

建设项目环境影响报告表

(送审稿)

项 目 名 称： 湖南衡阳衡南樟木堰 110kV 输变电工程
建设单位（盖章）： 国网湖南省电力有限公司衡阳供电分公司

编 制 单 位： 湖南省湘电试验研究院有限公司
编 制 日 期： 二零二六年一月

一、建设项目基本情况

建设项目名称	湖南衡阳衡南樟木堰 110kV 输变电工程		
项目代码	/		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点			
地理坐标			
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地面积 (m ²) / 长度 (km)	
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)	/	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资(万元)		环保投资(万元)	
环保投资占比(%)		施工工期	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录B, 本工程设置电磁环境影响专题。		
规划情况	无。		
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	无。		
其他符合性分析	1.1 与产业政策的相符性分析		

	<p>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)》，本项目属于其中“第一类鼓励类”项目中的“四、电力，2、电力基础设施建设：电网改造与建设，增量配电网建设”项目，符合国家产业政策。</p> <p>1.2 与衡阳市生态环境分区管控的相符性分析</p> <p>衡阳市生态环境局于2024年12月发布了《关于发布衡阳市生态环境分区管控更新成果(2023年版)的通知》(衡环发[2024]194号)，对各管控单元的空间布局、污染物排放、环境风险及资源开发效率提出了具体要求。</p> <p>本工程位于衡南县云集街道，项目涉及的管控单元为：衡阳市重点管控单元（单元编码：ZH43042220001，涉及乡镇/街道：松江镇/云集街道）。</p> <p>具体管控单元及管控要求详见表1-1。</p> <p>表1-1 本项目与衡阳市生态环境分区管控意见相符性分析</p>
管控要求	本项目情况
1、空间布局约束	是否符合
(1.1) 区域养殖业按划定的禁养区、限养区、适养区实施分类管理。	本项目不涉及养殖业。
2、污染物排放管控	是否符合
<p>(2.1) 推进农村生活污水治理统一规划、统一建设、统一运行和统一管理。加强农村生活污水治理与改厕治理衔接，积极推进粪污无害化处理和资源化利用。已完成水冲式卫生厕所改造的地区，加快补齐农村生活污水处理设施建设短板。合理布置污水管网，推动雨污分流，提高污水有效收集率，避免设计规模过大、收水不足等问题。</p>	本工程运行期间无生产废气、废水等产生，变电站实行雨污分流制，雨水经排水管排入站外市政雨污水管网，少量生活污水经站内化粪池处理后接入市政污水管网。巡检人员产生的少量生活垃圾经站内垃圾桶收集后有巡检人员运至附近垃圾站处理。本项目不涉及工业涂装、包装印刷、油品储运销、汽修等行业以及秸秆利用，满足上
<p>(2.2) 以工业涂装、包装印刷、油品储运销等行业为重点，实施企业 VOCs 原料替代、排放全过程控制。推进使用先进生产工艺设备，减少无组织排放。加强汽修行业 VOCs 综合治理。加强农业大气污染防治。努力拓展秸秆肥料化、饲料化、能源化、基料化、原料化利用渠道，突出抓好秸秆机械化碎草还田、腐熟还田、商品化有机肥还田和过腹还田，不断提高秸秆利用率，逐步构建以秸秆肥料化利用为主、其他形式为补充的多途径利用格局，2025年底秸秆综合利用率达到 90%以上。</p>	符合
<p>(2.3) 统筹推进农村生活垃圾处理和农业废弃物资源化利用，优化垃圾收运处置设施布</p>	

	局,完善县城生活垃圾处理系统,推进城乡环卫一体化。	述管控要求。	
	3、环境风险防控		
	(3.1) 强化环境安全底线思维,开展环境风险隐患排查整治专项检查,建立隐患排查治理台账,推动企业建立环境风险隐患排查治理长效机制。全面压实企业主体责任,依据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发〔2015〕4号)等相关文件督促企业编制突发环境事件应急预案,完善环境安全例会和例检、风险排查管控及隐患治理等制度体系,源头预防各类突发环境事件。针对重点区域、流域等开展环境风险评估,提升环境风险防控水平。 (3.2) 严格污染地块准入管理,列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块,不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块,禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。	本工程变电站内设置有效容积满足相关要求的事故油池,运行期事故油及更换的废旧蓄电池交由有危废处置资质的单位处理。本工程不涉及污染地块。	符合
	4、资源开发效率要求		
	(4.1) 能源:鼓励企业使用清洁能源,营造全社会节能减排和保护环境的良好氛围。激发用户侧可再生能源电力需求,鼓励用户绿色出行。 (4.2) 水资源:落实水资源消耗总量和强度双控行动,推动经济社会发展布局与水资源承载能力相适应。	本工程为电力供应项目,仅施工期消耗少量水资源。	符合
	综合上表,本项目不涉及《衡阳市生态环境准入清单(2023年版)》相关环境管控单元中的限制条件,项目建设与环境管控要求相符。		
	1.3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)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 1-2。		
	表 1-2 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		
阶段	环境保护技术要求	本工程内容	是否符合
选址选线	1、工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。 2、输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求,避让	本工程建设区域无规划环境影响评价。 本工程不穿越或跨越生态保护红线、自然保护	符合

		自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	区和饮用水水源保护区。	
		3、变电工程在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。	本工程不穿越或跨越自然保护区、饮用水水源保护区。	符合
		4、户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程评价范围内无医疗卫生、文化教育、科研、等为主要功能的区域，评价范围内无居民集中区，仅零散居民房，通过类比及模拟预测，敏感目标处电磁环境及声环境均能满足相应标准要求。	符合
		5、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π入段和π出段线路采取了双回路杆塔同塔架设，减少了开辟走廊。	符合
		6、原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	不涉及。	
		7、变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本工程变电站选址已取得相关政府部门同意协议，施工期严格控制施工范围，减少土地占用和植被破坏。	符合
		8、输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程位于衡南县云集街道，主要沿城市道路走线，不涉及集中林区。	符合
		9、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。	本工程不涉及自然保护区。	符合
设计		1、输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本工程在设计阶段编制了环保篇章，列支了施工期防治措施、生态恢复、环保监测等专项费用。	符合
		2、改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本工程属于新建输变电工程。	符合

	<p>3、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。</p> <p>4、输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。</p>	<p>本工程输电线路位于衡南县城郊地区，不涉及市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。</p> <p>本工程不涉及自然保护区和饮用水水源保护区。</p>	符合
<p>本环评在工程施工期以及运行期均按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）提出了相应的环保措施。综上，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关规定。</p>			
<p>1.4 与相关部门要求相符性分析</p> <p>本工程在选址选线阶段，根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中关于选址选线的相关要求，充分征求所涉地区地方政府相关部门的意见，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划，已取得工程所在地自然资源局、人民政府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。相关政府意见文件内容详见表 1-3。</p>			

表 1-3 本项目政府相关部门意见一览表

序号	单位名称	意见	附加条件	落实情况
1	衡南县人民政府	同意		/
2	衡南县自然资源局	同意		/
3	衡南县生态环境局 衡南分局	原则同意		/
4	衡南县水利局	同意		/
5	衡南县林业局	同意		/

二、建设内容

地理位置	湖南衡阳衡南樟木堰 110kV 输变电工程位于衡阳市衡南县, 变电站站址及输电线路均位于衡阳市衡南县云集街道。本项目地理位置见附图 1。																																																								
项目组成及规模	<p>2.1 项目建设必要性</p> <p>为解决周边电网设备重过载的问题, 改善城区配网结构, 提高区域供电可靠性, 满足衡南县城区供电能力, 建设湖南衡阳衡南樟木堰 110kV 输变电工程是十分必要的。</p> <p>2.2 项目组成</p> <p>本工程基本组成情况见表 2-1。</p> <p>表 2-1 湖南衡阳衡南樟木堰 110kV 输变电工程组成一览表</p> <table border="1"><thead><tr><th colspan="2">项目名称</th><th colspan="2">建设规模</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="10">主体工程</td><td>1</td><td colspan="2">变电站</td></tr><tr><td>1.1</td><td>主变</td><td>户内布置, 容量63MVA主变1台。</td></tr><tr><td>1.2</td><td>配电装置</td><td>110kV电气设备选用户内GIS, 额定开断电流按40kA考虑, 动稳定电流峰值为100kA。</td></tr><tr><td>1.3</td><td>110kV出线</td><td>2回</td></tr><tr><td>1.4</td><td>10kV出线</td><td>14 回</td></tr><tr><td>1.5</td><td>无功补偿</td><td>1× (6+4) Mvar 容性无功补偿</td></tr><tr><td>2</td><td colspan="2">输电线路</td></tr><tr><td>2.1</td><td>线路长度</td><td>线路路径全长2.6km, 其中双回架空线路路径长约2.35km, 单回架空线路长约0.2km, 双回电缆路径长约0.05km, 除双回分支π接采用单回外, 其他均采用双回架设。</td></tr><tr><td>2.2</td><td>导线型号</td><td>JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线; ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800mm² 阻燃交联聚乙烯绝缘皱纹铝包防水层聚乙烯护套电力电缆。</td></tr><tr><td>2.3</td><td>架设方式</td><td>单回架设+双回同塔架设+电缆沟敷设</td></tr><tr><td>2.4</td><td>杆塔数量、塔型、基础</td><td>新建杆塔20基, 其中单回路耐张钢管杆2基, 双回路耐张钢管杆13基, 双回路直线钢管杆5基; 采用挖孔基础。</td></tr><tr><td rowspan="5">辅助工程</td><td>1</td><td colspan="2">变电站</td></tr><tr><td>1.1</td><td>辅助用房</td><td>消防水泵房、警卫室等</td></tr><tr><td>1.2</td><td>供水</td><td>就近引接城镇自来水供水管网</td></tr><tr><td>1.3</td><td>电源</td><td>从站址西北侧的10kV云工线#67-3杆引接</td></tr><tr><td>1.4</td><td>排水</td><td>站内生活污水经化粪池处理后接入市政污水管网; 雨水经站内雨水井收集后排入站外市政雨污水管网。</td></tr></tbody></table>			项目名称		建设规模		主体工程	1	变电站		1.1	主变	户内布置, 容量63MVA主变1台。	1.2	配电装置	110kV电气设备选用户内GIS, 额定开断电流按40kA考虑, 动稳定电流峰值为100kA。	1.3	110kV出线	2回	1.4	10kV出线	14 回	1.5	无功补偿	1× (6+4) Mvar 容性无功补偿	2	输电线路		2.1	线路长度	线路路径全长2.6km, 其中双回架空线路路径长约2.35km, 单回架空线路长约0.2km, 双回电缆路径长约0.05km, 除双回分支π接采用单回外, 其他均采用双回架设。	2.2	导线型号	JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线; ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800mm ² 阻燃交联聚乙烯绝缘皱纹铝包防水层聚乙烯护套电力电缆。	2.3	架设方式	单回架设+双回同塔架设+电缆沟敷设	2.4	杆塔数量、塔型、基础	新建杆塔20基, 其中单回路耐张钢管杆2基, 双回路耐张钢管杆13基, 双回路直线钢管杆5基; 采用挖孔基础。	辅助工程	1	变电站		1.1	辅助用房	消防水泵房、警卫室等	1.2	供水	就近引接城镇自来水供水管网	1.3	电源	从站址西北侧的10kV云工线#67-3杆引接	1.4	排水	站内生活污水经化粪池处理后接入市政污水管网; 雨水经站内雨水井收集后排入站外市政雨污水管网。
项目名称		建设规模																																																							
主体工程	1	变电站																																																							
	1.1	主变	户内布置, 容量63MVA主变1台。																																																						
	1.2	配电装置	110kV电气设备选用户内GIS, 额定开断电流按40kA考虑, 动稳定电流峰值为100kA。																																																						
	1.3	110kV出线	2回																																																						
	1.4	10kV出线	14 回																																																						
	1.5	无功补偿	1× (6+4) Mvar 容性无功补偿																																																						
	2	输电线路																																																							
	2.1	线路长度	线路路径全长2.6km, 其中双回架空线路路径长约2.35km, 单回架空线路长约0.2km, 双回电缆路径长约0.05km, 除双回分支π接采用单回外, 其他均采用双回架设。																																																						
	2.2	导线型号	JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线; ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800mm ² 阻燃交联聚乙烯绝缘皱纹铝包防水层聚乙烯护套电力电缆。																																																						
	2.3	架设方式	单回架设+双回同塔架设+电缆沟敷设																																																						
2.4	杆塔数量、塔型、基础	新建杆塔20基, 其中单回路耐张钢管杆2基, 双回路耐张钢管杆13基, 双回路直线钢管杆5基; 采用挖孔基础。																																																							
辅助工程	1	变电站																																																							
	1.1	辅助用房	消防水泵房、警卫室等																																																						
	1.2	供水	就近引接城镇自来水供水管网																																																						
	1.3	电源	从站址西北侧的10kV云工线#67-3杆引接																																																						
	1.4	排水	站内生活污水经化粪池处理后接入市政污水管网; 雨水经站内雨水井收集后排入站外市政雨污水管网。																																																						

	1.5	进站道路	变电站进站道路从站址东侧富园路引接，进站道路长约15m，宽约4m。
环保工程	1		变电站
	1.1	事故油坑	每台主变下设事故油坑，与站内事故油池相连。
	1.2	事故油池	1座，设油水分离装置，有效容积为25m ³
	1.3	化粪池	1座
临时工程	1		变电站
	1.1	施工营地	施工营地布置在征地红线范围内，设有围挡、材料堆场、办公生活区、临时排水沟、洗车平台、临时隔油沉淀池、临时化粪池等。
	1.2	临时施工道路	本项目利用已有道路运输设备、材料等，不设临时道路。
	2		输电线路
	2.1	塔基施工	本工程共有20基杆塔，临时占地约1280m ² 。
	2.2	电缆施工	本工程电缆线路较短，工程量较小，临时占地约50m ² 。
	2.2	牵张场	沿线共设置1处牵张场地，牵张场占地约400m ² 。
	2.3	临时施工道路	本项目利用已有道路运输设备、材料等，不设临时道路。
	2.4	安装场地	以塔基施工场地用作安装场地，不再单独新增安装场地。
拆除工程	拆除110kV腾集线18号杆塔1基，拆除线路长度约0.12km。变电站站址范围内地表拆迁由政府部门出资并拆迁。		
依托工程	本工程依托在运的110kV腾集线。		

2.3 项目规模

湖南衡阳衡南樟木堰110kV输变电工程包括樟木堰110kV变电站新建工程和腾云～云集π入樟木堰变电站110kV线路工程。

2.3.1 樟木堰110kV变电站新建工程

(1) 站址概况

本工程变电站站址位于衡南县云集街道，湘江河南侧，旺鑫港口西侧，地形为丘陵地形，站址地表植被主要为普通灌木等，水土保持较好。

(2) 拟采取的环保设施及措施

①生活污水。

站内拟建化粪池1座，运行期巡检人员产生的少量生活污水经化粪池处理后接入市政污水管网。

②固体废物。

站内设生活垃圾桶，运行期巡检人员产生的少量生活垃圾经垃圾桶收集后由巡检人员送至附近垃圾站处理。设备检修产生的一般固废由检修人员运至供电公司仓库统一处理，后期更换的废旧蓄电池经危废暂存仓暂存后交由有危废处置资

质的单位处理。

③事故油处理。

站内拟建有效容积 25m³ 的事故油池 1 座，事故油池做防渗处理，通过地下埋管与主变油坑连接，主变发生漏油事故后，泄露的变压器油经油坑卵石冷却，通过埋管流入事故油池，交由有危废处置资质的单位处理。

2.3.2 腾云～云集 π 入樟木堰变电站 110kV 线路工程

（1）线路概况

新建线路路径全长约 2.6km，其中双回架空线路路径长约 2.35km，单回架空线路长约 0.2km，双回电缆路径长约 0.05km，除双回分支π接采用单回外，其他均采用双回架设。线路均沿规划道路敷设。

（2）路径方案

① π 入段：

线路起自 110kV 腾集线 18 号杆塔附近新立的单回路 π 接塔，向西南单回路走线至 J1 新建双回路钢管杆沿规划道路走线，至 J4 右转往滨江路走线，在 J6 处沿滨江路北侧向西走线，最后至 J13 处采用电缆下地接入 110kV 樟木堰变电站。

② π 出段：

线路起自拟建的 110kV 樟木堰变电站，与 π 入段共塔走线至 J1 新建双回路钢管杆后，向东南方向单回路走线接至 110kV 腾集线 18 号杆塔附近新立的单回路 π 接塔。

（3）导、地线、杆塔及基础。

1) 导、地线

本工程架空线路采用 JL3/G1A-300/40 型高导电率钢芯铝绞线。地下电缆采用 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800mm² 阻燃交联聚乙烯绝缘皱纹铝包防水层聚乙烯护套电力电缆。全线地线一根采用 48 芯 OPGW-13-90-1 光缆，另一根采用 JLB20A-80 铝包钢绞线。

表 2-2 导线基本参数一览表

导线型号	JL3/G1A-300/40 型高导电率钢芯铝绞线
计算截面 (mm ²)	338.99
外径 (mm)	23.9
分裂数	单分裂

2) 杆塔

湖南衡阳衡南樟木堰 110kV 输变电工程共新建杆塔 20 基，其中单回路耐张钢管杆 2 基，双回路耐张钢管杆 13 基，双回路直线钢管杆 5 基。

表 2-3 本工程规划杆塔使用情况

类型、型号		呼高 (m)	数量(基)
单回路耐张钢管杆	110-DB21GD-GJ	27	2
双回路耐张钢管杆	110-DB21GS-J1	24	3
		27	2
		24	3
	110-DB21GS-J3	24	1
	110-DB21GS-J4	24	3
	1DL-SDGG	24	1
双回路直线钢管杆	110-DA21GS-Z1	27	2
	110-DA21GS-Z2	33	1
	110-DA21GS-Z3	36	2
合计			20

3) 基础

本工程推荐采用挖孔基础。

(4) 交叉跨越情况

本工程沿线无 35kV 及以上输电线路，未跨越省道、高速及大中型河流等。

(5) 线路工程占地

杆塔永久占地约 20m²，牵张场占地约 400m²，施工临时占地约 1330m²，临时占地共计约 1730m²。

2.3.3 拆除工程

拆除 110kV 腾集线 18 号杆塔 1 基，拆除线路长度约 0.12km。变电站站址范围内地表拆迁由政府部门出资并拆迁。

2.4 变电站总平面布置

变电站呈不规则矩形，东西方向布置，偏北 16.5 度，主变室朝南，10kV 配电室朝北布置，横向长 113.5m，纵向长 55m，围墙内占地面积 4494m²。中心位置布置配电装置楼一栋，单层建筑，主变压器、110kV 和 10kV 电压等级电气设备均布置于站内配电装置楼内。配电装置楼布置有：主变压器室、散热器室、110kV GIS 室、10kV 高压配电室、10kV 电容器室、二次设备室、蓄电池室、资料室、工具间，另单独设置水泵房和辅助用房于变电站南侧。

2.5 现场布置

	<p>2.5.1 变电站施工现场布置</p> <p>本项目变电站施工营地、施工材料场等设置在变电站规划建设用地范围内。变电站设备、材料等可利用已有道路运输，由站址东侧富园路引接至施工营地。</p> <p>2.5.2 线路工程现场布置</p> <p>(1) 牵张场地的布设</p> <p>本工程共设置 1 处牵张场地，牵张场地占地共计约 400m²。</p> <p>(2) 施工临时道路</p> <p>本工程沿线道路条件较好，可以利用已有道路运输设备、材料等，不设临时施工道路。</p> <p>(3) 塔基区施工场地的布设</p> <p>在塔基施工过程中需设置施工场地，施工场地靠近杆塔，选择植被稀疏或无植被的地区做施工临时用地，用来临时堆置土方、材料和工具等，混凝土采用商品混凝土。施工完成后应清理场地，以消除混凝土残留，便于植被恢复。本工程共建设杆塔 20 基，塔基施工占地面积较小，共占地 1280m²。</p> <p>本工程电缆采用电缆沟，施工过程中需设置施工场地，用来布设施工设备等。施工完成后应清理场地，便于恢复原有土地使用功能。本工程电缆线路较短，工程量较小，施工临时占地布置在拟建樟木堰 110kV 变电站北侧空地，占地约 50m²。</p> <p>(4) 施工营地的布设</p> <p>本项目输电线路施工时各施工点人数少，施工时间短，施工人员就近租用民房，不另行设置施工营地。</p>
施工方案	<p>2.6 新建变电站工程</p> <p>本项目变电站为新建变电站，其施工程序总体上分为施工准备、土建施工、安装调试等阶段。施工采用机械施工和人工施工相结合的方式。</p> <p>(1) 地基处理</p> <p>土建工程地基处理方案包括：场地平整、排水沟基础、配电装置楼基础、辅助用房基础等开挖回填碾压处理等。</p> <p>(2) 施工场地设置</p> <p>施工临时用地应利用变电站内空地，不在站外另行设置。</p> <p>(3) 土建施工</p>

场平前先由政府部门完成建筑物拆迁工作，再将变电站范围的植被全部砍伐，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。表土剥离后采先用挖掘机进行开挖，并同时对填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。

场地平整时宜避开雨季施工，严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

为了保证混凝土质量，工程开工前，掌握近期天气情况，尽量避开异常天气，做好防雨措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。站区建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。

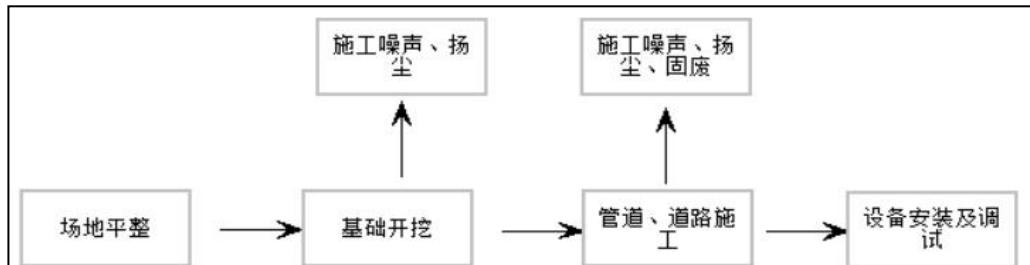


图 2-1 变电工程施工流程图

2.7 输电线路工程

2.7.1 架空线路

输电线路工程施工主要有：施工准备、土建施工、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。

工程所需水泥、砂、石材料均为当地正规销售点购买，采用汽车、人力等方式运输。本工程沿线地貌为丘陵，沿线道路较发达，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，本工程采用商品砼，不在施工现场进行混凝土搅拌。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民宅等。堆土表面采用塑料彩条布进行临时苫盖。填土草袋使用完毕后不拆除，直接平整堆放于塔基永久占地周围。

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）土建施工

本工程线路杆塔基础选择挖孔基础。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，并做好支护以及弃土的处理，避免坑内积水，最大限度减小弃土对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土方平铺在塔基范围内。草袋不另行拆除，可用于回填。

（3）铁塔组立及架线施工

①铁塔组立

本工程线路杆塔采用角钢塔，根据杆塔结构特点及自垂采用落地通天摇臂抱杆分解组立。

②架线及附件安装

导线应采用张力牵引放线，一般将进行架线施工的架空输电线路划分成若干段，在张力场端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他有关设备材料，进行放线作业；在牵力场端布设牵引绳、钢绳卷车、主牵引机及其他有关设备材料，进行牵引导线作业。

