

建设项目环境影响报告表

项 目 名 称： 湛江 110 千伏三江输变电工程

建设单位（盖章）：广东电网有限责任公司湛江供电局

编制单位：广东核力工程勘察院

编制日期：二〇二三年四月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	7
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	16
四、生态环境影响分析	24
五、主要生态环境保护措施	41
六、生态环境保护措施监督检查清单	49
七、结论	52
湛江 110 千伏三江输变电工程电磁环境影响专题评价	53
附件 1 委托函	69
附件 2 可研批复	70
附件 3 项目选址选线方案意见复函	74
附件 4 现状检测报告	76
附件 5 类比监测报告	81
附图 1 项目地理位置图	93
附图 2 本项目变电站四至图	94
附图 3 110kV 三江站平面图	95
附图 4 杆塔一览图	96
附图 5 线路路径图	97
附图 6 监测布点图	99
附图 7 评价范围示意图	100
附图 8 本项目与广东省生态保护红线位置关系	102

附图 9 本项目与湛江市环境管控单元图位置关系.....	103
附图 10 广东省主体功能区规划图.....	104
附图 11 典型生态保护措施平面示意图.....	105
附图 12 110kV 三江站流向图.....	107

一、建设项目基本情况

建设项目名称	湛江 110 千伏三江输变电工程		
项目代码	2209-440883-04-01-296705		
建设单位联系人	朱玉泉	联系方式	0759-2527550
建设地点	变电站及线路均位于湛江市吴川市振文镇		
地理坐标	变电站中心坐标：（110°44'01.662"， 21°25'25.044"） 线路：（110°44'01.662"， 21°25'25.044"； 110°43'54.255" 21°25'14.168"）		
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)	变电站用地面积 4482.5m ² （其中永久占地 3815.5m ² ，临时占地 667m ² ）、线路用地面积 1320m ² （其中永久占地 200m ² ，临时占地 1120m ² ）； 线路长度 0.65km
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）	6662	环保投资（万元）	56
环保投资占比（%）	0.84	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	专题名称：电磁环境影响专题评价。 设置理由：本项目为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 B 的要求设置。		
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	<p>1.1 产业政策相符性</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本工程属于其中“第一类 鼓励类”——“四、电力”——“10、电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家产业政策。</p> <p>1.2 法规相符性分析</p> <p>工程500m范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地等环境敏感区；无文化遗址、地下文物、古墓等，因此，本项目与相关法律法规相符。</p> <p>1.3 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析</p> <p>根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》，第四章强化减污降碳协同增效，推动经济社会全面绿色转型，围绕“碳达峰碳中和”战略部署，开展碳排放达峰行动，强化产业、能源、交通结构调整优化，同向发力推动减污降碳协同增效，提升生态系统碳汇增量，增强应对和适应气候变化能力，推动经济社会全面绿色转型。专栏2应对气候变化重大工程，2.减污降碳协同工程，在电力、钢铁、建材等行业，统筹开展减污降碳协同治理。在能源、重点高耗能工业实施碳排放总量控制工程。在碳排放总量大、占比高、有条件的城市实施二氧化碳达峰和空气质量达标“双达”综合性示范工程。</p> <p>本项目属于减污降碳协同工程重大电力行业项目，与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符。</p> <p>1.4 与《湛江市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析</p> <p>根据《湛江市生态环境保护“十四五”规划》，第四章推进减污降碳，加快经济社会发展绿色转型将党中央、国务院关于碳达峰、碳中和的重大战略决策部署贯彻落实于湛江经济社会发展全局，聚焦减污降碳协同增效，开展碳排放达峰行动，持续推进多领域绿色低碳发展，提升生态系统碳汇能力，增强气候韧性，加快经济社会发展绿色转型。第一节 夯实碳排放控制基础支撑，11. 谋划实施碳排放达峰行动。制定实施碳排放达峰行动方案，按照国家和省关于碳达峰、碳中和及温室气体排放控制的工作部署，明确我市中长期应对气候变化工作思路，细化分解工作任务。在电力、钢铁、石化、化工、有色金属、造纸、水泥、建材等行业，统筹开展减污降碳协同治理，鼓励上述重点行业企业实施煤炭质量提标计划和煤炭监测计划，深挖碳减排潜力，推动重点高耗能工业行业尽早实现碳排放达峰。</p>
---------	--

本项目属于上述鼓励的电力行业，与《湛江市生态环境保护“十四五”规划》相符。

1.5 与广东省“三线一单”相符性

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号），建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“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”）进行对照。

①生态保护红线

生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。根据广东省生态保护红线，本工程选线不涉及生态保护红线（详见附图8）。因此本项目不涉及广东省生态保护红线。

②环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。根据现状监测，项目所经区域的声环境、电磁环境现状均满足相应标准要求；同时，本项目为输变电工程，运营期不产生大气污染物，对大气环境无影响；生活污水经站内地埋式污水处理装置处理后用于站内绿化，不外排，不会对周围地表水环境造成不良影响。因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。

③资源利用上线

资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目为输变电工程，为电能输送项目，不消耗能源、水，仅站址和架空线路塔基占用少量土地为永久用地，对资源消耗极少。

④生态环境准入清单

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号），从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。将环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控三类。本项目位于吴川鉴江干流优先保护单元，项目和广东省“三线一单”环境管控单元相对位置关系图见附图9。

重点管控单元：以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。

1) 省级以上工业园区重点管控单元

依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急处置能力。周边 1 公里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。

2) 水环境质量超标类重点管控单元

加强山水林田湖草系统治理，开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复，提升流域生态环境承载力。严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。以城镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。以农业污染为主的单元，大力推进畜禽养殖生态化转型及水产养殖业绿色发展，实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设，强化水产养殖尾水治理。

3) 大气环境受体敏感类重点管控单元

严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。

本工程为输变电工程，属于基础建设工程，不属于耗水量大、污染物排放强度高的行业，不属于严格限制的新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，项目运行期间不产生废气，产生的少量生活污水处理后用于站内绿化，不外排。根据《广东省生态环境厅、广东省水利厅关于印发湛江市部分饮用水水源保护区优化调整方案的函》（粤环函[2023]59号），本项目站址、线路不涉及饮用水水源保护区，因此，本项目符合广东省“三线一单”生态环境分区中吴川鉴江干流优先保护单元的管理要求。

本项目为输变电工程，所经区域不涉及广东省生态保护红线，根据现场监测与预测，项目建设满足环境质量底线要求。因此，本项目的建设符合广东省“三线一单”管控要求。

1.6 与湛江市“三线一单”的相符性

对照《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》（湛府〔2021〕30号），本项目位于吴川鉴江干流优先保护单元，详见下表 1.6-1，具体位置关系见附图 9。

表1.6-1 湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案

项目	环境管控单元名称	管控单元编码	管控单元分类	要素细类
变电站及送出线路	吴川鉴江干流优先保护单元	ZH44088310018	优先保护单元	水环境优先保护区

表 1.6-2 湛江市“三线一单”管控要求对照表

环境管控单元名称	管控维度	管控要求	相符性
吴川鉴江干流优先保护单元	区域布局管控	1-1.【水/禁止类】单元涉及鉴江干流饮用水水源一级、二级、准保护区，按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》等相关法律法规条例实施管理。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目。 1-2.【其他/综合类】在鉴江干流饮用水水源保护区振文（黄屋湾）水厂及白庙水厂取水口相应保护区范围取消后，相应优先保护单元范围调整为一般管控单元。	相符（根据广东省生态环境厅、广东省水利厅关于印发湛江市部分饮用水水源保护区优化调整方案的函（粤环函〔2023〕59号），本项目站址、线路不涉及饮用水源保护区）
	能源资源利用	/	/
	污染物排放管控	/	/
	环境风险防控	/	/

对照吴川鉴江干流优先保护单元的“区域布局管控”、“能源资源利用”、“污染物排放管控”和“环境风险管控”四个维度管控要求，本项目不属于该管控单元的“禁止类”和

“限制类”项目，符合准入清单管控要求。

综上所述，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。

1.7 当地城乡规划相符性

根据设计单位提供资料，本项目选线避开了居住区、学校、医院等人群密集区，符合《吴川市城市总体规划（2011—2035年）》，并取得了吴川市自然资源局出具的《吴川市自然资源局关于湛江110千伏三江输变电工程站址和线路路径方案意见的复函》及《湛江110千伏三江输变电工程项目用地预审与选址意见书》（见附件3）。

因此本工程符合当地城乡规划。

1.8 项目与《市场准入负面清单（2022年版）》符合性分析

本项目为输变电工程，属于《市场准入负面清单（2022年版）》中许可准入类项目（电网工程221002），不属于《市场准入负面清单（2022年版）》中的禁止准入类项目。

因此本项目建设符合《市场准入负面清单（2022年版）》。

1.9 与《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》《电力设施保护条例》的相符性分析

表 1.9-1 本工程与《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》《电力设施保护条例》等规定的相符性分析

《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》 (GB50545-2020)		本工程情况	符合性分析
选址选线	路径选择应避开军事设施、大型工矿企业及重要设施等，符合城市规划	项目附近无军事设施、大型工矿企业及重要设施等	符合
	路径选择应避开原始森林、自然保护区、风景名胜区等	项目附近无原始森林、自然保护区、风景名胜区等	符合
	路径选择应考虑与电台、机场、弱电线路等邻近设施的相互影响	项目附近无电台、机场、弱电线路等邻近设施的相互影响	符合
设计	110kV 架空线路输电线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6m；110kV 架空线路输电线路经过居民区，导线对地最小距离为 7m	本项目线路最低对地高度为 18m	符合
电力设施保护条例		本工程情况	符合性分析
设计	新建架空电力线路不得跨越储存易燃、易爆物品仓库的区域；一般不得跨越房屋，特殊情况需要跨越房屋时，电力建设企业应采取安全措施，并与有关单位达成协议；110kV 线路电力线路保护区为导线的边线延伸 10m 范围内	本工程线路未跨越房屋，电力线路保护区无居民房屋。	符合

二、建设内容

地理位置	<p>湛江 110 千伏三江输变电工程由变电站和送出线路组成，变电站位于湛江吴川市振文镇奇艳村西北侧 0.6km，县道 X661 以西 0.7km 的平缓坡地内。站址现状为废弃的工厂及废弃的养殖场，站址东侧为树林及鱼塘，南侧为树林，西侧为树林，北侧为农田。站址四至情况见附图 2，拟建 110kV 三江站地理位置图见附图 1 及附图 7。线路工程位于振文镇，线路路径见附图 5 及附图 7。</p>																																									
项目组成及规模	<p>2.1 项目组成及规模概况</p> <p>本工程由新建 110kV 三江变电站工程和 110kV 线路工程组成，本期建设内容为：主变 2×20MVA（#1、#2），110kV 出线 2 回，解口吴川~长歧 110kV 单回线路进本站，形成三江站至长歧站和吴川站各 1 回，新建双回路架空线路路径长约 2×0.35km，新建单回路架空线路路径长约 1×（0.182+0.118）km，10kV 出线 24 回，无功补偿容量 2×（2×2.4）Mvar。详细的建设内容及规模见表 2.1-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2.1-1 本工程建设内容及规模</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类别</th> <th style="width: 15%;">组成</th> <th style="width: 75%;">本期规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">变电站</td> <td style="text-align: center;">概述</td> <td>新建 110kV 三江变电站，采用半户内布置，主变户外。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">主变压器</td> <td style="text-align: center;">2×20MVA（#1、#2）</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">110kV 出线</td> <td style="text-align: center;">2 回</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10kV 出线</td> <td style="text-align: center;">24 回</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">无功补偿</td> <td style="text-align: center;">2×（2×2.4）Mvar</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">建筑物</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">配电装置楼、事故油池、消防水池、水泵房等</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">送出线路</td> <td style="text-align: center;">110kV 线路</td> <td>解口吴川~长歧 110kV 单回线路进本站，形成三江站至长歧站和吴川站各 1 回，新建双回路架空线路路径长约 2×0.35km，新建单回路架空线路路径长约 1×（0.182+0.118）km</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">辅助工程</td> <td style="text-align: center;">消防</td> <td colspan="2">变电站建设消防系统，包括（1）火灾探测报警系统；（2）移动式灭火设备；（3）变电站变压器消防。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">道路</td> <td colspan="2">变电站：新建进站道路长约 10m，路宽 4 米</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">供水</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">生活用水及施工用水采取打井取水</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">排水</td> <td colspan="2">变电站：雨污分流；变电站生活污水经地理式污水处理装置处理后回用站内绿化，不外排</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">环保工程</td> <td style="text-align: center;">生活污水处理系统</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">地理式污水处理装置</td> </tr> </tbody> </table>			类别	组成	本期规模	主体工程	变电站	概述	新建 110kV 三江变电站，采用半户内布置，主变户外。	主变压器	2×20MVA（#1、#2）	110kV 出线	2 回	10kV 出线	24 回	无功补偿	2×（2×2.4）Mvar	建筑物	配电装置楼、事故油池、消防水池、水泵房等			送出线路	110kV 线路	解口吴川~长歧 110kV 单回线路进本站，形成三江站至长歧站和吴川站各 1 回，新建双回路架空线路路径长约 2×0.35km，新建单回路架空线路路径长约 1×（0.182+0.118）km	辅助工程	消防	变电站建设消防系统，包括（1）火灾探测报警系统；（2）移动式灭火设备；（3）变电站变压器消防。		道路	变电站：新建进站道路长约 10m，路宽 4 米		供水	生活用水及施工用水采取打井取水		排水	变电站：雨污分流；变电站生活污水经地理式污水处理装置处理后回用站内绿化，不外排		环保工程	生活污水处理系统	地理式污水处理装置	
类别	组成	本期规模																																								
主体工程	变电站	概述	新建 110kV 三江变电站，采用半户内布置，主变户外。																																							
		主变压器	2×20MVA（#1、#2）																																							
		110kV 出线	2 回																																							
		10kV 出线	24 回																																							
		无功补偿	2×（2×2.4）Mvar																																							
	建筑物	配电装置楼、事故油池、消防水池、水泵房等																																								
	送出线路	110kV 线路	解口吴川~长歧 110kV 单回线路进本站，形成三江站至长歧站和吴川站各 1 回，新建双回路架空线路路径长约 2×0.35km，新建单回路架空线路路径长约 1×（0.182+0.118）km																																							
辅助工程	消防	变电站建设消防系统，包括（1）火灾探测报警系统；（2）移动式灭火设备；（3）变电站变压器消防。																																								
	道路	变电站：新建进站道路长约 10m，路宽 4 米																																								
	供水	生活用水及施工用水采取打井取水																																								
	排水	变电站：雨污分流；变电站生活污水经地理式污水处理装置处理后回用站内绿化，不外排																																								
环保工程	生活污水处理系统	地理式污水处理装置																																								

