

JXHG-(44)2025-014

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项 目 名 称：江门新会 220 千伏锦丰输变电工程
建设单位（盖章）：广东电网有限责任公司江门供电局
编 制 日 期：二〇二五年五月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1743554771000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	5m962I		
建设项目名称	江门新会220千伏锦丰输变电工程		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	广东电网有限责任公司江门供电局		
统一社会信用代码	9144070361774339XT		
法定代表人 (签章)	杨亮		
主要负责人 (签字)	岑俊		
直接负责的主管人员 (签字)	陶可		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	江西省地质局实验测试中心		
统一社会信用代码	12360000858266387A		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
姚志刚	08353643507360087	BH014078	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	
姚志刚	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、结论	BH014078	
缪棋林	生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、电磁环境影响专项评价	BH072283	

建设项目环境影响报告书（表）

编制情况承诺书

本单位江西省地质局实验测试大队（统一社会信用代码12360000858266387A）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的江门新会 220 千伏锦丰输变电工程项目环境影响报告表基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告表的编制主持人为姚志刚（环境影响评价工程师执业资格证书管理号08353643507360087，信用编号BH014078），主要编制人员包括姚志刚（信用编号BH014078）、缪棋林（信用编号BH072283）（依次全部列出）等 2 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：江西省地质局实验测试大队

2025 年 3 月 27 日



广东省投资项目代码

项目代码：2310440705-60-01-343262

项目名称：江门新会220千伏锦丰输变电工程

审核类型：核准

项目类型：基本建设项目

行业类型：电力供应【D4420】

建设地点：江门市新会区罗坑镇、司前镇、大泽镇、双水镇

项目单位：广东电网有限责任公司江门供电局

统一社会信用代码：9144070361774339XT



守信承诺

本人受项目申请单位委托，办理投资项目登记（申请项目代码）手续，本人及项目申请单位已了解有关法律法规及产业政策，确认拟建项目符合法律法规、产业政策等要求，不属于禁止建设范围。本人及项目申请单位承诺：遵循诚信和规范原则，依法履行投资项目信息告知义务，保证所填报的投资项目信息真实、完整、准确，并对填报的项目信息内容和提交资料的真实性、合法性、准确性、完整性负责。

项目单位应当通过在线平台如实、及时报送项目开工建设、建设进度、竣工等建设实施基本信息。项目单位应项目开工前，项目单位应当登陆在线平台报备项目开工基本信息。项目开工后，项目单位应当按年度在线报备项目建设动态进度基本信息。项目竣工验收后，项目单位应当在线报备项目竣工基本信息。

说明：

1. 通过平台首页“赋码进度查询”功能，输入回执号和验证码，可查询项目赋码进度，也可以通过扫描以上二维码查询赋码进度；
2. 赋码机关将于1个工作日内完成赋码，赋码结果将通过短信告知；
3. 赋码通过后可通过工作台打印项目代码回执。
4. 附页为参建单位列表。

声 明

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办(2013)103号）、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），特对环境影响文件（公开版）作出如下声明：

我单位提供的江门新会 220 千伏锦丰输变电工程（公开版）（项目环评文件名称）不含国家秘密、商业秘密和个人隐私，同意按照相关规定予以公开。

建设单位（盖章）

环评单位（盖章）

联系人（签

联系电话：

时间： 2025 年 5 月 26 日

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	16
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	46
四、生态环境影响分析	63
五、主要生态环境保护措施	91
六、生态环境保护措施监督检查清单	100
七、结论	108

注释

附图

- 附图 1 本工程项目地理位置图
- 附图 2 江门新会 220kV 锦丰变电站总平面布置图
- 附图 3 线路路径图
- 附图 4 架空线路塔型一览图
- 附图 5 本工程与生态保护红线位置关系图
- 附图 6 本工程与新会区声环境功能区划位置关系图
- 附图 7 本工程与江门市环境空气功能区划位置关系图
- 附图 8 环境保护设施措施设计图
- 附图 9 本工程线路塔基及电缆沟生态保护措施图
- 附图 10 江门新会 220 千伏锦丰输变电工程监测布点示意图
- 附图 11 江门新会 220 千伏锦丰输变电工程敏感目标位置关系图
- 附图 12 本工程 220kV 线路接线示意图
- 附图 13 本工程 110kV 线路接线示意图

附件

- 附件 1: 委托书
- 附件 2: 可研报告批复
- 附件 3: 新会区自然资源局选址选线规划意见的复函
- 附件 4: 江门市生态环境局新会分局选址选线相关意见的复函
- 附件 5: 新会区文化广电旅游体育局相关意见的复函
- 附件 6: 新会区农业农村局相关意见复函
- 附件 7: 前期工程环保手续
- 附件 8: 变电站电类比监测报告
- 附件 9: 线路噪声类比监测报告
- 附件 10: 电缆线路类比监测报告
- 附件 11: 建设项目用地预审与选址意见书
- 附件 12: 现状监测报告

一、建设项目基本情况

建设项目名称	江门新会 220 千伏锦丰输变电工程		
项目代码	2310-440705-60-01-343262		
建设单位联系人	陶**	联系方式	182*****05
建设地点	站址：广东省江门市新会区罗坑镇 线路：广东省江门市新会区罗坑镇、司前镇、大泽镇、双水镇境内		
地理坐标	站址中心	E: 112 度 54 分***秒, N: 22 度 26 分***秒	
	线路	220kV 锦丰至能达线路工程: 起点: E: 112 度 54 分***秒, N: 22 度 26 分***秒 终点: E: 112 度 54 分***秒, N: 22 度 23 分***秒 220kV 铜鼓 A 厂至锦丰线路工程: 起点: E: 112 度 54 分***秒, N: 22 度 26 分***秒 终点: E: 112 度 53 分***秒, N: 22 度 25 分***秒 220kV 锦丰至新会线路工程: 起点: E: 112 度 54 分***秒, N: 22 度 26 分***秒 终点: E: 112 度 59 分***秒, N: 22 度 30 分***秒 110kV 锦丰至龙湾线路工程: 起点: E: 112 度 54 分***秒, N: 22 度 26 分***秒 终点: E: 112 度 54 分***秒, N: 22 度 25 分***秒 110kV 能牛线改造工程: 起点: E: 112 度 55 分***秒, N: 22 度 25 分***秒 终点: E: 112 度 54 分***秒, N: 22 度 25 分***秒 110kV 锦丰至罗坑线路工程: 起点: E: 112 度 54 分***秒, N: 22 度 26 分***秒 终点: E: 112 度 55 分***秒, N: 22 度 27 分***秒 110kV 锦丰至天亭线路工程: 起点: E: 112 度 54 分***秒, N: 22 度 25 分***秒 终点: E: 112 度 55 分***秒, N: 22 度 25 分***秒 110kV 锦丰至小冈线路工程: 起点: E: 112 度 54 分***秒, N: 22 度 26 分***秒 终点: E: 112 度 55 分***秒, N: 22 度 27 分***秒	
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海） 面积（m ² ）/长度（km）	总用地面积：77291.3m ² 220kV 线路长： 2×7.3km+1×2.9km+2×25.7km 110kV 线路长： 1×3.6km+2×1.66km+1×2.5km+1×4.95km 拆除线路长：2×0.3km+1×15.8km+1×0.9km+1×0.9km+2

			×0.5km+1×1.2km+2×0.4km+1×0.06km
建设性质	☒ 新建（迁建） ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	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（%）	0.40	施工工期	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	专题1：江门新会220千伏锦丰输变电工程电磁环境影响专项评价 设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“附录B输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”，输变电项目应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。本项目为输变电工程，故设置电磁环境影响专项评价。		
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	一、产业政策符合性分析 本工程属于输变电工程建设项目，依据2023年12月27日国家发展改革委令第7号公布《产业结构调整指导目录（2024年本）》可知，本项目属于名录中所列“鼓励类”中的“四、电力-2. 电力基础设施建设-电网改造与建设”类项目，故本项目的建设符合国家现行产业政策。 二、与《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）相符性分析 1、生态保护红线		

其他符合性分析	全省陆域生态保护红线面积 36194.35km², 占全省陆域国土面积的 20.13%; 一般生态空间面积 27741.66 km², 占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 km², 占全省管辖海域面积的 25.49%。 本项目不涉及生态保护红线, 与生态保护红线要求不冲突。 2、环境质量底线 全省水环境质量持续改善, 国考、省考断面优良水质比例稳步提升, 全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行, PM_{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值 (25 微克/立方米), 臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好, 土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。 本项目属于电力基础设施建设, 不属于排污性项目。项目营运期产生的污染因素主要为工频电场强度、工频磁感应强度、噪声等, 根据预测分析, 工程在运行过程中产生的工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2008) 标准限值要求, 变电站产生的噪声满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求, 变电站运行期间站内值守人员产生的生活污水经处理后用于站内绿化, 不外排。因此, 本项目营运期间不会明显影响周围环境, 项目建设满足环境质量底线要求。 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, 仅变电站站址及输电线路塔基占用少量土地为永久用地, 对资源消耗较少。 4、生态环境准入清单 生态环境准入清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线, 以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。 《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》在生态环境准入清单体系中的环境管控单元总体管控要求中, 提出的环境管控单元分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类, 本工程涉及重点管控单元, 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。本项目
---------	--

其他符合性分析	属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》可知，本项目属于名录中所列“鼓励类”中的“四、电力-2. 电力基础设施建设-电网改造与建设”类项目，不属于国家明令禁止建设的负面清单建设项目。 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，不涉及生态环境准入清单的问题。因此，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。 综上所述，本项目建设符合粤府〔2020〕71号“三线一单”的要求。 三、与江门市“三线一单”符合性分析 根据江门市人民政府印发的《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》（江府〔2021〕9号），本项目与“三线一单”符合性分析如下： 1、生态保护红线 本项目位于江门市新会区罗坑镇、司前镇、大泽镇、双水镇境内，项目所在区域不涉及江门市陆域生态保护红线、海域生态保护红线，项目建设符合生态保护红线要求，项目与江门市生态保护红线位置关系见附图5。 2、环境质量底线 根据现场调查监测数据分析可知，本工程所在区域声环境质量能够满足相应的声环境功能区标准限值要求；工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值。 根据环境影响评价章节和《电磁环境影响评价专题》的分析结论，项目施工期产生的废气、废水、噪声、固体废弃物及营运期产生的工频电场、工频磁场、噪声及固体废物等经采取相应处理措施后，对项目周边的大气环境、水环境、声环境、电磁环境影响很小，不会改变项目所在区域的环境质量功能，因此本项目建设符合环境质量底线要求。 3、资源利用上线 本项目为输变电工程，属于电力基础设施，运行期间为用户提供电能，无能源消耗，工程运行过程中消耗少量生活用水，消耗水资源很少，仅占用少量能够得到供应保障的土地资源，本项目变电站规划用地性质为供电用地，本工程用地已取得江门市新会区自然资源局下发的建设项目用地预审与选址意见书，与资源利用上线要求不冲突。
---------	--

其他符合性分析	4、生态环境准入清单 根据《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知（江府〔2021〕9号）》，经查询广东省生态环境分区管控信息平台，本项目涉及 ZH44070520005 新会区重点管控单元 2、ZH44070530003 新会区一般管控单元 3、ZH44070510003 新会区优先保护单元 2，相符性分析见下表 1-1。 表 1-1 本工程与《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》相符性分析一览表			
	管控维度	管控要求	工程情况	符合性
	一、ZH44070520005 新会区重点管控单元 2			
	区域布局管控	1-1.【生态/禁止类】该单元生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。法律法规规定允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照有关规定办理用地用海用岛审批。 1-2.【生态/综合类】单元内广东圭峰山国家森林公园按《国家级自然公园管理办法（试行）》规定执行。 1-3.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及新会区潭江饮用水水源保护区一级、二级保护区。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，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；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，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 1-4.【大气/禁止类】大气环境优先保护区，环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。 1-5.【土壤/限制类】新、改、扩建重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。 1-6.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。 1-7.【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设，应当服从河道整治规划和航道整治规划。	1-1.本项目不涉及生态保护红线及自然保护区。 1-2.本项目不涉及东圭峰山国家森林公园。 1-3.本项目不涉及饮用水水源保护区。 1-4.本项目运行期间无大气污染物产生排放。 1-5.本项目不涉及重金属污染。 1-6.本项目不涉及。 1-7.本项目不涉及	符合
	能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新上“两高”项目能效水平达到国内先进水平，“十四五”时期严格合理控制煤炭消费增长。 2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。 2-3.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。 2-4.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	2-1.本项目不涉及能源使用和消耗，不属于“两高”项目。 2-2.本项目不涉及。 2-3.本项目为输变电工程，施工期用水较少，营运期变电站仅 1 名值守人员用水量较少，不会突破当地水资源利用上线。 2-4.本工程用地已取	符合

其他符合性分析			得江门市新会区自然资源局选址选线意见的复函,同意本工程选址。	
	污染物排放管控	3-1.【大气/限制类】纺织印染行业应重点加强印染和染整精加工工序 VOCs 排放控制,加强定型机废气、印花废气治理。 3-2.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内,强化区域内制漆、材料、皮革、纺织企业 VOCs 排放达标监管,引导工业项目聚集发展。 3-3.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥,以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	3-1.本项目不涉及。 3-2.本项目不涉及。 3-3.本项目不涉及。	符合
	环境风险防控	4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案,报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时,企业事业单位应当立即采取措施处理,及时通报可能受到危害的单位和居民,并向生态环境主管部门和有关部门报告。 4-2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时,变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的,由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。 4-3.【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置,依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。	4-1.本工程在该管控单元内均为架空线路,营运期间不会发生突发环境事件。 4-2.本项目不涉及。 4-3.本项目不涉及。	符合
	二、ZH44070530003 新会区一般管控单元 3			
	区域布局管控	1-1.【生态/禁止类】该单元生态保护红线内自然保护区核心保护区外,禁止开发性、生产性建设活动,在符合法律法规的前提下,仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域,依照法律法规执行。法律法规规定允许的有限人为活动之外,确需占用生态保护红线的国家重大项目,按照有关规定办理用地用海用岛审批。 1-2.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及新会区潭江、长坑水库、龙门水库饮用水水源保护区一级、二级保护区。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,已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭;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,已建成的排放污染物的建设项目,由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 1-3.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。 1-4.【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设,应当服从河道整治规划和航道整治规划。	1-1.本项目不涉及生态保护红线及自然保护区。 1-2.本项目不涉及饮用水水源保护区。 1-3.本项目不属于畜禽养殖业。 1-4.本项目不涉及。	符合
	能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”,新上“两高”项目能效水平达到国内先进水平,“十四五”时期严格合理控制煤炭消费增长。 2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。 2-3.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针,实行最严格水资源管理制度。 2-4.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地,落实单位土	2-1.本项目不涉及能源使用和消耗,不属于“两高”项目。 2-2.本项目不涉及。 2-3.本项目为输变电工程,施工期用水较少,营运期变电站仅 1 名值守人员用水	符合

其他符合性分析		地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	量较少，不会突破当地水资源利用上线。 2-4.本工程用地已取得江门市新会区自然资源局选址选线意见的复函，同意本工程选址。	
	污染物排放管控	3-1.【大气/限制类】纺织印染行业应重点加强印染和染整精加工工序 VOCs 排放控制，加强定型机废气、印花废气治理。 3-2.【大气/限制类】强化区域内皮革、纺织企业 VOCs 排放达标监管，引导工业项目聚集发展。 3-3.【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区：严格限制新建使用高 VOCs 原辅材料项目，大力推进低 VOCs 含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施 VOCs 重点企业分级管控。 3-4.【水/限制类】单元内新建、扩建制革行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量替代。制革行业应实施铬减量技术技术改造，有效降低污水中重金属浓度。 3-5.【水/综合类】推行制革等重点涉水行业企业废水厂区输送明管化，实行水质和视频双监管，加强企业雨污分流、清污分流。 3-6.【水/鼓励引导类】区域印染行业应实施低排水染整工艺改造，鼓励纺织印染等高耗水行业实施绿色化升级改造和废水深度处理回用，依法全面推行清洁生产审核。 3-7.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	3-1.本项目不涉及。 3-2.本项目不涉及。 3-3.本项目不涉及。 3-4.本项目不属于制革行业。 3-5.本项目不涉及。 3-6.本项目不涉及。 3-7.本项目不涉及。	符合
	环境风险防控	4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。 4-2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。 4-3.【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。	4-1.建设单位整体制定有突发环境事件应急预案。变电站内设有专用主变事故油池，主变压器的漏油后通过事故油池收集，防止外排。 4-2.本项目不涉及。 4-3.本项目不涉及。	符合
	三、ZH44070510003 新会区优先保护单元 2			
	区域布局管控	1-1.【生态/禁止类】该单元生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。法律法规规定允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照有关规定办理用地用海用岛审批。 1-2.【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功	1-1.本项目不涉及生态保护红线及自然保护区。 1-2.本项目在该管控单元内一般生态空间为变电站站内间隔扩建，不新增用地，对生态系统水源涵养功能无影响。 1-3.本项目不涉及古兜山地方级自然保护区。 1-4.本项目不涉及。 1-5.本项目不涉及饮	符合

其他符合性分析		能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。 1-3.【生态/综合类】单元内江门古兜山地方级自然保护区按《中华人民共和国自然保护区条例》及其他相关法律法规实施管理。 1-4.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及万亩水库、大营盘水库、龙门水库、东方红水库饮用水水源保护区一级、二级保护区。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，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；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，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 1-5.【大气/禁止类】大气环境优先保护区，环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。 1-6.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。	用水水源保护区。 1-6.本项目为输变电工程，不属于畜禽养殖业项目。	
	能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。 2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。 2-3.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	2-1.本项目不涉及能源使用和消耗，不属于“两高”项目。 2-2.本项目不涉及。 2-3.本项目在该管控单元内为变电站内间隔扩建，不涉及新增用地。	符合
	污染物排放管控	3-1.【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区：严格限制新建使用高 VOCs 原辅材料项目，大力推进低 VOCs 含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施 VOCs 重点企业分级管控。 3-2.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内，强化区域内制漆、材料、皮革、纺织企业 VOCs 排放达标监管，引导工业项目聚集发展。 3-3.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	3-1.本项目不涉及。 3-2.本项目不涉及。 3-3.本项目不涉及。	符合
	环境风险防控	4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。 4-2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。	4-1.建设单位整体制定有突发环境事件应急预案。间隔扩建变电站内设有专用主变事故油池，主变压器的漏油后通过事故油池收集，防止外排。 4-2.本项目不涉及。	符合
	综合上述，本工程与江门市“三线一单”生态环境分区管控要求相符。			