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、防振金具的安装。

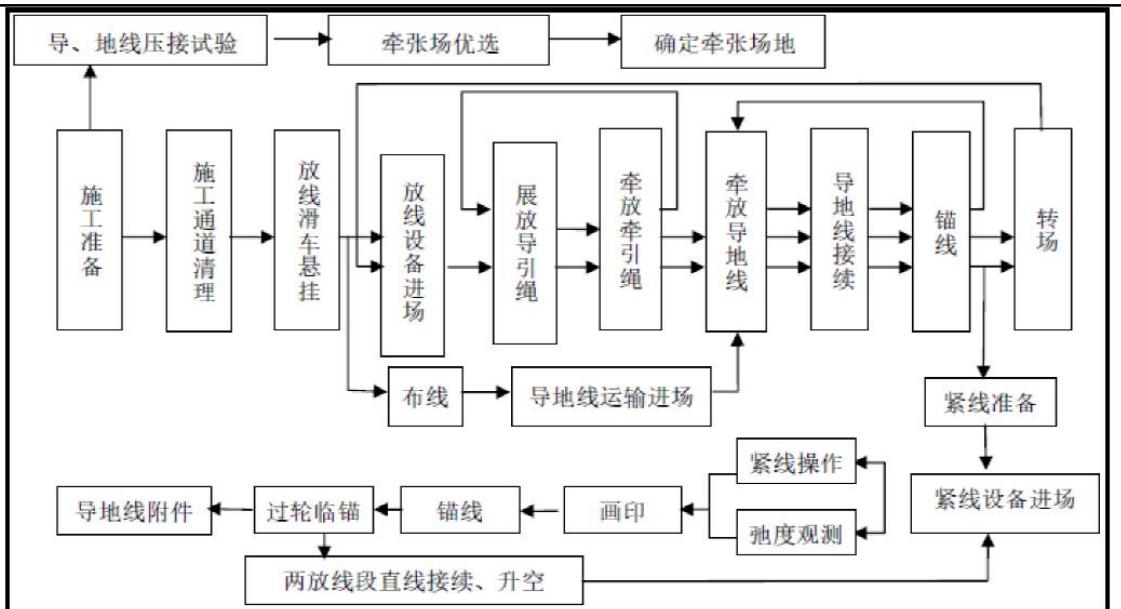


图 2-2 架空线路施工流程图

2.7.2 地下电缆

本工程电缆较短，且采用电缆沟敷设，工程施工主要有：施工准备、管道开挖、埋管、电缆安装及调整几个阶段。电缆沟施工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。

本工程地下电缆线路较短，交通便利，不需布设施工临时道路。

在电缆施工过程中需设置施工场地，即施工临时用地，用来临时堆置土方和材料、工具等。考虑本工程地下电缆线路长度以及施工时间较短，施工生产生活用地可采取租用附近民房，不设施工营地。

(2) 电缆施工

本工程电缆线路采用电缆沟的方式，电缆敷设需开挖电缆沟，开挖主要利用机械和人工施工。尽量保持管道成型完好，并做好支护以及弃土的处理，避免管道内积水，最大限度减小弃土，避免影响周围环境和破坏植被，管道开挖好后尽快埋管回填。

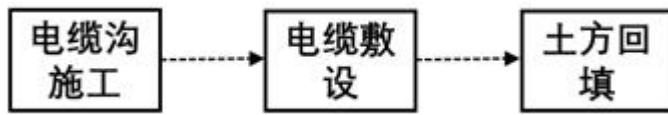


图 2-3 电缆施工流程图

2.8 线路拆除工程

线路拆除工程施工主要有：施工准备、导地线落线操作、杆塔及基础拆除等阶段，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场地的确定、施工工器具准备、导、地线临时锚固等。施工场地可利用杆塔前期建设时平整的场地，无土建施工。

（2）导地线落线操作

将准备好的工器具（绞磨、磨绳、滑车以及导地线卡线器等）按要求装设，启动绞磨，依次松落大小号地线和导线。将地线卡线器安装在耐张线夹外1m处，并与磨绳相连结。地面指挥人员指挥绞磨收紧磨绳约10cm后停止，作业人员随即拆除挂点金具，并将金具一端与磨绳相连结。然后，绞磨缓慢松出磨绳，导地线随之松落。

（3）杆塔及基础拆除

首先通过氧焊切割塔腿主材，并配合绞磨和磨绳进行受力倾倒，然后在地面进行旧塔的分解与拆除工作，最后对混凝土基础进行拆除。

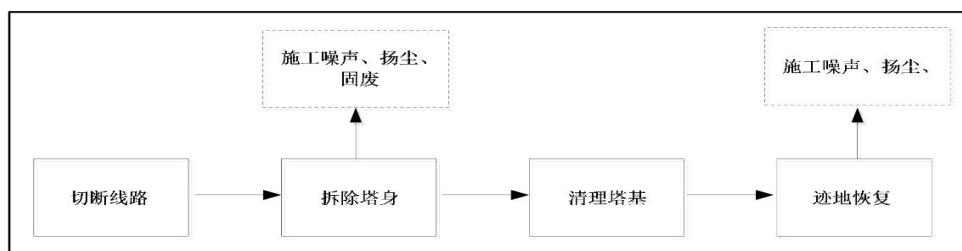


图 2-4 拆除线路施工流程图

2.9 施工时序及建设周期

本工程计划于2026年6月开工，2027年5月建成投产。

其他

无。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 主体功能区划及生态功能区划

3.1.1 主体功能区划

根据《湖南省主体功能区划》，本工程评价区域所在衡阳市衡南县国家级农产品主产区，属于湘中南丘岗农业带。区域功能定位是以提供农产品为主，保障农产品供给安全，发展现代农业的重要区域，重要的商品粮生产基地、绿色食品生产基地、畜牧业生产基地和农产品深加工区，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。本工程与湖南省主体功能区划图相对位置关系见图 3-1。

本工程属于电网基础设施建设项目，其主要作用是保障区域经济建设的电力供应。与所在地区主体功能区划无冲突。

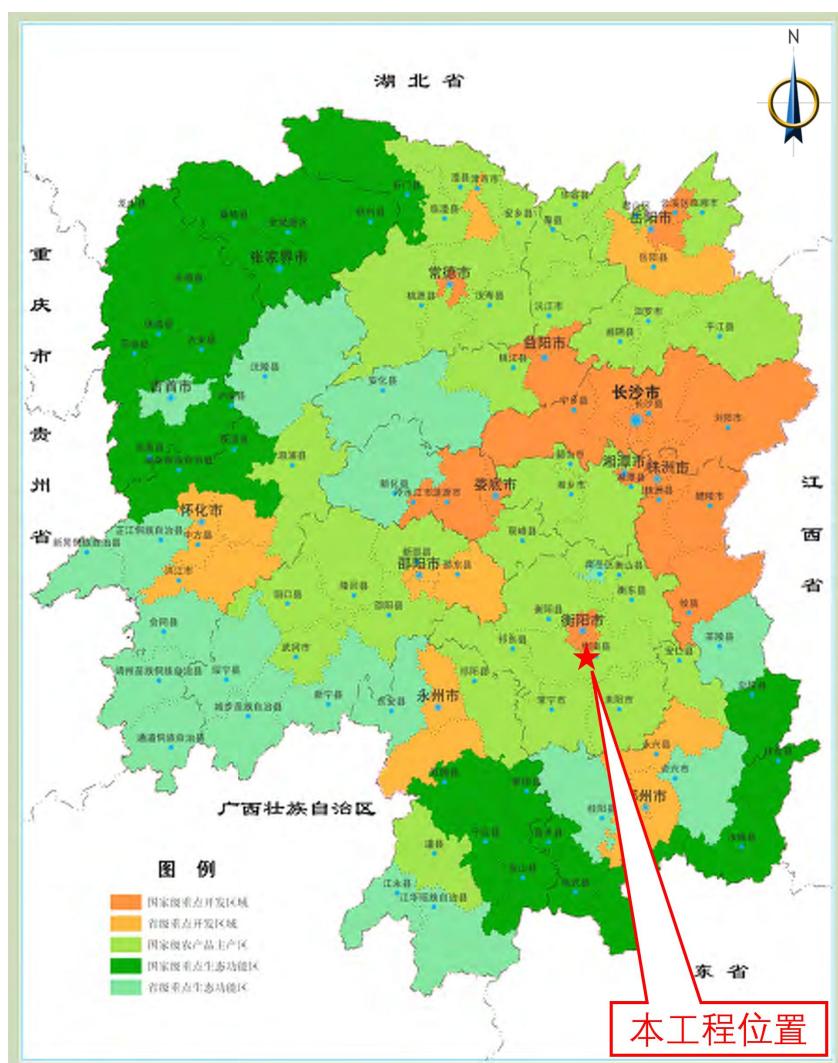


图 3-1 湖南省主体功能区划图

3.1.2 生态功能区划

本工程位于衡阳市衡南县，根据《全国生态功能区划（修编版）》，本工程所在区域属于湘赣丘陵山地常绿阔叶林生态区-祁邵丘陵农业生态亚区，区域生态敏感性以土壤侵蚀中度敏感为主；酸雨轻度敏感和一般地区为主。

本工程属于输变电工程，运行期无大气、废水等污染物产生，在做好各项环境保护措施的基础上，对当地生态环境的影响可以接受，对主要生态系统服务功能基本无影响。

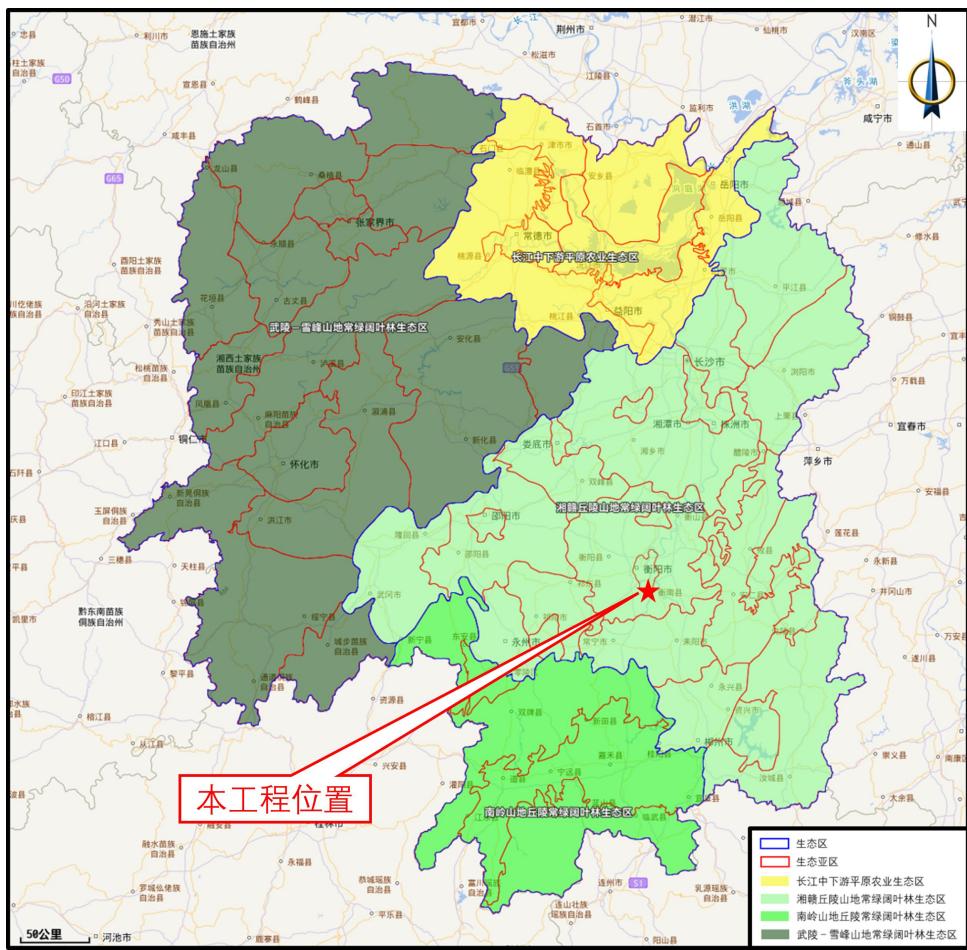


图 3-2 生态功能区划图

3.2 生态环境质量现状

3.2.1 土地利用类型

本工程位于衡南县云集街道，站址及沿线地形均为丘陵地带。站址为裸土地，地表主要为房屋、杂草；输电线路沿线主要为交通运输用地、公共管理与公共服务用地。

3.2.2 植被类型

站址评价范围内地表植被主要为灌木、杂草等，输电线路评价范围内主要地表植被为杂树、城市景观植物等常见树种，农作物主要为少量蔬菜等。

根据《国家重点保护野生植物名录》、《湖南省地方重点保护野生植物名录》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植物，极危、濒危和易危物种，极小种群物种，特有物种以及古树名木等分布。

3.2.3 动物分布

本项目周边主要动物有麻雀、老鼠以及蟋蟀、蝉等昆虫，因附近人类活动频繁，受人类活动的影响较大，野生动物资源的数量与种类较少。

根据《国家重点保护野生动物名录》、《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物，极危、濒危和易危物种，极小种群物种等分布。



图 3-3 变电站周围生态环境现状



图 3-4 部分线路沿线生态环境现状

3.3 区域环境质量现状

3.3.1 大气环境现状

《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)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。

本环评引用衡阳市生态环境局网站发布的《衡阳市 2024 年 12 月及 1-12 月环境质量状况》中衡阳市各县市区环境空气污染物浓度的数据，衡南县 2024 年环境空气质量状况见表 3-1。

表 3-1 2024 年衡南县区域环境空气质量监测统计结果

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率(%)	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	94.3	达标
PM ₁₀		46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	65.7	达标
SO ₂		7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	11.7	达标
NO ₂		13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	32.5	达标
CO	日均值第 95 百分位浓度均值	1.0 mg/m^3	4 mg/m^3	25.0	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度均值	130 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	81.3	达标

由表 3-1 可知，2024 年衡南县空气监测指标均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准要求。项目建设区域为空气质量达标区。

3.3.2 地表水环境现状

本工程位于湖南省衡阳市衡南县，工程评价范围内地表水体主要为湘江，距湘江最近直线距离约 35m，本工程所涉及的湘江水域为松柏航道站至铜桥港段，该段为湘江衡阳段四大家鱼国家级水产种质资源保护区，实用功能为渔业用水区，主要水质标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。评价范围内其他地表水体为小型集雨池塘，未纳入《湖南省主要地表水系水环境功能区划》。工程评价范围内不涉及饮用水水源保护区。

根据衡阳市生态环境局网站发布的《衡阳市 2024 年 12 月及 1-12 月环境质量状况》，2024 年 1-12 月衡南县各监控断面的水质类别除鸡市村断面为 III 类，其余均为 II 类，满足“十四五”省控考核目标。

3.4 声环境质量现状

3.4.1 监测布点

按照声环境现状调查、影响预测及评价需要，对变电站拟建站址、输电线路沿线附近声环境敏感目标进行监测。本次环评选择变电站站址四周及工程声环境评价范围内的声环境敏感目标进行声环境现状监测，布点原则为在满足监测条件的前提下以行政组为单位选择距变电站及输电线路最近的代表性敏感目标（以居民住宅为主）进行监测，且在距离居民住宅墙壁或窗户 1m、距地面高度 1.2m 以上的位置布点。具体监测点位见表 3-2。

表 3-2 声环境质量现状监测点位表

序号	监测点位描述	备注
一	樟木堰 110kV 变电站新建工程	3 类声功能区
1	变电站站址北侧 1#	
2	变电站站址东侧 2#	
3	变电站站址南侧 3#	
4	变电站站址南侧 4#	
5	变电站站址西侧 5#	
6	变电站站址西侧 6#	
二	腾云～云集π入樟木堰变电站 110kV 线路工程	3 类声功能区
7	新九方供应链有限公司办公楼	
8	衡南县旺鑫货运港口有限公司办公楼	
9	立韦新材门卫	

10	湖南建设五建集团项目部		
11	衡南县云集安置小区在建房		
12	衡南县云集街道云集村河边组民房		
13	丰源名城二期 10 栋	1F	2 类声功能区
		3F	
		4F	
		楼顶平台	

3.4.2 监测项目

等效连续 A 声级。

3.4.3 监测单位

湖南瑾杰环保科技有限公司。

3.4.4 监测时间、监测频率、监测环境

监测频率：每个监测点昼、夜各监测一次；

监测环境：监测期间环境条件见表 3-3。

表 3-3 监测期间环境条件一览表

检测时间	天气	风速 (m/s)
2025年8月27日	多云转晴	0.9~2.8
2025年8月28日	多云	1.7~3.4
2025年10月9日	晴	0.8~1.8

3.4.5 监测方法及测量仪器

①监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。

②测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表 3-4。

表 3-4 噪声监测仪器及型号

仪器一			
监测仪器	AWA5688 型声级计	AWA6022A 型声校准器	ZRQF-F30J 型风速仪
检定单位	湖南省计量检测研究院	湖南省计量检测研究院	湖南省计量检测研究院
证书编号	2025071704292009	2025071804292009	2025060310349003
有效期限至	2026 年 7 月 16 日	2026 年 7 月 17 日	2026 年 6 月 2 日
仪器二			
监测仪器	AWA6228+型声级计	AWA6021A 型声校准器	ZRQF-F30J 型风速仪
检定单位	湖南省计量检测研究院	湖南省计量检测研究院	湖南省计量检测研究院
证书编号	2025070304292003	2025062504292028	2025060310349002

有效期限至	2026年7月2日	2026年6月24日	2026年6月2日
注: 2025年8月27日、2025年8月28日使用仪器一, 2025年10月9日使用仪器二。			

3.4.6 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 3-5。

表 3-5 湖南衡阳衡南樟木堰 110kV 输变电工程声环境现状监测结果

序号	检测点位	监测值[dB(A)]		标准值[dB(A)]	
		昼间	夜间	昼间	夜间
一、樟木堰 110kV 变电站新建工程					
1	变电站站址北侧 1#	50.1	46.7	65	55
2	变电站站址东侧 2#	51.6	47.1	65	55
3	变电站站址南侧 3#	48.3	45.7	65	55
4	变电站站址南侧 4#	49.1	46.1	65	55
5	变电站站址西侧 5#	48.2	45.4	65	55
6	变电站站址西侧 6#	48.5	45.2	65	55
二、腾云~云集π入樟木堰变电站 110kV 线路工程					
7	新九方供应链有限公司办公楼	58.0	48.8	65	55
8	衡南县旺鑫货运港口有限公司办公楼	1F	58.1	48.5	65
		3F	58.6	48.8	65
		4F	58.9	49.1	65
9	立韦新材门卫	52.2	47.3	65	55
10	湖南建设五建集团项目部	53.6	46.6	60	50
11	衡南县云集安置小区在建房	54.6	46.7	60	50
12	衡南县云集街道云集村河边组民房	48.0	44.8	60	50
13	丰源名城二期10栋	1F	51.0	46.5	60
		3F	51.9	46.7	60
		4F	52.1	46.8	60
		楼顶平台	51.4	46.7	60

3.4.7 监测结果分析

拟建樟木堰 110kV 变电站站址昼、夜间声环境现状监测最大值分别为 51.6dB(A)、47.1dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准限值要求[昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)]。

拟建线路声环境影响评价范围内位于 3 类声功能区的敏感目标处昼、夜间声环境现状监测最大值分别为 58.9dB(A)、49.1dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准限值要求[昼间 65dB(A)、夜间 65dB(A)]；位于 2 类声功能区的敏感目标处昼、夜间声环境现状监测最大值分别为 54.6dB(A)、46.8dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值

	<p>要求[昼间 60dB (A) 、夜间 50dB (A)]。</p> <h3>3.5 电磁环境质量现状</h3> <p>湖南衡阳衡南樟木堰 110kV 输变电工程电磁环境现状监测及评价详见电磁环境影响专题评价。结论如下：</p> <p>拟建樟木堰 110kV 变电站站址及电磁环境影响评价范围内敏感目标工频电场强度最大值为 0.3V/m, 工频磁感应强度最大值 0.009μT, 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 100μT 的限值标准要求。</p> <p>拟建线路工程电磁环境影响评价范围内敏感目标处工频电场强度为 8.0V/m, 工频磁感应强度为 0.040μT, 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 100μT 的限值标准要求。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<h3>3.6 相关工程环境保护手续情况</h3> <p>110kV 腾集线（环评名称：湖南衡阳衡南堆子岭 220kV 变电站 110kV 送出工程）于 2020 年 7 月取得了衡阳市生态环境局的环评批复，批复文号为：衡环发[2020]20 号。于 2022 年 6 月完成了建设项目竣工环境保护自主验收。</p> <p>验收结论如下：</p> <p>本批项目环境保护手续齐全, 落实了环境影响报告表及环评批复文件要求, 各项环境保护设施合格、措施有效, 验收调查表符合相关技术规范, 验收组一致同意本批项目通过竣工环境保护验收。</p> <p>截至本工程现场调查, 110kV 腾集线运行正常, 未发现原有环境污染及生态破坏问题。</p>
环境敏感目标	<h3>3.7 生态敏感目标</h3> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022), 生态保护目标为受影响的受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。</p> <p>本工程评价范围内涉及的生态敏感目标为湘江衡阳段四大家鱼国家级水产种质资源保护区, 本工程变电站及线路与湘江衡阳段四大家鱼国家级水产种质</p>

资源保护区核心区直线距离分别约 95m、16m，该处水产种质资源保护区同时也是生态保护红线。本工程与水产种质资源保护区关系详情见表 3-6，本工程与种质资源保护区的相对位置关系见图 3-4。

表 3-6 本工程生态保护目标一览表

序号	生态保护目标名称	保护重点	与本工程相对位置	审批文号
1	湘江衡阳段四大家鱼国家级水产种质资源保护区	1.核心物种保护：重点守护青鱼、草鱼、鲢、鳙“四大家鱼”，同时兼顾鳡、鳤等江河半洄游性鱼类，通过常态化水生生物监测掌握种群动态，定期开展增殖放流补充鱼苗，优化野生种群结构。 2.关键生境维护：保护常宁柏坊至大渔湾等核心产卵场，保障鱼类索饵、产卵和越冬的水域条件；推进水域环境治理，严管排污、非法采砂等破坏水质的行为，同时推动涉水工程规划建设鱼道，破解大坝阻断鱼类洄游通道的问题。	变电站北侧约 95m，线路北侧约 16m。	农业部公告第 1491 号
2	生态红线	水产种质资源保护区	变电站北侧约 95m，线路北侧约 16m。	湖南省自然资源厅湖南省生态环境厅湖南省林业局关于加强全省生态保护红线管理的通知（试行）湘自资规〔2024〕1 号