事故漏油收集处理系统	变电站：主变压器下方设储油坑；设埋地式事故油池 1 座，有效容积约 25m ³ ；储油坑通过地下管网与事故油池相连
------------	--

2.2 主体工程

2.2.1 变电站

2.2.1.1 主要建筑物

表 2.2-1 主要建筑物一览表

序号	名称	单位	数量	面积
1	配电装置楼	座	1	2725.52m ²
2	事故油池	座	1	25m ³
3	消防水池	座	1	105.7m ²
4	水泵房	座	1	31.36m ²
5	站内总建筑面积	/	/	2797.57m ²
6	站址围墙内面积	/	/	3775.5m ²

2.2.1.2 主要电气设备选型

变电站主要电气设备选型见表 2.2-2。

表 2.2-2 主要电气设备选型

序号	设备名称	型号及规范
1	低损耗三相双卷油浸式自冷有载调压降压电力变压器	型号：SZ11-20000/110 容量：20000kVA 电压比：110±8×1.25%/10.5kV 接线组别：YN, d11 阻抗电压：U _k % = 10.5% 冷却方式 ONAN 110kV 侧中性点直接接地 110kV 中性点绝缘水平：66kV
2	110kV 设备	126kV GIS，单母线分段接线，三相共箱 a. 主母线 2000A，40kA b. 断路器及隔离开关：主变进线、分段、出线、母线设备 2000A，40kA

2.2.1.3 变压器油及事故漏油收集处理系统

本期工程主变压器选用 2 台 20MVA 三相双绕组油浸式低损耗有载调压自冷变压器。参考同类型 20MVA 变压器，其单台主变压器油量约为 16t，体积约 17.8m³（变压器油密度约 0.895×10³kg/m³）。为防止变压器油泄漏至外环境，本期工程建设事故油池及收集管网系统，设有地下事故油池一座，事故油池有效容积按最大变压器油量 100%设计，有效容积约 25m³，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）、《35-110kV 变电所设计规范》（GB 50059-2011）中相

关要求。

每台变压器下设置储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与事故油池相连。在事故并失控情况下，泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池。若遇发生事故泄漏，变压器油或高压电抗器油流落到变压器周围的卵石上，进而通过集油坑进入到事故油池中，事故油池采用油水分离装置。含油污水经集油坑流入事故集油池，经油水分离后回收利用，进入事故油池中的废油由建设单位委托具有相应资质的单位进行回收处理，不外排。

2.2.2 送出线路

2.2.2.1 杆塔型号

全线共新建铁塔 4 基，详见表 2.2-3，杆塔一览图见附图 4。

表 2.2-3 工程采用的塔型情况

序号	塔型	呼称高/米	数量（基）	备注
1	SJD935-24	24	2	双回路直线塔
2	SCG562-24	24	2	
3	合计		4	/

2.2.2.2 导线型号

本工程采用 300mm² 截面导线，型号为 JL/LB20A-300/40，导线长期允许载流量 631A，（环境气温 35℃，导线运行温度 80℃时）。导线基本信息见表 2.2-4。

表 2.2-4 导线基本信息参数一览表

导线型号		JL/LB20A-300/40	
名称		铝包钢芯铝绞线	
结构（根数/直径）	铝	24/3.99	
	钢	7/2.66	
截面（mm ² ）	铝	300.09	
	钢	38.9	
	总	338.99	
外径（mm）		23.94	
线膨胀系数（×10 ⁻⁶ /℃）		20.6	

2.2.2.3 导线对地距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），规定的导线对地最小允许距离取值见表 2.2-5。

表 2.2-5 不同地区的导线对地最小允许距离

线路经过地区	最小距离 (m)	计算条件
	110kV 线路	
居民区	7.0	最大弧垂
非居民区	6.0	最大弧垂
导线与交通困难地区垂直距离	5.0	最大弧垂
导线与步行可到地区净空距离	5.0	最大风偏
导线与步行达不到地区净空距离	3.0	最大风偏
对建筑物（对城市多层或规划建筑物指水平距离）	5.0	最大弧垂
	4.0	最大风偏
对不在规划范围内的建筑物的水平距离	2.0	无风
对树木自然生长高	4.0	最大弧垂
	3.5	最大风偏
对果树、经济林及城市街道行道树	3.0	最大弧垂

本工程使用的杆塔最低呼称高为 24m（型号 SJD935，见附图 4），导线最大弧垂按 6m 算，最低对地距离为 18m，能满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求。

2.3 辅助工程

2.3.1 消防系统

主要为变电站建设消防系统，包括火灾探测报警系统、移动式灭火设备、变电站变压器消防。

1) 火灾探测报警系统

本工程在站内电气房间、设备控制室等处设置火灾探测及报警装置，并将火警信号传至值班室。

2) 移动式灭火设备

本工程各建构（筑）物火灾危险性均为丁类，根据规程规范需设置室内、外水消防系统，并配灭火器作为消防保护。

3) 变电站变压器消防。

本站主变容量为 20MVA，主变户外布置，根据规范要求本站无需设固定灭火

	<p>系统。在主变压器及电抗器附近设置消防小室，小室内除配置相应的手提式及推车式灭火器外，还配置消防砂池、消防铲、消防桶、消防斧等消防辅助设施。</p> <p>2.3.2 道路工程</p> <p>新建 4.0m 宽进站道路与现有村道引接，长约 10m。</p> <p>2.3.3 给水工程</p> <p>采取打井取水，供应施工用水及变电站生活用水。</p> <p>2.3.4 排水工程</p> <p>变电站站区排水主要包括生活污水、雨水，雨污水系统采用分流制。</p> <p>(1) 污水排放系统</p> <p>站内生活污水经污水管网收集排入生活污水处理装置处理后，排入回用水池内，用于站内绿化不外排。</p> <p>(2) 雨水排放系统</p> <p>建筑物屋面雨水采用雨水斗收集，通过雨水立管引至地面，直接排放至地面或通过排出管排至雨水口或雨水检查井。室外场地雨水经场地雨水口收集后排入室外埋地雨水排水管道，再排至站外排水沟中。</p> <p>2.4 劳动定员及工作制度</p> <p>劳动定员：按“无人值班、少人值守”的方式运行，全站共有值守人员 2 人。工作制度：每天工作 24 小时，年工作日为 365 天。</p>
总平面及现场布置	<p>2.5 总平面图布置</p> <p>2.5.1 变电站</p> <p>变电站征地面积 4168.92m²，其中围墙内用地面积为 3775.5m²。本站采用半户内主变户外布置，围墙内建设配电装置楼 1 座，站内总建筑面积为 2797.57m²。</p> <p>变电站大门位于变电站西南角。警传室、水泵房、消防水池布置于配电装置楼内。三台主变呈“一”字型户外布置在配电装置楼北侧，事故油池布置于站区西北侧。</p> <p>站内道路一般采用公路型混凝土路面。路宽为 4.0m，道路转弯半径 9m，站内道路呈环形布置。</p> <p>总平面布置图见附图 3。</p> <p>2.5.2 线路工程</p>

线路路径图见附图 5。

本工程 110kV 吴歧单回线路解口入三江站线路工程线自原 110kV 吴歧线 17#大号侧解口点 N1 和 18#小号侧解口点 N2 起，至拟建 110kV 三江站站外终端塔，最终接入三江站 110kV 线构架止，形成 110kV 三江站至吴川站单回线路和 110kV 三江站至长歧站单回线路各 1 回。

新建线路长度约 0.65km，曲折系数 1.17。其中，新建架空同塔双回路约 $2 \times 0.35\text{km}$ ，架空单回线路约 $1 \times (0.182+0.118)\text{km}$ 。

2.6 施工布置情况

(1) 施工营地

本项目不设置施工营地，施工人员就近租用附近村庄民房，解决食宿。

(2) 材料堆放场

变电站用地红线内设置一处周转性材料堆放场地，用于半成品钢筋、加工成型的模板、设备和电缆等周转存放。

(3) 施工道路

变电站进站道路修建为永久道路，新建 4.0m 宽进站道路与现有村道引接，长约 10m。塔基施工利用村庄乡道和机耕道作为施工道路，不足处开辟施工便道。

(4) 牵张场

架空线路施工需沿拟建线路每隔 4km~6km 设 1 处牵（张）力场，本工程拟设置 1 处牵张场。

(5) 塔基施工场区

每个塔基周边平坦处设施工区，以满足基础开挖、砼浇筑、铁塔组立、材料堆放等施工需要。

2.7 工程占地及土石方平衡

2.7.1 工程占地

工程永久占地原则上以永久设施的基础边界为界，主要为变电站、进站道路和塔基。临时占地主要为材料堆放场、塔基施工场地、牵张场等。

(1) 变电站

变电站拟征地面积为 4168.92m^2 ，其中围墙内永久占地面积 3775.5m^2 、进站道路永久占地面积 40m^2 ，临时占地 667m^2 。

(2) 送出线路

新建 110kV 铁塔 4 基，110kV 线路单基杆塔占地面积按 50m² 计，永久占地面积为 200m²；每个塔基周边平坦处设施工区，以满足基础开挖、砼浇筑、铁塔组立、材料堆放等施工需要，结合塔基类型、材料数量等，单基塔施工临时占地面积约 130m²，共计约 520m²；本工程拟设置 1 处牵张场，临时占地面积约 600m²。

工程占地情况见表 2.7-1 所示，总占地面积为 5802.5m²，其中永久占地 4015.5m²，临时占地 1787m²。

表 2.7-1 工程占地情况

项目		永久占地面积/m ²	临时占地面积/ m ²	总占地面积/m ²
变电站	围墙内	3775.5	0	4482.5
	进站道路	40	0	
	材料堆放场等	0	667	
送出线路	塔基	200	0	1320
	塔基施工占地	0	520	
	牵张场	0	600	
合计		4015.5	1787	5802.5

2.7.2 土石方平衡

(1) 变电站

站址现状为废弃的工厂及废弃的养殖场，需要场地平整、站外护坡等，综合平衡后需外购土方约 3600m³。

(2) 线路工程

架空线路工程土石方工程主要为塔基基础，单塔挖方量约 60m³，挖方在塔基附近找平，基本实现平衡。

综上所述，本工程土石方平衡后需外购土方约 3600m³。

2.8 施工工艺、时序

2.8.1 变电站工程

变电站施工工艺主要包括土石方工程与地基处理、混凝土工程、电气施工和设备安装几个阶段。

(1) 土石方工程与地基处理

变电站工程地基处理方案包括场地平整、挡土墙基础、排水沟基础、设备支架基础、主变基础开挖回填碾压处理等。场地平整时宜避开雨季施工，严禁大雨天进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

(2) 混凝土工程

为了保证混凝土质量，工程开工以前，掌握近期天气情况，尽量避开大的异常天气，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。

(3) 电气施工

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。

(4) 设备安装

电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装，特别是 PT（电压互感器）、CT（电流互感器）、变压器设备要加倍小心。

2.8.2 架空线路工程

架空线路施工工艺主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段；采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

①基础施工和铁塔组立

在基础施工中按照设计要求进行施工，铁塔组立按照线路施工规范要求进行施工，特别注意隐藏部位浇制和基础养护，专职质检员必须严把质量关，逐基对基坑进行验收。组塔必须制定组塔措施待现场监理确认后实施。在基础施工阶段，基面土方开挖时，施工单位要注意铁塔不等腿及加高的配置情况，结合现场实际地形进行，不贸然大开挖。基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，一般随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水。

	<p>②铁塔组立</p> <p>工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。</p> <p>③放紧线和附件安装</p> <p>全线放紧线和附件安装：地线架设采用一牵一张放线施工工艺，机械绞磨紧线，地面压接；导线架设方式，采用一牵四方式张力放线。张力放线后尽快进行架线工序，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔作紧线操作塔。紧线完毕后尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装及防振金具安装和间隔棒安装，避免导线因在滑车中受振和在挡距中的相互鞭击而损伤。</p> <p>2.9 建设周期</p> <p>本工程计划 2025 年 6 月动工，2025 年 12 年投产，施工工期为 6 个月。</p>
其他	无。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 环境功能区划

本工程项目所在地环境功能区划见表 3.1-1。

表 3.1-1 建设项目所在地环境功能属性

编号	项目	类别
1	环境空气质量功能区划	二类区
2	声环境功能区划	1 类功能区
3	水环境功能区划	III类
4	是否涉及风景名胜区	否
5	是否涉及水源保护区	否
6	是否涉及生态保护红线	否

3.1.1 广东省主体功能区规划和生态功能区划

本项目为输变电工程建设项目，位于湛江吴川市，根据《广东省主体功能区划》，属于国家重点开发区域，项目不位于“禁止开发区”，因此本项目的建设符合《广东省主体功能区划》的要求。

根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府〔2021〕30 号），本项目位于吴川鉴江干流优先保护单元，本项目不属于上述单元中的“禁止类”或“限制类”，符合准入清单管控要求。