其他符合性 分析	图 1-1 本工程与江门市“三线一单”位置关系图（一）

其他符合性分析	图 1-2 本工程与江门市“三线一单”位置关系图（二） 四、与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析 根据广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知（粤环〔2021〕10 号），《广东省生态环境保护“十四五”规划》目标为生态环境持续改善、绿色低碳发展水平明显提升、环境风险得到有效防控、生态系统质量和稳定性显著提升。本项目与规划中相关要求分析如下： 1、持续推进饮用水水源地“划、立、治” 强化水源地空间管控，严格限制饮用水水源汇水区内不利于水源保护的土地利用变更。 本项目不涉及饮用水源保护区，符合水源地空间管控要求。 2、深入推进水污染减排 推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理，推进省级以上工业园区“污水零直排区”创建。 本项目为输变电项目，不属于工业类项目，运营期不产生工业废水，少量

其他符合性分析	生活污水经站内生活污水处理后用于站内绿化，不外排。 3、严格保护重要自然生态空间 落实国土空间规划用途管制，强化自然生态空间保护，以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线。生态保护红线内的自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线之外的一般生态空间，在不影响主导生态功能的前提下，可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、城市基础设施建设、村庄建设等人为活动。 本项目为输变电项目，不属于工业和城镇建设项目，且项目不涉及生态保护红线。 因此，项目建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》中相关要求。 五、与《江门市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析 该规划的主要目标为：展望 2035 年，绿色生产生活方式总体形成，碳排放率先达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽江门基本建成，人与自然和谐共生现代化基本实现。生态环境质量显著改善，生态环境保护管理制度健全高效，生态环境治理体系和治理能力现代化基本实现。到 2025 年，生态环境质量持续提升，生态系统服务功能稳步增强，生态环境风险得到全面管控，全市绿色低碳的生产、生活方式初步建立，绿色发展格局基本形成，区域协调发展水平显著提升，国家生态文明建设示范市创建工作深入推进，成为全省绿色发展典范。 ——生态环境持续改善。环境空气质量逐步改善，PM2.5 浓度保持稳定，臭氧浓度力争进入下降通道；水环境质量持续提升，水生态功能初步得到恢复，县级城市建成区黑臭水体和省考断面劣 V 类水体全面消除，市控断面基本消除劣 V 类，地下水水质与近岸海域水质保持稳定。 ——绿色低碳发展水平明显提升。国土空间开发保护格局进一步优化，单位 GDP 能耗、水耗、碳排放强度持续下降，能源资源利用效率大幅提高；主要污染物排放总量持续减少，控制在省下达的要求以内。碳排放控制步伐加快
---------	--

推进，与全省同步达峰。

——环境风险得到有效防控。土壤安全利用水平稳步提升，全市工业危险废物和县级以上医疗废物均得到安全处置，核安全监管持续加强，环境风险得到有效保障。

——生态系统质量和稳定性显著提升。重要生态空间得到有效保护，生态保护红线面积比例不减少、功能不降低、性质不改变，重点生物物种得到有效保护，生态安全格局持续巩固。

本项目属于输变电类基础设施项目，营运期无废气、工业废水产生，不属于污染型项目，其产生的电磁环境、声环境影响在采取措施后满足相关国家标准限值要求。本项目不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水源保护区等生态敏感目标，本项目与《江门市生态环境保护“十四五”规划》的总体目标相符。

六、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求符合性分析见表 1-2。

其他符合性分析

表 1-2 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

阶段	HJ1113-2020 要求	本项目落实情况	相符性分析
基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本项目环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
设计	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本工程变电站内设有贮油坑和事故油池，事故油池具有防雨、防渗措施，事故油池有效容积按《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）设计，满足贮存单台变压器最大油量 100%要求。事故油池与主变集油坑连通，确保变压器发生漏油事故后事故油能顺利进入事故油池内，不外排。	满足
	变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	变电站在设计过程中已根据周围环境及进出线情况进行	满足

其他符合性 分析			了合理布置。		
		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。	本项目不涉及饮用水水源保护区。	符合	
		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	本项目输电线路设计已因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等。	符合	
		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路设计已因地制宜合理选择塔基基础，输电线路跨越林区采用高塔跨越，减少线路走廊林木砍伐。	符合	
	施工期	总体要求	进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目不涉及自然保护区和饮用水水源保护区，工程施工将加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式。	符合
		声环境保护	在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	本项目施工期间夜间不进行施工作业。	符合
		生态环境保护	输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	施工临时用地拟永临结合，优先利用荒地、劣地。	符合
			输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	线路施工拟做好表土剥离、分类存放和回填利用。	符合
			施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	本项目施工临时道路尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路严格控制道路宽度。	符合
			施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	施工期工程机械定期保养，避免出现油料跑、冒、滴、漏对土壤和水体造成污染。	符合
			施工结束后，应及时清理施工现	本项目在施工结束后对现场	符合

其他符合性 分析			场，因地制宜进行土地功能恢复。	进行清理，做到工完、料尽、场地清，并对沿线道路进行了恢复。	
	水环境保护		在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	本工程不涉及饮用水水源保护区，本项目在施工时，将加强管理，采取相应水环境保护措施，确保水环境不受影响。	符合
			施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	施工期项目将严格禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	符合
	大气环境保护		施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	工程施工过程中将对施工范围进行围挡，施工场地定期洒水降尘，对施工物料及渣土采用密目网等苫盖。	符合
			施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	施工过程中将对临时堆土场、物料运输车辆使用篷布进行覆盖，并采取洒水降尘措施。	符合
			施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	工程施工中将对开挖土石方进行覆盖，施工场地进行定期洒水降尘。	符合
			施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	施工包装物和生活垃圾等固体废物均将定期清运处理，禁止在现场焚烧。	符合
			位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T 393 的规定。	施工扬尘按照 HJ/T 393 的规定实施。	符合
	固体废物处置		施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	工程施工过程中将严格按照相关规定对施工过程产生的土石方回填，建筑垃圾及时清运至合法建筑垃圾处置场处理，生活垃圾及时交由环卫部门处理，施工完成后做好迹地清理工作。	符合
			在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应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。	本项目在农田区域施工时采取设置围挡限制人员活动区域等措施隔离，施工结束后及时将场地清理干净，并按要求恢复原状。	符合

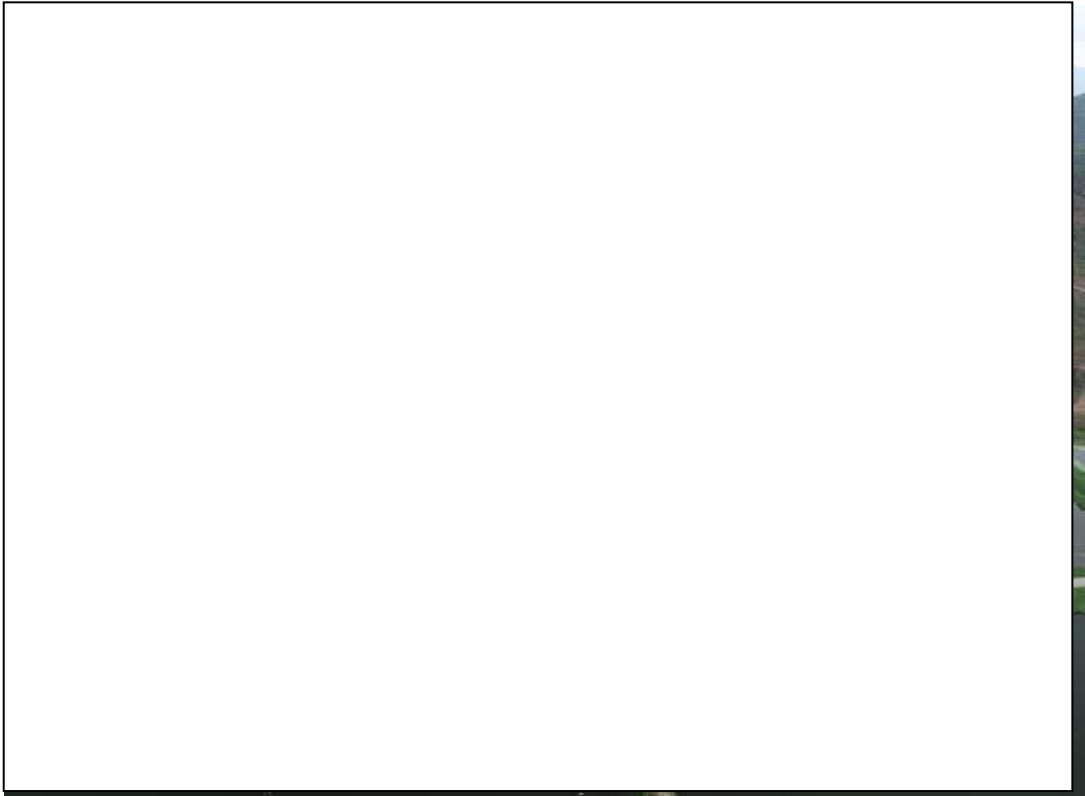
其他符合性分析	营运期	变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	严格落实该要求，变电站运行过程中产生的废矿物油和废铅酸蓄电池交由具有相应处理资质的单位进行清运处理。	满足
		针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	严格落实该要求，制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	满足
		运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	严格落实该要求，运行期间定期对事故油池进行巡查，确保事故油池无渗漏、无溢流。	满足
	综上，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关技术要求相符。			

二、建设内容

地理位置	江门新会 220 千伏锦丰变电站位于江门市新会区罗坑镇，站址中心坐标为：北纬：22 度 26 分***秒、东经：112 度 54 分***秒。220kV 新会变电站位于江门市新会区大泽镇，站址中心坐标为：北纬：22 度 30 分***秒、东经：112 度 59 分***秒。110kV 天亨站位于江门市新会区双水镇，站址中心坐标为：北纬：22 度 23 分***秒、东经：112 度 59 分***秒。110kV 罗坑站位于江门市新会区罗坑镇，站址中心坐标为：北纬：22 度 27 分***秒、东经：112 度 55 分***秒。线路工程位于江门市新会区罗坑镇、司前镇、大泽镇、双水镇境内。本工程地理位置见附图 1。																							
项目组成及规模	一、工程组成及规模 工程组成及规模情况见表2-1。 表 2-1 工程组成及规模表 <table><tr><th>工程名称</th><th>性质</th><th colspan="2">工程建设规模及概况</th></tr><tr><td rowspan="3">220 千伏锦丰变电站</td><td rowspan="3">新建</td><td>建设地点</td><td>江门市新会区罗坑镇</td></tr><tr><td>建设规模</td><td>主变规模：本期主变压器建设规模为 2×240MVA，终期规模为 4×240MVA，主变户外布置，220kV 配电装置 AIS 户外布置； 出线规模：本期新建 220kV 线路 5 回，新建 110kV 线路 5 回； 无功补偿：本期建设 10kV 无功补偿电容器组容量为：2×5×8016kVar+2×1×8000kVar</td></tr><tr><td>工程占地</td><td>变电站工程规划占地面积 35963.3m²，变电站围墙内占地面积 28700m²。</td></tr><tr><td rowspan="2">220kV 锦丰至能达线路工程</td><td>新建</td><td>建设规模</td><td>将 220kV 能达至新会线路、铜鼓 A 厂至能达线路能达侧改接入锦丰站，形成锦丰站至能达站 2 回线路： 线路自锦丰站至 220kV 能新线#38-#39（铜能线#178-#177）档中 J7 塔新建双回架空线路，分别改接原 220kV 能新线能达站侧线路和 220kV 铜能线能达站侧线路，形成锦丰站至能达站双回线路。 新建双回架空线路长约 2×7.3km。新建双回路铁塔 24 基，其中双回路耐张塔 7 基，双回路直线塔 17 基；线路导线截面均采用 2×400mm²，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆，构架进线档增设 1 根 JLB40-150 铝包钢绞线。</td></tr><tr><td>拆除工程</td><td>拆除规模</td><td>拆除 J7-能新线#39（铜能线#117）段线路长约 2×0.3km，不拆除铁塔。</td></tr><tr><td>220kV 铜鼓 A 厂至锦丰线路工程</td><td>新建</td><td>建设规模</td><td>将 220kV 铜鼓 A 厂至能达线路铜鼓 A 厂侧改接入锦丰站，形成铜鼓 A 厂至锦丰站 1 回线路： 自锦丰站至 220kV 能新线#49 塔小号侧 T5 新建单回架空线路，改接能新线#39-#49 塔段线路，同时在现状 220kV 能新线#39 塔（与铜能线#177 同塔）上跳通能新线和铜能线线路，形成铜鼓电厂至锦丰站一回线路。 新建双回路单侧挂线线路路径长约 1×2.9km。新建铁塔 11 基（新建 T1-T4 段为双回路单侧挂线），其中双回路耐张</td></tr></table>	工程名称	性质	工程建设规模及概况		220 千伏锦丰变电站	新建	建设地点	江门市新会区罗坑镇	建设规模	主变规模：本期主变压器建设规模为 2×240MVA，终期规模为 4×240MVA，主变户外布置，220kV 配电装置 AIS 户外布置； 出线规模：本期新建 220kV 线路 5 回，新建 110kV 线路 5 回； 无功补偿：本期建设 10kV 无功补偿电容器组容量为：2×5×8016kVar+2×1×8000kVar	工程占地	变电站工程规划占地面积 35963.3m ² ，变电站围墙内占地面积 28700m ² 。	220kV 锦丰至能达线路工程	新建	建设规模	将 220kV 能达至新会线路、铜鼓 A 厂至能达线路能达侧改接入锦丰站，形成锦丰站至能达站 2 回线路： 线路自锦丰站至 220kV 能新线#38-#39（铜能线#178-#177）档中 J7 塔新建双回架空线路，分别改接原 220kV 能新线能达站侧线路和 220kV 铜能线能达站侧线路，形成锦丰站至能达站双回线路。 新建双回架空线路长约 2×7.3km。新建双回路铁塔 24 基，其中双回路耐张塔 7 基，双回路直线塔 17 基；线路导线截面均采用 2×400mm ² ，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆，构架进线档增设 1 根 JLB40-150 铝包钢绞线。	拆除工程	拆除规模	拆除 J7-能新线#39（铜能线#117）段线路长约 2×0.3km，不拆除铁塔。	220kV 铜鼓 A 厂至锦丰线路工程	新建	建设规模	将 220kV 铜鼓 A 厂至能达线路铜鼓 A 厂侧改接入锦丰站，形成铜鼓 A 厂至锦丰站 1 回线路： 自锦丰站至 220kV 能新线#49 塔小号侧 T5 新建单回架空线路，改接能新线#39-#49 塔段线路，同时在现状 220kV 能新线#39 塔（与铜能线#177 同塔）上跳通能新线和铜能线线路，形成铜鼓电厂至锦丰站一回线路。 新建双回路单侧挂线线路路径长约 1×2.9km。新建铁塔 11 基（新建 T1-T4 段为双回路单侧挂线），其中双回路耐张
工程名称	性质	工程建设规模及概况																						
220 千伏锦丰变电站	新建	建设地点	江门市新会区罗坑镇																					
		建设规模	主变规模：本期主变压器建设规模为 2×240MVA，终期规模为 4×240MVA，主变户外布置，220kV 配电装置 AIS 户外布置； 出线规模：本期新建 220kV 线路 5 回，新建 110kV 线路 5 回； 无功补偿：本期建设 10kV 无功补偿电容器组容量为：2×5×8016kVar+2×1×8000kVar																					
		工程占地	变电站工程规划占地面积 35963.3m ² ，变电站围墙内占地面积 28700m ² 。																					
220kV 锦丰至能达线路工程	新建	建设规模	将 220kV 能达至新会线路、铜鼓 A 厂至能达线路能达侧改接入锦丰站，形成锦丰站至能达站 2 回线路： 线路自锦丰站至 220kV 能新线#38-#39（铜能线#178-#177）档中 J7 塔新建双回架空线路，分别改接原 220kV 能新线能达站侧线路和 220kV 铜能线能达站侧线路，形成锦丰站至能达站双回线路。 新建双回架空线路长约 2×7.3km。新建双回路铁塔 24 基，其中双回路耐张塔 7 基，双回路直线塔 17 基；线路导线截面均采用 2×400mm ² ，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆，构架进线档增设 1 根 JLB40-150 铝包钢绞线。																					
	拆除工程	拆除规模	拆除 J7-能新线#39（铜能线#117）段线路长约 2×0.3km，不拆除铁塔。																					
220kV 铜鼓 A 厂至锦丰线路工程	新建	建设规模	将 220kV 铜鼓 A 厂至能达线路铜鼓 A 厂侧改接入锦丰站，形成铜鼓 A 厂至锦丰站 1 回线路： 自锦丰站至 220kV 能新线#49 塔小号侧 T5 新建单回架空线路，改接能新线#39-#49 塔段线路，同时在现状 220kV 能新线#39 塔（与铜能线#177 同塔）上跳通能新线和铜能线线路，形成铜鼓电厂至锦丰站一回线路。 新建双回路单侧挂线线路路径长约 1×2.9km。新建铁塔 11 基（新建 T1-T4 段为双回路单侧挂线），其中双回路耐张																					

