

# 建设项目环境影响报告表

(送审稿)

项目名称: 花垣县文笔峰 110 kV 输变电工程

建设单位: 花垣县供电有限责任公司

编制日期: 2024年5月

中华人民共和国生态环境部制

## 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设内容 .....	7
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	15
四、生态环境影响分析 .....	24
五、主要生态环境保护措施 .....	45
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	56
七、结论 .....	60
八、电磁环境影响专题评价 .....	61

## 附件：

- 附件 1 环评委托合同
- 附件 2 本项目核准批复文件
- 附件 3 本项目“三区三线”划定成果套合的情况说明
- 附件 4 本项目选址意见书与不动产证
- 附件 5 类比监测报告
- 附件 6 电磁和噪声现状监测报告

## 附图：

- 附图 1 地理位置图
- 附图 2 文笔峰变电站总平面布置图
- 附图 3-1-3-2 线路路径协议图（上半部分、下半部分）
- 附图 4 项目及周边环境现状照片
- 附图 5-1-5-4 拟建线路环境敏感目标监测布点示意图
- 附图 6 文笔峰变电站站址环境监测布点示意图
- 附图 7 拟建变电站周边土地利用现状图
- 附图 8 项目生态影响评价区植被类型分布示意图
- 附图 9 项目杆塔一览图（一、二、三）
- 附图 10 项目与湘西州环境管控单元位置关系图

## 附表

- 附表 1 声环境影响评价自查表
- 附表 2 生态环境评价自查表

## 一、建设项目基本情况

项目名称	花垣县文笔峰 110kV 输变电工程		
项目代码	2202-430000-04-01-260689		
建设单位联系人	龙寿疆	联系方式	13365839252
建设地点	湖南省湘西土家族苗族自治州花垣县麻栗场镇、石栏镇、吉卫镇		
地理坐标	文笔峰变电站中心坐标(109度 28分 18.021秒, 28度 26分 27.911秒) 线路工程起点经纬度(109度 28分 16.190秒, 28度 26分 27.610秒) 终点经纬度(109度 25分 43.080秒, 28度 20分 10.310秒)		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地面积 (m <sup>2</sup> ) / 长度 (km)	变电站: 5240m <sup>2</sup> 线路长度: 14.69km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	湖南省发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	湘发改能源[2022]644号
总投资(万元)	4655	环保投资(万元)	79.8
环保投资占比(%)	1.71	施工工期	6个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	本项目为不涉及环境敏感区的输变电建设项目, 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录B要求, 本报告设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	本项目已纳入《湖南省“十四五”电力发展规划》		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>本项目属于《湖南省“十四五”电力发展规划》湖南省基础设施重点建设项目, 符合湖南省电网发展规划。</p> <p>花垣县文笔峰 110kV 输变电工程, 文笔峰 110kV 变电站为户外变电站, 本期拟建 1 台主变, 110kV 出线 1 回。为满足新增负荷的接入, 加强网络结构, 提高供电能力和供电可靠性, 适应当地经济发展, 建</p>		

	<p>设花垣县文笔峰 110kV 输变电工程是必要的。</p>														
<p>其他符合性分析</p>	<p><b>1、项目与湘西州“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析</b></p>														
	<p>湘西自治州人民政府于 2020 年 12 月 30 日发布了《湘西自治州人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（州政发〔2020〕23 号），对“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）提出了生态环境管控意见。</p>														
	<p>本工程位于湘西自治州花垣县麻栗场镇、石栏镇、吉卫镇，根据《湘西自治州人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，本项目涉及的管控单元为栗场镇、石栏镇、吉卫镇重点管控单元（单元编码：ZH43312410001、ZH43312410002，涉及乡镇/街道：栗场镇、石栏镇、吉卫镇）。本项目为输变电工程，不属于湘西自治州花垣县管控区域内禁止建设的项目，环境保护措施及污染物排放满足其管控要求，本工程建设符合湘西自治州相关管控单元的具体要求。</p>														
	<p><b>表 1-1 本项目与“三线一单”生态环境分区管控意见相符性分析</b></p>														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 1155 628 1193">管控维度</th> <th data-bbox="628 1155 1055 1193">管控要求</th> <th data-bbox="1055 1155 1255 1193">本项目情况</th> <th data-bbox="1255 1155 1400 1193">相符性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" data-bbox="456 1193 1400 1279"> <p><b>栗场镇、石栏镇、吉卫镇重点管控单元(环境管控单元编码：ZH43312410001、ZH43312410002)</b></p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1279 628 2029"> <p>主要空间布局约束要求</p> </td> <td data-bbox="628 1279 1055 2029"> <p>(1.1) 产业准入应符合《花垣县产业准入负面清单》，畜禽养殖产业布局应符合《花垣县畜禽养殖“三区”划分方案》，水产养殖产业布局应符合《花垣县养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》。</p> <p>(1.2) 禁止规模小于 10 万吨/年建筑石料和小于 3 万立方米/年饰面用石料矿山开采。</p> <p>(1.3) 麻栗场镇湘西机场片区：在湘西机场片区规划范围建设具有湘西民族特色、山地生态特色、现代风情的靓丽特色的旅游特色小镇。规划机场西南山脚区域作为近中期重点建设区域，东南山脚区域作为远景发展控制区域，临近机场周边区域为禁止</p> </td> <td data-bbox="1055 1279 1255 2029"> <p>本工程不属于该要求中所列的相关行业，不涉及古苗河国家湿地公园、下寨河饮用水水源保护区、边城—古苗河风景名胜區、古苗河地质公园</p> </td> <td data-bbox="1255 1279 1400 2029"> <p>符合</p> </td> </tr> </tbody> </table>			管控维度	管控要求	本项目情况	相符性	<p><b>栗场镇、石栏镇、吉卫镇重点管控单元(环境管控单元编码：ZH43312410001、ZH43312410002)</b></p>				<p>主要空间布局约束要求</p>	<p>(1.1) 产业准入应符合《花垣县产业准入负面清单》，畜禽养殖产业布局应符合《花垣县畜禽养殖“三区”划分方案》，水产养殖产业布局应符合《花垣县养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》。</p> <p>(1.2) 禁止规模小于 10 万吨/年建筑石料和小于 3 万立方米/年饰面用石料矿山开采。</p> <p>(1.3) 麻栗场镇湘西机场片区：在湘西机场片区规划范围建设具有湘西民族特色、山地生态特色、现代风情的靓丽特色的旅游特色小镇。规划机场西南山脚区域作为近中期重点建设区域，东南山脚区域作为远景发展控制区域，临近机场周边区域为禁止</p>	<p>本工程不属于该要求中所列的相关行业，不涉及古苗河国家湿地公园、下寨河饮用水水源保护区、边城—古苗河风景名胜區、古苗河地质公园</p>	<p>符合</p>
管控维度	管控要求	本项目情况	相符性												
<p><b>栗场镇、石栏镇、吉卫镇重点管控单元(环境管控单元编码：ZH43312410001、ZH43312410002)</b></p>															
<p>主要空间布局约束要求</p>	<p>(1.1) 产业准入应符合《花垣县产业准入负面清单》，畜禽养殖产业布局应符合《花垣县畜禽养殖“三区”划分方案》，水产养殖产业布局应符合《花垣县养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》。</p> <p>(1.2) 禁止规模小于 10 万吨/年建筑石料和小于 3 万立方米/年饰面用石料矿山开采。</p> <p>(1.3) 麻栗场镇湘西机场片区：在湘西机场片区规划范围建设具有湘西民族特色、山地生态特色、现代风情的靓丽特色的旅游特色小镇。规划机场西南山脚区域作为近中期重点建设区域，东南山脚区域作为远景发展控制区域，临近机场周边区域为禁止</p>	<p>本工程不属于该要求中所列的相关行业，不涉及古苗河国家湿地公园、下寨河饮用水水源保护区、边城—古苗河风景名胜區、古苗河地质公园</p>	<p>符合</p>												

		<p>建设区。区域整体以生态保护为核心理念，严格服从机场限高要求，建筑以低层、多层为主，严格控制中高层建筑。</p> <p>(1.4) 协调好矿产开发与古苗河国家湿地公园、下寨河饮用水水源保护区、边城—古苗河风景名胜、古苗河地质公园的关系，避免矿区占用自然保护地。</p>						
	<p>主要污染物排放管控要求</p>	<p>(2.1) 现有矿产资源开采、加工及其他产生污染的企业限期开展提标升级改造，涉重金属排放企业污染物排放执行特别排放限值。新建涉重金属污染物排放项目应实施重金属污染物 1.5 倍量替代。</p> <p>(2.2) 完善集镇生活污水收集处理设施，实现污水达标排放。完善生活垃圾收集转运设施，禁止露天焚烧垃圾。</p> <p>(2.3) 石栏镇：花垣县民乐锰矿区矿山地质环境及损毁土地重点治理区(包括民乐矿区锰矿 6 座矿山及 13 座闭坑矿山)：规范采矿活动，加大该区矿山整合力度、加强废渣排放管理，提高废渣综合利用率，实施支挡工程，预防废石流灾害，治理地面变形，回填塌陷坑，加大土地复垦及生态恢复力度。</p>	<p>本工程为输电线路工程，运营期不排放废水。施工扬尘污染控制，堆放建筑材料等场地采取防风抑尘措施。</p>	<p>符合</p>				
<p>本工程为输变电工程，为公共设施建设工程，满足“三线一单”生态环境分区管控的空间布局约束要求；项目运营期无生产性废水、废气、固废排放，符合管控单元污染物排放管控要求。</p>								
<p>本项目符合“三线一单”相关要求，相符性分析详见表 1-2。</p>								
<p style="text-align: center;"><b>表 1-2 本项目“三线一单”符合性分析</b></p>								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">内容</th> <th>符合性分析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>生态保护红线</b></td> <td>根据花垣县资源局查询结果，本项目不涉及生态红线保护区，符合湘西土家族苗族自治州生态保护红线要求。</td> </tr> </tbody> </table>					内容	符合性分析	<b>生态保护红线</b>	根据花垣县资源局查询结果，本项目不涉及生态红线保护区，符合湘西土家族苗族自治州生态保护红线要求。
内容	符合性分析							
<b>生态保护红线</b>	根据花垣县资源局查询结果，本项目不涉及生态红线保护区，符合湘西土家族苗族自治州生态保护红线要求。							

<p><b>环境质量底线</b></p>	<p>本项目周边大气及声环境质量现状良好。施工期间产生的少量废水、废气、噪声和固体垃圾等污染物经过采取合理可行的环保措施后，均可做到合理处置。运营期间无废气等产生，生活污水经化粪池处理达标后用于站内绿化。项目产生的声、固废、电磁、生态对周边环境影响较小。在落实本环评报告提出的各项污染防治措施的前提下，本项目在建设及运营期对周边的影响较小，符合项目当地的环境质量底线要求。</p>
<p><b>资源利用上线</b></p>	<p>本工程运行过程中仅存在少量电能耗损，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不涉及湘西州花垣县资源利用上线。</p>
<p><b>生态环境准入清单</b></p>	<p>本项目属于国家重要公共基础设施，为国家鼓励类第四条“电力”中的“电网改造与建设，增量配电网建设”项目，不属于高能耗、重污染项目。根据湖南省发展和改革委员会2017年3月7日发布的关于印发《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》的通知（湘发改规划〔2016〕659号）及2018年12月18日发布的关于印发《湖南省新增19个国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》的通知（湘发改规划〔2018〕972号），本项目不在功能区的负面清单内。</p>

本工程不涉及生态红线，不会突破区域环境质量底线，不涉及湘西土家族苗族自治州资源利用上线，不属于负面清单内项目，综上所述，本工程符合湘西土家族苗族自治州“三线一单”的要求。

## 2、产业政策及规划的相符性

### （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（2024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。

### （2）工程与生态敏感区的相符性

本工程在选址选线和可研初设阶段进行了多次优化，不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中“自然保护区、世界文化和自然遗产地”等特殊生态敏感区以及“风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地”等重要生态敏感区。

### （3）工程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武装部、自然资

源、发展和改革、水利局、生态环境、林业等部门的意见，对线路路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划。本工程已取得工程所在地人民政府、自然资源、生态环境、林业等部门对选址、选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。相关协议文件内容详见表 1-3。

**表 1-3 工程相关管理部门意见和要求一览表**

序号	单位名称	意见	落实情况
1	花垣县武装部	现设计路径无影响。	/
2	花垣县自然资源局	原则同意该线路，塔基不得占用永久农田，少占耕地，落实耕地占补平衡等要求，如占用生态保护红线应进行不可避免论证报告并取得批复。该项目应取得相关手续方可开工建设。	已落实，项目不占用永久农田及占补平衡和生态保护红线相关要求
3	花垣县林业局	原则同意该路径方案。	/
4	州生态环境局花垣分局	原则同意该路径方案。	/
5	花垣县水利局	原则同意该路径方案。	/
6	花垣县发展和改革局	原则同意该路径方案。	/
7	花垣县文化旅游广电局	原则同意该路径方案。	/

### 3、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析

本工程选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析详见表 1-4。

**表 1-4 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析**

序号	环境保护技术要求	相符性分析
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程区域未开展规划环评，与规划环评不冲突
2	输变电建设项目选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程线路路径不涉及生态保护红线，也不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
3	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程线路按避让、减缓、恢复的次序，不涉及生态敏感区。因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，减少了土石方开挖。同

		时对无法避让的集中林区，采取增加导线对地高度的措施，减少了林木砍伐。
4	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程为新建项目，采用单回架空出线和利旧现有双回路塔基同塔架设，减少新开辟走廊。
5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及 0 类声环境功能区。
6	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本工程避让了电磁环境敏感目标，导线对地高度较高，减少了对周围敏感目标电磁环境和声环境影响。
7	新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本工程为新建项目，线路路径较短，位于山地、丘陵，不经过市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域，电磁环境影响较小。
8	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程架空线路不涉及自然保护区。