3.1.2 大气环境功能区划

本项目所在区域属于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准。

3.1.3 水环境功能区划

本工程附近水域为鉴江，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14 号），为III类水环境质量功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

3.1.4 声环境功能区划

本工程位于乡村区域，参照执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准。

3.2 环境质量现状

3.2.1 大气环境质量现状

根据湛江市生态环境局发布的湛江市生态环境质量年报简报（2021 年），2021 年湛江市二氧化硫、二氧化氮年浓度值分别为 $9\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $14\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， PM_{10} 年浓度值为

生态环境现状

37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一氧化碳(24小时平均)全年第95百分位数浓度值为0.8 mg/m^3 ，均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中一级标准限值；PM_{2.5}年浓度值为23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，臭氧(日最大8小时平均)全年第90百分位数为131 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值。

由此可见，区域内常规环境空气质量监测指标均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，项目所在区域判定为环境空气质量达标区。

3.2.2 水环境质量现状

本工程附近水域为鉴江，根据湛江市生态环境质量季报(2021年第一季度和第二季度)，2021年第一季度，鉴江水质状况上游优于下游。鉴江江口门断面(茂湛交界)水质类别为II类，水质状况优，达到II类水环境功能区目标；鉴江黄坡断面水质类别为III类，水质状况良好，达到III类水环境功能区目标。2021年第二季度，鉴江水质状况上游优于下游。鉴江江口门断面(茂湛交界)水质类别为III类，水质状况良好，未达到II类水环境功能区目标；鉴江黄坡断面水质类别为IV类，未达到III类水质标准，超标项目为COD。本项目位于鉴江黄坡断面附近，属于鉴江III类水，总的来看，鉴江干流水质不太稳定，主要原因是鉴江属于跨界河流，上游属于茂名，两地的监管政策不同步，导致水质时有波动。因此本工程区域的地表水环境质量达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的III类标准。

3.2.3 声环境质量现状

为了解本工程的声环境质量现状，我院技术人员于2022年11月16日进行了测量。检测报告见附件4。

(1) 测量方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008)的有关规定进行，声环境现状调查以等效连续A声级为评价因子，原则上选择“无雨、无雪的条件下进行、风速为5.0m/s以上时停止测量”，传声器应加风罩。测量时，传感器距地面的垂直距离不小于1.2m，采样时间间隔不大于1s。

(2) 测量仪器

监测使用的仪器有关情况详见表3.2-1。

表 3.2-1 测试用仪器设备一览表

噪声统计分析仪	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	109710

声校准器	型号/规格	AWA6228
	检定单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
	证书编号	SEX202130942
	检定有效期	2021年11月19日~2022年11月18日
	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	090711
	型号/规格	AWA6223
声校准器	检定单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
	证书编号	SSD202103757
	检定有效期	2021年11月22日~2022年11月21日

(3) 测量期间气象状况、工况

监测期间气象条件见表 3.2-2。

表 3.2-2 监测期间气象条件

日期	天气情况	气温 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)
2022年11月16日	多云	24-28	60-66	1.6-2.4

(4) 测量布点

噪声监测共布设 4 个点位，测量布点图见附图 6，4 个监测点布置在拟建三江变电站四周。监测布点充分考虑了建设形式的代表性，能很好地反映本工程建设前的声环境现状水平。

(5) 测量结果

环境噪声现状测量结果见表 3.2-3。

表 3.2-3 噪声现状测量结果

序号	测点描述	噪声 Leq		备注
		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	
1#	拟建 110kV 三江站东侧	49	45	/
2#	拟建 110kV 三江站南侧	49	44	/
3#	拟建 110kV 三江站西侧	48	43	/
4#	拟建 110kV 三江站北侧	48	44	/

由上表可知，在本工程声环境影响评价范围内：

拟建变电站站址四周的噪声检测值为昼间 48dB(A)~49dB(A)、夜间 43dB(A)~45dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值(昼间 ≤55dB(A)，夜间 ≤45dB(A))。

3.2.4 电磁环境质量现状

根据本报告表设置的“电磁环境影响专题评价”：

①拟建变电站四周的工频电场强度检测值范围为 0.18V/m~0.20V/m，工频磁感应强度检测值范围为 $3.5 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ~ $3.9 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ；②拟建线路沿线的工频电场强度检测值范围为 0.18V/m~0.19V/m，工频磁感应强度检测值范围为 $3.7 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ~ $3.8 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ 。所有测量点均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μT 。

3.2.5 生态环境现状

根据现场调查，项目站址场地原始地貌为山地丘陵，不占用基本农田保护区，不占生态公益林，不占水利用地。根据现状调查，目前场地主要为废弃的工厂及废弃的养殖场。

调查期间，工程评价区内植被以经济作物为主。区域内未发现古树名木、珍稀濒危植物，未发现明显的水土流失等问题，区域生态环境质量现状一般，植物多样性一般。

本工程站址、线路不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中的第（一）类环境敏感区，即不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区。本工程区域不涉及重要保护湿地，生态环境现状良好。



图3.2-2 本项目环境现状

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目为新建工程，不涉及原有环境污染和生态破坏问题。

3.3 评价对象

本次评价对象为新建 110kV 三江变电站和新建 110kV 架空线路。

3.4 环境影响评价因子

3.4.1 主要环境影响评价因子

本工程的主要环境影响评价因子见表 3.4-1。

表 3.4-1 工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L _{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L _{eq}	dB(A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, L _{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L _{eq}	dB(A)
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L

注：pH 无量纲。

3.4.2 其他环境影响因子

施工期：扬尘、固体废物。

运行期：固体废物。

3.5 评价范围

3.5.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见表 3.5-1。

表 3.5-1 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	变电站：围墙外 30m
		架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m

3.5.2 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《环境影响评价技术导

则 声环境》（HJ 2.4-2009），本项目声环境影响评价范围见表 3.5-2。

表 3.5-2 声环境影响评价范围

项目	评价范围
变电站	围墙外 50m
架空线路	边导线地面投影外两侧各 30m

3.5.3 生态影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的生态影响评价范围见表 3.5-3。

表 3.5-3 生态影响评价范围

类型	评价范围
变电站	站场围墙外 500m 内
不进入生态敏感区的输电线路	边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域

3.6 环境敏感目标

3.6.1 生态敏感目标

本项目不在《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中规定的特殊生态敏感区和重要生态敏感区内，也不在《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中第三条（一）中“国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区”等环境敏感区域内。即本项目不涉及生态敏感目标。

3.6.2 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），并结合现场查勘，本工程评价区域无电磁环境保护目标。

3.6.3 声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），并结合现场查勘，本工程评价区域无声环境保护目标。

3.7 环境质量标准

（1）大气环境

执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。

表 3.7-1 环境空气质量标准（GB 3095-2012）（摘录）

污染物项目	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}
单位	μg/m ³	μg/m ³	mg/m ³	μg/m ³	μg/m ³	μg/m ³

评价标准

年平均	60	40	/	/	70	35
24小时平均	150	80	4	160(日最大8小时平均)	150	75
1小时平均	500	200	10	200	/	/

(2) 水环境

执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。

表 3.7-2 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)摘录 单位: mg/L

项目	pH	COD	BOD5	DO	TP	NH ₃ -N
III类标准	6-9	≤20	≤4	≥5	≤0.2	≤1.0

(3) 声环境

站址与线路区域声环境质量现状执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1类功能区标准, 即昼间≤55dB(A), 夜间≤45 dB(A)。

(4) 电磁环境

《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值: 工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT。

3.8 污染物排放标准

(1) 施工期噪声

执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 中规定的环境噪声排放限值, 即昼间≤70dB(A), 夜间≤55 dB(A)。

(2) 施工废污水

分别执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中用途为“车辆冲洗”和“城市绿化”相应的排放限值。

表 3.8-1 GB/T18920-2020 水质基本控制项目及其限值

标准	名称	主要指标	标准限值	
			冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
GB/T18920-2020	城市污水再生利用 城市杂用水水质	pH 值	6.0~9.0	6.0~9.0
		COD	/	/
		BOD5	≤10	≤10
		NH3-N	≤5	≤8
		石油类	/	/

	<p>(3) 运行期噪声</p> <p>变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准，即昼间≤55dB(A)，夜间≤45 dB(A)。架空线路边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的1类标准，昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)。</p> <p>(4) 运行期生活污水</p> <p>110kV 三江变电站生活污水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化”标准，处理后用于站内绿化。具体指标见表 3.8-1。</p>
其他	无

四、生态环境影响分析

4.1 施工期产生生态破坏、环境污染的主要环节、因素

本工程施工期主要生态破坏、环境污染因素有：施工噪声、扬尘、施工废污水、固体废弃物、土地占用、植被破坏和水土流失等。

4.2 施工期环境影响分析

4.2.1 声环境影响分析

4.2.1.1 噪声污染源

项目施工噪声主要是建筑施工机械运转所带来的工作噪声，以及运输车辆的交通噪声。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），主要施工设备的声源声压级见表 4.2-1。

表 4.2-1 施工中各阶段主要噪声源统计表（单位：dB（A））

序号	施工设备名称	距声源 5m
1	挖掘机	82~90
2	推土机	83~88
3	商砼搅拌车	85~90
4	混凝土振捣器	80~88
5	打桩机	70~90
6	重型运输车	82~90

4.2.1.2 拟采取的环保措施

为了减轻施工噪声对周边环境的影响，应采取以下措施：

① 施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，同时加强对施工机械的维护保养。

② 施工时，应严格按照施工规范要求，制定施工计划，严格控制施工时间。

③ 运输车辆途经居民区时，应尽量保持低速匀速行驶。

④ 除抢修和抢险工程外，施工作业限制在昼间进行。中午十二时至十四时尽量用噪声源强小的设备。因混凝土浇灌不宜留施工缝的作业和为保证工程质量等作业，需要延长作业时间、在夜间连续施工的，应取得有关主管部门的证明，公告附近居民。

⑤ 在施工现场周围设置围挡以减小施工噪声影响。

4.2.1.3 影响分析

（1）变电站

施工机械体积相对庞大，其运行噪声也较高，在实际施工过程中，往往是各种机械

施工期生态环境影响分析

同时工作，各种噪声源的声能量相互叠加，噪声级将会更高，辐射面也会更大。

施工机械噪声影响预测可采用点声源扩散模型：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中：

$L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

结合上述公式，取最大施工噪声源值 90dB (A)（距声源 5m 处）对周围环境的噪声贡献值进行预测，预测结果见表 4.2-2。

表 4.2-2 施工噪声源对周围噪声贡献值

距声源距离 (m)	10	20	30	40	50	60	90	120	150	180	210	240	270
噪声贡献值 dB(A)	84	78	74	72	70	68	65	62	60	59	58	56	55

据上表理论预测结果，以《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）为评价标准，昼间在噪声源 50m 以外，夜间在噪声源 270m 以外，可符合标准限值要求。实际施工中，根据施工阶段使用不同的施工机械，并且分散于施工场地，较少出现同一时间于同一位置集中使用多台高噪声施工机械的情形，因此除特殊情形外，多台施工机械同时作业不会引起施工噪声明显增大。

在采取上述措施后，本项目施工不会对周边居民造成明显影响。

综上所述，本工程施工可通过控制施工时间、施工设置围挡等方式减少对周围环境的影响，不会构成噪声扰民问题，并且施工结束后噪声影响即可消失。

（2）线路工程

架空线路为点位间隔式施工，单塔施工面积小、开挖量小，施工时间短，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。

综上所述，本工程施工可通过控制施工时间、施工设置围挡等方式减少对周围环境的影响，不会构成噪声扰民问题，并且施工结束后噪声影响即可消失。

4.2.2 环境空气影响分析

4.2.2.1 环境空气影响源

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自于变电站场地平整、塔基土建施工中的土方开挖，土石方、材料运输时产生的道路扬尘等，扬尘的主要污染物为 TSP。扬尘源多且分散，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。

(2) 尾气

运输车辆、燃油机械的尾气排放，废气中的主要污染物有 NO₂、CO、SO₂ 等。施工机械相对分散，尾气排放源强不大，表现为间歇性排放特征，且是流动无组织排放，对环境的影响不大。

4.2.2.2 拟采取的环保措施

(1) 施工时，应使用商品混凝土，然后运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。

(2) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。

(3) 施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，应定期洒水或覆盖。

(4) 施工现场应设置硬质、连续的封闭围挡，围挡高度不低于 1.8m，并设置洒水降尘设施定期洒水。

(5) 施工单位应当建立扬尘防治公示制度，在施工现场将工程概况、扬尘污染防治措施、建设各方责任单位名称及项目负责人姓名、投诉举报电话等信息向社会公示。

(6) 合理安排工期，对未开工或临时停工的建设用地，应当对裸露地面进行防尘覆盖；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

(7) 使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修。

4.2.2.3 环境空气影响结论

采取上述环境保护措施后，本工程施工期不会对周围环境空气质量造成长期影响。

4.2.3 水环境影响分析

4.2.3.1 废污水污染源

项目施工期施工设备、车辆维修保养依托项目周边现有的维修站，不在施工区内自设维修站。项目施工期废水主要来自施工人员生活污水、建筑施工废水。

(1) 施工废水

施工期建筑废水主要包括基坑开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和

洗涤水、运输车辆的清洗水等。基坑开挖产生的废水与开挖的面积、深度以及开挖地质的含水率以及保水率有关。

工程施工使用各类施工机械、车辆约 20 台，每台冲洗水量以 0.3 t/d 计，则施工区冲洗水产生量为 6 t/d，主要污染物为 SS 和石油类。

(2) 施工生活污水

本项目施工人员约 40 人，根据《用水定额 第 3 部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021)，生活用水量按 0.13t/(人·d)计，排污系数按 90%计，则生活污水产生量为 4.68t/d，主要污染物为 BOD₅、COD、SS、NH₃-N。

