

建设项目环境影响报告表

(公示稿)

项 目 名 称： 湖南湘西永顺芙蓉镇-毛土坪 110kV 线路工程
建设单位(盖章)： 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： 二〇二二年四月

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容	6
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	16
四、生态环境影响分析	28
五、主要生态环境保护措施.....	42
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	51
七、结论	57
八、电磁环境影响专题评价	58
附件及附图	73

一、建设项目基本情况

建设项目名称	湖南湘西永顺芙蓉镇-毛土坪 110kV 线路工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	李友帅	联系方式	0743-8792870
建设地点	湖南省湘西州永顺县		
地理坐标	(1) 新建芙蓉镇-毛土坪 110kV 线路, 起点 E109° 57'21.880", N28° 46'0.960"; 终点: E110° 6'33.840", N29° 0'35.860"。 (2) 扩建芙蓉镇 110kV 变电站: E109° 57'20.540", N28° 46'1.950"。 (3) 扩建毛土坪 110kV 变电站: E110° 6'31.640", N29° 0'35.860"。		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	38340/34.8
建设性质	☒ 新建(迁建) ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	无	项目审批(核准/备案)文号(选填)	无
总投资(万元)	4457.00	环保投资(万元)	38.8
环保投资占比(%)	0.9	施工工期	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是:		
专项评价设置情况	本项目为的输变电建设项目, 且不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》(生态环境部令第 16 号, 2021 年 1 月 1 日施行)中第三条环境敏感区(一)中的全部区域, 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)及《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)》(试行)中专项评价设置原则, 本报告设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	根据《国网湘西供电公司“十四五”配电网规划报告》和《湘西地区 2021-2022 年 110kV 电网规划优选排序报告》, 2021-2025 年永顺县 110 千伏电网规划情况如下: 新建 110kV 毛土坪-芙蓉镇线路, 计划于 2022 年投产。		

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	本工程属于《国网湘西供电公司“十四五”配电网规划报告》和《湘西地区 2021-2022 年 110kV 电网规划优选排序报告》规划项目，符合湘西州电网规划。
其他符合性 分析	1.1 与湘西土家族苗族自治州“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析 为实施“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”）生态环境分区管控，湘西土家族苗族自治州人民政府于2020年12月30日公布了《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》，提出了生态环境分区管控意见。 （一）管控单元划分。共划定环境管控单元59个，其中：优先保护单元21个，面积占全州国土面积的46.22%；重点管控单元21个(含9家省级产业园区)，面积占比为16.30%；一般管控单元17个，面积占比为37.48%。 （二）总体检控要求。严禁高耗能、高排放等产业转入，提高水源涵养能力，保护森林生态系统，维护生物多样性功能，加强矿区生态治理与修复，强化沅水、澧水源头防控和流域重金属污染治理。科学推进产城融合发展，优化空间布局和产业结构，保护生态空间和城市人居环境；有序推进园区调区扩区，鼓励园区优化整合与升级，促进产业向园区集聚；园区积极发展生态工业，加强环境基础设施建设，加快推行区域评估，提升绿色发展水平。优先保护单元应依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。重点管控单元应优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求。 （三）清单实施准则。州级生态环境准入清单和省级生态环境准入清单构成完整体系，同步执行。根据环境管控单元所在区域、流域和单元内地块的具体属性，确定应当执行的管控要求。管控要求的编

制依据发生变化调整后，按最新要求执行；管控对象发生变化后，按最新的管控对象进行管控；编制依据废止或失效、具体环境问题解决或特定产业、企业退出以后，经生态环境部门确认，相应管控要求不再执行。凡清单未明确禁止且符合国家和湖南省法律法规、规章、政策的建设项目或经营活动，在依法履行必要手续的前提下允许实施。对管控要求效力存在争议的，由州生态环境局负责解释。

本项目属于输变电项目，不属于禁止类的高耗能、高排放等产业。项目没有占用生态保护红线、永久基本农田，亦不涉及饮用水水源保护区。项目不属于清单中明确禁止的行业且符合国家和湖南省法律法规、规章、政策，因此，项目符合《湘西土家族苗族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》的要求。

1.2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析详见表 1。

表 1 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

序号	内容	相符性分析
1	选址选线	本工程变电站本期扩建全部在变电站原预留位置内完成，不新增用地。新建线路选址选线时，避开了自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区，也避开了乡村主要聚居区，避让了集中林区，不涉及生态保护红线。
2	设计	变电站不新增生产和生活污水量；变电站已设置了事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。输电线路沿规划走廊走线，采用增大线路档距、抬高线路高度等方式减少对生态环境的影响。
3	施工期	本报告均依照相关标准对施工期水环境、声环境、生态环境等提出了防护措施，并对工程竣工环境保护验收提出了具体要求。
4	运营期	在采取本报告提出的各项环保措施的前提下，可确保变电站、线路产生的工频电场、工频磁场、噪声满足相应标准要求；变电站不新增生产和生活污水量。通过加强运营期的环保设施维护，可确保事故油池无渗漏、无溢流。运营过程中产生的废变压器油和废铅蓄电池作为危险废物交由有资质的单位处理。

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

1.3 与地区规划的符合性分析

本工程选线阶段，已充分征求所涉地区人民政府、自然资源、林业等部门的意见，对线路路径进行了优化，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、林业等部门对选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。相关意见文件内容详见表 2。

表 2 本工程意见情况一览表

序号	相关管理部门	意见和要求	对意见的落实情况
1	永顺县人民政府	原则同意	/
2	永顺县自然资源局	原则同意	/
3	永顺县林业局	原则同意，施工前办理林地占用手续	开工前办理林地占用手续

1.4 与主体功能区划的相符性分析

根据《湖南省人民政府关于印发湖南省主体功能区规划的通知》（湘政发〔2012〕39 号），湖南省国土空间按开发方式和强度分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域，按开发内容分为城市化地区（重点开发区域）、农产品主产区（限制开发区域）和重点生态功能区（限制开发区域）。其中，城市化地区重点进行工业化和城镇化开发；农产品主产区限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以提供农产品为主体功能；重点生态功能区限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以提供生态产品为主体功能；禁止开发区域指禁止进行工业化城镇化开发，需特殊保护的重点生态功能区。

本工程位于国家级重点生态功能区，不涉及禁止开发区域。与《湖南省人民政府关于印发湖南省主体功能区规划的通知》（湘政发〔2012〕39 号）相符。

--	--

二、建设内容

地理位置	2.1 地理位置 本项目位于湖南省湘西州永顺县境内。 芙蓉镇110kV变电站位于芙蓉镇太坪村S229省道东侧，毛土坪110kV变电站位于永顺县石堤镇且毛土坪村，地处省道229西北侧南侧。 新建输电线路途经永顺县芙蓉镇、高坪乡、石堤镇。 本项目地理位置示意图见附图1。																																									
项目组成及规模	2.2 项目概况 本项目建设内容包括 （1）新建芙蓉镇-毛土坪110kV线路工程：新建线路全长34.8km，线路为双回塔单边挂线、单回架设； （2）芙蓉镇110kV变电站110kV间隔扩建工程：芙蓉镇110kV变电站扩建110kV间隔1个； （3）毛土坪110kV变电站110kV间隔扩建工程：毛土坪110kV变电站扩建110kV间隔1个。本项目基本组成情况见表3。 表 3 本工程项目组成及规模概况表 <table><tr><th colspan="2">项目名称</th><th>项 目</th><th>规 模</th></tr><tr><td rowspan="7">新建芙蓉镇-毛土坪 110kV 线路工程</td><td colspan="2">电压等级（kV）</td><td>110</td></tr><tr><td colspan="2">线路路径长度（km）</td><td>34.8</td></tr><tr><td colspan="2">新建杆塔数量（基）</td><td>130</td></tr><tr><td colspan="2">导线型号</td><td>JL3/G1A-300/40钢芯高导电率铝绞线</td></tr><tr><td colspan="2">架设方式</td><td>双回塔单边挂线、单回架设</td></tr><tr><td colspan="2">导线对地最小高度（m）</td><td>单回线路：非居民区14 双回线路：非居民区22、居民区17</td></tr><tr><td colspan="2">杆塔型式</td><td>110-DA31D和110-DA31S模块铁塔</td></tr><tr><td rowspan="5">芙蓉镇 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程</td><td colspan="2">项 目</td><td>规 模</td></tr><tr><td colspan="2">主体工程</td><td>本期芙蓉镇变扩建一个110kV间隔，至毛土坪变，不新征地。</td></tr><tr><td rowspan="2">辅助工程</td><td>给排水</td><td>给水：采用自来水管网给水。 排水：雨水经过站内雨水沟收集排入站外沟渠；生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。</td></tr><tr><td>生活设施及辅助生产用房</td><td>依托前期工程。</td></tr><tr><td>公用及环保工程</td><td>蓄电池</td><td>站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池交由有资质单位处置，不暂存。</td></tr></table>	项目名称		项 目	规 模	新建芙蓉镇-毛土坪 110kV 线路工程	电压等级（kV）		110	线路路径长度（km）		34.8	新建杆塔数量（基）		130	导线型号		JL3/G1A-300/40钢芯高导电率铝绞线	架设方式		双回塔单边挂线、单回架设	导线对地最小高度（m）		单回线路：非居民区14 双回线路：非居民区22、居民区17	杆塔型式		110-DA31D和110-DA31S模块铁塔	芙蓉镇 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	项 目		规 模	主体工程		本期芙蓉镇变扩建一个110kV间隔，至毛土坪变，不新征地。	辅助工程	给排水	给水：采用自来水管网给水。 排水：雨水经过站内雨水沟收集排入站外沟渠；生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。	生活设施及辅助生产用房	依托前期工程。	公用及环保工程	蓄电池	站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池交由有资质单位处置，不暂存。
项目名称		项 目	规 模																																							
新建芙蓉镇-毛土坪 110kV 线路工程	电压等级（kV）		110																																							
	线路路径长度（km）		34.8																																							
	新建杆塔数量（基）		130																																							
	导线型号		JL3/G1A-300/40钢芯高导电率铝绞线																																							
	架设方式		双回塔单边挂线、单回架设																																							
	导线对地最小高度（m）		单回线路：非居民区14 双回线路：非居民区22、居民区17																																							
	杆塔型式		110-DA31D和110-DA31S模块铁塔																																							
芙蓉镇 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	项 目		规 模																																							
	主体工程		本期芙蓉镇变扩建一个110kV间隔，至毛土坪变，不新征地。																																							
	辅助工程	给排水	给水：采用自来水管网给水。 排水：雨水经过站内雨水沟收集排入站外沟渠；生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。																																							
		生活设施及辅助生产用房	依托前期工程。																																							
	公用及环保工程	蓄电池	站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池交由有资质单位处置，不暂存。																																							

毛土坪 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程			站内生活垃圾处置	依托前期工程。
			事故油池	依托前期工程。
	项 目			规 模
	主体工程			本期毛土坪变扩建一个110kV间隔，至芙蓉镇变，不新征地。
	辅助工程	给排水		给水：采用自来水官网给水。 排水：雨水经过站内雨水沟收集排入站外沟渠；生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。
		生活设施及辅助生产用房		依托前期工程。
	公用及环保工程	蓄电池		站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池交由有资质单位处置，不暂存。
		站内生活垃圾处置		依托前期工程。
		事故油池		依托前期工程。

2.2.1 新建芙蓉镇-毛土坪 110kV 线路工程

2.2.1.1 线路工程规模

新建线路起于毛土坪110kV变电站，止于芙蓉镇110kV变电站，线路全长34.8km，芙蓉镇变出线1.2km采用双回路架设单边挂线，毛土坪变出线采用双回路终端塔，其余33.6km采用单回路架设。

2.2.1.2 导线、杆塔、基础

(1) 导线、地线

本工程导线采用JL3/G1A-300/40钢芯铝绞线，地线一根采用48芯OPGW光缆，一根采JLB20A-80型铝包钢绞线。导线基本参数见表4。

表 4 线路工程导线基本参数一览表

项目	架空线路
导线型号	JL3/G1A-300/40钢芯铝绞线
计算截面（mm ² ）	338.9
外径（mm）	23.9
允许载流量（A）	754

(2) 杆塔

本线路使用杆塔共计130基，其中单回路直线角钢塔91基，单回路耐张角钢塔32基，双回路直线角钢塔3基，双回路耐张角钢塔4基。具体情况详见表5。

表 5 杆塔使用情况统计表

杆塔型式	杆塔类型	基数
110-DA31D-ZMC1-24	单回直线塔	5

110-DA31D-ZMC1-30		13
110-DA31D-ZMC2-24		3
110-DA31D-ZMC2-27		16
110-DA31D-ZMC2-30		15
110-DA31D-ZMC3-27		15
110-DA31D-ZMC3-30		10
110-DA31D-ZMC3-36		9
110-DA31D-ZMC4-39		3
110-DA31D-ZMC4-45		2
110-DA31D-JC1-24		15
110-DA31D-JC2-24	单回耐张塔	13
110-DA31D-JC3-24		3
110-DA31D-DJC1-24	单回终端塔（耐张塔）	1
110-DA31S-SZC2-30	双回直线塔	3
110-DA31S-SJC2-21	双回耐张塔	3
110-DA31S-SDJC-24	双回终端塔（耐张塔）	1
总计		130

（3）基础

本工程采用了三种类型基础形式：挖孔桩基础、直柱板式基础和掏挖基础。

2.2.2 芙蓉镇 110kV 变电站间隔扩建工程

2.2.2.1 前期工程概况

湘西永顺芙蓉镇110kV变电站目前正在施工建设中，该站按户外式、无人值班变电站设计。设计规模为主变容量1×50MVA、110kV出线1回。主要环保设施设计情况如下：

①电磁环境

站内电气设备进行合理布局，对高压一次设备采用均压措施，选用具有抗干扰能力的电气设备，设置防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持一定距离，设备间连线离地面保持一定高度，从而保证围墙外工频电场、工频磁场满足标准。

②噪声

变电站的主要噪声源设备选用低噪声设备；主变压器布置在站址中间，以尽量减小噪声对站外环境的影响；采取均压措施、选择高压电气设备和导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，降低电晕放电噪声，变电站站址噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

③水环境

建筑物顶部及场地雨水通过雨水口收集后经管道排入站外排水沟。变电站内

的废水主要为检修人员的生活污水。站内布设有化粪池，生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排，不会对周边造成水环境污染问题。

④固体废物

变电站运行期的固体废物主要为检修人员的生活垃圾以及更换的废旧蓄电池，生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理。到达使用寿命的废旧蓄电池交由有危废处理资质单位处置，不暂存。

⑤风险防范措施

目前设计有一座容积为30m³事故油池，能够满足最大单台主变100%不外排的要求。

2.2.2.2 本期间隔扩建工程概况

(1) 间隔扩建工程内容及规模

芙蓉镇110kV变电站本期扩建110kV出线间隔1个（至毛土坪变）。本期工程间隔扩建全部在变电站原预留位置内完成，不要新增加用地，示意图见图1。

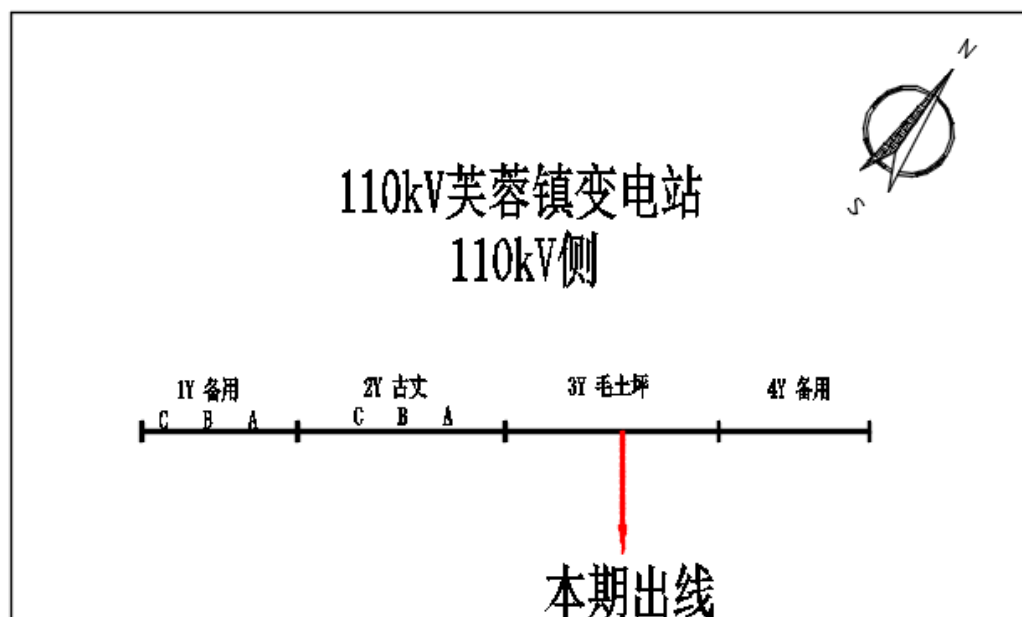


图1 芙蓉镇变电站110kV间隔布置示意图

(2) 配套设施、公用设施及环保设施

前期工程已按终期规模设计建设全站的场地、道路、供排水和事故油池等设施，本期无需改扩建。本期间隔扩建工程不新增值守人员，不新增生活污水及固体废物等排放。

主要环保设施情况如下：

①排水设施

芙蓉镇110kV变电站已设计完善的雨水排水系统，本期间隔扩建场地内的雨水经盲沟或雨水口收集后排至站外。

②生活污水处理设施

本期间隔扩建工程不增加运行人员，不增加生活污水量及排放口，变电站前期设计建有化粪池，生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。

③固体废物处理设施

本期间隔扩建工程不增加运行人员，不新增生活垃圾量，生活垃圾依托站内已设计的垃圾桶进行收集、处理。

④风险防范措施

芙蓉镇110kV变电站已设计有一座30m³事故油池，能够满足最大单台主变100%不外排的要求。

2.2.3 毛土坪 110kV 变电站间隔扩建工程

2.2.3.1 前期工程概况

湘西永顺毛土坪110kV变电站目前正在施工建设中。该站按户外站、无人值班变电站设计，设计规模主变容量1×50MVA、110kV出线2回。主要环保设施设计情况如下：

①电磁环境

站内电气设备进行合理布局，对高压一次设备采用均压措施，选用具有抗干扰能力的电气设备，设置防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持一定距离，设备间连线离地面保持一定高度，从而保证围墙外工频电场、工频磁场满足标准。

②噪声

变电站的主要噪声源设备选用低噪声设备；主变压器布置在站址中间，以尽量减小噪声对站外环境的影响；采取均压措施、选择高压电气设备和导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，降低电晕放电噪声，变电站站址噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