综上所述，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求。

## 二、建设内容

<b>地理位置</b>	<p>本项目拟建变电站，位于麻栗场镇金牛村。</p> <p>新建输电线路经过花垣县麻栗场镇、石栏镇、吉卫镇，全线位于花垣县境内。本项目地理位置示意图见附图 1。</p>																																																				
<b>项目组成及规模</b>	<p><b>1、项目组成及规模</b></p> <p>本工程建设内容包括文笔峰 110kV 变电站新建工程、吉卫~文笔峰 110kV 线路工程、110kV 猫吉线#049 拆除工程，本项目基本组成情况见 2-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 花垣县文笔峰 110kV 输变电工程建设内容一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">建设内容</th> <th style="width: 10%;">项 目</th> <th style="width: 50%;">规 模</th> <th style="width: 20%;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">文笔峰 110kV 变电站新建工程</td> <td>本期建设规模</td> <td>采用户外布置型式，本期建设 1×31.5MVA 主变、110kV 出线 1 回。主变装设 4.0Mvar 无功补偿装置，站区围墙内占地面积 5240m<sup>2</sup>（约 7.86 亩）。</td> <td>新建</td> </tr> <tr> <td>电压等级 (kV)</td> <td style="text-align: center;">110</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="7">吉卫~文笔峰 110kV 线路工程</td> <td>线路路径长度 (km)</td> <td>新建线路路径全长约 14.69km，全线均按单回路架设。</td> <td></td> </tr> <tr> <td>使用杆塔数量 (基)</td> <td>新建单回杆塔 48 基，其中新建双回路转角塔 1 基（拆除原猫吉线#049 单回转角塔）、单回路 47 基；利旧 110kV 猫吉线#050~#051 双回路铁塔 2 基（原预留一回）。</td> <td>新建、利旧</td> </tr> <tr> <td>导线型号</td> <td>1×JL/G1A-240/55、40 型钢芯铝绞线</td> <td></td> </tr> <tr> <td>架设方式</td> <td style="text-align: center;">单回路架空</td> <td></td> </tr> <tr> <td>杆塔型式</td> <td>采用国网公司通用设计的 1A8 模块杆塔和湖南省内具有成熟运行经验的杆塔模块</td> <td></td> </tr> <tr> <td>地形分布 (%)</td> <td style="text-align: center;">山地 60%，丘陵 40%。</td> <td></td> </tr> <tr> <td>110kV 猫吉线 #049 拆除工程</td> <td>本期拆除工程</td> <td>拆除现有 110kV 猫吉线#049 单回转角塔 1 基</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">环保工程</td> <td>公用工程</td> <td>给排水</td> <td>消防设施、供水设施、排水设施、站内道路</td> <td>新建</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"></td> <td>污水处理</td> <td>本工程采用无人值班设计</td> <td>新建</td> </tr> <tr> <td>事故油池</td> <td>设事故油池 1 座（27m<sup>3</sup>），收集主变压器事故油，可容纳主变全部油量。</td> <td>新建</td> </tr> <tr> <td></td> <td>危险废物暂存间</td> <td>本工程新建危险废物暂存间（26m<sup>2</sup>）</td> <td>新建</td> </tr> </tbody> </table>			建设内容	项 目	规 模	备注	文笔峰 110kV 变电站新建工程	本期建设规模	采用户外布置型式，本期建设 1×31.5MVA 主变、110kV 出线 1 回。主变装设 4.0Mvar 无功补偿装置，站区围墙内占地面积 5240m <sup>2</sup> （约 7.86 亩）。	新建	电压等级 (kV)	110		吉卫~文笔峰 110kV 线路工程	线路路径长度 (km)	新建线路路径全长约 14.69km，全线均按单回路架设。		使用杆塔数量 (基)	新建单回杆塔 48 基，其中新建双回路转角塔 1 基（拆除原猫吉线#049 单回转角塔）、单回路 47 基；利旧 110kV 猫吉线#050~#051 双回路铁塔 2 基（原预留一回）。	新建、利旧	导线型号	1×JL/G1A-240/55、40 型钢芯铝绞线		架设方式	单回路架空		杆塔型式	采用国网公司通用设计的 1A8 模块杆塔和湖南省内具有成熟运行经验的杆塔模块		地形分布 (%)	山地 60%，丘陵 40%。		110kV 猫吉线 #049 拆除工程	本期拆除工程	拆除现有 110kV 猫吉线#049 单回转角塔 1 基		环保工程	公用工程	给排水	消防设施、供水设施、排水设施、站内道路	新建		污水处理	本工程采用无人值班设计	新建	事故油池	设事故油池 1 座（27m <sup>3</sup> ），收集主变压器事故油，可容纳主变全部油量。	新建		危险废物暂存间	本工程新建危险废物暂存间（26m <sup>2</sup> ）	新建
建设内容	项 目	规 模	备注																																																		
文笔峰 110kV 变电站新建工程	本期建设规模	采用户外布置型式，本期建设 1×31.5MVA 主变、110kV 出线 1 回。主变装设 4.0Mvar 无功补偿装置，站区围墙内占地面积 5240m <sup>2</sup> （约 7.86 亩）。	新建																																																		
	电压等级 (kV)	110																																																			
吉卫~文笔峰 110kV 线路工程	线路路径长度 (km)	新建线路路径全长约 14.69km，全线均按单回路架设。																																																			
	使用杆塔数量 (基)	新建单回杆塔 48 基，其中新建双回路转角塔 1 基（拆除原猫吉线#049 单回转角塔）、单回路 47 基；利旧 110kV 猫吉线#050~#051 双回路铁塔 2 基（原预留一回）。	新建、利旧																																																		
	导线型号	1×JL/G1A-240/55、40 型钢芯铝绞线																																																			
	架设方式	单回路架空																																																			
	杆塔型式	采用国网公司通用设计的 1A8 模块杆塔和湖南省内具有成熟运行经验的杆塔模块																																																			
	地形分布 (%)	山地 60%，丘陵 40%。																																																			
	110kV 猫吉线 #049 拆除工程	本期拆除工程	拆除现有 110kV 猫吉线#049 单回转角塔 1 基																																																		
环保工程	公用工程	给排水	消防设施、供水设施、排水设施、站内道路	新建																																																	
		污水处理	本工程采用无人值班设计	新建																																																	
		事故油池	设事故油池 1 座（27m <sup>3</sup> ），收集主变压器事故油，可容纳主变全部油量。	新建																																																	
	危险废物暂存间	本工程新建危险废物暂存间（26m <sup>2</sup> ）	新建																																																		

### 1.1 文笔峰 110kV 变电站新建工程概况

文笔峰 110kV 变电站采用户外布置型式，本期建设 1×31.5MVA 主变、110kV 出线 1 回。主变装设 4.0Mvar 无功补偿装置，站区围墙内占地面积 5240m<sup>2</sup>（约 7.86 亩）。

### 1.2 110kV 猫吉线#049 拆除工程概况

本工程拆除现有 110kV 猫吉线#049 单回转角塔 1 基，现有 110kV 猫吉线为正常运行状态。

### 1.3 吉卫~文笔峰 110kV 线路工程概况

线路起于已建吉卫 110kV 变电站 1Y 间隔（建设内容不含吉卫 110kV 变扩建出线间隔），止于待建文笔峰变电站 1Y 间隔。新建线路全长 14.69km，全线均按单回路架设，新建单回杆塔 48 基，其中新建双回路转角塔 1 基（拆除原猫吉线#049 转角塔）、单回路 47 基；利旧 110kV 猫吉线#050~#051 双回路铁塔 2 基（原预留一回）。工程全线位于湘西州花垣县境内。

#### 1.3.1 导线、杆塔、基础

##### 1、导线

本工程 110kV 线路导线选用 1×JL/G1A-240/55、40 钢芯铝绞线，导线基本参数见表 2-2。

表 2-2 线路工程导线基本参数一览表

导线型号	1×JL/G1A-240/55、40
计算截面 (mm <sup>2</sup> )	297.57/277.75
导线直径 (mm)	22.4/21.66
允许载流量 (A)	450

##### 2、杆塔

本工程共使用杆塔 48 基，其中新建单回路耐张塔 13 基、单回路直线塔 34 基、双回路转角塔 1 基（与 110kV 猫吉线共塔）。

本工程主要选用铁塔塔型有：直线塔 1A8-ZMC1、1A8-ZMC2、1A8-ZMC3、1A8-ZMC4、1ZT422；转角塔 1A8-JC1、1A8-JC2、1ZT421、1ZT422、1JT421、1DT421、1D9-SDJC，共 12 种杆型。

本工程线路所经地区为山地时，为减少植被破坏，减少降基土方，减少水土流失，保护环境，自立式角钢铁塔均采用具有全方位高低腿的山地型铁塔。

各型号杆塔使用条件见表 2-3。

表 2-3 杆塔使用条件

塔基号	杆塔型号	呼高 (m)	备注
P1	1D9-SDJC	24	拆除原 110kV 猫吉线#049 转角塔, 新建双回路 P1
P2、P3	1ZT421	33	新建
P4	1ZT421	18	新建
P5	1JT421	18	新建
P6	1ZT421	24	新建
P7	1ZT422	24	新建
P8	1JT421	18	新建
P9	1ZT422	42	新建
P10	1JT421	24	新建
P11	1ZT421	21	新建
P12	1ZT422	30	新建
P13	1ZT422	33	新建
P14	1DT421	21	新建
P15	1JT421	21	新建
P16	1ZT422	30	新建
P17	1ZT421	36	新建
P18	1DT421	15	新建
P19	1A8-ZMC2	33	新建
P20	1A8-JC1	21	新建
P21	1A8-ZMC2	36	新建
P22	1A8-ZMC4	39	新建
P23	1A8-ZMC3	30	新建
P24	1A8-ZMC3	30	新建
P25	1A8-ZMC2	30	新建
P26	1A8-ZMC4	39	新建
P27	1A8-JC1	30	新建
P28	1A8-ZMC1	30	新建
P29	1A8-ZMC1	27	新建
P30	1A8-ZMC2	30	新建
P31	1A8-JC1	30	新建
P32	1A8-ZMC2	33	新建
P33	1A8-ZMC1	30	新建
P34	1A8-JC2	24	新建
P35	1A8-ZMC1	30	新建
P36	1A8-ZMC1	27	新建
P37	1A8-ZMC2	33	新建

P38	1A8-ZMC4	42	新建
P39	1A8-JC1	21	新建
P40	1A8-ZMC2	36	新建
P41	1A8-ZMC4	51	新建
P42	1A8-ZMC2	36	新建
P43	1A8-ZMC1	15	新建
P44	1A8-JC2	21	新建
P45	1A8-ZMC1	30	新建
P46	1A8-ZMC1	24	新建
P47	1A8-JC2	27	新建
P48	1GGD-GDJ1	15	新建
Y50	1D9-SDJC	24	原 110kV 猫吉线#050 双路塔
Y51	1D9-SDJC	24	原 110kV 猫吉线#051 双路塔

### 3、基础

本工程沿线以山地、丘陵为主，本工程基础采用掏挖基础、挖孔桩基础 2 种形式。

## 总平面及现场布置

### 1、文笔峰 110kV 变电站新建工程

根据初步设计资料可知，文笔峰 110kV 变电站为户外变电站，变电站位于麻栗场镇金牛村，采用实体围墙，变电站围墙内平面布置为矩形；东西约长 80m，南北约长 65.5m。进站道路由东南侧引入。110kV 配电装置采 AIS 设备户外中型双列布置于站区北侧。35kV 配电装置采用 AIS 设备户外半高型布置于站区东侧；10kV 配电装置采用中置高压开关柜户内单列布置于站区南侧的综合楼内，电缆进线，电缆出线，二次设备室与高压室贴邻，布置于综合楼。110kV 主变压器户外布置于 110kV 与 10kV 配电室之间，10kV 无功补偿装置布置于变电站西侧。

变电站进站大门位于站区东南侧，变电站内设 4m 宽环形主运输道路。事故油池布置于站区西侧，危废暂存间位于西北侧，变电站的消防水源由水井提供，设置成品消防间。站内空隙场地采用满铺碎石处理，站址局部绿化。

110kV 架空线由站址北侧高压走廊方向出线。文笔峰 110kV 变电站总平面布置见附图 2。

### 2、110kV 猫吉线#049 拆除工程

本工程拆除现有 110kV 猫吉线#049 单回转角塔 1 基。

	<p><b>3、吉卫~文笔峰 110kV 线路工程</b></p> <p>(1) 路径方案描述</p> <p>本工程为新建吉卫~文笔峰 110kV 线路工程，新建线路由已建的吉卫 110kV 变电站 110kV 侧 2Y 间隔向西北出线左转向西方向走线，双回走线至原猫吉线 49#塔附近，在此右转，单回架线向北偏西走线 2282m，至排鲁附近，接着右转向北偏东走线 1391m，至大排吾村附近，接着线路右转继续向东偏北走线 1479m，经洞里至牛皮村附近后左转向北偏东走线 5228m，线路经贝子坨、大兴村至小新寨附近，接着线路右转继续沿东北方向走线 2703m，经透喜、朋岩村至下坝附近，右转继续沿东方向走线 1034m，然后大角度右转走线进入文笔峰 110kV 变电站 110kV 出线侧 1Y 间隔。工程全线位于花垣县境内。</p> <p>(2) 牵张场地的布设</p> <p>本工程共设置 6 处牵张场地，每处牵张场地占地约 250m<sup>2</sup>，共占地 1500m<sup>2</sup>。</p> <p>(3) 施工临时道路</p> <p>本工程线路沿线交通状况较好，无需修筑施工临时道路，利用已有道路运输设备、材料等。</p> <p>(4) 施工营地的布设</p> <p>工程施工人员租住附近民房，不另行设置施工营地。</p>
<p><b>施工方案</b></p>	<p><b>1、施工组织</b></p> <p>(1) 施工用水</p> <p>施工用水主要包括生产用水、生活用水。生产用水包括现场施工用水、施工机械用水。生活用水包括施工现场生活用水和生活区生活用水。混凝土养护方式暂时考虑采用节水保湿养护膜进行养护，塔基基础混凝土养护可采用水车拉水。施工用水采用机井取水。</p> <p>(2) 施工电源</p> <p>本期变电站施工电源取自变电站站外，麻栗场 372 线 6 号杆，本期新立 10kV 高压杆 2 根，新建线路采用 JKLYJ-10-50，路径长 25 米。租借柱上断路器 1 台，户外油浸式柱上变压器 1 台，容量 400kVA。</p> <p>(3) 建筑材料供应</p> <p>根据主体工程设计，本工程开挖土石方 8714m<sup>3</sup>（其中剥离表土 1174m<sup>3</sup>），</p>

回填土石方 8714m<sup>3</sup>（其中回覆表土 1174m<sup>3</sup>），无借方，无弃方。施工所需要混凝土采用商用成品混凝土，塔基施工所需的石料等建筑材料拟向附近符合要求的建材单位购买。

## 2、架空输电线路施工工艺及方法

输电线路工程施工主要有：施工准备、旧杆线拆除、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段，采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

### （1）施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路、施工场地等临时占地的施工。

拆除原铁塔和旧导地线时均为破坏性拆除，所有拆除均进行回收处理。作业程序：工器具准备—导地线拆除—附件拆除—打拉线（绞磨安装）—拆除—恢复现场。

工程所需材料均为当地正规销售点购买，采用汽车、人力等方式运输。本工程沿线主要为城市道路，交通条件总体较好。

在塔基施工过程中需设置施工场地，即施工临时用地，用来临时堆置土方、材料和工具等。在施工准备阶段对施工场地范围内的植被等进行清理，便于施工器械和建材的堆放。考虑输电线路施工时间较短，施工生活用地可采取租用附近民房，不设施工营地。

牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，且地形应平坦开阔，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。在施工准备阶段对拟作牵张场地范围内的林草等进行清理，便于安置牵引机和张力机。

### （2）基础施工

本工程线路杆塔基础为掏挖式基础和人工挖孔桩基础，基础开挖主要利用机械和人工施工。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好支护以及临时堆土的处理，避免坑内积水，最大限度减少弃土，避免影响周围环境和破坏植被，基坑开挖好后尽快浇筑混凝土。

塔基区临时堆土周边采用填土草袋进行拦挡，草袋挡墙横截面设计为上底宽 0.5m、下底宽 1.0m、高 0.5m 的梯形断面。堆土表面采用塑料彩条布进行临时苫盖，施工完毕后产生的多余弃渣平铺在塔基范围内。草袋填筑不另行拆除，可用于回填。

### （3）铁塔组立及架线施工

#### ①铁塔组立

根据杆塔结构特点及自垂采用内悬浮外拉线抱杆方式组立杆塔。

## ②架线及附件安装

导线应采用无人机进行导引绳展放，无人机展放导引绳是利用无人机作为牵引设备和专用小型张力机相互配合，进行“一牵一张”张力展放的方法。在展放过程中，利用无人机牵引导引绳逐基通过放线段塔顶，塔上人员通过专用工具将导引绳置入塔顶的朝天滑车轮槽中，逐次完成每基杆塔的操作。

张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工阶段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。

## 3、变电站施工工艺与方法

变电站施工主要包括场地平整及建构筑物基础开挖建设，具体施工工艺如下：

### (1) 场地平整

场平前先将变电站范围的建筑物全部拆除，然后将植被进行移栽或砍伐，清除树木根系，再用推土机将变电站范围内表土剥离，临时堆放于变电站站址内的空地上，表土用编织袋挡墙拦挡，防尘网覆盖。表土剥离后先采用挖掘机进行开挖，并同时对方区砌筑浆砌石挡墙进行拦挡，后采用自卸车运土，推土机推平，并使厚度满足要求，振动碾压密实，尽可能减少土方施工工程量。填方区若需设置护脚挡墙须在填土前先砌筑挡墙，后回填土石，挖方区挖完后必要时也需砌筑挖方挡墙，并及时对挖方区和填方区边坡砌筑护坡，维护边坡稳定，减少水土流失。