4.2.3.2 拟采取的环保措施

(1) 施工人员租用附近民房，生活污水纳入当地生活污水处理系统处理。

(2) 施工现场设置沉淀池，施工废水通过混凝沉淀后用于洗车用水，不外排。

(3) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，建设临时导流沟，把雨水径流导入沉淀池，避免暴雨冲刷导致污水横流。

(4) 施工过程中应加强对含油设施的管理，避免油类物质进入附近水体。

4.2.3.3 施工废污水影响结论

在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水对周围环境的影响较小。

4.2.4 固体废物影响分析

4.2.4.1 固体废物源

本项目施工期产生的固体废物主要包括施工过程中产生的弃土方、建筑垃圾，施工工人产生的生活垃圾等。

(1) 弃土方

根据前文土石方平衡分析结果，本项目需外购土方约 3600m³，用于变电站场地平整。

(2) 建筑垃圾

建筑垃圾来自变电站建造建、构筑物时产生的少量废料（施工废料），主要为混凝土、砂浆、包装材料等。

(3) 生活垃圾

项目施工人员约 40 人，生活垃圾产生系数按 1.0kg/(人·d)计，则生活垃圾产生量为 40kg/d。

4.2.4.2 拟采取的环保措施

(1) 通过土石方平衡尽量减少临时中转土方。

(2) 变电站施工产生的弃土临时集中堆放、覆盖，施工结束后及时转运至受纳场；塔基开挖产生的临时土方，在塔基附近集中堆放、覆盖，施工结束后在塔基附近找平、绿化。

(3) 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应对施工机构及施工人员进行环保培训。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，建筑垃圾可回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的行政主管部门指定地点处理；生活垃圾统一收集后，交由环卫部门清运处置。

(4) 沉淀池产生的泥浆应及时固化，用于基坑回填，并及时绿化。

4.2.4.3 施工固体废物影响分析

在做好上述环保措施的基础上，施工固体废物不会对周围环境产生影响。

4.2.5 生态影响分析

4.2.5.1 生态影响行为

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在变电站场地、塔基开挖、施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。

(1) 变电站、塔基建设永久占用土地，改变土地利用类型，可能对陆生生态系统的类型、结构和功能造成影响。

(2) 塔基建设以及牵张场、施工场区等临时占用土地，会破坏植被，造成区域生物量、农作物产量受损。

(3) 变电站、塔基基础开挖及回填等改变土壤结构，引起水土流失；施工临时堆土如处理不当亦会引起水土流失。

4.2.5.2 拟采取的生态保护措施

(1) 减少土地占用

业主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，多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、外运等方式妥善处置。

(2) 绿化和植被恢复

① 变电站施工完成后，及时清理施工痕迹，按照设计要求对变电站内外空地、进站道路两侧进行绿化，种植观赏性较强的花木和草皮。

② 线路施工完毕，对塔基四周及施工临时占地损坏的植被进行恢复，恢复植被应当

为当地物种。

(3) 水土保持

①施工单位在施工中应先行修建排水设施，做好临时堆土的围护拦挡。

②开挖时将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层并及时恢复植被。

③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，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。

④加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨季施工。

4.2.5.3 生态影响结论

本项目主要对陆生生态系统造成影响。工程施工对生态环境的影响是小范围和短暂的，随着工程建设结束，在采取植被恢复措施后对生态影响也将逐渐减弱，区域生态将得到恢复。因此在采取以上生态保护措施后，本项目施工期对生态不会造成明显影响。

4.3 运营期产生生态破坏、环境污染的主要环节、因素

运营期主要的环境污染、生态影响因素为工频电磁场、噪声、废污水、固体废物等，见表 4.3-1。

表 4.3-1 运营期主要的环境污染、生态影响因素识别表

序号	环境污染、生态影响因素	产生位置	污染物（生态影响）类型/来源
1	水污染物	变电站	生活污水
2	固体废物	变电站	废蓄电池、废变压器油、生活垃圾
3	噪声	变电站	主变压器
4		送出线路	架空导线
5	电磁环境	变电站	主变压器
		送出线路	架空导线
6	环境风险	变电站	变压器事故漏油

4.4 运营期环境影响分析

4.4.1 电磁环境影响分析

根据本报告表设置的“电磁环境影响专题评价”，可得出以下结论。

(1) 变电站工程

以汕头 110kV 永合变电站为类比对象，由类比监测结果可知本变电站投产后，四周围墙外的电磁环境水平满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

运营期生态环境影响分析

(2) 架空线路工程

采用模式计算预测，在评价范围内，新建双回路线路，在导线最大弧垂截面对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 27V/m~643V/m，工频磁感应强度为 1.5 μ T~5.2 μ T，所有预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

4.4.2 声环境影响分析

4.4.2.1 变电站工程

4.4.2.1.1 预测方法

采用商用软件进行预测，预测工具采用石家庄环安科技有限公司正式发售的《噪声环境影响评价系统（NosieSystem）标准版》。

4.4.2.1.2 参数选取

110kV 三江变电站采用主变户外布置方式，主要噪声源为拟建 2 台电压等级为 110kV 的油浸式自冷变压器。根据《变电站噪声控制技术导则》（DLT 1518-2016），对于电压等级为 110kV 的油浸式自冷变压器，其 1m 处的声压级应不超过 63.7dB（A）。

按保守考虑，本项目变压器声压级取最大值 63.7dB（A）。本预测考虑几何发散衰减、声屏障（围墙）、建筑物的反射、阻挡效应、地面效应以及大气吸收对点声源噪声衰减/加强的影响，预测软件中相关参数选取见表 4.4-1。

表 4.4-1 预测软件相关参数选取

项目		主要参数设置
面声源		#1、#2 主变：声压级为 63.7dB（A）（距离 1m 处），离地高度为 3.5m，长度为 5m，宽度为 4m
声传播衰减效应	声屏障	围墙，高度为 2.5m
	建筑物	警传室（3m）、配电装置楼（17m）；墙体吸声系数均为 0.03，最大反射次数为 1
	地面效应	采用导则算法
	大气吸收	气压 101.325kPa，气温 23℃，相对湿度 50%
预测点	厂界噪声	线接收点：围墙外 1m、高于围墙 0.5m 处，步长为 1m
	网格点	1m×1m 网格中心，离地 1.2m 高处

4.4.2.1.3 预测结果

根据软件计算结果，本项目噪声贡献值等值线图见图 4.4-1，计算结果见表 4.4-2。

表 4.4-2 本工程噪声贡献值计算结果

接收点	噪声贡献值/dB(A)
厂界噪声（线接收点）	10~42



图 4.4-1 噪声贡献值等值线图

4.4.2.1.4 评价结论

本变电站工程为新建项目，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），“新建建设项目以工程噪声贡献值作为评价量”。

根据以上计算结果，110kV 三江变电站建成投运后，变电站厂界噪声贡献值为 10~42dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求（昼间 ≤ 55 dB(A)，夜间 ≤ 45 dB(A)）。

4.4.2.2 架空线路工程

4.4.2.2.1 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），采用类比方法进行声环境

影响预测。

4.4.2.2.2 类比对象

本工程架空线路段为110kV双回、单回架空线路设计，本次选已运行的肇庆110千伏州基线、布永线同塔双回线路作为类比对象。

(1) 类比可行性分析

类比的主要指标对比见表4.4-4。

表 4.4-4 主要技术指标对照表

名称	110kV 线路类比情况	
项目名称	本工程	肇庆 110 千伏州基线、布永线同塔双回线路
电压等级	110kV	110kV
回数	2 回	2 回
架设方式	双回、单回	同塔双回
呼称高	18m	14m

从上表可知，本工程110kV线路与肇庆110千伏州基线、布永线同塔双回线路（类比对象）的电压等级相同；类比对象架设方式为双回，本项目架设方式有双回和单回；本项目的呼称高比类比对象的更高，因此能采用肇庆110千伏州基线、布永线同塔双回线路作为类比对象。若类比对象的声环境影响能达标，则本项目的声环境影响也能达标。

(2) 类比监测结果及类比分析

① 测量方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）

② 测量仪器

型号规格：AWA6228 型

生产厂家：杭州爱华仪器有限公司

仪器测量范围：25~125dB

监测仪器检定单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

检定有效期：2019年3月15日-2020年3月14日

③ 监测单位

广东核力工程勘察院

④ 测量时间及气象状况

2020年3月10日，天气晴，温度16-23℃，湿度40-70%，风速3.4-4.1m/s。

⑤ 监测工况

线路运行工况正常，监测时线路运行工况见表4.4-5。

表 4.4-5 监测期间项目运行工况

名称	对地电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率(MVar)
110kV 布永线	74.91	90.44	-11.72	8.15
110kV 州基线	92.85	112.25	-18.03	-4.66

(6) 类比测量结果

类比监测布点示意图见附件5，类比测量结果见表4.4-6。

表 4.4-6 类比线路噪声测量结果

序号	与中心线距离 (m)	昼间测量值 (dB (A))	夜间测量值 (dB (A))
1	0	48	43
2	5	47	43
3	10	47	43
4	15	47	43
5	20	47	43
6	25	46	42
7	30	46	42

4.4.2.2.3 评价结论

由上表可知，运行状态下肇庆110千伏州基线、布永线同塔双回线路0~30m断面的噪声监测值为昼间46dB(A)~48dB(A)、夜间42dB(A)~43dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)1类标准要求(昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A))。

通过类比分析可知，本工程110kV架空线路建设投入使用后，在没有其他噪声源干扰下，线路沿线和线路附近敏感目标处的声环境质量可满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)1类标准要求(昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A))。

4.4.3 水环境影响分析

变电站正常工况下，站内不设置食堂，无工业废水产生。本项目废水主要为变电站工作人员产生的生活污水。输电线路运行期间无废污水产生，对水环境无影响。

变电站无工业废水产生。拟建变电站废水主要来源于运维和值守人员的生活污水，

正常情况下为 2 名人员，根据《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），以 130L/人·d 计，污水产生系数 0.90 计，则运行期值守人员生活污水产生量为 0.23m³/d。

变电站站内设有一座处理能力为 2t/d 的地理式污水处理装置，生活污水经地理式污水处理装置，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化”标准后，回用于站内绿化，不外排，不会对外环境产生影响。

地理式污水处理装置采用 A/O 生物接触氧化工艺，具有良好的 BOD₅ 和氨氮去除效果。本项目生活污水处理工艺如图 4.4-2 所示。

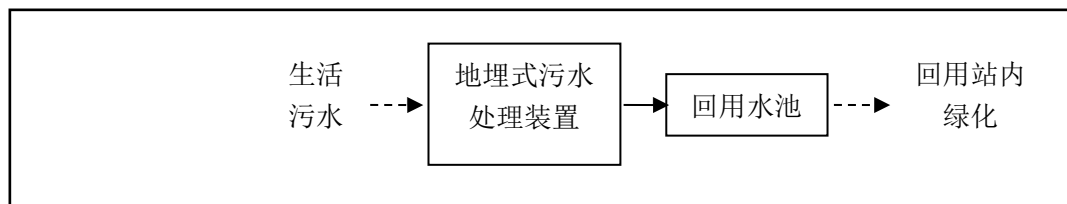


图 4.4-2 本项目生活污水处理工艺流程

生活污水水质较为简单，主要污染物的产生浓度约为 COD250mg/L、BOD₅150mg/L、SS150mg/L、NH₃-N25mg/L，对照《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化”基本控制项目，选取 BOD₅ 和 NH₃-N 作为评价因子，项目生活污水达标分析详见表 4.4-7。

表 4.4-7 本项目生活污水达标分析

评价因子	初始浓度 (mg/L)	地理式污水处理装置		回用“城市绿化”标准 (mg/L)
		去除率 ^①	出水浓度 (mg/L)	
BOD ₅	150	95%	7.5	10
NH ₃ -N	25	90%	2.5	8

注：①类比同类型污水处理装置在正常运行时的去除效率。

由表 4.4-7 可知，本项目生活污水经处理后主要污染物的出水浓度为 BOD₅7.5mg/L、NH₃-N2.5mg/L，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化”标准，可回用于站内绿化。

根据《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）表 A.1，市内园林绿化用水定额通用值为 2.0L/（m²·d）。变电站围墙内占地 3775.5m²，绿化率 30%，绿化面积约 1133m²（主要分布在综合楼、站内道路四周及户外设备区等区域），每年绿化用水量约 827t；运行期值守人员生活污水产生量为 0.23m³/d，每年约 84t，远小于绿化用水量，因此站区绿化完全可以消纳生活污水，不会外排至站外。同时地理式污水处理装置容积约 2.4m³，生活污水产生量约为 0.23m³/d，如遇接连暴雨天气，污水处理装置也可满足 10 天不用做站内绿化浇灌。

综上所述，项目运营期对周围地表水环境无影响。

4.4.4 大气环境影响分析

本项目运营期没有工业废气产生，站内不设置食堂，不会对周围大气环境造成影响。

4.4.5 固体废物影响分析

运营期产生的固体废物主要是变电站工作人员产生的生活垃圾，定期更换产生的废蓄电池，事故状态产生的废变压器油，其中废蓄电池、废变压器油为危险废物。输电线路运行期间无固体废物产生。

变电站内设置垃圾桶，生活垃圾经收集后交由当地环卫部门统一处理；危险废物由建设单位委托具有相应资质的单位进行回收处理。

4.4.6 危险废物处置

4.4.6.1 危险废物产生源

本工程运行期产生的危险废物为定期更换产生的废旧铅酸蓄电池，以及在发生风险事故时产生的废变压器油。危险废物汇总见表 4.4-7。

表 4.4-7 危险废物汇总表

序号	名称	类别	代码	产生量	产生工序	形态	有害成分	产废周期	特性
1	废旧蓄电池	HW31	900-052-31	约 1.5 吨/次 ^①	电池寿命到期后更换	固态	铅、硫酸铅、二氧化铅、硫酸溶液等	8~10 年更换一次，更换时产生	T、C
2	废变压器油	HW08	900-220-08	16 吨/次 ^②	发生风险事故时	液态	烷烃、环烷烃及芳香	不定期，发生风险事故时产生	T、I