项目组成及规模				塔 4 基，双回路直线塔 6 基，单回路耐张塔 1 基。线路导线截面均采用 $2 \times 400\text{mm}^2$ ，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。
	220kV 锦丰至新会线路工程	新建+改造	建设规模	将 220kV 能达至新会线路新会侧改接入锦丰站，并新建新会站至锦丰站 1 回线路，形成新会站至锦丰站 2 回线路，最终形成双回线路总长约 $2 \times 25.7\text{km}$： ①自锦丰站至 220kV 能新线#51 塔大号侧 G4 新建双回架空线路，改接 220kV 能新线新会站侧线路。新建双回架空线路长约 $2 \times 2.3\text{km}$。 ②将现状能新线#51-#52、#56-#60、#63-#64、#66-#78、#93-#95、#98-#99、#102-#104、#113 塔段单改双，改造双回架空线路路径长约 $2 \times 14.1\text{km}$。 ③改造现状能新线#60-#63 塔双回路段（跨越潭江段），新建双回架空线路路径长约 $2 \times 1.8\text{km}$。 ④利用现状能新线#65-#65+1（四回路挂三回，备用一回，加装下层中横担）、#114-#116 塔段备用横担挂线，同时更换原有导地线，线路路径长约 $2 \times 1.0\text{km}$。 ⑤利用“国道 G240 线新会会城至牛湾段改建工程对 220kV 能新线 N52-N54 等段线路部分塔段迁改工程”拟建双回路段备用横担挂线，线路路径长约 $1 \times 6.5\text{km}$。
		拆除工程	拆除规模	拆除现状能新线#49-#52、#56-#64、#66-#78、#93-#95、#98-#99、#102-#104、#113 塔段，拆除线路路径长约 $1 \times 15.8\text{km}$，拆除铁塔 33 基，其中拆除双回路铁塔 2 基，拆除单回路铁塔 31 基
	110kV 锦丰至牛湾线路工程	新建+改造	建设规模	将 110kV 罗坑至牛湾线路牛湾侧改接入锦丰站，形成锦丰站至牛湾站 1 回线路，线路路径长约 $1 \times 3.6\text{km}$，其中，新建 110kV 同塔双回线路挂单回导线线路长约 $1 \times 1.0\text{km}$，改造 110 千伏能达至牛湾单回线为同塔双回线路挂单回导线长约 $1 \times 2.6\text{km}$。 ①锦丰站至 A2 塔新建部分 自锦丰站至 110kV 罗牛线#17 塔大号侧 A2 新建单回架空线路，改接 110kV 罗牛线牛湾侧线路，形成锦丰站至牛湾站一回线路。新建双回路架空线路单侧挂线线路路径长约 $1 \times 1.0\text{km}$。新建双回路铁塔 4 基（新建 A1-A2 段为双回路单侧挂线），其中双回路耐张塔 2 基，双回路直线塔 2 基。 ②110kV 能牛线改造部分 自 110kV 能牛线#59 塔（与能罗线#84 同塔）大号侧 L1 塔至能牛线#70 塔（与罗牛线#20 同塔）新建单回架空线路，恢复现状能牛线线路。新建单回架空线路长约 $1 \times 2.6\text{km}$。新建双回路铁塔 10 基，其中双回路耐张塔 4 基，双回路直线塔 6 基。
		拆除工程	拆除规模	①拆除能牛线#68-#70 塔段左侧 OPGW 光缆长约 $1 \times 0.9\text{km}$；拆除能牛线#59 塔（与能罗线#84 同塔架设），拆除 L1-能牛线#61 塔段导线线路长约 $1 \times 0.9\text{km}$；拆除 L1-能牛线#61 塔段左侧 OPGW 光缆长约 $1 \times 0.9\text{km}$。 ②拆除 D1-退运能罗线#85 塔段线路，拆除单回路铁塔 2 基，线路路径长约 $1 \times 0.9\text{km}$。
	110kV 锦丰至罗坑线路工程	新建+改造	建设规模	新建锦丰至罗坑双回线路由锦丰站至 B3 塔新建部分、能罗线与能牛线跳通部分、罗牛线#4-#6（能罗线#94-#92）段改造部分、堡罗线-天湖支线改接入罗坑站部分、110kV 锦丰至罗坑甲线（电缆部分）组成，形成锦丰站至罗坑站双

项目组成及规模				回线路。新建双回架空线路长约 $2 \times 1.66\text{km}$，新建电缆线路长 0.12km。新建双回路铁塔 7 基，其中双回路耐张塔 6 基，双回路直线塔 1 基。 ①锦丰站至 B3 塔新建部分 自锦丰站至 110kV 罗牛线#16 塔（与能牛线#66 同塔）小号侧 B3 新建双回架空线路，改接 110kV 罗牛线#12-#16 塔段线路和 110kV 能牛线#62-#66 塔段线路。新建双回架空线路长约 $2 \times 0.9\text{km}$，新建双回路铁塔 4 基，其中双回路耐张塔 3 基，双回路直线塔 1 基。 ②能罗线与能牛线跳通部分 在现状能牛线#62 塔（与罗牛线#12 同塔）大号侧新建 B4 塔，将 B3-B4 塔段与 110kV 罗牛线#1-#11（与能罗线#97-#87 塔段同塔架设）段线路跳通。新建双回架空线路长约 $2 \times 0.4\text{km}$，新建双回路耐张铁塔 1 基。 ③罗牛线#4-#6（能罗线#94-#92）段改造部分 自罗牛线#6 塔（与能罗线#92 同塔）大号侧 B5 至罗牛线#4 塔（与能罗线#94 同塔）大号侧 B6 新建双回架空线路，新建双回架空线路长约 $2 \times 0.3\text{km}$，新建双回路耐张铁塔 2 基。 ④堡罗线-天湖支线改接入罗坑站部分 本工程需将 110kV 堡罗线-天湖支线改接入罗坑站。在 110kV 堡罗线#32 塔（与天湖支线#1 塔同塔架设）解开跳线，堡罗线七堡侧线路与堡罗线#32-#34 塔段退运线路跳通，天湖支线天湖侧线路与罗冈线#1-#3 塔段线路跳通，形成七堡站至罗坑站一回线路和天湖站至罗坑站一回线。 新建现状罗冈线#1 塔-罗坑站段导线，线路路径长约 $1 \times 0.06\text{km}$。利用罗冈线#1 塔-罗坑站段原 OPGW 光缆重新架设，线路路径长约 $1 \times 0.06\text{km}$。 ⑤110kV 锦丰至罗坑甲线（电缆部分） 本工程自现状能罗线#97 塔至 110kV 罗坑站，新建单回电缆线路长约 $1 \times 0.12\text{km}$。其中新建单回 110kV 电缆沟 0.032km，新建单回 110kV 埋管 0.05km。
		拆除工程	拆除规模	①锦丰站至 B3 塔新建部分 拆除罗牛线#16-#17（能牛线#66-#67）塔段线路长约 $2 \times 0.5\text{km}$，拆除双回路铁塔 2 基。 ②能罗线与能牛线跳通部分 拆除罗牛线#11-#12 塔段线路长约 $2 \times 0.4\text{km}$，拆除双回路铁塔 1 基，拆除能罗线#87-L1 塔段线路长约 $1 \times 1.2\text{km}$，拆除双回路铁塔 3 基。 ③罗牛线#4-#6（能罗线#94-#92）段改造部分 拆除罗牛线#4-#6（能罗线#94-#92）塔段线路长约 $2 \times 0.4\text{km}$，拆除双回路铁塔 3 基。 ④堡罗线-天湖支线改接入罗坑站部分 拆除现状罗冈线#1 塔-罗坑站段导线，线路路径长约 $1 \times 0.06\text{km}$。更换堡罗线#31-罗坑站右侧 24 芯 OPGW 光缆为 1 根 48 芯 OPGW 光缆，同时拆除塔身 1 根 ADSS 光缆，线路路径长约 $1 \times 0.6\text{km}$。
	110kV 锦丰至天亭线路工程	新建	建设规模	将 110kV 能罗线改接入天亭站并将 110kV 能罗线能达侧线路接入锦丰站，形成锦丰至天亭 1 回线路，能达至天亭 1 回线路。新建同塔双回挂单回导线线路长约 $1 \times 2.5\text{km}$。新建双

项目组成及规模				回路铁塔 8 基（新建 C1-C3 段为双回路单侧挂线），其中双回路耐张塔 3 基，双回路直线塔 5 基。
	110kV 锦丰至小冈线路工程	新建	建设规模	将 110kV 罗冈线小冈侧线路解口接入锦丰站，形成锦丰至小冈 1 回线路。新建同塔双回挂单回导线线路长约 1×2.45km，利用 110kV 锦丰至天亨线路建设杆塔的备用通道挂单回导线长约 1×2.5km。新建双回路铁塔 11 基（新建 C3-C7 段为双回路单侧挂线），其中双回路耐张塔 5 基，双回路直线塔 6 基。
	间隔扩建工程	扩建	建设规模	①在 220kV 新会站内扩建 1 个 220kV 出线间隔。 ②在 110kV 天亨站内扩建 1 个 110kV 出线间隔。 ③在 110kV 罗坑站内改造 2 个 110kV 出线间隔。
	二、变电站概况 2.1 站址概况 220 千伏锦丰变电站站址位于江门市新会区罗坑镇，中心地理坐标为东经 112 度 54 分***秒、北纬 22 度 26 分***秒。 站址规划用地面积为 35963.30m²，变电站在征地面积范围内，其围墙内面积为 28700m²。变电站围墙东西长 186.5m，南北宽 182.5m。根据江门市新会区自然资源局出具的《关于江门新会 220 千伏锦丰输变电工程相关意见的复函》（详见附件 3），220 千伏锦丰变电站选址规划用地性质为供电用地，项目站址用地符合国土空间规划。站址地理位置详见附图 1，站址现状情况详见图 2-1。  2.2 主要建设内容及规模			

项目组成及规模

根据设计资料，江门新会220千伏锦丰变电站工程建设规模见表2-2。

表2-2 江门新会220千伏锦丰变电站工程建设规模一览表

类别	项目组成	变电站本期工程内容
主体工程	主变压器	2×240MVA
	220kV出线	5回（2回至能达，2回至新会，1回至铜鼓A厂）
	110kV出线	5回（1回至牛湾站，2回至罗坑站、1回至小冈站、1回至天亭站）
	无功补偿	2×5×8016kVar并联电容器 2×1×8000kVar并联电抗器
	主控通信楼	位于站区东北侧，地面1层，建筑695m²。
公用工程	传警室	位于站内东北角，地面 1 层，建筑 80.7m²。
	消防	站内南侧设一座消防水池和消防泵房，主变附近设置消防小室及沙池。
	供水	接周边自来水管网。
	排水	站区雨水经有组织收集后在接入站外排水渠道，生活污水均经污水处理设备处理后接入中水池作为绿化使用。
环保工程	变压器漏油收集系统	主变压器下方设集油坑；事故油池布置于站内中部 2#和 3#主变之间，有效容积按单台主变最大油量设计；集油坑通过地下管网与事故油池相连。
	生活污水	一体化地埋式污水处理设备布置于变电站东北角（传警室东侧），处理能力为 1m³/h，采用地埋式钢筋混凝土结构。
	固体废物	站内设置垃圾收集桶。

2.3 变电站主要电气设备

本工程主变及配电装置选型主要参数如表 2-3 所示：

表 2-3 主要电气设备选择结果表

主变压器	项目	参数
	名称	户外三相三绕组，油浸式、低损耗、有载调压、自冷、高阻抗电力变压器
	型号	SSZ-240000/220
	额定容量	240/240/80
	额定电压	220±8×1.25%/115/10.5kV
	接线组别	YN，yn0，d11
	短路阻抗	Uk1-2%=14，Uk1-3%=35，Uk2-3%=21
	冷却方式	油浸自冷(ONAN)
220kV 断路器		户外瓷柱式，SF6，252kV，4000A，50kA/3s，配置 SF6 气体压力/密度数字化远传表计
220kV 隔离开关		三柱水平旋转式或垂直伸缩式，252kV，4000A，50kA/3s，配置位置双确认装置
220kV 电流互感器		主变：2×800/1A（0.5S 与 0.2S 带中间抽头），出线：2×1200/1A（0.5S 与 0.2S 带中间抽头）， 5P40/5P40/5P40/5P40/5P40/5P40/0.5S/0.2S， 20/20/20/20/20/20/10/5VA 母联：2×1200/1A（0.5S 带中间抽头）， 5P40/5P40/5P40/5P40/5P40/0.5S， 20/20/20/20/20/10VA， 配置 SF6 气体压力/密度数字化远传表计
220kV 电容式电压互感器		油浸式： 母线：TYD220/√3-0.01H 220/√3：0.1/√3：0.1/√3：0.1/√3：0.1kV，0.2/0.5（3P）/0.5（3P）/3P，50/50/50/50VA

项目组成及规模		出线：TYD220/ $\sqrt{3}$ -0.005H 220/ $\sqrt{3}$: 0.1/ $\sqrt{3}$: 0.1/ $\sqrt{3}$: 0.1/ $\sqrt{3}$: 0.1kV, 0.2/0.5 (3P) /0.5 (3P) /3P, 30/30/30/30VA
	110kV 断路器	户外瓷柱式, SF6, 126kV, 3150A, 40kA/3s, 配置 SF6 气体压力/密度数字化远传表计
	110kV 隔离开关	双柱水平开启式或垂直伸缩式, 126kV, 3150A, 40kA/3s, 配置位置双确认装置
	110kV 电流互感器	SF6 互感器 主变: $2 \times 1200/1A$ (0.5S 与 0.2S 带中间抽头), 5P30/5P30/5P30/5P30/0.5S/0.2S 20/20/20/20/10/5VA 出线: $2 \times 400/1A$ (0.5S 与 0.2S 带中间抽头), 5P40/5P40/5P40/5P40/0.5S/0.2S 20/20/20/20/10/5VA 母联: $2 \times 1200/1A$ (0.5S 带中间抽头), 5P30/5P30/5P30/0.5S 20/20/20/10VA, 配置 SF6 气体压力/密度数字化远传表计
	110kV 电容式电压互感器	油浸式 母线: TYD-110/ $\sqrt{3}$ -0.02H; 110/ $\sqrt{3}$: 0.1/ $\sqrt{3}$: 0.1/ $\sqrt{3}$: 0.1/ $\sqrt{3}$: 0.1kV, 0.2/0.5 (3P) /0.5 (3P) /3P, 50/50/50/50VA 出线: TYD110/ $\sqrt{3}$ -0.01H; 110/ $\sqrt{3}$: 0.1/ $\sqrt{3}$: 0.1/ $\sqrt{3}$: 0.1/ $\sqrt{3}$: 0.1kV, 0.2/0.5 (3P) /0.5 (3P) /3P, 30/30/30/30VA
2.4 站区给排水 (1) 给水系统 站内给水系统主要包括水源补给系统、站内生活给水系统和站内消防给水系统, 站内用水项目主要包括生活用水、绿化用水及消防用水, 根据可研资料, 220 千伏锦丰变电站站区用水水源考虑由市政供水管网提供, 目前最近站址的给水管道路位于龙珠工业园园区, 站址用水从龙珠工业园园区接入。 (2) 排水系统 站内排水采用雨污分流和污废合流的方式进行, 分别建设污水排水系统和雨水排水系统。在站内警传室东南侧修建化粪池和一体式污水处理设备, 污水处理池东南侧设置一座中水池, 容积不小于 3 天绿化水量进行设计, 站区生活污水均经污水处理站处理, 处理达标后的水接入中水池作为绿化使用。站区雨水经有组织收集后在接入站外排水渠道。 2.5 事故排油收集系统 变电站内主变下方设置有贮油坑, 容积为主变压器油量的 20%, 贮油坑的四周设挡油坎, 坑底设有排油管与事故油池连接。站内设置有事故油池, 事故油池有效容积为 60m³, 事故油池兼具油水分离和储油功能, 主变事故排油时, 变压器油排入		

项目组成及规模	事故油池内存储，无废油外排情况发生，储存于事故油池内的废油由有危废资质回收单位进行回收处置。 三、线路工程概况 3.1 建设规模 1、220kV 锦丰至能达线路工程 将 220kV 能达至新会线路、铜鼓 A 厂至能达线路能达侧改接入锦丰站，形成锦丰站至能达站 2 回线路。 本工程自锦丰站至 220kV 能新线#38-#39（铜能线#178-#177）档中 J7 塔新建双回架空线路，分别改接 220kV 能新线能达站侧线路和 220kV 铜能线能达站侧线路，形成锦丰站至能达站双回线路。新建双回架空线路长约 $2 \times 7.3\text{km}$。新建双回路铁塔 23 基，其中双回路耐张塔 7 基，双回路直线塔 16 基。新建段线路导线选用 $2 \times \text{JL/LB20A-400/35}$ 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆，构架进线档增设 1 根 JLB40-150 铝包钢绞线。利用原导线调整能新线#36（铜能线#180）-新建 J7 塔段弧垂，线路路径长约 $2 \times 1.6\text{km}$；拆除 J7-能新线#39（铜能线#117）段线路长约 $2 \times 0.3\text{km}$。 2、220kV 铜鼓 A 厂至锦丰线路工程 将 220kV 铜鼓 A 厂至能达线路铜鼓 A 厂侧改接入锦丰站，形成铜鼓 A 厂至锦丰站 1 回线路。 本工程自锦丰站至 220kV 能新线#49 塔小号侧 T5 新建单回架空线路，改接能新线#39-#49 塔段线路，同时在现状 220kV 能新线#39 塔（与铜能线#177 同塔）上跳通能新线和铜能线线路，形成铜鼓电厂至锦丰站一回线路。新建双回路单侧挂线线路路径长约 $1 \times 2.9\text{km}$。新建铁塔 11 基（新建 T1-T4 段为双回路单侧挂线），其中双回路耐张塔 4 基，双回路直线塔 6 基，单回路耐张塔 1 基。新建段线路导线选用 $2 \times \text{JL/LB20A-400/35}$ 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。利用原导线调整能新线#46-新建 T5 塔段弧垂，线路路径长约 $1 \times 1.6\text{km}$。 3、220kV 锦丰至新会线路工程 将 220kV 能达至新会线路新会侧改接入锦丰站，并新建新会站至锦丰站 1 回线路，形成新会站至锦丰站 2 回线路。 本工程自锦丰站至 220kV 能新线#51 塔大号侧 G4 新建双回架空线路改接 220kV
---------	--