### (2) 基础开挖、回填

本项目建设中，需要基础开挖的建筑物有：配电装置室等。基础开挖采用挖掘机施工，人工辅助施工，后期采用挖掘机回填、平整、压实。

### (3) 管道施工

外排管道施工中最大开挖深 2.0m，拟采用小型轮式挖掘机沿管道线路开挖后将开挖土方临时堆存在管沟旁。管道安装采用起重机吊装。后期采用小型轮式挖掘机回填。

供水管道采用人工开挖管沟，开挖土方临时堆存在管沟旁，管沟开挖后，安装供水管，人工回填管沟。

### (4) 道路工程

	<p>本项目道路工程为进站道路和站内道路，道路采用沥青混凝土路面。进站道路需从站内区调运土方回填并对路面平整，并同时对面进行混凝土浇筑。站内道路待站区施工完成后进行混凝土浇筑。</p> <p><b>4、施工时间及建设周期</b></p> <p>本工程计划于 2024 年 6 月开工，2024 年 12 月建成投产。</p>
其他	无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

本工程运营期的主要环境影响为电磁环境、声环境。为了解工程所在区域的电磁环境、声环境、地表水环境和生态现状，对该区域的环境质量现状进行了调查分析。

#### 1、生态环境现状

本工程文笔峰变电站站址位于湘西州花垣县麻栗场镇金牛村。根据现场调查，站址周边主要分布有以松、杉树、杂草、灌木丛及毛竹等，地表植被主要为农业植被。站址区域主要土地利用性质主要为林地、旱地。

吉卫~文笔峰 110kV 线路工程沿线以山地、丘陵为主，木本植物主要有湿地松、马尾松、香樟、杉树、梧桐等，林下灌木和草本层有继木、野菊花、盐肤木、构树、芒、蕨、菴草等。根据现场踏勘和调查、资料收集可知，本项目周边动物主要有鸡、鸭、猪等家禽；蛇、蛙、壁虎等爬行动物；麻雀、杜鹃、喜鹊等鸟类。

根据《国家重点保护野生植物名录》、《国家重点保护野生动物名录》、《湖南省地方重点保护野生植物名录》、《湖南省重点保护野生动物名录》和《中国生物多样性红色名录》等相关资料确定，评价范围内未发现国家及地方重点保护野生动植物，极危、濒危和易危物种，极小种群物种，特有种以及古树名木等分布。

工程区域自然环境概况见图 3-1。

生态环境现状



拟建变电站站址周边环境现状



110kV 吉卫变电站周边环境现状



拟建 110kV 线路工程植被现状

图 3-1 拟建项目周边环境现状

## 2、电磁环境质量现状

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

### 2.1 文笔峰 110kV 变电站新建工程

文笔峰 110kV 变电站站址中心点工频电场强度为 0.53V/m，工频磁感应强度为 0.0129 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的限值标准要求。

### 2.2 吉卫~文笔峰 110kV 线路工程

拟建 110kV 线路工程沿线敏感目标工频电场强度监测值范围为 0.23V/m~123.82V/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.0053 $\mu$ T~0.1304 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的限值标准要求。

## 3、声环境质量现状

### 3.1 监测布点原则

(1) 文笔峰 110kV 变电站新建工程：对拟建变电站站址和评价范围内

的声环境敏感目标分别进行布点监测。

(2) 输电线路工程：对拟建线路沿线评价范围内各环境敏感目标分别布点监测。

### 3.2 监测布点

(1) 文笔峰 110kV 变电站新建工程：对变电站拟建站址四周各布设 1 个监测点，共 4 个监测点（变电站站址四侧评价范围无声环境敏感目标）。

(2) 输电线路工程：对沿线评价范围内具有代表性的各声环境敏感目标分别布点监测，共布设 12 个监测点。

### 3.3 监测点位

(1) 文笔峰 110kV 变电站新建工程：监测点位位于拟建站区四侧边界处，监测点距离地面高度 1.2m 以上。

(2) 输电线路工程：线路噪声的监测点布设在距边导线地面投影外两侧评价范围内，监测点高度为距离地面 1.2m 以上。

(3) 监测时间及频次：时间：2024 年 3 月 30 日；频次：昼、夜间各监测一次。

(4) 监测仪器和方法

监测方法：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中监测方法进行。

测量仪器 AWA6228+声级计，仪器检定合格且在有效期内。监测设备参数见表 3-1。

表 3-1 声环境监测仪器检定情况表

设备名称	多功能声级计	声校准器
仪器型号	AWA6228+	AWA6221A
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司	杭州爱华仪器有限公司
检定单位	方圆检测认证集团有限公司	方圆检测认证集团有限公司
证书编号	JZ2024155WL0048	JZ2024155WL0049
有效期至	2025 年 2 月 28 日	2025 年 2 月 28 日

(5) 噪声现状监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 3-2。

表 3-2 本工程拟建线路周边声环境监测结果（单位：dB（A））

序	点位	测值[Leq]	标准值	标准
---	----	---------	-----	----

			昼间	夜间	昼间	夜间		
<b>一、文笔峰 110kV 变电站新建工程</b>								
1	文笔峰 110kV 变 电 站 新 建 工 程	拟建变电站东厂界外 1m	47	39	60	50	GB3096-2008 中 2 类	
2		拟建变电站南厂界外 1m	42	37	60	50		
3		拟建变电站西厂界外 1m	47	37	60	50		
4		拟建变电站北厂界外 1m	41	38	60	50		
<b>二、吉卫~文笔峰 110kV 线路工程</b>								
1	吉卫镇吉卫村 1 组马女士家门口		47	38	55	45	GB3096-2008 中 1 类	
2	吉卫镇吉卫村 1 组林先生家门口		43	40	55	45		
3	花垣县兴居农业开发有限公司办公室门口		48	39	55	45		
4	吉卫镇状元星幼儿园		44	38	55	45		
5	吉顺米业有限责任公司厂门口		46	40	55	45		
6	吉卫镇吉卫汽修厂门口		46	39	55	45		
7	吉卫镇吉卫村居民房（在建）		44	38	55	45		
8	吉卫镇吉卫村 1 组曾静家门口		44	39	55	45		
9	石栏镇石栏村居民木质房门口		44	40	55	45		
10	石栏镇石栏村 2 组吴树昌家门口		49	40	55	45		
11	石栏镇石栏村 8 组龙生文家门口		41	39	55	45		
12	石栏镇石栏村 8 组龙先生家门口		40	37	55	45		
<b>(6) 监测结果分析</b>								
<b>①文笔峰 110kV 变电站新建工程</b>								
文笔峰 110kV 变电站站址四周昼间噪声监测值范围为 41dB(A)~47dB(A)、夜间噪声监测值范围为 37dB(A)~39dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。								
<b>②吉卫~文笔峰 110kV 线路工程</b>								
架空线路沿线位于 1 类声环境功能区的环境现状昼间噪声监测值范围为 40~49dB(A)，夜间噪声监测值范围为 37~40dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。								
<b>4、地表水环境现状</b>								
本项目评价范围内不涉及饮用水水源保护区。本项目施工期废水经沉淀后回用，运营期生活污水经化粪池处理后定期清掏。根据《环境影响评价								

	<p>技术导则《地表水环境》(HJ2.3-2018)中的标准,本项目评价等级为三级B,可不开展补充监测,故本次环评不对地表水进行监测。</p> <p><b>5、大气环境现状</b></p> <p>《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中规定:根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况,判断项目所在区域是否属于达标区。</p> <p>本工程位于湘西土家族苗族自治州花垣县,根据湘西土家族苗族自治州2023年11月发布的《关于2022年12月暨1-12月全州县市环境质量状况的通报》,湘西自治州空气质量在全省14个地州市排名第一。1-12月,全州8个县市平均优良天数比例为96.6%,无严重污染天。</p> <p>本项目所处的湘西土家族苗族自治州花垣县空气质量优良,环境空气质量达标。</p>
<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p><b>1、相关工程环保手续办理情况</b></p> <p>/。</p> <p><b>2、与本项目有关的原有污染情况</b></p> <p>电磁环境:本拟建线路周边在运输变电线路产生的工频电场、工频磁场是现有主要电磁环境污染源。</p> <p>声环境:拟建变电站及输电线路周边道路的社会生活噪声、交通噪声为本项目建设区域的主要原有噪声污染源。</p> <p><b>3、与本项目有关的主要环境问题</b></p> <p>根据现场踏勘和调查,本项目输电线路经过地带主要为山地、丘陵,变电站占地现状为工业用地,区域环境状况较好。根据现场监测,拟建变电站及线路沿线工频电场、工频磁场和噪声均满足相应的国家标准。</p>
<p>生态环境保护目标</p>	<p><b>1、环境敏感区</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022),生态敏感区包括法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。其中,法定生态保护区包括:依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域;重要生境包括:重要物种的天</p>

然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

经调查核实，本工程不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中定义的生态敏感区，无生态环境敏感目标。

## 2、电磁环境、声环境保护目标

电磁环境保护目标主要是变电站周围、输电线路附近的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物；声环境保护目标主要是变电站周围、输电线路附近的住宅、学校、医院、机关、科研单位等对噪声敏感的建筑物或区域。根据现场调查，本工程评价范围内电磁环境和声环境敏感保护目标情况详见表 3-3。

表 3-3 本工程电磁环境保护目标调查表

序号	行政区域	环境敏感目标名称	方位及距站址围墙/距边导线地面投影最近水平距离/m	功能、数量	建筑物楼层、结构、高度	导线对地高度	影响因子
<b>一、文笔峰110kV变电站新建工程</b>							
评价范围内无电磁和声环境敏感目标。							
<b>二、吉卫~文笔峰110kV线路工程</b>							
1	花垣县吉卫镇	吉卫村1组马女士家	东侧约3m	住宅、1栋	2层尖顶、8m	约24m	E、B、N
2	吉卫镇	吉卫村1组林先生家	西侧约20m	住宅、1栋	2层尖顶、8m	约24m	E、B、N
3	吉卫镇	花垣县兴居农业开发有限公司	西侧约30m	办公、1栋	1层尖顶、4m	约24m	E、B、N
4	吉卫镇	状元星幼儿园	西侧约16m	学校、1栋	3层尖顶、11m	约22m	E、B、N
5	吉卫镇	吉顺米业有限责任公司	跨越	厂房、1栋	2层尖顶、10m	约22m	E、B、N
6	吉卫镇	吉卫汽修厂	南侧约2m	住宅、3栋	1层尖顶、6m 3层尖顶、11m	约20m	E、B、N
7	吉卫镇	吉卫村居民房（在建）	北侧约10m	住宅、1栋	2层尖顶、8m	约20m	E、B、N
8	吉卫镇	吉卫村1组曾静家	跨越	住宅、1栋	3层尖顶、11m	约20m	E、B、N

9	石栏镇	石栏村居民	东侧约14m	住宅、1栋	1层尖顶、6m	约20m	E、B、N
10	石栏镇	石栏村2组 吴树昌	西侧约30m	住宅、1栋	2层尖顶、8m	约20m	E、B、N
11	石栏镇	石栏村8组 龙生文	东侧约13m	住宅、1栋	1层尖顶、6m	约36m	E、B、N
12	石栏镇	石栏村8组 龙先生	西侧约30m	住宅、1栋	1层尖顶、6m	约36m	E、B、N

注：1、表中 E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声；2、目前新建线路尚处于前期阶段，在实际设计施工时可能会对上表中新建线路进一步优化，因此上表中新建线路与敏感点的距离可能发生变化。

### 3、水环境保护目标

依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水环境保护目标指饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。本项目不涉及敏感的水环境保护目标。

评价标准	环境	<p><b>1、工频电磁场</b></p> <p>本工程为交流输变电项目，电磁场频率为 50Hz。根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），居民区域工频电场强度限值为：4000V/m；磁感应强度限值为：100μT；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>
	质量标准	<p><b>2、区域声环境</b></p> <p>执行《声环境质量标准》（GB3096-2008），具体执行情况如下： 变电站工程：变电站区域执行 2 类标准。 线路工程：线路环境敏感目标执行 1 类标准（位于农村区域）。</p>

	<p><b>1、工频电磁场</b></p> <p>居民区域执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100<math>\mu</math>T 的标准限值。</p> <p>架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 10kV/m 的标准限值。</p> <p><b>2、固体废物</b></p> <p>《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）、危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。</p> <p><b>3、噪声</b></p> <p>施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。</p> <p>运营期 110kV 变电站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。</p>
其他	<p><b>1、评价范围</b></p> <p><b>1.1 电磁环境</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 变电站电磁环境影响评价范围为厂界外 30m 范围内；架空线路电磁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><b>1.2 声环境</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），“满足一级评价的要求，一般以建设项目边界向 200m 为评价范围，二、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。”根据本项目主要噪声源源强及随距离衰减的情况，110kV 变电站噪声衰减至围墙外 50m 时，其噪声贡献值已不会对背景噪声构成增量影响，因此本报告中，110kV 变电站的声环境评价范围为变电站厂界外 50m。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），架空线路的声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m。</p> <p><b>1.3 生态环境</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目变电站</p>

生态影响评价范围为围墙外 500m 范围内区域，输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

## **2、总量**

该项目是输变电工程，目前仅有工频电磁场、噪声的排放，建议不设总量控制指标。

输电线路运营期不产生废水、废气。

## 四、生态环境影响分析

### 4.1 施工期工艺流程

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。变电站施工大致流程为场地平整、建构筑物建设、电气设备安装以及场地绿化。线路施工大致流程为基础施工，包括铁塔基础开挖、浇筑、回填等，开挖完成后，线路杆塔组立和架线施工，施工完成后，对基面进行绿化防护。工程竣工后进行验收，最后投入运营。本工程施工期工序流程见图 4-1 及 4-2。

施工期  
生态环境  
影响分析

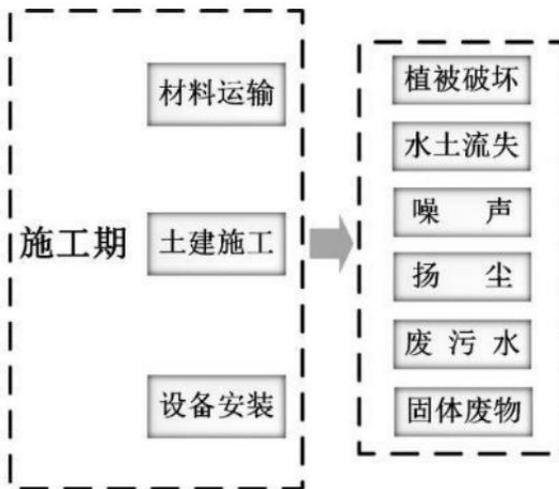


图 4-1 变电站施工期工艺流程图

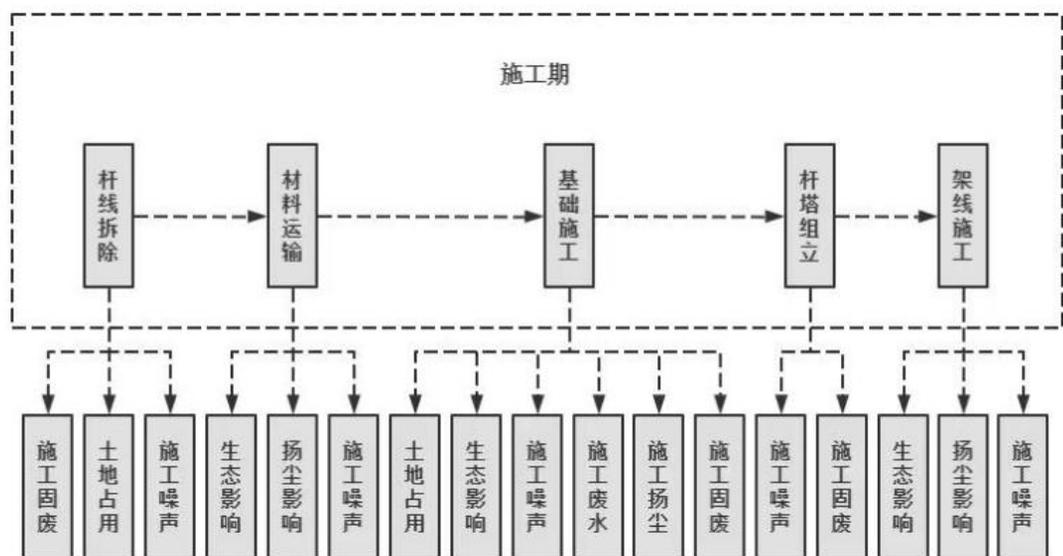


图 4-2 输电线路施工期工艺流程图

## 4.2 施工期声环境影响分析

### (1) 噪声源

变电站施工期在挖填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、混凝土搅拌机、汽车等，噪声水平为 60~85dB(A)。