③水环境

建筑物顶部及场地雨水通过雨水口收集后经管道排入站外排水沟。变电站内的废水主要为检修人员的生活污水。站内布设有化粪池，生活污水经化粪池处理

后定期清掏，不外排，不会对周边造成水环境污染问题。

④固体废物

变电站运行期的固体废物主要为检修人员的生活垃圾，生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理。到达使用寿命的废旧蓄电池交由有危废处理资质单位处置，不暂存。

⑤风险防范措施

目前设计有一座容积为25m³事故油池，能够满足最大单台主变100%不外排的要求。

2.2.3.2 本期间隔扩建工程概况

（1）间隔扩建工程内容及规模

毛土坪110kV变电站本期扩建110kV出线间隔1个（至芙蓉镇变）。本期工程间隔扩建全部在变电站原预留位置内完成，不需要新增加用地，示意图见图2。

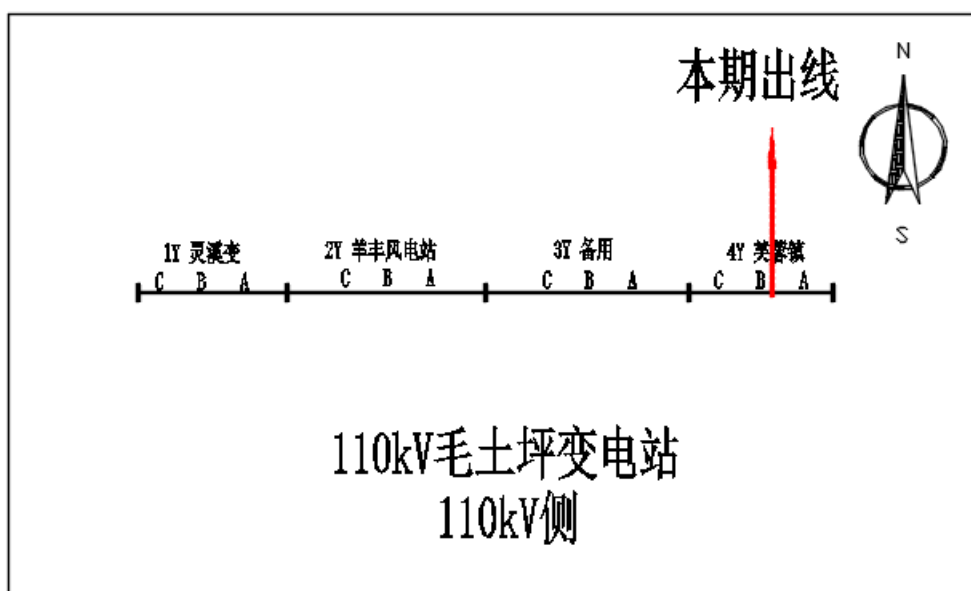


图2 毛土坪变电站110kV间隔布置示意图

（2）配套设施、公用设施及环保设施

前期工程已按终期规模建成了全站的场地、道路、供排水和事故油池等设施设计，本期无需改扩建。本期间隔扩建工程不新增值守人员，不新增生活污水及固体废物等排放。

主要环保设施情况如下：

①排水设施

毛土坪 110kV 变电站已设计完善的雨水排水系统，本期间隔扩建场地内的雨水经盲沟或雨水口收集后排至站外。

	②生活污水处理设施 本期间隔扩建工程不增加运行人员，不增加生活污水量及排放口，生活污水处理依托已设计化粪池处理后定期清掏，不外排。 ③固体废物处理设施 本期间隔扩建工程不增加运行人员，不新增生活垃圾量，生活垃圾依托站内已设计的垃圾桶进行收集、处理。 ④风险防范措施 毛土坪 110kV 变电站已设计有一座 25m³ 事故油池。 2.3 工程占地 本工程总占地面积 3.834hm²，其中永久占地 1.114hm²，临时占地 2.72hm²。 变电站间隔扩建在原站场预留位置完成，不新增用地。永久占地为线路工程塔基永久占地。临时占地主要为线路塔基施工生产区（约 0.78hm²）、线路牵张场（约 0.2hm²）、临时施工道路（约 1.74hm²）等。
总平面及现场布置	2.4 变电站总平面布置 （1）芙蓉镇110kV变电站 110kV配电装置采用户外AIS设备布置在站区的西南侧，35kV及10kV配电装置、二次设备室布置于站区东北侧配电装置室内，主变压器布置于110kV配电装置与35/10kV配电室之间，二次设备预制舱布置在站区东南侧，值守室布置于站区西北侧进站大门附近，10kV电容器组布置于站区的东侧。事故油池布置在110kV配电装置附近，化粪池布置在值守室附近。芙蓉镇变电站本期扩建110kV出线间隔，扩建内容已预留位置，不需要新增加用地。 芙蓉镇110kV变电站总平面布置示意图详见附图2。 （2）毛土坪110kV变电站 毛土坪变电站本期扩建110kV变电站间隔，扩建内容已预留位置，不需要新增加用地。变电站为平坡式布置，本期扩建场地设计标高与原场地设计标高一致。110kV配电装置采用户外AIS设备布置在站区的北侧，35kV及10kV配电装置、二次设备室布置于站区南侧配电装置室内，主变压器布置于110kV配电装置与35/10kV配电室之间，二次设备预制舱布置在站区西北侧，独立值守室布置于站区南侧进站大门附近，10kV电容器组布置于站区的西侧。事故油池布置在110kV配电装置附近，110kV主变压器附近预留1处35kV消弧线圈的安装位置。

	毛土坪110kV变电站总平面布置示意图详见附图3。 2.5 新建线路工程路径走向 线路从毛土坪110kV变电站向北方向出线，随后线路右转至毛土坪村背面向南至狮子桥村北面跨越张花高速，随后线路继续向南走线，然后基本平行于S229省道东侧走线，线路经过三道水村、新华村至铜瓦村东面向南至西米村东面，随后沿着S229省道东侧继续向南跨越35kV高王线至马鞍村到高坪乡东面，沿高坪乡东侧继续向南至那咱村西侧，随后向南走线至舒家弯继续向南跨越S99龙吉高速后走线跨越35kV红王线至新建芙蓉镇110kV变电站。线路路径示意图见附图4。
施工方案	2.6 施工工艺和方法 本工程包括变电站工程及输电线路工程两部分，工程周期约为12个月。 2.6.1 变电站间隔扩建施工工艺流程及方法 变电站间隔扩建工程施工工艺流程主要包括五个阶段，地基处理、建构筑物土石方工程、土建施工、设备进场运输、设备及网架安装等。扩建站工程主要施工工艺、流程见图3。 <pre>graph LR; A[地基处理] --> B[建构筑物土石方开挖]; B --> C[土建施工]; C --> D[设备进场运输]; D --> E[设备及网架安装];</pre> 图3 变电站间隔扩建工程施工工艺流程 2.6.2 输电线路工程施工工艺及方法 架空输电线路施工的工艺流程主要包括三个阶段，即准备工作、施工安装和启动验收。其中，施工安装通常又划分为土方、基础、杆塔、架线及接地五个工序。架空输电线路施工工艺流程详见图4。

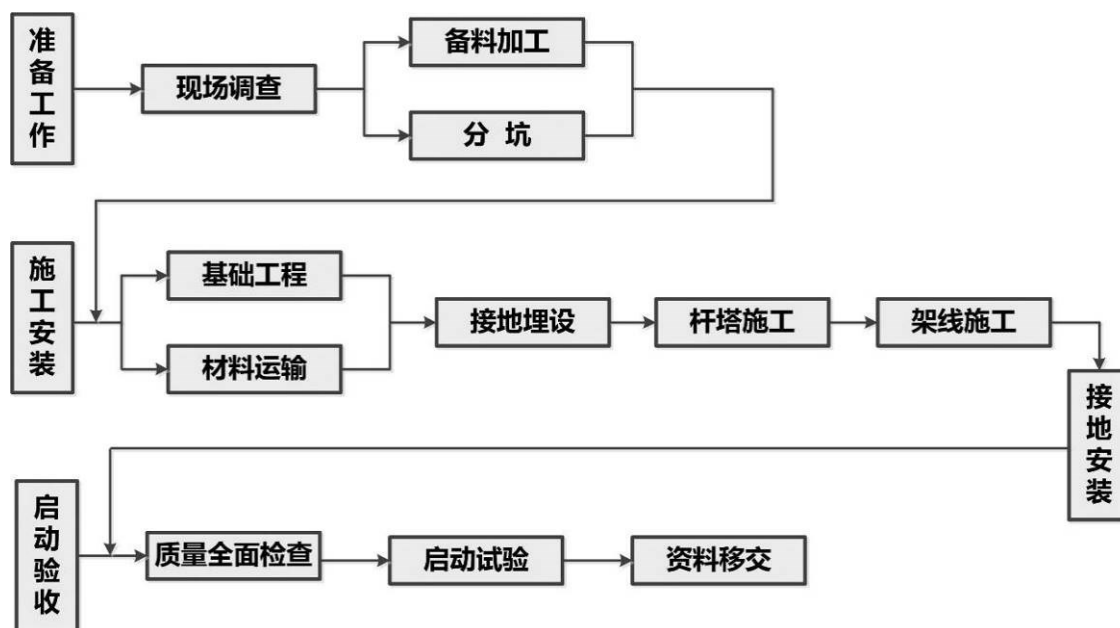


图 4 架空输电线路施工工艺流程

2.6.3 准备工作

为了做好施工准备工作，应对施工现场进行全面调查，了解工程整体情况，拟定切实可行的施工方案。施工准备工作包括技术准备、物资准备、施工现场准备等，其中技术准备包括运输道路、物料供应（钢筋、混凝土、水、砂石等）、沿线食宿生活、重要交叉跨越等现场调查，以及编写施工组织设计和施工说明等工作；物资准备包括设备订货、材料加工、材料运输计划、工器具准备等；施工现场准备包括建设必要的临时施工道路或设施，采购钢筋、混凝土、砂石等材料，按施工段进行更细致的运输道路调查，对线路进行复测和分坑，以及材料的工地运输。

2.6.4 施工安装

（1）基础施工。在完成复测分坑准备后，可按地质条件及杆塔明细表确定基础开挖方式和拟定基础施工方法，如人力开挖、爆扩成坑、现浇杆塔基础、预制基础等。

（2）杆塔施工。杆塔施工是输电线路中的一道重要工序，其任务是将杆塔组立于基础之上，并牢固地用基础连接，用来支承架空导（地）线。

（3）架线施工。架线施工的任务是将架空导（地）线按设计要求的架线应力（驰度）架设于已组立好的杆塔上。按照施工流程可分为：障碍的消除；搭设越线架；挂悬垂绝缘子串和放线滑车；放线；紧线与观测驰度；附件安装；导（地）线的连接。

	(4) 接地安装。接地装置（包括接地体和接地引下线）大部分为地下隐蔽工程，故在施工中应严格按照规定操作安装，并需测量接地电阻值，使其符合要求后，才能投入运行。
其他	2.7 项目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2021年7月完成了湖南湘西永顺芙蓉镇-毛土坪110kV线路工程该可行性研究报告（收口版，2021.7），本环评依据该资料开展工作。 根据国网湖南省电力有限公司湘西供电分公司的委托，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。2021年10月，我公司对工程所在区域进行了实地踏勘、调查，收集了自然环境有关资料，并委托武汉中电工程检测有限公司进行了电磁环境及声环境的现状监测。在现场踏勘、调查和现状监测的基础上，结合本工程特点及实际情况，根据相关的技术导则要求，进行了环境影响预测及评价，制定了环境保护措施。在上述工作的基础上，编制了《湖南湘西永顺芙蓉镇-毛土坪110kV线路工程环境影响报告表（送审稿）》。2022年3月9日，湖南湘西自治州生态环境局组织召开了《湖南湘西永顺芙蓉镇-毛土坪110kV线路工程环境影响报告表（送审稿）》技术评审会，并形成了专家技术评审意见。我公司根据专家评审意见对报告表进行了修改和完善，形成了《湖南湘西永顺芙蓉镇-毛土坪110kV线路工程环境影响报告表（报批稿）》，报请批复。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1 生态环境质量现状 3.1.1 自然环境概况 3.1.1.1 地形地貌 本工程线路位于山地、丘陵等地貌单元，沿线地形起伏大，高程在 350~750m 之间。本工程变电站所处地形为丘陵地貌。本工程芙蓉镇 110kV 变电站站址所处区域为剥蚀残丘地貌单元，微地貌表现为农田，站址高程约在 343.16~359.00m，高差约 15.8m。毛土坪 110kV 变电站站址处地形为丘陵，站址处海拔高程 597~608m。 3.1.1.2 地质、地震 线路区域大地构造格局隶属新华夏构造体系第三复式隆起地带，其Ⅱ级构造单元为桑植-石门早~晚期新华夏系褶皱断带。该褶皱断带位于花垣~张家界~慈利华夏系断裂带以北，发育于震旦系~三迭系地层中，呈左型雁列的褶皱群。线路经过区域地壳稳定，第四纪以来无全新活动断裂及发震断裂，无新近大型断裂活动，区域构造稳定。芙蓉镇 110kV 变电站区域地质构造稳定，适宜工程建设。毛土坪 110kV 变电站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。 根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）及《中国地震动参考区划图 GB》（18306—2001），本工程所在区域上地震动峰值加速度小于 0.05g，抗震设防烈度小于Ⅵ度。全线设计地震分组为第一组，地震动反应谱特征周期为 0.35s。 3.1.1.3 水文 本工程线路沿线分布有董格河水库，经调查，董格河水库为小二型水库，不属于饮用水水源保护区，用于农田灌溉。 3.1.1.4 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，水热同步，温暖湿润；夏无酷暑，冬少严寒，垂直差异悬殊，立体气候特征明显，小气候效应显著。年平均气温 14.2℃~16.4℃，无霜期在 234~290 天之间，日照 1305.8 小时。年均降水量 1365.9mm。 3.1.2 陆生生态
---------------	--

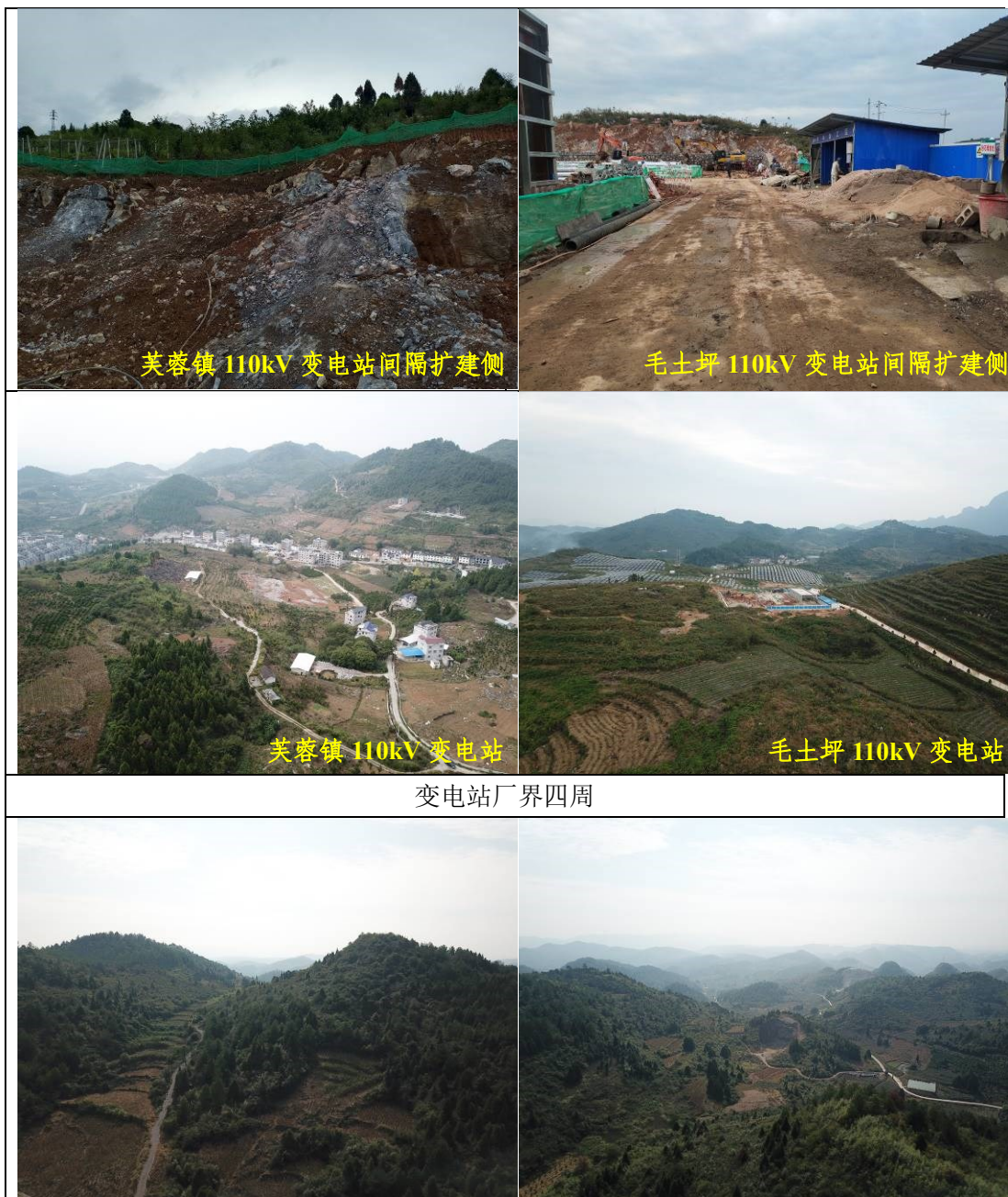
3.1.2.1 土地利用现状

本工程变电站为间隔扩建变电站，不新征地，拟建输电线路沿线土地现状主要为林地、荒地等，少量分布有耕地。

3.1.2.2 植被

新建线路沿线区域植被主要为松树、杉树、灌木丛、杂树等。本工程变电站附近植被主要为松树、灌木、杂草等植物。

工程区域自然环境概况见图 5。





拟建线路沿线

图 5 本工程环境现状

3.1.2.3 动物

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程评价范围内常见的野生动物主要为山鼠等啮齿类动物和麻雀等鸟类。评价范围内未发现珍稀保护动物。

