确定本工程的生态环境影响评价工作等级。</p> <p>本工程不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令 第 44 号)中的第(一)类环境敏感区,即不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等输变电工程的环境敏感区。工程总占地面积小于 2km<sup>2</sup>,输电线路长度小于 50km,本工程生态影响评价工作等级确定为三级。</p>
评价范围	<p>1、电磁环境</p> <p>(1) 110kV 变电站:站界外 30m。</p> <p>(2) 110kV 架空输电线路:边导线地面投影外两侧各 30m。</p> <p>2、声环境</p> <p>(1) 变电站</p> <p>声环境:本工程声环境影响评价工作等级为二级,根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009),以固定声源为主的建设项目,二级、三级评价</p>

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。变电站为固定声源的建设项目，结合典型变电站噪声模拟衰减预测趋势，综合确定本工程变电站声环境影响评价范围为变电站围墙外50m 范围内。

(2) 输电线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。

### 3、生态环境

(1) 变电站：变电站围墙外 500m 范围内。

(2) 输电线路：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 地形地貌

新建毛土坪 110kV 变电站站址处地形为丘陵，站址处海拔高程 597~608m。新建 110kV 线路沿线地形为丘陵，沿线海拔高程 540~580m，相对高差 10~30m。

#### 3.2 地质、地震

本工程区域地质上层为第四系残坡积粉质粘土，下层为奥陶系灰岩。

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)，本工程所在区域，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 0.25s。工程所在区域地质构造稳定，适宜工程建设。

#### 3.3 水文

新建变电站站址地设计标高 599.4m，高于洪水水位，亦不受内涝影响。本工程不涉及大中型地表水体。

#### 3.4 气候特征

永顺县属中亚热带山地湿润气候，四季分明，热量较足，雨量充沛。主要气候特征详见表 6。

表 6 永顺县气候特征一览表

项目	永顺县
多年平均气温	16.4℃
多年最高气温	40.7℃
多年最低气温	-13.7℃
多年平均降水量	1358.9mm
单日最大降水量	379.1mm

#### 3.5 植被

毛土坪 110kV 变电站站址处主要种植烟草，线路沿线植被主要为杂树、灌木等。经收资调查，本工程建设区域不涉及需特殊保护的珍稀濒危植物、古树名木。

工程区域自然环境概况见图 3。



毛土坪 110kV 变电站站区环境现状



线路沿线环境现状

图 3 工程周边环境现状

### 3.6 动物

本工程所在区域人类活动频繁，工程所在区域动物主要以鸟类、家禽等常见动物为主。

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。

### 3.7 环境保护目标

#### (一) 生态环境保护目标

本工程不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令 第 44 号）中的第（一）类环境敏感区，即不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区。

#### (二) 电磁和声环境敏感目标

本工程评价范围内无电磁和声环境敏感目标。

## 四、环境质量状况

### 4.1 声环境质量现状

#### 4.1.1 监测布点及监测项目

##### (1) 监测布点原则

- 1) 变电站新建工程：对拟建变电站站址进行布点监测。
- 2) 线路工程：对线路区域背景噪声进行监测。

##### (2) 监测布点

1) 变电站新建工程：变电站拟建站址四周及站址中心各布设 1 个测点，共 5 个测点。

2) 线路工程：对线路区域背景噪声布点监测，共 2 个测点。

##### (3) 监测点位

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

2) 线路工程：在线路沿线布设区域背景噪声监测点位，测点距离地面高度 1.2m 以上。

具体监测点位见表 7。

表 7 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
<b>一、新建毛土坪 110kV 变电站</b>			
1	毛土坪110kV 变电站	变电站站址南侧	站址处
2		变电站站址西侧	
3		变电站站址北侧	
4		变电站站址东侧	
5		变电站站址中心	
<b>二、新建 110kV 输电线路</b>			
6	线路噪声背景 值	永顺县石堤镇宝灵社区现状监测点1	/
7		永顺县石堤镇宝灵社区现状监测点2	/

#### 4.1.2 监测项目

等效连续 A 声级。

#### 4.1.3 监测单位

武汉中电工程检测有限公司

#### 4.1.4 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2019 年 11 月 27 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 8。

表 8 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)
2019.11.27	阴	13.2~14.4	61.6~64.3	0.4~0.8

#### 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)中的监测方法进行。

##### 4.1.5.2 测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表 9。

表 9 噪声监测仪器及型号

仪器名称及型号	技术指标	测试(校准)证书编号
仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228	<b>测量范围：</b> (30~130) dB(A) <b>灵敏度：</b> ±0.1dB	<b>校准单位：</b> 湖北省计量测试技术研究院 <b>证书编号：</b> 2019SZ01361215 <b>有效期：</b> 2019年08月30日-2020年08月29日
仪器名称：多功能声校准器 仪器型号：AWA6021A	/	<b>校准单位：</b> 湖北省计量测试技术研究院 <b>证书编号：</b> 2019SZ01361530 <b>有效期：</b> 2019年11月22日-2020年11月21日

#### 4.1.6 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 10。

表 10 声环境现状监测结果 单位：dB (A)

序号	监测点	监测值		执行标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
<b>一、新建毛土坪110kV变电站</b>					
1	变电站站址南侧	44.2	41.8	60	50
2	变电站站址西侧	43.6	41.9	60	50
3	变电站站址北侧	44.5	42.4	60	50
4	变电站站址东侧	45.3	42.6	60	50
5	变电站站址中心	43.9	41.1	60	50
<b>二、新建110kV输电线路</b>					
6	永顺县石堤镇宝灵社区现状监测点 1	43.8	41.9	55	45
7	永顺县石堤镇宝灵社区现状监测点 2	43.5	41.6	55	45

#### 4.1.7 监测结果分析

(1) 新建毛土坪 110kV 变电站

毛土坪 110kV 变电站站址处昼间噪声监测值范围为 43.6dB(A)~45.3dB(A)，夜间噪声监测值范围为 41.1dB(A)~42.6dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求。

#### (2) 新建 110kV 输电线路

新建 110kV 输电线路噪声背景值处昼间噪声监测值范围为 43.5dB(A)~43.8dB(A)，夜间噪声监测值范围为 41.6dB(A)~41.9dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值要求。

### 4.2 电磁环境质量现状

本工程电磁环境现状监测及评价详见电磁环境影响专题评价。结论如下：

毛土坪 110kV 变电站站址处工频电场强度监测值为 2~3V/m，工频磁感应强度监测值为 0.045~0.076 $\mu$ T，分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值要求。

输电线路电磁环境现状监测点处的工频电场强度监测值为 14.0~19.2V/m，工频磁感应强度监测值为 0.142~0.195 $\mu$ T，分别小于 10kV/m、100 $\mu$ T 的控制限值要求。