注：①由于废旧蓄电池一般在使用寿命到期后更换时产生，故产生量不定，此处为单次更换最大产生量；②由于废变压器油一般在发生风险事故时产生，故产生量不定，此处为单次事故最大产生量。

4.4.6.2 危险废物暂存及处置

蓄电池放置于蓄电池室内，在事故时用作变电站用电的备用电源，一般不使用。在使用寿命到期更换前及时交由有资质单位处置，站内不暂存。

变压器内存有变压器油，用于变压器的绝缘、降温，在事故状态可能发生泄漏。每台变压器下设置储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与事故油池相连。在事故并失控情况下，泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池。若遇发生事故泄漏，变压器油或高压电抗器油流落到变压器周围的卵石上，进而通过集油坑进入到事故油池中，事故油池采用油

水分离装置。含油污水经集油坑流入事故集油池，经油水分离后回收利用，进入事故油池中的废油由建设单位委托具有相应资质的单位进行回收处理。

本工程危险废物贮存场所见下表 4.4-8。

表 4.4-8 危险废物暂存设施情况表

序号	名称	类别	代码	贮存场所	位置	贮存能力	贮存周期
1	废变压器油	HW08	900-220-08	事故油池	站区西南角	有效容积 25m ³ ，满足单台变压器最大泄漏量	1 个月

针对本工程设置的危险废物贮存设施，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），本工程拟采取的环境保护措施如下：

- ①事故油池需进行防渗设计，且建筑材料必须与危险废物相容；
- ②事故油池必须按《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定设置警示标志；
- ③必须定期对事故油池进行检查，发现破损，应及时采取措施维修。

综上所述，在妥善落实提出的各项措施的前提下，项目产生的固体废弃物对环境的影响甚微。

4.4.6 环境风险分析

（1）评价原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

（2）风险源调查

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）所指危险物质是指具有易燃易爆、有毒有害等特性，会对环境造成危害的物质。

根据输变电工程特点，本项目不涉及危险物质，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 以及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）等规范资料，仅 110 千伏三江变电站主变压器内含有的变压器油属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”所提及的“油类物质”的风险物质。

本项目风险物质危险性及临界量、存储量见下表 4.4-7。

表 4.4-7 风险物质危险性及临界量、存储量情况

序号	危险物质名称	最大存储总量 (t)	贮存地点	临界量 Qn/t	危险特性
1	油类物质(变压器油)	16 (按终期主变压器规模保守考虑, 变压器油密度约为 895kg/m ³)	主变压器	2500	T 毒性, I 易燃性

①物质危险性识别

本项目存在的危险物质主要为变电站内变压器油。变压器油是电气绝缘用油的一种，是石油的一种分馏产物，其主要成分是烷烃、环烷族饱和烃及芳香族不饱和烃等化合物，其绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。

②生产过程潜在危险识别

根据国内已建成 110kV 变电站的运行情况，除非设备年久失修老化，变压器发生事故并产生漏油的概率极小。另外变压器一般情况下 3 年左右检修一次，且在进行检修时变压器油有专用工具收集并贮存在预先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将油回放至变压器内，因此基本不会发生变压器油泄漏。

(3) 风险潜势初判

a、Q 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HT169-2018)附录 C，Q 按下式进行计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁、q₂..... q_n—每种危险物质的最大存在量，t。

Q₁、Q₂.....Q_n—每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：(1) 1≤Q<10；(2) 10≤Q<100；(3) Q≥100，Q 的确定见下表。

表 4.4-8 建设项目 Q 值确定表

序号	物质名称	最大存储量(T)	临界量(T)	qn/Qn
1	油类物质 (变压器油)	16 (按终期主变压器规模保守考虑, 变压器油密度约为 895kg/m ³)	2500	0.0064
合计			/	0.0064

注：变压器油参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”的“油类物质(矿物油类, 如石油、汽油、柴油等; 生物柴油等)”，临界量为 2500t。

经计算，本项目 $Q < 1$ ，故项目环境风险潜势为 I。

(4) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）：“4.3 评价工作等级 环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目设计的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。”

本项目环境风险潜势为 I，因此只做简单分析。

表 4.4-9 风险评价工作级别划分

环境风险潜势	IV ⁺ 、IV	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果，风险防范措施等方面给出定性说明，见附录 A。

(5) 评价内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A，本项目环境风险简单分析内容详见表 4.4-10。

表 4.4-10 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	湛江 110 千伏三江输变电工程
建设地点	本工程位于湛江市吴川市振文镇，三江变电站中心坐标：110°44'01.662"，21°25'25.044"。
主要危险物质及分布	主变压器内变压器油
环境影响途径及危害后果	输变电工程最大环境风险事故为主变事故漏油外溢。主变事故漏油一旦外溢，将汇集到站区雨水管道，经站区雨水排水系统排至站外排洪沟，最终可能排入站区周围接纳水体并影响其水质。
环境影响分析	<p>本项目新建一座事故油池，事故油池为钢筋混凝土地下构筑物，符合消防标准要求，并配套油水分离设施，有效容积为 25m³。本站单台主变的最大含油量为 17.8m³，因此，事故油池满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中关于“总事故贮油池的容量应能容纳油量最大的 1 台变压器的全部排油；应设有油水分离设施”的要求。事故和检修过程中的失控状态下产生的事故废油属于 HW08 的危险废物（排至事故油池暂存），交由有资质单位处理处置。</p> <p>事故油池、排油管等设置均为地下布置，上面有混凝土盖板，站区内设有雨污分流系统。暴雨期间，雨水经雨污分流系统收集，不影响事故油池正常运行。如发生变压器油泄漏风险事故，漏油均收集在事故油池内，与变电站内雨水收集系统相互独立运行，不会出现变压器油污染环境事故</p>

	<p>发生：发生火灾爆炸时，将变压器油排入事故油池安全存放，切断变压器火灾的燃烧源，不会出现变压器油污染环境事故发生。</p> <p>根据国内已建运行的变电站的运行情况，除非设备年久老化失修，主变事故漏油、火灾及爆炸发生概率极小。因此，变电站事故漏油风险产生的影响极小。</p>
<p style="text-align: center;">风险防范措施要求</p>	<p>(1) 环境风险防范措施</p> <p>变电站负责环保的部门主管站内的环境风险防范工作，制订实施站内环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容，主要有以下环境风险防范措施：</p> <p>1) 建立报警系统：针对本工程主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。</p> <p>2) 防止进入周围水体：为防止主变事故漏油、火灾及爆炸的情况发生，变电站内新建事故油池（有效容积 25m³），一旦发生事故，变压器油将先排入集油坑，再进入事故油池。</p> <p>(2) 环境风险应急预案</p> <p>漏油、火灾及爆炸事故的应急防治主要落实于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速有效地做出应急反应，对于控制污染、减少污染对环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性作用。应急反应体系包括以下几方面的内容：</p> <p>1) 变电站内健全的应急组织指挥系统。以变电站站长为第一责任人，建立一套健全的应急组织指挥系统。</p> <p>2) 加强主变压器、事故油池的日常维护和管理及对火灾、爆炸的隐患排查。对于主变压器、事故油池的日常维护和管理，指定责任人，定期维护。</p> <p>3) 完善应急反应设施、设备的配备。防止事故漏油进入周围水体的风险防范措施须落实，按照“三同时”的要求进行环保验收。</p> <p>4) 本项目设置一套监控系统。该系统以计算机监控为主，除在各控制单元保留应急手动操作跳、合闸的手段外，其余全部的控制、监控、测量和报警功能由计算机监控系统完成，监控系统为分层分布形式结构，可及时发现问题，及时切断电力供应，避免安全事故发生。</p> <p>5) 建设单位按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相关要求，制定突发环境事件应急预案，并定期演练，有效应对突发环境事件的发生。</p>
	<p>(6) 分析结论</p> <p>本项目环境风险防范措施是有效可行的，在严格落实相应风险防范和应急措施的前提下，本项目环境风险是可防控的。</p>

4.5 选址选线环境合理性分析

项目选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)相关要求,具有环境合理性,详见表 4.5-1。

表 4.5-1 项目选址选线环境合理性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 关于选址选线要求	本项目	符合性 分析
工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	湛江市未有电网规划环评	不涉及
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。	本项目已避开生态保护红线,符合“三线一单”管控要求,不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
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。	变电站选址时已按终期出线规模考虑,站址远离自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
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。	本工程变电站、架空线路均位于乡村,远离居民区,已尽量减少电磁和噪声影响	符合
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。	本工程送出线路为双回和单回线路,减少了新开辟走廊,优化了线路走廊间距	不涉及
原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程变电站选址位于 1 类声环境功能区	符合
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。	变电站工程已采取土石方平衡措施,尽量减少弃土渣	符合
输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本项目不涉及集中林区	不涉及
进入自然保护区的输电线路,应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查,避让保护对象的集中分布区。	本项目线路未进入自然保护区	不涉及

选址选线环境合理性分析

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>5.1 施工期生态环境保护措施</p> <p>5.1.1 施工期噪声污染防治措施</p> <p>为了减轻施工噪声对周边环境的影响，应采取以下措施：</p> <p>① 施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，同时加强对施工机械的维护保养。</p> <p>② 施工时，应严格按照施工规范要求，制定施工计划，严格控制施工时间。</p> <p>③ 运输车辆途经居民区时，应尽量保持低速匀速行驶。</p> <p>④ 除抢修和抢险工程外，施工作业限制在昼间进行。中午十二时至十四时尽量用噪声源强小的设备。因混凝土浇灌不宜留施工缝的作业和为保证工程质量等作业，需要延长作业时间、在夜间连续施工的，应取得有关主管部门的证明，公告附近居民。</p> <p>⑤ 在施工现场周围设置围挡以减小施工噪声影响。</p> <p>5.1.2 施工期大气污染防治措施</p> <p>为了减轻扬尘、尾气对周边环境的影响，应采取以下措施：</p> <p>(1) 施工时，应使用商品混凝土，然后运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。</p> <p>(2) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。</p> <p>(3) 施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，应定期洒水或覆盖。</p> <p>(4) 施工现场应设置硬质、连续的封闭围挡，围挡高度不低于 1.8m，并设置洒水降尘设施定期洒水。</p> <p>(5) 施工单位应当建立扬尘防治公示制度，在施工现场将工程概况、扬尘污染防治措施、建设各方责任单位名称及项目负责人姓名、投诉举报电话等信息向社会公示。</p> <p>(6) 合理安排工期，对未开工或临时停工的建设用地，应当对裸露地面进行防尘覆盖；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。</p> <p>(7) 使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修。</p> <p>5.1.3 施工期废污水污染防治措施</p>
---	---

为了减轻施工废污水对周边环境的影响，应采取以下措施：

(1) 施工人员租用附近民房，生活污水纳入当地生活污水处理系统处理。

(2) 施工现场设置沉淀池，施工废水通过混凝沉淀后用于洗车用水，不外排。

(3) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，建设临时导流沟，把雨水径流导入沉淀池，避免暴雨冲刷导致污水横流。

(4) 施工过程中应加强对含油设施的管理，避免油类物质进入附近水体。

5.1.4 施工期固体废物污染防治措施

为了减轻固体废物对周边环境的影响，应采取以下措施：

(1) 通过土石方平衡尽量减少临时中转土方。

(2) 变电站施工产生的弃土临时集中堆放、覆盖，施工结束后及时转运至受纳场；塔基开挖产生的临时土方，在塔基附近集中堆放、覆盖，施工结束后在塔基附近找平、绿化。

(3) 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应对施工机构及施工人员进行环保培训。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，建筑垃圾可回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的行政主管部门指定地点处理；生活垃圾统一收集后，交由环卫部门清运处置。

(4) 沉淀池产生的泥浆应及时固化，用于基坑回填，并及时绿化。

5.1.5 施工期生态保护措施

为了减轻施工对周边生态环境的影响，应采取以下措施：

(1) 减少土地占用

业主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，多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、外运等方式妥善处置。

(2) 绿化和植被恢复

① 变电站施工完成后，及时清理施工痕迹，按照设计要求对变电站内外空地、进站道路两侧进行绿化，种植观赏性较强的花木和草皮。

② 线路施工完毕，对塔基四周及施工临时占地损坏的植被进行恢复，恢复植被应当为当地物种。

(3) 水土保持

	<p>①施工单位在施工中应先行修建排水设施，做好临时堆土的围护拦挡。</p> <p>②开挖时将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层并及时恢复植被。</p> <p>③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，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。</p> <p>④加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨季施工。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.2 运营期生态环境保护措施</p> <p>在运营期，输变电工程的作用为变电和送电，不会发生生态破坏行为。主要的环境污染因素为工频电磁场、噪声、生活污水及固体废物。</p> <p>5.2.1 运行期噪声污染防治措施</p> <p>为了减轻运营期噪声对周边环境的影响，应采取以下措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 设备选型在符合国家噪声标准的基础上，优先选择低噪声设备。 (2) 变电站设置实体围墙。 (3) 变压器设置减震装置。 (4) 合理布置总平面图，主要噪声源远离围墙。 (5) 架空线路进一步优化架设高度和，进一步减少影响。 <p>5.2.2 运营期废污水污染防治措施</p> <p>变电站内设有地理式污水处理装置，生活污水经地理式污水处理装置处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“城市绿化”标准，回用于站内绿化，不外排。</p> <p>5.2.3 运营期固体废物污染防治措施</p> <p>为了减轻运营期固体废物对周边环境的影响，应采取以下措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 变电站内设置垃圾桶，生活垃圾经收集后交由当地环卫部门统一处理。 (2) 废蓄电池属于危险废物，在使用寿命到期更换时及时交由有资质单位处置，站内不暂存。 (3) 废变压器油属于危险废物，变压器内存有变压器油，用于变压器的绝缘、降温，在事故状态可能发生泄漏。主变压器下方设有卵石层、集油坑，用以收集废变压器油，经地下排油管进入事故油池暂存。事故处理完毕后，废变压器油及