输电线路施工期在杆塔基础开挖时挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等，这些施工设备运行时会产生噪声。另外，在架线过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也会产生一定的机械噪声，线路施工噪声源声级值一般为 70dB(A)。

### (2) 声环境影响分析

#### ① 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，L1、L2—为与声源相距 r1、r2 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 4-1。

表 4-1 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)	1	10	15	30	80	100	150
未设置拦挡设施噪声贡献值 dB(A)	69	61	59	54	44	45	41
设置拦挡设施噪声贡献值 dB(A)	64	56	54	49	43	40	36
施工场界噪声标准 dB(A)	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)						

注：按最不利情况假设施工设备距场界 5m，拦挡措施隔声效果为 5dB。

由上表可知，新建变电站施工场界噪声贡献值为 69dB(A)，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中昼间 70dB(A) 的要求，但夜间仍不能满足施工场界噪声标准限值的要求，因此变电站施工过程中应采取必要的噪声防护措施(夜间不施工)，减少对外环境的影响。

#### ② 输电线路声环境影响分析

架空线路工程杆塔基础施工、杆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环境敏感目标产生影响。但

由于杆塔基础占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单位杆塔基础施工周期一般在 2 个月以内、施工作业时间一般在 1 周以内，且夜间一般不进行施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

### (3) 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住宅、办公楼、幼儿园等。

#### **施工期噪声防治措施：**

项目在施工期必须做好隔声降噪的措施，防止噪声扰民。评价要求施工时将搅拌机、挖掘机、牵张场等强噪声设备，布置在远离敏感点的地方，通过消声和减振等降噪措施，保证场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。评价对施工特提出以下要求：

①工程在施工时，将主要噪声源，布置在远离敏感点的地方，同时尽量采用低噪声设备，合理安排施工时间，避免夜间和午间休息时施工，如必须夜间施工，需征得当地环保主管部门同意。

②施工期间应当注意运输建材车辆通往施工现场对沿途居民的影响，采取防范措施减少对居民点影响，途经居民密集区时禁止鸣笛和减缓车速。

施工期噪声影响具有暂时性，随着施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。

## **4.3 施工期环境空气影响分析**

### (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施工、杆塔基础开挖、土建施工的场地平整等土石方工程、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，输变电工程的基础开挖和土石方运输都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物（TSP）明显增加。

## (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电磁环境敏感目标。

## (3) 施工扬尘影响分析

### ① 变电站工程

变电站施工时，由于土石方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当施工期结束，此问题亦会消失。

### ② 输电线路工程

新建输变电工程，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，当施工期结束，影响亦会消失。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。

## 4.4 施工废水环境影响分析

### (1) 废水污染源

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。

输电线路单个塔基施工人员约需 5 人，施工时间约 4 个月；变电站施工人员需 50 人（高峰期），施工时间约 6 个月，施工人员生活用水系数按 150L/人·d，生活污水系数按 0.8 计算，经核算，项目线路施工人员生活用水量约 0.75m<sup>3</sup>/d，生活污水产生量约为 0.6m<sup>3</sup>/d；变电站施工生活用水量约为 7.5m<sup>3</sup>/d，生活污水产生量约为 6m<sup>3</sup>/d。施工人员租用附近民房，产生的少量生活污水利用民房内现有污水处理设施处理。

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，类比同类型项目浓度分别约为 SS：500mg/L、石油类：80mg/L。施工废水经处理后回收利用，不外排。

## (2) 废水影响分析

在严格落实相应环保措施的基础上，施工过程中产生的废水不会对周围水环境产生不良影响。

### 4.5 施工固体废物环境影响分析

#### (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建筑垃圾、弃土弃渣、拆除杆塔产生的塔材、导线、金具、绝缘子等以及施工人员的生活垃圾。施工产生的建筑垃圾、弃土弃渣若不妥善处置则会造成水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置不仅污染环境而且破坏景观。

根据项目水土保持方案可知，输电线路施工基本实现土石方平衡，无大量弃土产生。变电站及进站道路总挖方为8714万m<sup>3</sup>（含剥离表土1174m<sup>3</sup>），总填方为8714m<sup>3</sup>（含剥离表土1174万m<sup>3</sup>），无借方，无弃方。

变电站表土堆放于主体工程厂区表土临时堆场，用于后期变电站及周边绿化。表层土是进行生态恢复的宝贵土壤资源，因此在填方时要求对表层土壤采取表层剥离、就近设置临时堆置点堆置，并上覆土工布以防止雨水冲刷造成水土流失，填方结束后将表层土回填，以保证使用结束后土壤生态能尽快恢复。施工单位在堆渣前，需剥离渣场表土，并清除树根、草皮等，避免树根、草皮等腐烂后在原地面与堆渣体间形成软弱夹层。杆塔拆除产生的塔材、导线、金具、绝缘子等交由电力公司物资部处置。

在采取相应环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生影响。

### 4.6 施工期生态环境影响分析

施工期对生态环境的影响主要表现在土地占用、地表植被破坏、野生动物惊扰等方面。

#### 1、变电站施工期生态环境影响分析

本工程变电站围墙内占地面积为 5240m<sup>2</sup>，占地类型为荒地。

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在施工过程中，土壤植被被破坏，加大土壤暴露程度；泥土转运装卸作业过程中的撒漏，都可能造成施工过程中的水土流失。在施工场地上，雨水径流以“黄泥水”的形式进入排水沟，“黄泥水”沉积后将会堵塞排水沟，对周围排水系统产生影响。施工期建设单位通

过落实主体工程的水保方案各项水土保持措施，将极大程度的减轻项目施工对区域生态环境造成的影响。

## 2、输电线路施工期生态环境影响分析

### (1) 土地占用影响分析

输电线路施工占地分散，永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，单个塔基占地面积小，对植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为建筑材料堆放、施工便道等对植被的压占，牵张场对荒草地的占用以及施工人员对植被的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，建筑材料尽量堆放在塔基征地范围内，施工便道尽量利用已有道路或原有路基上拓宽，牵张场地每 2-3km 才设置一处，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) 对植物资源的影响分析

#### ①对普通植物资源的影响

输电线路施工过程中如铁塔基础开挖、建筑材料堆放、铁塔组立、架线、施工人员践踏等将对评价区内的植物资源产生不同程度的影响。在种类绝对数目上，受影响最大的很可能是那些种类上较多、分布较为普遍的科、属植物。但由于建设区域的自然植被受人为长期干扰、破坏，其生物多样性程度以及生态价值已经大大降低。本工程塔基永久占地及施工临时占地占用的植被类型主要为低山丘陵杉木、灌木等。本工程占用的植被均为区域植被中常见的种类和优势种，它们在评价区分布广、资源丰富，具有较明显的次生性，且本工程砍伐量相对较少，故对植物资源的影响只是一些数量上的减少，不会对它们的生存和繁衍造成威胁，也不会降低区域植被物种的多样性。

#### ②对重点保护野生植物的影响

本次生态调查中，评价范围内未发现国家级和省级重点保护野生植物及其集中分布区，也未发现有古树名木分布。

### (3) 对动物资源的影响分析

#### ①对一般野生动物资源的影响

工程施工期对评价区内的陆生动物影响主要表现在两个方面：一方面，工程塔基占地、开挖和施工人员活动增加等干扰因素将缩小野生动物的栖息空间，树木的砍伐使动物，食物资源的减少，从而影响部分陆生动物的活动区域、

迁移途径、栖息区域、觅食范围等；另一方面表现在施工人员及施工机械的噪声，引起动物的迁移，使得工程范围内动物种类、数量减少，动物分布发生变化。

#### 1) 对两栖动物的影响

现状调查结果表明，输电线沿线的两栖类动物主要是栖息于灌丛、草地、农地及溪流中。工程占地无水域，仅在两栖类动物栖息地附近施工过程中，可能会扰动附近的两栖动物，因施工点分散，单个塔基施工时间不长，对其影响不大，且施工不涉水，不会对水体构成污染，所以本工程对两栖动物影响较小。

#### 2) 对爬行动物的影响

线路施工过程中如铁塔基础开挖、铁塔组立、架线等将对局部地表植被产生不同程度的破坏和干扰。另外施工时的噪声，也将影响施工范围内爬行动物远离施工地，当工程完成后，它们仍可回到原来的活动区域。

#### 3) 对鸟类的影响

本工程输电线路施工期对鸟类的影响主要表现为:a.施工人员的施工活动对鸟类栖息地环境的干扰和破坏；b.施工机械噪声对鸟类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对鸟类的驱赶；c.施工中由于砍伐树木对鸟类巢穴的破坏。

上述施工活动对鸟类影响，将使得大部分鸟类迁移它处，远离施工区范围。工程施工虽然会使区域鸟类的数量有一定减少，但大多数鸟类会通过飞翔，短距离的迁移来避免工程施工对其造成伤害，在距离工程较远的森林中这些鸟类又会重新相对集中分布。

同时，线路施工规模很小、施工时间短、对生态环境的影响也相对要小，施工结束后，大部分鸟类仍可重新迁回。而对于迁徙的候鸟，由于其飞行速度较快、行动较为灵活机警，很容易避开施工区域，因此所受的影响很小。

#### 4) 对哺乳类的影响

评价范围内的哺乳类以半地下生活型和地面生活型的小型兽类为主。施工过程中如铁塔基础开挖、铁塔组立、架线等将对局部地表植被产生不同程度的破坏和干扰，施工时的噪声，也将影响野生动物远离施工地，因施工点分散，单个塔基施工时间不长，对其影响不大，当工程完成后，它们仍可回到原来的活动区域。

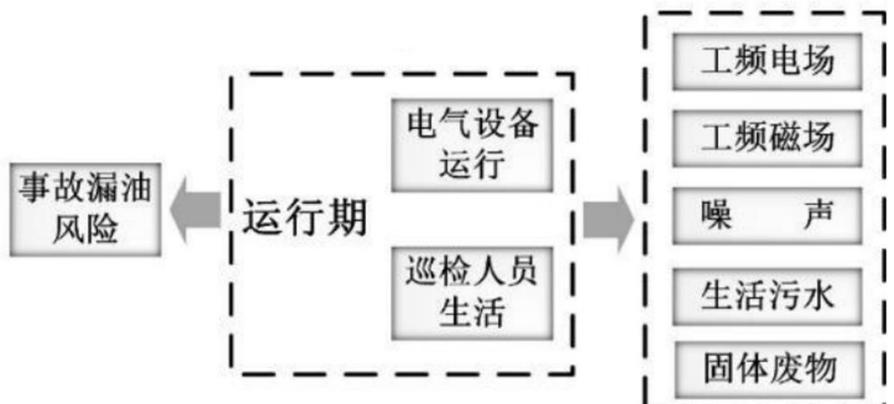
	<p>②对重点保护野生动物的影响</p> <p>本次现场调查中，评价范围内未发现湖南省和国家级重点保护野生动物及其集中栖息地。</p> <p>综上所述：由于工程变电站及路径规划选择时，尽可能靠近现有公路，以方便施工运行，且评价区内受人类活动的影响较大，评价区内野生陆生动物种类相对较少。此外，由于本工程占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工时间短，施工点分散，施工人员少，故工程的建设对野生动物影响范围不大且影响时间较短，因此对各类动物影响较小，并且随着施工结束和区域植被的恢复，它们仍可回到原来的领域。</p> <p><b>4.7 施工期环境影响分析小结</b></p> <p>综上所述，本工程属于普通的高压输变电工程，工程的建设不会改变现有生态系统的格局，对区域生态完整性影响很小，对当地动植物的生存环境、附近生物群落的生物量、物种的多样性均影响较小。在采取相应的生态防护和恢复措施后，本工程对生态环境的影响较小。</p>
<p>运营期生态环境影响分析</p>	<p><b>4.8 运营期工艺流程</b></p> <p>在运营期，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，输变电工程在运营期由于电能的存在将产生工频电场、工频磁场以及电磁性噪声。输变电工程运营期产污节点见图 4-3 及 4-4。</p> 

图 4-3 变电站运营期产污节点图

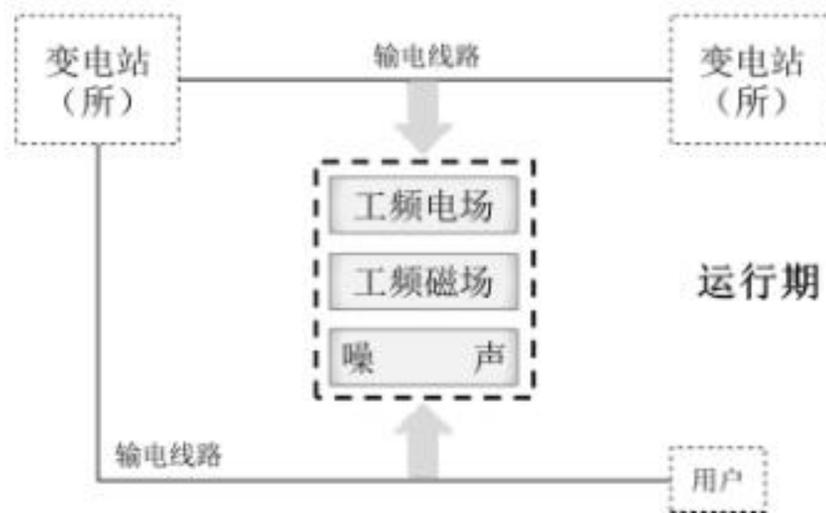


图 4-4 输电线路运营期产污节点图

## 4.9 电磁环境影响分析及评价

### 4.9.1 变电站及输电线路工程

本工程电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价，此处引用该专题评价结论：

通过类比分析、模式预测，本工程投运后，变电站场界四周及 110kV 输电线路评价范围内的工频电场强度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准限值要求。

### 4.10 水环境影响分析

#### 1、变电站工程水环境影响分析

本工程 110kV 变电站为无人值班变电站，仅有值守人员和定期检修人员每次巡检时产生少量生活污水。生活用水量及污水产生量均非常小，类比同类型变电站，110kV 户外站生活污水产生量约为 50m<sup>3</sup>/a。变电站设置有相应体积的化粪池，其设置在站内东南角，变电站生活污水经化粪池处理后定期清掏，对周边水环境无明显影响。

#### 2、输电线路新建工程水环境影响分析

输电线路运营期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

### 4.11 运营期环境空气影响分析

本项目运营期无废气产生，不会对附近大气环境产生影响。

### 4.12 声环境影响分析

## 1、变电站声环境影响分析

本工程 110kV 变电站为全户外式布置，运营期声环境影响采用 NoiseSystem 噪声预测软件进行分析。

### (1) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定本项目声环境影响评价等级为二级。

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2021）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:

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

式中:

$L_{p_i}(r)$  —— 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:

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

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算, 一般可选中心频率为 500HZ 的倍频带作估算。

### 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

$$L_{eq} = 10Lg \left( 10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

式中:

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

$L_{eqb}$ ——预测点的背值，dB (A)；

2) 多个室外声源噪声贡献值叠加计算

①计算声压级

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

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

式中： $t_i$ ——在 T 时间内  $i$  声源工作时间，s；

$t_j$ ——在 T 时间内  $j$  声源工作时间，s；

T——计算等效声级的时间，h；

N——室外声源个数，M 等效室外声源个数。

3) 噪声叠加值计算

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

式中：

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

$L_{eqb}$ ——预测点的背值，dB (A)。

(2) 参数选取

本项目运营期间噪声主要为主变压器、风机等设备运行过程中产生的机械噪声，其噪声主要以中低频为主。

根据设计资料，本工程文笔峰 110kV 变电站为全户外式变电站，主变压器室布置站址中部、综合配电楼的北侧。变电站运营期间的噪声源主要为主变压器、屋顶风机、轴流风机，根据典型主变压器运营期间的噪声类比监测数据及相关设计资料，取较高水平按照距离 110kV 主变压器 1m 处声压级 65dB (A) 进行计算，配电装置室风机 1m 处声压级不超过 65dB (A)。各声源详细参数见表 4-2、表 4-3。

表 4-2 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

单位：dB (A)

序号	声源名称	型号	空间相对位置 (m)			声压级 dB (A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	1#主变	SZ11-	46.4	22.7	2	65	低噪	全天

		31500 /110					声设备	段
2	配电装置室风机 1	/	20.6	11.7	4.5	65	加装消声设备，消声量不低于 5dB (A)	换 气 时
3	配电装置室风机 2	/	26.6	11.7	4.5			
4	配电装置室风机 3	/	32.7	11.7	4.5			
5	配电装置室风机 4	/	40.5	11.7	4.5			
6	配电装置室风机 5	/	46.1	11.7	4.5			
7	配电装置室风机 6	/	50.1	11.7	4.5			

注：声源空间相对位置的相对坐标系对应文笔峰变电站厂界西南角的坐标 (X, Y, Z) 为 (0, 0, 0)，单位 m。

### (3) 声环境敏感目标

由表 3-3 可知，本工程文笔峰变电站周边无声环境敏感目标。

### (4) 预测方案

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，新建变电站的厂界噪声以工程贡献值作为评价量。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噪声贡献值。

### (5) 预测结果

根据本工程变电站总平面布置，本期规模条件下变电站厂界噪声的噪声影响预测计算结果。

根据变电站噪声影响仿真计算结果：地面上方 1.5m 处噪声影响分布图如图 4-5 所示；变电站投运后，厂界噪声预测结果见表 4-3。

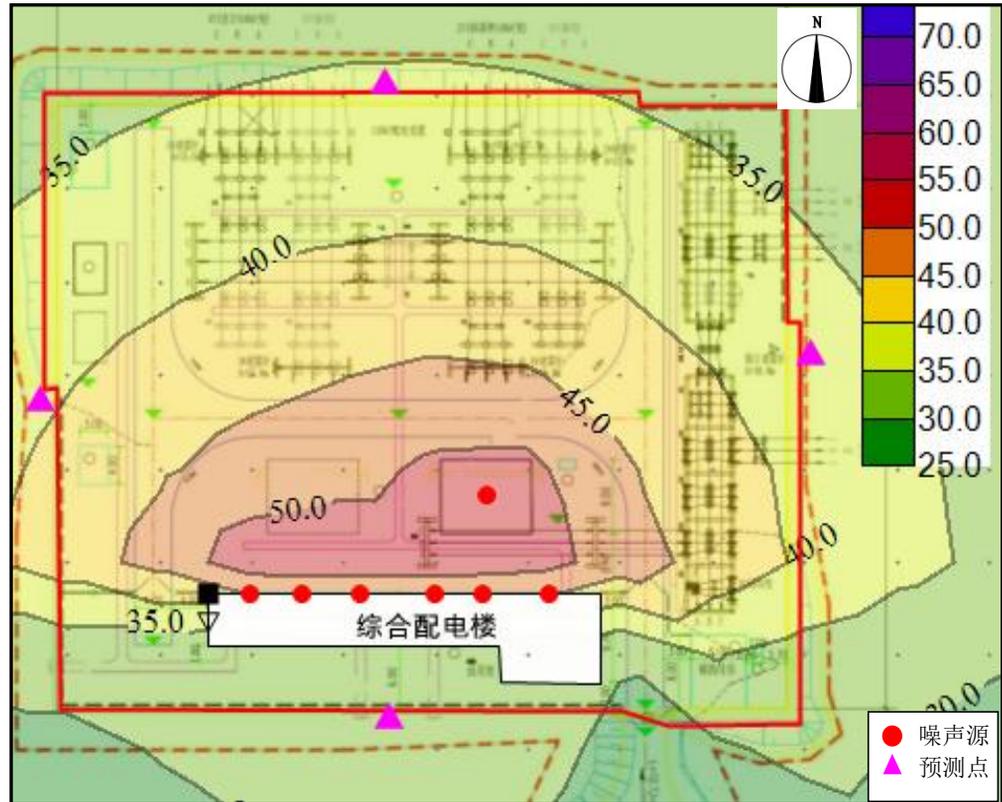


图 4-5 本工程变电站声环境影响预测等声级线图

表 4-3 本工程变电站声环境影响预测结果表 单位：dB(A)

序号	预测点位	最大贡献值	昼间			夜间		
			预测值	评价标准	达标情况	预测值	评价标准	达标情况
1	变电站东侧厂界	37	37	60	达标	37	50	达标
2	变电站南侧厂界	33	33	60	达标	33	50	达标
3	变电站西侧厂界	40	40	60	达标	40	50	达标
4	变电站北侧厂界	36	36	60	达标	36	50	达标

#### (6) 声环境影响评价结论

由表 4-3 可知，在采取消声、减震等声环境保护措施的情况下，文笔峰 110kV 变电站投入运行后，变电站厂界处噪声最大贡献值为 40dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类排放标准要求[昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)]。

#### 2、输电线路声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。

(1) 类比对象

本工程为单回线路，选择 110kV 蒿裕陈线-T 陈线单回路段作为类比对象，类比对象监测基本情况及监测结果引自武汉中电工程检测有限公司《220kV 漳唐线、220kV 澧芦 I 线、220kV 澧芦 II 线、110kV 蒿裕陈线-T 陈线、110kV 巴东 I 线、110kV 巴东 II 线声环境衰减断面验收阶段检测报告》（编号 WHZD-WH2021095O-P2201-01）。本工程输电线路与类比监测输电线路可比性分析见表 4-4。

表 4-4 本工程输电线路与类比监测单回输电线路可比性分析

工程	类比线路	新建线路
线路名称	110kV 蒿裕陈线-T 陈线单回路段	吉卫~文笔峰 110kV 线路工程
地理位置	常德市鼎城区	湘西土家族苗族自治州花垣县
电压等级	110kV	110kV
架设方式	单回	单回
线高	杆塔最低线高约 18m	最低线高约 18m
区域环境	农村	农村

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

(2) 类比监测

1) 类比监测点

110kV 蒿裕陈线-T 陈线 25 号~26 号杆塔断面。

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》（GB 3096-2008）中的规定监测方法进行监测，昼

间、夜间各监测一次。

4) 测量仪器

监测仪器：声级计（AWA6228）、声校准器（AWA6221A）、多功能风速计（Testo410-2）。

5) 监测时间、监测环境

测量时间：2021年10月20日。

气象条件：阴，温度10.1~12.4°C，湿度49.5%~54.3%RH，风速0.5~1.1m/s。

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) 类比监测线路运行工况

类比监测线路运行工况见表4-5。

表4-5 类比监测线路运行工况

线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 P(MW)	无功 Q(MVar)
110kV 蒿裕陈线-T陈线	115.88~116.14	35.96~36.42	-7.12~8.63	1.23~3.14

7) 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4-6。

表4-6 110kV 蒿裕陈线-T陈线类比监测结果

类比线路	测点位置	监测结果 (dB(A))	
		昼间	夜间
110kV蒿裕陈线-T陈线25号~26号杆塔	距线路中心0m	42.8	40.1
	距线路中心1m	42.9	40.6
	距线路中心2m	43.6	40.4
	距线路中心3m (边导线外)	42.7	39.5
	距线路中心5m	43.1	40.5
	距线路中心10m	43.6	40.3
	距线路中心15m	43.2	40.7
	距线路中心20m	42.8	40.1
	距线路中心25m	43.1	39.9
距线路中心30m	42.9	39.7	
敏感目标(常德市鼎城区十美堂镇上河口村)	民房：1F尖顶，边导线外约17m，线高约20m	43.3	40.4

#### 8) 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 高度处断面噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)），且断面变化趋势不明显，说明输电线路的运行噪声对周围声环境背景值几乎不造成影响。另根据以往大量运行线路噪声监测结果，110kV 线路架空线路产生的电磁噪声比较小，其噪声贡献值相对于环境背景噪声基本可忽略，基本不对背景噪声值产生影响。

#### (3) 输电线路声环境影响评价

综上分析，输电线路的运行噪声对周围声环境背景值几乎不造成影响。由表 3-3 可知，本工程线路途经区域声环境现状监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应声功能区标准要求，因此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)中相应声功能区标准要求。

### 4.13 固体废物环境影响分析

变电站运营期间固体废物为值守人员、变电站定期巡检人员产生的生活垃圾、检修固废及废旧蓄电池。输电线路运营期无固体废物产生。

#### 1、生活垃圾

站内值守人员按 1 人计，生活垃圾产生量约为每人 0.5kg/d，则变电站运营期生活垃圾产生量约为 0.18t/a。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。

#### 2、检修固废

变电站运行过程中需定期维护检修，更换老旧、损毁的配件，更换的废旧物资属于一般固体废物，回收利用或由检修人员运至附近垃圾站处理，对环境影响较小。

#### 3、废旧蓄电池

变电站蓄电池（干式蓄电池）是站内电源系统中直流供电系统的重要组成部分，主要担负着为站内二次系统负载提供安全、稳定、可靠的电力保障，确保继电保护、通信设备的正常运行。变电站直流系统的蓄电池都是免维护阀控

密封铅酸蓄电池，使用一段时间后，会因活性物质脱落、板栅腐蚀或极板变形、硫化等因素，使容量降低直至失效。变电站铅酸蓄电池使用年限不一，一般浮充寿命为 8~10 年左右，产生量约为 1.8t/次，根据《国家危险废物名录（2021）》（环境保护部令第 15 号），废铅酸蓄电池属危险废物，类别代码为 HW31，废物代码为 900-052-31。

因此，建设方须严格按照国家危废转移，执行国家危险废物转移联单制度，并交有相应资质的单位进行处置，从而确保全部的退役的铅酸蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。

根据建设单位提供资料可知，本项目产生的退役蓄电池贮存在危险废物暂存库，其位置设置于变电站站区东北角，危险废物暂存间占地面积为 26m<sup>2</sup>，为封闭独立的储存场所，危险固废最大暂存量为 8t，本项目单次产生量约为 1.8t/次，满足暂存要求。按照《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2009）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求，退役的蓄电池必须设置专用的暂存场所，该场所必须采取“防雨、防渗、防风、防晒”等相应工程措施，防止意外事故和环境污染，并设置危险废物标志。

本项目退役蓄电池由有资质的单位统一回收。集中运送必须严格执行《危险废物转移联单管理办法》的要求，每次回收工作前应到当地生态环境局备案，并按相应的程序开展工作。在废旧蓄电池的转移运输途中应保证其结构的完整，避免废旧蓄电池的破坏，防止废旧电池中有害物质的泄漏。废旧电池贮存场所配备专职管理人员，对废旧电池的转移交接做好记录，防止废旧电池的遗失以及自然或者人为破损。

经采取上述措施后，项目运营期固体废弃物可做到合理处置，对周围环境影响较小。

#### **4.14 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，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。

#### 4.15 环境风险分析

##### 1、变电站的环境风险

变电站可能发生的环境风险主要为主变压器发生事故时，变压器油泄漏，如处置不当可能带来的风险。

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）做预防性试验，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（2021）》（环境保护部令第15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900-220-08。

为防止事故、检修时造成废油污染，变电站内一般均设置有变压器油排蓄系统，变压器基座四周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连。事故油池具有油水分离功能，事故油池中的水箱部分（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。

本工程新建变电站单台主变油量约为20t，折合体积约为22.3m<sup>3</sup>。本工程设计事故油池有效容积为27m<sup>3</sup>，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，本工程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。

## 2、输电线路的事故风险

输电线路的事故风险主要是线路设备在运营期受损。本项目线路的设计根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)等规程进行导线的结构和物理参数论证并按规范选用。线路导线和地线均采用国家标准型防震锤；导线、地线在与公路、输电线路等重要交叉档不得有接头，为线路的持久、安全运行打下了牢固的基础。

## 3、其他安全要求

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定，110kV 输电线路在居民区、非居民区最大计算弧垂情况下分别不应小于 7m、6m，跨越耐火屋顶建筑物时，须保证 110kV 导线在最大计算弧垂情况下，与建筑物之间的最小垂直距离不小于 5m。

## 4、应急预案

为预防运营期变电站的事故风险，应根据具体情况依据《安全生产法》《国家安全生产事故灾难应急预案》的要求，集合相关规程/规范和行业标准，以及工程实际情况进行编写，以防止灾害后事态的进一步扩大，减少灾害发生后造成的不利环境影响和损失。

### 4.16 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办公楼、居民点等。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强度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准限值要求。

#### (2) 噪声

输电线路附近环境敏感保护目标处的昼、夜噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应声环境功能区标准限值要求。

选址选线环境合理性分析	<p>本项目变电站选址及线路路径走向已取得了工程所在地人民政府、自然资源、林业局、生态环境等部门对选址、选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。</p> <p>本项目变电站站址及线路避开了国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等生态敏感目标和水环境敏感目标。</p> <p>从环境保护角度考虑，该变电站站址和线路路径方案无环境保护制约性因素，因此，本环评认可可研设计推荐的方案作为路径推荐方案。</p>
-------------	--

## 五、主要生态环境保护措施

施工  
期生  
态环  
境保  
护措  
施

### 5.1 施工期声环境防治措施

为减少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变电站施工时，应先修筑围墙以减小施工噪声影响。
- ④施工期间应当注意运输建材车辆通往施工现场对沿途居民的影响，应采取防范措施减少对居民点影响，如绕行居民集中区，途经居民密集区时禁止鸣笛和减缓车速等。
- ⑤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。

在采取上述声环境影响防治措施后，工程施工噪声不会对周边声环境产生显著不良影响。

### 5.2 施工期环境空气防治措施

为减少扬尘对环境空气及敏感点的影响，项目应根据《防治城市扬尘污染技术标准》（HJ/T393-2007）、《湖南省蓝天保卫战实施方案（2018-2020年）》等要求，施工期应加强施工管理，做好清洁文明施工，降低生态破坏。要制定切实可行的水土保持方案，搞好施工期建材的保管、堆存，防止施工期水土流失对环境的影响；严格渣土运输管理，防止运输过程的扬尘污染；应合理布置运输车辆行驶路线，减少机动车尾气的排放。主要治理措施如下：

- ①施工现场封闭施工，符合坚固、稳定、整洁、美观的要求。施工围挡不低于1.8米。安排专人负责围挡的保洁、维护，确保围挡设施整洁、美观。施工现场出入口应美观规范，设立企业标志、企业名称和工程名称。主要出入口设置“五牌一图”，在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息。在建工程主体必须用密目式安全网进行全封闭，表面美观整洁、不破损、

不污染。

②施工现场内道路采用混凝土进行硬化，其他区域平整后使用碎石覆盖。硬化后的地面不得有浮土、积土。施工现场土方必须集中堆放并采取覆盖或固化措施，暂不施工的场地，应采用绿色的密目式安全网或者遮阳网进行覆盖。建筑施工现场要设置洒水喷淋设备等降尘设施，遇到干燥季节和大风天气时，要安排专人定时喷水降尘，保持路面清洁湿润。气象预报 5 级以上大风或空气质量预报重度污染天气时，严禁土方开挖、回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工，并做好覆盖工作。

③建筑工程施工现场出入口处必须设置洗车平台，运输土石方的车辆进出工地，需冲洗设备。平台标高必须低于出口路面 50cm，洗车平台要有完善的排水沟，建有沉淀池，泥水不得直接排入下水道，对驶出施工现场的机动车辆冲洗干净后方可上路行驶。