项目组成及规模	能新线新会站侧线路，同时将能新线新会站侧单回线路改造为双回线路并利用现状双回路段备用横担挂线，形成锦丰站至新会站双回线路，线路路径长约 25.7km。 ①自锦丰站至 220kV 能新线#51 塔大号侧 G4 新建双回架空线路，改接 220kV 能新线新会站侧线路。新建双回架空线路长约 2×2.3km。新建段线路导线截面采用 2×630mm²，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆，构架进线档增设 1 根 JLB40-150 铝包钢绞线。 ②将现状能新线#51-#52、#56-#60、#63-#64、#66-#78、#93-#95、#98-#99、#102-#104、#113 塔段单改双，改造双回架空线路路径长约 2×14.1（2×0.9+2×1.8+2×0.6+2×4.8+2×3.1+2×1.8+2×1.1）km。新建段线路导线采用 2×JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线（不包含新建 E2-E3 塔段），地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。新建 G12-G13 塔段线路导线采用 2×JNRLH1/LB20A-400/35 型铝包钢芯耐热铝合金绞线，线路路径长约 2×3.1km。涉及段原导线型号为 2×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线，地线为 1 根 JLB2-40 型铝包钢绞线及 1 根 24 芯 OPGW 光缆。 ③改造现状能新线#60-#63 塔双回路段，新建双回架空线路路径长约 2×1.8km，其中#60、#63 塔需拆除后重新建设，#61、#62 塔利旧加固使用。新建段线路导线采用 2×JNRLH2/G4A-400/95 型钢芯高强度耐热铝合金绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。涉及段原导线型号为 2×LHBGJ-400/95 型钢芯铝合金绞线，地线为 1 根 JLB2-40 型铝包钢绞线及 1 根 24 芯 OPGW 光缆。 ④利用现状能新线#65-#65+1（四回路挂三回，备用一回，加装下层中横担）、#114-#116 塔段备用横担挂线，同时更换原有导地线，线路路径长约 2×1.0（2×0.4+2×0.6）km。其中#65-#65+1 塔段线路导线采用 2×JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线，线路路径长约 2×0.4km，#114-#116 线路导线采用 2×JNRLH1/LB20A-400/35 型铝包钢芯耐热铝合金绞线，线路路径长约 2×0.6km。地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。另外，需对 220kV 能新线#65、#65+1 塔加装下层中横担。涉及段原导线型号为 2×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线，地线为 1 根 JLB2-40 型铝包钢绞线及 1 根 24 芯 OPGW 光缆。 ⑤利用“国道 G240 线新会会城至牛湾段改建工程对 220kV 能新线 N52-N54 等线路部分塔段迁改工程”拟建双回路段备用横担挂线，线路路径长约 1×6.5
---------	---

项目组成及规模	(1×0.9+1×4.5+1×0.6+1×0.5) km。线路导线采用 2×JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线，地线保留原有地线。涉及段原导线型号为 2×JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线。 本工程新建双回路铁塔共 44 基塔，其中双回直线塔 24 基，双回耐张塔 20 基。 4、110kV 锦丰至牛湾线路工程 将 110kV 罗坑至牛湾线路牛湾侧改接入锦丰站，形成锦丰站至牛湾站 1 回线路。 本工程自锦丰站至 110kV 罗牛线#17 塔大号侧 A2 新建单回架空线路，改接 110kV 罗牛线牛湾侧线路，形成锦丰站至牛湾站一回线路。 为避免 110kV 牛湾站长时间停电，本工程先自 110kV 能牛线#59 塔(与能罗线#84 同塔)大号侧 L1 塔至能牛线#70 塔（与罗牛线#20 同塔）新建单回架空线路，恢复现状能牛线线路。同时在退运能罗线#83 塔小号侧新建 D1 塔，拆除 D1-退运能罗线#85 塔段线路。 新建双回路架空线路单侧挂线线路长约 1×3.6km(1×1.0km+1×2.6km)。新建铁塔 15 基，其中双回路耐张塔 7 基，双回路直线塔 8 基，单回路耐张塔 1 基。 ①锦丰站至 A2 塔新建部分 本期自锦丰站至 110kV 罗牛线#17 塔大号侧 A2 新建单回架空线路，改接 110kV 罗牛线牛湾侧线路，形成锦丰站至牛湾站一回线路。新建双回路架空线路单侧挂线线路长约 1×1.0km。新建双回路铁塔 4 基（新建 A1-A2 段为双回路单侧挂线），其中双回路耐张塔 2 基，双回路直线塔 2 基。新建段线路导线截面均采用 1×400mm²，地线采用 1 根 48 芯 OPGW 光缆和 1 根 JLB40-100 分流地线。 ②110kV 能牛线改造部分 本期自 110kV 能牛线#59 塔（与能罗线#84 同塔）大号侧 L1 塔至能牛线#70 塔（与罗牛线#20 同塔）新建单回架空线路，恢复现状能牛线线路。 新建单回架空线路长约 1×2.6km。新建双回路铁塔 10 基，其中双回路耐张塔 4 基，双回路直线塔 6 基。新建段线路导线截面均采用 1×400mm²，地线采用 1 根 48 芯 OPGW 光缆和 1 根 JLB40-100 分流地线。 ③110kV 退运能罗线改造部分 在退运能罗线#83 塔小号侧新建 1 基单回路耐张塔 D1，利用原导线地线调整退运能罗线#81-新建 D1 塔段弧垂，线路路径长约 1×1.1km。
---------	---

项目组成及规模	5、110kV 锦丰至罗坑线路工程 本工程新建锦丰至罗坑双回线路由锦丰站至 B3 塔新建部分、能罗线与能牛线跳通部分、罗牛线#4-#6（能罗线#94-#92）段改造部分、110kV 锦丰至罗坑甲线(电缆部分)组成，形成锦丰站至罗坑站双回线路。新建双回架空线路长约 $2 \times 1.6\text{km}$ ($2 \times 0.9\text{km} + 2 \times 0.4\text{km} + 2 \times 0.3\text{km}$)，新建电缆线路长 $1 \times 0.06\text{km}$。新建双回路铁塔 7 基，其中双回路耐张塔 6 基，双回路直线塔 1 基。 ①锦丰站至 B3 塔新建部分 自锦丰站至 110kV 罗牛线#16 塔（与能牛线#66 同塔）小号侧 B3 新建双回架空线路，改接 110kV 罗牛线#12-#16 塔段线路和 110kV 能牛线#62-#66 塔段线路。新建双回架空线路长约 $2 \times 0.9\text{km}$，新建双回路铁塔 4 基，其中双回路耐张塔 3 基，双回路直线塔 1 基。新建段线路导线截面均采用 $1 \times 400\text{mm}^2$，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆，构架进线档增设 1 根 JLB40-100 铝包钢绞线。 ②能罗线与能牛线跳通部分 在现状能牛线#62 塔（与罗牛线#12 同塔）大号侧新建 B4 塔，将 B3-B4 塔段与 110kV 罗牛线#1-#11（与能罗线#97-#87 塔段同塔架设）段线路跳通。新建双回架空线路长约 $2 \times 0.4\text{km}$，新建双回路耐张铁塔 1 基。新建段线路导线截面均采用 $1 \times 240\text{mm}^2$，地线利用现状 OPGW 光缆调整弧垂。 ③罗牛线#4-#6（能罗线#94-#92）段改造部分 自罗牛线#6 塔（与能罗线#92 同塔）大号侧 B5 至罗牛线#4 塔（与能罗线#94 同塔）大号侧 B6 新建双回架空线路，新建双回架空线路长约 $2 \times 0.3\text{km}$，新建双回路耐张铁塔 2 基。新建段线路导线截面均采用 $1 \times 400\text{mm}^2$，地线利用现状 OPGW 光缆调整弧垂。 ④堡罗线-天湖支线改接入罗坑站部分 本工程需将 110kV 堡罗线-天湖支线改接入罗坑站。在 110kV 堡罗线#32 塔（与天湖支线#1 塔同塔架设）解开跳线，堡罗线七堡侧线路与堡罗线#32-#34 塔段退运线路跳通，天湖支线天湖侧线路与罗冈线#1-#3 塔段线路跳通，形成七堡站至罗坑站一回线路和天湖站至罗坑站一回线。 新建现状罗冈线#1 塔-罗坑站段导地线，线路路径长约 $1 \times 0.06\text{km}$。线路导线截面采用 $1 \times 240\text{mm}^2$，地线采用 1 根 JLB40-100 分流地线。利用罗冈线#1 塔-罗坑站段
---------	--

项目组成及规模	原 OPGW 光缆重新架设，线路路径长约 1×0.06km。 ⑤110kV 锦丰至罗坑甲线（电缆部分） 本工程自现状能罗线#97 塔至 110kV 罗坑站，新建单回电缆线路长约 1×0.12km。其中新建单回 110kV 电缆沟 0.032km，新建单回 110kV 埋管 0.05km。新建段电缆型号为 FY-YJLW03-64/110-1×800mm²。 6、110kV 锦丰至天亭线路工程 将 110kV 能罗线改接入天亭站并将 110kV 能罗线能达侧线路接入锦丰站，形成锦丰至天亭 1 回线路，能达至天亭 1 回线路。 本工程自锦丰站至新建 L1 塔新建单回架空线路，改接能罗线#42-L1 塔段线路。同时在能罗线#41 塔(与#42 塔同塔架设)解开跳线，能达侧线路与能罗线#41 塔-天亭站备用线路跳通后接入天亭站，罗坑侧线路利用现状天亭支线接入天亭站，形成锦丰站至天亭站一回线路和能达站至天亭站一回线路。 新建双回路单侧挂线线路路径长约 1×2.5km。新建双回路铁塔 8 基（新建 C1-C3 段为双回路单侧挂线），其中双回路耐张塔 3 基，双回路直线塔 5 基。新建锦丰站至 C3 塔段线路导线截面均采用 1×400mm²，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆，构架进线档增设 1 根 JLB40-100 铝包钢绞线。新建 C3-L1 塔段段线路导线截面均采用 1×400mm²，地线利用原有地线调整弧垂。 7、110kV 锦丰至小冈线路工程 将 110kV 罗冈线小冈侧线路解口接入锦丰站，形成锦丰至小冈 1 回线路。 本工程自 C3 塔至 110kV 罗冈线#3 塔新建单回架空线路，改接罗冈线小冈侧线路，同时利用锦丰至小冈线路新建 C1-C3 塔段备用横担挂线，形成锦丰站至小冈站一回线路。新建单回架空线路长约 1×4.95km，其中新建同塔双回挂单回导线线路长约 1×2.45km，利用 110kV 锦丰至天亭线路建设杆塔的备用通道挂单回导线长约 1×2.5km。新建双回路铁塔 11 基（新建 C3-C7 段为双回路单侧挂线），其中双回路耐张塔 5 基，双回路直线塔 6 基。新建 C3-罗冈线#3 塔段段线路导线截面均采用 1×400mm²，地线采用 1 根 48 芯 OPGW 光缆和 1 根 JLB40-100 分流地线。新建锦丰站至 C3 塔段线路导线截面均采用 1×400mm²。 3.2 线路路径方案 1、220kV 锦丰至能达线路工程
---------	---

项目组成及规模	本工程新建 2 回 220kV 线路自锦丰站起，向西出线后左转向西南跨越 110kV 罗牛线（能牛线）后右转平行 110kV 罗牛线（能牛线）向西走线，随后在罗牛线#22 能牛线#72 塔南侧左转平行现状 220kV 能新线向南走线，途径聚胜里、果园里，在跨越中阳高速后继续向南平行 220kV 能新线走线，最后在能新线#38-#39（铜能线#178-#177）档中新建 J7 塔，将能新线能达站侧线路和 220kV 铜能线能达站侧线路改接入锦丰站，形成锦丰至能达双回线路。本工程新建双回架空线路长约 2×7.3km。新建双回路铁塔 23 基，其中双回路耐张塔 7 基，双回路直线塔 16 基。 2、220kV 铜鼓 A 厂至锦丰线路工程 新建 1 回 220kV 线路自锦丰站起，向西出线后避开交山林场和交山水库向西南走线，跨越 110kV 罗牛线（能牛线）后右转平行 110kV 罗牛线（能牛线）向西走线，在能新线#49 塔小号侧中新建 T5 塔改接能新线#39-#49 塔段线路，并在能新线#39（铜能线#177）塔上跳通能新线和铜能线，形成铜鼓电厂至锦丰一回线路。 3、220kV 锦丰至新会线路工程 新建 1 回 220kV 线路自锦丰站起，向西出线后避开交山林场向西南走线，跨越交山水库后右转向西北走线，在能新线#51 塔小号侧新建 G4 塔，改接能新线新会侧线路。同时将现状能新线#51-#52、#56-#60、#63-#64、#66-#78、#93-#95、#98-#99、#102-#104、#113 塔段沿原线行单改双，改造双回架空线路路径长约 2×14.1km。将现状能新线#60-#63 塔双回路段（跨越潭江段）沿原线行改造更换，新建双回架空线路路径长约 2×1.8 km。利用现状能新线#65-#65+1（四回路挂三回，备用一回，加装下层中横担）、#114-#116 塔段备用横担挂线，同时更换原有导地线，线路路径长约 2×1.0km。同时利用“国道 G240 线新会会城至牛湾段改建工程对 220kV 能新线 N52-N54 等线路部分塔段迁改工程”拟建双回路段备用横担挂线，线路路径长约 1×6.5km。最终形成锦丰站至新会站双回线路。 4、110kV 锦丰至牛湾线路工程 ①锦丰站至 A2 塔新建部分 新建 1 回 110kV 线路自锦丰站起，向南出线后行至罗牛线#17-#18（能牛线#67-#68）档中新建 A2 塔，将罗牛线牛湾站侧线路改接入锦丰站，形成锦丰至牛湾一回线路。 新建单回架空线路长约 1×1.0km。新建双回路铁塔 4 基（新建 A1-A2 段为双回
---------	---

项目组成及规模	路单侧挂线)，其中双回路耐张塔 2 基，双回路直线塔 2 基。 ②、110kV 能牛线改造部分 本工程自能牛线#59 塔大号侧新建 L1 塔左转向西走线，途径石堂村，在现状能牛线#70 塔南侧新建 L4 塔跳接回现状能牛线#70 塔上，恢复现状能牛线线路。 新建单回架空线路路径长约 1×2.6km。新建双回路铁塔 12 基，其中双回路耐张塔 5 基，双回路直线塔 7 基。 5、110kV 锦丰至罗坑线路工程 新建 2 回 110kV 线路自锦丰站起，向南出线后沿龙珠工业园西侧向西南走线，行至罗牛线#15-#16（能牛线#65-#66）塔档中新建 B3 塔改接罗牛线#12-#16 塔段线路和 110kV 能牛线#62-#66 塔段线路，同时在现状能牛线#62 塔（与罗牛线#12 同塔）大号侧新建 B4 塔，利用罗牛线#11-#6 塔段和能罗线#87-#92 塔段走线，在能牛线#6 塔小号侧新建 B5 塔向北走线，途径和安里，行至能牛线#4 塔大号侧新建 B6 塔，改接罗牛线罗坑侧线路和能罗线罗坑侧线路，形成锦丰至罗坑双回线路。 新建双回架空线路长约 2×1.6km（2×0.9km+2×0.4km+2×0.3km）。新建双回路铁塔 7 基，其中双回路耐张塔 6 基，双回路直线塔 1 基。 另外，本工程在 110kV 堡罗线#32 塔（与天湖支线#1 塔同塔架设）解开跳线，堡罗线七堡侧线路与堡罗线#32-#34 塔段退运线路跳通，形成七堡站至罗坑站一回线路。天湖支线天湖侧线路与罗冈线#1-#3 塔段线路跳通，形成天湖站至罗坑站一回线路。 6、110kV 锦丰至天亭线路工程 新建 1 回 110kV 线路自锦丰站起，向南出线后沿龙珠工业园西侧向西南走线，绕开龙珠工业园后左转向东走线，行至能罗线#85 小号侧新建 C3 右转改接能罗线#42-L1 塔段线路，同时在能罗线#41 塔（与#42 塔同塔架设）解开跳线，能达侧线路与能罗线#41 塔-天亭站备用线路跳通后接入天亭站，罗坑侧线路利用现状天亭支线接入天亭站，形成锦丰站至天亭站一回线路和能达站至天亭站一回线路。 新建双回路单侧挂线线路路径长约 1×2.5km。新建双回路铁塔 8 基（新建 C1-C3 段为双回路单侧挂线），其中双回路耐张塔 3 基，双回路直线塔 5 基。 7、110kV 锦丰至小冈线路工程 新建 1 回 110kV 线路自锦丰站起，利用锦丰至天亭线路新建 C1-C3 塔段备用
---------	--

横担挂线，在 C3 塔左转向北平行 110kV 天湖支线走线，途径新丰里、凤阳里、和安里，最后在罗冈线#3 南侧新建 C7 塔改接罗冈线小冈侧线路，形成锦丰至小冈一回线路。

新建单回架空线路长约 $1 \times 4.95\text{km}$ ，其中新建同塔双回挂单回导线线路长约 $1 \times 2.45\text{km}$ ，利用 110kV 锦丰至天亨线路建设杆塔的备用通道挂单回导线长约 $1 \times 2.5\text{km}$ 。新建双回路铁塔 11 基（新建 C3-C7 段为双回路单侧挂线），其中双回路耐张塔 5 基，双回路直线塔 6 基。

3.3 输电线路导线、电缆选型

1、220kV 线路工程

220kV 锦丰至能达双回线路工程、220kV 铜能线解口入锦丰站线路工程，新建线路导线选用 $2 \times \text{JL/LB20A-400/35}$ 铝包钢芯铝绞线；220kV 锦丰至新会线路工程新建线路导线选用 $2 \times \text{JL/LB20A-630/45}$ 型铝包钢芯铝绞线，利用现状能新线#96、#97 和 114-#116 塔备用横担挂线段新建线路导线选用 $2 \times \text{JNRLH1/LB20A-400/35}$ 型铝包钢芯耐热铝合金绞线，潭江跨越段导线选用 $2 \times \text{JNRLH2/G4A-400/95}$ 型钢芯高强度耐热铝合金绞线。

表 2-4 导线结构及物理参数汇总表

一、220kV 锦丰至能达双回线路工程、220kV 铜鼓 A 厂至锦丰线路工程	
名称	铝包钢芯铝绞线
导线型号	$2 \times \text{JL/LB20A-400/35}$
计算截面总计 (mm^2)	425.24
计算外径 (mm)	26.82
额定拉断力(N)	105700
线膨胀系数($1/^\circ\text{C}$)	21.2×10^{-6}
计算长度重 (kg/km)	1307.5
单相导线分裂数	2
导线分裂间距 (mm)	500
最大载流量 (A)	1519.9
二、220kV 锦丰至新会线路工程	
名称	铝包钢芯铝绞线
导线型号	$2 \times \text{JL/LB20A-630/45}$
计算截面总计 (mm^2)	666.55
计算外径 (mm)	33.6
额定拉断力(N)	151500
线膨胀系数($1/^\circ\text{C}$)	21.5×10^{-6}
计算长度重 (kg/km)	2007.2
单相导线分裂数	2
导线分裂间距 (mm)	500
最大载流量 (A)	2028.6
名称	铝包钢芯耐热铝合金绞线