## 五、建设项目工程分析

### 5.1 工艺流程简述

输变电工程在运行期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 4。

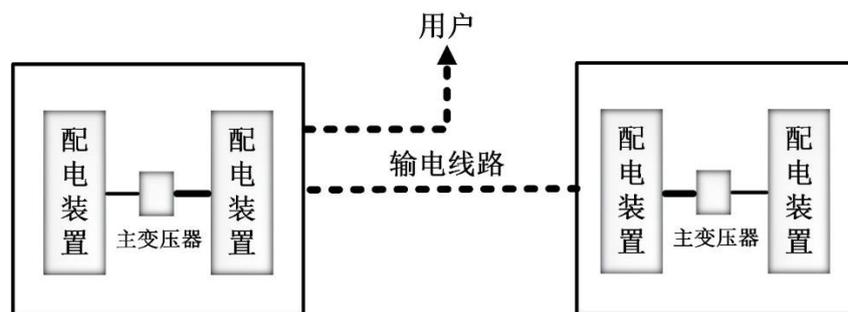


图 4 输变电工程工艺流程图

### 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、工频磁场及噪声，同时事故、检修产生的废油可能造成环境风险。

本工程建设期和运行期的产污环节参见图 5 和图 6。

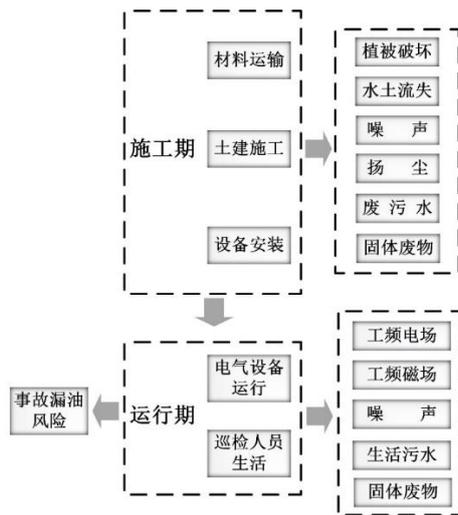


图 5 变电站工程施工期和运行期的产污节点图

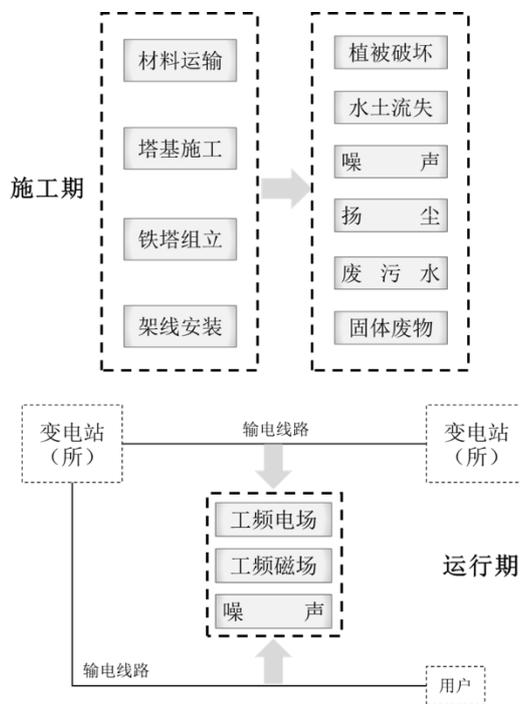


图 6 输电线路工程施工期和运行期的产污节点图

## 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：变电站土建施工以及基础开挖产生的弃渣，拆除杆塔及导线产生的废旧杆塔、导线及金具等以及施工人员产生的生活垃圾。

(5) 生态环境：工程施工占用土地、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，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。

架空输电线路运行噪声主要来源与恶劣天气条件下，导线、金具产生的电晕放电噪声。

#### (3) 废水

本工程新建毛土坪 110kV 变电站为无人值班变电站，仅有定期检修人员每次巡检时产生少量生活污水，站区生活污水经站内化粪池处理后定期清理，不外排。

输电线路运行期不产生废污水。

#### (4) 固体废物

变电站运行固体废物主要为巡检人员产生的少量生活垃圾以及替换下来的废旧蓄电池。变电站站内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。

输电线路在运行期不产生固体废物。

#### (5) 事故变压器油

变电站内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。对于变电站，还存在事故、检修产生的废油可能造成的环境风险影响。

## 六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源	污染物 名称	处理前产生浓 度及产生量	排放浓度及排放量
大气 污 染 物	无	无	/	/
水 污 染 物	变电站内例行巡 检人员	生活污水	/	站区生活污水经站内化粪池处理后定期清理，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	废旧蓄电池		委托有资质的部门处理
噪 声	变压器	噪声	65dB (A)	<50dB (A)
工 频 电 磁 场	变电站、输电线路	工频电场 工频磁场	--	电磁敏感目标：工频电场 <4000V/m、工频磁场< 100μT； 输电线路下的耕地、原 地、牧草地、畜禽饲养 地、养殖水面、道路等场 所工频电场<10kV/m
其 他	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。			
<b>主要生态环境影响</b> 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。				

## 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

###### (1) 变电站工程

变电站建设期在土建施工、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、推土机等,噪声水平为 70~85dB(A)。

###### (2) 输电线路工程

架空输电线路塔基挖土填方、基础施工、杆塔组立等施工阶段,主要噪声源有混凝土搅拌机、电锯及汽车等,这些施工设备运行时会产生较高的噪声。另外,在架线施工过程中,各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声,其声级值一般为 70dB(A)。

##### 7.1.1.2 声环境敏感目标

本工程评价范围内没有声环境敏感目标。

##### 7.1.1.3 变电站施工期声环境影响分析

###### (1) 变电站声环境影响分析

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 11。

表 11

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 70dB(A), 夜间 55dB(A)						

注: 站区施工可利用变电站征地红线内空地作为临时占地, 因此假设施工设备位于变电站场界内 5m。

由表 11 可知, 施工区无围墙时, 变电站施工场界噪声值为 71dB(A), 不能满足

《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中建筑施工场界环境噪声排放限值昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A) 排放限值的要求。

施工区设置围墙后,施工活动对场界噪声贡献值可降至 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,但不满足夜间 55 dB(A)标准要求。因此变电站施工过程中应采取必要的噪声防护措施,减少对外环境的影响。

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

## (2) 输电线路声环境影响分析

架空输电线路施工点较为分散,各施工点施工量小,施工时间短,单塔累计施工时间一般在 2 个月以内,施工噪声影响随着施工活动的结束而消失。同时应对运输车辆司机进行严格的培训教育,禁止随意鸣笛,避免噪声对道路附近居民产生影响。

### 7.1.1.4 拟采取的环保措施

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

(1) 本环评要求施工单位文明施工,加强施工期的环境管理和环境监控工作,并接受环境保护部门的监督管理。

(2) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。

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

综上所述,在采取依法限制产生噪声的夜间作业等噪声污染控制措施后,对周边环境有一定影响,但随着施工结束其噪声影响也相应消失。但应加强夜间施工活动管控,减缓对周边公众的噪声影响。

## 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、基础开挖等土石方工程、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散,源高一般在 1.5m 以下,属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约,产生的随机性和波动性较大。

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

#### **7.1.2.2 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。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。对建设过程中及周边道路的施工扬尘采取了设备覆盖、洒水降尘等环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

##### **(2) 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。材料运输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途径道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，对运输车辆进行覆盖以及对道路进行洒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

#### **7.1.2.3 拟采取的环保措施**

- (1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。
- (2) 施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。
- (3) 车辆运输变电站和输电线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。
- (4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。
- (5) 变电站施工时，先设置拦挡设施。
- (6) 变电站和线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

(7)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。其中施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水、砂石料加工水、施工机械和进出车辆的冲洗水；生活污水为施工人员的生活污水。

#### **7.1.3.2 拟采取的环境保护措施**

(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。

(2)变电站施工时，施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季开挖作业；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，不随意漫排。

(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，生活污水利用当地已有的污水处理设施进行处理，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。