3.2 水环境质量现状

根据湘西州生态环境局公布的 2022 年 3 月的饮用水水源地水质状况报告，永顺县境内监控断面均为达标。

3.3 大气环境质量现状

根据湘西州生态环境局公布的2022年3月空气质量简报，本工程所处永顺县大气环境质量为优。

3.4 声环境质量现状

3.4.1 监测布点及监测项目

本环评中的芙蓉镇 110kV 变电站、毛土坪 110kV 变电站均为在建变电站，变电站现状监测数据均引用变电站前期环评《湖南湘西永顺毛土坪 110kV 输变电工程环境影响评价报告表》（批复文号州环评辐表〔2020〕16 号）和《湖南湘西永顺芙蓉镇 110kV 输变电工程》（批复文号州环评辐表〔2020〕16 号）的监测数据。

3.4.1.1 监测布点原则

- （1）新建线路工程：对沿线评价范围内具有代表性的环境敏感目标监测。
- （2）变电站间隔扩建工程：对变电站厂界及周围声环境敏感目标分别进行布点监测。

3.4.1.2 监测布点

(1) 新建芙蓉镇-毛土坪 110kV 线路工程：对新建 110kV 架空线路沿线评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外两侧最近）的声环境敏感目标分别布点监测，共 13 个测点。

(2) 芙蓉镇 110kV 变电站间隔扩建工程：在变电站厂界四周各布设 1 个测点，共 4 个测点。芙蓉镇 110kV 变电站厂界评价范围内无声环境敏感目标。

(3) 毛土坪 110kV 变电站间隔扩建工程：在变电站厂界四周各布设 1 个测点，共 4 个测点。毛土坪 110kV 变电站厂界评价范围内无声环境敏感目标。

3.4.1.3 监测点位

(1) 新建芙蓉镇-毛土坪 110kV 线路工程：沿线声环境敏感目标的监测点布设在距边导线地面投影外两侧最近的声环境敏感建筑物户外 1m 处，测点高度距离地面 1.5m。

(2) 芙蓉镇 110kV 变电站间隔扩建工程：芙蓉镇 110kV 变电站监测点位于围墙四侧，测点位于距离地面 1.5m 高度处。

(3) 毛土坪 110kV 变电站间隔扩建工程：毛土坪 110kV 变电站监测点位于围墙四侧，测点位于距离地面 1.5m 高度处。

具体监测点位见表 6 和附图 5。

表 6 声环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位
(一) 新建芙蓉镇-毛土坪 110kV 线路工程沿线声环境敏感目标		
1	湘西州永顺县芙蓉镇太平村二组	民房西北侧
2	湘西州永顺县芙蓉镇高坪村科洞组	民房西南侧
3	湘西州永顺县高坪乡马鞍村四组	民房东北侧
4	湘西州永顺县高坪乡马鞍村二组	种植烟苗看护房西侧
5	湘西州永顺县高坪乡西米村牛郎寨组	养牛棚东南侧
6	湘西州永顺县高坪乡西米村白腊组	民房东北侧
7	湘西州永顺县石堤镇新华村徐家组	烤烟房东南侧
8	湘西州永顺县石堤镇新华村二组	民房东北侧
9	湘西州永顺县石堤镇新华村三组	民房西北侧
10	湘西州永顺县石堤镇狮子村桥上组	民房北侧
11	湘西州永顺县石堤镇狮子村学堂组	民房西南侧
12	湘西州永顺县芙蓉镇太平村三组	仓库（新建）北侧
13	湘西州永顺县石堤镇狮子村八组	民房西南侧
(二) 芙蓉镇 110kV 变电站间隔扩建工程		
14	芙蓉镇110kV变电站厂界	西北侧*
15		东北侧*
16		东南侧*

17		西南侧*		
(三) 毛土坪110kV变电站间隔扩建工程				
18	毛土坪110kV变电站厂界	南侧*		
19		西侧*		
20		北侧*		
21		东侧*		
注：带*点位引用自《湖南湘西永顺毛土坪 110kV 输变电工程环境影响评价报告表》（批复文号州环评辐表〔2020〕16 号）和《湖南湘西永顺芙蓉镇 110kV 输变电工程》（批复文号州环评辐表〔2020〕16 号）中的监测布点。				
3.4.2 监测项目				
等效连续 A 声级。				
3.4.3 监测单位				
武汉中电工程检测有限公司。				
3.4.4 监测时间、监测环境、监测频率				
本工程监测时间和监测环境见表 7，监测频率为每个监测点昼、夜各一次。				
表 7 监测时间及监测环境				
检测时间	天气	温度（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）
本环评现状监测				
2021.10.22	阴	16.3-17.4	50.2-52.8	0.6-1.0
2021.10.23	阴	16.2-17.9	50.4-53.3	0.5-0.9
引用监测				
2019.11.27（芙蓉镇 110kV 变电站）	多云	14.5~19.1	57.4~62.6	0.4~0.7
2019.11.27（毛土坪 110kV 变电站）	阴	13.2~14.4	61.6~64.3	0.4~0.8
3.4.5 监测方法及测量仪器				
3.4.5.1 监测方法				
按《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。				
3.4.5.2 测量仪器				
本工程所用测量仪器情况见表 8。				
表 8 声环境现状监测仪器及型号				
仪器名称及型号	技术指标	校准/检定单位及证书编号		
本环评现状监测				
仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228	测量范围： 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A)	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2021SZ01360922		

		有效期：2021.08.18-2022.08.17
仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6221A	声压级： (94.0/114.0) dB	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2021SZ01360923 有效期：2021.08.18-2022.08.17
仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2	温度： 测量范围：-10℃~+50℃ 湿度： 测量范围： 0%RH~100%RH（无结露） 风速： 测量范围： 0.4m/s~20m/s	校准单位：湖北省气象计量检定站 证书编号：鄂气检32106042 有效期：2021.06.10-2022.06.09 检定单位：湖北省气象计量检定站 证书编号：鄂气检 42106099 有效期：2021.06.02-2022.06.1
引用监测		
仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228	测量范围： (30~130) dB(A) 灵敏度： ±0.1dB	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2019SZ01361215 有效期：2019.08.30-2020.08.29
仪器名称：声校准器 仪器型号： AWA6021A	/	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2019SZ01361530 有效期：2019.11.22-2020.11.21

3.4.6 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表9。

表9 声环境现状监测结果 单位：dB（A）

序号	监测对象	监测点位	监测值	
			昼间	夜间
（一）新建芙蓉镇-毛土坪 110kV 线路工程声环境敏感目标				
1	湘西州永顺县芙蓉镇太平村二组	民房西北侧	41.6	38.8
2	湘西州永顺县芙蓉镇高坪村科洞组	民房西南侧	42.7	39.8
3	湘西州永顺县高坪乡马鞍村四组	民房东北侧	42.5	40.2
4	湘西州永顺县高坪乡马鞍村二组	种烟苗看护房西侧	43.3	40.5
5	湘西州永顺县高坪乡西米村牛郎寨组	养牛棚东南侧	41.9	39.4
6	湘西州永顺县高坪乡西米村白腊组	民房东北侧	42.6	39.8
7	湘西州永顺县石堤镇新华村徐家组	烤烟房东南侧	43.4	40.7
8	湘西州永顺县石堤镇新华村二组	民房东北侧	42.8	39.9
9	湘西州永顺县石堤镇新华村三组	民房西北侧	43.3	40.8
10	湘西州永顺县石堤镇狮子村桥上组	民房北侧	42.9	40.3
11	湘西州永顺县石堤镇狮子村学堂组	民房西南侧	43.6	41.5
12	湘西州永顺县芙蓉镇太平村三组	仓库（新建）北侧	43.6	40.9
13	湘西州永顺县石堤镇狮子村八组	民房西南侧	41.5	38.7
（二）芙蓉镇110kV变电站间隔扩建工程				

14	芙蓉镇110kV变电站厂界	西北侧*	46.5*	43.9*
15		东北侧*	44.2*	42.3*
16		东南侧*	44.8*	42.3*
17		西南侧*	46.2*	43.6*
(三)毛土坪110kV变电站间隔扩建工程				
18	毛土坪110kV变电站厂界	南侧*	44.2*	41.8*
19		西侧*	43.6*	41.9*
20		北侧*	44.5*	42.4*
21		东侧*	45.3*	42.6*

注：带*点位引用自《湖南湘西永顺毛土坪 110kV 输变电工程环境影响评价报告表》（批复文号州环评辐表〔2020〕16 号）和《湖南湘西永顺芙蓉镇 110kV 输变电工程》（批复文号州环评辐表〔2020〕16 号）中的监测布点及数据。

3.4.7 监测结果分析

3.4.7.1 新建芙蓉镇-毛土坪 110kV 线路工程

拟建 110kV 输电线路沿线环境敏感目标昼间噪声监测值范围为 41.5～43.6dB(A)，夜间噪声监测值范围为 38.7～41.5dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

3.4.7.2 芙蓉镇 110kV 变电站间隔扩建工程

芙蓉镇 110kV 变电站站址区域昼间噪声监测值范围为 44.2dB(A)～46.5dB(A)，夜间噪声监测值范围为 42.3dB(A)～43.9dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

3.4.7.3 毛土坪 110kV 变电站间隔扩建工程

毛土坪 110kV 变电站站址区域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。

3.5 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：

（1）新建芙蓉镇-毛土坪 110kV 线路工程：输电线路沿线电磁环境敏感目标监测点电场强度监测值为 0.21~9.71V/m、磁感应强度监测值为 0.006~0.044μT，分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

（2）芙蓉镇 110kV 变电站间隔扩建工程：变电站厂界电磁环境现状检测点电场强度监测范围为 2~8V/m、磁感应强度监测范围为 0.053~0.093μT，分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

	(3) 毛土坪 110kV 变电站间隔扩建工程：变电站厂界电磁环境现状检测点电场强度监测范围为 2~3V/m、磁感应强度监测范围为 0.045~0.076μT，分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。
与项目相关的原有环境污染和生态破坏问题	(1) 前期环保手续履行情况 本工程涉及原有手续的项目为毛土坪110kV变电站及芙蓉镇110kV变电站。 毛土坪110kV变电站属于湘西永顺毛土坪110kV输变电工程中的建设内容，2020年4月，湘西土家族苗族自治州生态环境局以州环评辐表〔2020〕16号文对湘西永顺毛土坪110kV输变电工程环境影响评价报告表进行批复，该项目目前正在建设当中。 芙蓉镇110kV变电站属于湘西永顺芙蓉镇110kV输变电工程中的建设内容，2020年4月，湘西土家族苗族自治州生态环境局以州环评辐表〔2020〕15号文对湘西永顺芙蓉镇110kV输变电工程环境影响评价报告表进行批复，该项目目前正在建设当中。 (2) 前期工程的环境问题 根据引用环评监测情况及环评报告的结论，本工程涉及到的线路的电磁环境及声环境监测情况均满足相关标准要求，无环境问题。
生态环境保护目标	3.6 环境敏感目标 3.6.1 评价范围 3.6.1.1 生态环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程生态环境影响评价范围为： (1) 变电站：变电站围墙外 500m 范围内； (2) 输电线路：线路边导线地面投影外两侧 300m 内的带状区域。 3.6.1.2 电磁环境 依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程电磁环境影响评价范围为： (1) 变电站：变电站站界外 30m 范围区域内； (2) 输电线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。 3.6.1.3 声环境 (1) 变电站：参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）

	（试行）》中“明确厂界外 50 米范围内声环境保护目标”；本工程变电站的声环境评价以变电站厂界外 50m 作为评价范围。 （2）输电线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。 3.6.2 环境敏感目标 3.6.2.1 生态敏感区 根据现场调查及查阅相关资料，本工程生态影响评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行）中的第三条环境敏感区（一）中的全部区域。 3.6.2.2 生态保护红线 经查询，本工程不涉及生态保护红线。 3.6.2.3 水环境保护目标 本工程评价范围内无饮用水源保护区等水环境保护目标。 3.6.2.4 电磁环境、声环境敏感目标 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的电磁环境敏感目标主要是变电站及输电线路附近的住宅。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本工程声环境敏感目标主要是变电站及输电线路附近的住宅等对噪声敏感的建筑物或区域。本工程电磁环境敏感目标概况详见表 10，本工程与环境敏感目标相对位置关系示意图见附图 5。
--	---

表 10

本工程电磁及声环境保护目标一览表

序号	行政区	环境敏感目标名称		评价范围内环境敏感目标概况	建筑结构	导线对地高度（m）	最近房屋高度	方位及距变电站围墙/距边导线地面投影最近水平距离	环境影响因子	环境保护要求
一、新建芙蓉镇-毛土坪110kV线路工程										
1	湘西州永顺县芙蓉镇	太平村	三组	仓库，评价范围内1栋，为仓库（新建）。	1层坡顶	25	约4.5m	南侧约10m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：1类
2			二组	居民房，评价范围内1栋，为民房。	1层坡顶	17	约4.5m	东南侧约15m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：1类
3		高坪村	科洞组	居民房，评价范围内2栋，最近栋为民房。	1~2层坡顶	25	约7.5m	西侧约15m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：1类
4	湘西州永顺县高坪乡	马鞍村	四组	居民房，评价范围内1栋，为民房。	1层坡顶	39	约4.5m	东南侧约25m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：1类
5			二组	看护房，评价范围内1栋，为烟苗种植看护房。	1层平顶	28	约3.0m	东南侧约10m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：1类
6		西米村	牛郎寨组	养殖房，评价范围内1栋，为养牛棚。	1层坡顶	34	约4.5m	西侧约20m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：1类
7			白腊组	居民房，评价范围内1栋，为民房。	2层平顶	23	约6.0m	西北侧约25m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：1类
8	湘西州永顺县石堤镇	新华村	徐家组	烤烟房，评价范围内1栋。	1层平顶	25	约3.0m	西北侧约25m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：1类
9			二组	居民房，评价范围内3栋，最近栋为民房。	1~2层坡顶	26	约7.5m	西北侧约15m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：1类

序号	行政区	环境敏感目标名称		评价范围内环境敏感目标概况	建筑结构	导线对地高度（m）	最近房屋高度	方位及距变电站围墙/距边导线地面投影最近水平距离	环境影响因子	环境保护要求
10			三组	居民房，评价范围内3栋，最近栋为民房。	1~2层坡顶	23	约7.5m	西北侧约5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：1类
11		狮子村	桥上组	居民房，评价范围内1栋，为民房。	1层坡顶	27	约4.5m	东南侧约25m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：1类
12			学堂组	居民房，评价范围内1栋，为民房。	1层坡顶	22	约4.5m	东南侧约25m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：1类
13			八组	居民房，评价范围内1栋，为民房。	1层坡顶	21	约4.5m	西侧约25m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：1类
二、芙蓉镇110kV变电站110kV间隔扩建工程										
芙蓉镇110kV变电站评价范围内无环境敏感目标。										
三、毛土坪110kV变电站110kV间隔扩建工程										
毛土坪110kV变电站评价范围内无环境敏感目标。										

备注: 芙蓉镇 110kV 变电站及毛土坪 110kV 变电站均为在建变电站, 本期按全站进行评价, 敏感点引用《湖南湘西永顺毛土坪 110kV 输变电工程环境影响评价报告表》(批复文号州环评辐表〔2020〕16 号)和《湖南湘西永顺芙蓉镇 110kV 输变电工程》(批复文号州环评辐表〔2020〕16 号)。

评价标准	根据建设项目区域的环境现状、国家相关环境保护标准，本工程执行如下标准： 1、电磁环境 依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的控制限值，即频率 50Hz 的电场强度为 4000V/m、磁感应强度为 100μT；架空线路下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其电场强度为 10kV/m。 2、声环境 （1）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： 变电站区域：变电站区域执行 2 类标准。 线路沿线区域：线路位于农村区域，沿线执行 1 类标准。 （2）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）；运营期变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。
其他	无

四、生态环境影响分析

4.1 产污环节分析

变电站间隔扩建工程和输电线路工程施工期土建施工、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生生态、扬尘、施工噪声、废污水以及固体废物等影响。

变电站间隔扩建工程和输电线路工程施工期的产污环节参见图 6、图 7。

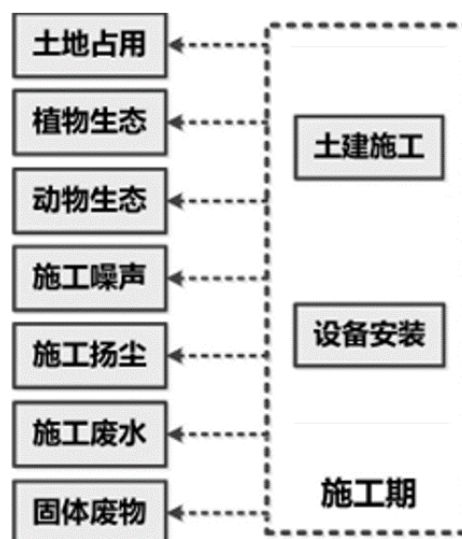


图 6 本工程变电站间隔扩建工程施工期的产污节点图

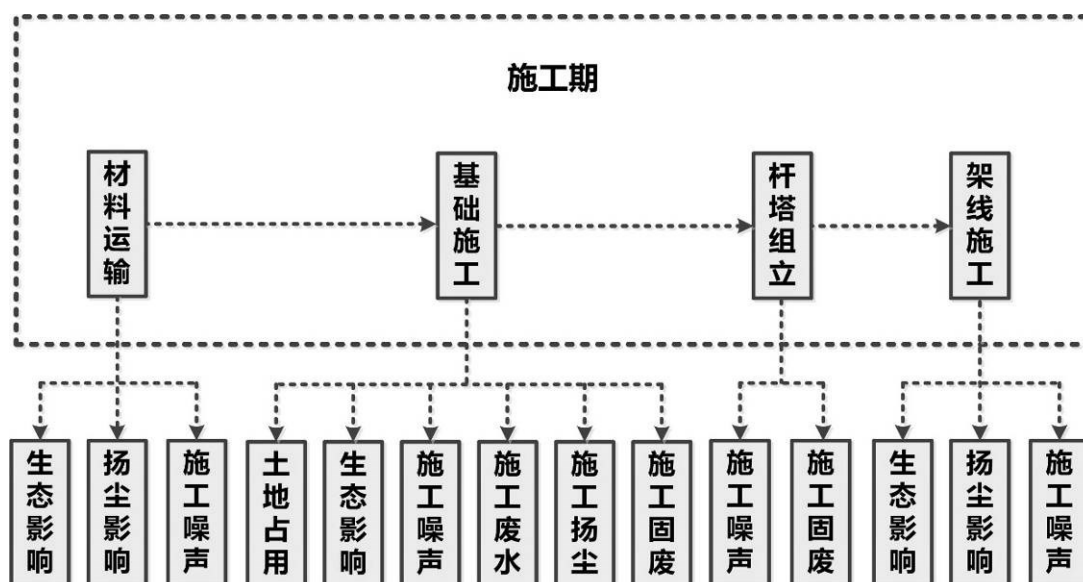


图 7 本工程输电线路施工期的产污节点图

4.2 污染源分析

本工程施工期对环境产生的影响如下：

- (1) 施工噪声：施工机械产生。
- (2) 施工扬尘：间隔基础、杆塔基础以及设备运输过程中产生。

	(3) 施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。 (4) 固体废物：间隔基础和杆塔基础施工可能产生的临时土方、建筑垃圾及施工人员生活垃圾。 (5) 生态环境：基础施工占用土地、临时道路、破坏植被以及由此带来的水土流失等环境问题。 4.3 施工期各环境要素影响分析 4.3.1 施工期生态环境影响分析 本工程建设期对生态环境的影响主要表现在施工占地和施工活动对植被和区域内野生动物活动造成不利影响。 4.3.1.1 土地利用影响分析 本工程用地主要包括改变功能和非改变功能的用地两类，前者包括线路塔基占地等；后者包括工程临时用地，一般为牵引场、张力场、施工临时占地、施工临时道路等。 本工程变电站为间隔扩建变电站，不新征地，本工程塔基的永久占地现状为荒地和林地，永久占用对周边生态环境影响较小。 输电线路临时占地包括施工场地、牵张场、施工临时便道等，本工程共需设置临时占地 3.834hm²，工程临时占地对站址周边及线路沿线植被会造成一定程度的破坏，但不会对周边及沿线生物的种类以及物种多样性造成影响，不会破坏相应生态系统的结构，更不会改变相应生态系统的主导功能，待施工结束后，进行迹地恢复根据设计要求恢复征地范围内土地利用功能。 根据本工程特点，施工期对生态环境的影响是小范围、短暂的和可逆的，且主要为直接影响，随着施工期的结束，对生态环境的影响也逐步消失。这些影响可以通过合理、有效的工程防护措施缓解或消除，不会对工程所在地的生态环境产生显著的不利影响。 4.3.1.2 植被影响分析 本工程变电站为间隔扩建变电站，不新征地，对区域自然植被基本无影响。 输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为设备覆压、施工人员、施工机械对绿地的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复；施工活动产生的扬尘会暂
--	--