导线型号	2×JNRLH1/LB20A-400/35
计算截面总计 (mm ²)	390.9
计算外径 (mm)	26.8
额定拉断力(N)	104600
线膨胀系数(1/°C)	20.9×10 ⁻⁶
计算长度重 (kg/km)	104600
单相导线分裂数	2
导线分裂间距 (mm)	500
最大载流量 (A)	2028.6
名称	钢芯高强度耐热铝合金绞线
导线型号	2×JNRLH2/G4A-400/95
计算截面总计 (mm ²)	501.02
计算外径 (mm)	29.14
额定拉断力(N)	239100
线膨胀系数(21.3×10 ⁻⁶ /°C)	17.9×10 ⁻⁶
计算长度重 (kg/km)	1858
单相导线分裂数	2
导线分裂间距 (mm)	500
最大载流量 (A)	2028.6

2、110kV 线路工程

本期新建 110kV 线路导线均选用 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线。本工程 110kV 电缆线路选用 FY-YJLW03-64/110-1×800mm²型电力电缆。

表 2-5 110kV 架空线路导线结构及物理参数汇总表

名称	铝包钢芯铝绞线
导线型号	JL/LB20A-400/35
计算截面总计(mm ²)	425.24
计算外径(mm)	26.82
单位重量(kg/km)	1307.5
额定拉断力(N)	105700
线膨胀系数(1/°C)	21.2×10 ⁻⁶
弹性系数(N/mm ²)	66000
最大载流量	760A
导线分裂数	单分裂

表 2-6 FY-YJLW03-64/110-1×800mm²型电力电缆参数表

项 目	电缆参数
额定电压 U ₀ /U(kV)	64/110
最高工作电压(kV)	126
基准冲击耐压水平 (BIL) (kV)	550
额定下导体屏蔽处的最大场强 (kV/mm)	5.56
电缆总外径及公差 (mm)	103.6±3.0
20℃导体最大直流电阻 (Ω/km)	0.0221
90℃导体最大直流电阻 (Ω/km)	0.0312

3.4 导线对地距离基本要求

本工程架空线路地形以丘陵、平地为主，线路多次跨越公路。根据《110kV~750kV

架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中相关要求及规定,本工程 220kV 及 110kV 架空输电线路导线对地距离基本要求详见表 2-7。

表 2-7 本工程架空输电线路沿线不同地区的导线对地距离及交叉跨越距离基本要求一览表

导线经过地区	最小对地距离 (m)		备注说明
	220kV 架空线路	110kV 架空线路	
居民区	7.5	7.0	最大计算弧垂
非居民区	6.5	6.0	最大计算弧垂
交通困难地区	5.5	5.0	最大计算弧垂
导线跨越对象	最小垂直距离 (m)		备注说明
	220kV 架空线路	110kV 架空线路	
建筑物	6.0	5.0	最大计算弧垂
树木	4.5	4.0	/
公路 (至路面)	8.0	7.0	/
铁路 (至轨顶)	8.5	7.5	标准轨
通航河流	7.0	6.0	至五年一遇洪水位
	3.0	2.0	至最高航行水位的最高船轨顶
不通航河流	4.0	3.0	百年一遇洪水位
电力线路	4.0	3.0	至被跨越物
特殊管道	5.0	4.0	至管道任何部分

表 2-8 本工程架空输电线路交叉跨越情况一览表

交叉跨越物名称	交叉次数 (次)	备注	是否满足设计净空距离要求
220kV 锦丰至能达线路工程			
110kV 线路	1	跨越, 罗牛线 (能牛线)	是
高速公路	1	跨越, 中阳高速	是
10kV 线路	4	跨越	是
低压及通信线	59	跨越	是
220kV 铜鼓 A 厂至锦丰线路工程			
110kV 线路	1	跨越, 罗牛线 (能牛线)	是
10kV 线路	4	跨越	是
低压及通信线	14	跨越	是
220kV 锦丰至新会线路工程			
110kV 线路	3	跨越	是
10kV 线路	25	跨越	是
国道	5	跨越	是
低压及通信线	125	跨越	是
潭江	1	跨院	是
110kV 锦丰至龙湾线路工程			
10kV 线路	6	跨越	是
公路	1	跨越	是
低压及通信线	32	跨越	是
110kV 锦丰至罗坑线路工程			
10kV 线路	6	跨越	是
公路	4	跨越 3 次, 电缆穿越 1 次	是
低压及通信线	29	跨越	是
110kV 锦丰至天亨线路工程			

10kV 线路	5	跨越	是
公路	1	跨越	是
低压及通信线	30	跨越	是
110kV 锦丰至小冈线路工程			
10kV 线路	7	跨越	是
公路	3	跨越	是
低压及通信线	36	跨越	是

3.5 电力电缆相互之间最小距离

根据《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018），电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离不应小于表 2-9 所列数值。

表2-9 电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离（m）

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		-	0.5 ^①
电力电缆之间或与控制电缆之间	10kV 及以下电力电缆	0.1	0.5 ^①
	10kV 以上电力电缆	0.25 ^②	0.5 ^①
不同部门使用的电缆		0.5 ^②	0.5 ^①
电缆与地下管沟	热力管沟	2.0 ^③	0.5 ^①
	油管或易（可）燃气管道	1.0	0.5 ^①
	其他管道	0.5	0.5 ^①
电缆与铁路	非直流电气化铁路路轨	3.0	1.0
	直流电气化铁路路轨	10	1.0
电缆与建筑物基础		0.6 ^③	-
电缆与道路边		1.0 ^③	-
电缆与排水沟		1.0 ^③	-
电缆与树木的主干		0.7	-
电缆与 1kV 及以下架空线电杆		1.0 ^③	-
电缆与 1kV 以上架空线杆塔基础		4.0 ^③	-

注：①用隔板分隔或电缆穿管时不得小于 0.25m；②用隔板分隔或电缆穿管时不得小于 0.1m；③特殊情况时，减少值不得大于 50%。

3.6 杆塔和基础选型

1、杆塔型式

（1）220kV 锦丰至能达站线路工程

220kV 锦丰至能达站线路工程采用 2D2W8 模块设计，新建双回路杆塔 24 基。杆塔型式及相关参数见表 2-10。

表 2-10 220kV 锦丰至能达站线路工程具体杆塔型号及相关参数一览表

序号	杆塔名称	杆塔型号	呼称高度 H (m)	数量 (基)	备注
1	双回路直线塔	2D2W8-Z2	36	2	/
2			39	4	
3	双回路直线塔	2D2W8-Z3	45	4	/
4			48	5	
5			54	2	
6	双回路耐张塔	2D2W8-J1	30	3	0°~20°转角
7		2D2W8-J4	30	3	60°~90°转角

8		2D2W8-JD	30	1	0°~90°终端
合计				24	/

(2) 220kV 铜鼓 A 厂至锦丰线路工程

220kV 铜鼓 A 厂至锦丰线路工程采用 2D2W8 模块和 2D1W6 模块设计，新建双回路杆塔 10 基，单回路 1 基。杆塔型式及相关参数见表 2-11。

表 2-11 220kV 铜鼓 A 厂至锦丰线路工程具体杆塔型号及相关参数一览表

序号	杆塔名称	杆塔型号	呼称高度 H (m)	数量 (基)	备注
1	双回路直线塔	2D2W8-Z2	39	2	/
2	双回路直线塔	2D2W8-Z3	45	2	/
3			48	2	
4	双回路耐张塔	2D2W8-J2	30	1	0°~20°转角
5		2D2W8-J4	30	1	60°~90°转角
6		2D2W8-JD	24	1	0°~90°终端
7			30	1	
8	单回路耐张塔	2D1W9-J4	30	1	60°~90°转角兼 0°~90°终端
合计				11	/

(3) 220kV 锦丰至新会线路工程

220kV 锦丰至新会线路工程采用 2F2W8 模块设计，新建双回路杆塔 44 基。杆塔型式及相关参数见表 2-12。

表 2-12 220kV 锦丰至新会线路工程具体杆塔型号及相关参数一览表

序号	杆塔名称	杆塔型号	呼称高度 H (m)	数量（基）	备注
1	双回路直线塔	2F2W8-Z2	39	6	/
2			36	1	
3	双回路直线塔	2F2W8-Z3	45	3	/
4			48	14	
5	双回路耐张塔	2F2W8-J1	30	3	0°~20°转角
6		2F2W8-J2	30	2	20°~40°转角
7		2F2W8-J3	30	2	40°~60°转角
8		2F2W8-J4	30	2	60°~90°转角
9		2F2W8-JD	24	1	0°~90°终端
10			30	4	
11		SJM	24	2	60°~90°转角兼 0°~90°终端
12		SZK241	72	2	替换地线横担和超限塔材
13		2F4W3-JT	27	2	旧塔 N65 和 N65+1 加装下层横担
合计				44	/

(4) 110kV 线路工程

本工程 110kV 架空线路塔基均采用 1D2W8 模块设计，共新建杆塔 41 基，其中

110kV 锦丰至牛湾线路工程 15 基，110kV 锦丰至罗坑线路工程 7 基，110kV 锦丰至天亭线路工程 8 基，110kV 锦丰至小冈线路工程 11 基。110kV 架空线路杆塔型式及相关参数见表 2-13。

表 2-13 110kV 线路工程具体杆塔型号及相关参数一览表

序号	杆塔名称	杆塔型号	呼称高度 H (m)	数量（基）	备注
一、110kV 锦丰至牛湾线路工程					
1	双回路直线塔	1D2W8-Z2	36	1	/
2	双回路直线塔	1D2W8-Z3	42	7	/
3	双回路耐张塔	1D2W8-J1	27	1	0°~20°转角
4	双回路耐张塔	1D2W8-J3	27	1	40°~60°转角
5		1D2W8-J4	24	1	60°~90°转角兼 0°~90° 终端
6			27	3	
7	单回路耐张塔	1B1W8-J4	30	1	60°~90°转角兼 0°~90° 终端
小计				15	/
二、110kV 锦丰至罗坑线路工程					
1	双回路直线塔	1D2W8-Z3	42	1	/
2	双回路耐张塔	1D2W8-J1	27	1	0°~20°转角
3		1D2W8-J3	24	2	40°~60°转角
4		1D2W8-J4	24	1	60°~90°转角兼 0°~90° 终端
5			27	2	
小计				7	/
三、110kV 锦丰至天亭线路工程					
1	双回路直线塔	1D2W8-Z2	36	1	/
2		1D2W8-Z3	42	4	/
3	双回路耐张塔	1D2W8-J4	24	1	60°~90°转角兼 0°~90° 终端
4			27	2	
小计				8	/
四、110kV 锦丰至小冈线路工程					
1	双回路直线塔	1D2W8-Z2	36	3	/
2		1D2W8-Z3	42	1	/
3	双回路耐张塔	1D2W8-J1	27	1	0°~20°转角
4		1D2W8-J2	27	5	0°~20°转角
5		1D2W8-J4	27	1	/
小计				11	/
合计				41	/

2、基础形式

结合本工程地形地质情况、基础选型原则和各型基础的受力特点，本工程杆塔基础拟选用钻孔灌注桩基础、人工挖孔桩基础。钻孔灌注桩和挖孔桩基础。

(1) 钻孔灌注桩基础

在软土层分布厚的大转角塔位或荷载很大的直线塔位，不能使用天然基础时，用钻（冲）孔灌注桩基础。

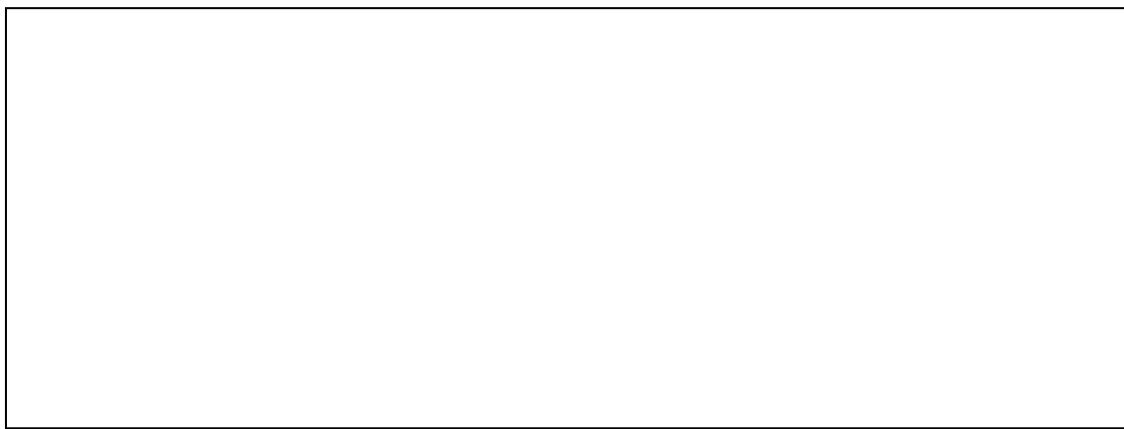


图 2-2 单桩灌注桩基础

图 2-3 钻孔灌注桩基础（四桩）

(2) 挖孔桩基础

本工程将根据塔位的具体情况，对单桩挖空桩基础、单桩斜柱承台基础等进行经济技术比较后，合理选用挖孔桩基础。

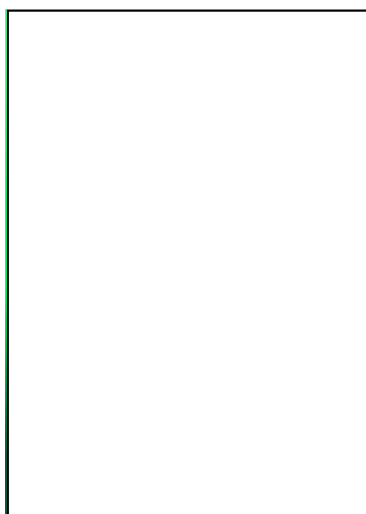
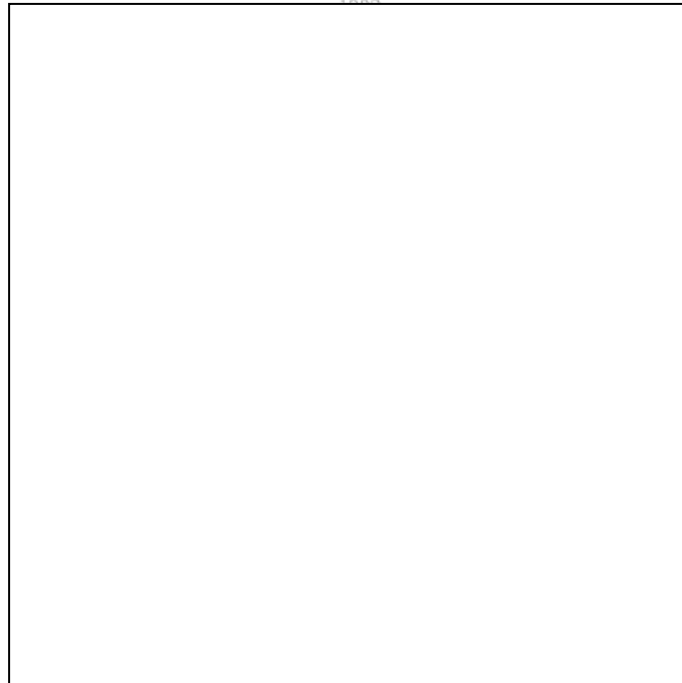


图 2-4 挖孔桩基础

3、110kV 电缆线路敷设方式

本工程新建电缆土建为单回路电缆沟和单回路埋管 2 种敷设方式。具体如下：

1、单回路电缆沟内尺寸为（宽×高）0.80m×0.60m，电缆沟采用全现浇结构，电缆沟壁、底板及盖板采用 C25 钢筋混凝土，垫层采用 C15 混凝土。



2、110kV 单回路埋管使用 $4\phi 200\times 10$ （外径/壁厚）、 $3\phi 110\times 8$ （外径/壁厚）的 HDPE 保护管，其中每一回路电缆导管有一根备用。埋管采用 C25 混凝土包裹，混凝土顶距地面 800mm，垫层采用 C15 混凝土。施工完成后回填石粉夯实。



四、工程占地、土石方量

4.1 工程占地

（1）永久占地

根据建设单位提供资料，本工程新建变电站站址占地面积 35963.3m^2 ，其中围墙

内占地面积 28700m²，围墙外占地面积 7263.3m²，规划用地性质为供电用地，根据新会区自然资源局出具的意见复函（附件 3），工程不占用基本工程。本工程架空输电线路全线共使用杆塔 120 基，塔基永久占地 13152m²。占地类型主要为林地、园地、耕地、荒草地等。

（2）临时占地

变电站临时占地主要为施工营地，占地面积约 2000m²。线路工程临时占地主要为架空线路牵张场地、塔基施工场地临时占地，本工程设置牵张场地 12 处，占地面积约 4800m²；塔基施工场地临时占地约 7200m²；临时施工便道占地面积约 8600m²；拆除塔基 44 基，占地面积约 5456m²；输电线路采用电缆形式敷设时，要进行电缆沟槽的开挖及回填，同时沿电缆沟两侧布设一定宽度的带状临时施工区，用于管材和开挖土方临时堆放，电缆沟施结束后进行土地整治和复绿。本工程电缆沟施工区占地约为 120m²。合计本工程临时占地面积约 22816m²。占地类型主要为灌木林地、荒草地、园地、耕地等。

综上，本项目总占地面积为 77291.3m²，其中永久占地为 49115.3m²，临时占地 28176m²。本工程占地情况详见表 2-14。

表 2-14 工程占地情况

项目		面积小计（hm ² ）
永久占地	变电站站址	3.59633
	塔基永久占地	1.3152
	小计	4.91153
临时占地	变电站临时施工营地	0.2
	塔基施工场地临时占地	0.72
	牵张场地区	0.48
	施工道路区	0.26
	拆除原有塔基	0.5456
	电缆沟施工区	0.012
	小计	2.8176
合计		7.72913

4.2 土石方量

根据可研报告，本工程站址场地平整由政府完成，不属于本工程内容，场地平整后，再交由建设单位完成后续的挡土墙、边坡等处理。站址基础开挖及二次清表平整等挖方量约为 47500m³，填方约为 14050m³，剩余土方量约为 33450m³，多于土方清运至合法弃土场存放；塔基基础开挖方量约为 10947m³，全部回填于架空线路塔基连廊处；电缆线路沿线挖方量约为 100m³，开挖土方均用于回填。