在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水对周围水环境产生的影响极小，在可接受范围内。

### **7.1.4 施工固体废物环境影响分析**

#### **7.1.4.1 施工期固体废物来源及环境影响分析**

施工期固体废物主要为工程开挖产生的弃土弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾以及拆除线路产生的废旧塔材、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。拆除的废旧塔材、导线等

物料统一交由物资部门集中处理，并对塔基破碎，对塔基处进行迹地恢复，恢复原有地貌。

在采取相应环保措施的基础上，施工固体废物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。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) 涉及拆除废旧塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。杆塔拆除后，应对塔基进行破碎处理，对塔基处进行迹地恢复，恢复原有地貌。

在采取上述环保措施的基础上，施工固体废物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、水土保持造成的影响。

##### **(1) 土地占用**

新建变电站施工生产尽可能安排在站区围墙内空隙地解决，生活用地租用周围民房或在站区内搭建临时工棚，故对土地的占用仅限于征地范围内。

输电线路施工除塔基永久占地外，施工过程中施工道路、建筑材料堆放需临时占用部分土地，使占地处植被等遭到短期破坏，对生态环境造成不利的影响。但由于线路施工为线性间断点状作业，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) 植被破坏**

输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为设备覆压及施工人员对绿地的踩踏，但由于为线性间断点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并

随施工期的结束而逐步恢复。

### (3) 野生动物的影响分析

本工程变电站附近及线路沿线人类生产活动较频繁，野生动物分布较少。随着工程开工建设，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其它施工场地的布置，施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境，导致野生动物栖息环境的改变。

本工程塔基占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工通道则尽量利用天然的小路、机耕路、田间小道等，土建施工局部工作量较小。且施工人员的生活区一般安置在人类活动相对集中处，如村庄、集镇。因此本工程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) 对于永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。

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

在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。

##### (3) 野生动物保护措施

1) 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

#### 7.2.1.1 评价方法

(1) 变电站新建工程:采用类比法进行电磁环境影响预测评价。

(2) 线路工程:采用类比分析和模式预测的方法进行预测评价。

本工程电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。

#### 7.2.1.2 电磁环境影响评价结论

通过类比分析预测,本工程新建 110kV 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 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值要求。

通过类比分析、理论模式预测,本工程新建 110kV 架空输电线路在采取相应的措施后,线路沿线电磁环境影响能够满足相应标准限值要求。

### 7.2.2 声环境影响分析

#### 7.2.2.1 声环境影响评价方法

(1) 变电站新建工程:采用模式预测的方法评价。

(2) 线路工程:采用类比分析的方法进行评价。

#### 7.2.2.2 变电站声环境影响分析

##### 7.2.2.2.1 预测模式

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

1) 室外声源

① 计算某个声源在预测点的倍频带声压级

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

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

式中:

$L_w$ ——倍频带声功率级, dB;

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

$A$ ——倍频带衰减, dB;

$A_{div}$ ——几何发散引起的倍频带衰减, dB;

$A_{atm}$ ——大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

$A_{gr}$ ——地面效应引起的倍频带衰减, dB;

$A_{bar}$ ——声屏障引起的倍频带衰减, dB;

$A_{misc}$ ——其它多方面效应引起的倍频带衰减, dB;

②已知靠近声源处某点的倍频带声压级  $L_p(r_o)$ , 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:

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

式中:

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

$\Delta L_i$  ——i 倍频带 A 计权网络修正值, dB。

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

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

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

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

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

$$L_{eq} = 10Lg(10^{0.1L_{eqs}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中:

$L_{eqs}$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

$L_{eqb}$ ——预测点的背值, dB(A);

2) 多个室外声源噪声贡献值叠加计算

①计算声压级

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

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

式中:  $t_i$ ——在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

$t_j$ ——在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

T——计算等效声级的时间, h;

N——室外声源个数, M 等效室外声源个数。

3) 噪声叠加值计算

$$L_{eq} = 10Lg(10^{0.1L_{eqs}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中:

$L_{eqs}$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

$L_{eqb}$ ——预测点的背值，dB（A）。

#### 7.2.2.2.2 参数选取

毛土坪 110kV 变电站为户外式变电站，主要电气设备均布置在建筑物户外。变电站运行期间的噪声源主要为主变压器，其噪声以中低频为主，根据变压器设备噪声标准以及类比实测的声源资料，110kV 户外式变电站的主变压器声源声压级一般为 65dB（A），本环评预测时变压器噪声源强按主变 1m 外 1.5m 高度处不超过 65dB（A）计算。

本工程变电站噪声预测参数详见表 12。

表 12 毛土坪 110kV 变电站噪声预测参数一览表

变电站布置形式	户外式
声源	主变
声源类型	垂直面声源
声源个数（个）	1
1m 外声压级 dB(A)	65
主变高度（m）	3.5
围墙高度（m）	2.3
主控楼高度（m）	4.5

#### 7.2.2.2.3 预测点位

毛土坪 110kV 变电站评价范围没有声环境敏感目标，本环评仅对厂界噪声进行预测计算。

变电站围墙高度按照 2.3m 考虑，以变电站围墙为厂界，预测点位高度为 1.5m。

#### 7.2.2.2.4 预测方案

厂界噪声：将本期新建的主变压器作为源强，预测本工程建成投运后厂界噪声贡献值，以预测的噪声贡献值作为厂界噪声达标评判的依据。

#### 7.2.2.2.5 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噪声预测计算结果，详见表 13 及图 7。

表 13 本工程变电站厂界噪声预测结果 单位：dB（A）

序号	预测点位	厂界噪声（贡献值）	现状值		
			昼间	夜间	
1	厂界	南侧	36.1	44.2	41.8
2		西侧	36.7	43.6	41.9
3		北侧	32.3	44.5	42.4
4		东侧	33.5	45.3	42.6