	时降低区域内生态环境质量，间接影响区内植被生长发育，但影响是短暂的，并随施工结束而逐渐消失。 4.3.1.3 动物影响分析 本工程动物资源的调查结果表明，本工程变电站及线路附近人类生产活动频繁，分布在该区域的野生动物较少。根据本工程的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期。 随着变电站工程的开工，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其它施工场地的布置，施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境，导致野生动物栖息环境的改变。 输电线路工程杆塔基础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。 因此本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程施工对当地的动物不会产生明显影响。 4.3.1.4 农业生产影响分析 本工程线路工程占用土地类型为荒地和林地，不涉及基本农田，基本不会对农业生产造成影响。变电站间隔扩建工程施工用地在站内，不占用农田，对农业生产无影响。 4.3.2 施工期水环境影响分析 4.3.2.1 废污水污染源 本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。 本工程施工期平均施工人员约 20 人，施工人员用水量约 $0.15\text{m}^3/\text{d}$，生活污水产生量按总用水量的 80%计，则生活污水的产生量约 $2.4\text{m}^3/\text{d}$。 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，施工机械和进出车辆的冲洗水。 4.3.2.2 废污水影响分析 本工程变电站间隔扩建工程依托现有变电站污水处理设施；输电线路施工人员就近租用民房，生活污水依托农村已有的的污水处理设施处理，不会对周围水环境产生影响。
--	--

	本工程施工期产生的少量施工废水经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排，不会对周围水环境产生不良影响。 4.3.3 施工期环境空气影响分析 4.3.3.1 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和输电线路土建施工的场地平整、基础等土石方工程、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土石方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。 4.3.3.2 环境空气保护目标 经现场调查，本工程施工扬尘环境保护目标同电磁及声环境保护目标。 4.3.3.3 环境空气影响分析 (1) 扩建间隔工程 扩建间隔工程土石方工程量很小，施工扰动范围和扰动强度均较低，在采取覆盖、洒水降尘等环境保护措施后，施工扬尘对周围大气环境的影响很小。 (2) 输电线路工程 线路工程杆塔基础开挖产生的灰尘会对线路周围局部空气质量造成影响，但由于线路施工时间较短，受本工程施工扬尘影响的区域有限，并且通过拦挡、苫盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。临时占地区域在工程初期场地平整的过程中可能产生扬尘影响；材料进场、杆塔基础开挖、土石方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。 4.3.4 施工期声环境影响分析 4.3.4.1 噪声源
--	---

	变电站间隔扩建工程施工期在设备安装阶段，可能产生施工噪声。 架空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、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，线路施工噪声源声级值一般为 70dB(A)。 4.3.4.2 声环境保护目标 噪声环境保护目标详见表 10。 4.3.4.3 声环境影响分析 (1) 变电站间隔扩建工程声环境影响分析 变电站本期均仅扩建 1 个出线间隔，扩建工程无需动用大型机械设备，施工期无需要连续作业的高噪声施工工艺，施工工程量很小，工期短，在采取必要的施工噪声控制措施后施工噪声活动对周围环境的影响很小。 (2) 输电线路声环境影响分析 输电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。 4.3.5 施工期固体废物影响分析 4.3.5.1 施工期固体废物来源 变电站施工期固体废物主要为间隔基础开挖产生的弃土、弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。 输电线路工程施工期产生的固体废物主要为输电线路杆塔基础回填余土及少量混凝土残渣等建筑垃圾等。 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，产生的生活垃圾等若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。 4.3.5.2 施工期固体废物影响分析 施工期固体废物对环境的影响是短暂且可控的，在采取相关环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生显著不良影响。
--	--

	4.4 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，在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。建设单位及施工单位应严格按照有关规定落实上述环境保护措施，并加强监管，将工程施工期对周围环境的影响降低到最低。
运营期生态环境影响分析	4.5 产污环节分析 输变电工程运营期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场以及噪声，同时事故情况下以及检修时可能产生的废变压器油会造成环境风险。 输变电工程运营期的产污环节参见图 8～图 9。 运行期 值守或检修人员 电气设备运行 生活废水 生活垃圾 事故漏油风险 噪声 工频电场 工频磁场 图 8 本工程变电站运营期产污节点图

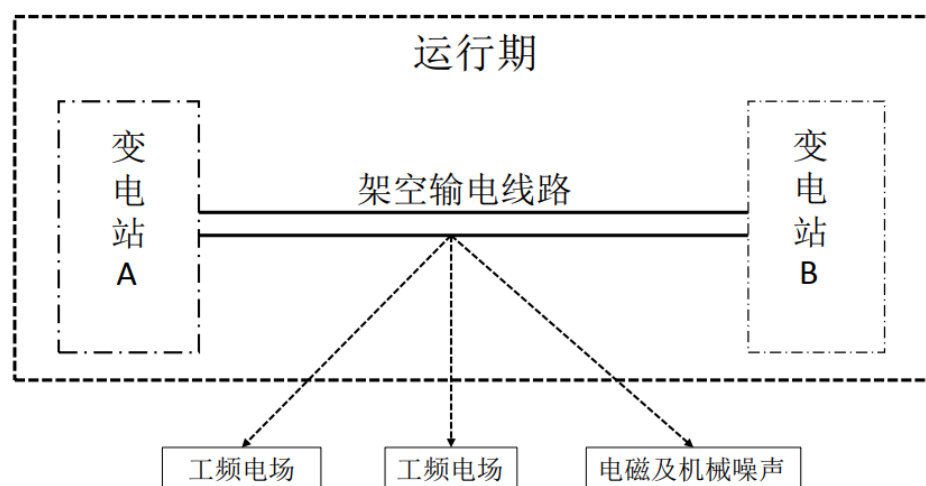


图9 本工程输电线路运营期的产污节点图

4.6 污染源分析

(1) 工频电场、工频磁场

工频是指交流电力系统的发电、输电、变电与配电设备以及工业与民用交流电气设备采用的额定频率，单位 Hz，我国采用 50Hz。本报告工频电场、工频磁场即指 50Hz 频率下产生的电场和磁场。

变电站有主要设备及母线线路在运行时，电压产生工频电场，电流产生工频磁场，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

输电线路运行时，在输电线路的周围空间形成了工频电场、工频磁场，对周围环境产生一定的影响。输电线路运行产生的电磁场大小与线路的电压等级、运行电流、周围环境等相关。

(2) 噪声

变电站内的变压器及其冷却风扇、主控室轴流风机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电磁性噪声。

输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对声环境及附近居民生活产生影响。

(3) 废水

变电站正常工况下，站内无工业废水产生。本工程变电站为无人值守无人值班变电站，仅有定期检修人员每次巡检时产生少量生活污水。变电站生活污水经化粪池处理后，定期清掏，不外排。

输电线路运营期无工业废水产生。

(4) 固体废物

本工程变电站运行固体废物主要为变电站定期巡检人员产生的少量生活垃圾、替换下来的废旧铅蓄电池以及废变压器油等。变电站站内生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处置；变电站内铅蓄电池待使用寿命结束后，交由有资质单位立即处理，严禁随意丢弃，不在站内储存；变电站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。发生事故的情况下，泄露的变压器油排入事故油池中，交由有资质单位及时进行处理。

输电线路在运营期无固体废物产生。

4.7 运营期各环境影响因素分析

4.7.1 运营期生态环境影响分析

本工程进入运营期后，变电站运行维护活动均在站内，不影响变电站周边生态环境。输电线路巡检基本沿已有的道路进行，基本不影响周边生态环境。

根据对湖南省目前已投入运行的输电线路附近生态环境现状调查结果显示，未发现输变电工程投运后对周围生态产生影响。因此可以预测，本工程运营期也不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.7.2 运营期水环境影响分析

4.7.2.1 变电站间隔扩建工程水环境影响分析

正常运行工况下，变电站内无工业废水产生，水环境污染物主要为变电站定期检修人员巡检时产生的生活污水。站区生活污水经化粪池处理后定期清掏不外排。本次扩建未新增污染物排放。

4.7.2.2 输电线路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。

4.7.3 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。

4.7.4 运营期电磁环境影响分析

本工程电磁环境影响分析内容详见电磁环境影响专题评价，结论如下：

4.7.4.1 电磁环境影响评价结论

4.7.4.1.1 变电站间隔扩建工程

芙蓉镇、毛土坪 110kV 变电站本期均仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，扩建工

	程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。 根据芙蓉镇、毛土坪 110kV 变电站环评预测结果，变电站建成投运后，厂界的工频电场、工频磁场分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的控制限值。 因此可以预测，本期扩建完成后，变电站厂界电磁环境水平能够维持原环评水平，分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。 4.7.4.1.2 新建线路工程 模式预测结果表明，在设计的导线对地最小高度下时，本工程拟建 110kV 单回线路运营期在距地面 1.5m 高度处产生的电场强度最大值为 0.453kV/m，磁感应强度最大值为 5.430μT；同塔双回单边挂线线路运营期在距地面 1.5m 高度处产生的电场强度最大值为 0.395kV/m，磁感应强度最大值为 2.945μT。本工程线路产生的电场强度及磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值的要求。 本工程沿线环境敏感目标处电场强度在 0.052~0.196kV/m 之间，磁感应强度在 0.445~2.256μT 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求。 4.7.5 运营期声环境影响分析 4.7.5.1 声环境影响评价方法 （1）扩建芙蓉镇、毛土坪 110kV 变电站工程：采用简要分析的方法评价。 （2）新建线路工程：采用类比分析的方法进行评价。 4.7.5.2 扩建变电站工程声环境影响分析 芙蓉镇、毛土坪 110kV 变电站本期仅扩建出线间隔，扩建在变电站围墙内进行、不新征地。本期扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要声源设备，扩建工程完成后变电站区域及厂界噪声能够维持原有水平，不会增加新的影响。 根据芙蓉镇、毛土坪环评报告预测结果，厂界噪声预测值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。
--	--

	因此，可以预测本期扩建完成后，变电站厂界噪声仍能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。 4.7.5.3 新建线路工程声环境影响分析 输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。 4.7.5.3.1 类比对象 本工程 110kV 单回线路及双回线路分别选择湖南常德市 110kV 蒿裕陈线 T 陈线单回线路与 110kV 巴东 I 线、110kV 巴东 II 线双回线路作为类比对象。 4.7.5.3.2 类比监测点位 110kV 蒿裕陈线 T 陈线断面位于#25-#26 杆塔之间（导线对地最低高度 18m），从导线中心线开始，在边导线内，每隔 1m 布设 1 个监测点位，在边导线外，每隔 5m 布设 1 个监测点位，一直测至边导线外 30m 处。同时在周边代表性敏感目标监测布点。 110kV 巴东 I 线、110kV 巴东 II 线断面位于#6-#7 杆塔之间（导线对地最低高度 21m），从导线中心线开始，在边导线内，每隔 1m 布设 1 个监测点位，在边导线外，每隔 5m 布设 1 个监测点位，一直测至边导线外 30m 处。同时在周边代表性敏感目标监测布点。 4.7.5.3.3 类比监测布点 输电线路下方距离地面 1.5m 高度处。 4.7.5.3.4 类比监测内容 等效连续 A 声级。 4.7.5.3.5 类比监测方法及频次 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，每个监测点位监测时间 1min。 4.7.5.3.6 类比监测单位及测量仪器 监测单位：武汉中电工程检测有限公司。 监测仪器：声级计（AWA6221A）。 4.7.5.3.7 类比监测时间、监测环境 测量时间：2021 年 10 月 19 日~20 日。 气象条件：阴，温度 10.1~15.1℃，湿度 49.4~54.3%RH，风速 0.5~0.8m/s。 4.7.5.3.8 监测工况
--	--

类比线路监测时的运行工况见表 11。

表 11 类比线路监测时运行工况

时间	项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
2021.10.20	110kV 嵩裕陈线-T 陈线	115.88~116.14	35.96~36.42	-7.12~8.63	1.23~3.14
2021.10.19	110kV 巴东I线	113.75~115.53	26.14~29.47	0.55~2.32	-4.35~-3.62
	110kV 巴东 II 线	114.13~116.75	26.82~27.89	0.13~3.59	3.48~5.51

4.7.5.3.9 类比监测结果

(1) 110kV 单回线路类比监测结果

类比输电线路下方距离地面 1.5m 高处噪声类比监测结果见表 12。

表 12 110kV 嵩裕陈线 T 陈线类比监测结果 单位: dB(A)

序号	监测点位		监测结果	
			昼间	夜间
1	110kV 蒿裕陈线-T陈线#25~#26杆塔间、单回架设、三角排列、相间距3m、线高18m	距线路中心0m	42.8	40.1
2		距线路中心1m	42.9	40.6
3		距线路中心2m	43.6	40.4
4		距线路中心3m（边导线下）	42.7	39.5
5		距边导线5m	43.1	40.5
6		距边导线10m	43.6	40.3
7		距边导线15m	43.2	40.7
8		距边导线20m	42.8	40.1
9		距边导线25m	43.1	39.9
10		距边导线30m	42.9	39.7
110kV 蒿裕陈线-T陈线#25~#26杆塔间声环境敏感目标				
11	常德市鼎城区十美堂镇上河口村四组民房西侧		43.3	40.4

(2) 110kV 双回线路类比监测结果

类比输电线路下方距离地面 1.5m 高处噪声类比监测结果见表 13。

表 13 110kV 巴东 I 线、110kV 巴东 II 线类比监测结果 单位: dB(A)

序号	监测点位		监测结果	
			昼间	夜间
1	110kV巴东I线、 110kV巴东II 线, #6~#7杆塔 间, 双回架设, 鼓形排列, 最下 面导线回间距 6m、线高21m, 中间导线回间距 8m、线高26m, 最上面导线回间 距6m、线高	距线路中心0m	44.7	41.4
2		距线路中心1m	44.9	41.8
3		距线路中心2m	44.3	42.2
4		距线路中心3m	44.5	41.6
5		距线路中心4m (边导线下)	44.3	41.5
6		距边导线5m	43.9	41.7
7		距边导线10m	44.2	42.1
8		距边导线15m	44.6	41.9
9		距边导线20m	43.8	42.3
10		距边导线25m	44.7	42.5

11	31m, 相间距 5m, 线路中心 距边导线4m	距边导线30m	44.2	42.1
110kV巴东I线、110kV巴东II线, #6~#7杆塔间声环境敏感目标				
12	岳阳市岳阳经开区金凤桥管理处分水垅社区	蔡家组(1)民 房a南侧	43.9	41.6
13		蔡家组(2)民 房b西北侧	44.3	41.2
14		蔡家组(3)民 房c西北侧	44.7	42.6

4.7.5.3.10 输电线路声环境影响评价

由类比监测结果可知,运行状态下 110kV 单回线路、110kV 双回线路弧垂下方离地面 1.5m 高度处的噪声及线路周边环境敏感目标均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准(昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A))。

通过上述类比监测可以预测,本工程线路投运后沿线声环境可以满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应标准要求。

4.7.6 运营期固体废物影响分析

4.7.6.1 扩建变电站工程

变电站运营期间固体废物为变电站定期巡检人员产生的生活垃圾、废旧铅蓄电池、废变压器油等。

(1) 生活垃圾

芙蓉镇、毛土坪变电站前期工程已设计有生活垃圾收集、转运、处置设施和体系。本期扩建工程不新增运行人员,不新增固体废物,对环境不会增加新的影响。

(2) 废旧铅蓄电池

芙蓉镇、毛土坪变电站本期扩建不新增蓄电池使用量,仍沿用前期的设施和处置体系,不新增影响。

(3) 废变压器油

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 年版）》（生态环境部 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，危险特性为毒性和易燃性（T，I）。