④施工现场建筑材料应按规定要求分类堆放，设置标牌，并稳定牢固、整齐有序。施工现场必须使用预拌砂浆，禁止现场搅拌砂浆，石灰等易产生扬尘的材料必须入库、入罐存放。

⑤建筑物内施工垃圾的清运，必须采用相应的容器或管道运输，严禁凌空抛掷。施工现场严禁焚烧各类废弃物。建筑垃圾、工程渣土在 48 小时内不能完成清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、覆盖等防尘措施。外脚手架拆除时应当采取洒水等防尘措施，禁止拍抖密目网造成扬尘。

⑥挖掘机、推土机、打桩机等非道路移动机械，必须使用合格的油品，严禁使用劣质油品，杜绝冒黑烟现象，加强设备维护保养。

⑦合理选择建筑材料的运输路线，施工工地进出道路必须进行硬化处理，易产生扬尘的散装物料、渣土和建筑垃圾的运输必须进行密闭式运输；在进行产生泥浆的施工作业时，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟、废浆应当采用密闭式罐车外运。

⑧工程项目竣工后 30 日内，建设单位应当平整施工工地，清除积土、堆物、并同步做好绿化、场地硬化、避免水土流失。

在采取上述环境空气影响防治措施后，工程施工扬尘不会对周边环境空气产生显著不良影响。

### 5.3 施工期废水污染防治措施

①在施工区域布设沉砂池，施工废水经沉淀后尽可能回用。施工人员租用周边民房，不设施工营地，产生的生活污水依托民房内现有污水处理设施处理，减小施工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、施工车辆清洗废水妥善处理，不外排。

③落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。

④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。

⑤严格控制在施工现场拌制混凝土，选择购买商品混凝土和预拌混凝土。

⑥合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

⑦输电线路施工人员租用附近村庄民房，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内现有污水处理设施进行处理，不会对地表水产生影响。

在采取上述环保措施的基础上，施工废水不会对环境产生显著不良影响。

### 5.4 施工期固体废物污染防治措施

①对施工过程产生的余土，或临时堆放弃土，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，用于塔基范围内进行平整，并在表面进行植被恢复。

③明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施（防雨、防飞扬等）。

④施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类处理，并收集到指定地点，集中运出。

⑤拆除的杆塔、金具、导线、绝缘子以及塔基建筑垃圾（水泥砖）等物料于塔基周围植被稀疏处指定位置堆放，及时清理，避免过多压覆地表植被，不得随意压占多余土地，拆除后统一交由物资部门集中处理，回收利用或运至垃圾回收站，不得随意丢弃。

在采取上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生显著不良影响。

### 5.5 施工期生态环境保护措施

### 5.5.1 土地占用防护措施

建议业主严格要求施工单位在施工过程中，必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方应采取回填等方式妥善处置，对地形陡峭、土质疏松、余土不宜回填的弃土应在塔基附近的弃渣点集中堆放。施工结束后，及时清理施工场地，并及时进行土地整治和施工迹地恢复，尽可能恢复原地貌及原有土地利用功能。

本工程不设置取土场，工程产生的少量弃土在塔基附近就地填充塔基，不另设弃土场。评价建议建设单位尽量采用商品混凝土进行塔基基座的浇灌。

因此，在施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土地恶化、土壤结构破坏现象。

### 5.5.2 植被保护措施

①工程施工过程中应划定施工活动范围，加强监管，严禁踩踏施工区域外地表植被，避免对附近区域植被造成不必要的破坏。

②施工过程中应加强施工管理和对植被的保护，禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。

③施工人员应禁止以下行为：剥损树皮、攀树折枝；借用树干做支撑物或者倚树搭棚在树上刻划、敲钉、悬挂或者缠绕物品；损坏树木的支撑、围护设施等。

④材料运至施工场地后，应选择无植被或植被稀疏地进行堆放，减少对临时占地和对植被的占压。

⑤尽量避让集中林区，对于无法避让的林区，采用高塔跨越的方式通过，尽量减少砍伐通道。

⑥施工临时占地如牵张场、施工场地及施工临时便道等，尽量选择植被稀疏的荒草地，不得占用基本农田。对于植被较密的地段，施工单位应采用架高铁塔和无人机放线等有利于生态环境保护区的施工技术，局部交通条件较差的山丘区，通过人力或畜力将施工材料运至塔基附近，以减少对植被的破坏，且工程结束后，这些临时占地可根据当地的土壤及气候条件，选择当地的乡土植被进行恢复。

⑦对施工期间需修建的道路，原则上充分利用已有公路和人抬道路，或在原有路基上拓宽；必须新修道路时，应尽量减少道路长度和宽度，同时避开植被密

集区。

⑧对于一般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办理征占用林地审核审批手续，缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。

⑨按设计要求施工，减少开挖土石方量，减少建筑垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被，塔基余土建议就近选择凹地填放、压实、复绿。

⑩变电站基础及输电线路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植被恢复。

⑪施工结束后，对变电站及塔基区（非硬化裸露地表）、牵张场、人抬道路等临时占地区域进行植被恢复，进行植被恢复时应选择栽种当地常见植物，不得随意栽种外来物种。

⑫如在施工过程中发现有受保护的植物，应对线路调整避让或移栽受保护的植物，同时上报林业主管部门。移栽时遵循就近移栽，并安排相关专业人员负责养护，保证成活。

在采取上述植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。

### **5.5.3 动物保护措施**

①尽量采用噪声小的施工机械，塔基定位时尽量避免需要爆破施工的地质段。

②合理制定施工组织计划，尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击，施工期应尽量控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。

③鸟类和兽类大多是晨、昏或夜间外出觅食，在正午休息，应做好施工方式和时间的计划，尽量避免高噪声施工作业对鸟类的惊扰。

④施工中要杜绝对附近水体的污染，保证两栖动物的栖息地不受或少受影响。

⑤加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，并在施工过程中加强管

	<p>理，禁止人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟卵(蛋)等活动，在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给林业局的专业人员妥善处置，不得擅自处理。</p> <p>⑥加强对项目区的生态保护，严禁猎杀任何兽类，严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生存环境，严禁捕蛇、抓蛙和破坏两栖爬行动物的生存环境。</p> <p>⑦对于动物的栖息环境特别是森林生态、农业生态及其过渡地带等动物多样性高的区域，要严加管理，文明施工，通过尽量减少施工作业范围、缩短施工时间和减少植被破坏等方式保护动物的栖息环境。</p> <p>⑧工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少生态环境破坏对动物的不利影响。</p> <p>在采取以上动物保护措施以后，工程施工对动物的影响可控制在可接受范围内。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>5.6 电磁环境保护措施</b></p> <p>新建线路建成后，严格按照《电力设施保护条例》要求，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。运营期需做好设施的维护和运营管理，加强巡检。</p> <p><b>5.7 声环境保护措施</b></p> <p>根据对变电站噪声源的分析，拟采取以下几方面降低噪音，使噪音值达到现行国家标准：</p> <p>①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）。</p> <p>②轴流风机加装消声弯头，消声弯头 90° 对地，同时保证距离出风口中心 1m 处噪声不得高于 60dB（A）。</p> <p>③风机等设备设置减振基座，风管采用风管隔振吊架等减振技术措施；风管与通风设备采用软性连接。</p> <p><b>5.8 水环境保护措施</b></p> <p>正常运行工况下，变电站内无工业废水产生，水环境污染物主要为变电站值守人员及检修人员巡检时产生的生活污水。变电站生活污水经化粪池处理后定期清掏。运营期不会对周围水环境产生显著不利影响。</p> <p>新建输电线路运营期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。</p>

	<p><b>5.9 固体废物环境保护措施</b></p> <p>项目运营期仅产生少量废铅酸蓄电池。铅酸蓄电池待使用寿命结束后，统一更换，废铅酸蓄电池属于危险废物（HW31(900-052-31)），放置于危废暂存间，交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。变电站运行过程检修时报废的设备及配件全部统一回收，检修垃圾全部运至垃圾处理站或填埋场处理。变电站内生活垃圾分类收集交由环卫部门统一处置。输电线路在运营期无固体废物产生。</p> <p><b>5.10 生态环境保护措施</b></p> <p>变电站运营期对站外生态环境无影响。输电线路位于丘陵地区走线，线下无高大树木，少部分线路位于山区，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道。</p> <p>运营期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。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绿化的逐步恢复，变电站将不会对周围的生态环境产生新的持续性影响。</p> <p>在采取上述植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。</p> <p><b>5.11 事故油环境保护措施</b></p> <p>项目按《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）要求，设置了对应规格的事故油池，事故油池与主变室采用管道连接，并做好了完备的防渗措施，防止发生事故，产生废油污染。</p>
其他	<p><b>5.12 环境管理与监测计划</b></p> <p><b>5.12.1 环境管理</b></p> <p>（1）环境管理机构</p> <p>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。</p> <p>（2）施工期环境管理</p> <p>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</p>

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。

### (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 5-1。

**表5-1 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，项目是否具备运行条件，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	环境敏感目标基本情况	核查环境敏感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。
6	生态保护措施	本工程施工作业地是否清理干净，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。

7	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和运营期实际存在及公众反映的环境问题是否得以解决。
8	环境敏感目标环境影响因子验证	监测本工程附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否符合相关标准限制要求。
9	环境管理与监测计划	建设单位是否制订相关环境管理制度并实施监测计划。

#### (4) 运营期环境管理

本工程在运营期使用原有环境管理部门。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

- ①制订和实施各项环境管理计划。
- ②建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。
- ③掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。
- ④检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。
- ⑤协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

#### (5) 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；增强人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 5-2。

**表5-2 环保管理培训计划**

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.建设项目环境保护管理条例 3.其他有关的管理条例、规定

#### (6) 公众沟通协调应对机制

建设单位或运行单位应设置警示标志，并建立该类影响的应对机制。加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作。

### 5.12.2 环境监理

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）第10点“环境管理与监测计划”，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等环境敏感区，建设单位应结合工程监理做好相关的环境监理工作。

### 5.12.3 环境监测

#### （1）环境监测任务

- ①制定监测计划，监测工程施工期和运营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。

#### （2）监测因子及频次

工频电场、工频磁场及噪声。

#### （3）监测点位布置

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。具体执行可参照环评筛选的典型环境敏感目标。

#### （4）监测技术要求

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

#### （5）环境监测计划表

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运营期的环境监测。运营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 5-3。

表5-3 环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间	监测对象
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；变电站运营期间每4年监测1次；有环保投诉纠纷时	文笔峰 110kV 变电站及配套 110kV 线路评价范围内环境敏感目标

		进行监测。	
噪声	按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)、《声环境质量标准》(GB3096-2008)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；运营期间每4年监测1次；有环保投诉纠纷时进行监测。	

根据拟建工程周围环境状况及本次评价提出的设计、施工及营运阶段应采取的各种环境保护措施,估算出本工程环境保护投资见表 5-4。拟建项目总投资 4655 万元,其中环保投资 79.8 万元,占工程总投资的 1.71%。

表5-4 建设项目环保投资预算一览表

类别	设备名称		投资估算(万元)	备注
变电站	工程配套环保设施	事故油池(含油坑)	8.0	
		风机消声装置	10.1	
		污水处理设施	2.1	
		危废暂存间	2.3	
		生活垃圾清运	0.3	
	施工临时环保措施	封闭性硬质围挡	5.6	
		渣土清理	6.3	
		车辆冲洗池	2.3	
		汽车冲洗加压泵高压冲洗枪	2.0	
		泥渣沉淀池	3.1	
	站内外绿化及碎石铺设		5.5	
小计		47.6		
输电线路	施工期	扬尘防护措施费	3.3	
		废弃碎石及渣土清理	5.4	
		水土保持、绿化恢复措施	7.9	
		施工围挡	3.6	
	运营期	宣传、教育及培训措施	2.2	
小计		22.4		
其他	环境管理费用		9.8	
环保投资总计			<b>79.8</b>	

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 土地占用 在施工过程中应按图施工，严格控制施工范围，施工结束后应及时清理建筑垃圾、恢复地表状态。</p> <p>(2) 水土保持措施 ①施工单位尽量避免在雨天施工，施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时做好施工区的临时防护。 ②对裸露面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时临时堆土应在土体表面覆盖苫布防止水土流失。 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>	落实施工期生态环境保护措施	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①在施工区域布设沉砂池，施工废水经沉淀后尽可能回用。施工人员租用周边民房，不设施工营地，产生的生活污水依托民房内现有污水处理设施处理，减小施工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，尽量避开雨季土石方作业；站内施工废水、施工车辆清洗废水妥善处理，不外排。</p> <p>③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>④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>⑤严格控制在施工现场拌制混凝土，选择购买商品混凝土和预拌混凝土。</p> <p>⑥合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施</p>	落实施工期地表水环境保护措施。	变电站生活污水经化粪池处理后定期清掏，不会对周边水环境产生影响。	落实运营期地表水环境保护措施。

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
		工。 ⑦输电线路施工人员租用附近村庄民房，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内现有污水处理设施进行处理，不会对地表水产生影响。在采取上述环保措施的基础上，施工废水不会对环境产生显著不良影响。			
地下水及土壤环境		/	/	/	/
声环境		<p>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。</p> <p>②施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。</p> <p>③变电站施工时，应先修筑围墙以减小施工噪声影响。</p> <p>④施工期间应当注意运输建材车辆通往施工现场对沿途居民的影响，应采取防范措施减少对居民点影响，如绕行居民集中区，途经居民密集区时禁止鸣笛和减缓车速等。</p> <p>⑤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。</p>	<p>新建变电站施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求</p>	<p>①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）。</p> <p>②轴流风机加装消声弯头，消声弯头 90° 对地，同时保证距离出风口中心 1m 处噪声不得高于 60dB（A）。</p> <p>③风机等设备设置减振基座，风管采用风管隔振吊架等减振技术措施；风管与通风设备采用软性连接。</p>	<p>新建变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求；输电线路沿线的声环境敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。</p>
振动		/	/	/	/
大气环境		<p>①施工现场封闭施工，符合坚固、稳定、整洁、美观的要求。施工围挡不低于 1.8 米。</p> <p>②施工现场内道路采用混凝土进行硬化，其他区域平整后使用碎石覆盖。硬化后的</p>	<p>落实施工扬尘防治措施</p>	/	/

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
		<p>地面不得有浮土、积土。</p> <p>③建筑工程施工现场出入口处必须设置洗车平台，运输土石方的车辆进出工地，需冲洗设备。</p> <p>④施工现场建筑材料应按规定要求分类堆放，设置标牌，并稳定牢固、整齐有序。</p> <p>⑤建筑物内施工垃圾的清运，必须采用相应的容器或管道运输，严禁凌空抛掷。</p> <p>⑥挖掘机、推土机、打桩机等非道路移动机械，必须使用合格的油品，严禁使用劣质油品，杜绝冒黑烟现象，加强设备维护保养。</p> <p>⑦合理选择建筑材料的运输路线，施工工地进出道路必须进行硬化处理，易产生扬尘的散装物料、渣土和建筑垃圾的运输必须进行密闭式运输；在进行产生泥浆的施工作业时，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟、废浆应当采用密闭式罐车外运。</p> <p>⑧工程项目竣工后 30 日内，建设单位应当平整施工工地，清除积土、堆物、并同步做好绿化、场地硬化、避免水土流失。</p>			
固体废物		<p>①对施工过程产生的余土，或临时堆放弃土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。</p> <p>②工程线路新建杆塔基础开挖产生的少量余土尽量在施工结束后，用于塔基范围内进行平整，并在表面进行植被恢复。</p> <p>③明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施（防雨、防飞扬等）。</p> <p>④施工现场设置封闭式垃圾</p>	<p>落实施工期固体废物污染防治措施</p>	<p>①变电站内蓄电池待使用寿命结束后，放置于危废暂存间，交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。</p> <p>②变电站运行过程检修时报废的设备及配件全部统一回收，检修垃圾全部运至垃圾处理站或填埋场处理。</p> <p>③变电站内生活垃圾分类收集交由环</p>	<p>落实运营期固体废物污染防治措施</p>