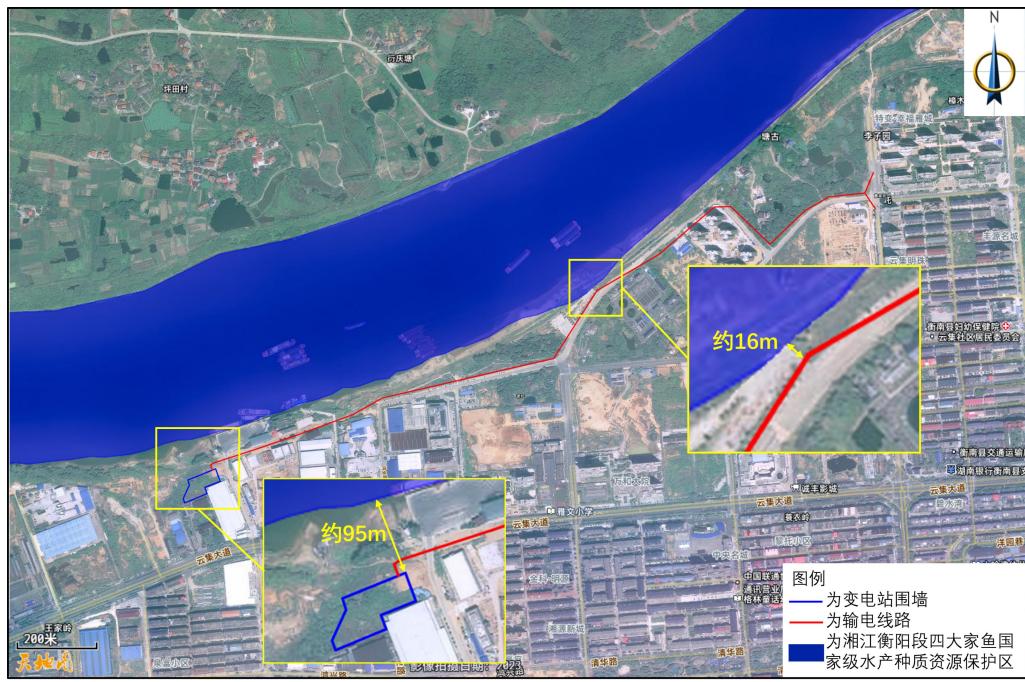


图 3-4 本工程与湘江衡阳段四大家鱼国家级水产种质资源保护区相对位置关系图

湘江衡阳段四大家鱼国家级水产种质资源保护区总面积 4900 公顷，其中核心区面积 2700 公顷，实验区面积 2200 公顷。特别保护期为每年的 3 月 1 日-7 月 31 日。保护区地处湖南省衡阳市境内的湘江，其中湘江干流为从近尾洲电站至大源渡电站的 150km 江段，支流包括舂陵江常宁亲仁电站以下长 10km 江段，耒水衡阳白渔潭电站以下长 10km 的江段，蒸水衡阳呆鹰岭大桥以下长 5km 的江段。

保护区核心区为从近尾洲电站到衡阳呆鹰岭大桥江段的水域，即由近尾洲电站（ $112^{\circ}22'161"E, 26^{\circ}33'716"N$ ）、（ $112^{\circ}21'975"E, 26^{\circ}33'513"N$ ）、亲仁电站（ $112^{\circ}39'864"E, 26^{\circ}29'851"N$ ）、白渔潭电站（ $112^{\circ}41'997"E, 26^{\circ}52'935"N$ ）、呆鹰岭大桥（ $112^{\circ}32'351"E, 26^{\circ}54'463"N$ ）等 5 个拐点顺次连线所围的水域；实验区从呆鹰岭大桥以下江段到大源渡电站，为呆鹰岭大桥（ $112^{\circ}32'351"E, 26^{\circ}54'463"N$ ）、白渔潭电站（ $112^{\circ}41'997"E, 26^{\circ}52'935"N$ ）、大源渡电站（ $112^{\circ}51'874"E, 27^{\circ}08'651"N$ ）、（ $112^{\circ}51'527"E, 26^{\circ}08'876"N$ ）等 4 个拐点顺次连线围成的水域。

主要保护对象为青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳡、鳤、鰕等，其他保护对象包括黄尾鲴、细鳞斜颌鲴、湘华鲮、中华倒刺鲃、白甲鱼、长薄鳅、南方大口鲶、黄颡鱼、大眼鳜、翘嘴鳜、波纹鳜、长身鳜、长春鳊、团头鲂等。

3.8 水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），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。

本工程评价范围内涉及的地表水环境保护目标为湘江衡阳段四大家鱼国家级水产种质资源保护区，本工程变电站及线路与湘江衡阳段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区直线距离分别约 95m、16m，本工程与水产种质资源保护区关系详情见表 3-6。

3.9 电磁环境和声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标指“电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。”根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指“依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。”根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），噪声敏感建筑物指“医院、学校、机关、科研单位、住宅等需要保持安静的建筑物。”

本工程评价范围内电磁环境敏感目标和声环境敏感目标主要为民房等建筑物，杂房、工具房等不列为电磁环境及声环境保护目标。本工程评价范围内电磁环境和声环境敏感目标详见表 3-7。

表 3-7 本工程电磁环境和声环境敏感目标一览表

序号	环境敏感目标名称	分布及与边导线地面投影水平距离/距变电站围墙水平距离	敏感目标功能及数量	建筑物楼层及高度	导线对地高度	保护类别	备注
一、樟木堰110kV变电站新建工程							
1	衡阳旭辉电子科技厂	南侧约6m	仓库1栋	1F尖顶，高约5m	/	E、B	附图4-1A
		南侧约10m*	厂房1栋	2F尖顶，高约10m		E、B	附图4-1B
		南侧约10m*	厂房1栋	1F平顶，高约4m		E、B	附图4-1C
		南侧约26m	仓库1栋	1F尖顶，高		E、B	附图4-1D

				约6m			
二、腾云~云集π入樟木堰变电站 110kV 线路工程							
2	新九方供应链有限公司	南侧约10m	仓库1栋	1F平顶, 高约8m	约18m	E、B	附图4-2A
		南侧约12m	仓库1栋	1F平顶, 高约12m		E、B	附图4-2B
		南侧约10m	仓库1栋	4F平顶, 高约10m		E、B	附图4-2C
		南侧约10m	仓库1栋	1F尖顶, 高约14m		E、B	附图4-2D
		北侧约6m*	办公楼1栋	4F平顶, 高约12m		E、B、N ₃	附图4-2E
		北侧约10m	办公楼1栋	2F平顶, 高约6m		E、B、N ₃	附图4-2F
3	衡南县旺鑫货运港口有限公司	北侧约6m	仓库1栋	1F平顶, 高约10m	约18m	E、B	附图4-2G
		北侧约5m*	办公楼1栋	2F平顶, 高约6m		E、B、N ₃	附图4-2H
4	立韦新材公司	南侧约24m*	门卫房1栋	1F平顶, 高约3m	约17m	E、B、N ₃	附图4-3A
5	衡南县污水处理厂	南侧约7m*	厂房1栋	1F平顶, 高约3m	约16m	E、B	附图4-4A
		南侧约15m	厂房1栋	1F平顶, 高约3m		E、B	附图4-4B
		南侧约17m	厂房1栋	1F平顶, 高约3m		E、B	附图4-4C
6	湖南建设五建集团项目部	南侧约5m*	办公房1栋	2F尖顶, 高约6m	约18m	E、B、N ₂	附图4-5A
7	衡南县云集安置小区	南侧约9m	住宅楼1栋	23F平顶, 高约69m	约20m	E、B、N ₂	附图4-5B
		南侧约9m*	住宅楼1栋	23F平顶, 高约69m		E、B、N ₂	附图4-5C
8	衡南县云集街道云集村河边组	北侧约14m*	住宅房1栋	2F尖顶, 高约6m	约22m	E、B、N ₂	附图4-6A
		北侧约30m	住宅房1栋	3F尖顶, 高约9m		E、B、N ₂	附图4-6B
		北侧约19m	住宅房1栋	2F尖顶, 高约6m		E、B、N ₂	附图4-6C
9	丰源名城二期10栋	东侧约24m*	住宅楼1栋	26F平顶, 高约78m	约20m	E、B、N ₂	附图4-7A
注：1、表中E—工频电场；B—工频磁场；N ₂ —2类声功能区、N ₃ —3类声功能区； 2、目前工程尚处于前期设计阶段，在实际施工时上表中线路与敏感点的距离可能发生变化； 3、“*”为布设监测点位的敏感建筑物。							
评价标准	3.10 环境质量标准 3.10.1 声环境 本工程声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《衡南县县城(云集街道)声环境功能区划分(2020版)》相应声环境功能区标准，声环境质量						

标准执行情况，详见表 3-8。

表 3-8 声环境质量标准执行情况一览表

工程名称	声环境质量标准	备注
线路工程声环境敏感目标	2类[昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)]	位于 2类声功能区
	3类[昼间 65dB (A)、夜间 55dB (A)]	位于 3类声功能区

3.10.2 电磁环境

本工程电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应标准要求，工频电场、工频磁场执行标准值参见表 3-9。

表 3-9 工频电场、工频磁场评价标准值

影响因子	评价标准（频率为 50Hz 时公众曝露控制限值）	标准来源
工频电场	架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10kV/m
	变电站厂界、电磁环境敏感目标	4000V/m
工频磁场	100μT	

3.11 污染物排放或控制标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)）的标准。

樟木堰 110kV 变电站位于 3 类声功能区，运营期厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，详见表 3-10。

表 3-10 本工程变电站厂界噪声标准执行情况一览

	噪声排放标准	备注
樟木堰 110kV 变电站厂界	3类	昼间 65dB (A)、夜间 55dB (A)

3.12 总量控制指标

本项目运营期不涉及废水和废气排放，无需设置总量控制指标。

其他

无

四、生态环境影响分析

4.1 施工期产污环节分析

变电站建设大致流程为施工准备、土建施工、电气设备安装及调试等阶段；输电线路建设大致流程为施工准备、土建施工、铁塔组立及架线安装等；电缆线路建设大致流程为电缆沟开挖、电缆敷设以及场地复绿；线路拆除大致分为施工准备、导地线落地操作、杆塔及基础拆除等阶段，施工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。工程建设期产污环节参见图 4-1~4-4。

施工期环境影响分析

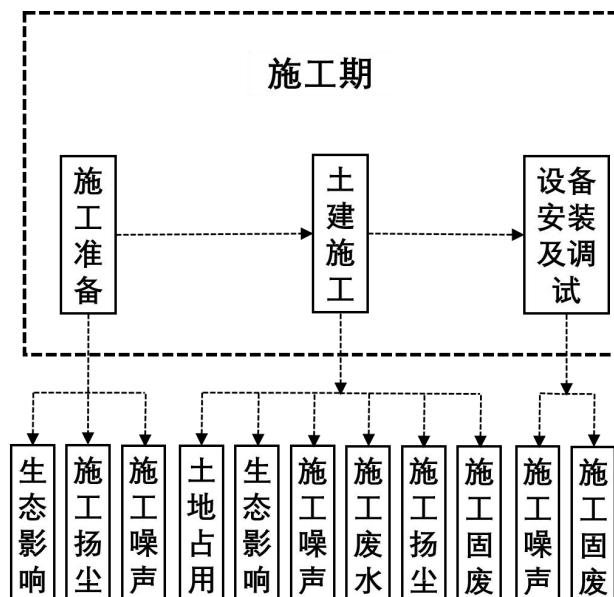


图 4-1 变电站施工期产污节点图

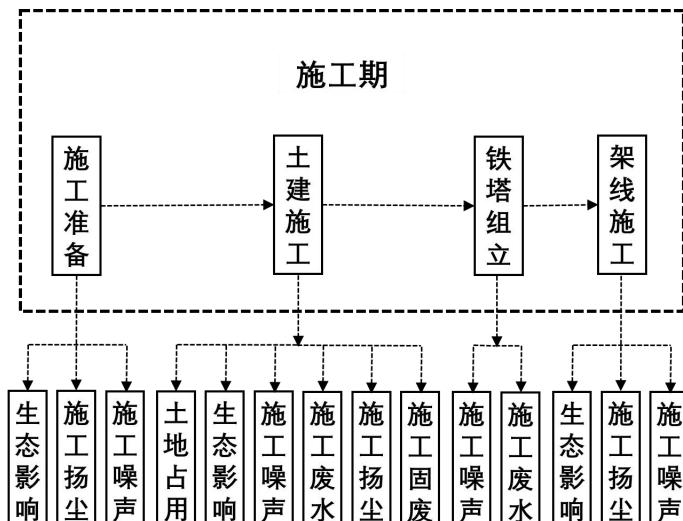


图 4-2 架空输电线路施工期产污节点图

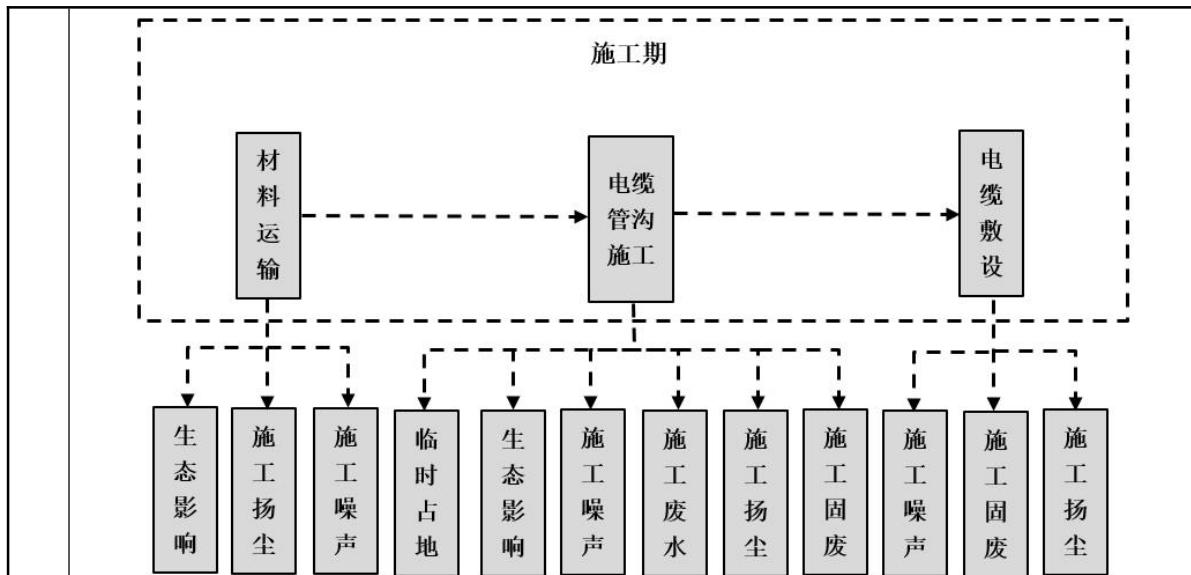


图 4-3 电缆输电线路施工期产污节点图

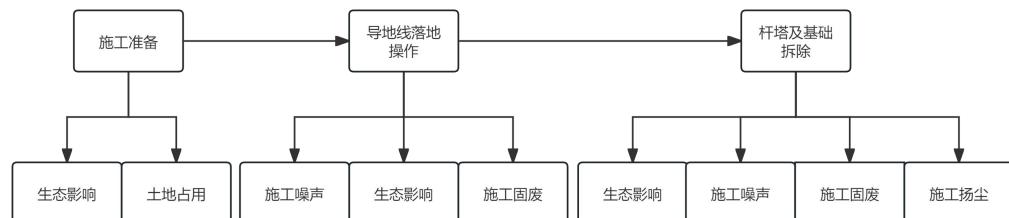


图 4-4 线路拆除施工期产污节点图

4.2 施工期污染源分析

- (1) 施工噪声：施工机械产生；
- (2) 施工扬尘：施工运输过程中产生；
- (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：拆除的杆塔、金具、导线、绝缘子以及施工过程中可能产生的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾等；
- (5) 生态环境：工程施工占用土地、植被破坏等。

4.3 施工期环境影响分析

4.3.1 施工期声环境影响分析

- (1) 施工期噪声源

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、推土机、其他施工器械、汽车等。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），常见施工设备噪声源强见表 4-1。

表 4-1 常见施工设备噪声源不同距离声压级 单位: dB (A)

序号	施工设备名称	距声源 5m
1	液压挖掘机	82
2	推土机	83
3	压路机	80
4	商砼搅拌车	85
5	混凝土振捣器	80
6	重型运输车	82

注: 本项目施工采取低噪声设备, 各设备噪声声源 A 声压级取最小值。

输电线路施工期在塔基开挖时挖土填方、基础施工等阶段中, 主要噪声源有施工器械、汽车、商砼搅拌车等; 在架线阶段中施工器械和设备也产生一定的机械噪声。线路施工噪声源声级值一般为不超过 85dB(A)。

(2) 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:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中: $L_A(r)$ ——为距施工设备 r (m) 处的 A 声级, dB (A) ;

$L_A(r_0)$ ——为距施工设备 r_0 (m) 处的 A 声级, dB (A) 。

取最大施工噪声源值 85dB (A) , 设备噪声随距离扩散衰减情况见表 4-2。

表 4-2 变电站施工场界噪声限值及达标距离一览表 单位: dB (A)

与厂界距离 (m)	0	4	11	23	45	84	153
噪声贡献值	80	75	70	65	60	55	50

注: 按最不利情况施工设备距厂界 5m, 施工围挡隔声量取 5dB (A) 。

根据上表预测结果, 在最大单台噪声设备运行时, 优先设置施工围挡的情况下, 本项目昼间施工噪声在厂界外 11m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间标准限值要求; 夜间施工噪声在厂界外 84m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 夜间标准限值要求。

施工期间施工设备在变电站范围内无固定位置, 无法准确定量计算出声环境保护目标处的噪声影响。施工期间, 建设单位应监督施工单位制定并落实施工噪声污染防治方案, 高噪声设备需设置隔声罩, 隔声量按 10 dB (A) 考虑,

并通过采取以下措施，将施工噪声对周围居民日常生活的影响降至最低。

①优先设置施工围挡，选取低噪声施工设备，优化施工机械布置；

②严格控制施工时间，合理安排噪声设备施工时段，错开高噪声设备作业时间。限制夜间施工，施工单位如因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的设备。居民午休、周末、节假日以及特殊活动期间不得进行产生噪声的施工；

③制定运输车辆行驶路线，尽量避开噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，经过噪声敏感建筑物时禁止车辆鸣笛；

④高噪声机械设备加装隔声罩，对距离较近的保护目标靠近施工场界侧加装临时隔声屏障等措施进一步降低施工噪声影响。

在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对厂界及声环境保护目标的影响将被减至较小程度。本项目施工量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，施工噪声对厂界声环境及声环境保护目标的影响也将消失。

（3）输电线路工程对声环境敏感目标的影响分析

输电线路工程塔基基础施工、铁塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的敏感点产生影响。但由于塔基占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单位塔基施工周期一般在10天左右，且夜间一般无需施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

电缆线路工程电缆沟开挖及敷设活动等过程中，挖掘机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的敏感点产生影响。但由于电缆较短，且夜间无需施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

4.3.2 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，施工扬尘主要来自场地平整、土建施工等土石方工程、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在1.5m以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

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

(2) 施工期环境空气影响分析

①变电站工程

新建变电站工程，施工时由于场地平整、基础开挖产生局部扬尘，可能对周围50m以内的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。对建设过程中及周边道路的施工扬尘采取了设备覆盖、撒水降尘等环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

②输电线路工程

输电线路工程的施工扬尘影响来源主要有线路工程新建的塔基、电缆沟建设以及临时占地区域的平整及使用过程和拆除杆塔施工过程。本工程线路施工具有施工作业点分散、单塔施工量小、单位施工范围小、施工周期短的特点，因此线路施工扬尘影响区域范围有限、影响强度相对较小、持续时间短，通过拦挡、遮盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。临时占地区域在工程的影响主要有初期场地平整的过程中产生的扬尘；材料运输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途径道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，对运输车辆进行覆盖以及对道路进行撒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

4.3.3 施工期水环境影响分析

（1）施工期水环境污染源

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。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。

（2）施工期水环境影响分析

变电站施工人员约需 50 人（高峰期），施工时间约 1 年；输电线路单个塔基施工人员约需 5 人，施工时间约 10 天；根据《用水定额 第 3 部分：生活、服务业及建筑业》（DB43/T388.3-2025），施工人员生活用水系数按 145L/人·d，生活污水系数按 0.8 计算，经核算，项目变电站施工生活用水量约为 7.25m³/d，生活污水产生量约为 5.8m³/d，线路施工人员生活用水量约 0.725m³/d，生活污水产生量约为 0.58m³/d。变电站在施工阶段，将合理安排施工计划，先行修建临时化粪池，并进行防渗处理，确保在贮存过程中不会渗漏。变电站施工人员生活污水经临时化粪池处理，定期清掏不外排。

输电线路施工时各施工点人数较少，且施工人员租用当地的居民房，不设置临时施工营地和生活污水处理设施，少量生活污水利用当地民居已有的化粪池进行处理。

变电站施工时，一般采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少。其中，变电站工程施工废水主要为施工泥浆水、施工车辆及机械设备冲洗废水等。施工废水排入临时隔油、沉淀池，隔油、去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理。线路工程施工废水主要为挖孔基础施工及雨水冲刷裸土时产生的少量泥浆水，挖孔基础施工产生的泥浆水经制浆池沉淀后回用，同时对临时堆土采取覆盖措施，并根据地形设置截、排水沟，尽量减少雨水冲刷裸露地表产生的泥浆水。

施工过程中湘江等水域两侧的杆塔施工废水及施工人员生活污水如不经处理直接排入水体，有可能造成水体污染。新建杆塔施工区域设截水沟，截水沟与临时沉淀池相连，对泥浆水收集澄清沉淀后回用，可有效控制泥浆水的影响。

在严格落实相应保护措施的基础上，施工过程中产生的废水及生活污水不会对周围水环境产生不良影响。

4.3.4 施工固体废物环境影响分析

	<p>(1) 施工期固废污染源</p> <p>施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾以及杆塔拆除过程中产生的塔材、导线、金具、绝缘子等，若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置不仅污染环境而且破坏景观。</p> <p>根据工程设计资料，架空线路基础开挖的余土分别在各线路塔基范围内就地回填压实，不外运；变电站新建工程施工挖填平衡后外购约 3900m³ 土方用于场平。</p> <p>变电站施工人员需 50 人（高峰期），施工时间约 1 年，施工人员生活垃圾每人每天按 0.5kg 计算，经核算，项目变电站施工生活垃圾产生量约为 25kg/d；一般输电线路单个塔基施工人员约需 5 人，施工时间约 10 天，施工人员生活垃圾每人每天按 0.5kg 计算，经核算，项目线路施工人员（一个塔基）生活垃圾产生量为 2.5kg/d。生活垃圾由当地环卫部门统一处理。</p> <p>本工程需拆除 110kV 腾集线 18 号杆塔 1 基，拆除线路长度约 0.12km。拆除的杆线及金具等均由供电公司回收利用。</p> <p>(2) 施工固体废物环境影响分析</p> <p>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。</p> <p>4.3.5 施工生态影响分析</p> <p>本工程建设期对生态环境的影响主要表现在场地平整、基础开挖和施工活动对地表植被破坏、野生动物活动、水土保持造成的影响。</p> <p>(1) 植被破坏</p> <p>变电站施工期会对周边植被带来一定环境影响，但在严格控制施工范围和采取相应植被恢复措施后，变电站施工对周边环境的影响在可控范围内；输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，对当地常见植被的破坏在可控范围内；临时占地对植被的破坏主要为设备覆压及施工人员对绿地的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。</p> <p>(2) 野生动物的影响分析</p> <p>本工程变电站附近及线路沿线人类生产活动较频繁，大型野生动物分布较少。</p>
--	--