发生事故的情况下，泄露的变压器油排入事故油池中，交由有资质单位及时进行处理。芙蓉镇、毛土坪变电站前期工程已设计容量满足要求的事故油池。

4.7.6.2 新建线路工程

输电线路运营期间无固体废物产生，不会对附近环境产生影响。

4.7.7 运营期环境敏感目标的分析

对于本工程评价范围内的环境敏感目标，本环评针对环境敏感目标与工程的相对位置关系及距离对其进行了电磁环境和声环境影响预测，结果见表 14。

表 14 环境敏感目标环境影响分析及预测结果

序号	环境敏感目标	方位距边导线地面投影最近水平距离（m）	预测高度（m）	预测结果			
				电场强度（kV/m）	磁感应强度（μT）	噪声（dB（A））	
						昼间	昼间
一、新建芙蓉镇-毛土坪110kV线路工程							
1	湘西州永顺县芙蓉镇太平村二组	民房南侧约10m	1.5	0.052	1.556	41.6	38.8
2	湘西州永顺县芙蓉镇高坪村科洞组	民房东南侧约15m	1.5	0.070	1.012	42.7	39.8
3	湘西州永顺县高坪乡马鞍村四组	民房西侧约15m	1.5	0.129	1.089	42.5	40.2
			4.5	0.134	1.281		
4	湘西州永顺县高坪乡马鞍村二组	烟苗看护房东南侧约25m	1.5	0.054	0.445	43.3	40.5
5	湘西州永顺县高坪乡西米村牛郎寨组	牛棚东南侧约10m	1.5	0.120	1.087	41.9	39.4
			4.5	0.127	1.307		
6	湘西州永顺县高坪乡西米村白腊组	民房西侧约20m	1.5	0.073	0.610	42.6	39.8
7	湘西州永顺县石堤镇新华村徐家组	烤烟房西北侧约25m	1.5	0.088	0.781	43.4	40.7
			4.5	0.089	0.866		
			7.5	0.091	0.955		
8	湘西州永顺县石堤镇新华村二组	民房西北侧约25m	1.5	0.084	0.782	42.8	39.9
			4.5	0.085	0.809		
9	湘西州永顺县石堤镇新华村三组	民房西北侧约15m	1.5	0.122	1.033	43.3	40.8
			4.5	0.127	1.213		
10	湘西州永顺县石堤镇狮子村桥上组	民房西北侧约5m	1.5	0.176	1.760	42.9	40.3
			4.5	0.196	2.256		
11	湘西州永顺县石堤镇狮子村学堂组	民房东南侧约25m	1.5	0.079	0.678	43.6	41.5

	12	湘西州永顺县芙蓉镇太平村三组	仓库东南侧约25m	1.5	0.090	0.809	43.6	40.9
	13	湘西州永顺县石堤镇狮子村八组	民房西侧约25m	1.5	0.092	0.837	41.5	38.7
	二、芙蓉镇110kV变电站110kV间隔扩建工程							
	芙蓉镇110kV变电站评价范围内无环境敏感目标。							
	三、毛土坪110kV变电站110kV间隔扩建工程							
	毛土坪110kV变电站评价范围内无环境敏感目标。							
	备注：输电线路运行噪声对周围环境贡献很小，线路投运后的噪声基本维持现状水平。							
	根据表 14 预测结果，本工程建成后输电线路沿线环境敏感目标的电场强度、磁感应强度分别满足 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值。噪声水平能够维持建设前的水平，并满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。							
	4.7.8 环境风险分析							
	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及油泥混合物则交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排。根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229-2019）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”。 本次扩建未新增环境风险，依托原变电站环境风险处置体系。芙蓉镇 110kV 变电站及毛土坪 110kV 变电站分别设置了容积为 30m³、25m³ 的事故油池，事故油池的有效容积均满足事故并失控状态下变压器油全部处置的需要。							
选线选址环境合理性分析	本项目变电站已在前期工程中办理了建设用地规划许可证，本期仅扩建间隔，不新征地。本项目线路路径走向已取得了工程所在地自然资源、林业等部门对选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。 本项目避开了国家公园、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。 经查询本项目不涉及湖南省生态保护红线。 从环境保护角度考虑，变电站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。							

五、主要生态环境保护措施

设计阶段生态环境保护措施	5.1 设计阶段各环境要素保护措施 5.1.1 设计阶段生态环境保护措施 (1) 优化杆塔定位，尽量避开植被茂密和生态环境良好区域。 (2) 优化线路，使线路尽量少占用耕地和林地。 5.1.2 设计阶段水环境保护措施 根据芙蓉镇、毛土坪 110kV 变电站工程施工设计资料，站内设有化粪池，生活污水经化粪池处理达后，定期清掏，不外排。 5.1.3 设计阶段声环境保护措施 对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。 5.1.4 设计阶段电磁环境保护措施 (1) 对于变电站，严格按照技术规程选择电气设备，控制配电构架对地距离，以及构架间位置关系应保护一定距离，控制设备间连线离地面的最低高度，配电构架与变电站围墙应保持一定距离，确保变电站厂界及评价范围内居住等场所的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应标准。 (2) 对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，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。 5.1.5 设计阶段环境风险保护措施 芙蓉镇、毛土坪 110kV 变电站已设计有容积满足要求的事故油池，确保满足应急防范需求。
施工期生态环境保护措施	5.2 施工期各环境要素影响保护措施及效果 5.2.1 施工期生态环境保护措施及效果 5.2.1.1 土地利用保护措施 建议建设单位以合同形式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，变电站施工活动限制在站区范围内，输电线路施工限制在事先划定的施工区内；施工时基础开挖多余的土石方不允许就

	地倾倒，应采取回填、异地回填等方式妥善处置；施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”。 5.2.1.2 植被保护措施 （1）变电站扩建在施工过程中应按图施工，不得超出设计范围。 （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。 （3）塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，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，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。 （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；输电线路采用先进的架线工艺，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。 5.2.1.3 动物保护措施 （1）加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。 （2）采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。 （3）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，恢复野生动物生境。 5.2.1.4 农业生态保护措施 （1）优化塔基布置，输电线路塔基尽量避开农田、耕地，确实无法避让的，应尽量布置在农田、耕地边角处，减少对农业耕作的影响。 （2）优化施工方案，减少临时占地占用的农田、耕地面积，必要时用彩条布、钢板等隔离，减少对农田、耕地的耕作层土壤的扰动和破坏。 （3）在农田区域的工程施工完成后，应及早清理建筑垃圾，对施工扰动区域进行平整，并根据土地利用功能及早复耕或复绿。 在采取上述土地利用、植被保护、动物影响防护及农业生产影响防护措施后，工程施工期不会对周边生态环境产生显著不良影响。
--	---

	5.2.2 施工期水环境保护措施及效果 (1) 变电站扩建工程施工期生活污水利用变电站施工营地内修建的临时污水处理设施处理。 (2) 输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理。 (3) 施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。 (4) 施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业。 (5) 落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。 在采取上述水环境影响防治措施后，工程施工废水不会对周边水环境产生显著不良影响。 5.2.3 施工期环境空气保护措施及效果 (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) 项目开工前，在施工现场周边设置硬质围挡并进行维护；暂未开工的建设用地，对裸露地面进行覆盖；超过三个月未开工的，应当采取绿化、铺装或者遮盖等防尘措施； (3) 在施工现场出入口公示施工现场负责人、环保监督员、扬尘污染控制措施、举报电话等信息； (4) 施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。 (5) 车辆运输变电站及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。 (6) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 (7) 变电站及输电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。 (8) 临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。 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。 5.2.4 施工期声环境保护措施及效果
--	---

	(1) 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，并接受生态环境部门的监督管理。 (2) 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，并将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。 (3) 变电站施工在施工场地周边设置围栏以减小施工噪声影响。 (4) 加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。 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。 5.2.5 施工期固体废物保护措施及效果 (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存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。 (2) 本工程表层耕植土应集中收集堆放，结合附近区域的绿化工程或土地改造工程综合利用。 (3) 新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。 在采取了上述固体废物防治措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生显著不良影响。 5.2.6 施工期环境风险保护措施及效果 对于施工阶段变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统，确保意外事故状态下泄露的变压器油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。
运营期生态环境保护措施	5.3 运营期各环境要素保护措施 5.3.1 运营期生态环境保护措施 加强对巡线人员的环境保护教育，提高环保意识，巡线人员不得随意砍伐线路沿线树木，破坏线路沿线原有生态功能。

	5.3.2 运营期水环境保护措施 运营期建设单位定期对站内化粪池维护，确保化粪池的正常使用。 运营期输电线路不产生废污水，不会对项目周边水环境产生影响。 5.3.3 运营期环境空气保护措施 运营期本项目不产生大气污染物，不会对项目周边环境空气产生影响。 5.3.4 运营期声环境保护措施 运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，变电站运营期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求，变电站及线路评价范围内声环境敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准要求。 5.3.5 运营期固体废物保护措施 运营期变电站产生的生活垃圾集中收集后带至城镇垃圾桶内，不得随意丢弃。变电站内铅蓄电池达到使用寿命或需要更换时交由有资质单位立即处理，严禁随意丢弃，不在站内储存。废变压器油泄漏时排入事故油池中，并交由有资质单位及时进行处理。 5.3.6 运营期电磁环境保护措施 运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。 5.3.7 运营期环境风险污染保护措施 加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运营期间的管理工作；对于产生的事故油、油泥混合物及含油废水不得随意处置，必须由具有危险废物处理资质的机构妥善处理。
其他	5.4 技术经济论证 本项目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。 5.5 环境管理与监测计划

5.5.1 环境管理

5.5.1.1 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。

5.5.1.2 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。

5.5.1.3 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》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》，参照生态环境部关于规范建设单位开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求，本建设项目环境保护设施调试阶段，建设单位需组织验收。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 15。

表 15 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（主要为环境影响报告表审批文件）是否齐备，环境保护档案是否齐全。
2	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。
3	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。
4	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其实施效果。
5	环境保护设施正常运转条件	化粪池是否正常稳定运行；芙蓉镇 110kV 变电站及毛土坪 110kV 变电站事故油池有效容积是否分别满足 30m ³ 、25m ³ 要求。
6	污染物排放达标情况	工程投运时环境敏感目标处的工频电场、工频磁场是否满足 4000V/m、100μT 标准限值要求；变电站厂界噪声是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求，线路工程环境敏感目标是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类标准要求。
7	生态保护措施	本工程施工场地是否清理干净，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
8	环境保护目标环境影响因子达标情况	工程投产后，监测本工程评价范围内的环境敏感目标工频电场、工频磁场是否满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）4000V/m、100μT 的控制限值，噪声是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

5.5.1.4 运营期环境管理

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

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

5.5.2 环境监测

5.5.2.1 环境监测任务

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，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。

5.5.2.2 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；线路可在沿线环境敏感目标处设置监测点。具体执行可参照环评筛选的典型环境敏感目标。

5.5.2.3 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，拟定环境监测计划见表 16。

表 16 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	工程正式投产后结合竣工环境保护验收监测；运营期存在投诉纠纷时进行监测。	各拟定点位监测一次
噪声	按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）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进行监测；运营期间存在投诉纠纷时进行监测。	变电站每两年监测一次；各拟定点位昼夜各监测一次

5.5.2.4 监测技术要求

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

环保投资	本工程总投资为4457.00万元，其中环保投资为38.8万元，占工程总投资的0.9%，具体见表17。		
	表17 本工程环保投资估算一览表		
	序号	项目	投资估算（万元）
	一	环保设施及措施费用	30.8
	1	扬尘防护、洒水抑尘等措施费	6.0
	2	废弃碎石及渣土清理等措施费	4.0
	3	临时围挡等措施费	8.0
	4	宣传、教育及培训等措施费	6.0
	5	植被恢复及临时措施费	6.8
	二	其他环保费用	8.0
	1	环境影响评价费	4.0
	2	竣工环保监测及验收费	4.0
	三	环保投资费用合计	38.8
	四	工程总投资（静态）	4457.00
	五	环保投资占总投资比例（%）	0.9

六、生态环境保护措施监督检查清单

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
	陆生生态	①变电站扩建工程在施工过程中应按图施工，严格控制范围。 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。 ③杆塔基础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；杆塔基础施工结束后，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。 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；输电线路采用先进的架线工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。 ⑤加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识。 ⑥采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。 ⑦施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，恢复野生动物生境。	①变电站施工区域需控制在站区范围内，施工产生的土石方按照要求妥善处置，施工过程中不破坏周边植被。 ②线路施工区域需控制在圈定的施工范围内进行，减少对周边区域植被的破坏，施工完成后及时恢复植被。 ③施工过程中杆塔基础分层开挖、分层堆放，施工结束后将土层按原顺序回填，及时清理塔基周边区域，并进行植被恢复。 ④线路穿越林地时应采取高跨设计。 ⑤控制施工人员对变电站周边动物进行捕猎。 ⑥使用低噪声施工器械，减小对周边野生动物的影响。 ⑦施工结束后，对施工区域及临时占地区域按原有土地类型进行恢复。	/	/

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
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①变电站施工生活污水利用变电站施工营地内修建的临时污水处理设施处理。 ②输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理。 ③施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。 ④施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业。 ⑤落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。	①变电站施工按要求处理废水。 ②线路施工过程中，施工人员租用周边民房内的化粪池处理生活污水，施工过程中不随意排放生活污水。 ③施工废水、施工车辆清洗废水经处理后回用，不随意排放废水。 ④施工过程中需在场地周边安装拦挡措施，并避开雨季施工。 ⑤严格落实文明施工原则，不随意排放施工废水，弃土弃渣需按要求进行处理。	运营期建设单位定期对站内化粪池维护，确保化粪池的正常使用。	化粪池运行正常，变电站生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备。 ②对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。 ③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，并接受生态环境部门的监督管理。 ④合理安排施工时间，尽可能	①变电站选用符合要求的设备。 ②选用符合要求的高压电气设备、导体等，使输电线路沿线的声环境敏感目标处的声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值要求。 ③严格落实文明施工原则，并在施工期间加强环境管理。 ④施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排	运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展声环境监测。	变电站运营期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，变电站及线路周边声环境敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准要求。

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
		避免大量高噪声设备同时施工，并将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。 ⑤变电站施工在施工场地周边设置围栏以减小施工噪声影响。 ⑥闲置不用的设备应立即关闭。 ⑦加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。	放标准》（GB12523-2011），施工过程中，避免夜间施工，若需夜间施工，应禁止使用噪声设备，定期对施工机械和运输车辆进行保养。 ⑤变电站施工时，在施工区域设置围栏，减小施工噪声影响。 ⑥闲置不用的设备立即关闭。 ⑦加强施工交通噪声管理工作，避免施工扰民。		
	振动	/	/	/	/
	大气环境	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项目开工前，在施工现场周边设置硬质围挡并进行维护；暂未开工的建设用地，对裸露地面进行覆盖；超过三个月未开工的，应当采取绿化、铺装或者遮盖等防尘措施。 ③在施工现场出入口公示施工现场负责人、环保监督员、扬尘污染控制措施、举报电话等信息。	①施工单位严格落实文明施工，并加强施工期的环境管理。 ②施工单位根据实际建设情况严格管理施工现场。 ③在施工现场出入口设置公示牌。 ④施工垃圾、生活垃圾分开堆放，并在施工结束后及时清运。 ⑤施工产生的多余土方需按要求进行运输。	/	/

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
		④施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。 ⑤车辆运输变电站及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。 ⑥加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 ⑦变电站及输电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。 ⑧临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。	⑥严格规范材料转运、装卸过程中的操作。 ⑦车辆进出施工区域时，需进行洒水降尘，避免扬尘对周围环境造成影响。 ⑧临时堆土、施工材料采用苫布进行遮盖，并在周边进行洒水降尘，降低对大气环境的影响。		
	固体废物	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存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。 ②本工程表层耕植土应集中收集堆放，结合附近区域的绿化工程或土地改造工程综合利用。 ③新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。	①施工场地中的建筑垃圾、生活垃圾需分开堆放，并及时清运，施工结束后对施工区域进行清理，严禁随意堆放垃圾。 ②变电站施工过程中表层耕植土集中收集堆放，结合附近区域的绿化工程或土地改造工程综合利用。 ③新建输电线路塔基，需注意场地平整，施工结束后需进行植被恢复。	保证站内建设的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系运行良好。变电站内铅蓄电池达到使用寿命或需要更换时交由有资质单位立即处理，严禁随意丢弃，不在站内储存。	变电站内生活垃圾定期收集后交由环卫部门处理。站内产生的废旧蓄电池，应及时交由有资质的单位进行处置。

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
电磁环境		①对于变电站，严格按照技术规程选择电气设备，控制配电构架对地距离，以及构架间位置关系应保护一定距离，控制设备间连线离地面的最低高度，配电构架与变电站围墙应保持一定距离，确保变电站厂界的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应标准。 ②对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，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。	①变电站需严格按照技术规程选择电气设备，控制构架之间的距离，确保变电站厂界的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应标准。 ②输电线路经过不同地区时导线对地距离、交叉跨越距离符合设计规范要求。	确保本工程附近居住、工作等场所的电磁环境符合相应标准。	本工程工频电场、工频磁场能够满足相应标准要求。
环境风险		①芙蓉镇110kV变电站及毛土坪110kV变电站分别设置了容积为30m³、25m³的事故油池，有效容积能够满足最大一台主变压器100%油量。 ②加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统，确保意外事故状态下泄露的变压器油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。	①依托变电站设事故油池。 ②加强施工期管理，施工过程中严格按照规范进行操作，同时在装卸、存放含油设备区域需设置围挡和排导系统，确保意外事故状态下泄露的变压器油导入事故油池。	加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运营期间的管理工作；对于产生的事故油、油泥混合物及含油废水不得随意处置，必须由具有危险废物处理资质的机构妥善处理。	在发生事故时，事故漏油流入事故油池。废变压器油、含变压器油废水及油泥需交由有资质单位及时进行处理。

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
环境监测	/	/	及时进行工程竣工环境保护验收监测工作，并在运营期定期进行监测，对出现超标的现象，采取屏蔽等措施，使之满足标准限值的要求。	定期开展环境监测，环境监测结果符合相关标准限值要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

湖南湘西永顺芙蓉镇-毛土坪 110kV 线路工程的建设满足当地生态环境保护要求，符合当地城市电网规划。在设计、施工和运营阶段均提出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，本工程电磁、噪声排放均满足相应的标准要求，从环境保护的角度而言，本工程是可行的。

八、电磁环境影响专题评价

8.1 总则

8.1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。

8.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）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。

（1）变电站：本工程芙蓉镇、毛土坪变电站为 110kV 户外站，电磁环境影响评价等级应为二级。

（2）输电线路：本工程输电线路为 110kV 架空线路，边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

8.1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程评价范围如下：

（1）变电站：站界外 30m 范围内。

（2）输电线路：架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。

8.1.4 评价标准

电磁环境影响评价标准依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中控制限值：即频率 50Hz 的电场强度为 4000V/m、磁感应强度为 100 μ T；架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其电场强度控制限值为 10kV/m。

8.1.5 环境敏感目标

本工程电磁环境敏感目标主要是变电站及线路评价范围内的有公众居住、工作的建筑物。本工程电磁环境敏感目标详见表 10。

8.2 电磁环境质量现状监测与评价

8.2.1 本环评中的芙蓉镇 110kV 变电站、毛土坪 110kV 变电站均为在建变电站，变电站现状监测数据均引用变电站前期环评《湖南湘西永顺毛土坪 110kV 输变电工程环境影响评价报告表》（批复文号州环评辐表〔2020〕16 号）和《湖南湘西永顺芙蓉镇 110kV 输变电工程》（批复文号州环评辐表〔2020〕16 号）的监测数据。