五、主要经济技术指标

站址经济技术指标详见表 2-12。

表 2-12 主要经济技术指标一览表

序号	项目	单位	指标
1	规划用地面积	m ²	35963.3
2	站区围墙内用地面积	m ²	28700
3	站内道路及广场	m ²	5330
4	总建筑面积	m ²	1793.63
4.1	10kV 配电装置室	m ²	947.34
4.2	主控通信楼	m ²	695
4.3	消防泵房	m ²	70.59
4.4	传警室	m ²	80.7
5	站区围墙总长度	m	738
6	站内道路面积	m ²	5330
7	站内绿化面积	m ²	15000

六、劳动动员

江门新会 220kV 锦丰变电站运行期值班人员 1 人，工作时间为一年 365 天、每天 24 小时值班。

总平面及现场布置

一、变电站总平面布置

1.1 220kV 锦丰变电站

本站采用常规户外设备 L 型布置。变电站大门布置在站区西北侧，主变布置在场地中部，10kV 配电装置室布置在主变东侧，全站总平面布置以主变压器运输主干道为主轴线，围绕主变区域与 10kV 配电场地四周的环形主干道兼作消防车道。220kV 配电装置布置在站区的西南侧，220kV 向西南架空出线。110kV 配电装置布置在站区的东南侧，110kV 向东南架空出线。10kV 配电装置为户内单列型布置，电容器场地布置于主变及 10kV 配电装置室东北侧；消防水池及泵房布置于主变及 10kV 配电装置室西南侧；进站道路从站址西北面进入，传警室位于西北侧大门旁。事故油池位于 2#主变和 3#主变之间，污水处理站位于传警室南侧，变电站总平面布置情况见附图 2。

1.2 220kV 新会变电站界间隔扩建工程

220kV 场地布置在站内北侧，其配电装置采用户外 GIS 布置形式。本期按需预留 220kV 备用间隔位置，扩建 1 个架空出线间隔，在原站内预留位置扩建，不新增用地，不改变原站内布置。

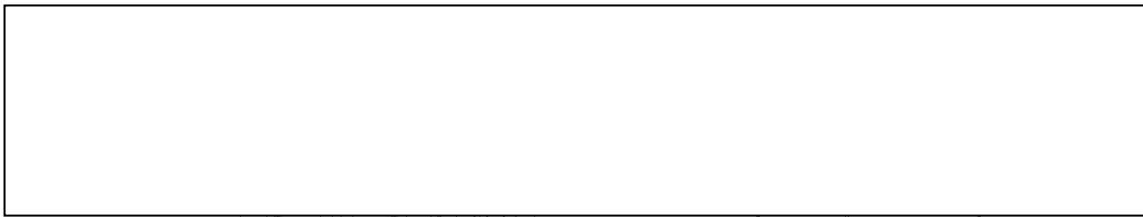


图 2-5 220kV 新会站本期间隔扩建布置示意图

1.2 110kV 天亨变电站界间隔扩建工程

本期保持站内原有 110kV 电气接线系统不变，仅将原退运的 110kV 旁路间隔改造为 110kV 架空出线间隔，原天亨支线间隔改名为至锦丰站线路间隔。

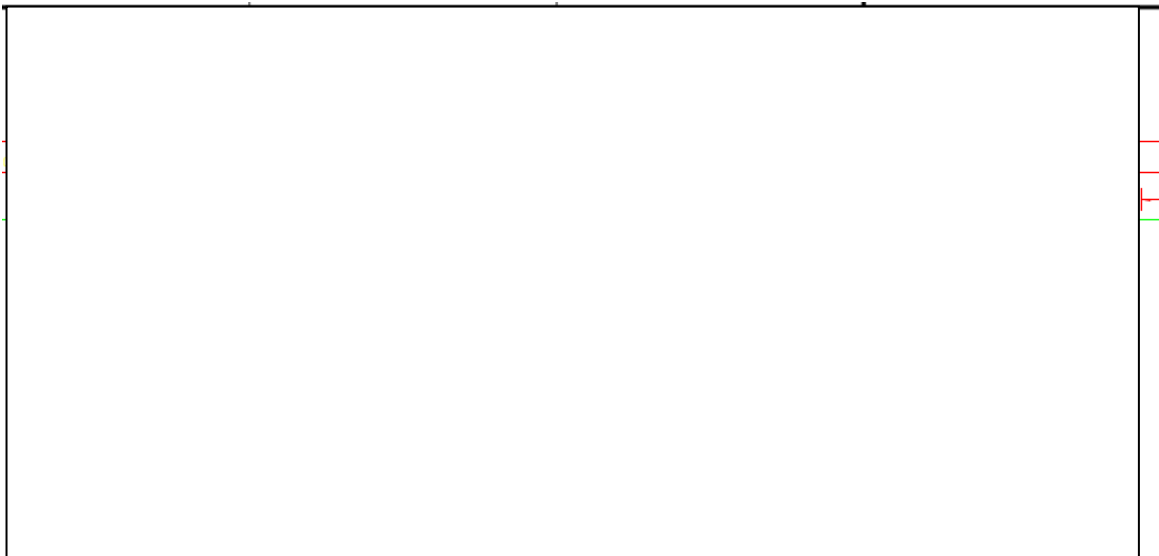


图 2-6 110kV 天亨站本期间隔扩建布置示意图

1.3 110kV 罗坑变电站界间隔改造工程

本期保持站内原有 110kV 电气接线系统不变，仅对本期调整间隔进行完善设计：110kV 罗冈线由架空出线调整为电缆出线、110kV 备用线新增 110kV 避雷器。



图 2-7 110kV 罗坑站本期间隔改造布置示意图

二、施工布置

(1) 变电站

本工程新建 220 千伏锦丰站施工全部在总用地范围内进行，施工营地布设在站

址用地范围外，占地面积约 2000m²。变电站施工场地四周设置硬质、连续的封闭围挡。围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，其强度、构造应当符合相关技术标准规定，其高度不宜低于 2.5m。本工程变电站进站道路由西北侧村道引接，同时作为施工道路，无需另行修建施工道路。

（2）输电线路

①施工营地

本工程新建输电线路施工时各施工点人数少，施工时间段，施工人员就近租住沿线民房，不另设施工营地。

②塔基施工场地

塔基施工时需设临时施工场地，主要用于基础开挖临时堆土、施工临时堆料及立塔过程中的锚坑用地等。一般情况下，塔基施工场地布置在塔基周围。施工场地会占压和扰动原有地表。施工完成后应清理场地，以消除砂石及混凝土残留，恢复原地貌。

③牵张场区

本工程在新建架空线路附近空地布置牵张场。为保证新建架空线路的顺利架设，牵张场地应满足牵引机、张力机、绞磨机能直接运达到位。地势应平坦，能满足牵张设备布置及导线施工操作等要求

④施工临时便道

根据现场踏勘，本工程输电线路沿线交通运输道路分布较多，施工材料利用已有的道路运输至距离杆塔较近的地点，再采用人背或抬方式运至杆塔施工点，不新建施工车辆运输道路。人抬道路主要利用已有田间小道，在难以到达位置新开辟人抬道路，施工结束后及时对临时施工便道进行复垦或迹地恢复，加强植被恢复。

本线路工程塔基区挖方全部用于塔基周边回填利用；项目剥离表土全部用于后期塔基及塔基施工场地区的绿化覆土使用，无需设置取土场和弃土场。

（3）变电站间隔扩建及改造工程

本工程变电站间隔扩建及改造工程量较小，施工时间短，施工人员就近租住当地民房，不另行设置施工营地。变电站扩建基改造工程施工区域可利用该区域已有的道路，不需新建施工道路。工程施工可利用变电站内的部分空地作为施工场地，不另外占地。

一、施工工艺

1.1 新建变电站

变电站施工阶段主要分为站区场地平整、建（构）筑物施工、电气设备及屋外配电网架安装、给排水管线施工、站内外道路施工等。变电站主要施工工序见图 2-5。

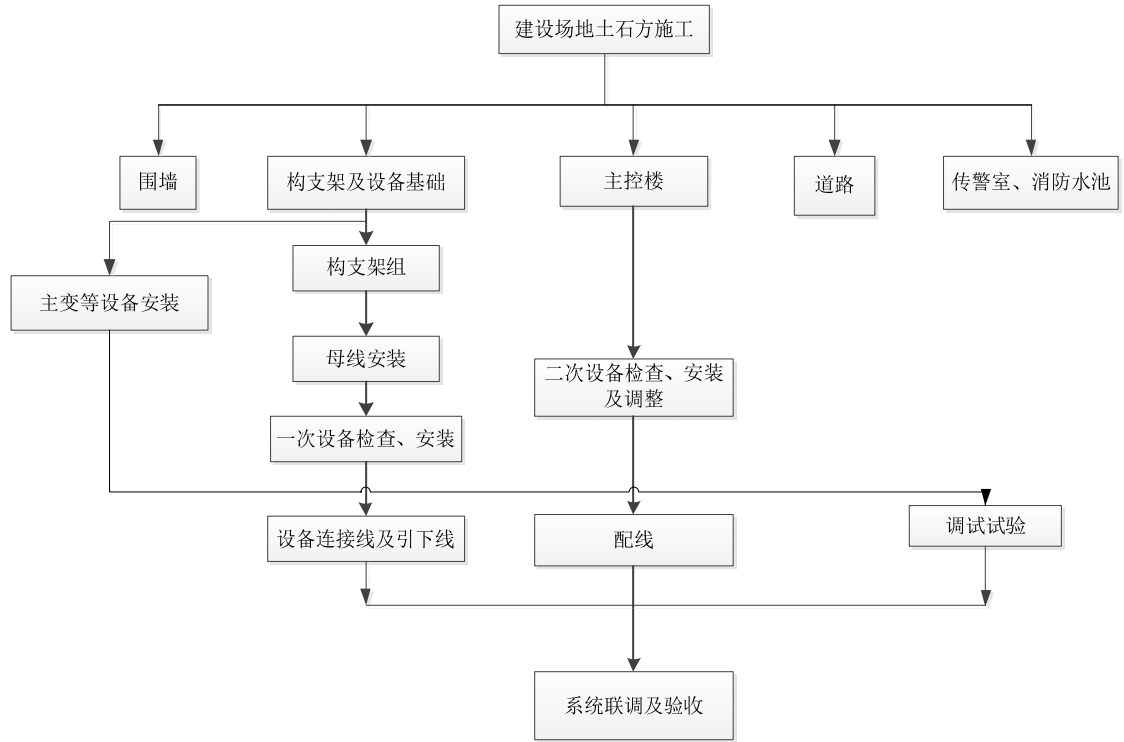


图 2-5 变电站建设流程示意图

（1）站区场地平整

本项目施工过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流。本工程场地平整由政府完成，场地平整后进行基础开挖及二次清表平整等工作，工艺流程：将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行填方平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖从上到下分层分段依次进行，随时做一定的坡度以利泄水。

（2）建（构）筑物施工

采用机械与人工结合开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。

基础挖填施工工艺流程为:测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。

施 工 方 案	(3) 电气设备及屋外配电网架安装 采用人工开挖基槽，钢模板浇制基础，钢管人字柱及螺栓角钢梁构架均在现场组装，采用吊车吊装，设备支架和预制构件在现场组立。 (4) 给排水管线施工 采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽,管道敷设顺序为：测量定线→清除障碍物→平整工作带→管沟开挖→钢管运输、布管组装焊接→下沟→回填→竣工验收。开挖前先剥离表层土，临时堆土一侧铺设防尘网，防止堆土扰动地表，剥离的表层土置于最底层，开挖的土方置于顶层，堆土外侧采用填土编织袋进行拦挡，土方顶部采用防尘网进行苫盖。土方回填时按照后挖先填、先挖后填的原则进行施工。 (5) 道路施工 站内外道路可永临结合，土建施工期间宜暂铺泥结砾石面层，待土建施工、构支架吊装施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑永久路面层。 1.2 架空线路 线路施工主要分为杆塔基础、杆塔组立和导线架设几个步骤，施工在线路路径方向上分段推进，即在一个工段上完成基础、立塔和架线后再进行下一个工段的施工。各工序安排见图 2-6。
------------------	--

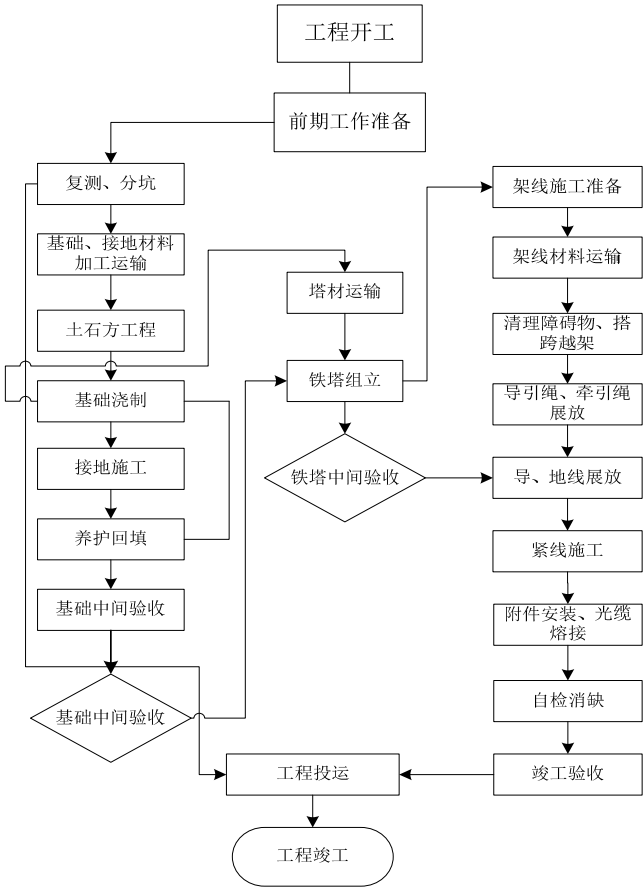


图 2-6 架空线路建设流程示意图

(1) 基础施工

本项目采用钻孔灌注桩基础和挖孔桩基础，土石方开挖采用机械与人工开挖结合方式。基础开挖尽量保持原状土地貌，掏挖出来的土方临时堆放采取拦挡和苫盖措施，塔基周围其他区域采取铺垫措施减少扰动破坏，基础浇筑采用商品混凝土直接浇筑方式。

(2) 铁塔组立施工

采用内拉线悬浮抱杆或外拉线悬浮抱杆分段分片吊装。铁塔组立采用分片分段吊装的方法，按吊端在地面分片组装，吊至塔上合拢，地线支架与最上段塔身同时吊装。吊装或大件吊装时，吊点位置要有可靠的保护措施，防止塔材出现硬弯变形。

(3) 架线施工

架线施工采用张力放线施工方法，工程架线时采用无人机放线。无人机放线需在合适的天气进行，利用无人机牵引一根轻质牵引绳通过第一基铁塔顶，然后沿线路路径方向朝下一基铁塔飞行，到达第二基铁塔后，与第二基铁塔上线路高空作业

施 工 方 案	人员确认后，可以选择“抛绳”或者将牵引绳穿过铁塔上预先挂设好的滑车后继续向第三基铁塔飞行，以此类推，完成牵引绳的展放工作。然后利用轻质牵引绳不断牵引一级绳、二级绳等后续牵引绳，并最终牵引导线进行展放，从而完成放线工作。施工结束后及时恢复施工场地原貌。 1.3 电缆线路 电缆线路施工工艺流程为： 定位放线→施工围挡→土方开挖→电缆沟垫层施工→电缆沟钢筋绑扎→电缆沟模板制作及安装→电缆沟混凝土搅拌及浇筑→电缆沟模板拆除→电缆沟混凝土养护及保护→土方回填→电缆沟转角处焊接槽钢→过水槽施工（预制、安装）→盖板施工（预制、安装）→路面平整恢复。电缆工井均用 C25 现浇混凝土，对于非直线段的电缆沟和工作井，要设置够过渡弯段，要满足电缆的弯曲半径的要求，施工中要仔细勘察现场情况，保证工作井的正确定位和埋铁的准确。外露的沟、井盖板四周要求用镀锌槽钢包边，两盖板间槽钢作点焊连接。 1.4 原线路拆除施工工艺及方法 （1）施工工序 拆除线路施工工序主要为：打临拉线——挂直线滑车——安置牵引机——布置牵引磨绳——转向滑车——固定线夹——紧旧线——松旧线——断线拆除——拆旧塔（从上而下）——转运输撤离现场 （2）主要施工方案 ①导线拆除施工 导、地线采用耐张段内放松弛度后分段拆除的方法拆除。首先拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内铁塔的导、地线上将附件拆除；检查该耐张段内是否有跨越的电力线、高速公路等障碍物，若有则在拆线之前做好跨越架；安排高空人员在耐张段内的直线塔上挂好每一相放线滑车，打好各自耐张塔的同一相序临时拉线，耐张段内放松弛度后将牵引线穿过滑车至地面牵引机。牵引机慢慢受力收紧导线或地线，将线路一相一相的拆除，直到塔上导地线以及临拉线全部拆出完成。 ②杆塔拆除施工 参照《铁塔组立施工方案》的相反顺序，遵守立塔施工作业指导书中的各项规定。采取用氧焊切割分段分片后再拆除螺栓和各部件的方法施工；首先在现场选好
------------------	--

施 工 方 案	铁塔倾倒的方向，倾倒方向要求现场地形开阔，在铁塔倾倒的位置要有大于铁塔高度 1.5 倍的距离，无任何障碍物；切割铁塔施工先切断塔腿，然后将铁塔拉到地面后按照地面组装的相反顺序将塔材螺栓全部拆除。 铁塔拆除后，位于农田内拆除的塔基应对裸露地面的水泥桩拆除，地面以下的水泥桩应拆除至耕作深度以下，恢复原有土地使用功能。非农田区域杆塔拆除后，对施工扰动地表应及时适当平整和植被恢复。 拆除导、地线、铁塔及金具等清运至江门供电局物资仓库统一存放调配使用，不得随意丢弃。拆除塔基基础产生的混凝土块等建筑垃圾及时清运至建筑垃圾处置场处理。 二、工程建设计划 工程计划于 2025 年 6 月开工建设，2026 年 6 月建成投产。若未按原计划取得开工许可，则实际开工日期相应顺延。
其 他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、生态环境现状