	<p>本工程塔基占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，本工程附近道路密集，交通发达，运输便利，线路塔基及电缆沟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。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。</p> <p>（3）水土保持</p> <p>本工程在土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。在施工过程中必须文明施工，并实施必要的水土保持临时和永久措施。</p>
运营	<p>4.3.6 施工对生态敏感目标、水环境保护目标影响分析</p> <p>本工程评价范围内涉及的生态敏感目标为湘江衡阳段四大家鱼国家级水产种质资源保护区和生态红线，范围重叠。本工程变电站及线路与湘江衡阳段四大家鱼国家级水产种质资源保护区核心区直线距离分别约 95m、16m。施工过程中如不加强管理，施工废水、固废等均可能对水产种质资源保护区产生影响。</p> <p>（1）水产种质资源保护区附近的杆塔施工废水及施工人员生活污水如不经处理直接排入水产种质资源保护区范围内，有可能造成水产种质资源保护区的生态破坏；</p> <p>（2）施工过程产生的建筑垃圾、施工人员生活垃圾如随意丢弃于水产种质资源保护区范围内，均可能造成水产种质资源保护区的环境破坏；</p> <p>（3）漏油的运输车辆如驶近水产种质资源保护区，滴落地面的油料可能随着雨水的冲刷流入水体，从而污染水体。</p> <p>（4）施工人员擅自进入水体捕鱼、抓虾或游泳等均可能造成水体的污染。本工程对水产种质资源保护区的影响仅存在于施工期，通过加强施工期管理，采取相应的防护措施，可有效降低线路施工对水产种质资源保护区的影响。</p> <p>4.3.7 施工期环境影响分析小结</p> <p>综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降至最小。</p> <p>4.4 输变电工程工艺</p>

在运行期, 输变电工程的作用为变电和输电。在变电站内通过变压器将电能调变至一定电压等级, 然后通过导线输送至其他变电站或用户。变电和送电过程中, 只存在电压的变化和电流的传输现象, 没有其他生产活动存在, 整个过程中无原材料、中间产品、副产品、产品存在, 也不存在产品的生产过程。电荷或者带电导体周围存在电场, 有规则运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场, 因此, 输变电工程在运行期由于电能的存在将产生工频电场、工频磁场以及电磁性噪声。工艺流程图见图 4-5。

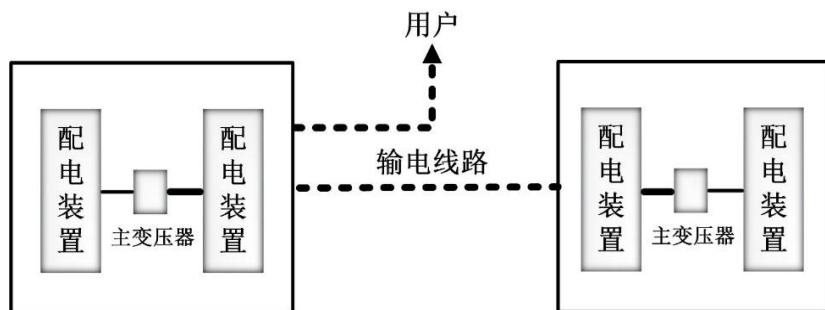


图 4-5 输变电工程工艺流程图

4.5 运行期产污环节分析

输电线路工程运行期只是进行电能的输送, 其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场、电磁性噪声。

本工程运行期产污环节参见图 4-6~4-8。

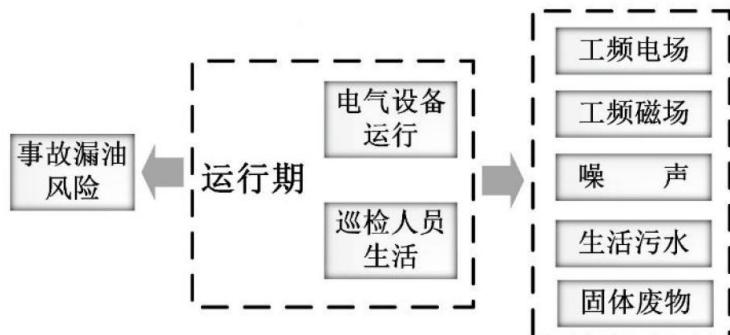


图 4-6 变电站工程运行期的产污节点图

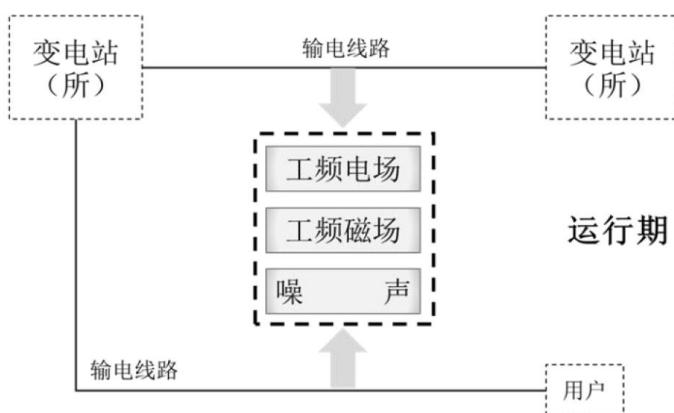


图 4-7 架空线路工程运行期的产污节点图

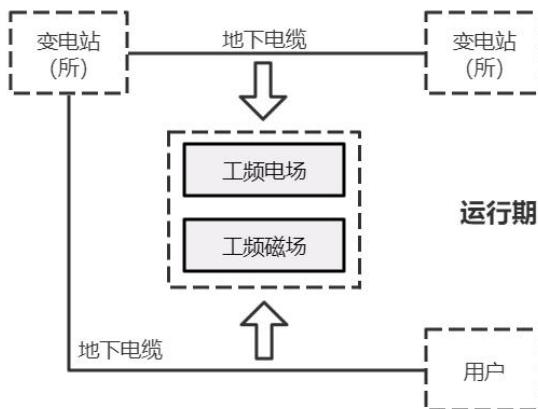


图 4-8 地下电缆输电线路工程运行期产污节点图

4.6 运行期污染源分析

(1) 电磁环境

工频即指工业频率，我国输变电工业的工作频率为 50Hz，工频电场、工频磁场即指以 50Hz 周期变化产生的电场和磁场。

变电站在运行时，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

输电线路在运行时向空间传播电磁波，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

变电站内的变压器及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机械性和电磁性噪声，因此，变电站运行期产生的噪声可能对声环境产生影响。

架空输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对声环境及附近居民生活产生影响。

(3) 废水

变电站正常工况下，站内无工业废水产生。本工程 110kV 变电站为无人值班，无人值守站，仅定期检修人员每次巡检时产生少量生活污水。生活污水经站内化粪池处理后接入市政污水管网。输电线路运行期无工业废水产生。

(4) 固体废弃物

本工程 110kV 变电站运行固体废弃物主要为巡检人员产生的少量生活垃圾以及替换下来的废旧蓄电池。

变电站站内生活垃圾经收集后运至当地垃圾收集站由当地环卫部门统一处理。

变电站采用蓄电池作为备用电源，本站配置 1 组容量为 500Ah 阀控铅酸蓄电池，蓄电池组架布置于蓄电池室。变电站铅酸蓄电池使用年限不一，一般浮充寿命为 10 年左右，变电站内蓄电池待使用寿命结束后，废旧蓄电池属于危险固废 (HW31(900-052-31)) 交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。

输电线路运行期仅运维检修产生少量检修垃圾，不属于危险废物，大部分回收利用，少量送至附近的垃圾处理站处理。

(5) 事故变压器油

本工程 110kV 变电站的主变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏，事故变压器油或废弃的变压器油为废矿物油属危险废物 (HW08) (900-220-08)，项目设计有效容积 25m³ 的事故油池，事故情况下产生的废油及含油废水均交由有危废处理资质的单位进行处置。

4.7 运行期环境影响分析

4.7.1 电磁环境影响分析及评价

本工程电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。

通过类比分析预测，本工程变电站建成投运后，评价范围内电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。

通过理论模式预测及定性分析，本工程输电线路附近区域的电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中相应公众曝露控制限值要求。

4.7.2 声环境影响分析

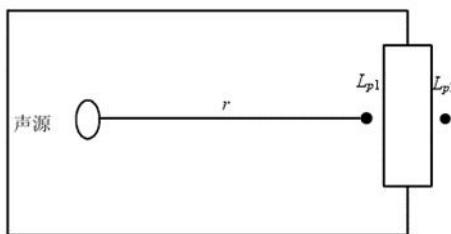
4.7.2.1 变电站声环境影响分析

本工程 110kV 樟木堰变电站为户内式布置，运营期声环境影响采用 SoundPlan 软件仿真建模的方式进行分析。

(1) 预测模式

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) 室内声源等效室外声源



①如上图所示，首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

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

式中：

L_{pI} —为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB；

L_w —为某个声源的倍频带声功率级，dB；

r —为室内某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

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

Q —方向因子,无量纲值。通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，

$Q=1$ ；

当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ 。

②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

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

式中：

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

L_{p1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N —室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时, 按③中公式计算出靠近室外围护结构处的声压级。

③计算出室外靠近围护结构处的声压级:

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

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

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

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

④将室外声级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源, 计算出等效声源第 i 个

倍频带的声功率级 L_w :

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

式中: S —透声面积, m^2 。

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

2) 室外声源

①计算某个声源在预测点的倍频带声压级

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

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

式中:

L_w —倍频带声功率级, dB;

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

A ——倍频带衰减, dB;

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} ——其它多方面效应引起的倍频带衰减, dB;

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

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

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

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

式中:

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

ΔL_i —— i 倍频带 A 计权网络修正值, dB。

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

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

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

③各种因素引起的衰减量计算

a. 几何发散衰减

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

b. 空气吸收引起的衰减量:

$$A_{atm} = \frac{a(r-r_0)}{1000}$$

式中:

a——空气吸收系数, km/dB。

c. 地面效应引起的衰减量:

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

式中:

r——声源到预测点的距离, m;

h_m ——传播路径的平均离地高度。

④预测点的预测等效声级

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

式中:

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

L_{eqb} ——预测点的背值, dB (A) ;

3) 多个室外声源噪声贡献值叠加计算

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。

4) 噪声叠加值计算

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

式中:

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

L_{eqb} ——预测点的背值, dB (A) 。

(2) 主要噪声源

变电站的噪声以中低频为主, 考虑到最不利情况, 不计算空气吸收等衰减,

变电站采用实体围墙，声环境本底值按照现状监测值取值。根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T 1518-2016)附录 B，本环评要求新上主变 1m 处声压级需控制在 63.7dB(A)及以下，主变室屋顶风机、GIS 室、电容器室、配电室屋顶风机出风口 1m 处声压级需控制在 68dB (A) 及以下，蓄电池室屋顶风机、GIS 室墙面风机出风口 1m 处声压级需控制在 65dB (A) 及以下。本工程声源详细参数见表 4-3。

表 4-3-1 樟木堰 110kV 变电站噪声源强调查清单（室内声源）

序号	声源名称	空间相对位置 (m)			声源源强		声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声压级 [dB (A)]	与声源 距离(m)		
1	主变(油浸自冷)	29.5	4.2	0.5~4.0	63.7	1	低噪声设备	全时段

注：声源空间相对位置的坐标系对应樟木堰 110kV 变电站内配电装置楼西南角的坐标 (X, Y, Z) 为 (0, 0, 0)，西北侧墙体为 X 轴，东北侧围墙为 Y 轴，单位 m，下表同。

表 4-3-2 樟木堰 110kV 变电站噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置 (m)			声源源强		声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声压级 [dB (A)]	与声源 距离(m)		
1	电容器室屋顶风机#1	5.5	2.8	5.1	68	1	低噪声设备	换气时
2	电容器室屋顶风机#2	5.5	8.3	5.1	68	1		
3	电容器室屋顶风机#3	5.5	13.7	5.1	68	1		
4	配电室屋顶风机#1	11	12	5.1	68	1		
5	配电室屋顶风机#2	21.5	12	5.1	68	1		
6	配电室屋顶风机#3	32	12	5.1	68	1		
7	配电室屋顶风机#4	41	12	5.1	68	1		
8	主变室屋顶风机#1	27.8	12.5	9.1	68	1		
9	主变室屋顶风机#2	32.2	12.5	9.1	68	1		
10	GIS 室屋顶风机	48.6	8.5	9.1	68	1		
11	GIS 室墙面风机	61.5	11.3	1	65	1		
12	蓄电池室屋顶风机	58.5	19	5.1	65	1		

(3) 声环境敏感目标

本工程变电站声环境影响评价范围内无声环境敏感目标。

(4) 预测点位

樟木堰 110kV 变电站围墙采用实体围墙，围墙高度 2.3m，厂界预测点位选

在围墙外 1m，地面上方 1.2m 处。

(5) 站内主要建筑物及隔声量

变电站站内主要建筑物尺寸见表 4-4。主变隔声门隔声量 25dB (A)，主变室百叶窗隔声量 3dB (A)。

表 4-4 樟木堰 110kV 变电站站内主要建筑物尺寸一览表

序号	建筑物名称	建筑物尺寸/m		
		长	宽	高
1	主变室	10	8	9.1
2	GIS 室	10	14	9.1
3	二次设备室	16	9.6	5.1
4	10kV 配电装置室	9.6	39	5.1
5	电容器室	19.6	6.5	5.1
6	进风百叶	0.9	2.1	/
7	实体围墙	/	/	2.3

(6) 预测结果

根据樟木堰 110kV 变电站总平面布置情况，按前述预测参数条件，对变电站厂界及声环境敏感目标处的噪声进行预测计算。

根据变电站噪声影响仿真计算结果：地面上方 1.2m 处噪声影响分布图如图 4-6 所示；变电站投运后，厂界噪声预测结果见表 4-5。

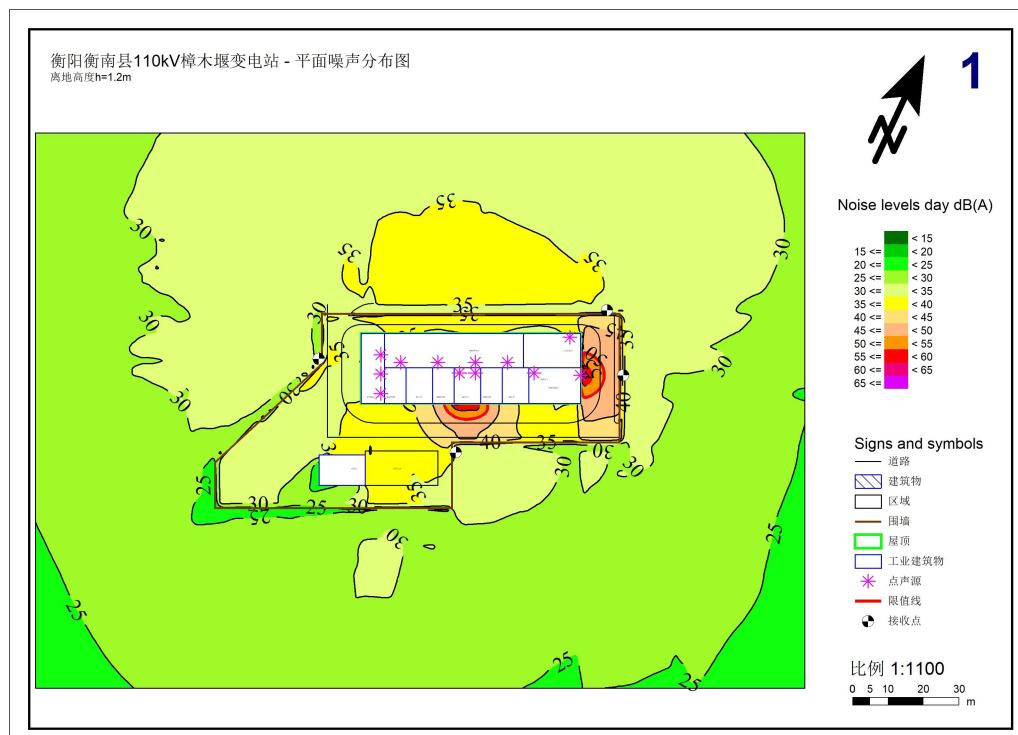


图 4-6 樟木堰 110kV 变电站本期规模噪声预测等值线图 (地面上方 1.2m)

表 4-5 樟木堰 110kV 变电站噪声预测结果 单位: dB (A)

位置	最大贡	昼间	夜间

	贡献值	预测值	评价标准	达标情况	预测值	评价标准	达标情况
变电站东侧厂界	29.7	29.7	65	达标	29.7	55	达标
变电站南侧厂界	34.4	34.4	65	达标	34.4	55	达标
变电站西侧厂界	29.5	29.5	65	达标	29.5	55	达标
变电站北侧厂界	31.7	31.7	65	达标	31.7	55	达标

注：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。

（4）预测结果分析及评价

由表 4-5 可知，樟木堰 110kV 变电站投入运行后厂界处噪声贡献值最大值为 34.4dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值[昼间 65dB (A)，夜间 55dB (A)]。

4.7.2.2 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），地下电缆可不进行声环境影响评价。架空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

本工程拟建单回路架空线路选择 110kV 从亚线单回路段作为类比对象、双回路同塔架设线路选择 110kV 响马线、110kV 响永繁线双回共塔段作为类比对象。本工程输电线路与类比输电线路可比性分析见表 4-6。

表 4-6 本工程输电线路与类比输电线路可比性分析

工程	类比线路	新建线路	类比线路	新建线路
线路名称	110kV 从亚线单回路段	本工程新建单回路段	110kV 响马线、110kV 响永繁线双回共塔段	本工程新建双回路同塔架设路段
地形地貌	丘陵	丘陵	丘陵	丘陵
电压等级	110kV	110kV	110kV/110kV	110kV/110kV
架设方式	单回	单回	双回共塔	双回塔鼓型排列
线高	最低约 13m	最低约 20m	最低约 15m	最低约 16m
区域环境	乡村	城郊	乡村	城郊

本报告选取的类比线路与本工程输电线路电压等级相同；架设方式、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本项目线路运行后是合理的、可行的。

<p>(2) 监测单位 湖南瑾杰环保科技有限公司</p> <p>(3) 类比监测</p> <p>①监测位置 110kV 单回路类比线路: 110kV 从亚线#020-#021号塔线路段, 声环境敏感目标。 110kV 双回路类比线路: 110kV 响马线、110kV 响永繁线(10-11号塔) 双回线路断面, 声环境敏感目标。</p> <p>②监测内容 等效 A 声级</p> <p>③监测方法及监测频次 按《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 中规定的监测方法进行监测, 以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点, 沿垂直于线路方向进行, 测点间距 5m, 依次监测至评价范围边界处。昼、夜间各监测一次。</p> <p>④测量仪器 监测仪器: 噪声频谱分析仪(AWA6228+)、声级校准器(AWA6021A)。</p> <p>⑤监测时间、监测环境 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。</p> <p>⑥类比监测线路运行工况 类比监测线路运行工况见表 4-8。</p> <p>⑦监测结果</p>	<p>表 4-7 输电线路类比监测时间及环境</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类比线路</th> <th>测量时间</th> <th>天气</th> <th>风速</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>110kV 从亚线</td> <td>2024 年 12 月 18 日</td> <td>晴</td> <td>静风~1.3</td> </tr> <tr> <td>110kV 响马线、110kV 响永繁线</td> <td>2025 年 3 月 6 日</td> <td>多云</td> <td>静风~1.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>表 4-8 类比监测输电线路运行工况</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>监测时间</th> <th>线路名称</th> <th>电压 (U)</th> <th>电流 (A)</th> <th>有功功率 P (MW)</th> <th>无功功率 Q (MVar)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2024年12月18日</td> <td>110kV从亚线</td> <td>113.85</td> <td>70.52</td> <td>13.87</td> <td>-1.00</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2025年3月6日</td> <td>110kV响马线</td> <td>113.23</td> <td>42.23</td> <td>7.83</td> <td>2.45</td> </tr> <tr> <td>110kV响永繁线</td> <td>113.03</td> <td>45.56</td> <td>8.24</td> <td>2.57</td> </tr> </tbody> </table>	类比线路	测量时间	天气	风速	110kV 从亚线	2024 年 12 月 18 日	晴	静风~1.3	110kV 响马线、110kV 响永繁线	2025 年 3 月 6 日	多云	静风~1.3	监测时间	线路名称	电压 (U)	电流 (A)	有功功率 P (MW)	无功功率 Q (MVar)	2024年12月18日	110kV从亚线	113.85	70.52	13.87	-1.00	2025年3月6日	110kV响马线	113.23	42.23	7.83	2.45	110kV响永繁线	113.03	45.56	8.24	2.57
类比线路	测量时间	天气	风速																																	
110kV 从亚线	2024 年 12 月 18 日	晴	静风~1.3																																	
110kV 响马线、110kV 响永繁线	2025 年 3 月 6 日	多云	静风~1.3																																	
监测时间	线路名称	电压 (U)	电流 (A)	有功功率 P (MW)	无功功率 Q (MVar)																															
2024年12月18日	110kV从亚线	113.85	70.52	13.87	-1.00																															
2025年3月6日	110kV响马线	113.23	42.23	7.83	2.45																															
	110kV响永繁线	113.03	45.56	8.24	2.57																															

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 4-9、4-10。

表 4-9 110kV 从亚线单回段类比监测结果

类比线路	测点位置	监测结果[dB (A)]	
		昼间	夜间
110kV 从亚线单回段 (020#-021#塔, 线高13m)	中心线下	40.3	35.2
	东侧边导线下	41.2	35.8
	距东侧边导线5m	39.9	37.1
	距东侧边导线10m	39.6	36.4
	距东侧边导线15m	40.9	36.6
	距东侧边导线20m	39.8	36.2
	距东侧边导线25m	39.8	37.1
	距东侧边导线30m	40.5	36.3
	房屋A (测点位于边导线下)	39.7	37.0
	房屋B (测点距边导线约4m)	40.7	37.1
	房屋C (测点距边导线约24m)	40.7	37.6
	房屋D (测点距边导线约28m)	41.5	37.3

表 4-10 110kV 响马线、110kV 响永繁线双回段类比监测结果

类比线路	测点位置	监测结果 (dB(A))	
		昼间	夜间
110kV 响马线、110kV 响永繁线双回段 (10-11号塔, 线高15m)	线路中心	41.8	38.5
	南侧边导线下	41.6	39.1
	距南侧边导线5m	41.5	38.8
	距南侧边导线10m	41.8	38.3
	距南侧边导线15m	41.5	38.8
	距南侧边导线20m	41.3	38.5
	距南侧边导线25m	40.8	39.0
	距南侧边导线30m	41.7	38.4
	湘潭市经开区南南保洁服务部(测点距边导线约4m)	41.6	39.8

(4) 类比监测结果分析

由类比监测结果可知, 运行状态下 110kV 从亚线单回路段、110kV 响马线、110kV 响永繁线双回路段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)), 类比输电线路下监测断面与声环境敏感目标处噪声监测数据基本相近, 且随着距离增加, 监测数据无衰减趋势, 说明输电线路的运行噪声对周围声环境影响很小。