8.2.2 监测布点原则

（1）新建线路工程：对线路沿线评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外两侧

最近)的电磁环境敏感目标分别布点监测。

(2) 变电站间隔扩建工程: 对变电站厂界及周围电磁环境敏感目标分别进行布点监测。

8.2.3 监测布点

(1) 新建芙蓉镇-毛土坪 110kV 线路工程: 对沿线评价范围内具有代表性(距边导线地面投影外两侧最近)的电磁环境敏感目标分别布点监测, 共 13 个测点。

(2) 芙蓉镇 110kV 变电站间隔扩建工程: 在变电站厂界四侧布点, 共 4 个测点。芙蓉镇 110kV 变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

(3) 毛土坪 110kV 变电站间隔扩建工程: 在变电站厂界四侧布点, 共 4 个测点。毛土坪 110kV 变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

本工程电磁环境监测具体点位见表 18 及附图 5。

表 18 本项目工频电场、工频磁场现状监测点位

序号	监测对象	监测点位
(一) 新建芙蓉镇-毛土坪 110kV 线路工程电磁环境敏感目标		
1	湘西州永顺县芙蓉镇太平村二组	民房西北侧
2	湘西州永顺县芙蓉镇高坪村科洞组	民房西南侧
3	湘西州永顺县高坪乡马鞍村四组	民房东北侧
4	湘西州永顺县高坪乡马鞍村二组	种烟苗看护房西侧
5	湘西州永顺县高坪乡西米村牛郎寨组	养牛棚东南侧
6	湘西州永顺县高坪乡西米村白腊组	民房东北侧
7	湘西州永顺县石堤镇新华村徐家组	烤烟房东南侧
8	湘西州永顺县石堤镇新华村二组	民房东北侧
9	湘西州永顺县石堤镇新华村三组	民房西北侧
10	湘西州永顺县石堤镇狮子村桥上组	民房北侧
11	湘西州永顺县石堤镇狮子村学堂组	民房西南侧
12	湘西州永顺县芙蓉镇太平村三组	仓库（新建）北侧
13	湘西州永顺县石堤镇狮子村八组	民房西南侧
(二) 芙蓉镇110kV变电站间隔扩建工程		
14	芙蓉镇110kV变电站厂界	西北侧*
15		东北侧*
16		东南侧*
17		西南侧*
(三) 毛土坪110kV变电站间隔扩建工程		
18	毛土坪110kV变电站厂界	南侧*
19		西侧*
20		北侧*
21		东侧*

8.2.4 注: 带*点位引用自《湖南湘西永顺毛土坪 110kV 输变电工程环境影响评价报告表》(批复文号州环评辐表〔2020〕16 号)和《湖南湘西永顺芙蓉镇 110kV 输变电工程》(批复文号州环评辐表〔2020〕16 号)中的监测布点。

8.2.5 监测时间、监测频次、监测环境、监测单位

监测时间：2021 年 10 月 22 日、10 月 23 日、2019 年 11 月 27 日。

监测频次：昼间监测一次。

监测环境：监测期间环境情况详见表 7。

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

8.2.6 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。

8.2.7 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 19。

表 19 电磁环境现状监测仪器

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
本环评现状监测		
工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-04	测量范围 电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2020-059 有效期：2020.12.30~2021.12.29
引用监测		
仪器名称：电磁环境监测仪 仪器型号：RE3N01	测量范围 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：2019.01.15~2020.01.14

8.2.8 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 20。

表 20 各监测点位工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	监测对象	监测点位	监测值	
			电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
(一) 新建芙蓉镇-毛土坪 110kV 线路工程电磁环境敏感目标				
1	湘西州永顺县芙蓉镇太平村二组	民房西北侧	3.40	0.015
2	湘西州永顺县芙蓉镇高坪村科洞组	民房西南侧	0.21	0.008
3	湘西州永顺县高坪乡马鞍村四组	民房东北侧	2.04	0.007
4	湘西州永顺县高坪乡马鞍村二组	种烟苗看护房西侧	0.39	0.012
5	湘西州永顺县高坪乡西米村牛郎寨组	养牛棚东南侧	0.21	0.007
6	湘西州永顺县高坪乡西米村白腊组	民房东北侧	5.46	0.042
7	湘西州永顺县石堤镇新华村徐家组	烤烟房东南侧	0.26	0.006
8	湘西州永顺县石堤镇新华村二组	民房东北侧	0.71	0.007
9	湘西州永顺县石堤镇新华村三组	民房西北侧	3.93	0.012
10	湘西州永顺县石堤镇狮子村桥上组	民房北侧	0.90	0.007
11	湘西州永顺县石堤镇狮子村学堂组	民房西南侧	2.68	0.007
12	湘西州永顺县芙蓉镇太平村三组	仓库（新建）北侧	9.71	0.044
13	湘西州永顺县石堤镇狮子村八组	民房西南侧	1.22	0.008
(二) 芙蓉镇110kV变电站间隔扩建工程				

14	芙蓉镇110kV变电站厂界	西北侧*	2*	0.053*
15		东北侧*	3*	0.071*
16		东南侧*	8*	0.088*
17		西南侧*	3*	0.093*
(三)毛土坪110kV变电站间隔扩建工程				
18	毛土坪110kV变电站厂界	南侧*	2*	0.050*
19		西侧*	3*	0.045*
20		北侧*	2*	0.076*
21		东侧*	3*	0.056*

8.2.9 注：带*点位引用自《湖南湘西永顺毛土坪 110kV 输变电工程环境影响评价报告表》（批复文号州环评辐表〔2020〕16 号）和《湖南湘西永顺芙蓉镇 110kV 输变电工程》（批复文号州环评辐表〔2020〕16 号）中的监测布点及数据。

8.2.10 监测结果分析

(1) 新建芙蓉镇-毛土坪 110kV 线路工程：输电线路沿线电磁环境敏感目标监测点电场强度监测值为 0.21~9.71V/m、磁感应强度监测值为 0.006~0.044μT，分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

(2) 芙蓉镇 110kV 变电站间隔扩建工程：变电站厂界电磁环境现状检测点电场强度监测范围为 2~8V/m、磁感应强度监测范围为 0.053~0.093μT，分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

(3) 毛土坪 110kV 变电站间隔扩建工程：变电站厂界电磁环境现状检测点电场强度监测范围为 2~3V/m、磁感应强度监测范围为 0.045~0.076μT，分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

8.3 电磁环境影响预测与评价

8.3.1 变电站扩建工程电磁环境影响预测与评价

8.3.1.1 预测与评价方法

采用简要分析的方法进行评价。

8.3.1.2 类比对象选择的原则

芙蓉镇、毛土坪 110kV 变电站本期均仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。

根据芙蓉镇、毛土坪 110kV 变电站环评预测结果，变电站建成投运后，间隔扩建侧厂界的工频电场、工频磁场分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100μT 的控制限值。

因此可以预测，本期扩建完成后，变电站间隔扩建侧厂界电磁环境水平能够维持原环评水平，分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

8.3.2 新建线路工程电磁环境影响预测与评价

8.3.2.1 预测与评价方法

本工程架空线路采用模式预测的方法进行预测与评价。

8.3.2.2 模式预测

8.3.2.2.1 预测模式

本工程输电线路的工频电场和工频磁场影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)附录 C、D 推荐的计算模式进行。

(1) 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算 (附录 C)

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，由于高压送电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此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路上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \cdots \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \cdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \cdots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

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 m 阶方阵（ m 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。

$[\lambda]$ 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，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

式中： ϵ_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：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中： R —分裂导线半径，m；

n —次导线根数；

r —次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，可解出 $[Q]$ 矩阵。

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：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

式（B1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

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：

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

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

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，m。

对于三相交流线路，可求得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。

该点的合成的电场强度则为：

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

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

$$E_x = 0$$

（2）高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

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，可得出导线周边的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m})$$

式中： ρ —大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ； f —频率，Hz。

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 10 所示，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

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。

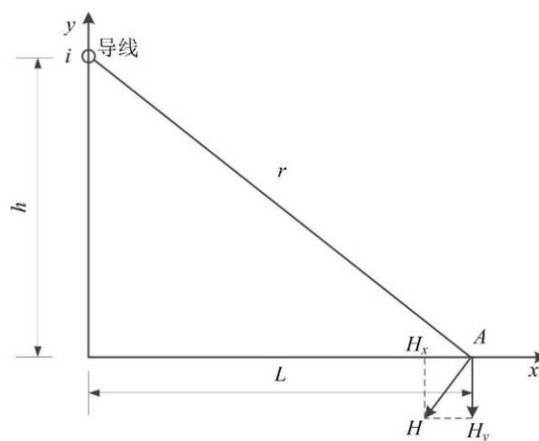


图 10 磁场向量图

8.3.2.2.2 预测内容及参数

(1) 预测内容

预测 110kV 单回线路、同塔双回单边挂线线路电场强度、磁感应强度影响程度及范围。

(2) 参数选取

根据可研设计资料，110kV 线路工程采用的导线型号主要为选用 1×JL3/G1A-300/40 型钢芯铝绞线。本环评选用 1×JL3/G1A-300/40 型钢芯铝绞线为代表对 110kV 线路进行预测。

根据可研设计资料，本工程采用多种规划塔型。本环评按保守原则选用电磁环境影响较大的塔型为代表的进行预测：单回路架设塔选用 1A8-ZMC4 模块，双回线路架设塔选用 110-DA31S-SDJC 模块。

根据可研设计资料，本工程单回线路经过非居民区最低线高为 14m，双回线路单边挂线线路经过非居民区最低线高为 22m，单回线路经过居民区最低线高为 21m，双回线路单边挂线线路经过居民区最低线高为 17m，单回线路不经过居民区。本环评选用最低线高进行预测。

(3) 预测方案

①依据设计文件的实际最低线高，线路经过非居民区时，单回线路预测，导线最小对地高度 14m、距离地面 1.5m 高度电磁环境；双回线路单边挂线线路预测，导线最小对地高度 22m、距离地面 1.5m 高度处电磁环境。

②预测各敏感点处在设计线高的情况下，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度的电磁环境。

具体预测参数见表 21。

表 21 本工程架空线路电磁预测参数

线路回路数		110kV 单回线路	110kV 同塔双回单边挂线线路
杆塔型式		1A8-ZMC4	110-DA31S-SDJC
导线类型		1×JL3/G1A-300/40	
导线半径（mm）		11.95	
电流（A）		754	
分裂数		1	
相序排列		A B C	A B C
导线间距（m）	水平	3.2/3.2	3.6/4.35/3.6
	垂直	3.8	3.9/4.3
一、线路经过非居民区			
底层导线对地最小距离（m）		14	22
预测点位高度（m）		1.5（地面）	
二、电磁环境敏感目标预测			
预测点位高度（m）		1.5（地面）/4.5（二楼）/7.5（顶楼）	1.5（地面）

8.3.2.2.3 预测结果

(1) 经过非居民区

①单回线路

本工程单回线路采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 22、图 11、图 12。

表 22 110kV 单回线路 (典型杆塔) 电场强度、磁感应强度预测结果表

项目		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
与线路关系	距线路中心距离 (m)	导线对地 14m 地面 1.5m	导线对地 14m 地面 1.5m
	0 中心线下	0.364	5.430
	1 边导线内	0.370	5.405
	2 边导线内	0.386	5.328
	3 边导线内	0.407	5.205
	3.2 边导线下	0.412	5.175
	4.2 边导线外 1	0.431	5.003
	5.2 边导线外 2	0.446	4.798
	6.2 边导线外 3	0.453	4.569
	7.2 边导线外 4	0.452	4.324
	8.2 边导线外 5	0.443	4.071
	9.2 边导线外 6	0.428	3.816
	10.2 边导线外 7	0.409	3.566
	11.2 边导线外 8	0.386	3.324
	12.2 边导线外 9	0.361	3.093
	13.2 边导线外 10	0.336	2.875
	14.2 边导线外 11	0.311	2.671
	15.2 边导线外 12	0.286	2.482
	16.2 边导线外 13	0.263	2.306
	17.2 边导线外 14	0.241	2.145
	18.2 边导线外 15	0.221	1.997

19.2	边导线外 16	0.203	1.861
20.2	边导线外 17	0.186	1.736
21.2	边导线外 18	0.171	1.622
22.2	边导线外 19	0.157	1.517
23.2	边导线外 20	0.144	1.421
24.2	边导线外 21	0.133	1.332
25.2	边导线外 22	0.123	1.251
26.2	边导线外 23	0.114	1.177
27.2	边导线外 24	0.105	1.108
28.2	边导线外 25	0.098	1.045
29.2	边导线外 26	0.091	0.987
30.2	边导线外 27	0.085	0.933
31.2	边导线外 28	0.079	0.883
32.2	边导线外 29	0.074	0.837
33.2	边导线外 30	0.069	0.794

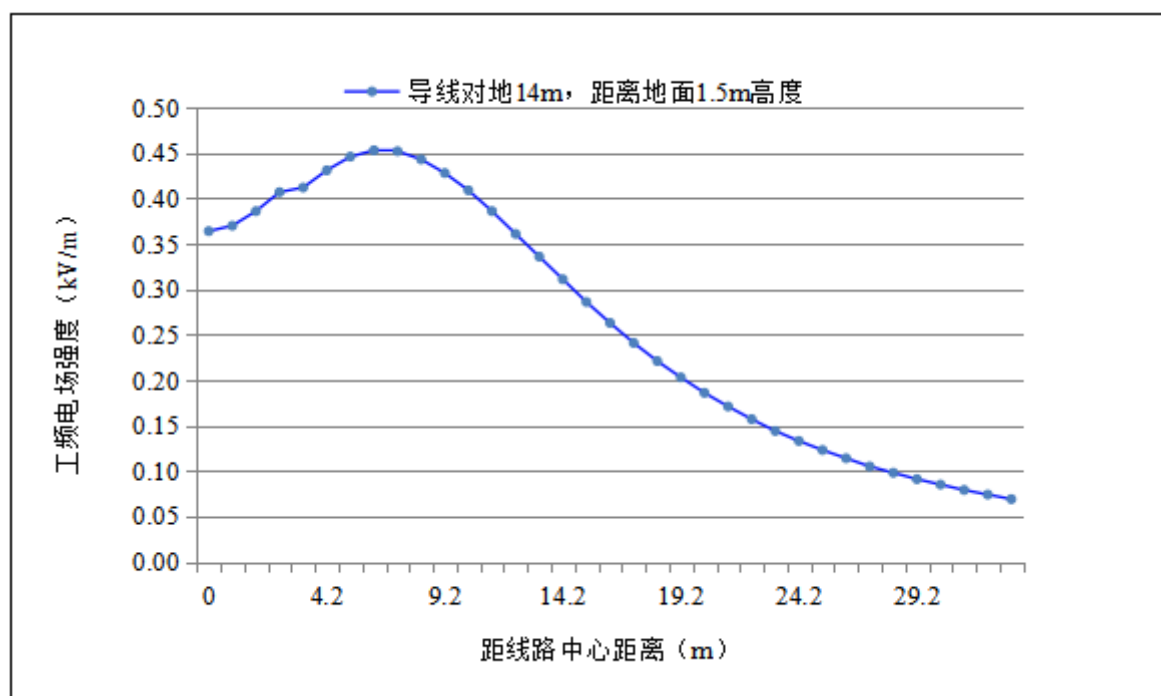


图 11 110kV 单回线路经过非居民区电场强度预测结果

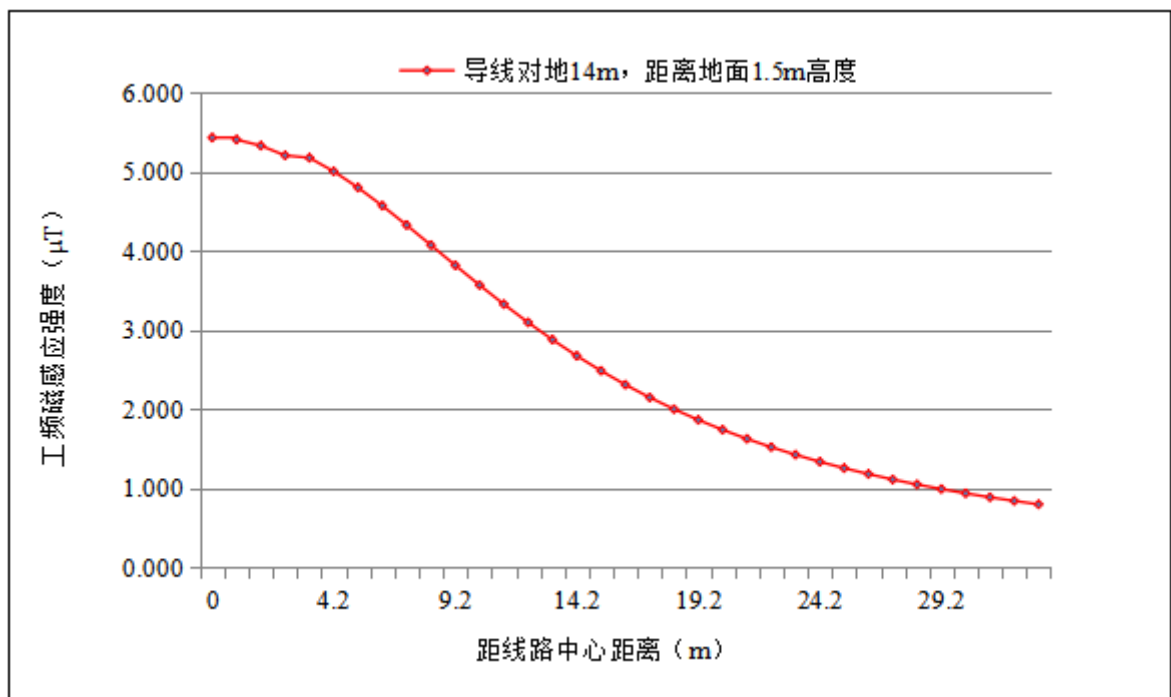


图 12 110kV 单回线路经过非居民区磁感应强度预测结果

②同塔双回单边挂线线路

本工程同塔双回单边挂线线路采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 23、图 13、图 14。