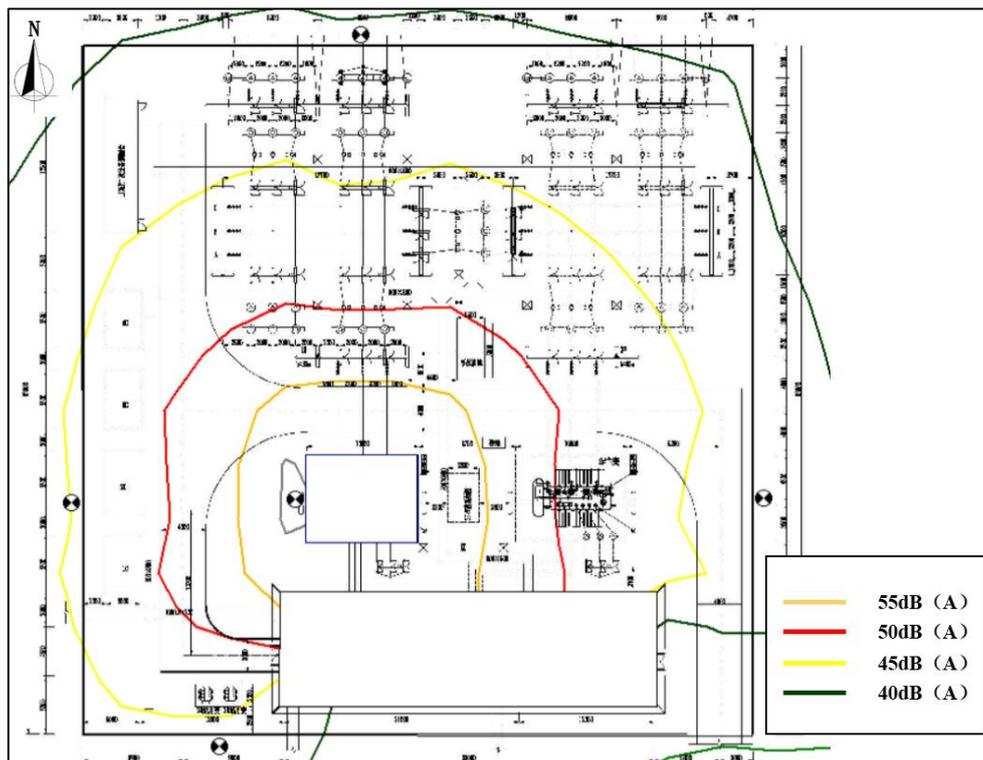


图 7 毛土坪 110kV 变电站本期规模噪声预测等值线图

#### 7.2.2.2.6 声环境影响评价

毛土坪 110kV 变电站本期建成投运后，厂界处噪声贡献值范围为 32.3dB(A)~36.7dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求。

#### 7.2.2.3 输电线路声环境影响分析

输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。本工程新建线路仅在毛土坪变电站出线侧采用双回终端塔搭线，其余段线路均为单回架设。因此本环评仅对单回线路进行声环境影响分析。

##### 7.2.2.3.1 类比对象

本工程选择湖南省岳阳市汨罗市 110kV 新图线作为类比对象。

##### 7.2.2.3.2 类比监测

###### (1) 类比监测点

110kV 新图线断面位于 023#~024#杆塔之间导线弧垂最大处，线高 18m。

监测路径以线路中心的地面投影点为原点，沿垂直于线路方向进行监测，测点间距为 5m，依次监测至评价范围边界处。

###### (2) 监测内容

等效连续 A 声级。

(3) 监测方法及监测频次

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

(4) 监测单位及测量仪器

监测单位:湖南省湘电试验研究院有限公司。

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

(5) 监测时间、监测环境、监测工况

测量时间:2019年9月15日~16日。

气象条件:晴,温度 22.7~27.8℃,湿度 67~72.7%RH,风速 0.5~0.8m/s。

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

监测工况见表 14。

表 14 类比监测期间线路运行工况

类比监测线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
110kV 新图线	110	71.0	12.63	-4.87

(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 15。

表 15 110kV 新图线类比监测结果

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

### (7) 类比监测分析

由类比监测结果可知，运行状态下 110kV 单回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。

#### 7.2.2.3.3 声环境影响评价

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

### 7.2.3 水环境影响分析

变电站正常运行情况下，无工业废水产生。站内废污水主要为变电站检修人员巡检时产生的生活污水。本工程新建变电站站内生活污水经化粪池处理后定期清理，不外排。不会对周围水环境产生不利影响。

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。

输变电工程施工结束后，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，重 19kg）。蓄电池一般巡视维护时间为 2~3 月/次，电池寿命周期为

7~10年。根据《国家危险废物名录》(环境保护部39号令),废旧蓄电池回收加工过程中产生的废物,属于危险废物,废物类比为HW49,废物代码为900-044-49,危险特性为毒性(T)。变电站内蓄电池待使用寿命结束后,交由有资质单位处理,不得在变电站内暂存,严禁随意丢弃。

### 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故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连。在发生事故时,泄露的变压器油将通过排油管道排入总事故油池。

事故油池具有油水分离功能,事故油池中的水相部分(雨水积水)在事故油的重力作用下通过排水管道排出事故油池进入站外雨水排水系统,事故油则会停留在事故油池内。进入事故油池的变压器油将交由有资质的单位进行处理,事故油池内的含油废水则交由有危废处理资质的单位进行处置,不得随意外排。

本工程中新建变电站单台主变油量约为20t。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 $0.895\text{t/m}^3$ ,算出事故油池容积约为 $22.3\text{m}^3$ 。本期拟建毛土坪变电站事故油池有效容积 $25\text{m}^3$ ,能够满足最大单台设备油量的100%的设计要求。

### 7.2.7 环境保护措施及竣工环境保护验收

#### 7.2.7.1 环境保护措施

本工程环境保护措施经汇总见表16。

表 16

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、母线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。</p> <p>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。</p>
2	声环境	设计阶段	污 染 控制 措施	在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备,对设备的噪声指标提出要求,从源头控制噪声,如主变压器声源值不得高于65dB(A)。
			污 染 控制 措施	<p>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。</p> <p>②限制夜间施工,变电站施工时,施工单位夜间应尽量减少产生高噪声污染的施工内容,尽量避免使用推土机、挖土机等高噪声设备。</p>
		其他环境保护措施	环评要求施工单位文明施工,加强施工期的环境管理和环境监控工作,并接受环境保护部门的监督管理。	
3	环境空气	施工阶段	污 染 控制 措施	<p>①施工单位应文明施工,加强施工期的环境管理和环境监控工作。</p> <p>②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放,应定期清运。</p> <p>③变电站施工时,先设置拦挡设施。</p> <p>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。</p> <p>⑤加强材料转运与使用的管理,合理装卸,规范操作。</p> <p>⑥变电站和线路附近的道路在车辆进出时洒水,保持湿润,减少或避免产生扬尘。</p> <p>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。</p>
4	水环境	设计阶段	污 染 控制 措施	毛土坪 110kV 变电站站区生活污水经站内化粪池处理后定期清理,不外排。
		施工阶段	污 染 控制 措施	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。

				<p>②变电站施工时，施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季开挖作业；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，不随意漫排。</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，生活污水利用当地已有的污水处理设施进行处理，不会对地表水产生影响。</p> <p>④落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。</p> <p>⑤施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。</p> <p>⑥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>
5	固体废物	施工阶段	污染控制措施	<p>①明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。按满足当地相关要求进行处理。</p> <p>②施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类，并收集到指定地点，集中运出。</p> <p>③涉及拆除废旧塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置，杆塔拆除后，应对塔基进行破碎处理，对塔基处进行迹地恢复，恢复原有地貌。</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围墙范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。</p> <p>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	水土流失	施工阶段	生态影响防护措施	<p>①施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。</p> <p>②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲</p>

				<p>刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。</p> <p>③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。</p> <p>④变电站施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺设，塔基区域的裸露地面在施工完成后应及时复耕或播撒草籽，必要区域应及时修筑护坡；城市道路区域的塔基施工完成后若存在少量余土应铺置于绿化带内，防止水土流失。</p>
8	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，本工程新建毛土坪变电站设有一座有效容积为25m <sup>3</sup> 的事故油池，满足最大一台主变压器总油量的100%容积。
		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。
			其他环境保护措施	<p>①输电线路设置提示标牌，如“禁止攀爬”、“高压危险”等字样。</p> <p>②变电站内事故油池等设置标识。</p>
9	环境 管理	运行阶段	其他环境保护措施	<p>①对当地公众进行有关高压设备方面的环境宣传工作。</p> <p>②依法进行运行期的环境管理工作。</p>