（5）环境保护目标预测

根据现状监测结果可知，本工程沿线环境敏感保护目标处的声环境质量现状分别能够满足相应标准限值要求。根据类比对象的检测结果分析可知，对本线路建成后对沿线环境保护目标的声环境影响很小。因此可以预测，本工程线路建成后，线路附近环境敏感点处的声影响能够维持现状水平，并分别能够满足相应标准限值要求。

（6）预测结果分析及评价

根据表 3-5 可知，本工程沿线声环境均能满足相应环境质量标准要求。另根据类比线路噪声监测结果得知，架空线路产生的电磁噪声比较小，基本不对周边敏感目标产生影响，因此线路投运后本工程沿线声环境均能满足相应环境质量标准要求。

4.7.3 地表水环境影响分析

本项目变电站为无人值班，无人值守变电站，仅检修人员定期巡检时会产生少量生活污水。变电站设置化粪池，巡检人员生活污水经过化粪池处理后接入市政污水管网，因此变电站运营期间对所在地附近的水环境基本无影响。

输电线路运行期无废水产生。

4.7.4 生态环境影响分析

本工程评价范围内生态保护目标为生态红线及湘江四大家鱼水产种质资源保护区。

工程建设主要的生态影响集中在施工期，变电站及输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，变电站及输电线路将不断提升与周围自然环境的协调相融，不会对周围的生态环境产生新的持续性影响。

4.7.5 固体废物环境影响分析

变电站运行期间固体废物为变电定期巡检人员产生的生活垃圾、检修固废及废旧蓄电池。

（1）生活垃圾

定期巡检人员产生的少量生活垃圾经站内收集后，由巡检人员送至附近垃圾站处理，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。

（3）废旧蓄电池

变电站采用蓄电池作为备用电源，樟木堰变电站设置一组容量为 500Ah 的蓄电池组。变电站铅酸蓄电池使用年限不一，一般浮充寿命为 10 年左右，退役的蓄电池属于危险废物。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废铅酸蓄电池废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31。变电站内蓄电池待使用寿命结束后不在站内暂存，直接交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。

建设方须严格按照国家危废有关规定进行处置，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，从而确保全部退役的蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。

输电线路架空段运行期无固体废物产生，仅线路检修产生少量检修垃圾，主要为废导线、绝缘子等，由线路巡检人员带离现场，回收利用或送至就近的垃圾处理站处理。

4.7.6 环境风险影响分析

（1）变电站

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（2025 年版）》，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故排油管道与具有油水分离功能的事故油池相连。在发生事故时，泄露的变压器油将通过排油管道排入事故油池。

事故油池具有油水分离功能，事故情况下产生的废油及含油废水均交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排。

本项目设计有效容积 25m³ 的事故油池 1 座，容量能满足 GB50229-2019《火力发电厂与变电站设计防火标准》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。

（2）输电线路

输电线路运行期无环境风险。

（3）应急预案

为预防运行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影响和损失。

4.7.7 对电磁环境及声环境敏感目标的影响分析

本工程环境敏感目标主要为工程附近的居民点等。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分析详见电磁环境影响专题评价，本工程建成投运后，变电站及输电线路评价范围内电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场均能分别满足相应评价标准 4000V/m、100μT 的限值要求。

（2）噪声

本工程建成投运后，输电线路评价范围内声环境敏感目标处的昼、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。变电站评价范围内无声环境敏感目标。

选
址
选
线
环
境
合
理
性
分
析

本工程评价范围内不涉及生态保护红线以及自然保护区、国家公园、世界自然遗产、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域；避让了湘江衡阳段四大家鱼国家级水产种质资源保护区。从环境保护角度分析本工程设计线路路径没有环境保护制约因素，因此本报告认为设计给出的线路路径从环境保护角度来看是合理可行的。

五、主要生态环境保护措施

施工期环境保护措施

5.1 施工期噪声防治措施

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

①优先设置施工围挡,施工围挡隔声量不小于10dB(A),先行修建变电站围墙,同时选取低噪声施工设备,优化施工机械布置,将高噪声施工设备布置在尽量远离周围居民一侧;

②严格控制施工时间,合理安排噪声设备施工时段,错开高噪声设备作业时间。限制夜间施工,施工单位如因工艺特殊情况要求,确需在夜间施工而产生环境噪声污染时,应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定,应当取得地方政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方政府指定的部门的证明,并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民,同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的设备。居民午休、周末、节假日以及特殊活动期间不得进行产生噪声的施工;

③制定运输车辆行驶路线,尽量避开噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段,经过噪声敏感建筑物时禁止车辆鸣笛;

④必要时采取加装临时隔声屏障等措施进一步降低施工噪声影响。

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 施工环境空气防治措施

①施工单位应文明施工,加强施工期的环境管理和环境监控工作。

②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放,应定期清运。

③车辆运输土方时,必须密闭、包扎、覆盖,避免沿途漏撒,并且在规定的时间内按指定路段行驶,控制扬尘污染。

④加强材料转运与使用的管理,合理装卸,规范操作。

⑤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严格落实《衡阳市扬尘污染防治条例》的要求,全面落实扬尘污染防治“6个100%”,既建筑工地围挡、裸土及物料堆放覆盖、建筑工地现场路面硬化、出

入建筑工地车辆冲洗、土方开挖湿法作业、运输车辆密闭达到100%。

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新建变电站施工时，在施工营地布设临时污水处理设施，对施工过程中产生的生活污水进行处理；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，邻近水体的杆塔在迎水面先行修筑挡水坝或设置截水沟，同时尽量避开雨季土石方作业，避免含泥废水对附近水环境的影响。

③本工程采用商品混凝土，避免在施工现场拌和混凝土产生废水。

④在变电站施工区域布设隔油池和沉砂池，施工废水经沉淀隔油后回用于混凝土养护及洒水抑尘。

⑤邻近水域线路施工，应严格关注堆土弃渣的处理处置情况，确保不对水体造成污染。

⑥合理安排工期，抓紧时间完成施工内容。湘江两侧杆塔应避开雨季施工，临时堆土应铺隔水布并进行苫盖，施工现场准备苫布，遇雨天及时对开挖基面进行苫盖。挖孔基础施工过程中无施工废水产生，仅雨水冲刷裸露地表可能产生泥浆水，施工过程中临时堆土在指定地点堆放，并进行苫盖，防止雨水冲刷产生的泥浆水。挖孔基础施工产生的施工废水回流入制浆池循环使用。

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施工过程产生的余土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。

②线路新建杆塔基础开挖产生的少量余土在施工结束后于塔基范围内进行平整，并在表面进行植被恢复。

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

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

⑤施工结束后将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。

⑥拆除杆塔施工时应做好防护措施，并对拆除的塔材、金具等固废进行回收利用或送至垃圾站处置，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 施工期生态保护措施

（1）土地占用

①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及水保要求，严格控制开挖范围及开挖量。

②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”。

③塔基施工区及施工临时道路等按划定范围清理地表植被，严禁乱砍滥伐，场地平整前进行表土剥离，并于指定地点存放，待施工结束后将剥离的表土回填并及时复绿或复耕。

④牵张场设置于植被稀疏的平缓区域或现有道路上，无需场平开挖及回填，不清理地表植被，施工完成后及时清理场地，以利于压覆植被的恢复。

（2）植被破坏

①变电站施工应在变电站征地范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。

②输电线路塔基施工时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土防护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复。

③对于永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。

④杆塔拆除宜选择附近空地或植被稀疏处堆放塔材及绝缘子等物料，尽量减少砍伐地表植被，基础拆除深度应大于地面以下 0.5m，杆塔及基础拆除后及时对原杆塔永久占地及拆除过程中的临时占地进行生态恢复。

⑤植被恢复应优先选用当地乡土物种，恢复后的植被覆盖率不低于原状。

在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。

（3）野生动物保护措施

①严格控制施工临时占地区域，严禁破坏施工区外动物生境。

②施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，减少对于野生动物生境的改变。

（4）水土保持保护措施

①施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。

②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。

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阻挡。

④变电站内施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺设。

5.6 施工期对生态环境保护目标、水环境保护目标保护措施

生态环境保护目标、地表水环境保护目标附近施工除上述环境保护措施外，施工单位还应采取以下措施：

①严禁施工活动及施工人员进入湘江衡阳段四大家鱼国家级水产种质资源保护区范围内。

②对湘江衡阳段四大家鱼国家级水产种质资源保护区附近施工运输车辆及设备进行检查，防止车辆、设备漏油污染水产种质资源保护区。

③指定车辆及设备的维修保养地点，不得在水产种质资源保护区附近开展车辆及设备的维修保养。

④施工前对施工人员开展宣讲及培训教育工作，施工期间严禁下水捕捞、游泳等破坏水产种质资源保护区水体的行为。

⑤施工固废定点堆放并及时清理，严禁丢弃至水产种质资源保护区范围内。

⑥塔基施工时在迎水面设置截水沟，防止施工废水流入湘江衡阳段四大家鱼国家级水产种质资源保护区。

5.7 电磁环境保护措施

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外兴建其它建构筑物，确保线路附近居住等场所的电磁环境符合相应标准。

控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在变电站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低电磁环境的影响。

5.8 声环境保护措施

①在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，如主变压器及风机定货时，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声，主变压器声源值不得高于 63.7dB (A)；主变室屋顶风机、GIS 室、电容器室、配电室屋顶风机声源值不得高于 68dB (A)，蓄电池室屋顶风机、GIS 室墙面风机声源值不得高于 65dB (A)。

②本工程前期已优化平面布置，优化风机布置。

③主变室选用隔声门，计权隔声量 $R_w \geq 25dB$ ；消声百叶计权隔声量 $R_w \geq 3dB$ 。

④主变、水泵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。

5.9 地表水环境保护措施

变电站采用雨污分流制，雨水经雨水沟排放至市政雨污水管网；值守人员产生的少量生活污水经化粪池处理后接入市政污水管网，不外排。

输电线路运行期无废水产生。

5.10 生态环境保护措施

本工程评价范围内不涉及生态敏感区。工程建设主要的生态影响集中在施工期，变电站及输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，变电站及输电线路将不断提升与周围自然环境的协调相融，不会对周围的生态环境产生新的持续性影响。

5.11 固体废物污染防治措施

本工程 110kV 变电站运行固体废弃物主要为巡检人员产生的少量生活垃圾、检修垃圾以及替换下来的废旧蓄电池。

架空输电线路运行期无固体废物产生，仅线路检修产生少量检修垃圾，主要

	<p>为废导线、绝缘子等，由线路巡检人员带离现场，回收利用或送至就近的垃圾处理站处理。地下电缆运行期无固体废物产生。</p> <p>变电站站内生活垃圾经收集后运至当地垃圾收集站由巡检人员送至附近垃圾站处理。变电站内蓄电池待使用寿命结束后，废旧蓄电池属于危险固废（HW31(900-052-31)），更换的废旧蓄电池经危废暂存仓暂存后交由有危废处置资质的单位处理。</p>
其他	<p>5.12 环境风险防治措施</p> <p>（1）变电站</p> <p>樟木堰变电站本期拟上主变油量约 20t，折合体积约 22.3m³，本期新建一座有效容积为 25m³ 的事故油池，可以满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）“最大单台主变总油量 100%”的要求。</p> <p>变压器基座四周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事故排油管道与具有油水分离功能的事故油池相连，事故油坑及油池均采用钢筋混凝土浇筑，并做防渗处理。在发生事故时，泄露的变压器油将通过排油管道排入事故油池。事故情况下产生的废油及含油废水均交由有危废处置资质的单位进行处置，不得随意外排。</p> <p>（2）输电线路</p> <p>输电线路运行期无环境风险。</p> <p>（3）应急预案</p> <p>为预防运行期变电站的事故风险，国网湖南省电力有限公司已针对变电站运行期环境风险统一编制了应急预案，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影响和损失。</p>
	<p>5.13 环境管理与监测计划</p> <p>5.13.1 环境管理</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</p>

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，变电站新建工程不在征地范围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》，参照生态环境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。例如临时施工场地是否有复绿或恢复原有土地使用功能等。
7	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相关标准限制要求。工频电场和工频磁场应分别满足相应评价标准 4000V/m、100μT 的限值要求, 噪声应满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 相应标准要求。
8	环境管理与监测计划	建设单位是否具有相关环境管理制度制订并实施监测计划。

(4) 运行期环境管理

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

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

(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; 提高人们的环保意识, 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。

5.14.2 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行期环境要素及评价因子的变化。

②对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

(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。具体执行可参照环评筛选的典型环境敏感目标。

(3) 监测技术要求

①监测范围应与工程影响区域相符。

②监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。

③监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。

④监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。

⑤应对监测提出质量保证要求。

(4) 环境监测计划表

表 5-3 运行期监测计划

环境影响因子	监测项目	监测时间	监测对象
电磁环境	工频电场	投产时（可采用竣工环境保护验收监测数据）；变电站运行期原则上每四年监测1次，有投诉纠纷时对投诉住户单独进行监测。	樟木堰110kV变电站厂界及工程评价范围内环境敏感目标
	工频磁场	投产时（可采用竣工环境保护验收监测数据）；变电站运行期原则上每四年监测1次，有投诉纠纷时对投诉住户单独进行监测。	

本工程环保投资估算情况参见表5-4。

环保投资

注：危废暂存仓由建设单位另行出资建设，不在本工程投资中列计。

以上各项污染防治措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出、设计，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，本项目采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。

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	<p>(1) 土地占用</p> <p>①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及水保要求，严格控制开挖范围及开挖量。</p> <p>②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”。</p> <p>③塔基施工区及施工临时道路等按划定范围清理地表植被，严禁乱砍滥伐，场地平整前进行表土剥离，并于指定地点存放，待施工结束后将剥离的表土回填并及时复绿或复耕。</p> <p>④牵张场设置于植被稀疏的平缓区域或现有道路上，无需场平开挖及回填，不清理地表植被，施工完成后及时清理场地，以利于压覆植被的恢复。</p> <p>(2) 植被破坏</p> <p>①变电站施工应在变电站征地范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。</p> <p>②输电线路塔基施工时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土防护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复。</p> <p>③对于永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。</p> <p>④杆塔拆除宜选择附近空地或植被稀疏处堆放塔材及绝缘子等物料，尽量减少砍伐地表植被，基础拆除深度应大于地面以下 0.5m，杆塔及</p>	<p>施工现场无超挖现象，未在划定范围外施工，施工现场建筑垃圾清理干净，临时占地开展了有效的植被恢复措施。工程均采用钢管杆，减少了对植被的破坏。</p> <p>施工结束后，施工区域无建筑垃圾遗留，对施工扰动区域进行了复耕或复绿。施工活动未进入种质资源保护区内，未对水体造成污染。</p>	/	/

	<p>基础拆除后及时对原杆塔永久占地及拆除过程中的临时占地进行生态恢复。</p> <p>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。</p> <p>（3）野生动物保护措施</p> <p>①严格控制施工临时占地区域，严禁破坏施工区外动物生境。</p> <p>②施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，减少对于野生动物生境的改变。</p> <p>（4）水土保持保护措施</p> <p>①施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。</p> <p>②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。</p> <p>③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。</p> <p>④变电站内施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺设。</p>			
水生生态	<p>施工期对生态环境保护目标、水环境保护目标保护措施</p> <p>①严禁施工活动及施工人员进入湘江衡阳段四大家鱼国家级水产种质资源保护区范围内。</p> <p>②对湘江衡阳段四大家鱼国家级水产种质资源保护区附近施工运输车辆及设备进行检查，防止车辆、设备漏油污染水产种质资源保护区。</p> <p>③指定车辆及设备的维修保养地点，不得在水产种质资源保护区附近开展车辆及设备的维修保养。</p> <p>④施工前对施工人员开展宣讲及培训教育工作，施工期间严禁下水捕捞、游泳等破坏水产种质资源保护区水体的行为。</p> <p>⑤施工固废定点堆放并及时清理，严禁丢弃至水产种质资源保护区范围内。</p> <p>⑥塔基施工时在迎水面设置截水沟，防止施工废水流入湘江衡阳段四</p>	/	/	/

	大家鱼国家级水产种质资源保护区。			
地表水环境	<p>①新建变电站施工时，在施工营地布设临时污水处理设施，对施工过程中产生的生活污水进行处理；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，邻近水体的杆塔在迎水面先行修筑挡水坝或设置截水沟，同时尽量避开雨季土石方作业，避免含泥废水对附近水环境的影响。</p> <p>③本工程采用商品混凝土，避免在施工现场拌和混凝土产生废水。</p> <p>④在变电站施工区域布设隔油池和沉砂池，施工废水经沉淀隔油后回用于混凝土养护及洒水抑尘。</p> <p>⑤邻近水域线路施工，应严格关注堆土弃渣的处理处置情况，确保不对水体造成污染。</p> <p>⑥合理安排工期，抓紧时间完成施工内容。湘江两侧杆塔应避开雨季施工，临时堆土应铺隔水布并进行苫盖，施工现场准备苫布，遇雨天及时对开挖基面进行苫盖。挖孔基础施工过程中无施工废水产生，仅雨水冲刷裸露地表可能产生泥浆水，施工过程中临时堆土在指定地点堆放，并进行苫盖，防止雨水冲刷产生的泥浆水。挖孔基础施工产生的施工废水回流入制浆池循环使用。</p>	变电站施工营地设置了临时生活污水处理设施并按要求处理废水。施工时无施工废水及生活污水、弃渣排入附近水体的情况。	站区生活污水经站内化粪池处理后接入市政污水管网。	站内设化粪池，生活水经化粪池处理后接入市政污水管网。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>①选取低噪声施工设备，优化施工机械布置，将高噪声施工设备布置在尽量远离周围居民一侧；</p> <p>②严格控制施工时间，合理安排噪声设备施工时段，错开高噪声设备作业时间。限制夜间施工，施工单位如因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生</p>	施工单位严格采用符合国家相应标准的机械设备，施工期未发生噪声扰民投诉事件。	①在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，如主变压器及风机定货时，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声，主变压器声源值不得高于 63.7dB (A)；主变室屋顶风机、GIS 室、电容器室、配电室屋顶风机	声环境敏感目标处的噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应声功能区标准限值要求；樟木堰变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环

	<p>较大噪声的设备。居民午休、周末、节假日以及特殊活动期间不得进行产生噪声的施工；</p> <p>③制定运输车辆行驶路线，尽量避开噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，经过噪声敏感建筑物时禁止车辆鸣笛；</p> <p>④必要时采取加装临时隔声屏障等措施进一步降低施工噪声影响。</p>		<p>出风口 1m 处声压级需控制在 68dB (A) 及以下，蓄电池室屋顶风机、GIS 室墙面风机出风口 1m 处声压级需控制在 65dB (A) 及以下。</p> <p>②本工程前期已优化平面布置，优化风机布置。</p> <p>③主变室选用隔声门，计权隔声量 $R_w \geq 25dB$；消声百叶计权隔声量 $R_w \geq 3dB$。</p> <p>④主变、水泵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>	境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 排放标准要求。
大气环境	<p>①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。</p> <p>②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。</p> <p>③车辆运输土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>⑤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。</p> <p>⑥严格落实《衡阳市扬尘污染防治条例》的要求，全面落实扬尘污染防治“6 个 100%”，既建筑工地围挡、裸土及物料堆放覆盖、建筑工地现场路面硬化、出入建筑工地车辆冲洗、土方开挖湿法作业、运输车辆密闭达到 100%。</p>	<p>施工产生的建筑垃圾合理堆放，定期清运处理。土方运输时采取了密闭措施，控制了扬尘污染，施工道路在车辆运输时进行了洒水降尘作业。</p>	/	/
固体废物	<p>①施工过程产生的余土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。</p> <p>②线路新建杆塔基础开挖产生的少量余土在施工结束后于塔基范围内进行平整，并在表面进行植被恢复。</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>施工现场未遗留施工垃圾和生活垃圾，施工结束后，将混凝土余料和残渣及时清</p>	<p>①变电站生活垃圾经收集后由巡检人员送至附近垃圾处理站处理。</p> <p>②变电站检修产生的固废回收利用或由检修人员运</p>	站内配置了垃圾收集装置，运行管理单位与有危废处置资质的单位签订了危废处理合同。设

	<p>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。</p> <p>⑤施工结束后将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。</p> <p>⑥拆除杆塔施工时应做好防护措施，并对拆除的塔材、金具等固废进行回收利用或送至垃圾站处置，不得随意丢弃。</p>	<p>除。拆除的杆塔废物进行了回收利用，无法回收利用的固废送至了附近垃圾站处置，未随意丢弃。</p>	<p>至垃圾处理站处理。</p> <p>③变电站内蓄电池待使用寿命结束后，交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。</p>	<p>立了符合规范的危废暂存仓。</p>
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建构建筑物，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。	工频电场强度和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m 和 100μT 公众曝露控制限值要求。
环境风险	/	/	建设25m ³ 事故油池，制定了突发环境事件应急预案。	站内设置了满足最大单台主变总油量100%要求的事故油池。事故油池按要求做防渗处理。
环境监测	/	/	及时进行工程竣工环境保护验收监测工作，定期开展电磁环境、噪声监测。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)、《声环境质量标准》(GB3096-2008)要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

湖南衡阳衡南樟木堰 110kV 输变电工程符合国家产业政策，符合衡阳市城乡发展规划，且建设项目满足《衡阳市生态环境准入清单（2023 年版）》和《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中的管控要求，在设计过程中提出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。因此，从环保角度而言，本项目是可行的。

八、电磁环境影响专题评价

8.1 总则

本工程新建1座110kV户内变电站，主变容量1×63MVA，户内布置。新建腾云～云集π入樟木堰变电站110kV线路，新建线路路径全长约2.6km，其中双回架空线路路径长约2.35km，单回架空线路长约0.2km，双回电缆路径长约0.05km，除双回分支π接采用单回外，其他均采用双回架设。新建杆塔20基。

8.1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境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》（HJ24-2020），本工程110kV变电站为户内式布置，电磁环境影响评价等级应为三级。110kV输电线路为架空线路，边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价等级应为二级。地下电缆电磁环境影响评价等级应为三级。

8.1.3 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV变电站评价范围为站界外30m范围内；110kV架空线路评价范围为边导线地面投影外两侧各30m范围内。地下电缆线路为电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）。

8.1.4 评价标准

电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值：变电站厂界及居民区工频电场4000V/m、工频磁场100μT；架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场10kV/m、工频磁场100μT。