表 23 110kV 同塔双回单边挂线线路（典型杆塔）电场强度、磁感应强度预测结果表

项目		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
与线路关系	距线路中心距离 (m)	导线对地 22m	导线对地 22m
		地面 1.5m	地面 1.5m
	-34.35	0.008	0.697
	-33.35	0.007	0.725
	-32.35	0.006	0.755
	-31.35	0.007	0.786
	-30.35	0.010	0.819
	-29.35	0.013	0.854
	-28.35	0.018	0.890
	-27.35	0.023	0.927
	-26.35	0.029	0.966
	-25.35	0.035	1.007
	-24.35	0.042	1.049
	-23.35	0.050	1.093
	-22.35	0.059	1.138
	-21.35	0.068	1.184
	-20.35	0.078	1.232
	-19.35	0.089	1.280
	-18.35	0.101	1.330
	-17.35	0.113	1.379
	-16.35	0.125	1.429
	-15.35	0.139	1.478
	-14.35	0.152	1.527

-13.35	边导线外 9	0.165	1.574
-12.35	边导线外 8	0.179	1.619
-11.35	边导线外 7	0.192	1.662
-10.35	边导线外 6	0.204	1.701
-9.35	边导线外 5	0.216	1.736
-8.35	边导线外 4	0.226	1.767
-7.35	边导线外 3	0.235	1.793
-6.35	边导线外 2	0.242	1.813
-5.35	边导线外 1	0.247	1.827
-4.35	边导线下	0.250	1.834
-4	边导线内	0.251	1.836
-3	边导线内	0.251	1.834
-2	边导线内	0.249	1.826
-1	边导线内	0.245	1.812
0	中心线下	0.239	1.792
1	边导线内	0.231	1.766
2	边导线内	0.222	1.735
3	边导线内	0.211	1.699
4	边导线内	0.200	1.660
4.35	边导线下	0.195	1.645
5.35	边导线外 1	0.183	1.602
6.35	边导线外 2	0.170	1.556
7.35	边导线外 3	0.157	1.508
8.35	边导线外 4	0.144	1.459
9.35	边导线外 5	0.131	1.410
10.35	边导线外 6	0.119	1.360
11.35	边导线外 7	0.108	1.310
12.35	边导线外 8	0.097	1.261
13.35	边导线外 9	0.087	1.213
14.35	边导线外 10	0.078	1.166
15.35	边导线外 11	0.069	1.120
16.35	边导线外 12	0.062	1.076
17.35	边导线外 13	0.055	1.032
18.35	边导线外 14	0.049	0.991
19.35	边导线外 15	0.044	0.951
20.35	边导线外 16	0.039	0.912
21.35	边导线外 17	0.036	0.875
22.35	边导线外 18	0.033	0.840
23.35	边导线外 19	0.031	0.806
24.35	边导线外 20	0.029	0.774
25.35	边导线外 21	0.028	0.743
26.35	边导线外 22	0.028	0.714
27.35	边导线外 23	0.027	0.686
28.35	边导线外 24	0.027	0.659
29.35	边导线外 25	0.027	0.634
30.35	边导线外 26	0.027	0.610
31.35	边导线外 27	0.027	0.587
32.35	边导线外 28	0.028	0.565
33.35	边导线外 29	0.028	0.544
34.35	边导线外 30	0.028	0.524

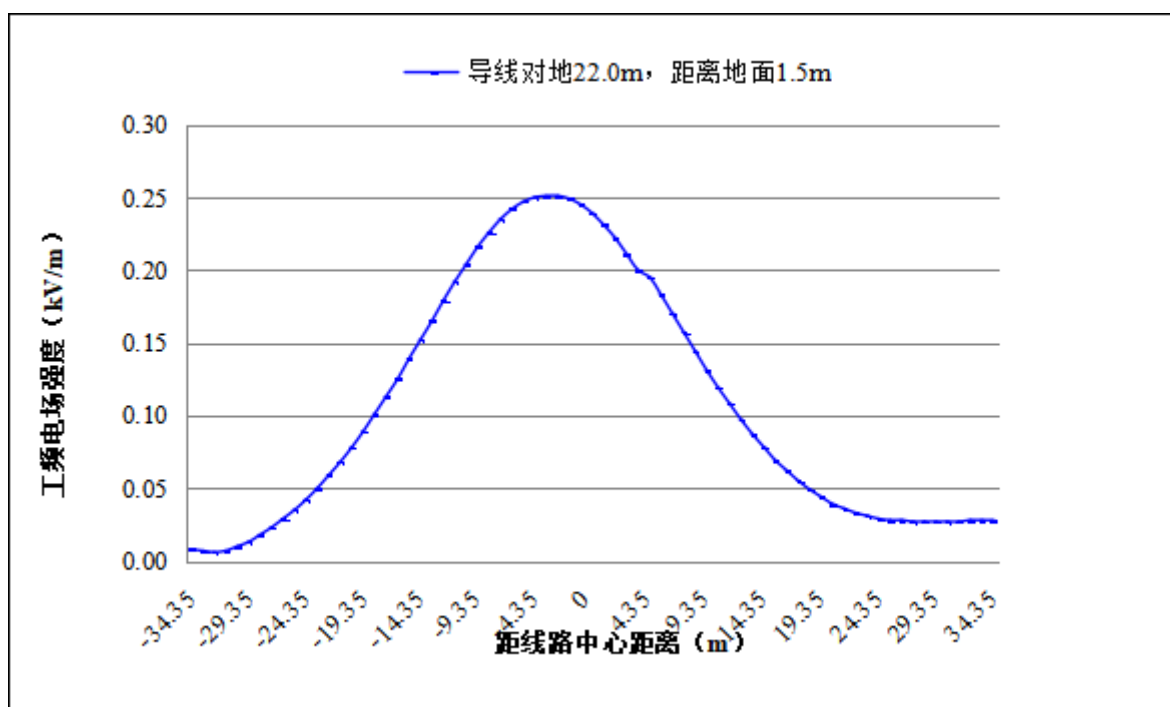


图 13 110kV 同塔双回单边挂线线路经过非居民区电场强度预测结果

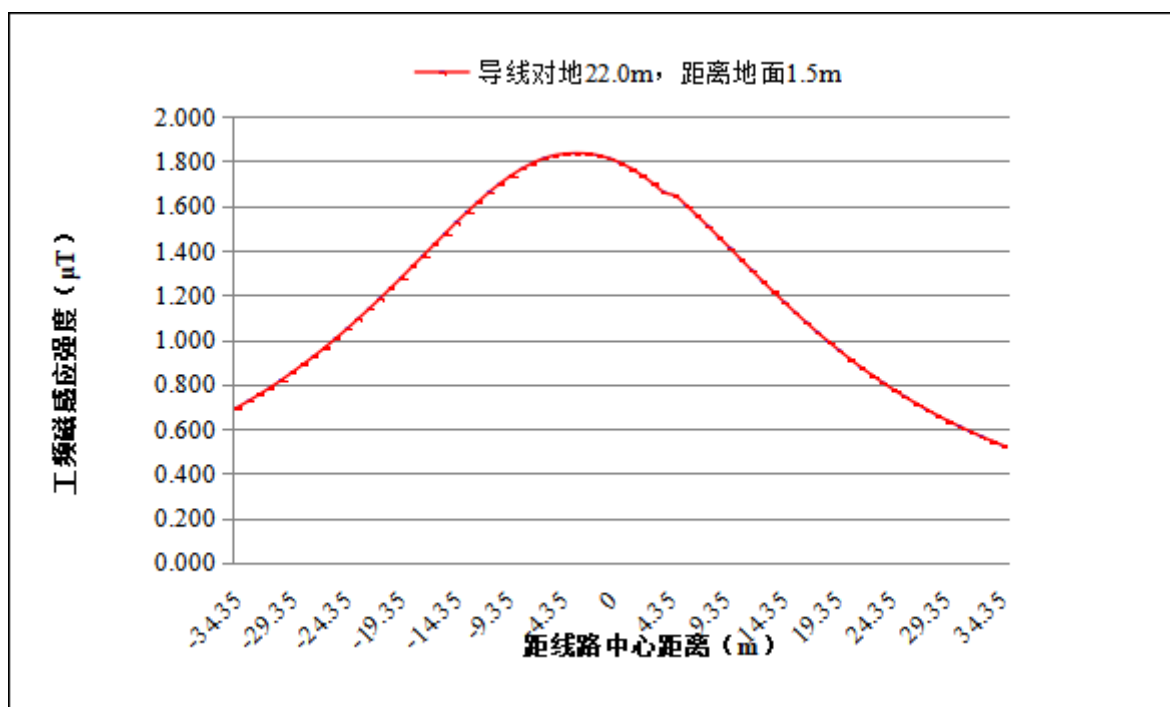


图 14 110kV 同塔双回单边挂线线路经过非居民区磁感应强度预测结果

(2) 线路沿线电磁环境敏感目标

本工程线路沿线电磁环境保护目标采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 24。

表 24 线路沿线电磁环境敏感目标预测结果

序号	敏感点名称	距边导线地面投影 (m)	导线距离地最小高度 (m)	预测高度 (m)	预测值		备注
					电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)	

1	湘西州永顺县芙蓉镇太平村二组民房	东南侧约15m	17	1.5	0.052	1.556	同塔双回 单边挂线 线路
2	湘西州永顺县芙蓉镇太平村三组仓库（新建）	南侧约10m	25	1.5	0.070	1.012	同塔双回 单边挂线 线路
3	湘西州永顺县芙蓉镇高坪村科洞组民房	西侧约15m	25	1.5	0.129	1.089	单回线路
				4.5	0.134	1.281	
4	湘西州永顺县高坪乡马鞍村四组民房	东南侧约25m	39	1.5	0.054	0.445	单回线路
5	湘西州永顺县高坪乡马鞍村二组种烟苗看护房	东南侧约10m	28	1.5	0.120	1.087	单回线路
				4.5	0.127	1.307	
6	湘西州永顺县高坪乡西米村牛郎寨组养牛棚	西侧约20m	34	1.5	0.073	0.610	单回线路
7	湘西州永顺县高坪乡西米村白腊组民房	西北侧约25m	23	1.5	0.088	0.781	单回线路
				4.5	0.089	0.866	
				7.5	0.091	0.955	
8	湘西州永顺县石堤镇新华村徐家组烤烟房	西北侧约25m	25	1.5	0.084	0.782	单回线路
				4.5	0.085	0.809	
9	湘西州永顺县石堤镇新华村二组民房	西北侧约15m	26	1.5	0.122	1.033	单回线路
				4.5	0.127	1.213	
10	湘西州永顺县石堤镇新华村三组民房	西北侧约5m	23	1.5	0.176	1.760	单回线路
				4.5	0.196	2.256	
11	湘西州永顺县石堤镇狮子村桥上组民房	东南侧约25m	27	1.5	0.079	0.678	单回线路
12	湘西州永顺县石堤镇狮子村学堂组民房	东南侧约25m	22	1.5	0.090	0.809	单回线路
13	湘西州永顺县石堤镇狮子村八组民房	西侧约25m	21	1.5	0.092	0.837	单回线路

8.3.2.2.4 分析与评价

(1) 线路经过非居民区

1) 电场强度

本工程经过非居民区时，单回线路，导线对地最小距离为14m，距离地面1.5m高度处的电场强度最大值为0.453kV/m；双回线路，导线对地最小距离为22m，距离地面

1.5m 处电场强度最大值为 0.251kV/m，均满足架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 的标准。

2) 磁感应强度

本工程经过非居民区时，单回线路，导线对地最小距离为 14m，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 5.430 μ T；双回线路，导线对地最小距离为 22m，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 1.836 μ T，均小于 100 μ T 的控制限值。

(2) 线路沿线环境敏感目标

本工程沿线环境敏感目标处电场强度在 0.052~0.196kV/m 之间，磁感应强度在 0.445~2.256 μ T 之间，分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

8.4 电磁环境影响评价综合结论

8.4.1 变电站扩建工程

芙蓉镇、毛土坪 110kV 变电站本期均仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。

根据芙蓉镇、毛土坪 110kV 变电站环评预测结果，变电站建成投运后，厂界的工频电场、工频磁场分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

因此可以预测，本期扩建完成后，变电站厂界电磁环境水平能够维持原环评水平，分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

8.4.2 新建线路工程

模式预测结果表明，在设计的导线对地最小高度下时，本工程拟建 110kV 单回线路运营期在距地面 1.5m 高度处产生的电场强度最大值为 0.453kV/m，磁感应强度最大值为 5.430 μ T；同塔双回单边挂线线路运营期在距地面 1.5m 高度处产生的电场强度最大值为 0.395kV/m，磁感应强度最大值为 2.945 μ T。本工程线路产生的电场强度及磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的控制限值的要求。

本工程沿线环境敏感目标处电场强度在 0.052~0.196kV/m 之间，磁感应强度在 0.445~2.256 μ T 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

附件及附图

附件

附件 1：委托书

附件 2：国网湖南省电力有限公司经济技术研究院（湘电经院评〔2021〕466 号）国网湖南省经研院关于湖南湘西永顺芙蓉镇~毛土坪 110kV 线路工程可行性研究报告的评审意见（节选）

附图

附图 1：工程地理位置示意图

附图 2：毛土坪 110kV 变电站平面布置示意图

附图 3：芙蓉镇 110kV 变电站平面布置示意图

附图 4：本工程线路路径示意图

附图 5：本工程敏感目标分布示意图

附图 6：工程敏感目标监测点位示意图

关于委托开展湘西自治州地区 110 千伏输变电工程环境影响评价工作的函

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规的要求，现委托贵单位开展我公司 2022 年 110 千伏输变电工程环境影响评价工作。

请贵公司根据项目进度的要求，认真落实国家、湖南省关于电网建设项目环境保护的相关法律法规的要求，认真开展环境影响评价工作，按时完成报告表的编制，经预审后，报生态环境行政主管部门审批。

国网湘西供电公司发展策划部

2021 年 9 月 15 日



附件 2：国网湖南省电力有限公司经济技术研究院（湘电经院评〔2021〕466 号）国网湖南省经研院关于湖南湘西永顺芙蓉镇~毛土坪 110kV 线路工程可行性研究报告的评审意见（节选）（节选）

内部事项

国网湖南省电力有限公司经济技术研究院文件

湘电经院评〔2021〕466 号

国网湖南经研院关于湖南湘西永顺芙蓉镇— 毛土坪 110kV 线路工程可行性研究报告 的评审意见

国网湖南省电力有限公司发展策划部：

2021 年 7 月 26 日，国网湖南经研院组织对湖南湘西永顺芙蓉镇—毛土坪 110kV 线路工程可行性研究报告进行了评审。参加会议的单位有国网湖南电力发展部，国网湘西供电公司，湘西德源电力勘察设计有限公司等。

会议听取了设计单位对湖南湘西永顺芙蓉镇—毛土坪 110kV 线路工程的介绍并进行了认真讨论，提出修改意见。设计单位对可研设计文件进行了补充完善，并于 2021 年 8 月 6 日提交了最终报告。经复核，现提出评审意见（见附件）。

— 1 —

- 附件：1.国网湖南经研院关于湖南湘西永顺芙蓉镇—毛土坪 110kV 线路工程可行性研究报告的评审意见
- 2.湖南湘西永顺芙蓉镇—毛土坪 110kV 线路工程电网地理接线示意图
- 3.湖南湘西永顺芙蓉镇—毛土坪 110kV 线路工程建设规模及投资估算一览表
- 4.湖南湘西永顺芙蓉镇—毛土坪 110kV 线路工程变电工程技术方案一览表
- 5.湖南湘西永顺芙蓉镇—毛土坪 110kV 线路工程线路工程技术方案一览表
- 6.湖南湘西永顺芙蓉镇—毛土坪 110kV 线路工程项目可研经济性评价审核表
- 7.湖南湘西永顺芙蓉镇—毛土坪 110kV 线路工程可研经济性、财务合规性审核结果汇总表
- 8.湖南湘西永顺芙蓉镇—毛土坪 110kV 线路工程投资估算预算编制衔接表
- 9.湖南湘西永顺芙蓉镇—毛土坪 110kV 线路工程可研评审会议参会人员名单

国网湖南省电力有限公司经济技术研究院

2021 年 8 月 18 日

(此件不公开发布，发至收文单位本部及所属二级单位机关。)

未经公司许可，严禁以任何方式对外传播和发布，任何媒体或其他主体不得公布、转载，违者追究法律责任。)

提高芙蓉镇景区及整个永顺县东部地区的供电可靠性,同时解决 2 个单幅射问题,新建芙蓉镇—毛土坪 110kV 线路非常有必要。

二、接入系统

新建 1 回芙蓉镇—毛土坪 110kV 线路。

三、工程建设规模

本工程包括:扩建 110kV 间隔 2 个;新建架空线路路径长 34.8km;新建 OPGW 光缆路径长 36.45km。

工程建设规模详见附件 3。

四、建设时序

建议本工程 2022 年建成投产。

五、主要技术方案

(一) 毛土坪 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

1. 变电站现状

毛土坪 110kV 变位于永顺县石堤镇毛土坪村 S229 省道附近。变电站现有主变压器 1 台,容量为 $1 \times 50\text{MVA}$,电压等级 110kV/35kV/10kV;110kV 远期出线 4 回,已出线 2 回。35kV 远期出线 6 回,已出线 3 回。10kV 远期出线 16 回,已出线 8 回。

2. 建设规模

本期毛土坪 110kV 变扩建 110kV 出线间隔 1 个 (4Y)。

3. 电气一次部分

(1) 电气主接线

2.定额采用 2018 年版电力建设工程定额。

3.装置性材料价格执行中国电力企业联合会发布的《电力建设工程装置性材料预算价格》（2018 年版）及《电力建设工程装置性材料综合预算价格》（2018 年版）。

4.定额人工费、材料和施工机械费价差调整执行《电力工程造价与定额管理总站关于发布 2018 版电力建设工程概预算定额价格水平调整的通知》（定额〔2021〕3 号）。

5.勘察设计费执行《关于印发国家电网公司输变电工程勘察设计费概算计列标准(2014 年版)的通知》(国家电网电定〔2014〕19 号)，以及《国网基建部关于印发输变电工程概算预算结算计价依据差异条款统一意见（2019 年版）的通知》（基建技经〔2019〕29 号）。