#### 7.2.7.2 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。

#### 7.2.8 环境管理与监测计划

##### 7.2.8.1 环境管理

###### 7.2.8.1.1 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。

###### 7.2.8.1.2 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。

#### 7.2.8.1.3 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 17。

表 17 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。
4	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
5	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物、生态保护及风险防范等各项措施的落实情况及实施效果。例如变电站内生活垃圾收集容器的配置情况、密封效果，是否收集后交由环卫部门处理；新建变电站是否建设事故油池、化粪池，是否设置相应标识；输电线路是否设置提示标牌。
6	环境保护设施正常运转条件	污水处理装置是否正常运行；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、工频电场是否满足4000V/m、100 μ T 标准限值要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度是否满足 10kV/m 控制限值要求；变电站厂界噪声是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准限值要求。
8	生态保护措施	本工程施工作业是否清理干净，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
9	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和运行期实际存在及公众反映的环境问题是否得以解决。
10	环境保护目标环境影响因子达标情况	本工程评价范围内环境保护目标的工频电场、工频磁场是否满足 4000V/m、100 μ T 标准限值要求；声环境敏感点是否满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应声功能区标准要求。

#### 7.2.8.1.4 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。

#### 7.2.8.1.5 公众沟通协调应对机制

针对输变电工程附近由静电引起的电场刺激等实际影响，建设单位或运行单位应在变电站和相关线路附近设置警示标志，并建立该类影响的应对机制。同时，加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作。

### 7.2.8.2 环境监测

#### 7.2.8.2.1 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。

#### 7.2.8.2.2 监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。变电站可根据总平面布置，在其厂界四周及站外相关环境敏感目标设置监测点；线路工程监测点可布置在线路附近人为活动较为频繁的区域。具体执行可参照环评筛选的典型环境敏感目标。

#### 7.2.8.2.3 监测因子及频次

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运行期的环境监测。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下表 18。

表 18 环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间	监测频次
工频电场 工频磁场	按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在投诉纠纷时进行监测	各拟定点位监测一次
噪声	按照《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的监测方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在投诉纠纷时进行监测	各拟定点位昼夜各监测一次

#### 7.2.8.2.4 监测技术要求

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

## 八、结论与建议

### 8.1 项目建设的必要性

湖南湘西永顺毛土坪 110kV 输变电工程建设可以满足永顺县东部区域负荷发展需求，提升供电能力，缓解已建变电站供电压力。因此，建设湖南湘西毛土坪 110kV 输变电工程是必要的。

本工程属于国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类“电网改造与建设”项目，符合国家产业政策、湘西州电网规划和城乡发展规划。

### 8.2 项目及环境简况

#### 8.2.1 项目概况

工程包括：新建毛土坪 110kV 变电站工程、羊峰山~灵溪  $\pi$  入毛土坪变 110kV 线路工程。

（1）新建毛土坪 110kV 变电站工程：毛土坪变电站位于湘西州永顺县石堤镇毛土坪村，采用户外布置型式，本期建设 1×50MVA 主变，110kV 出线 2 回，每台主变装设 1×（3.6+4.8）Mvar 低压并联电容器。

（2）新建羊峰山~灵溪  $\pi$  入毛土坪变 110kV 线路工程：新建羊峰山~灵溪  $\pi$  入毛土坪变 110kV 线路路径全长 0.8km，其中羊峰山侧新建线路 0.4km，灵溪侧新建线路 0.4km。

工程总投资 3175 万元，其中环境保护投资 26.5 万元，占工程总投资的 0.83%。

#### 8.2.2 环境概况

##### 8.2.2.1 地形地貌

新建毛土坪 110kV 变电站站址处地形为丘陵，站址处海拔高程 597~608m。新建 110kV 线路沿线地形为丘陵，沿线海拔高程 540~580m，相对高差 10~30m。

##### 8.2.2.2 地质、地震

本工程区域地质上表层为第四系残坡积粉质粘土，下层为奥陶系灰岩。

本工程所在区域抗震烈度为 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 0.25s。工程所在区域地质构造稳定，适宜工程建设。

##### 8.2.2.3 水文

新建变电站站址地势较高，高于洪水水位，亦不受内涝影响。本工程不涉及大中型地表水体。

##### 8.2.2.4 气候特征

永顺县属中亚热带山地湿润气候，四季分明，热量较足，雨量充沛。

### 8.2.2.5 植被

毛土坪 110kV 变电站站址处主要种植烟草，线路沿线植被主要为杂树、灌木等。经收资调查，本工程建设区域不涉及需特殊保护的珍稀濒危植物、古树名木。

### 8.2.2.6 动物

本工程所在区域人类活动频繁，工程所在区域动物主要以鸟类、家禽等常见动物为主。

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。

### 8.2.2.7 环境敏感区及主要环境敏感目标

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

本工程评价范围内无电磁和声环境敏感目标。

## 8.3 环境质量现状

### 8.3.1 声环境现状

#### (1) 新建毛土坪 110kV 变电站

毛土坪 110kV 变电站站址处昼间噪声监测值范围为 43.6dB(A)~45.3dB(A)，夜间噪声监测值范围为 41.1dB(A)~42.6dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求。

#### (2) 新建 110kV 输电线路

新建 110kV 输电线路噪声背景值处昼间噪声监测值范围为 43.5dB(A)~43.8dB(A)，夜间噪声监测值范围为 41.6dB(A)~41.9dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值要求。

### 8.3.2 电磁环境现状

#### (1) 新建 110kV 毛土坪变电站

毛土坪 110kV 变电站站址处工频电场强度监测值为 2~3V/m，工频磁感应强度监测值为 0.045~0.076 $\mu$ T，分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值要求。

#### (2) 新建 110kV 输电线路

输电线路电磁环境现状监测点处的工频电场强度监测值为 14.0~19.2V/m，工频磁感应强度监测值为 0.142~0.195 $\mu$ T，分别小于 10kV/m、100 $\mu$ T 的控制限值要求。

## 8.4 环境影响评价主要结论

#### **8.4.1 电磁影响评价结论**

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

通过类比分析和理论模式预测，本工程架空输电线路在采取相应的电磁影响控制措施后，线路沿线电磁环境影响能够满足相应标准限值要求。

#### **8.4.2 声环境影响评价结论**

##### **8.4.2.1 变电站**

毛土坪 110kV 变电站本期建成投运后，厂界处噪声贡献值范围为 32.3dB(A)~36.7dB(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。

##### **8.4.2.2 输电线路**

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

#### **8.4.3 水环境影响评价结论**

变电站正常运行情况下，无工业废水产生。站内废污水主要为变电站检修人员巡检时产生的生活污水。本工程新建变电站站内生活污水经化粪池处理后定期清理，不外排。不会对周围水环境产生不利影响。

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。

#### **8.4.4 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，废旧蓄电池交由有危废经营资质的单位处理，严禁随意丢弃。

#### **8.4.5 生态环境影响评价结论**

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、海洋特别保护区等环境敏感区，工程沿线不涉及珍稀濒危野生保护动物集中分布区。不涉及生态保护红线。

输变电工程施工结束后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，

变电站及输电线路将不断提升与周围自然环境的协调相融，不会对周围的生态环境产生新的持续性影响。

## **8.5 综合结论**

综合分析，湖南湘西毛土坪 110kV 输变电工程符合国家产业政策，符合湘西州城乡发展规划，符合湘西州电网发展规划，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，项目产生的电磁环境、声环境均能满足相应标准要求，对生态环境的影响较小。从环保角度而言，本项目是可行的。