8.1.5 环境敏感目标

本工程电磁环境敏感目标详见表8-1。

表8-1 本工程电磁环境敏感目标一览表

序号	环境敏感目标名称	分布及与边导线地面投影水平距离/距变电站围墙水平距离	敏感目标功能及数量	建筑物楼层及高度	导线对地高度	保护类别	备注

一、樟木堰110kV变电站新建工程							
1	衡阳旭辉电子科技厂	南侧约6m	仓库1栋	1F尖顶，高约5m	/	E、B	附图4-1A
		南侧约10m*	厂房1栋	2F尖顶，高约10m		E、B	附图4-1B
		南侧约10m*	厂房1栋	1F平顶，高约4m		E、B	附图4-1C
		南侧约26m	仓库1栋	1F尖顶，高约6m		E、B	附图4-1D
		南侧约45m	仓库1栋	1F平顶，高约5m		E、B	附图4-1E
二、腾云~云集π入樟木堰变电站 110kV 线路工程							
2	新九方供应链有限公司	南侧约10m	仓库1栋	1F平顶，高约8m	约18m	E、B	附图4-2A
		南侧约12m	仓库1栋	1F平顶，高约12m		E、B	附图4-2B
		南侧约10m	仓库1栋	4F平顶，高约10m		E、B	附图4-2C
		南侧约10m	仓库1栋	1F尖顶，高约14m		E、B	附图4-2D
		北侧约6m*	办公楼1栋	4F平顶，高约12m		E、B	附图4-2E
		北侧约10m	办公楼1栋	2F平顶，高约6m		E、B	附图4-2F
3	衡南县旺鑫货运港口有限公司	北侧约6m	仓库1栋	1F平顶，高约10m	约18m	E、B	附图4-2G
		北侧约5m*	办公楼1栋	2F平顶，高约6m		E、B	附图4-2H
4	立韦新材公司	南侧约24m*	门卫房1栋	1F平顶，高约3m	约17m	E、B	附图4-3A
5	衡南县污水处理厂	南侧约7m*	厂房1栋	1F平顶，高约3m	约16m	E、B	附图4-4A
		南侧约15m	厂房1栋	1F平顶，高约3m		E、B	附图4-4B
		南侧约17m	厂房1栋	1F平顶，高约3m		E、B	附图4-4C
6	湖南建设五建集团项目部	南侧约5m*	办公房1栋	2F尖顶，高约6m	约18m	E、B	附图4-5A
7	衡南县云集安置小区	南侧约9m	住宅楼1栋	23F平顶，高约69m	约20m	E、B	附图4-5B
		南侧约9m*	住宅楼1栋	23F平顶，高约69m		E、B	附图4-5C
8	衡南县云集街道云集村河边组	北侧约14m*	住宅房1栋	2F尖顶，高约6m	约22m	E、B	附图4-6A
		北侧约30m	住宅房1栋	3F尖顶，高约9m		E、B	附图4-6B
		北侧约19m	住宅房1栋	2F尖顶，高约6m		E、B	附图4-6C

9	丰源名城二期10栋	东侧约24m*	住宅楼1栋	26F平顶,高约78m	约20m	E、B	附图4-7A
---	-----------	---------	-------	-------------	------	-----	--------

注: 1、表中 E—工频电场; B—工频磁场;

2、目前工程尚处于前期设计阶段,在实际施工时上表中线路与敏感点的距离可能发生变化;

3、“*”为布设监测点位的敏感建筑物。

8.2 电磁环境质量现状监测与评价

8.2.1 监测布点

结合现场踏勘情况,按照《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)并结合现场情况进行布点。

8.2.2 监测环境条件和监测单位

监测单位:湖南瑾杰环保科技有限公司。

监测环境条件见表 8-2。

表 8-2 监测期间环境条件一览表

检测时间	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)
2025年8月27日	多云转晴	33.4~36.4	49.3~59.6
2025年8月28日	多云	32.7~35.6	54.6~61.2

8.2.3 监测方法

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

8.2.4 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 8-3。

表 8-3 电磁环境现状监测仪器

监测仪	电磁辐射分析仪	数字温湿度计
生产厂家	德国 NARDA 公司	台湾泰仕
计量校准单位	湖南省计量检测研究院	湖南省计量检测研究院
证书编号	2025080606559005	2025060603649005
有效期限至	2026 年 8 月 14 日	2026 年 6 月 5 日

8.2.5 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 8-4。

表 8-4 本工程拟建线路沿线各监测点位工频电场、工频磁场现状监测结果

编号	测点	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)		是否达标
		监测值	标准限值	监测值	标准限值	
一、樟木堰 110kV 变电站新建工程						
1	变电站站址北侧1#	0.1	4000	0.003	100	达标
2	变电站站址东侧2#	0.1	4000	0.003	100	达标
3	变电站站址南侧3#	0.2	4000	0.003	100	达标
4	变电站站址南侧4#	0.1	4000	0.003	100	达标
5	变电站站址西侧 5#	0.1	4000	0.003	100	达标

6	变电站站址西侧 6#	0.1	4000	0.003	100	达标
7	衡阳旭辉电子科技厂 2F 厂房	0.3	4000	0.007	100	达标
8	衡阳旭辉电子科技厂 1F 厂房	0.2	4000	0.009	100	达标
二、腾云~云集π入樟木堰变电站 110kV 线路工程						
9	新九方供应链有限公司办公楼	0.4	4000	0.022	100	达标
10	衡南县旺鑫货运港口有限公司办公楼	0.2	4000	0.008	100	达标
11	立韦新材门卫	0.4	4000	0.004	100	达标
12	衡南县污水处理厂厂房	3.9	4000	0.040	100	达标
13	湖南建设五建集团项目部	1.1	4000	0.007	100	达标
14	衡南县云集安置小区在建房	2.6	4000	0.027	100	达标
15	衡南县云集街道云集村河边组民房	0.1	4000	0.004	100	达标
16	丰源名城二期 10 栋	8.0	4000	0.021	100	达标

8.2.6 监测结果分析

拟建樟木堰 110kV 变电站站址及电磁环境影响评价范围内敏感目标工频电场强度最大值为 0.3V/m, 工频磁感应强度最大值 0.009μT, 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 100μT 的限值标准要求。

拟建线路工程电磁环境影响评价范围内敏感目标处工频电场强度为 8.0V/m, 工频磁感应强度为 0.040μT, 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 100μT 的限值标准要求。

新建电缆段线路从变电站北侧厂界进站, 电缆线路电磁环境现状检测数据引用变电站站址北侧 1#测点, 工频电场强度为 0.1V/m, 工频磁感应强度为 0.003μT, 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 100μT 的限值标准要求。

8.3 电磁环境影响预测与评价

8.3.1 变电站电磁环境影响预测与评价

8.3.1.1 评价方法

本工程 110kV 变电站电磁环境影响情况采用类比法进行预测分析。

8.3.1.2 类比对象

8.3.1.2.1 类比对象选择原则

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

变电站电磁环境类比测量, 从严格意义讲, 具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号(决定了电压等级及额定功率、额定电流等)、布置情况(决定了

距离因子)和环境条件是最理想的,即:不仅有相同变电站型式、主变压器数量和容量,而且一次主接线也相同,布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的,要解决这一实际困难,可以在关键部分相同,而达到进行类比的条件。所谓关键部分,就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

根据电磁场理论:

(1) 当电气设备接通电源(即加上电压或称为带电)时,在其周围空间就形成了工频电场。

(2) 工频电场和工频磁场随距离衰减很快。

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

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

8.3.1.2.2 类比对象

根据上述类比原则以及本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素,本工程户内变电站选择长沙市开福区营盘 110kV 变电站作为类比对象。

营盘 110kV 变电站已通过竣工环保验收,目前稳定运行。

8.3.1.3 类比对象可行性分析

根据类比对象选择的原则,工频电场主要与运行电压及布置型式有关,只要电压等级相同、布型式一致、出线方式相同,工频电场的影响就具有可类比性;工频磁场主要与主变容量有关。

由表 8-5 分析可知,本工程樟木堰 110kV 变电站的布置形式、电压等级、110kV 出线方式、回数与类比对象营盘 110kV 变电站均相同,主变容量及数量小于营盘 110kV 变电站。

因此,采用营盘 110kV 变电站作为本工程变电站的类比对象是可行的。

表 8-5 本工程变电站与类比变电站类比条件对照一览表

工程	类比变电站	新建变电站
----	-------	-------

变电站名称	营盘 110kV 变电站	樟木堰 110kV 变电站
电压等级	110kV	110kV
地形地貌	平地	丘陵
布置形式	户内式	户内式
主变容量	3×63MVA	1×63MVA
围墙内占地面积	1900m ²	4494m ²
110kV 进线方式	电缆	电缆
电气形式	户内 GIS 设备	户内 GIS 设备
110kV 出线回数	3	2
区域环境	城区	城郊

8.3.1.4 类比监测

(1) 监测单位

湖南瑾杰环保科技有限公司。

(2) 监测内容

工频电磁强度、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（试行）》（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 8-6。

表 8-6 监测所用仪器一览表

监测仪	工频电磁场测试仪	数字温湿度计
生产厂家	纳达	台湾 TES
计量校准单位	湖南省计量检测研究院	湖南省计量检测研究院
证书编号	2025070106559010	2025062703649015
有效期限至	2026 年 7 月 6 日	2026 年 6 月 26 日

(5) 监测时间及气象条件

监测时间：2025 年 11 月 5 日；

气象条件：晴，环境温度 19.6~19.8℃，相对湿度 63.4~64.1%。

(6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 8-7。

表 8-7 监测期间运行工况

变电站名称	设备名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
营盘 110kV 变电站	1 号主变	111.27~115.47	32.65~42.63	6.15~8.28	0.14~1.24
	2 号主变	111.35~112.81	32.81~42.22	6.46~7.93	0.19~1.31
	3 号主变	110.98~114.36	34.28~41.48	6.41~7.99	0.21~2.14

(7) 监测布点

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)中的类比监测布点，在变电站厂界外5m和变电站西侧围墙外5m、10m、15m、20m、25m、30m、35m、40m、45m、50m各布1个监测点。

(8) 监测结果

变电站类比监测结果见表8-8。

表 8-8 营盘 110kV 变电站厂界电磁环境监测结果

测点	工频电场 (V/m)	工频磁场(μT)
110kV 营盘变电站东侧厂界	3.5	0.072
110kV 营盘变电站南侧厂界	4.1	0.075
110kV 营盘变电站北侧厂界	3.9	0.072
110kV 营盘变电站西侧厂界	8.9	0.105
距 110kV 营盘变电站西侧围墙 10m	7.6	0.097
距 110kV 营盘变电站西侧围墙 15m	6.4	0.090
距 110kV 营盘变电站西侧围墙 20m	5.5	0.082
距 110kV 营盘变电站西侧围墙 25m	4.3	0.078
距 110kV 营盘变电站西侧围墙 30m	3.4	0.073
距 110kV 营盘变电站西侧围墙 35m	2.3	0.067
距 110kV 营盘变电站西侧围墙 40m	1.8	0.066
距 110kV 营盘变电站西侧围墙 45m	1.1	0.052
距 110kV 营盘变电站西侧围墙 50m	0.7	0.038

8.3.1.5 类比监测结果分析

由监测结果可知，在运的营盘 110kV 变电站周围工频电场强度为 0.7~8.9V/m，均小于 4000V/m 的标准限值；工频磁感应强度为 0.038~0.105μT，均小于 100μT 的标准限值。

8.3.1.6 电磁环境影响评价

根据类比可行性分析，营盘 110kV 变电站在运行期周围工频电场、工频磁场能够反映本工程 110kV 变电站本期规模运行期周围工频电场、工频磁场水平。

根据营盘 110kV 变电站厂界及围墙外 5~50m 电磁环境衰减趋势监测结果达标的情况，本工程 110kV 变电站厂界及围墙外 30m 范围内的主要环境影响因子工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100μT 的标准限值要求。

8.3.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

8.3.2.1 评价方法

为了解湖南衡阳衡南樟木堰 110kV 输变电工程的电磁环境影响, 根据工程电压等级、线路架设方式等参数, 本报告采取模式预测的方式对新建架空线路工程的电磁环境影响进行预测和评价。

8.3.2.2 模式预测计算模型

8.3.2.2.1 工频电场强度计算模型

高压输电线上的等效电荷是线电荷, 由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 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, 可写出下列矩阵方程:

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

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 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, 如图 8-1 所示, 电位系数可写为:

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

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

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:

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

式中: R ——分裂导线半径, m ; (如图 8-2)

n ——次导线根数; r ——次导线半径, m 。

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

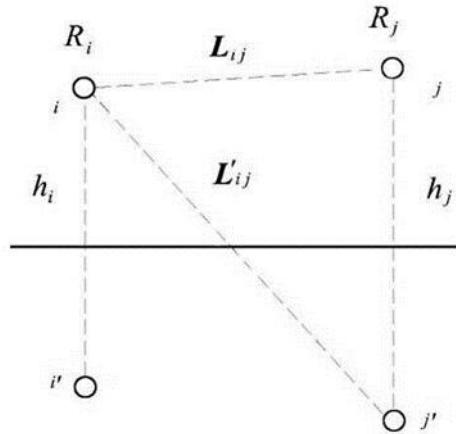


图 8-1 电位系数计算图

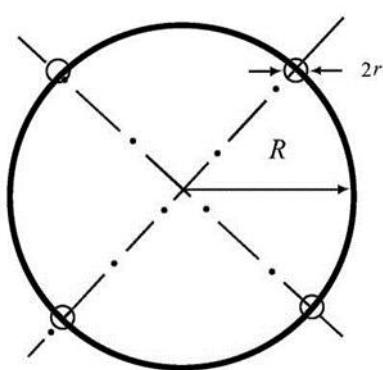


图 8-2 等效半径计算图

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:

$$\overline{U_i} = U_{iR} + jU_{il} \quad (5)$$

相应地电荷也是复数量:

$$\overline{Q_i} = Q_{iR} + jQ_{il} \quad (6)$$

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:

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

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

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，可根据式（7）和（8）求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

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

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：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E_x} + \overline{E_y} \quad (11)$$

式中：

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

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

8.3.2.2.2 磁感应强度计算模型

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。

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 ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (14)$$

式中： ρ —— 大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

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 8-3, 不考虑导线 i 的镜像时, 可计算在 A 点其产生的磁场强度:

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

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。

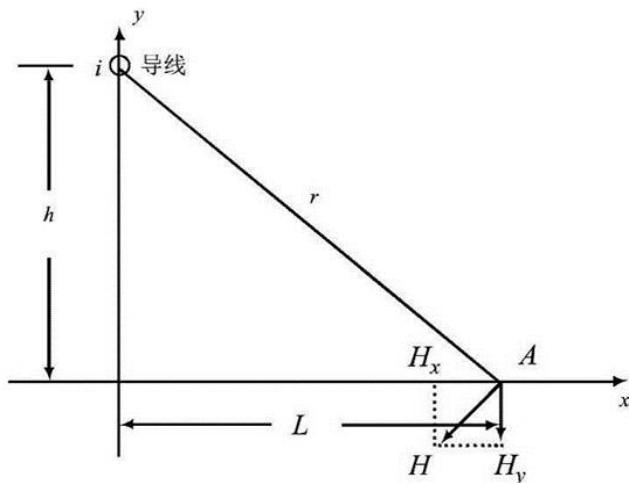


图 8-3 磁场向量图

8.3.2.2.3 计算模型参数选取

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。主要计算参数确定过程如下:

(1) 典型塔型选择

本环评单回架设路段选取电磁环境影响最大的 110-DB21GD-GJ 塔型进行电磁环境预测；本工程双回同塔架设路段选择 110-DB21GS-J4 塔型进行预测。

(2) 导线及导线对地距离

根据工程可研资料, 本工程导线均采用 JL3/G1A-300/40 型高导电率钢芯铝绞线。本工程单回架设路段导线经过非居民区与非居民区时离地面最低高度均约 20m；本工程双回同塔架设路段导线经过非居民区时离地面最低高度约 22m、经过居民区时离地面最低高度约 16m。本次预测按最不利情况进行计算。

(3) 电流及电压

从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压, 即预测电压为 115.5kV。根据设计提供的资料, 本工程所选用的 JL3/G1A-300/40 导线 80°C 最大载流量为 572.0A。

(4) 预测内容

根据选择的塔型、电流及不同导线对地距离, 进行工频电场、工频磁场预测计算, 以确定本工程的电磁环境影响程度及范围。

(5) 预测参数

预测计算有关参数详见表 8-9。

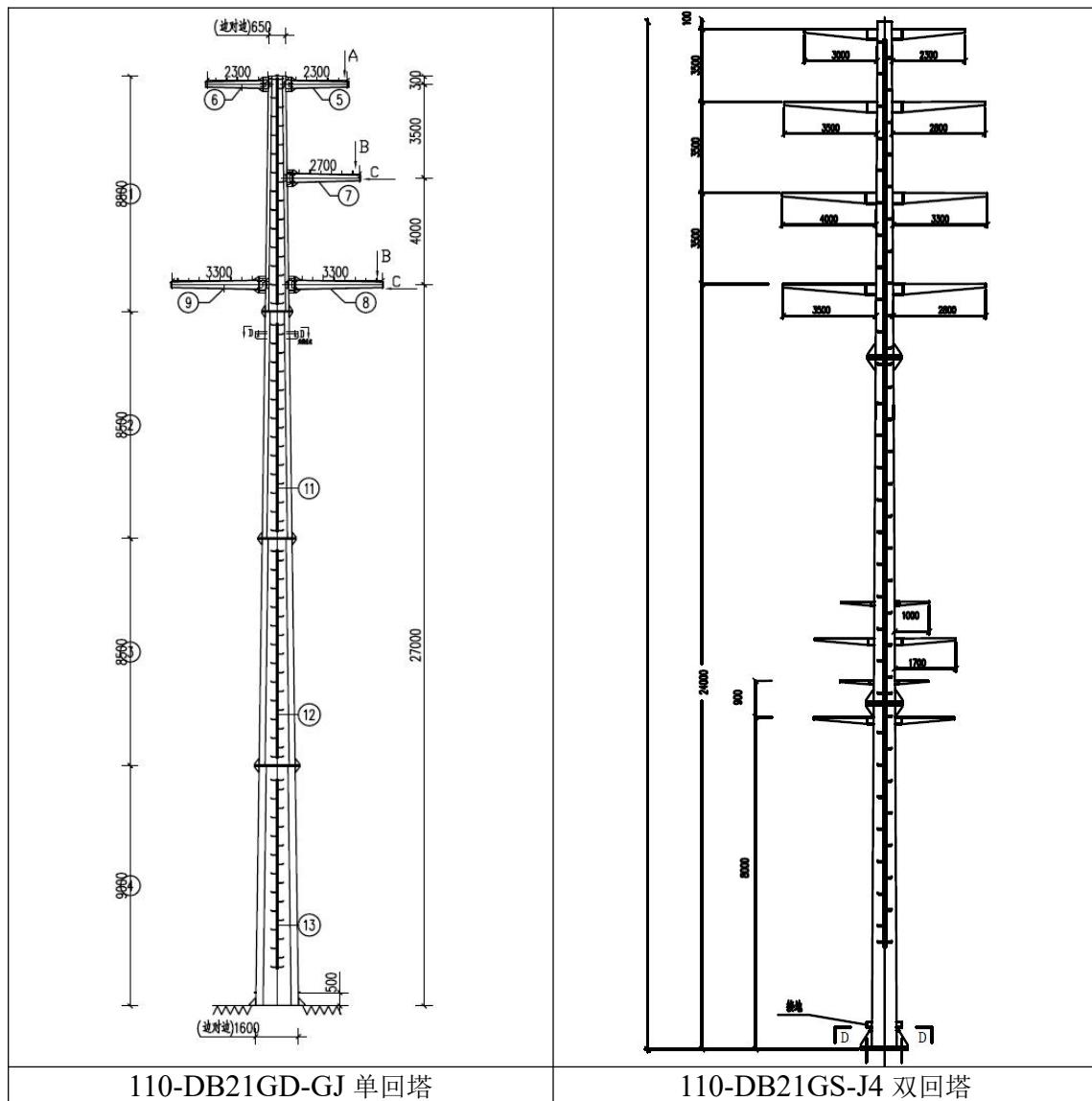


图 8-4 本工程预测选择的典型杆塔图

表 8-9 预测线路基本参数

线路回路数	110kV 单回线路	110kV 双回共塔线路
杆塔型式	110-DB21GD-GJ	110-DB21GS-J4

导线外径 (mm)	23.9	23.9
电压 (kV)	115.5	115.5
电流 (A)	572	572
分裂数	单分裂	
相序坐标	B (2.7, h+4) A (-3.3, h)	A (-3.5, h+7) B (-4, h+3.5) C (3.3, h+3.5) C (-3.5, h)
居民区预测点高度 (m)	1.5 (1层)、4.5 (2层)、7.5 (3层)	
居民区导线对地距离 (m)	20	16
其他场所预测点高度 (m)	1.5	1.5
其他场所预测线路高度 (m)	20	22

注: h 为导线对地高度

8.3.2.3 计算模型预测结果

在选取表 8-9 中典型设计参数的条件下, 110kV 单回架空线路工频电场、工频磁场值预测结果参见表 8-10~表 8-11。

表 8-10 110kV 单回架空线路工频电场预测结果 (V/m)

距线路中心距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地 20m (其他场所)	导线对地 20m (居民区)		
			地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m
-34	-30	80.7	80.7	80.6	80.2
-33	-29	85.6	85.6	85.5	85.2
-32	-28	90.9	90.9	90.9	90.6
-31	-27	96.6	96.6	96.6	96.5
-30	-26	102.7	102.7	102.7	102.8
-29	-25	109.1	109.1	109.3	109.6
-28	-24	116.1	116.1	116.4	116.9
-27	-23	123.5	123.5	124.0	124.8
-26	-22	131.4	131.4	132.1	133.4
-25	-21	139.8	139.8	140.8	142.6
-24	-20	148.7	148.7	150.1	152.5
-23	-19	158.0	158.0	159.9	163.2
-22	-18	167.8	167.8	170.3	174.6
-21	-17	178.1	178.1	181.3	186.9
-20	-16	188.7	188.7	192.7	200.1
-19	-15	199.6	199.6	204.7	214.1
-18	-14	210.7	210.7	217.0	228.9
-17	-13	221.8	221.8	229.6	244.5
-16	-12	232.8	232.8	242.4	260.9
-15	-11	243.4	243.4	255.1	277.9
-14	-10	253.4	253.4	267.5	295.4
-13	-9	262.6	262.6	279.2	313.0
-12	-8	270.5	270.5	290.1	330.6
-11	-7	276.9	276.9	299.8	347.7
-10	-6	281.4	281.4	307.8	363.9
-9	-5	283.8	283.8	313.8	378.7
-8	-4	283.8(最大值)	283.8(最大值)	317.4	391.5
-7	-3	281.3	281.3	318.5(最大值)	401.7
-6	-2	276.2	276.2	317.0	409.0
-5	-1	268.7	268.7	312.8	413.0
-4	线下	259.2	259.2	306.2	413.7(最大值)
-3	线下	248.1	248.1	297.7	411.3
-2	线下	236.1	236.1	288.0	406.2