	<p>时交由有资质单位处置。</p> <p>(4) 事故油池应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的相关要求, 采取以下环境保护措施:</p> <p>①事故油池需进行防渗设计, 且建筑材料必须与危险废物相容;</p> <p>②事故油池必须按《环境保护图形标志 固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)的规定设置警示标志;</p> <p>③必须定期对事故油池进行检查, 发现破损, 应及时采取措施维修。</p> <p>5.2.4 运营期电磁环境保护措施</p> <p>为了减轻运营期电磁辐射对周边环境的影响, 应采取以下措施:</p> <p>(1) 变电站设置实体围墙。</p> <p>(2) 变电站合理布置总平面图, 主要电磁辐射源远离围墙。</p> <p>(3) 架空线路进一步优化架设高度, 进一步减少影响。</p> <p>5.2.5 运营期环境风险防范措施</p> <p>为了减轻运营期事故漏油等环境风险影响, 应采取以下措施:</p> <p>(1) 建立监控报警系统。</p> <p>(2) 主变压器下方设有卵石层、集油坑, 用以收集废变压器油, 经地下排油管进入事故油池暂存, 事故油池容积 25m³, 满足单台主变最大泄露油量。事故油池、储油坑采取有效的防渗措施。</p> <p>(3) 站区内设雨污分流系统。暴雨期间, 雨水经雨污分流系统收集, 经站区专用雨水通道外排, 不影响事故油池正常运行。</p> <p>(4) 制定环境风险应急预案并定期演练。</p>
其他	<p>5.3 环境管理和环境监测</p> <p>5.3.1 环境管理计划</p> <p>5.3.1.1 环境管理体系</p> <p>本工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。</p> <p>外部管理是指地方生态环境行政主管部门, 依据国家相关法律、法规和政策, 按照工程需达到的环境标准与要求, 依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检查等活动。</p> <p>内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策,</p>

贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。内部管理分施工期和运行期两个阶段。

施工期内部管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求和地方环保部门要求。施工期内部环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。工程环境管理体系见图 5.3-1。

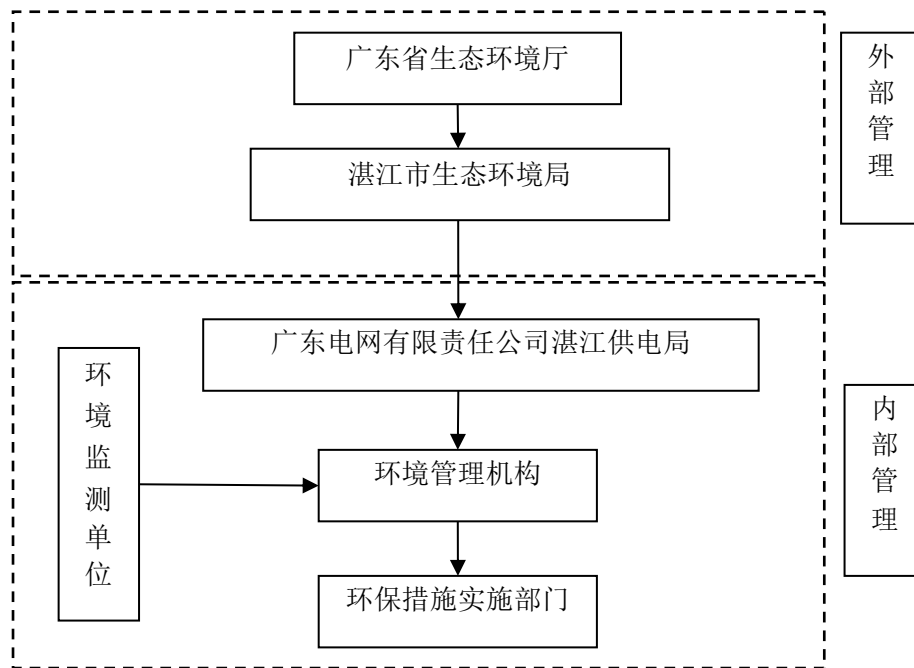


图 5.3-1 本工程环境管理体系框架图

5.3.1.2 环境管理机构设置及其职责

考虑施工期和运行期管理性质、范围要求的不同，环境管理机构按施工期和运行期分别设置。

(1) 施工期

1) 建设单位

本工程由广东电网有限责任公司湛江供电局负责建设管理，配兼职人员 1-2 人对施工期的环境保护工作进行统一领导和组织，其主要职责如下：

① 制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜；

② 组织计划的全面实施，做好环境保护预决算，配合财务部门对环境保护资

金进行计划管理；

③ 协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级生态环境行政主管部门汇报工作；

④ 检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库；

⑤ 组织开展工程竣工验收环境保护调查。

2) 施工单位

各施工承包单位在进场后均应设置“环境保护办公室”，设专职或兼职人员 1-2 人，负责所从事的建设生产活动中的环境保护管理工作，包括以下内容：

① 检查所承担的环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；

② 核算环境保护经费的使用情况；

③ 接受建设单位环保管理部门和环境监理单位的监督，报告承包合同中环保条款的执行情况。

(2) 运行期

工程运行管理单位应该设兼职人员 1-2 人，具体负责和落实工程运行期的环境保护管理工作，其主要职责包括：

① 贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，以及各级生态环境行政主管部门的要求；

② 落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度；

③ 落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理；

④ 监控运行环保措施，处理运行期出线的各类环保问题；

⑤ 定期向生态环境主管部门汇报；

⑥ 开展建设项目竣工环境保护验收工作。

5.3.1.3 环境管理制度

(1) 环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环境保护责任。

(2) 分级管理制度

在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与措施条款，由各施工承包单位负责组织实施。广东电网有限责任公司湛江供电局环保管理部门负责定期检查，并将检查结果上报。环境监理单位受业主委托，在授权范围内实施环境管理，监督施工承包单位的各项环境保护工作。

(3) 工程竣工环境保护验收制度

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程的建设应执行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。本工程正式投产运行前，建设单位应进行本工程环境保护设施竣工验收。

(4) 书面制度

日常环境管理中所有要求、通报、整改通知及评议等，均采取书面文件或函件形式来往。

5.3.1.4 环境管理内容

(1) 施工期

施工现场的环境管理包括施工期污废水处理、防尘降噪、生态保护等。进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

(2) 运行期

落实有关环保措施，组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环保设施的投产运行和环境管理、环保措施的经费落实；组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识，增强处理有关环境问题的能力。

5.3.2 环境监测计划

5.3.2.1 环境监测任务

根据工程特点，对工程施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。有群众投诉时应委托有资质的单位根据国家现行监测技术规范对本工程周围环境进行监测，并编制监测报告。其中监测项目主要包括工程工频电场、工频磁场和噪声。

5.3.2.2 监测技术要求及依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》（HJ 24-2020）。

5.3.2.3 监测点位布设

环境监测计划见表 5.3-1。

表 5.3-1 环境监测计划一览表

序号	环境监测因子	监测指标及单位	监测位置	监测方法	监测频率
1	工频电场	工频电场强度, kV/m	变电站围墙外 5m、线路沿线、电磁衰减断面	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）	①在竣工投运后 3 个月内，结合竣工环境保护验收监测 1 次； ②正式投产运营后，工频电磁、工频磁场每年开展 1 次环境监测；噪声每季度开展 1 次环境监测； ③有群众投诉时应委托有资质的单位进行监测，并编制监测报告。
2	工频磁场	工频磁感应强度, μT			
3	噪声	等效连续 A 声级, dB (A)	变电站围墙外 1m、架空线路沿线	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	

本工程总投资估算为 6662 万元，其中环保投资约 56 万元，占工程总投资的 0.84%，工程环保投资详见表 5.3-2。

表 5.3-2 本项目环保投资

类型	项目	投资额（万元）
施工期	洒水、覆盖、围挡等扬尘防治措施	5
	沉淀池等废水处理设施	3
	建筑垃圾、生活垃圾处理等	4
	设备减震、降噪、维护	4
	植被生态恢复、水土保持措施	8
营运期	变电站内事故排油系统	11
	变电站内生活污水处理系统	10
	变电站内外排水系统	9
	变电站内绿化	2
合计		56

环
保
投
资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①减少土地占用。 ②绿化和植被恢复。 ③水土保持。	①严格控制开挖范围及开挖量。 ②变电站内外、塔基四周损坏的植被均得到恢复、成活效果良好。 ③没有引发水土流失。	定期对变电站及周边绿化进行养护	变电站内植被长势良好
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	①生活污水纳入当地生活污水处理系统处理； ②施工废水经混凝沉淀后回用于施工工艺。 ③做好施工场地拦挡措施。	未发生乱排施工废水情况	生活污水经埋式污水处理装置处理后，回用站内绿化，不外排，站内绿化面积约 1133m ²	不会对周围水环境产生影响
地下水及土壤环境	无	无	无	无
声环境	①设置实体围墙。 ②选用低噪声设备和工艺 ③限制作业时间和夜间施工	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中规定的环境噪声排放限值要求，未引发环保投诉。	①设备选型在符合国家噪声标准的基础上，优先选择低噪声设备； ②变电站设置实体围墙； ③变压器设置减震装置； ④合理布置总平面图，主要噪声源远离围墙。 ⑤进一步优化架空线路架设高度。	①变电站设置实体围墙； ②变电站厂界噪声满足 1 类功能区排放要求；架空线路沿线满足 1 类声环境功能区要求。
振动	无	无	无	无

大气环境	<p>(1) 使用商品混凝土。</p> <p>(2) 车辆运输防遗撒。</p> <p>(3) 临时土方集中覆盖, 定期洒水。</p> <p>(4) 施工现场设置硬质、连续的封闭围挡。</p> <p>(5) 施工信息公示。</p> <p>(6) 合理安排工期。</p> <p>(7) 使用符合国家排放标准的机械及车辆, 加强保养。</p>	<p>施工现场和施工道路不定期进行洒水, 变电站施工场地设置围挡, 施工扬尘得到有效的控制, 未引发环保投诉。</p>	无	无
固体废物	<p>①建筑垃圾委托住建部门定期清理;</p> <p>②生活垃圾委托环卫部门定期清运;</p> <p>③变电站施工弃土外运至受纳场, 架空线路临时弃土集中堆放, 施工结束后在塔基附近找平回填。</p>	<p>分类处置, 实现固废无害化处理, 未引发环保投诉。</p>	<p>①变电站内设置垃圾桶, 生活垃圾经收集后交由当地环卫部门统一处理。</p> <p>②废蓄电池、废变压器油交由有资质单位处置。</p> <p>③设置事故油池, 有效容积不小于25m³。</p>	<p>①变电站内设置垃圾桶, 生活垃圾经收集后交由当地环卫部门统一处理。</p> <p>②与有资质单位签订废蓄电池、废变压器油处置协议, 如有产生及时转移处理。</p> <p>③设置事故油池, 有效容积不小于25m³。</p>
电磁环境	无	无	<p>①合理布置总平面图, 主要电磁辐射源远离围墙;</p> <p>②变电站设置实体围墙。</p> <p>③进一步优化架空线路架设高度。</p>	<p>①变电站设置实体围墙;</p> <p>②变电站围墙外、线路沿线的工频电场强度 < 4000V/m、工频磁感应强度 < 100μT。</p>
环境风险	无	无	<p>①主变压器下设置储油坑, 站内设置事故油池, 储油坑通过地下管网与事故油池相连, 事故油池设置油水分离</p>	<p>①主变压器下设置储油坑, 站内设置事故油池, 储油坑通过地下管网与事故油池相</p>

			装置。 ②事故油池有效容积不小于 25m ³ 。 ③事故油池、储油坑采取有效的防渗措施	连，事故油池设置油水分离装置。 ②事故油池有效容积不小于 25m ³ 。 ③事故油池、储油坑采取有效的防渗措施
环境监测	无	无	制定环境监测计划	根据监测计划落实环境监测工作
其他	无	无	无	无

七、结论

综上所述，湛江 110 千伏三江输变电工程符合国家产业政策、电网规划、当地城乡规划，符合《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》（湛府〔2021〕30 号）要求，项目选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）要求。

在切实落实项目可研报告和本报告表提出的污染防治措施、生态保护措施前提下，本工程产生的污染物能够达标排放，对周围环境的影响可控制在国家标准限值内，对生态造成的影响可接受。

因此，本项目的建设从环保角度而言是可行的。

湛江 110 千伏三江输变电工程

电磁环境影响专题评价

1 前言

本项目为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 B 的要求，需设置电磁环境影响专题评价。

2 编制依据

2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修改施行）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- (5) 《广东省环境保护条例》（2018 年 11 月 29 日修正）；
- (6) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（2015 年 1 月 13 日）。

2.2 技术导则、规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）。

2.3 其他相关文件

《湛江 110 千伏三江输变电工程可行性研究报告》（广东天联电力设计有限公司）；

3 建设规模及内容

本项目主体工程包含变电站和送出线路，主要建设内容如下表。

表 3-1 工程建设规模一览表

序号	项目	建设规模
1	变电站	新建 110 千伏三江变电站，本期建设 2×20MVA 主变容量，变电站采用半户内布置，

		主变户外
2	送出线路	解口吴川~长歧 110kV 单回线路进本站，形成三江站至长歧站和吴川站各 1 回，新建双回路架空线路路径长约 2×0.35km，新建单回路架空线路路径长约 1×(0.182+0.118) km

4 评价标准

《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT。

5 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的电磁环境影响评价工作等级见下表。

表 5-1 本工程电磁环境影响评价等级

电压等级	类型	条件	评价工作等级
110kV	变电站	户外式	二级
	输电线路	边导线地面投影两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线路	三级