## 九、电磁环境影响专题评价

### 9.1 总则

#### 9.1.1 评价因子

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

#### 9.1.2 评价等级

新建毛土坪 110kV 变电站为户外式变电站,电磁环境影响评价工作等级为二级评价。

新建 110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内没有电磁环境敏感目标,电磁环境影响评价工作等级为三级评价。

#### 9.1.3 评价范围

新建毛土坪 110kV 变电站评价范围为站界外 30m,110kV 架空输电线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m。

#### 9.1.4 评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702—2014),工频电场强度的控制限值为 4000V/m,工频磁感应强度的控制限值为 100 $\mu$ T;架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,工频电场强度控制限值为 10kV/m,且应给出警示和防护指示标志。

#### 9.1.5 环境敏感目标

本工程评价范围内没有电磁环境敏感目标。

### 9.2 电磁环境质量现状监测与评价

#### 9.2.1 监测布点及监测项目

##### (1) 监测布点原则

- 1) 变电站新建工程:对拟建变电站站址进行布点监测。
- 2) 线路工程:对线路沿线电磁环境现状进行监测。

##### (2) 监测布点

- 1) 变电站新建工程:变电站拟建站址四周及站址中心各布设 1 个测点,共 5 个测点。
- 2) 线路工程:对线路沿线电磁环境现状进行布点监测,共 2 个测点。

### (3) 监测点位

1) 变电站新建工程：拟建变电站站址监测点位位于拟建站区四侧边界及站址中心处，测点位于距离地面 1.5m 高度处。

2) 线路工程：新建输电线路沿线布设电磁环境现状监测点位，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。

具体点位见表 19。

表 19 电磁环境质量现状监测点位表

序号	监测点位描述		监测点位置
<b>一、新建毛土坪 110kV 变电站</b>			
1	毛土坪110kV 变电站	变电站站址南侧	站址处
2		变电站站址西侧	
3		变电站站址北侧	
4		变电站站址东侧	
5		变电站站址中心	
<b>二、新建 110kV 输电线路</b>			
6	线路沿线电磁 环境现状监测 点	湘西州永顺县石堤镇宝灵社区现状监测点1	/
7		湘西州永顺县石堤镇宝灵社区现状监测点2	/

#### 9.2.2 监测时间、监测频次、监测环境和监测单位

监测时间：2019 年 11 月 27 日。

监测频次：晴好天气下，白天监测一次。

监测环境：详见表 8。

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

#### 9.2.3 监测方法

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

#### 9.2.4 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 20。

表 20 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
仪器名称：电磁环境监测仪 仪器型号：RE3N01	量程范围 工频电场强度： 1V/m~200kV/m 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1月15日~2020年1月14 日

#### 9.2.5 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 21。

表 21

各监测点位工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	监测点	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
<b>一、新建毛土坪 110kV 变电站</b>			
1	变电站站址西侧	2	0.050
2	变电站站址南侧	3	0.045
3	变电站站址东侧	2	0.076
4	变电站站址北侧	3	0.056
5	变电站站址中心	2	0.060
<b>二、新建110kV输电线路</b>			
6	湘西州永顺县石堤镇宝灵社区现状监测点 1	14.0	0.142
7	湘西州永顺县石堤镇宝灵社区现状监测点 2	19.2	0.195

### 9.2.6 监测结果分析

#### (1) 新建 110kV 毛土坪变电站

毛土坪 110kV 变电站站址处工频电场强度监测值为 2~3V/m，工频磁感应强度监测值为 0.045~0.076 $\mu\text{T}$ ，分别小于 4000V/m、100 $\mu\text{T}$  的控制限值要求。

#### (2) 新建 110kV 输电线路

输电线路电磁环境现状监测点处的工频电场强度监测值为 14.0~19.2V/m，工频磁感应强度监测值为 0.142~0.195 $\mu\text{T}$ ，分别小于 10kV/m、100 $\mu\text{T}$  的控制限值要求。

## 9.3 电磁环境影响预测与评价

### 9.3.1 评价方法

(1) 变电站新建工程：采用类比法进行电磁环境影响预测评价。

(2) 线路工程：采用类比分析和模式预测的方法进行预测评价。

### 9.3.2 变电站电磁环境影响预测与评价

#### 9.3.2.1 评价方法

本工程 110kV 变电站采用类比法进行预测。

#### 9.3.2.2 类比对象

##### 9.3.2.2.1 类比对象选择的原则

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

变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同变电站型式、主变压器数量和容量，而且一次主接

线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

根据电磁场理论：

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

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

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

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

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

### 9.3.2.2.2 类比对象

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

类比变电站的有关情况见表 22。

表 22 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（本期规模）	类比变电站
	毛土坪 110kV 变电站	桃源 110kV 变电站
布置形式	户外站	户外站
主变	1 $\times$ 50MVA	2 $\times$ 50MVA
110kV 出线	2 回（架空）	4 回（架空）

### 9.3.2.3 类比对象的可比性分析

工频电场仅和运行电压及布置型式相关，因此对于工频电场只要电压等级相同、布置型式一致、出线规模相同就具有可比性。与主变容量相关的环境影响因子主要为工频磁感应强度。

由表 22 分析可知,本工程新建毛土坪变电站与类比对象桃源变电站电压等级相同,主变数量、主变总容量、110kV 出线数均小于桃源变电站。因此,采用桃源变电站变电站作为本工程变电站的类比对象是可行的,且类比结果是保守的。

### 9.3.2.4 类比监测

#### (1) 监测单位

武汉中电工程检测有限公司

#### (2) 类比监测因子

工频电场、工频磁场

#### (3) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ 681-2013)。

#### (4) 监测仪器

监测仪器见表 23。

表 23 监测所用仪器一览表

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

#### (5) 监测时间及气象条件

监测时间:2019年1月16日;

气象条件:晴,环境温度4.2~8.5℃。

#### (6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 24。

表 24 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。

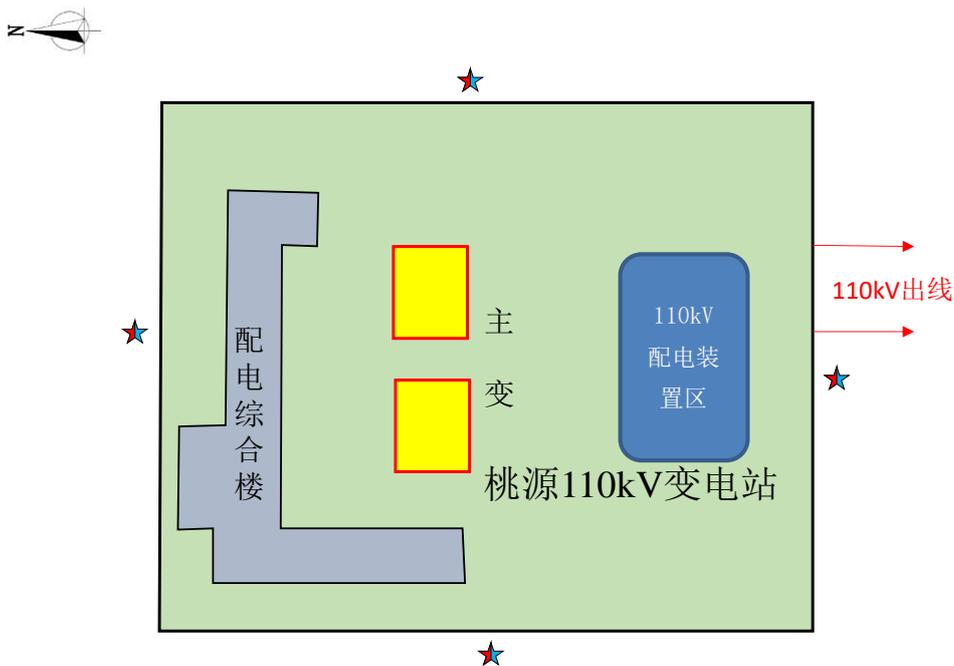


图 8 桃源 110kV 变电站平面布置及监测点位示意图

#### (8) 监测结果

变电站类比监测结果见表 25。

表 25 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( $\mu\text{T}$ )
东侧	21.3	0.62
南侧	300.9 (110kV 出线侧)	0.57
西侧	6.1	0.10
北侧	0.6	0.12