要素\内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	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拆除的杆塔、金具、导线、绝缘子以及塔基建筑垃圾（水泥砖）等物料于塔基周围植被稀疏处指定位置堆放，及时清理，避免过多压覆地表植被，不得随意压占多余土地，拆除后统一交由物资部门集中处理，回收利用或运至垃圾回收站，不得随意丢弃。		卫部门统一处置。	
电磁环境	/	/	线路建成后，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力线路保护区内兴建其它构筑物，确保评价范围内环境敏感目标处的电磁环境符合相应标准。	符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）厂界工频电场强度4kV/m、工频磁感应强度100μT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、道路等场所执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度10kV/m的标准限值。
环境风险	/	/	建设事故油池，制定合理安全管理制度，事故油收集暂存，交由有资质公司处理。	落实运营期风险防范措施
环境监测	/	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求	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）》（HJ681-2013）中的方法进行。
			噪声	按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。
其他	/	/	/	/

## 七、结论

### 7.1 综合结论

花垣县文笔峰 110kV 输变电工程符合国家产业政策，在设计过程中采取了一系列的环境保护措施，在施工过程中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、声环境等均满足相应标准要求，对生态环境的影响在可接受的范围内。因此，从环境保护的角度分析，项目建设和选址选线是可行的。

### 7.2 建议

(1) 在下阶段设计和建设中，建设单位要进一步增强环境保护意识，充分重视和认真实施相关环保措施，进一步优化局部线路走向。

(2) 施工期间合理选择施工机械、施工方法、施工时间、施工临时场地，尽可能使用低噪声施工设备，夜间不得施工，应严格按照相关规范及设计要求进行施工。

(3) 加强宣传，普及电磁环境知识，预防和减少环保纠纷投诉。

(4) 从建设期开始应加强宣传工作，文明施工，防止各种意外事故的发生，周围应多树警示牌，对居民进行提醒；合理安排施工时间，避免夜间施工。

(5) 工程投入试运行后，应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）及时办理项目环保竣工自主验收手续。

# 电磁环境影响专题评价

核工业二三〇研究所

2024年5月

# 1 总则

## 1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 1，电磁环境评价因子为工频电场、工频磁场。

## 1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，详见表 1-1。

表 1-1 导则表 2 输变电工程电磁环境影响评价工作等级部分内容

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
		输电线路	1、地下电缆 2、边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线路	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线路	二级

同时根据现场调查，确定本次评价等级，详见表 1-2。

表 1-2 本工程评价工作等级

分类	电压等级	工程	本项目条件	评价等级	预测方法
交流	110kV	变电站	户外式	二级	类比分析
		输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线路	二级	模式预测

## 1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“表 3 输变电建设项目电磁环境影响评价范围”，本工程评价范围：站界外 30m 范围区域内；边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。

## 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、工频磁感应强度 100 $\mu$ T；架空线路下的耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所执行工频电场 10kV/m 的控制限值。

## 1.5 环境敏感目标

电磁环境敏感目标主要是输电线路评价范围内的有公众居住、工作或学习的建筑物。根据现场调查，本工程电磁环境敏感目标详见表 3-3。

## 2 电磁环境质量现状监测与评价

为了解工程所在区域的电磁环境现状，评价单位对拟建变电站的电磁环境质量现状进行了现场监测。

### 2.1 监测布点原则

(1) 变电站工程：对拟建变电站站址和评价范围内的声环境敏感目标分别进行布点监测。

(2) 输电线路工程：对拟建线路沿线评价范围内各环境敏感目标分别布点监测。

### 2.2 监测布点

(1) 文笔峰 110kV 变电站新建工程：因新建站址附近无其他电磁设施，对变电站拟建站址中心布设 1 个监测点，共 1 个监测点（变电站站址四侧评价范围无环境敏感目标）。

(2) 输电线路工程：对沿线评价范围内具有代表性的各声环境敏感目标分别布点监测，共布设 12 个监测点。

### 2.3 监测仪器和方法

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ 681-2013)进行。工频电场强度和工频磁感应强度测量仪器为 SEM-600 手持式场强仪及 LF-04 探头。所有测试仪器均检定合格且在有效期内。监测设备参数见表 2-1。

表 2-1 电磁环境监测仪器检定情况表

仪器型号	SEM-600 手持式场强仪及 LF-04 探头
生产厂家	北京森馥
检定单位	湖南省计量检测研究院
证书编号	2023062006559002
有效期至	2023 年 7 月 6 日~2024 年 7 月 5 日

### 2.4 监测单位、监测时间、监测环境条件

监测单位：核工业二三 0 研究所

2024 年 3 月 30 日对项目线路电磁环境现状水平进行了现场监测，现场气象参数如表 2-2 所示。

表 2-2 监测时气象参数

监测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2024.3.30	晴	15~21	60~71	0.8~1.1

## 2.5 监测结果

本工程电磁环境现状监测结果见表 2-3。

表 2-3 拟建变电站站址及架空线路沿线工频电磁场监测结果

序号	监测点位		工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
<b>一、文笔峰 110kV 变电站新建工程</b>					
1	文笔峰 110kV 变电站站址	拟建变电站站址中心点	0.53	0.0129	
<b>二、吉卫~文笔峰 110kV 线路工程</b>					
1	吉卫镇吉卫村 1 组马女士家门口		123.82	0.1304	现有 110kV 猫吉线
2	吉卫镇吉卫村 1 组林先生家门口		9.70	0.0412	
3	花垣县兴居农业开发有限公司办公室门口		17.33	0.0289	
4	吉卫镇状元星幼儿园		0.90	0.0196	
5	吉顺米业有限责任公司厂门口		1.39	0.0177	
6	吉卫镇吉卫汽修厂门口		2.18	0.0391	
7	吉卫镇吉卫村居民房 (在建)		54.92	0.0640	
8	吉卫镇吉卫村 1 组曾静家门口		19.16	0.0369	
9	石栏镇石栏村居民木质房门口		9.99	0.0064	
10	石栏镇石栏村 2 组吴树昌家门口		3.41	0.0068	
11	石栏镇石栏村 8 组龙生文家门口		6.36	0.0053	
12	石栏镇石栏村 8 组龙先生家门口		0.23	0.0055	
<b>标准限值</b>			<b>4000</b>	<b>100</b>	

## 2.6 监测结果分析

### 1、文笔峰 110kV 变电站新建工程

文笔峰 110kV 变电站站址中心点工频电场强度为 0.53V/m，工频磁感应强度为 0.0129μT，均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)居民区域工频电场强度 4000V/m 和磁感应强度 100μT 的标准限值。

### 2、吉卫~文笔峰 110kV 线路工程

拟建 110kV 线路工程沿线敏感目标工频电场强度监测值为 0.23V/m~123.82V/m、磁感应强度监测值为 0.0053μT~0.1304μT，符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)

居民区域工频电场强度 4000V/m 和磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

### 3 电磁环境影响评价

#### 3.1 变电站电磁环境影响分析

##### 3.1.1 评价方法

本工程 110kV 变电站采用类比法进行预测。

##### 3.1.2 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。

对于变电站围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁场，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。

##### 3.1.3 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花垣县城北 110kV 变电站作为类比对象。

2022 年花垣县城北 110kV 变电站已通过竣工环保验收，目前稳定运行。

##### 3.1.4 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形式有关，只要电压等级相同、布置形式一致、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。

由下表分析可知，本工程变电站的布置形式、电压等级、110kV 出线与类比对象花垣县城北 110kV 变电站相同。因此，采用花垣县城北 110kV 变电站作为本工程变电站的类比对象是可行的。

表 3-1 本工程变电站与类比变电站类比条件对照一览表

项目 \ 变电站名称	文笔峰 110kV 变电站	花垣县城北 110kV 变电站
电压等级 (kV)	110	110
布置形式	户外式	户外式
主变容量 (MVA)	1×31.5MVA	1×31.5MVA
110kV 出线	1 回	1 回
所在地区	湘西州花垣县	湘西州花垣县

由上表分析可知，本次评价的文笔峰 110kV 变电站规模（电压等级、主变数量、容量、110kV 出线）与类比对象花垣县城北 110kV 变电站相同或相近。因此，采用花垣县城北 110kV 变电站作为本工程变电站的类比对象是可行的。

### 3.1.5 类比监测

#### (1) 监测单位

核工业二三 0 研究所。

#### (2) 监测内容

工频电场强度、工频磁感应强度。

#### (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》（HJ24-2020）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 3-2。

表 3-2 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
工频电磁场测试仪	NBM-550 手持式场强仪及 EHP-50F 探头	上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心	工频电场强度： 0.1V/m~200kV/m 工频磁感应强度： 1nT~10.0mT	2021 年 7 月 23 日~2022 年 7 月 22 日

#### (5) 监测时间及气象条件

监测时间：2022年06月08日；

气象条件：晴，环境温度：23.6~30.1℃，湿度：62.3~75.1%。

### (6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 3-3。

表 3-3 监测期间运行工况

工程名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
花垣城北 110kV 变电站 1#主变	115.12	1.41	0.16	0.16
花垣-洞溪坪 I 回入城北变 110kV 线路工程	115.56	17.92	-3.05	-0.29

### (7) 监测布点

变电站厂界：在变电站四周围墙外各布设 1 个监测点，共 4 个监测点。各监测点布置在变电站围墙外 5m，距离地面 1.5m 高度处。

衰减断面：以变电站西侧围墙外 5m 处为起点，垂直于围墙布设，测点距离为 5m，受周边环境条件限制，厂界衰减断面测至距离围墙 20m 处。监测点位距离地面 1.5m 高度。



图 3-1 花垣县城北 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 3-4。

表 3-4 花垣县城北 110kV 变电站厂界电磁环境监测结果

序号	工程名称	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	备注
1	花垣城北 110kV 变电站	变电站东侧厂界	5.9	0.015	
2		变电站南侧厂界	0.4	0.047	
3		变电站北侧厂界	12.6	0.026	
4	花垣城北 110kV 变电站 厂界西侧衰减 断面	西侧厂界 5m	9.7	0.025	变电站门口
5		西侧厂界 10m	12.8	0.017	
6		西侧厂界 15m	11.1	0.016	
7		西侧厂界 20m	8.3	0.015	
8	花垣城北 110kV 变电站 周边环境敏感 目标	花垣县新冠隔离点	0.5	0.021	
9		花垣县疾病预防控制中心	0.5	0.013	
10		花垣税务局	3.5	0.023	

### 3.1.6 类比监测结果分析

#### (1) 变电站厂界电磁环境

花垣县城北 110kV 变电站厂界监测的工频电场强度为 0.4V/m~12.6V/m，工频磁感应强度为 0.015 $\mu\text{T}$ ~0.047 $\mu\text{T}$ ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的控制限值要求。

#### (2) 衰减断面电磁环境

花垣县城北 110kV 变电站厂界西侧衰减断面监测点的工频电场强度为 8.3V/m~12.8V/m，工频磁感应强度为 0.015 $\mu\text{T}$ ~0.025 $\mu\text{T}$ ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的控制限值要求，同时工频电场强度和工频磁感应强度随着距离的增加呈现下降的趋势。

#### (3) 周边环境敏感点电磁环境

变电站验收调查范围内电磁环境敏感点工频电场强度为 0.5V/m~3.5V/m，工频磁感应强度为 0.013 $\mu\text{T}$ ~0.023 $\mu\text{T}$ ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值。

### 3.1.7 电磁环境影响评价

根据类比可行性分析，花垣县城北 110kV 变电站在运营期产生的工频电场、工频磁场能够反映文笔峰 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，花垣县城北 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。

## 3.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

### 3.2.1 模式预测

本项目输电线路电磁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 输变电》（HJ24-2020）要求，本次评价采用模式预测的方式对本工程架空线路的电磁环境影响进行预测和评价。

### 3.2.2 预测方法

输电线路工频电、磁场影响预测是根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中附录 C、D 规定的方法进行。

#### （1）工频电场强度预测方法

##### ①单位长度导线上等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高电压送电线半径  $r$  远小于架设高度  $h$ ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可以下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \quad (\text{公式 1})$$

式中：[U]—各导线对地电压的单列矩阵；

[Q]—各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ]—各导线的电位系数组成的  $n$  阶方阵（ $n$  为导线数目）。

[U]矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用  $i, j, \dots$  表示相互平行的实际导线，用  $i', j', \dots$  表示它们的镜像，如图 3-2 所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (\text{公式 2})$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (\text{公式 3})$$

式中： $\epsilon_0$ ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

$R_i$ ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， $R_i$ 的计算式为：

$$R_i = R \cdot n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (\text{公式 4})$$

式中： $R$ ——分裂导线半径，m；（如图 3-3）

$n$ ——次导线根数；

$r$ ——次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用公式（1）即可解出 $[Q]$ 矩阵。

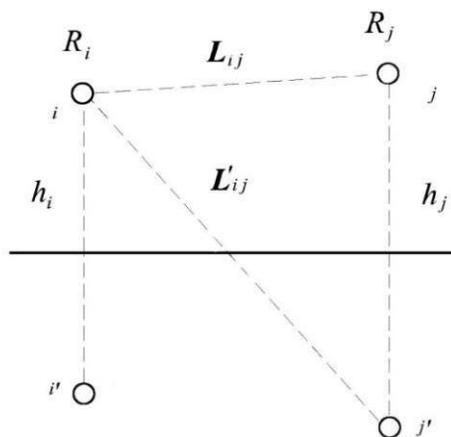


图 3-2 电位系数计算图

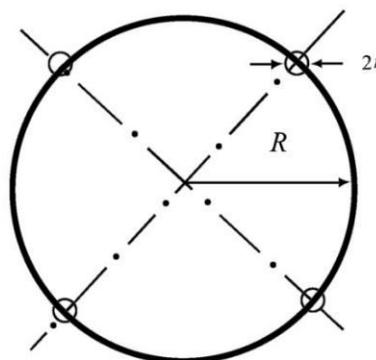


图 3-3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (\text{公式 5})$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (\text{公式 6})$$

② 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。

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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{公式 7})$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{公式 8})$$

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，m。

对于三相交流线路，可根据公式 (7) 和 (8) 求得的电荷计算空间任一点工频电场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (\text{公式 9})$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (\text{公式 10})$$

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。

该点的合成的工频电场强度则为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y \quad (\text{公式 11})$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (\text{公式 12})$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (\text{公式 13})$$

在地面处 ( $y=0$ ) 电场强度的水平分量  $E_x=0$ 。

## (2) 工频磁场强度预测方法

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定

律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 3-4，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (\text{公式 15})$$

式中： $I$ ——导线 i 中的电流值，A；

$h$ ——导线与预测点的高差，m；

$L$ ——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

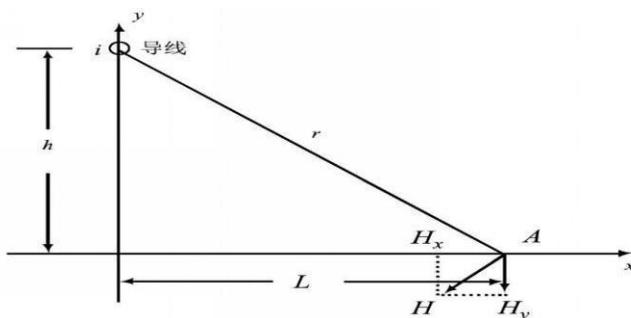


图 3-4 磁场向量图

### 3.2.3 预测内容及参数选取

#### ①杆塔

输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。

本工程架空线路采用单回架设，对于架空输电线路，线间距越大（横档最长），电场强度和磁感应强度越大，对环境的影响越不利。本工程新建架空输电线路间距最大的塔型为 1A8-ZMC1 型塔，该型塔线间距最大，对环境影响最不利，作为预测新建架空输电线路电场强度和磁感应强度的典型塔型。