6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见下表。

表 6-1 本工程电场环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	变电站：围墙外 30m
		架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m

7 环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），并结合现场查勘，本工程评价区域无电磁环境保护目标。

8 电磁环境现状评价

我院技术人员于 2022 年 11 月 16 日，对本工程的工频电磁场现状进行了监测。检测报告见附件 4。

(1) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

(2) 测量仪器

名称：SEM-600（主机）+LF-04（探头）综合电磁场测量仪（用于工频电磁场测量）

生产厂家：森馥

仪器编号：D-1110+I-1486

检定单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

证书编号：WWD202001770

检定有效期限：2022年11月22日

(3) 测量期间气象状况、工况

监测期间气象条件见下表。

表 8-1 监测期间气象条件

日期	天气情况	气温（℃）	湿度（%）	风速（m/s）
2022 年 11 月 16 日	多云	24-28	60-66	1.6-2.4

(4) 测量点位

共布设 6 个点位，测量布点图见附图 6。

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013），对拟建站址和线路周围进行工频电场和磁感应强度背景监测。本项目拟建变电站电磁环境评价范围内不存在保护目标，本次“1#~4#”点位布点沿站址围墙四周均匀布点，主要反映拟建变电站四周环境的电磁环境现状；本次“5#~6#”点位布点反映拟建架空线路段的电磁环境现状。本工程工频电场强度、磁感应强度布点覆盖工程典型线位，沿线路路径均匀布点，兼顾环境特征及各子工程的代表性。

(5) 测量结果

拟建项目环境测量点工频电场、工频磁场测量结果见下表。

表 8-2 电磁环境现状测量结果

序号	测点描述	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	备注
----	------	-------------	-------------	----

1#	拟建 110kV 三江站东侧	0.18	3.7×10^{-2}	/
2#	拟建 110kV 三江站南侧	0.20	3.5×10^{-2}	/
3#	拟建 110kV 三江站西侧	0.19	3.9×10^{-2}	/
4#	拟建 110kV 三江站北侧	0.19	3.8×10^{-2}	/
5#	测量点①	0.18	3.8×10^{-2}	/
6#	测量点②	0.19	3.7×10^{-2}	/

由以上测量结果可知，在评价范围内：

①拟建变电站四周的工频电场强度检测值范围为 0.18V/m~0.20V/m，工频磁感应强度检测值范围为 $3.5 \times 10^{-2} \mu\text{T} \sim 3.9 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ；②拟建线路沿线的工频电场强度检测值范围为 0.18V/m~0.19V/m，工频磁感应强度检测值范围为 $3.7 \times 10^{-2} \mu\text{T} \sim 3.8 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ 。

(6) 电磁环境现状评价结论

本工程的评价范围内，变电站四周、线路沿线的电磁环境现状测量结果均满足《电场环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μT 。

9 电磁环境影响预测评价

本专题分别对新建 110kV 三江变电站、新建 110kV 架空送出线路工程的电磁环境影响进行预测和评价。

9.1 新建变电站

9.1.1 评价方法

变电站建成投运后，由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电场、工频磁场难于用模式进行理论计算，因此本项目采用类比方法进行电磁环境影响评价。

9.1.2 类比对象选取原则

进行变电站的电磁环境类比分析，从严格意义讲，具有完全相同的主设备配置和布置情况是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，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，就是变电站的电压等级、主变规模及布置方式。

9.1.3 类比对象

根据上述类比原则，选定已运行的汕头 110kV 永合变电站作为类比预测对象，有关情况如下表所示。

表 9-1 主要技术指标对照表

名称 主要指标	拟建变电站	汕头 110kV 永合变电站
电压等级	110kV	110kV
主变容量	2×20MVA（本期）	50+40MVA（测量时）
布置形式	GIS 设备户内，主变户外	户外式
110kV 出线规模	2 回（本期）	2 回（测量时）

由于上表可知，目前拟建的 110kV 三江变电站与 110kV 永合变电站的电压等级、主变规模、布置形式等指标基本一致，均为主变户外，且永合变电站主变容量大于本项目主变容量。因此，以汕头 110kV 永合变电站作为类比对象对本项目电磁环境影响进行预测与评价，能够反映 110kV 三江变电站运行后的电磁环境影响，是可行的。

9.1.4 类比测量

工频电场强度、工频磁感应强度：监测点位布设在 110kV 永合变电站四周及环境保护目标，详见下图 9-1。



图 9-1 110kV 永合变电站监测布置图

9.1.5 类比监测变电站的运行工况及类比监测结果

110kV 永合变电站在进行监测时，2 台主变均处于正常运行状态，类比对象 110kV 永合变电站运行工况见表 9-2，类比监测期间气象条件见表 9-3，电磁环境监测结果见表 9-4，监测数据引用于汕头 110kV 永合站扩建第二台主变工程建设项目竣工环境保护验收调查表。

表 9-2 110kV 永合变电站监测期间主变运行工况

项目	电流 (A)	电压 (kV)	有功功率(MW)
#1 主变	30.5	110.6	7.1
#2 主变	10.1	110.2	1.1

表 9-3 110kV 永合变电站监测期间气象条件

项目	2020 年 1 月 16 日
天气状况	晴
气 温	17-20℃
湿 度	72-77%
最大风速	0.1-0.4m/s

表 9-4 110kV 永合变电站工频电场、工频磁感应强度监测结果

测点 编号	监测点位描述	电场强度平均值 (V/m)	磁感应强度平均值 (μ T)
1	110kV 永合变电站东侧围墙外 5m	1.9	0.028
2	110kV 永合变电站南侧围墙外 5m	32.8	0.030
3	110kV 永合变电站西侧围墙外 5m	7.3	0.022
4	110kV 永合变电站北侧围墙外 5m	1.7	0.024
5	沙场	17.8	0.026
6	鑫隆铁场 (废品收购站)	1.9	0.025
变电站断面监测 (由于地理条件受限, 变电站南侧断面监测至 35m 处)			
7	110kV 永合变电站南侧围墙外 5m	32.8	0.030
8	110kV 永合变电站南侧围墙外 10m	35.0	0.027
9	110kV 永合变电站南侧围墙外 15m	26.7	0.026
10	110kV 永合变电站南侧围墙外 20m	19.3	0.025
11	110kV 永合变电站南侧围墙外 25m	9.0	0.024
12	110kV 永合变电站南侧围墙外 30m	6.8	0.024
13	110kV 永合变电站南侧围墙外 35m	6.2	0.023

注: 检测报告见附件 5。

由表 9-4 可知, 110kV 永合变电站四周的监测结果, 工频电场强度 1.7-32.8V/m、工频磁感应强度 0.022-0.030 μ T; 环境敏感目标监测结果, 工频电场强度 1.9-17.8V/m、工频磁感应强度 0.025-0.026 μ T; 变电站南侧围墙外断面监测结果, 工频电场强度 6.2-35.0V/m、工频磁感应强度 0.023-0.030 μ T, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值的要求, 即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

9.1.6 电磁环境影响评价

通过类比监测可以预测, 本变电站投产后, 围墙外产生的工频电磁环境影响满足《电

磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）。

9.2 架空线路电磁环境影响预测评价

本工程架空线路电磁环境评价工程等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），采取模式计算方式进行预测评价。

9.2.1 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中的附录 C、D 进行预测。

9.2.2 等效电荷计算理论

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上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

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 ——各导线的点位系数组成的 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。

(b) 有等效电荷产生的电场强度的计算

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；

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。

(c) 空间磁感应强度的计算

导线下方 A 点处的磁感应强度为：

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

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。

9.2.3 参数选取

为考虑线路对周围环境的最大影响，选取导线最大弧垂处的横截面进行计算，本次计算的是垂直于线路的截面上工频感应电磁场的空间分布。

本次架线型式有同塔双回路和单回路两种。但采用的塔型均为双回路直线塔，因此本工程以同塔双回进行预测。

评价线路段参数选取如表 9-5 所示。

表 9-5 线路预测参数表

线路	湛江 110 千伏三江输变电工程
采用导线型号	JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线
线路回路数	双回
导线计算截面	338.99mm ²
外径	23.90mm
导线排列方式	正相序
经济输电电流	631A
杆塔型	SJD935
呼称高	24m
导线对地距离(最大弧垂点)	18m

9.2.4 架空线路电磁环境理论计算

在输电线路的截面上建立平面坐标系(E)，以截面与线路中心的交点到地面的垂足作为坐标系的原点，X 为水平方向、Y 为垂直方向，单位为 m。计算在坐标上的工频电场、

磁感应强度水平，如下各图。

本工程架空线路在最大弧垂处的横截面上建立的直角坐标系见图9-2。

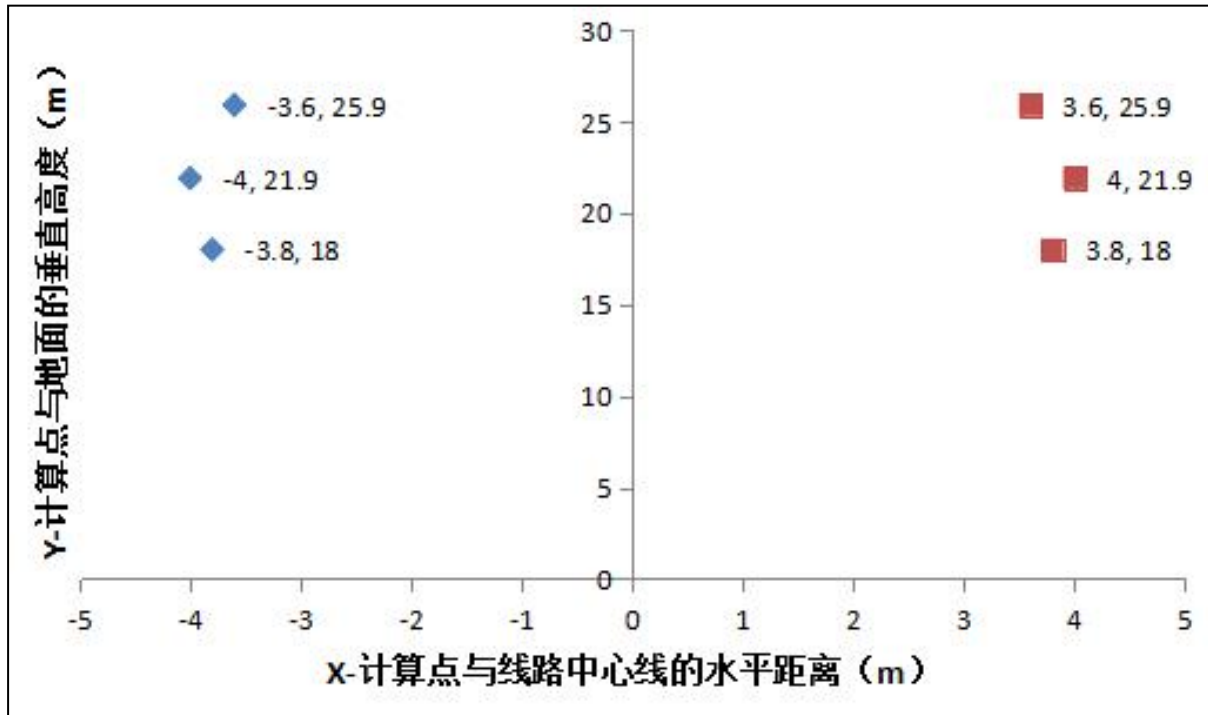


图 9-2 工频电场、工频磁场预测建立的直角坐标系

9.2.4.1 工频电场、工频磁场空间分布

(1) 工频电场强度

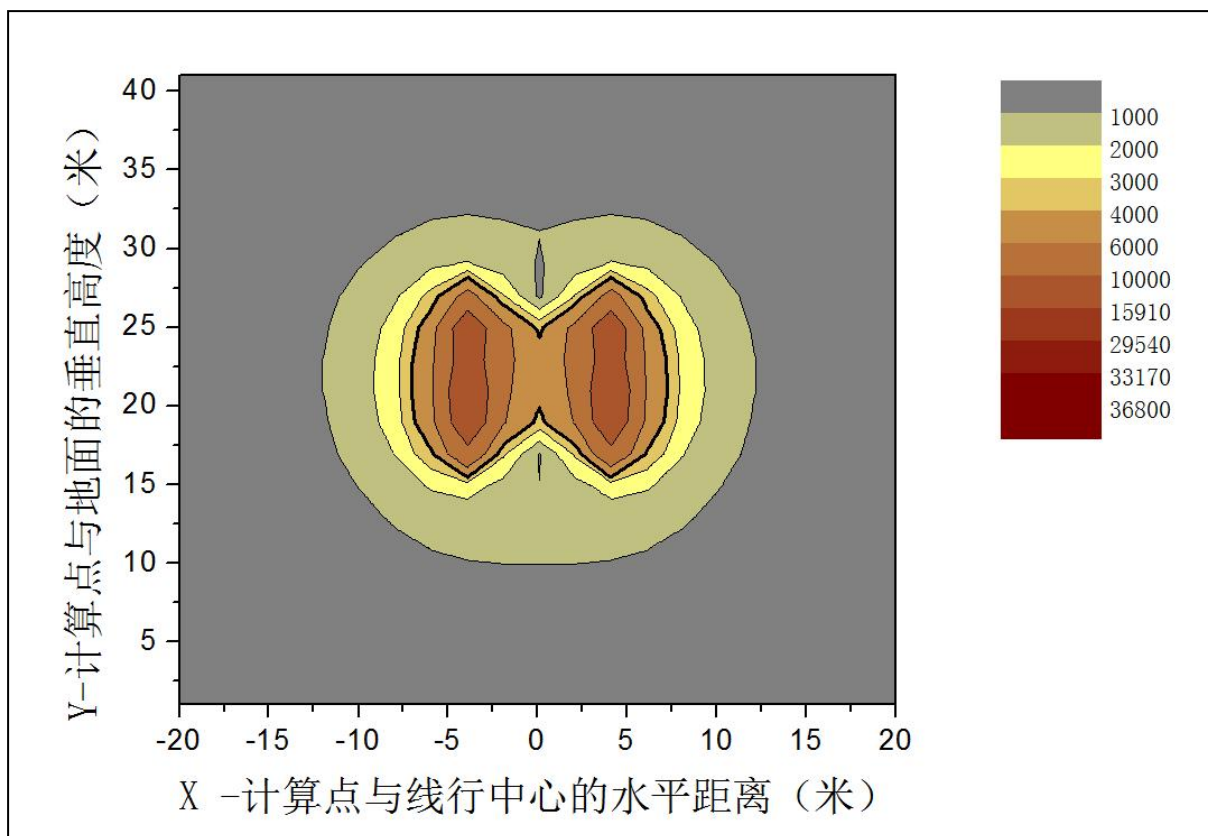


图9-3 输电线路工频电场强度空间分布 (电场单位为V/m)