#### 9.3.2.5 类比监测结果分析

由监测结果可知，桃源 110kV 变电站厂界的工频电场监测范围为 0.6~300.9V/m，工频磁场监测范围为 0.10~0.62 $\mu\text{T}$ ，分别小于 4000V/m、100 $\mu\text{T}$  的控制限值要求。

#### 9.3.2.6 电磁环境影响评价

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

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

### 9.3.3 输电线路电磁环境影响预测与评价

#### 9.3.3.1 评价方法

本工程新建输电线路为架空线路，本环评采用类比分析及模式预测的方法进行电磁

环境影响分析。

本工程新建线路仅在毛土坪变电站出线侧采用双回路终端搭线，其余段线路均采用单回架设。因此本环评仅对单回线路进行电磁环境影响分析。

### 9.3.3.2 类比分析

#### 9.3.3.2.1 类比监测对象

##### (1) 类比监测对象

本工程选择湖南株洲市 110kV 桂朴美线作为类比对象。

##### (2) 类比可比性分析

表 26 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	本工程新建单回线路
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	株洲市、乡村	湘西、乡村

由上表可知，本工程拟建线路与类比对象 110kV 桂朴美线电压等级、架线型式相同，环境条件相近，所以类比对象的选择是可行的，其类比监测结果能够反映本工程拟建输电线路建成投运后的电磁环境影响。

##### (3) 监测项目

1.5m 高度处的工频电场、工频磁场。

##### (4) 监测布点

监测断面位于 110kV 桂朴美线#17~#18 之间，导线对地高度 24m，以导线中心线对地面投影为起点，沿垂直于线路方向进行监测。起点至线路边相导线外 10m 内每 1m 间距布设一个监测点（在测量最大值时，测点间距为 1m），边导线外 10~50m 每 5m 间距布设一个监测点。

110kV 桂朴美线衰减断面监测示意图见图 9。

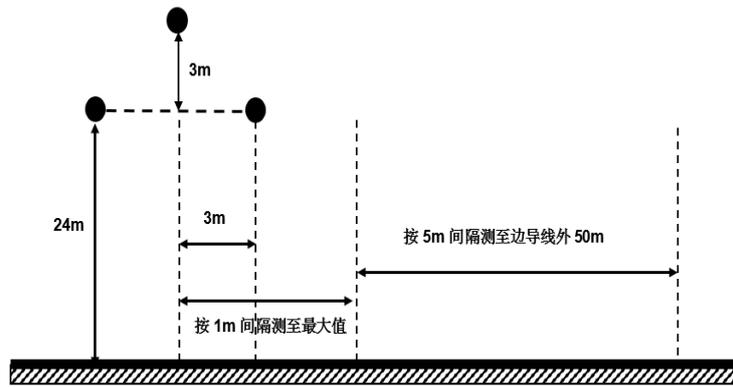


图 9 110kV 桂朴美线电磁衰减断面监测示意图

(5) 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ/T681-2013）进行监测。

(6) 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

监测仪器见表 27。

表 27 类比监测仪器情况

仪器型号	量程	检定有效期
电磁环境检测仪：RE3N01	工频电场强度：1V/m~200kV/m 磁感应强度：1nT~10mT	2019 年 01 月 15 日~ 2020 年 01 月 14 日

(7) 监测时间、监测期间运行工况及气象情况

监测时间：2019 年 7 月 17 日。

监测工况见表 28，监测期间气象条件见表 29。

表 28 类比线路监测期间运行工况

监测类比线路	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MW)
110kV 桂朴美线	117.3~117.9	8.3~8.6	1.5~1.6	0.4~0.5

表 29 类比线路监测时间及气象条件

监测时间	天气	温度℃	湿度 RH%	风速 m/s
2019.7.17	晴	36.1~38.0	55.4~66.1	0.6~2.5

(8) 监测结果

监测结果见表 30。

表 30 类比线路工频电场、工频磁场监测结果

测点位置	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
中心线下	170.8	0.06
中心线外 1m	152.5	0.05
中心线外 2m	145.7	0.05

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

### (9) 监测结果分析

110kV 桂朴美线电磁衰减断面上的工频电场强度范围为 26.4~170.8V/m、磁感应强度范围为 0.05~0.08μT, 均分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100μT 的控制限值。且随着距离的增加, 工频电场强度与磁感应强度呈下降趋势。

#### 9.3.3.2.2 类比分析结论

由以上分析可预测本工程 110kV 线路建成投运后, 其产生工频电场强度、工频磁感应强度均能小于控制限值。

#### 9.3.3.3 理论预测

##### 9.3.3.3.1 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:

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

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

式中:  $E_{xR}$ —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

$E_{xI}$ —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

$E_{yR}$ —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

$E_{yI}$ —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量;

该点的合成场强为:

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

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

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

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

$\mu_0$ -真空导磁率，单位：N/A<sup>2</sup>。

### 9.3.3.3.2 预测内容及参数

#### (1) 预测参数

##### 1) 典型杆塔

本环评选择电磁环境影响最大的杆塔 1A8-ZMC2 作为典型杆塔进行电磁预测计算。

##### 2) 导线及导线对地距离

根据工程设计资料，本工程新建线路导线选用 JL3/G1A-300/40 钢芯铝绞线。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》，其它场所（GB8702-2014 中所列“架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所”）导线对地最小距离 6m、居民区导线对地最小距离 7m。

##### 3) 电流

采用导线 80℃长期允许最大载流量进行预测计算。

#### (2) 预测方案

1) 线路经过非居民区，导线对地最小距离 6m、距离地面 1.5m 高度的电磁环境。

2) 线路经过居民区，导线对地最小距离 7m、距离地面 1.5m 高度的电磁环境。

相关预测参数及预测计算方案见表 31。

表 31 本工程新建架空线路电磁预测参数及方案

项目	单位	参数	
电压等级	kV	110	
电流	A	754	
杆塔型式	/	1A8-ZMC2	
导线型号	/	JL3/G1A-300/40	
导线半径	mm	11.95	
分裂数	/	1	
导线分裂间距	mm	0	
导线相序排列	/	B A C	
线间距	水平间距	m	3/3
	垂直间距	m	3.7
线路经过非居民区	/	预测计算线路通过非居民区，导线最小对地高度 6m，距离地面 1.5m 高度处的电磁环境水平。	
线路经过居民区	/	预测计算线路通过居民区，导线最小对地高度 7m，距离地面 1.5m 高度处的电磁环境水平。	