(1) 土地利用现状

本工程变电站土地利用现状为鱼塘和林地，线路所经地区以平地、丘陵、鱼塘、农田为主，新建线路沿线现状为林地、草地、耕地、建设用地等。

(2) 植被

项目生态评价范围内植被类型以栽培植被为主，植物种类以桉树、低矮灌木和杂草为主，桉树分布最为广泛，植被的覆盖率较高，暂未发现国家重点保护的珍稀濒危植物。项目区植被现状图见下图。

评价范围内植物种类有：桉树（*Eucalyptus robusta*）、芒草（*Miscanthus*）、鬼灯笼（*Cardiospermum halicacabum*Linn）、毛竹（*Phyllostachys heterocycla*）、钻叶紫菀（*Symphytotrichum subulatum* (Michx.) G.L.Nesom），桃金娘（*Rhodomyrtus tomentosa*）、野牡丹（*Melastoma candidum*）、灌草丛主要为蔓生莠竹（*Microstegium fasciculatum*）、蕨类（*Pteridium latiusculum*）、鬼针草（*Bidens pilosa*）。区域内未发现古树名木、珍稀濒危植物。区域生态环境质量现状一般，植物多样性一般。

生态环境现状



图 3-3 工程沿线现状照片

（3）陆生动物

项目所在地范围内多是低山丘陵，因此个体较大的兽类和爬行类的野生动物不会出没；鸟类由于其活动范围较大，因此在项目所在地较常出现。其他的常见动物，如蜥蜴、壁虎、草游蛇、田鼠、蛙以及一些昆虫类则在项目区域也有一定的分布。由于人类活动干扰和动物本身的迁移逃避性较大，出没于评价区的野生动物很少，所出现的各类动物均为当地常见物种，暂未发现国家级保护动物和地方保护动物及濒危珍稀物种。

综上所述，本项目所在区域的植被覆盖情况较好，植被净生产力较高，主要的植被为桉树林为主，生态系统的结构较简单，物种生物多样性较低，但总体上评价区域的生态环境质量相对较好。

2、环境功能区划

（1）大气环境功能区

根据《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）的通知》（江府办函〔2024〕25 号），本项目工程所在区域涉及环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中

二级标准，详见附图 7。

(2) 水环境功能区

本项目周边主要地表水体为潭江上游，根据《广东省地表水功能区划》（粤环〔2011〕14 号），地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准。

(3) 声环境功能区

根据关于《江门市声环境功能区划》的通知（江环〔2019〕378 号），工程位于 2 类、4a 类声环境功能区。其中，220kV 锦丰站址位于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；架空线路跨越 S26 中阳高速、潭江、G240 国道、泽棠路处执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其它区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。工程所在位置声环境功能区划关系见附图 6。

表 3-1 建设项目所在地环境功能属性表

编号	环境功能区划名称	所属类别或是否属于该功能区划
1	水环境功能区划	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准。
2	环境空气质量功能区划	二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准。
3	声环境功能区划	2 类、4a 类，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类标准。
4	基本农田保护区	否
5	自然保护区	否
6	饮用水源保护区	否
9	生态红线保护区	否
10	风景名胜区分区	否

3、环境质量现状

(1) 环境空气质量现状

本项目位于环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准。根据江门市生态环境局网站公布的《2024 年江门市生态环境质量状况公报》（网址：http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/ndhjzkgb/content/post_3273685.html）的数据作为评价，摘取 2024 年新会区环境空气质量情况见表 3-2。

表 3-2 2024 年新会区环境空气质量主要指标（单位：μg/m³，COmg/m³）

污染物	年评价指标	现状浓度	二级标准值	占标率（%）	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.3%	达标

生态环境现状	NO ₂		22	40	55.0%	达标
	PM _{2.5}		22	35	62.9%	达标
	PM ₁₀		35	70	50.0%	达标
	CO	95 百分位数日平均质量浓度	0.9	4	22.5%	达标
	O ₃	90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度	163	160	101.9%	超标
	根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），“城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”，由表 3-2 可知，项目所在区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 等五项污染物指标均能达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，O₃90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度超标，因此项目所在区域环境空气质量不达标。 为改善大气环境质量，江门市新会区已规划《关于印发江门市新会区生态环境保护“十四五”规划的通知》（新府〔2023〕17 号）“协同控制细颗粒物和臭氧污染。推进区域和城市源排放清单编制与更新工作常态化，统筹考虑臭氧污染区域传输规律和季节性特征，密切配合珠三角区域大气污染的联防联控工作，加强重点区域、重点时段、重点领域、重点行业治理，强化分区分时分类差异化精细化协同管控。继续通过城市专家团队，科学指导落实大气污染防治措施。实施“一站一策”，建立国控站点周边 5 公里范围内的污染源清单台账。加强跨部门联合协作，落实重污染天气应急，按照《新会城区不利气象条件下大气污染防控联动工作机制》，针对不同级别大气污染状况，启动相应级别的大气污染防控联动响应，针对不同首要污染物，实施重污染天气分类分级应急管控措施，压实镇（街）及相关部门职责，确保各项联动措施落实到位。” 本项目施工期及营运期无 O₃ 污染物产生及排放，对大气环境影响较小，不会进一步恶化环境空气质量。 （2）地表水环境质量现状 本项目周边地表水主要为潭江，本工程线路跨越潭江沙冈区金山管区到大泽下河段，潭江上游，水体功能现状为饮工农渔，水质目标为 II 类，地表水水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。 根据江门市生态环境局公布的《2024 年江门市生态环境质量状况公报》（网址：http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/ndhjzkgb/content/post_3273685.html），					

二、水环境质量（二）潭江上游水质优，符合Ⅱ类水质标准，中游水质良，符合Ⅲ类水质标准，下游水质良好，符合Ⅲ类水质标准；潭江入海口水质优。表明潭江水质良好，项目所经区域符合《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中的Ⅱ类标准要求。

(3) 声环境质量现状

为了解项目区域声环境现状，我单位于2025年2月20日和21日对拟建220kV锦丰变电站四周、220kV新会站及110kV天亭站间隔扩建侧、110kV罗坑站间隔改造侧及线路沿线声环境敏感目标进行了监测。

1) 测量仪器

本项目声环境现状监测仪器及校准仪器见表3-3、3-4。

表 3-3 声环境现状监测仪器

名称	规格型号	设备编号	测量范围	证书编号	检定有效期	检定单位
多功能噪声分析仪	HS6288E	F228	30-130dB(A)	2024F51-20-5360341001	2024.07.11-2025.07.10	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心

表 3-4 声校准器技术参数一览表

序号	名称	规格型号	设备编号	证书编号	证书有效期	检定单位
1	声校准器	HS6020A	F138	2024D51-20-5128787002	2024.03.06-2025.03.05	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心

2) 监测环境条件

监测条件详见表3-5。

表 3-5 监测条件一览表

监测时间	天气情况	温度(℃)	相对湿度(%)	风速 m/s
日期	天气	气温(℃)	相对湿度(%)	风速(m/s)
2025.2.20	多云	17.6~24.8	53.6~57.8	1.3~2.0
2025.2.21	多云	16.9~19.3	54.2~60.3	1.5~2.2

3) 测量方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)监测方法进行。

4) 测量布点

根据《环境影响评价技术导则 声环境(HJ2.4-2021)》和《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)要求，监测技术人员于2025年2月20日和21日对本项目拟建220kV锦丰变电站四周场界、220kV新会变电站、110kV天亭变电站扩建

生态环境现状	间隔侧及 110kV 罗坑变电站间隔改造侧围墙外 1m 处、线路沿线周边有代表性敏感点建筑物外 1m 处布设监测点。本次现状监测所选监测点均能够代表区域声环境水平，具有较好的代表性和针对性，能够反映区域声环境的真实状况。 5) 测量结果 本项目声环境现状监测结果见表 3-6。 表 3-6 本项目噪声监测结果 <table> <tr> <th>时间</th><th>编号</th><th>监测点位</th><th>昼间 dB (A)</th><th>夜间 dB (A)</th><th>执行 标准</th></tr> <tr> <td rowspan="13">2025.2.20~21</td><td>N1</td><td>拟建 220 千伏锦丰站西北侧场界外 6m^①</td><td>48</td><td>42</td><td rowspan="13">2 类</td></tr> <tr> <td>N2</td><td>拟建 220 千伏锦丰站西南侧场界</td><td>49</td><td>41</td></tr> <tr> <td>N3</td><td>拟建 220 千伏锦丰站东南侧场界</td><td>47</td><td>42</td></tr> <tr> <td>N4</td><td>拟建 220 千伏锦丰站东北侧场界</td><td>48</td><td>43</td></tr> <tr> <td>N5</td><td>罗坑二郎**西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)</td><td>50</td><td>44</td></tr> <tr> <td>N6</td><td>司前镇增边村居民房西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)</td><td>56</td><td>47</td></tr> <tr> <td>N7</td><td>大泽镇大姚村居民点北侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)</td><td>54</td><td>44</td></tr> <tr> <td>N8</td><td>大泽镇桥亭村居民点南侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)</td><td>52</td><td>45</td></tr> <tr> <td>N9</td><td>220kV 新会变电站北侧围墙外 1m</td><td>55</td><td>46</td></tr> <tr> <td>N10</td><td>罗坑镇果园里居民点西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)</td><td>47</td><td>42</td></tr> <tr> <td>N11</td><td>罗坑镇禾安村 1 尖顶房东侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)</td><td>46</td><td>40</td></tr> <tr> <td>N12</td><td>110kV 罗坑变电站东侧围墙外 1m</td><td>53</td><td>45</td></tr> <tr> <td>N13</td><td>110kV 天亭变电站东南侧围墙外 1m</td><td>49</td><td>44</td></tr> </table> 注：西北侧站界处为水域，无法布点条件。 由表 3-6 可知，本工程拟建 220kV 锦丰站四周、敏感目标处噪声监测结果可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声环境功能区标准要求；变电站间隔扩建及改造间隔侧围墙外噪声监测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。 (4) 电磁环境现状 为了解项目沿线电磁环境现状我大队监测技术人员于 2025 年 2 月 20 日~21 日对本项目拟建 220kV 锦丰变电站、220kV 新会变电站及 110kV 天亭变电站扩建间隔侧和 110kV 罗坑变电站间隔改造侧、线路沿线周边代表性敏感点工频电磁场进行了现状测量，各监测点的工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 0.78~476.3V/m 和 0.008~0.568μT，所有监测点工频电场、工频磁场值低于《电磁环境控制限值》					时间	编号	监测点位	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	执行 标准	2025.2.20~21	N1	拟建 220 千伏锦丰站西北侧场界外 6m ^①	48	42	2 类	N2	拟建 220 千伏锦丰站西南侧场界	49	41	N3	拟建 220 千伏锦丰站东南侧场界	47	42	N4	拟建 220 千伏锦丰站东北侧场界	48	43	N5	罗坑二郎**西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	50	44	N6	司前镇增边村居民房西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	56	47	N7	大泽镇大姚村居民点北侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	54	44	N8	大泽镇桥亭村居民点南侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	52	45	N9	220kV 新会变电站北侧围墙外 1m	55	46	N10	罗坑镇果园里居民点西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	47	42	N11	罗坑镇禾安村 1 尖顶房东侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	46	40	N12	110kV 罗坑变电站东侧围墙外 1m	53	45	N13	110kV 天亭变电站东南侧围墙外 1m	49	44
时间	编号	监测点位	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	执行 标准																																																												
2025.2.20~21	N1	拟建 220 千伏锦丰站西北侧场界外 6m ^①	48	42	2 类																																																												
	N2	拟建 220 千伏锦丰站西南侧场界	49	41																																																													
	N3	拟建 220 千伏锦丰站东南侧场界	47	42																																																													
	N4	拟建 220 千伏锦丰站东北侧场界	48	43																																																													
	N5	罗坑二郎**西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	50	44																																																													
	N6	司前镇增边村居民房西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	56	47																																																													
	N7	大泽镇大姚村居民点北侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	54	44																																																													
	N8	大泽镇桥亭村居民点南侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	52	45																																																													
	N9	220kV 新会变电站北侧围墙外 1m	55	46																																																													
	N10	罗坑镇果园里居民点西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	47	42																																																													
	N11	罗坑镇禾安村 1 尖顶房东侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	46	40																																																													
	N12	110kV 罗坑变电站东侧围墙外 1m	53	45																																																													
	N13	110kV 天亭变电站东南侧围墙外 1m	49	44																																																													

	（GB8702-2014）中频率为50Hz时电场强度为4000V/m、磁感应强度为100μT的公众曝露控制限值。 电磁环境现状监测与评价的具体内容见：电磁环境影响专题评价。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	1、涉及现有工程环保手续履行情况 本工程涉及现有 220kV 新会变电站扩建间隔、110kV 天亭站间隔扩建、110kV 罗坑站间隔扩建、220kV 能达至新会线路、220kV 能达至铜鼓 A 厂线路、110kV 罗坑至牛湾线路、110kV 能达至牛湾线路、110kV 能达至罗坑线路、110kV 堡罗线-天湖支线、110kV 罗坑至小冈线路。 220kV 新会变电站、220kV 能达至新会线路属于 220 千伏新会输变电工程中子项工程；110kV 罗坑变电站、110kV 罗坑至牛湾线路、110kV 罗坑至小冈线路为 110 千伏罗坑输变电工程中子项工程，两项工程于 2016 年 12 月 31 日取得原江门市环境保护局出具的《关于江门供电局恳请审查备案 56 项现状输变电工程环境影响评估报告的复函》（江环辐〔2016〕74 号），项目完善了相关环保手续（详见附件 7）。 220kV 能达至铜鼓 A 厂线路、110kV 能达至罗坑线路属于 220 千伏能达站配套线路工程中子项工程，110kV 天亭站、天湖支线属于 110 千伏天亭站配套线路工程子项工程，两项工程于 2016 年 12 月 30 日取得原江门市环境保护局出具的《关于广东电网有限责任公司江门供电局 220kV 桥美等 32 项输变电工程现状环境影响评估报告审查备案意见的函》（江环辐〔2016〕73 号），项目完善了相关环保手续（详见附件 7），根据意见函 110kV 能达至牛湾线路已进行了环境影响评价工作。 2、与项目有关的原有污染情况及主要环境问题 根据现状监测结果，本工程线路沿线及变电站间隔扩建围墙外电磁环境监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 公众曝露控制限值的要求及 100μT 工频磁感应强度限值的要求；声环境监测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应声环境功能区排放标准要求及《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应声环境功能区标准要求。 本工程涉及原有线路沿线塔基生态恢复良好，未见生态破坏问题。 综上所述，与本项目有关的变电站、线路的电磁环境、声环境影响均满足相关标准限值要求，未发现生态破坏问题。
	1、评价范围

生态环境 保护 目标	(1) 工频电磁场 本工程属于输变电工程，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），4.7 评价范围“表 3 输变电工程电磁环境影响评价范围”： ①变电站工程 220 千伏锦丰变电站：站址四周围墙外 40m 220 千伏新会变电站：变电站扩建间隔侧站界外 40m 110kV 天亨变电站：变电站扩间隔侧站界外 30m 110kV 罗坑变电站：变电站扩间隔侧站界外 30m ②线路工程 220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域范围内 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域范围内 110kV 地下电缆线路：电缆管廊两侧边缘外延 5m（水平距离） (2) 噪声 ①变电站 变电站：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小评价范围；变电站区域属 2 类声环境功能区，通过预测，本工程建成后变电站厂界噪声贡献值为 13.96~17.78dB(A)，变电站噪声对周围环境噪声贡献较小，变电站正常运行周边声环境能维持现状水平，不会改变区域声环境质量状况，因此，噪声评价范围为：220 千伏锦丰变电站：站址四周围墙外 50m；220 千伏新会变电站、110kV 天亨变电站和 110kV 罗坑变电站：变电站扩建间隔侧站界外 50m。 ②架空线路 220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域范围内 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域范围内 地下电缆线路可不进行声环境影响评价。 (3) 生态环境 ①变电站工程 220 千伏锦丰变电站：站址四周围墙外 500m 内； 220 千伏新会变电站、110kV 天亨变电站和 110kV 罗坑变电站：变电站扩建间
------------------	---

生态环境 保护 目标	隔侧 500m。																									
	②线路工程																									
	架空线路：边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域范围内。																									
	地下电缆：电缆管廊两侧各 300m 的带状区域。																									
	2、环境保护目标																									
	(1) 生态环境保护目标																									
	本项目不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的生态敏感区，工也不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条第（一）款中所列环境敏感区域。																									
	(2) 水环境保护目标																									
	本项目不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中规定的水环境保护目标：包括饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜區，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。																									
	(3) 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》（HJ 24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）及《中华人民共和国噪声污染防治法》，电磁环境敏感目标为住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物；声环境保护目标为居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静建筑物及建筑物集中区。																									
	通过现场踏勘本工程电磁环境评价范围内有 62 处电磁环境敏感目标，有 6 处声环境敏感目标。可研工程拆迁建筑物不作为敏感目标。																									
	电磁环境敏感目标情况见表 3-7，声环境敏感目标情况见表 3-8，敏感目标位置关系图见附图 11；本工程可研工程拆除建筑物情况见表 3-9 和附图 14。																									
	表 3-7 本项目电磁环境敏感目标一览表																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>环境敏感目标</th><th>与项目最近距离及方位</th><th>评价范围内规模/结构</th><th>功能</th><th>影响因子</th><th>导线对地最小距离^①</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7">220kV 锦丰变电站工程</td></tr> <tr> <td>1</td><td>罗坑二郎**（E：112.*****°，N：</td><td>变电站东侧 8m</td><td>2 栋尖顶房，1 层，高约 3-6m，</td><td>居住</td><td>工频电场、工频</td><td>/</td></tr> </tbody> </table>						序号	环境敏感目标	与项目最近距离及方位	评价范围内规模/结构	功能	影响因子	导线对地最小距离 ^①	220kV 锦丰变电站工程							1	罗坑二郎**（E：112.*****°，N：	变电站东侧 8m	2 栋尖顶房，1 层，高约 3-6m，	居住	工频电场、工频
序号	环境敏感目标	与项目最近距离及方位	评价范围内规模/结构	功能	影响因子	导线对地最小距离 ^①																				
220kV 锦丰变电站工程																										
1	罗坑二郎**（E：112.*****°，N：	变电站东侧 8m	2 栋尖顶房，1 层，高约 3-6m，	居住	工频电场、工频	/																				