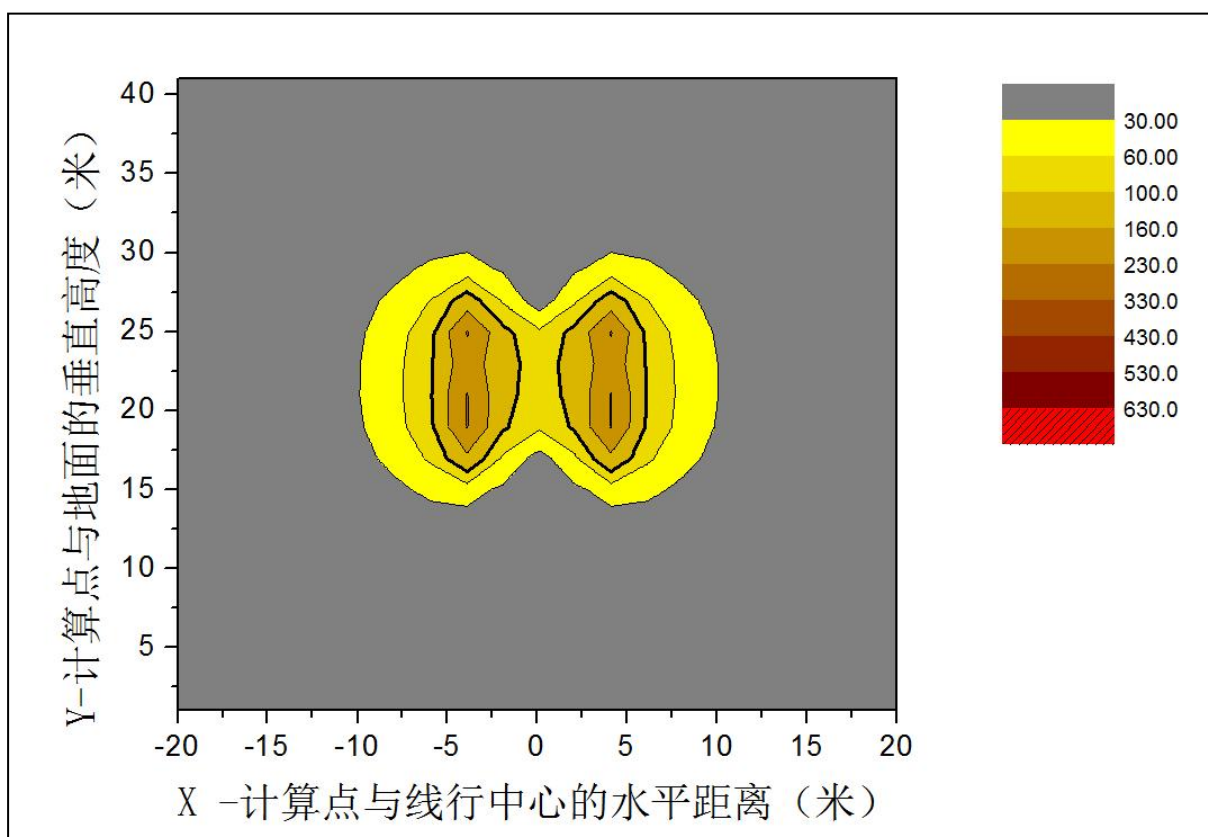


图9-4 输电线路工频磁场强度空间分布图 (磁场单位为 μT)

9.2.4.2 工频电场、工频磁场预测结果

拟建输电线路在评价范围内，离地1.5m处产生的工频电场强度、工频磁感应强度如表9-6所示。工频电场预测结果衰减趋势图见图9-5，工频磁场预测结果衰减趋势图见图9-6。

表 9-6 双回导线对地 18m 时工频电场、磁感应强度预测值

距线路边导线距离 (m)	距线路中心线距离 (m)	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μ T
-30	-34	41	1.5
-29	-33	39	1.6
-28	-32	36	1.7
-27	-31	33	1.8
-26	-30	31	1.8
-25	-29	28	1.9
-24	-28	27	2.0
-23	-27	27	2.1
-22	-26	30	2.2
-21	-25	35	2.3
-20	-24	44	2.4
-19	-23	55	2.5
-18	-22	68	2.7
-17	-21	84	2.8
-16	-20	102	2.9
-15	-19	122	3.0
-14	-18	145	3.2
-13	-17	170	3.3
-12	-16	198	3.5
-11	-15	228	3.6
-10	-14	260	3.8
-9	-13	294	3.9
-8	-12	329	4.1
-7	-11	366	4.2
-6	-10	403	4.4
-5	-9	440	4.5
-4	-8	477	4.7

-3	-7	511	4.8
-2	-6	543	4.9
-1	-5	572	5.0
左侧边导线下	-4	597	5.0
线路中心线左侧 3m	-3	616	5.1
线路中心线左侧 2m	-2	631	5.2
线路中心线左侧 1m	-1	640	5.2
线路中心线	0	643	5.2
线路中心线右侧 1m	1	640	5.2
线路中心线右侧 2m	2	631	5.2
线路中心线右侧 3m	3	616	5.1
右侧边导线下	4	597	5.0
1	5	572	5.0
2	6	543	4.9
3	7	511	4.8
4	8	477	4.7
5	9	440	4.5
6	10	403	4.4
7	11	366	4.2
8	12	329	4.1
9	13	294	3.9
10	14	260	3.8
11	15	228	3.6
12	16	198	3.5
13	17	170	3.3
14	18	145	3.2
15	19	122	3.0
16	20	102	2.9
17	21	84	2.8
18	22	68	2.7
19	23	55	2.5
20	24	44	2.4
21	25	35	2.3

22	26	30	2.2
23	27	27	2.1
24	28	27	2.0
25	29	28	1.9
26	30	31	1.8
27	31	33	1.8
28	32	36	1.7
29	33	39	1.6
30	34	41	1.5

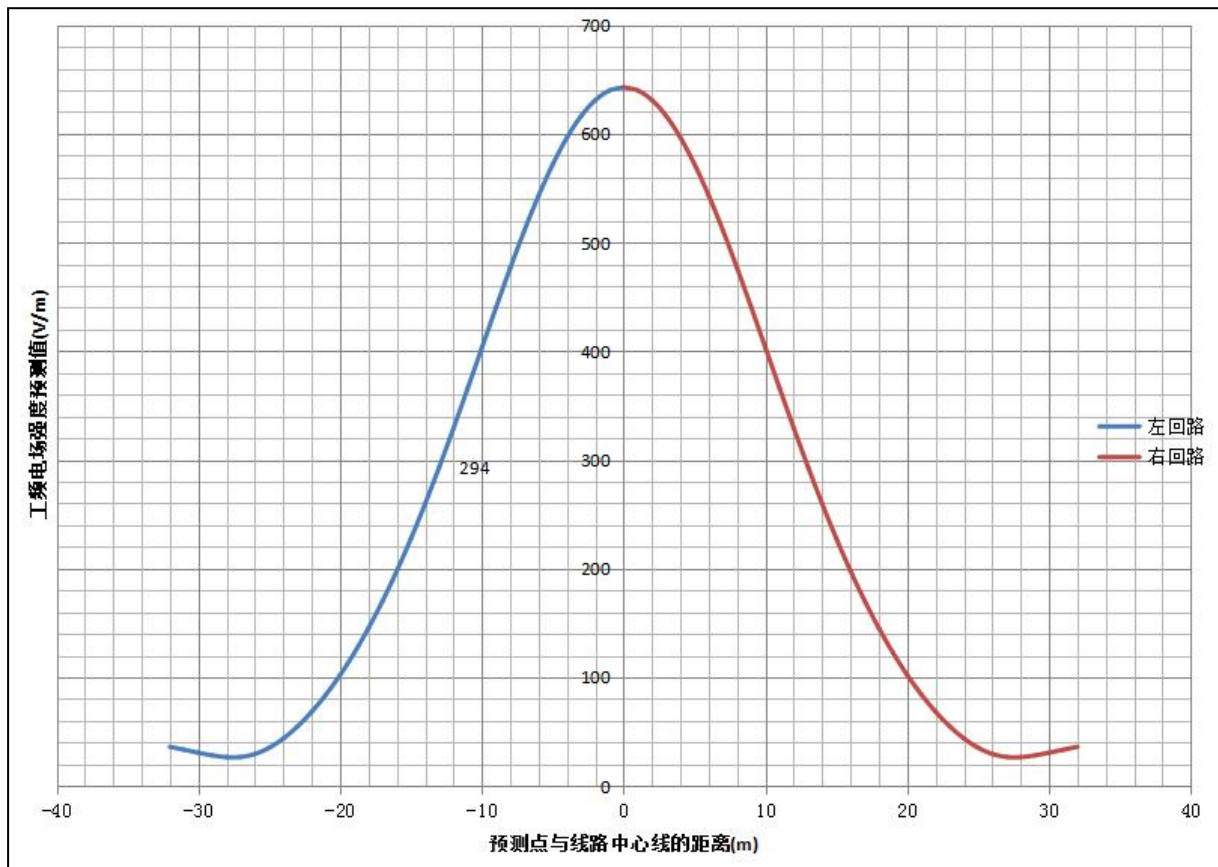


图 9-5 工频电场预测结果衰减趋势图

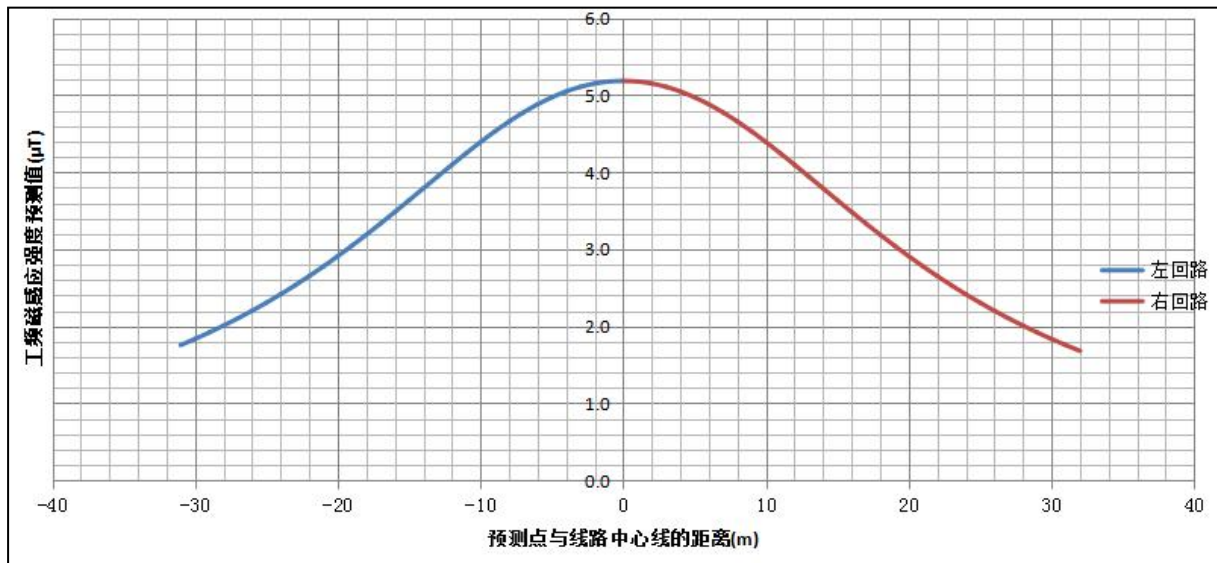


图 9-6 工频磁场预测结果衰减趋势图

根据上述图表，在本工程电磁环境影响评价范围内，可得出如下结论：

新建双回路线路，在导线最大弧垂截面对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 27V/m~643V/m，工频磁感应强度为 1.5μT~5.2μT。

9.2.5 架空线路电磁环境计算结果分析

本专题用呼称高最低的杆塔进行预测，预测结果是保守的。根据上述图表，可得出如下结论：

新建双回路线路，在导线最大弧垂截面对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 27V/m~643V/m，工频磁感应强度为 1.5μT~5.2μT。

9.2.6 工频电磁环境影响评价

本工程为新建项目，上述计算结果值不含现状值，因此需以计算结果叠加现状值作为评价量。叠加结果如下表所示。

表 9-7 架空线路建成前后工频电场、工频磁场强度变化情况

名称	预测点位置	建设前		本工程贡献值		建设后	
		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
双回架空线路	离地 1.5m	0.18~0.19	0.037~0.038	27~643	1.5~5.2	27~643	1.5~5.2

根据上表可知，在评价范围内，双回架空线路沿线的工频电磁环境水平预测值（离地 1.5m）为工频电场强度 27V/m~643V/m，工频磁感应强度 1.5μT~5.2μT，所有预测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众暴露控

制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

10 电磁环境影响分析评价结论

综上所述，本项目投运后，110kV 三江变电站围墙外、送出线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的频率为0.05kHz的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。