### 9.3.3.3.3 预测结果

线路经过非居民区与居民区时，输电线路产生的工频电场强度、磁感应强度预测计算结果见详见表 32 及图 10、图 11。

表 32 110kV 单回线路（典型杆塔）电磁环境预测结果表

与线路关系 项目		工频电场强度 (kV/m)		工频磁感应强度 (μT)	
		导线对地 6m 地面 1.5m	导线对地 7m 地面 1.5m	导线对地 6m 地面 1.5m	导线对地 7m 地面 1.5m
距线路中心 距离 (m)	距边相导线距离 (m)				
0	边导线内	1.42	1.12	<b>27.22</b>	<b>20.52</b>
1	边导线内	1.58	1.21	26.94	20.29
2	边导线内	1.90	1.41	26.00	19.57
3	边导线下	2.14	1.58	24.22	18.36
4	1	<b>2.18</b>	<b>1.64</b>	21.65	16.72
5	2	2.02	1.58	18.68	14.85
6	3	1.76	1.44	15.76	12.94
7	4	1.47	1.26	13.18	11.16
8	5	1.20	1.08	11.02	9.59
9	6	0.98	0.91	9.27	8.24
10	7	0.79	0.76	7.85	7.11
11	8	0.65	0.64	6.71	6.17
12	9	0.53	0.54	5.79	5.38
13	10	0.45	0.45	5.04	4.73
14	11	0.38	0.39	4.41	4.18
15	12	0.32	0.33	3.90	3.71
16	13	0.28	0.29	3.46	3.31
17	14	0.24	0.25	3.09	2.98
18	15	0.21	0.22	2.78	2.69
19	16	0.19	0.20	2.51	2.43
20	17	0.17	0.17	2.28	2.22
21	18	0.15	0.16	2.08	2.03
22	19	0.14	0.14	1.90	1.86
23	20	0.13	0.13	1.75	1.71
24	21	0.11	0.12	1.61	1.58
25	22	0.11	0.11	1.49	1.46
26	23	0.10	0.10	1.38	1.35
27	24	0.09	0.09	1.28	1.26
28	25	0.08	0.09	1.19	1.18
29	26	0.08	0.08	1.11	1.10
30	27	0.07	0.07	1.04	1.03
31	28	0.07	0.07	0.98	0.97
32	29	0.06	0.06	0.92	0.91
33	30	0.06	0.06	0.87	0.86

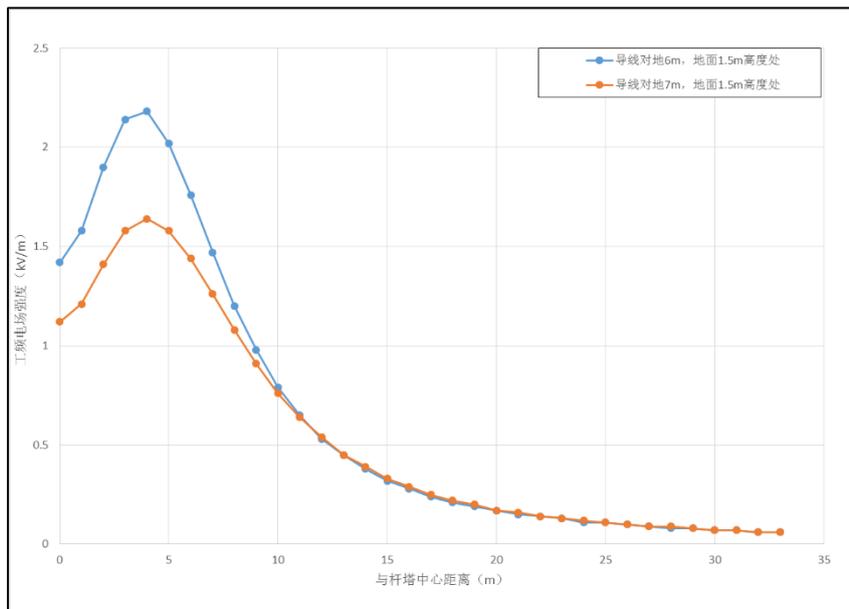


图 10 110kV 单回线路（典型杆塔）工频电场强度预测值分布图

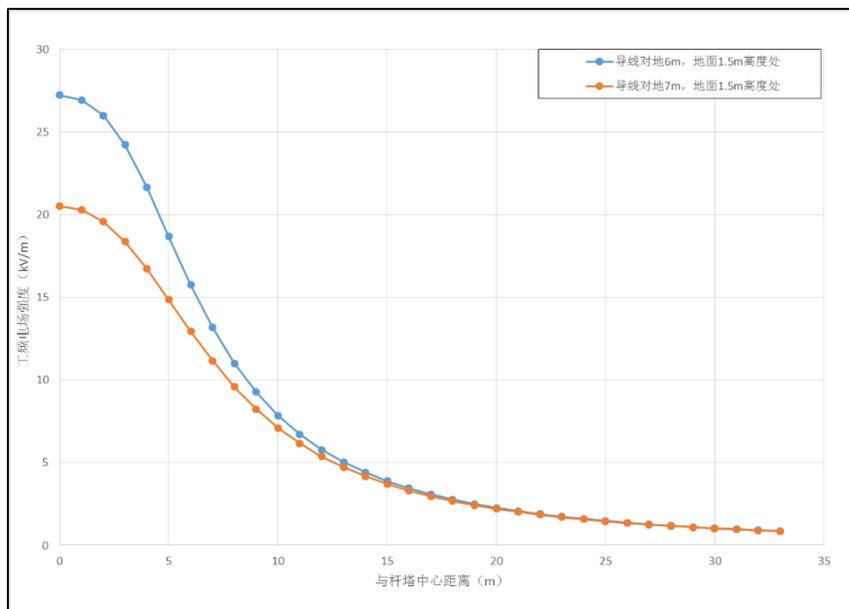


图 11 110kV 单回线路（典型杆塔）工频磁感应强度预测值分布图

### 9.3.3.3.4 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 2.18kV/m，小于 10kV/m 的标准限值。

线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m 时，在地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值分别为 1.64kV/m，满足 4000V/m 的公众曝露控制限值。

#### (2) 工频磁场

线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度

最大值为  $27.22\mu\text{T}$ ，小于  $100\mu\text{T}$  的标准限值。

线路经过居民区，导线对地最小距离为  $7\text{m}$ ，在地面  $1.5\text{m}$  高度处工频磁感应强度最大值分别为  $20.52\mu\text{T}$ ，满足  $100\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值。

#### **9.4 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、工频磁场能够分别小于  $4000\text{V/m}$ 、 $100\mu\text{T}$  的控制限值。

通过类比分析、理论模式预测，本工程架空输电线路在采取相应的电磁影响控制措施后，线路沿线电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中标准限值要求。

## 十、附件及附图

### 1 附件

附件 1：中标通知书。

### 2 附图

附图 1：毛土坪 110kV 变电站敏感点及监测点分布图。

附图 2：线路工程监测点分布图。

## 附件 1:

## 中标通知书

编号: 161912-TZ144

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司:

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

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

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

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

项目单位联系人：李锐、周端阳、曾伟、何缘圆、张飞乔、陈胜、李友帅



招标人：国网湖南省电力有限公司（招投标管理中心盖章）

招标代理机构：湖南湘能创业项目管理有限公司（盖章）



2019年3月4日

附图 1：毛土坪 110kV 变电站敏感点及监测点分布图



附图 2：线路工程监测点分布图



预审意见：

公 章

经办人：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公 章

经办人：

年 月 日

审批意见：

公 章

经办人：

年 月 日