#### ②导线型号及导线对地距离

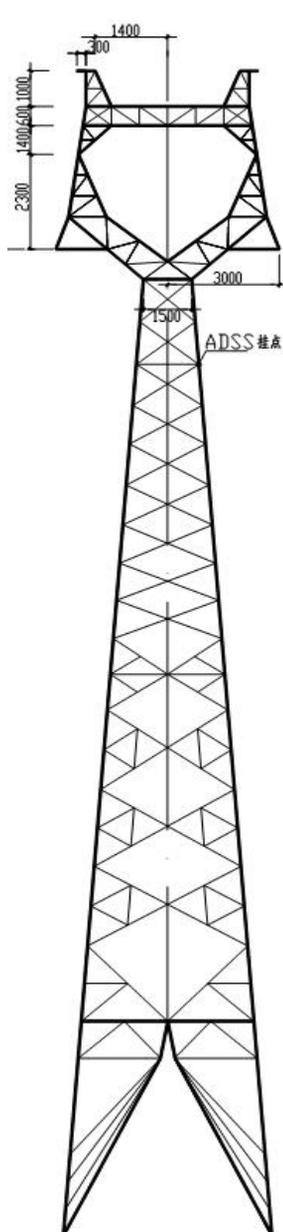
根据初步设计资料，本工程导线采用 JL/G1A-240/55、40 型钢芯铝绞线，因 JL/G1A-240/55 型导线在 70℃ 长期允许电流最大，因此，本次评价选择 JL/G1A-240/55 型号导线进行预测计算。

根据项目线路设计资料，结合地形及跨越情况，本项目线路实际建设导线对地最小

距离为 15m。具体预测参数如表 3-5 所示。

具体预测参数如下表所示。

表 3-5 本工程架空线路工频电磁场预测参数

架设方式	单回路架设	评价预测主力塔形杆塔图形
电压等级	110kV	
允许电流	450A	
导线型号	JL/G1A-240/55	
分裂数	n=1	
导线直径	22.4mm	
相序	B C A	
坐标 (m)	C (-3, 15)	
	B (0, 18.7)	
	A (3.0, 15)	
预测塔形	主力塔形 1A8-ZMC1	
预测参数	居民区预测点高度 (m)	1.5 (1 层房屋)、4.5 (2 层房屋)、7.5 (3 层房屋)
	居民区导线对地距离 (m)	15
	非居民区预测点高度 (m)	1.5
	非居民区导线对地距离 (m)	15

注：①线路不跨越居民房，底层导线对地最小距离，距地面 1.5m 高度处， $h_1=15m$ 。

### 3.2.4 预测结果

经预测，本工程工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 3-6、表 3-7 及图 3-5、图 3-6。

表 3-6 本工程架空线路工频电场预测结果表 （单位：V/m）

距线路中心水平距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地 15m (非居民区)	导线对地 15m (居民区)		
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
0	线下	304.7	304.7	448.6	<b>813.9</b>
1	线下	308.2	308.2	450.3	811.3
2	线下	317.8	317.8	454.6	802.3
3	线下	330.6	330.6	459.1	784.8
4	1	343.4	343.4	<b>461.5</b>	757.1
5	2	353.6	353.6	459.6	719.2
6	3	359.4	359.4	452.4	673.2
7	4	<b>360.1</b>	<b>360.1</b>	439.8	622.1
8	5	355.6	355.6	422.4	569.2
9	6	346.4	346.4	401.3	517.1
10	7	333.5	333.5	377.8	467.5
11	8	317.9	317.9	353.0	421.6
12	9	300.4	300.4	327.8	379.6
13	10	281.8	281.8	303.1	341.8
14	11	263.0	263.0	279.2	308.0
15	12	244.4	244.4	256.7	277.9
16	13	226.4	226.4	235.6	251.1
17	14	209.3	209.3	216.1	227.3
18	15	193.2	193.2	198.2	206.2
19	16	178.2	178.2	181.8	187.5
20	17	164.3	164.3	166.9	170.9
21	18	151.5	151.5	153.4	156.1
22	19	139.9	139.9	141.2	143.0

23	20	129.2	129.2	130.1	131.2
24	21	119.5	119.5	120.1	120.7
25	22	110.7	110.7	111.0	111.3
26	23	102.7	102.7	102.9	102.9
27	24	95.4	95.4	95.4	95.3
28	25	88.8	88.8	88.7	88.5
29	26	82.7	82.7	82.6	82.3
30	27	77.2	77.2	77.1	76.7
31	28	72.2	72.2	72.1	71.6
32	29	67.6	67.6	67.5	67.0
33	30	63.5	63.5	63.3	62.8

表 3-7 本工程架空线路工频磁场预测结果表（单位：μT）

距线路中心水平距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地 15m (非居民区)	导线对地 15m (居民区)		
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
0	线下	<b>2.690</b>	<b>2.690</b>	<b>4.230</b>	<b>7.530</b>
1	线下	2.678	2.678	4.203	7.458
2	线下	2.644	2.644	4.124	7.244
3	线下	2.589	2.589	3.998	6.904
4	1	2.515	2.515	3.831	6.459
5	2	2.425	2.425	3.633	5.945
6	3	2.323	2.323	3.414	5.399
7	4	2.212	2.212	3.184	4.856
8	5	2.096	2.096	2.952	4.339
9	6	1.978	1.978	2.725	3.865
10	7	1.860	1.860	2.507	3.440
11	8	1.745	1.745	2.301	3.064
12	9	1.633	1.633	2.111	2.734
13	10	1.526	1.526	1.936	2.446
14	11	1.426	1.426	1.777	2.196

15	12	1.331	1.331	1.632	1.978
16	13	1.243	1.243	1.501	1.788
17	14	1.161	1.161	1.383	1.622
18	15	1.085	1.085	1.276	1.477
19	16	1.014	1.014	1.179	1.349
20	17	0.949	0.949	1.092	1.236
21	18	0.889	0.889	1.013	1.136
22	19	0.834	0.834	0.942	1.047
23	20	0.783	0.783	0.877	0.967
24	21	0.736	0.736	0.819	0.896
25	22	0.692	0.692	0.765	0.833
26	23	0.652	0.652	0.717	0.775
27	24	0.615	0.615	0.672	0.724
28	25	0.581	0.581	0.632	0.677
29	26	0.550	0.550	0.594	0.634
30	27	0.520	0.520	0.560	0.595
31	28	0.493	0.493	0.529	0.560
32	29	0.468	0.468	0.500	0.528
33	30	0.444	0.444	0.473	0.498

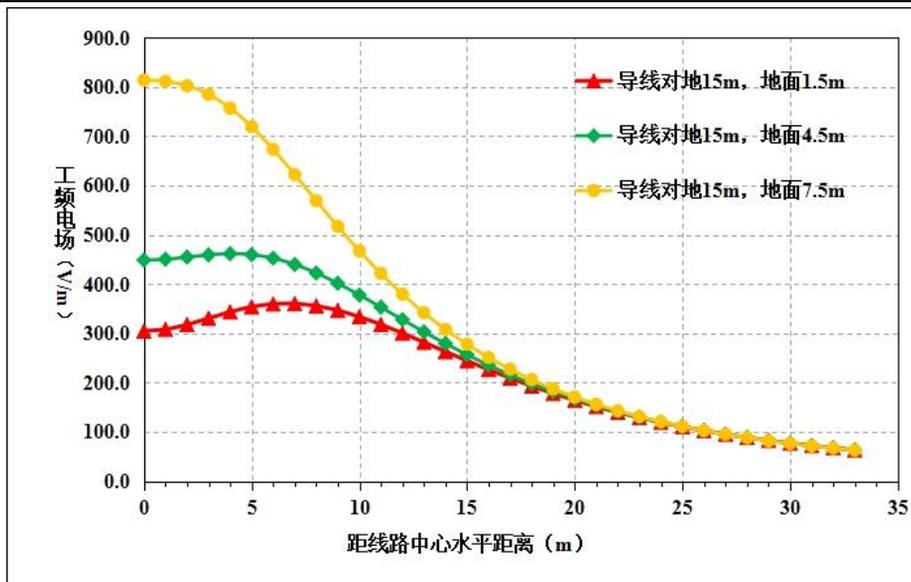


图 3-5 导线对地距离 15m 时距地面 1.5m 高度处工频电场强度预测结果

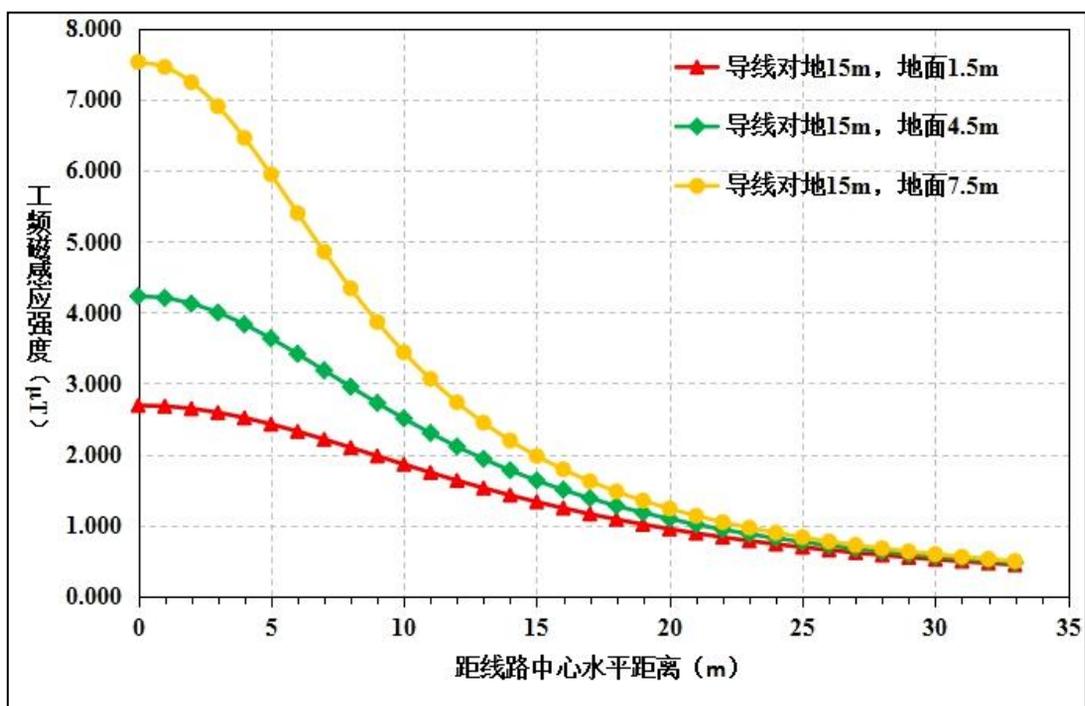


图 3-6 导线对地距离 15m 时距地面 1.5m 高度处工频磁感应强度预测结果

根据以上所示预测结果，对于本工程 110kV 单回线路，可得出如下结论：

### 1、工频电场影响预测结果分析

①本工程单回架设线路在经过非居民区时，导线对地最小距离为 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 360.1V/m，出现在距中心线地面投影 7m 处，满足 10kV/m 的控制限值要求。

②本工程单回架设线路在经过居民区时，导线对地最小距离为 15m，距离地面 1.5m（1 层）、4.5m（2 层）、7.5m（3 层）高度处的工频电场强度最大值分别为 360.1V/m、461.5V/m、813.9V/m，出现在距中心线地面投影 7m、4m、0m 处，满足 4kV/m 的控制限值要求。

### 2、工频磁感应强度影响预测结果分析

①本工程单回架设线路在经过非居民区时，导线对地最小距离为 15m，距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 2.690μT，出现在距中心线地面投影 0m 处，均满足 100μT 的控制限值要求。

②本工程单回架设线路在经过居民区时，导线对地最小距离为 15m，距离地面 1.5m（1 层）、4.5m（2 层）、7.5m（3 层）高度处的工频磁感应强度最大值分别为 2.690μT、4.230μT、7.530μT，出现在距中心线地面投影 0m 处，满足 100μT 评价标准限值的要求。

综上所述，本工程 110kV 线路地面上 1.5m 高度处工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 $\mu$ T 的限值要求。同时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能满足 10kV/m 的标准限值。

### 3.2.5 电磁环境敏感目标影响预测分析

为了减少输电线路对人居环境的影响，在线路路径选择时已尽量避免跨越居民房屋，线路建设和运行对周围居民点的影响都将控制在允许范围内。线路经过或临近居民区时采取增高铁塔高度等措施以减少对居民区的电磁环境影响。

本项目处于设计阶段，根据设计方提供环境敏感目标处的导线高度，预测距离线路最近的环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度情况（1 层尖顶预测高度为地面上方 1.5m 处；1 层平顶/2 层尖顶预测高度为地面上方 1.5m、4.5m 处；2 层平顶/3 层尖顶预测高度为地面上方 1.5m、4.5m、7.5m 处等），预测结果见表 3-8。

表 3-8 本工程电磁环境敏感目标预测结果一览表

序号	敏感目标名称	分布及与项目相对位置	建筑物楼层及高度	预测点位	导线对地高度	预测结果	
						电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
1	花垣县吉卫镇吉卫村 1 组马女士家	东侧约 3m	2 层尖顶、8m	1F	约 24m	139.1	1.018
				2F		161.2	1.330
2	吉卫镇吉卫村 1 组林先生家	西侧约 20m	2 层尖顶、8m	1F	约 24m	113.1	0.604
				2F		116.7	0.703
3	花垣县兴居农业开发有限公司	西侧约 30m	1 层尖顶、4m	1F	约 24m	70.2	0.397
4	吉卫镇状元星幼儿园	西侧约 16m	3 层尖顶、11m	1F	约 24m	131.1	0.711
				2F		137.8	0.851
				3F		151.2	1.027
5	吉顺米业有限责任公司	跨越	2 层尖顶、10m	1F	约 22m	159.0	1.231
				2F		191.3	1.658
6	吉卫镇吉卫汽修厂	南侧约 2m	1 层尖顶、6m	1F	约 20m	190.1	1.483
7	吉卫镇吉卫村居民房（在建）	北侧约 10m	2 层尖顶、8m	1F	约 20m	205.1	1.195
				2F		228.3	1.546
8	吉卫镇吉卫村 1 组曾静家	跨越	3 层尖顶、11m	1F	约 20m	187.6	1.494
				2F		234.6	2.078
				3F		341.0	3.080
9	石栏镇石栏村居民	东侧约 14m	1 层尖顶、6m	1f	约 20m	183.6	0.999
10	石栏镇石栏村 2 组吴树昌	西侧约 30m	2 层尖顶、8m	1F	约 20m	75.2	0.450

序号	敏感目标名称	分布及与项目相对位置	建筑物楼层及高度	预测点位	导线对地高度	预测结果	
						电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
	家			2F		75.5	0.492
11	石栏镇石栏村 8 组龙生文家	东侧约 13m	1 层尖顶、6m	1F	约 36m	68.4	0.401
12	石栏镇石栏村 8 组龙先生家	西侧约 30m	1 层尖顶、6m	1F	约 36m	50.3	0.266

注：本次按照输电线路最大载流量进行预测，且未考虑敏感点周围树木等屏蔽作用，故线路投运后敏感点处实际工频电场、工频磁感应强度应小于预测值。

由上表可知，本工程在设计方提供的线高的情况下，输电线路沿线各电磁环境敏感点的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 $\mu\text{T}$  的标准限值要求。

#### 4 本工程电磁环境影响评价结论

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》（GB 8702-2014）4000V/m、100 $\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值要求。

通过理论模式预测，本工程输电线路下方及附近区域的电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m、100 $\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值要求，也可满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值 10kV/m 的要求。且随着导线对地距离的增加，工频电场强度、工频磁感应强度整体呈衰减趋势。

### 5 电磁环境保护措施

#### 5.1 变电站

110kV 配电装置采用户外 GIS 布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备足够安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。

#### 5.2 输电线路

（1）根据项目初步设计资料，本工程架空线路在通过交通困难地区时导线对地最低高度不小于 5.0m，在通过非居民区时导线对地最低高度不小于 6.0m，在通过居民区时导线对地最低高度不低于 7.0m。

（2）合理选择导线截面积，降低线路的电晕。