-1	线下	224.1	224.1	277.7	399.1
0	线下	212.9	212.9	267.7	390.6
1	线下	203.2	203.2	258.6	381.3
2	线下	195.7	195.7	250.8	371.5
3	线下	190.4	190.4	244.4	361.4
4	线下	187.2	187.2	239.2	350.8
5	1	185.7	185.7	234.8	339.6
6	2	185.1	185.1	230.8	327.6
7	3	184.8	184.8	226.7	314.8
8	4	184.3	184.3	222.3	301.2
9	5	183.3	183.3	217.1	287.0
10	6	181.4	181.4	211.3	272.4
11	7	178.7	178.7	204.8	257.7
12	8	175.1	175.1	197.8	243.1
13	9	170.7	170.7	190.2	228.8
14	10	165.7	165.7	182.4	215.1
15	11	160.2	160.2	174.4	201.9
16	12	154.4	154.4	166.4	189.5
17	13	148.4	148.4	158.5	177.8
18	14	142.2	142.2	150.8	166.9
19	15	136.1	136.1	143.3	156.7
20	16	130.0	130.0	136.0	147.2
21	17	124.1	124.1	129.1	138.4
22	18	118.3	118.3	122.5	130.3
23	19	112.8	112.8	116.3	122.7
24	20	107.4	107.4	110.4	115.7
25	21	102.4	102.4	104.8	109.2
26	22	97.5	97.5	99.5	103.2
27	23	92.9	92.9	94.6	97.6
28	24	88.5	88.5	89.9	92.5
29	25	84.4	84.4	85.5	87.6
30	26	80.4	80.4	81.4	83.1
31	27	76.7	76.7	77.5	78.9
32	28	73.2	73.2	73.9	75.0
33	29	69.9	69.9	70.4	71.4
34	30	66.8	66.8	67.2	68.0

表 8-11 110kV 单回架空线路工频磁场预测结果 (μT)

距线路中心距离 (m)	距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地 20m (其他场所)	导线对地 20m (居民区)		
			地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m
-34	-30	0.552	0.552	0.594	0.634
-33	-29	0.577	0.577	0.623	0.667
-32	-28	0.603	0.603	0.654	0.703
-31	-27	0.632	0.632	0.687	0.742
-30	-26	0.662	0.662	0.723	0.784
-29	-25	0.693	0.693	0.761	0.829
-28	-24	0.727	0.727	0.802	0.878
-27	-23	0.763	0.763	0.846	0.931
-26	-22	0.801	0.801	0.894	0.988
-25	-21	0.842	0.842	0.944	1.051
-24	-20	0.885	0.885	0.999	1.119
-23	-19	0.930	0.930	1.057	1.193
-22	-18	0.979	0.979	1.120	1.274
-21	-17	1.029	1.029	1.187	1.362

-20	-16	1.083	1.083	1.259	1.458
-19	-15	1.140	1.140	1.336	1.562
-18	-14	1.199	1.199	1.419	1.676
-17	-13	1.261	1.261	1.506	1.800
-16	-12	1.325	1.325	1.600	1.936
-15	-11	1.392	1.392	1.698	2.082
-14	-10	1.461	1.461	1.802	2.240
-13	-9	1.531	1.531	1.910	2.410
-12	-8	1.602	1.602	2.022	2.591
-11	-7	1.674	1.674	2.136	2.783
-10	-6	1.745	1.745	2.253	2.983
-9	-5	1.814	1.814	2.369	3.189
-8	-4	1.881	1.881	2.483	3.397
-7	-3	1.943	1.943	2.592	3.602
-6	-2	2.001	2.001	2.694	3.798
-5	-1	2.052	2.052	2.786	3.980
-4	线下	2.096	2.096	2.866	4.139
-3	线下	2.132	2.132	2.931	4.271
-2	线下	2.158	2.158	2.980	4.368
-1	线下	2.174	2.174	3.009	4.428
0	线下	2.180(最大值)	2.180(最大值)	3.019(最大值)	4.447(最大值)
1	线下	2.175	2.175	3.009	4.425
2	线下	2.160	2.160	2.980	4.364
3	线下	2.135	2.135	2.933	4.266
4	线下	2.100	2.100	2.869	4.135
5	1	2.057	2.057	2.791	3.978
6	2	2.007	2.007	2.700	3.800
7	3	1.951	1.951	2.600	3.609
8	4	1.889	1.889	2.493	3.408
9	5	1.824	1.824	2.382	3.206
10	6	1.756	1.756	2.268	3.004
11	7	1.686	1.686	2.154	2.808
12	8	1.616	1.616	2.041	2.620
13	9	1.546	1.546	1.930	2.441
14	10	1.476	1.476	1.823	2.273
15	11	1.408	1.408	1.721	2.116
16	12	1.342	1.342	1.623	1.970
17	13	1.277	1.277	1.530	1.835
18	14	1.216	1.216	1.442	1.710
19	15	1.156	1.156	1.360	1.595
20	16	1.100	1.100	1.282	1.490
21	17	1.046	1.046	1.210	1.392
22	18	0.995	0.995	1.142	1.303
23	19	0.946	0.946	1.078	1.221
24	20	0.900	0.900	1.019	1.146
25	21	0.857	0.857	0.964	1.076
26	22	0.816	0.816	0.912	1.013
27	23	0.777	0.777	0.864	0.954
28	24	0.741	0.741	0.819	0.899
29	25	0.707	0.707	0.778	0.849
30	26	0.674	0.674	0.739	0.803
31	27	0.644	0.644	0.702	0.760
32	28	0.615	0.615	0.668	0.720
33	29	0.588	0.588	0.636	0.683

34	30	0.562	0.562	0.606	0.649
----	----	-------	-------	-------	-------

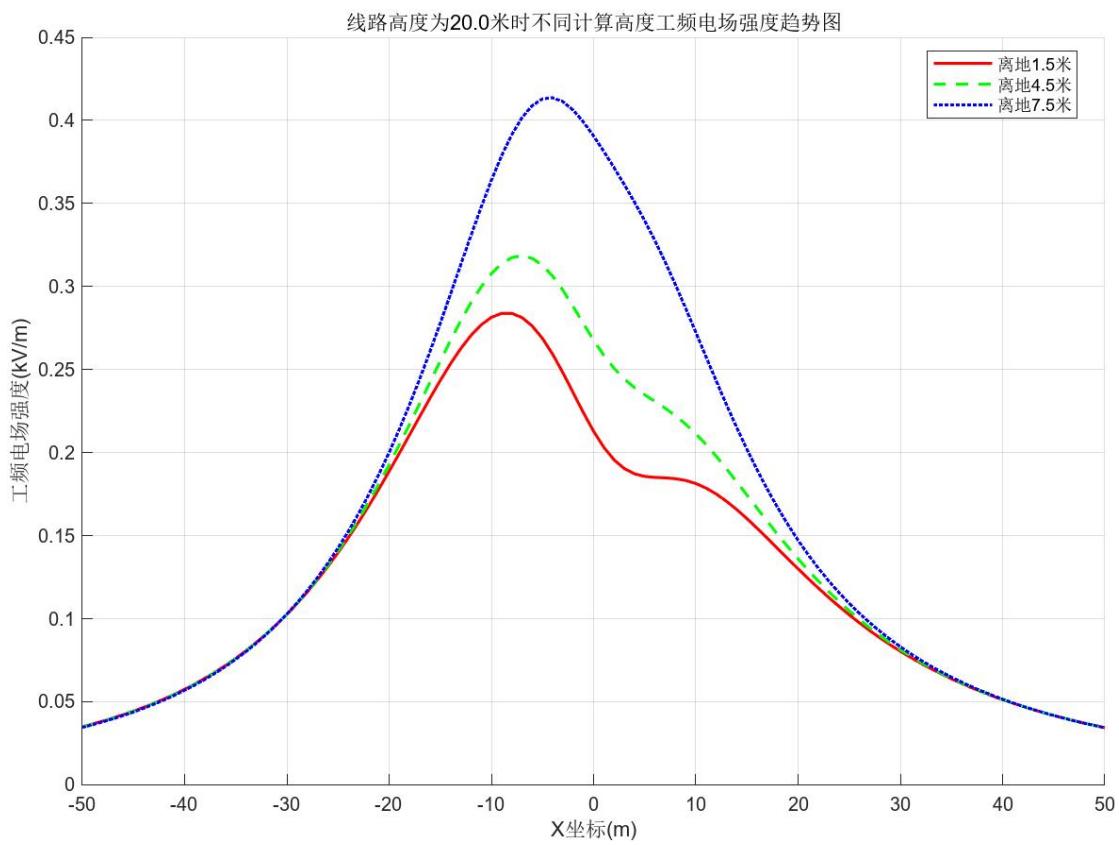


图 8-5 110kV 单回架设典型设计参数工频电场强度预测结果
线路高度为20.0米时不同计算高度工频电场强度趋势图

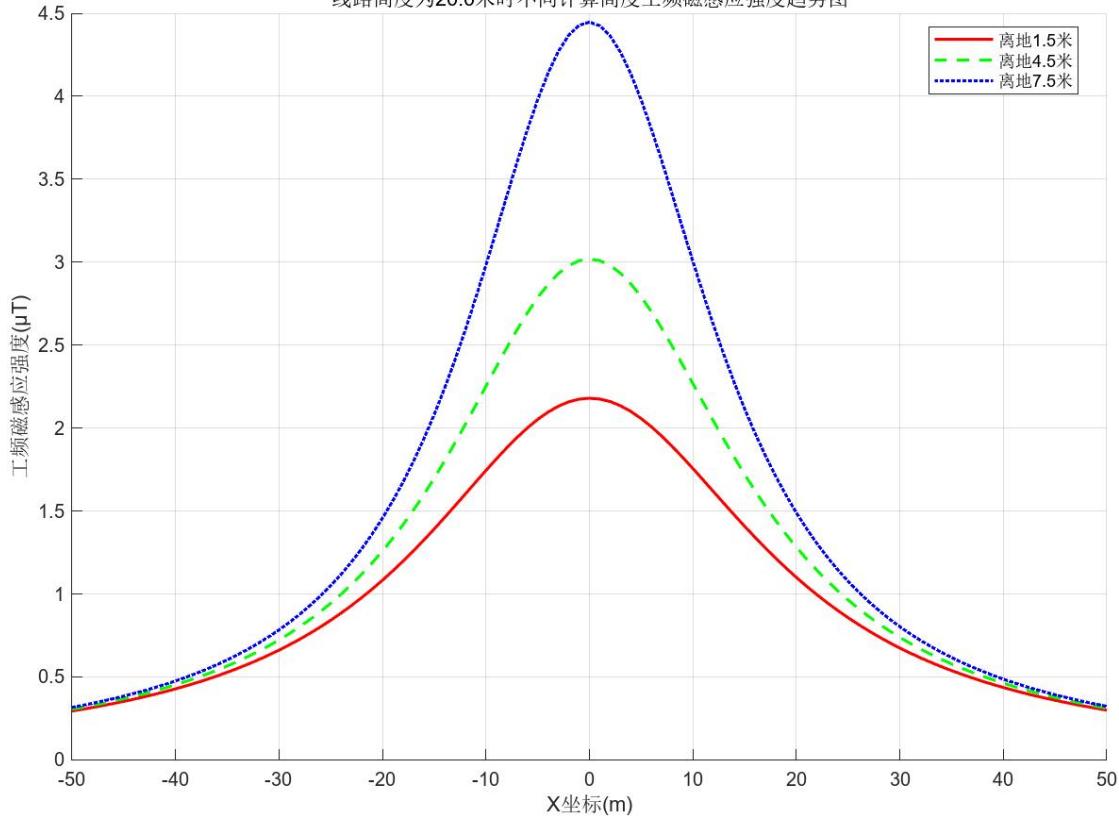


图 8-6 110kV 单回架设典型设计参数工频磁感应强度预测结果

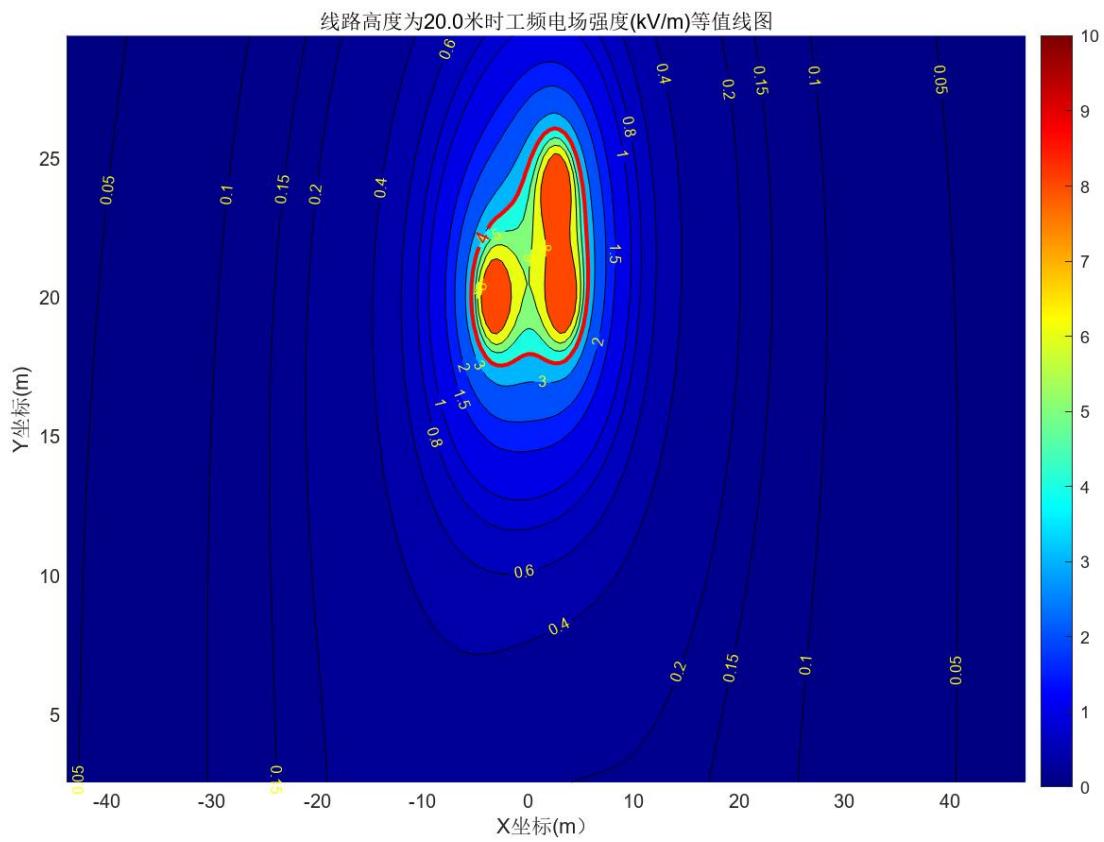


图 8-7 110kV 单回路架设工频电场强度等值线图

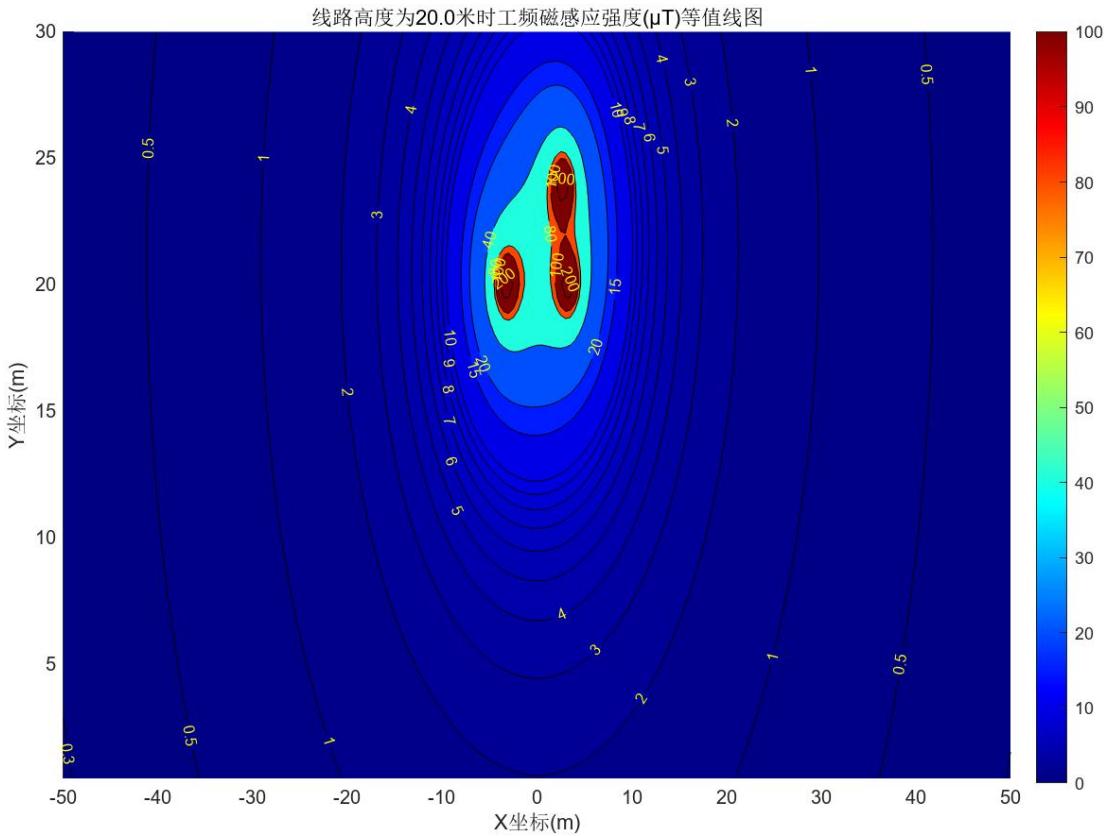


图 8-8 110kV 单回路架设工频磁感应强度等值线图

在选取表 8-9 中典型设计参数的条件下, 110kV 双回共塔架设线路工频电场、

工频磁场值预测结果参见表 8-12~表 8-13。

表 8-12 110kV 双回共塔架设线路工频电场预测结果 (V/m)

距线路中 心距离 (m)	距线路边导 线地面投影 距离 (m)	导线对地 22m (其他场所)	导线对地 16m (居民区)		
			地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m
-34	-30	24.0	53.3	56.9	63.2
-33	-29	22.9	51.9	56.3	63.7
-32	-28	22.3	50.1	55.4	64.2
-31	-27	22.4	47.9	54.4	64.8
-30	-26	23.5	45.2	53.1	65.5
-29	-25	26.0	42.0	51.7	66.4
-28	-24	29.9	38.4	50.4	67.7
-27	-23	35.2	34.4	49.3	69.6
-26	-22	41.9	30.5	49.0	72.5
-25	-21	49.8	27.6	49.9	76.5
-24	-20	58.9	27.5	52.7	82.2
-23	-19	69.3	31.7	58.1	89.9
-22	-18	80.9	40.7	66.7	100.2
-21	-17	93.8	53.7	78.6	113.4
-20	-16	107.9	70.3	94.0	129.8
-19	-15	123.3	90.2	113.1	150.1
-18	-14	140.0	113.4	136.0	174.5
-17	-13	157.9	140.1	162.9	203.4
-16	-12	176.9	170.3	193.8	237.5
-15	-11	196.9	204.1	229.1	277.0
-14	-10	217.9	241.5	268.6	322.3
-13	-9	239.6	282.2	312.3	373.9
-12	-8	261.7	326.1	360.1	431.7
-11	-7	284.0	372.6	411.4	495.7
-10	-6	306.2	421.1	465.6	565.0
-9	-5	327.9	470.6	521.4	638.4
-8	-4	348.7	519.9	577.5	713.7
-7	-3	368.1	567.7	632.2	788.0
-6	-2	385.9	612.5	683.6	857.6
-5	-1	401.5	652.9	729.8	918.7
-4	线下	414.6	687.5	769.1	968.3
-3	线下	424.9	715.0	800.0	1004.9
-2	线下	432.0	734.4	821.7	1028.5
-1	线下	435.9	745.0	833.4	1040.4
0	线下	436.5 (最大值)	746.4 (最大值)	835.0 (最大值)	1041.9 (最大值)
1	线下	433.6	738.6	826.3	1033.2
2	线下	427.4	721.8	807.5	1013.3
3	线下	418.0	696.6	779.3	980.7
4	线下	405.7	664.0	742.4	934.9
5	1	390.8	625.2	698.1	877.0
6	2	373.7	581.5	648.0	809.5
7	3	354.7	534.4	594.1	736.3
8	4	334.2	485.4	538.3	660.9
9	5	312.8	435.9	482.2	586.7
10	6	290.7	387.0	427.4	515.9
11	7	268.4	339.8	375.2	450.3
12	8	246.2	295.1	326.3	390.6

13	9	224.3	253.3	281.3	337.1
14	10	203.1	214.9	240.5	289.9
15	11	182.8	180.1	204.0	248.7
16	12	163.5	148.8	171.7	213.1
17	13	145.2	121.1	143.7	182.7
18	14	128.2	96.8	119.6	156.9
19	15	112.4	75.9	99.4	135.5
20	16	97.9	58.3	82.8	117.9
21	17	84.7	44.2	69.9	103.8
22	18	72.7	33.9	60.3	92.7
23	19	61.9	28.3	54.0	84.3
24	20	52.4	27.2	50.5	78.0
25	21	44.1	29.4	49.1	73.5
26	22	37.1	33.2	49.1	70.4
27	23	31.4	37.2	50.0	68.2
28	24	27.1	41.0	51.3	66.8
29	25	24.1	44.3	52.7	65.7
30	26	22.6	47.2	54.0	65.0
31	27	22.2	49.5	55.1	64.4
32	28	22.7	51.4	56.0	63.9
33	29	23.7	52.9	56.7	63.3
34	30	25.0	54.0	57.2	62.8

表 8-13 110kV 双回共塔架设线路工频磁场预测结果 (μT)

距线路中心距离 (m)	距线路边导线地面投影 距离 (m)	导线对地 22m (其他场所)		导线对地 16m (居民区)	
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
-34	-30	0.816	0.961	1.033	1.101
-33	-29	0.849	1.007	1.087	1.162
-32	-28	0.884	1.056	1.144	1.228
-31	-27	0.920	1.109	1.206	1.300
-30	-26	0.958	1.164	1.272	1.377
-29	-25	0.998	1.224	1.344	1.461
-28	-24	1.040	1.287	1.421	1.553
-27	-23	1.083	1.355	1.504	1.653
-26	-22	1.129	1.427	1.593	1.762
-25	-21	1.176	1.504	1.690	1.881
-24	-20	1.226	1.586	1.795	2.012
-23	-19	1.277	1.673	1.907	2.156
-22	-18	1.330	1.766	2.029	2.313
-21	-17	1.386	1.865	2.161	2.487
-20	-16	1.442	1.970	2.303	2.678
-19	-15	1.501	2.080	2.457	2.888
-18	-14	1.561	2.197	2.621	3.120
-17	-13	1.621	2.319	2.798	3.375
-16	-12	1.683	2.447	2.987	3.655
-15	-11	1.745	2.580	3.188	3.963
-14	-10	1.807	2.717	3.400	4.298
-13	-9	1.868	2.856	3.622	4.663
-12	-8	1.929	2.998	3.852	5.055
-11	-7	1.987	3.139	4.088	5.471
-10	-6	2.044	3.279	4.325	5.905
-9	-5	2.097	3.414	4.558	6.348
-8	-4	2.147	3.541	4.782	6.783
-7	-3	2.192	3.660	4.992	7.193
-6	-2	2.232	3.767	5.180	7.557