6.主要设备、材料价格参照执行国家电网公司 2021 年第二季度电网工程设备材料信息价，不足部分参考近期同类工程设备、材料招标价计列。

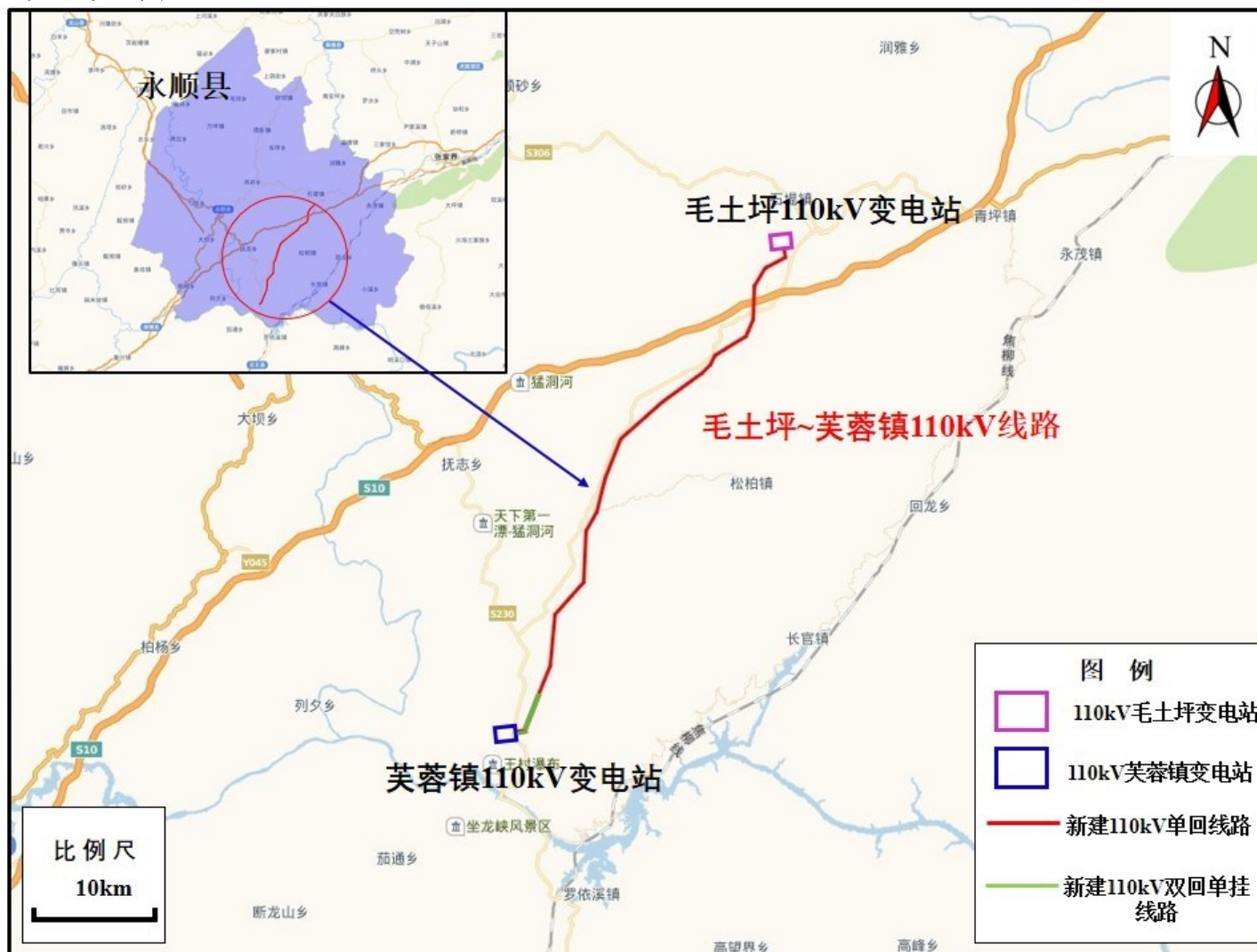
7 建设期贷款利息按照资本金比例 20%考虑，年名义利率为 4.65%计算，不考虑价差预备费。

（二）投资估算核定情况

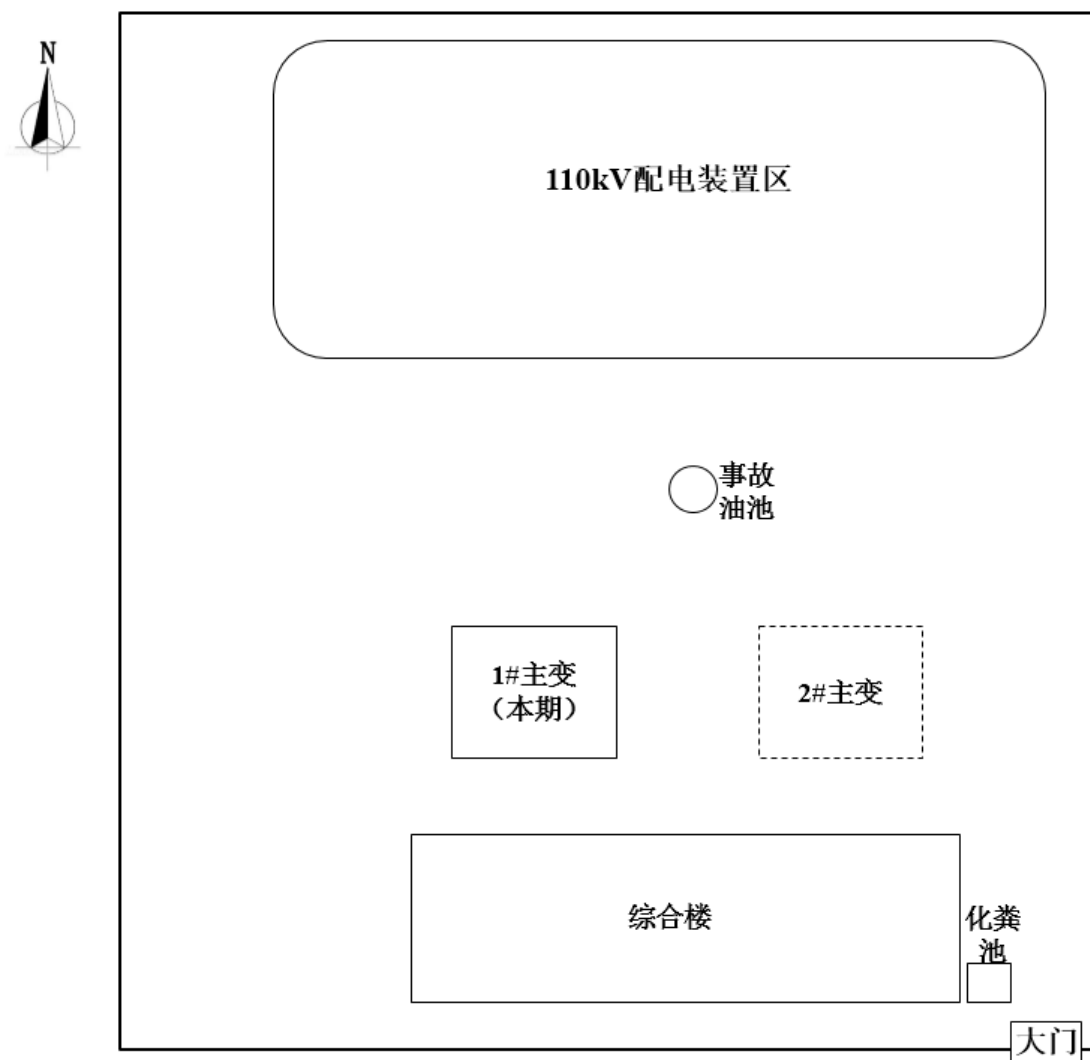
评审前，湖南湘西永顺芙蓉镇—毛土坪 110kV 线路工程静态总投资为 4386 万元，动态总投资为 4469 万元。

评审后，湖南湘西永顺芙蓉镇-毛土坪 110kV 线路工程静态总投资为 4457 万元，动态总投资为 4541 万元。

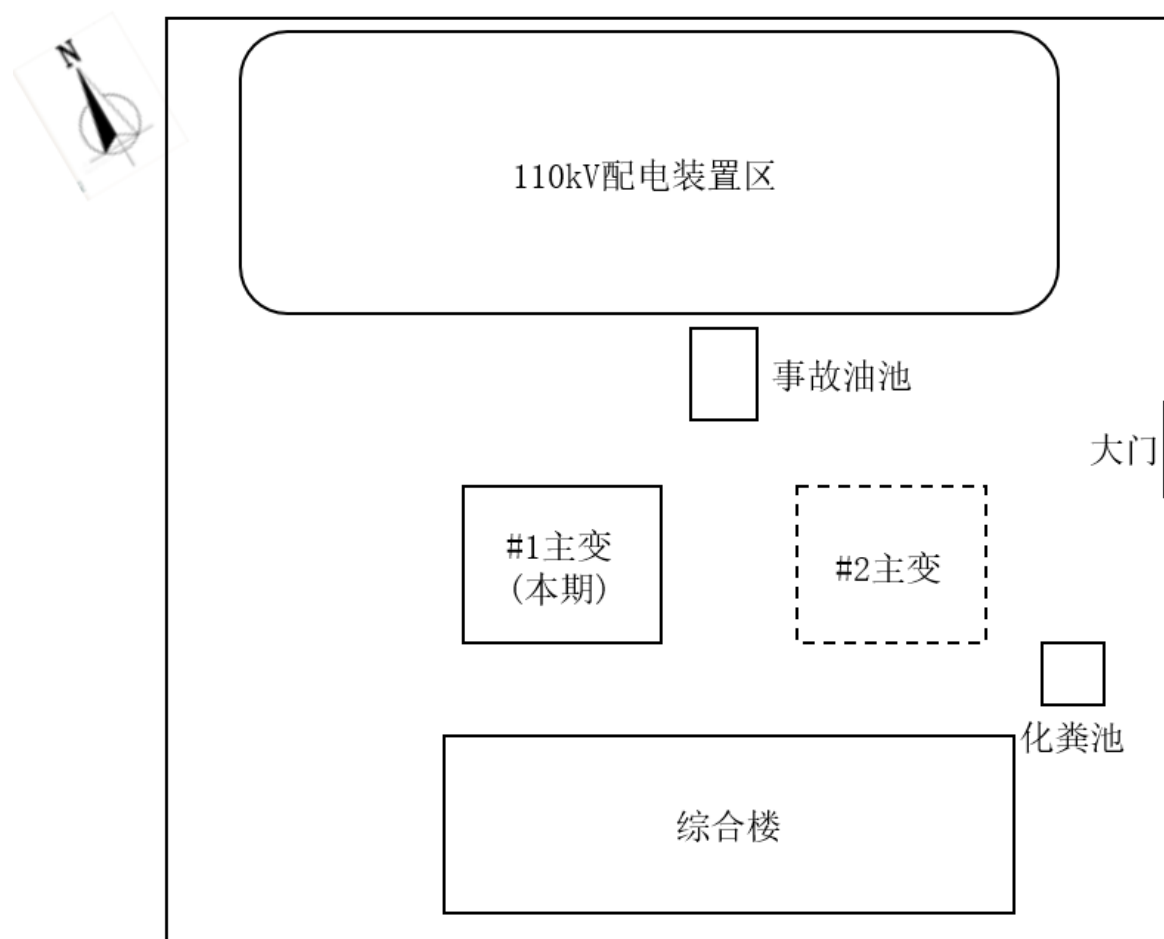
附图 1：本工程地理位置示意图



附图 2：毛土坪 110kV 变电站总平面布置示意图



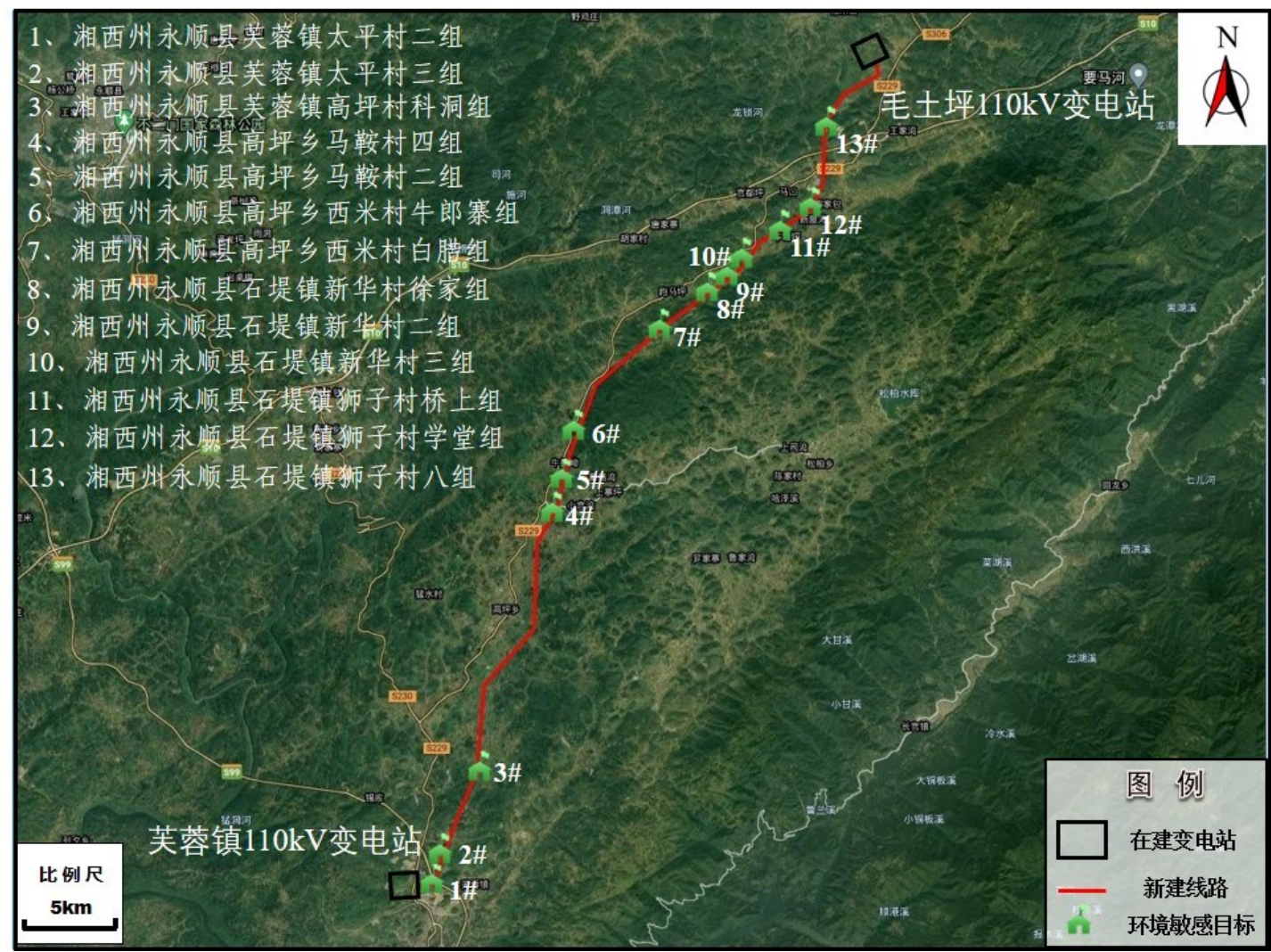
附图 3：芙蓉镇 110kV 变电站总平面布置示意图



附图 4：本工程线路路径图

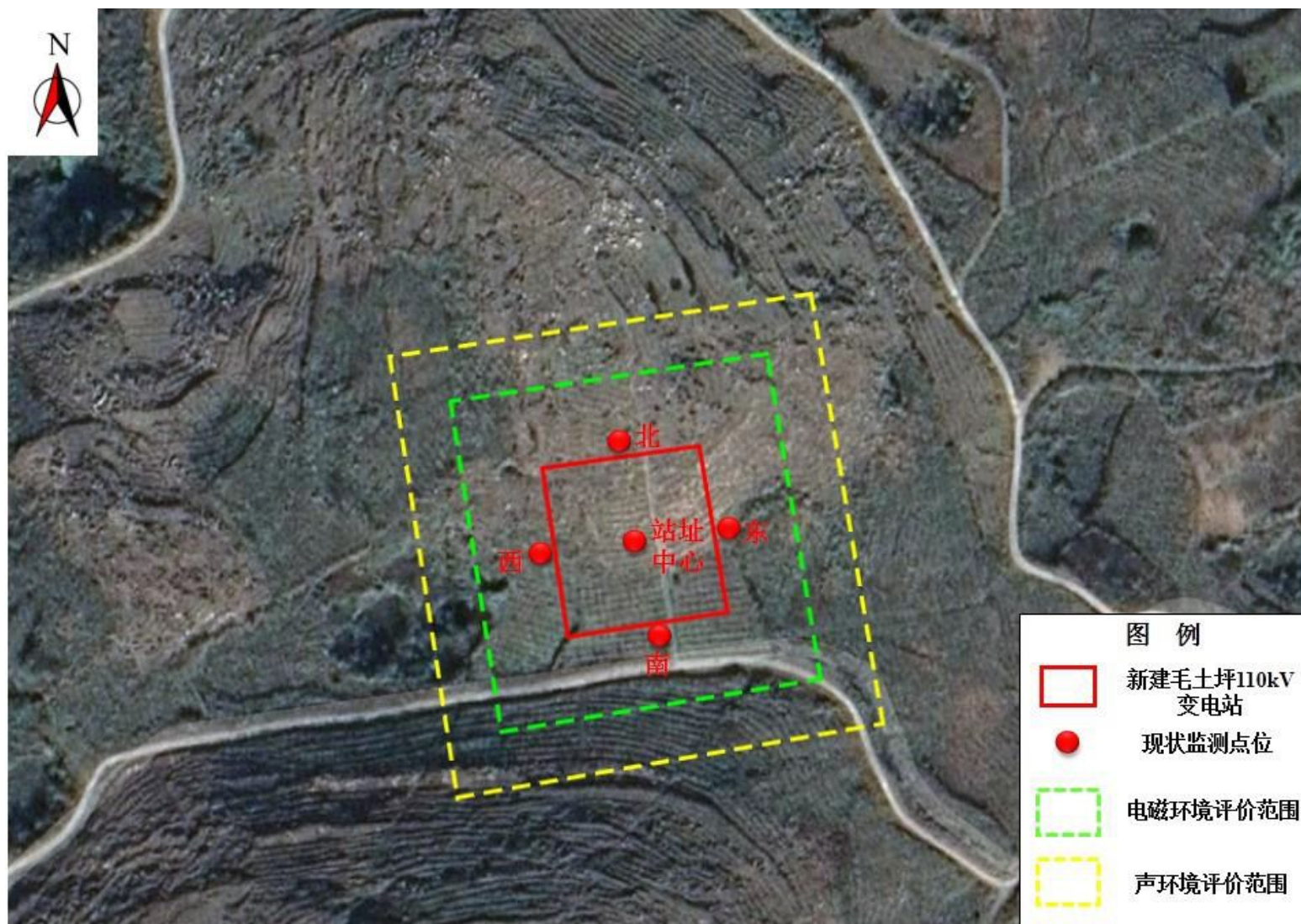


附图 5：本工程敏感目标分布示意图



附图 6：工程敏感目标监测点位示意图





湘西市永顺县石堤镇毛土坪村