-5	-1	2.267	3.859	5.342	7.856
-4	线下	2.296	3.936	5.474	8.079
-3	线下	2.318	3.995	5.574	8.225
-2	线下	2.333	4.036	5.642	8.308
-1	线下	2.342	4.058	5.678	8.344
0	线下	2.343 (最大值)	4.061 (最大值)	5.683 (最大值)	8.349 (最大值)
1	线下	2.337	4.045	5.656	8.323
2	线下	2.323	4.009	5.598	8.256
3	线下	2.303	3.955	5.508	8.130
4	线下	2.276	3.884	5.385	7.931
5	1	2.243	3.796	5.231	7.654
6	2	2.205	3.693	5.051	7.308
7	3	2.161	3.578	4.847	6.910
8	4	2.112	3.453	4.627	6.480
9	5	2.060	3.320	4.395	6.038
10	6	2.004	3.182	4.159	5.600
11	7	1.946	3.041	3.923	5.177
12	8	1.887	2.899	3.690	4.778
13	9	1.825	2.758	3.466	4.405
14	10	1.764	2.620	3.250	4.060
15	11	1.702	2.486	3.046	3.744
16	12	1.640	2.357	2.854	3.456
17	13	1.579	2.233	2.673	3.194
18	14	1.519	2.114	2.505	2.955
19	15	1.460	2.002	2.348	2.739
20	16	1.403	1.896	2.203	2.542
21	17	1.347	1.795	2.068	2.364
22	18	1.293	1.701	1.943	2.201
23	19	1.241	1.612	1.827	2.054
24	20	1.191	1.528	1.721	1.919
25	21	1.143	1.449	1.621	1.797
26	22	1.097	1.376	1.530	1.685
27	23	1.053	1.307	1.445	1.582
28	24	1.010	1.242	1.366	1.488
29	25	0.970	1.182	1.293	1.402
30	26	0.931	1.125	1.225	1.322
31	27	0.895	1.072	1.162	1.249
32	28	0.860	1.022	1.104	1.181
33	29	0.826	0.975	1.049	1.119
34	30	0.794	0.931	0.998	1.061

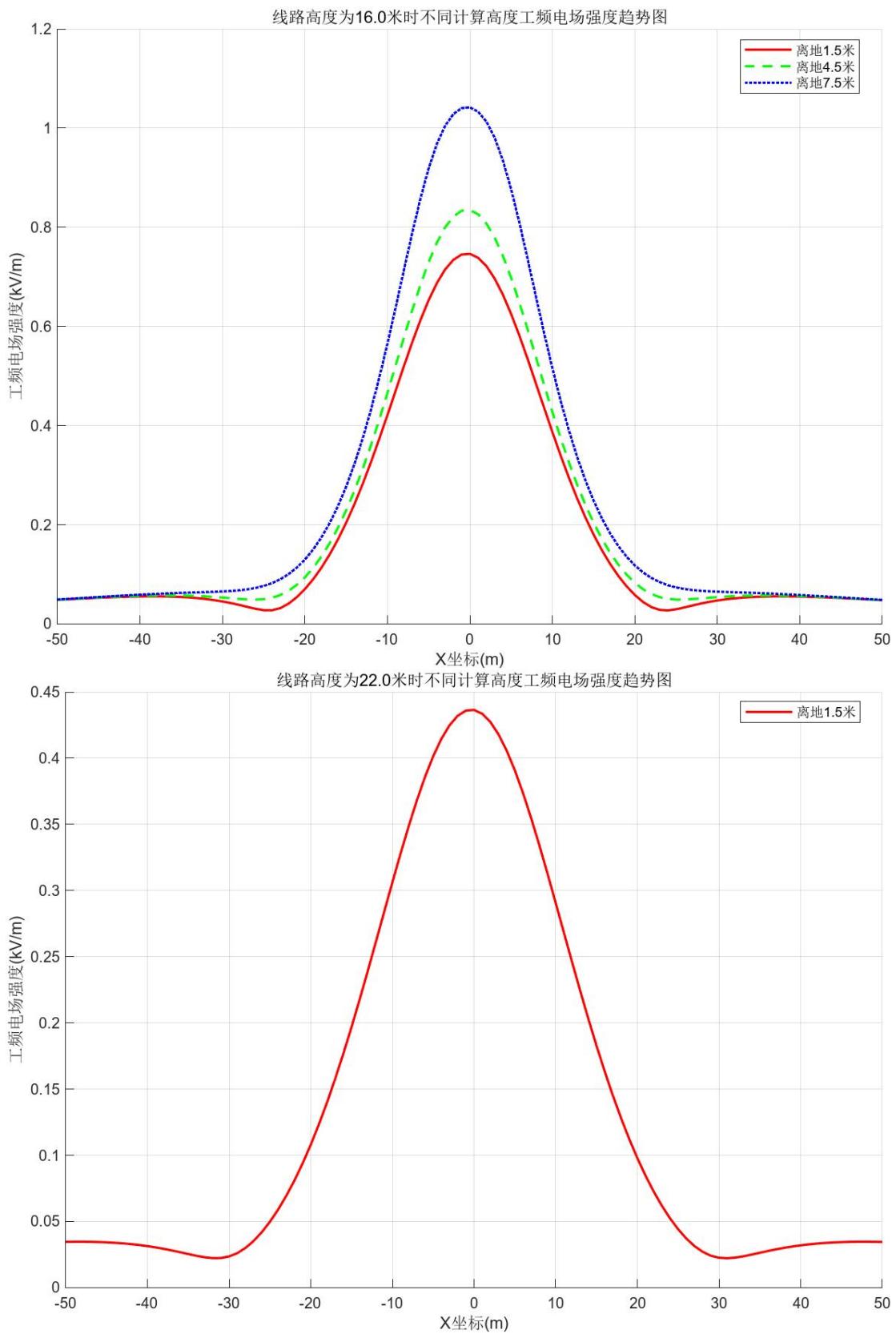


图 8-9 110kV 双回共塔架设线路典型设计参数工频电场强度预测结果

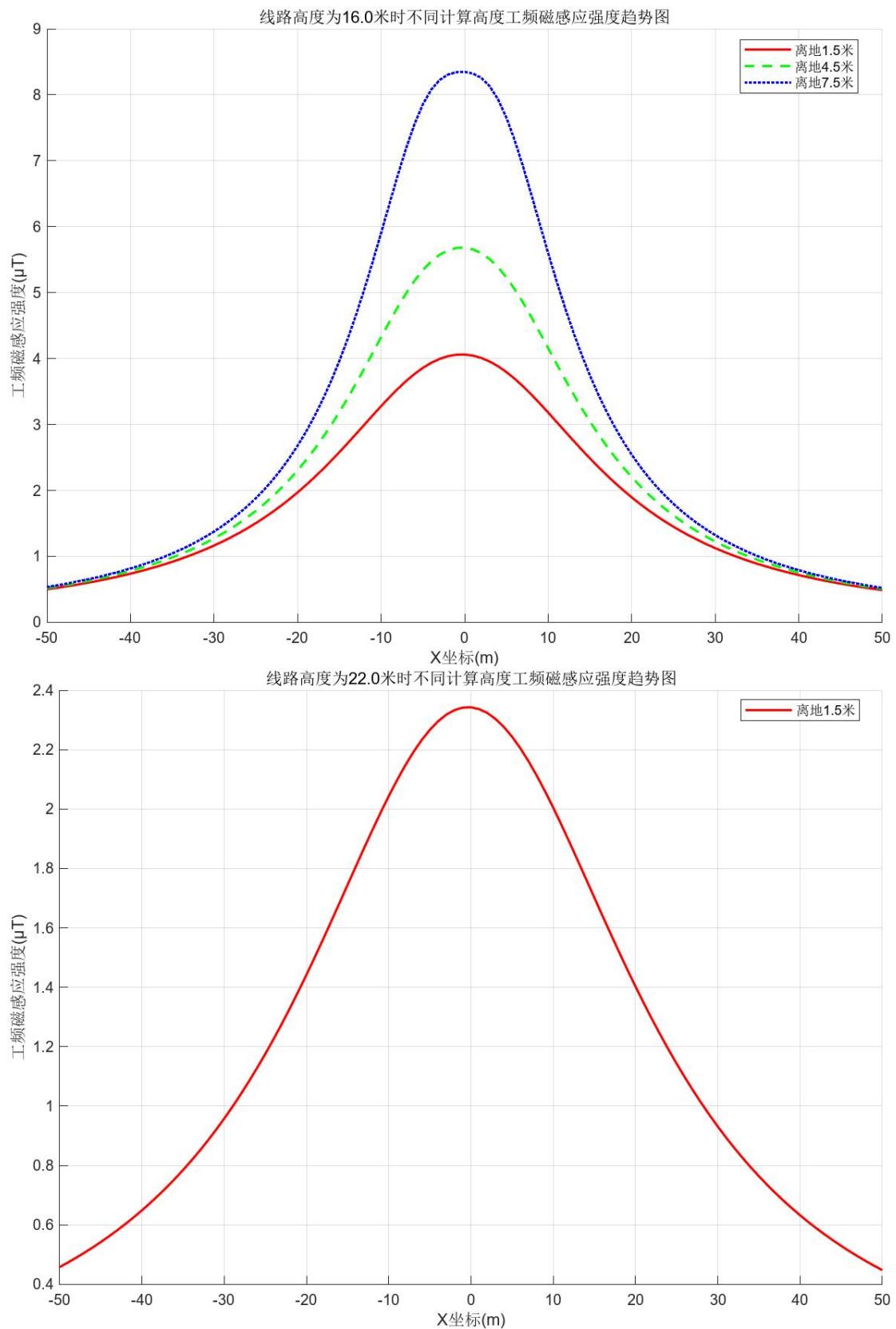


图 8-10 110kV 双回共塔架设线路典型设计参数工频磁感应强度预测结果

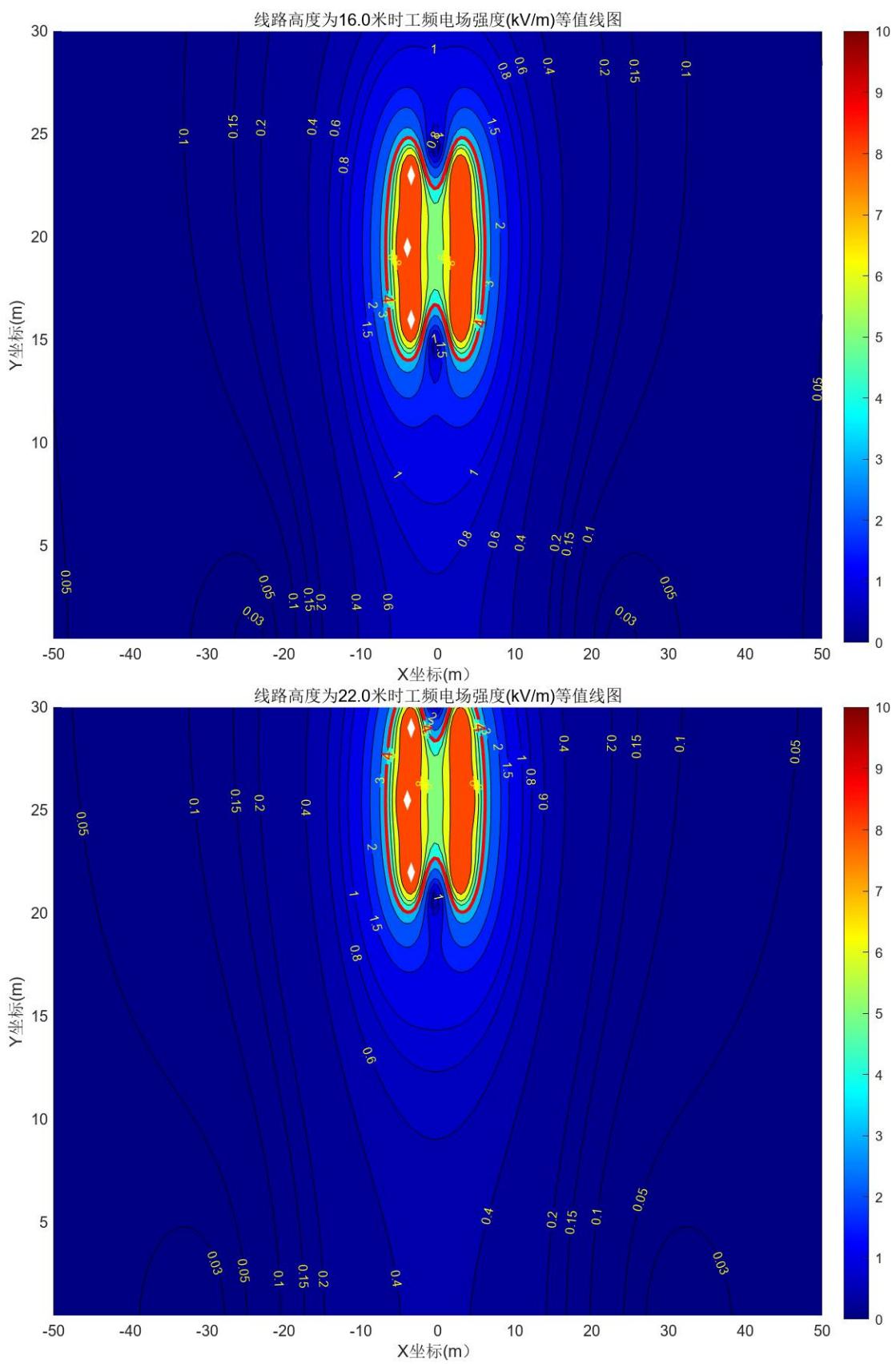


图 8-11 110kV 双回共塔架设线路工频电场强度等值线图

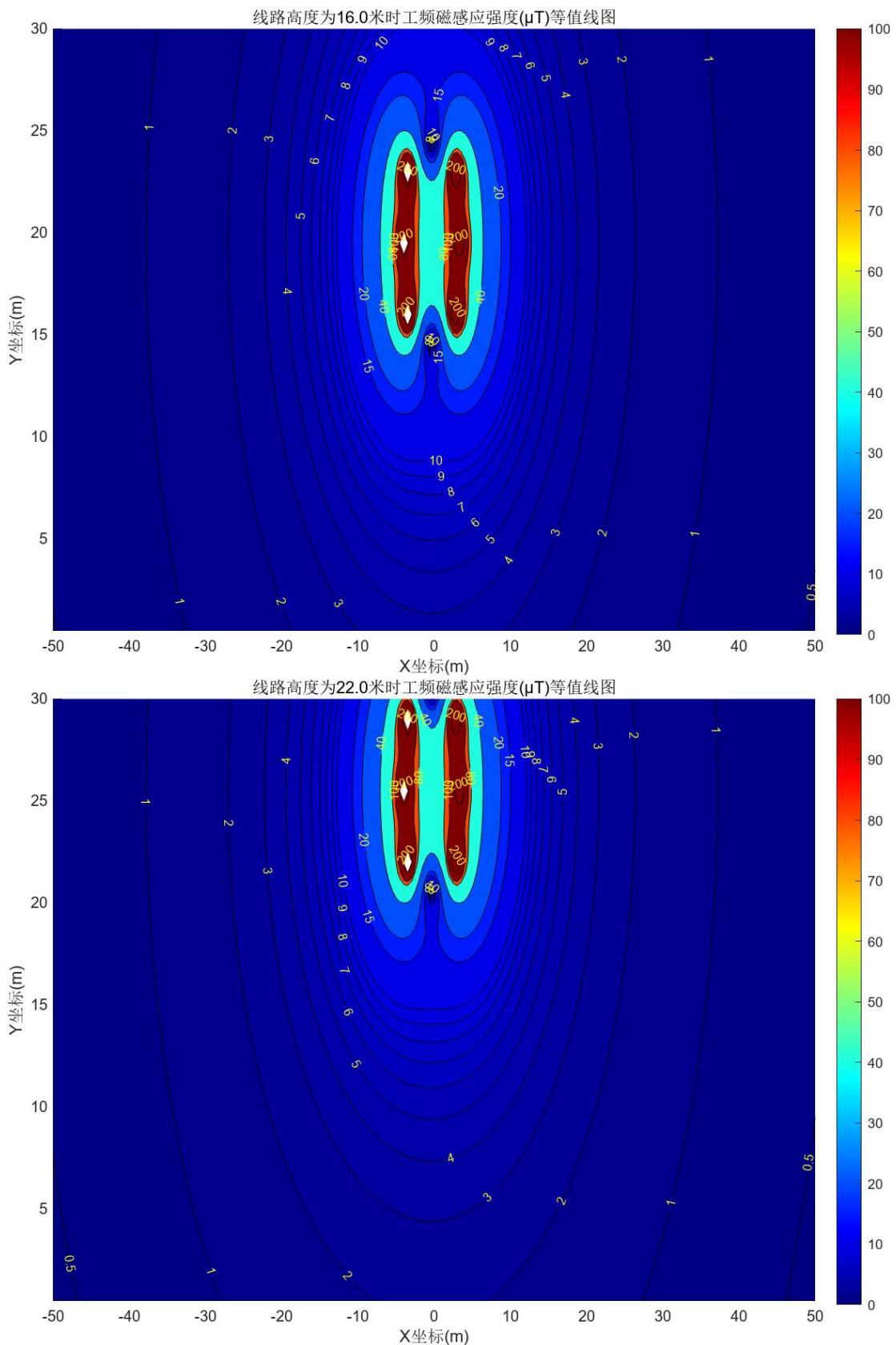


图 8-12 110kV 双回共塔架设线路工频磁感应强度等值线图

根据模式预测计算结果及其分布曲线，可以得出如下结论：

(1) 工频电场影响预测结果分析

①本工程 110kV 单回线路在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所（下称其他场所）时，导线最小对地高度 20m 时，线路产生的工频电场强度均小于 10kV/m 评价标准限值的要求。

本工程 110kV 双回同塔架设线路在经过其他场所时，导线最小对地高度 22m 时，线路产生的工频电场强度均小于 10kV/m 评价标准限值的要求。

②本工程 110kV 单回线路导线在经过居民区最小对地高度 20m 时，线路在距地面 1.5m（1 层）、4.5m（2 层）、7.5m（3 层）高度处，工频电场强度最大值分别为 283.8V/m、318.5V/m、413.7 V/m，满足 4000V/m 评价标准限值的要求。

本工程 110kV 双回同塔架设线路导线在经过居民区最小对地高度 16m 时，线路在距地面 1.5m（1 层）、4.5m（2 层）、7.5m（3 层）高度处，工频电场强度最大值分别为 746.4V/m、835.0V/m、1041.9V/m，满足 4000V/m 评价标准限值的要求。

（2）工频磁感应强度影响预测结果分析

①本工程 110kV 单回线路在经过其他场所时，导线最小对地高度 20m 时，线路产生的工频磁感应强度均小于 100μT 评价标准限值的要求。

本工程 110kV 双回同塔架设线路在经过其他场所时，导线最小对地高度 22m 时，线路产生的工频磁感应强度均小于 100μT 评价标准限值的要求。

②本工程 110kV 单回线路导线最小对地高度 20m 时，在距地面 1.5m（1 层）、4.5m（2 层）、7.5m（3 层）高度处，输电线路产生的工频磁感应强度最大值分别为 2.180μT、3.019μT、4.447μT，满足 100μT 评价标准限值的要求。

本工程 110kV 双回同塔架设线路导线最小对地高度 16m 时，在距地面 1.5m（1 层）、4.5m（2 层）、7.5m（3 层）高度处，输电线路产生的工频磁感应强度最大值分别为 4.061μT、5.683μT、8.349μT，满足 100μT 评价标准限值的要求。

8.3.2.4 环境保护目标电磁环境影响预测分析

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，在选取表 8-9 中典型设计参数的条件下，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处等），预测结果见表8-14。

表8-14 本工程电磁环境保护目标预测结果一览表

序号	环境敏感目标名称	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	
						工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	新九方供应链有限公司	北侧约6m	4F平顶，高约12m	1F	约18m	353.3	2.700
				2F		383.6	3.468
				3F		449.9	4.577
				4F		565.0	6.226
2	衡南县旺鑫货运港口有限公司	北侧约5m	2F平顶，高约6m	1F	约18m	390.3	2.800
				2F		424.5	3.632
				3F		500.9	4.864
3	立韦新材公司	南侧约24m	1F平顶，高约3m	1F	约17m	33.7	1.202
				2F		44.9	1.325
4	衡南县污水处理厂	南侧约7m	1F平顶，高约3m	1F	约16m	339.8	3.041
				2F		375.2	3.923
5	湖南建设五建集团项目部	南侧约5m	2F尖顶，高约6m	1F	约18m	390.3	2.800
				2F		424.5	3.632
6	衡南县云集安置小区	南侧约9m	23F平顶，高约69m	1F	约20m	237.4	2.081
				2F		254.0	2.564
				3F		288.6	3.207
				4F		343.7	4.063
				5F		421.5	5.178
				6F		518.3	6.512
				7F		614.4	7.800
				8F		674.3	8.549
				9F		669.1	8.390
				10F		599.6	7.404
				11F		497.9	6.053
				12F		398.8	4.777
				13F		317.5	3.750
				14F		255.1	2.972
				15F		207.7	2.388
				16F		171.7	1.948
				17F		143.8	1.611
				18F		122.0	1.350
				19F		104.8	1.145
				20F		90.9	0.982
				21F		79.6	0.850
				22F		70.2	0.742
				23F		62.4	0.653
				24F		55.9	0.578
7	衡南县云集街道云集村河边组	北侧约14m	2F尖顶，高约6m	1F	约22m	128.2	1.519
				2F		136.9	1.788
8	丰源名城二期10栋	东侧约24m	26F平顶，高约78m	1F	约20m	88.5	0.741
				2F		89.9	0.819
				3F		92.5	0.899
				4F		95.6	0.976
				5F		98.8	1.044

6F	101.3	1.096
7F	102.3	1.126
8F	101.4	1.129
9F	98.5	1.107
10F	93.6	1.060
11F	87.4	0.995
12F	80.2	0.920
13F	72.8	0.840
14F	65.4	0.760
15F	58.5	0.684
16F	52.1	0.613
17F	46.4	0.550
18F	41.3	0.493
19F	36.9	0.442
20F	33.0	0.398
21F	29.6	0.359
22F	26.6	0.325
23F	24.0	0.295
24F	21.7	0.268
25F	19.7	0.245
26F	18.0	0.224
27F	16.5	0.205

注：本次按照输电线路远期最大输送电流进行预测，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。

根据上表可知，本工程在设计方提供的线高的情况下，线路工程沿线各敏感点工频电场强度、磁感应强度预测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的4000V/m、100μT的公众曝露控制限值要求。

8.3.3 电缆输电线路电磁环境影响预测与评价

8.3.3.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程110kV输电线路地下电缆段，电磁环境影响评价工作等级为三级，电磁环境影响预测采用定性分析的方式。

8.3.3.2 预测与评价

本工程电缆采用电缆沟的方式敷设，电缆埋深在地面1m以下，以往大量监测数据表明，深埋地下的电缆经覆土、盖板及混凝土廊道屏蔽后，对地面上方电磁环境影响较小，基本不对附近电磁环境造成影响，现状监测结果表明，电缆沿线电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中相应公众曝露控制限值要求。故本工程电缆投运后，地面上方电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的标准限值要求。

8.4 电磁环境保护措施

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外兴建其它建构筑物，确保线路附近居住等场所的电磁环境符合相应标准。

控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在变电站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低电磁环境的影响。

8.5 电磁环境影响评价结论

经类比预测，樟木堰 110kV 变电站建投运后，变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求。

通过理论模式预测及定性分析，本工程输电线路附近区域的电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应公众曝露控制限值要求。