生态环境保护目标		22.*****°)		3 人		磁场	
	220kV 锦丰~新会线路工程						
	2	养殖场 1 (E:112.*****°, N:22.*****°)	线路东南侧约 28m	1 栋板房, 1 层, 高约 2.5m, 2 人	养殖	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	3	厂房 1 (E:112.*****°, N:22.*****°)	线路西北侧约 32m	1 栋厂房, 1 层, 高约 6m, 8 人	工厂	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	4	苗圃看护房 1 (E:112.*****°, N:22.*****°)	线路西北侧约 29m	2 栋铁皮房, 1 层, 高约 2.5m, 1 人	看护房	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	5	养殖场 2 (E:112.*****°, N:22.*****°)	线路北侧约 25m	1 栋砖混尖顶房, 高约 3m, 1 层, 2 人	养殖	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	6	种植看护房 1 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	最近为 1 栋砖混尖顶房, 线路下方	1 栋砖混房和 2 栋铁皮房, 1 层, 高约 3m, 4 人	看护房	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	7	养殖场 3 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	最近为 1 栋养殖棚, 线路下方	3 栋养殖棚, 1 层, 高约 2.5m, 2 人	养殖	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	8	养殖场 4 (E: 112.89059°, N: 22.44795°)	最近为 1 栋养殖看护房, 线路东侧约 27m	1 栋板房, 1 层, 高约 3m; 2 人	养殖	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	9	苗圃看护房 2 及养殖场 5~6 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	最近为苗圃看护房 2, 线路下方	2 栋铁皮房和 1 栋 2 层平顶房, 最近为 2 层平顶房, 高约 3~6m, 4 人	养殖	工频电场、工频磁场	≥13.5m
	10	厂房 2 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东侧约 14m	4 栋 1 层厂房, 高约 4m, 10 人	工厂	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	11	养殖场 7 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东侧约 39m	2 栋 1~2 层板房, 高约 3~6m, 3 人	养殖	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	12	种植看护房 2 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	最近为线路下方	3 栋 1~2 层铁皮房, 高约 3~6m, 3 人	看护房	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	13	种植看护房 3 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	最近为线路东侧约 21m	2 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 2 人	看护房	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	14	种植看护房 4 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路西侧约 11m	2 层板房, 高约 6m, 3 人	看护房	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	15	司前镇增边村居民房 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东侧约 28m	3 栋 2 层平顶房, 高约 6m, 12 人	居住	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	16	厂房 3 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路西侧约 39m	3 栋 1 层厂房, 高约 4m, 10 人	工厂	工频电场、工频磁场	≥9.5m

生态环境保护目标		N: 22.*****°)		高约 5m, 20 人		场、工频 磁场	
	17	养殖场 8(E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东侧约 4m	2 栋 1 层砖混铁皮房, 高约 3m, 2 人	养殖	工频电 场、工频 磁场	≥9.5m
	18	种植看护房 5 (E: 112.88285°, N: 22.49523°)	线路东南侧约 40m	2 栋 1 层砖混铁皮房, 高约 3m, 1 人	看护 房	工频电 场、工频 磁场	≥9.5m
	19	养殖场 10 及种植看护房 6~8 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	最近为种植看护房 7, 线路东南侧约 5m	4 栋 1~2 层铁皮房, 高约 3~6m, 6 人	养殖、 看护 房	工频电 场、工频 磁场	≥9.5m
	20	种植看护房 9 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东南侧约 19m	3 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 4 人	看护 房	工频电 场、工频 磁场	≥9.5m
	21	种植看护房 10 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	3 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 2 人	看护 房	工频电 场、工频 磁场	≥9.5m
	22	养殖场 11 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路南侧约 14m	1 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 2 人	养殖	工频电 场、工频 磁场	≥9.5m
	23	养殖场 12 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路西北侧约 5m	1 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 2 人	养殖	工频电 场、工频 磁场	≥9.5m
	24	养殖场 13 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东南侧约 12m	1 栋 1 层铁皮房、1 栋集装箱房, 高约 3m, 2 人	养殖	工频电 场、工频 磁场	≥9.5m
	25	大泽镇大姚村居民点 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东南侧约 27m	3 栋 1~2 层平顶房, 高约 3~6m, 12 人	居住	工频电 场、工频 磁场	≥9.5m
	26	养殖场 14 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	1 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 2 人	养殖	工频电 场、工频 磁场	≥9.5m
	27	种植看护房 11 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路西侧约 10m	1 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 1 人	看护 房	工频电 场、工频 磁场	≥9.5m
	28	养殖场 15 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	2 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 2 人	养殖	工频电 场、工频 磁场	≥9.5m
	29	大泽镇桥亭村居民点 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路北侧约 20m	3 栋 1 层平顶/尖顶房, 高约 3m, 8 人	居住	工频电 场、工频 磁场	≥9.5m
	30	养殖场 16~17 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	3 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 3 人	养殖	工频电 场、工频 磁场	≥9.5m
	31	厂房 4 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	1 栋 1 层厂房, 高约 5m, 8 人	工厂	工频电 场、工频 磁场	≥9.5m
	32	停车场看护房 (E:	线路东南侧	1 栋集装箱房,	看护	工频电	≥9.5m

生态环境保护目标		112.*****°, N: 22.*****°)	约 30m	高约 2.5m, 2 人	房	场、工频磁场	
	33	水泥制品厂 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	2 栋 1 层厂房, 高约 8m, 12 人	工厂	工频电场、工频磁场	≥14m
	34	木材厂 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路北侧约 8m	1 栋砖混尖顶房, 高约 3m, 4 人	工厂	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	35	养殖场 18 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路南侧约 14m	4 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 1 人	养殖	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	36	厂房 5 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路南侧约 28m	1 栋 2 层铁厂房和 1 栋 4 层砖混平顶房, 高约 3m, 1 人	工厂	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	37	养殖场 19 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路南侧约 32m	1 栋铁皮房, 高约 3m, 1 人	养殖	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	38	果园看护房 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路南侧约 10m	1 栋 1 层砖混平顶房, 高约 3m, 1 人	看护房	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	39	中铁***混凝土拌合站 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	厂区	工厂	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	40	木材家具厂 1 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	2 栋厂房, 1 层, 高约 6m, 12 人	工厂	工频电场、工频磁场	≥12m
	41	江门市*****有限公司及木材家具厂 1 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	6 栋厂房, 1 层, 高约 6m~15m, 30 人	工厂	工频电场、工频磁场	≥21m
	42	木材家具厂 2~木材家具厂 5 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	10 栋厂房, 1 层, 高约 8m, 20 人	工厂	工频电场、工频磁场	≥14m
	43	种植看护房 12 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	1 栋铁皮房, 1 层, 高约 3m, 1 人	看护房	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	44	木材家具厂 6 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	3 栋厂房, 1 层, 高约 6m, 8 人	工厂	工频电场、工频磁场	≥12m
	45	新建厂房 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路西侧约 3m	2 栋厂房, 1 层, 高约 6m, 闲置	工厂	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	46	木材家具厂 7 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东侧约 6m	7 栋厂房, 1 层, 高约 5m, 16 人	工厂	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	47	华良锯木厂 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东侧约 16m	1 栋集装箱房, 高约 2.5m, 3 人	工厂	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	48	新会古典家具城 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路西侧约	11 栋商场, 1 层	商场	工频电	≥9.5m

生态环境保护目标		112.*****°，N：22.*****°)	2m	层，高约 8m，30 人		场、工频磁场	
	220kV 锦丰~能达线路工程						
	49	种植看护房 13 (E: 112.*****°，N: 22.*****°)	线路东北侧约 8m	1 栋集装箱房，层，高约 2.5m，1 人	看护房	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	50	养殖场 20 (E: 112.*****°，N: 22.*****°)	线路东北侧约 14m	2 栋砖混铁皮房，1 层，高约 3m，2 人	养殖	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	51	罗坑镇果园里居民点 (E: 112.*****°，N: 22.*****°)	线路东北侧约 18m	3 栋砖混房，1 层平顶/尖顶，高约 3m，8 人	居住	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	52	养殖场 21 (E: 112.*****°，N: 22.*****°)	线路西南侧约 5m	2 栋砖混铁皮房，1 层，高约 3m，2 人	养殖	工频电场、工频磁场	≥9.5m
	110kV 锦丰~牛湾线路工程						
	53	养殖场 22 (E: 112.*****°，N: 22.*****°)	线路东侧约 12m	1 栋砖混铁皮房，1 层，高约 4m，3 人	养殖	工频电场、工频磁场	≥7m
	110kV 锦丰~小冈和天亨双回线路工程						
	54	种植看护房 14 (E: 112.*****°，N: 22.*****°)	线路南侧约 28m	1 栋集装箱房，高约 2.5m，1 层，1 人	看护房	工频电场、工频磁场	≥7m
	55	养殖场 23 (E: 112.*****°，N: 22.*****°)	线路南侧约 26m	1 栋砖混尖顶房，1 层，高约 3m，2 人	养殖	工频电场、工频磁场	≥7m
	56	养殖场 24 (E: 112.*****°，N: 22.*****°)	线路西北侧约 17m	2 栋砖混铁皮房，1 层，高约 3m，2 人	养殖	工频电场、工频磁场	≥7m
	57	养殖场 25 (E: 112.*****°，N: 22.*****°)	线路东侧约 26m	2 栋砖混铁皮房，1 层，高约 3m，2 人	养殖	工频电场、工频磁场	≥7m
	58	罗坑镇永安村 1 尖顶房 (E: 112.*****°，N: 22.*****°)	线路西南侧约 20m	1 栋砖混尖顶房，1 层，高约 3m，3 人	居住	工频电场、工频磁场	≥7m
	59	种植看护房 15 (E: 112.*****°，N: 22.*****°)	线路西侧约 18m	1 栋铁皮房，1 层，高约 3m，1 人	看护房	工频电场、工频磁场	≥7m
	110kV 锦丰~罗坑线路工程						
	60	养殖场 26 (E: 112.*****°，N: 22.*****°)	线路东侧约 22m	1 栋铁皮房，1 层，高约 3m，2 人	养殖	工频电场、工频磁场	≥7m
	110kV 能牛线改造工程						
	61	养殖场 27 (E: 112.*****°，N: 22.*****°)	线路下方	1 栋砖尖顶房，1 层，2 人	养殖	工频电场、工频磁场	≥7m
	110kV 天亨变电站间隔扩建工程						
	62	柑多福陈皮厂 (E: 112.*****°，N: 22.*****°)	变电站东侧 10 米	1 栋厂房，1 层，5 人	工厂	工频电场、工频	/

	22.*****°)				磁场	
注：①导线最低高度根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545—2010）和电磁环境影响中敏感目标预测结果得出，最终线高以实际建设情况为准。						
表 3-8 本项目声环境敏感目标一览表						
序号	环境敏感目标	与项目最近距离及方位	评价范围内规模/结构	功能	影响因子	导线对地最小距离 ^①
220kV 锦丰变电站工程						
1	罗坑二郎**（E：112.91433°，N：22.*****°）	变电站东侧 8m	2 栋尖顶房，1 层，高约 3-6m，3 人	居住	噪声	/
220kV 锦丰~新会线路工程						
2	司前镇增边村居民房（E：112.*****°，N：22.*****°）	线路东侧约 28m	3 栋 2 层平顶房，高约 6m，12 人	居住	噪声	≥9.5m
3	大泽镇大姚村居民点（E：112.*****°，N：22.*****°）	线路东南侧约 27m	3 栋 1~2 层平顶房，高约 3~6m，12 人	居住	噪声	≥9.5m
4	大泽镇桥亭村居民点（E：112.*****°，N：22.*****°）	线路北侧约 20m	3 栋 1 层平顶/尖顶房，高约 3m，8 人	居住	噪声	≥9.5m
220kV 锦丰~能达线路工程						
5	罗坑镇果园里居民点（E：112.*****°，N：22.*****°）	线路东北侧约 18m	3 栋砖混房，1 层平顶/尖顶，高约 3m，8 人	居住	噪声	≥9.5m
110kV 锦丰~小冈和天亨双回线路工程						
6	罗坑镇禾安村 1 尖顶房（E：112.*****°，N：22.*****°）	线路西南侧约 20m	1 栋砖混尖顶房，1 层，高约 3m，3 人	居住	噪声	≥7m
注：①导线最低高度根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545—2010）和电磁环境影响中敏感目标预测结果得出，最终线高以实际建设情况为准。						
表 3-9 本项目可研工程拟拆迁一览表						
序号	拟拆除对象	坐标	最近建筑物与本工程位置关系			
220kV 锦丰~能达线路工程						
1	拟拆除养殖房 1	*****	拟建线路下方及西侧约 2m			
2	拟拆除果园看护房 1	*****	拟建线路下方			
3	拟拆除养殖房 2	*****	拟建线路东北侧约 2m			
4	拟拆除鸭棚	*****	拟建线路西南侧约 3m			
5	拟拆除养殖房 3	*****	拟建线路下方			
220kV 铜鼓电厂至锦丰线路工程						
6	拟拆除养殖房 4	*****	拟建线路下方			
220kV 锦丰~新会线路工程						
7	拟拆除苗圃看护房 1	*****	拟建线路下方			
8	拟拆除养殖房 5	*****	拟建线路下方			
9	拟拆除养殖房 6	*****	拟建线路下方			

10	拟拆除养殖房 7	*****	拟建线路下方
11	拟拆除养殖房 8	*****	拟建线路下方
12	拟拆除养殖房 9	*****	拟建线路下方
13	拟拆除养殖房 10	*****	拟建线路下方
14	拟拆除养殖房 11	*****	拟建线路下方
15	拟拆除养殖房 12	*****	拟建线路下方
110kV 能牛线改造线路			
16	拟拆除养殖房 13	*****	拟建线路下方
17	拟拆除养殖房 14	*****	拟建线路下方
110kV 锦丰至罗坑双回线路			
18	拟拆除果园看护房 2	*****	拟建线路下方
110kV 锦丰至天亭和小冈双回线路工程			
19	拟拆除养殖房 15	*****	拟建线路下方
20	拟拆除养殖房 16	*****	拟建线路下方

1、环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

项目所在区域环境空气功能区划类别为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准。详见表 3-10。

表 3-10 环境空气质量标准 单位：μg/m³

污 染 物 名 称		SO ₂	NO ₂	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO
取值时间	1 小时平均值	500	200	200	/	/	10000
	24h 平均值	150	80	160(日最大 8 小时平均	150	75	4000
	年平均值	60	40	/	70	35	/

(2) 地表水环境质量标准

项目所在区域地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类水质标准。详见表 3-11。

表 3-11 地表水环境质量标准限值一览表 摘录（GB3838-2002 II 类）

《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II 类标准	pH 值	无量纲	6~9
	溶解氧	mg/L	≥6
	COD		≤15
	BOD ₅		≤3
	NH ₃ -N		≤0.5
	TP		≤0.1
	石油类		≤0.05

(3) 声环境质量标准

根据新会区声环境功能区划，本工程新建线路跨越 S26 中阳高速、潭江、G240 国道、泽棠路处执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其它区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。具体见表 3-12。

表 3-12 声环境质量标准 单位：dB(A)

类 别	昼间	夜 间
2 类	60	50
4a 类	70	55

(4) 电磁环境

项目电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 50Hz 时，工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m。

2、污染物排放标准

(1) 废气

评价标准	项目施工期粉尘排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段标准无组织排放监控浓度限值标准。 （2）噪声 施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（即昼间噪声≤70dB(A)，夜间噪声≤55dB(A)）；变电站运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准，昼间：60dB（A）、夜间：50dB（A）。 （3）固体废物 危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），一般固体废物贮存应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。
其他	工程不涉及总量控制指标。

四、生态环境影响分析

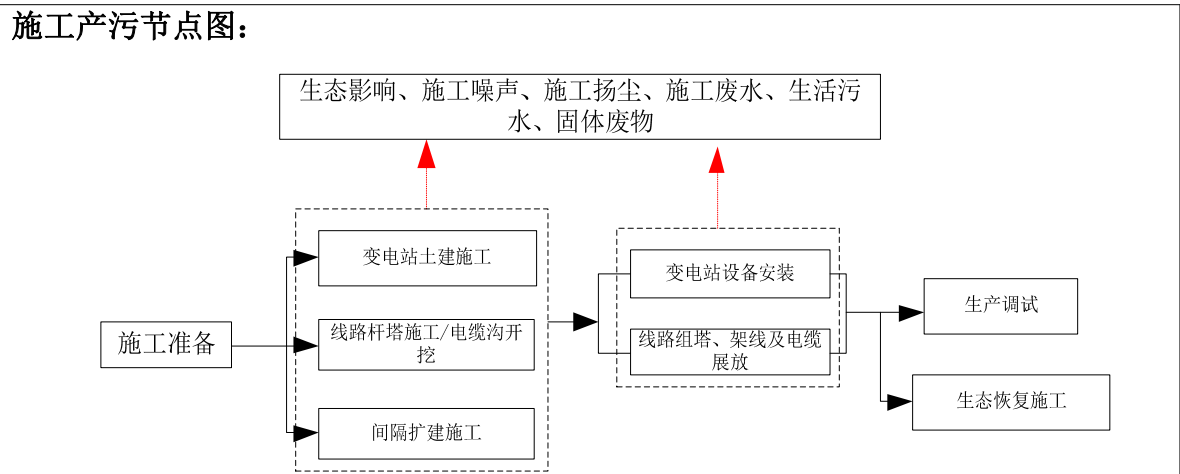


图 4-1 工程施工期产污节点示意图

1、生态环境影响分析

(1) 土地资源占用

本项目总占地面积约 7.72913hm²，其中永久占地 4.91153hm²，临时占地 2.8176hm²。220kV 锦丰变电站新建工程永久占地 3.59633hm²，占地类型为主要农用地和林地。输电线路塔基永久占地 1.3152hm²，占地类型主要为林地、耕地、灌木林地、荒草地等。

项目永久占地将改变现有土地的性质和功能，永久占地和临时占地将破坏地表植被，干扰野生动物的栖息。由于本项目拟建站址及输电线路具有占地面积小、且较为分散的特点，同时本工程建设将会拆除原部分线路塔基，拆除塔基对基础进行整治，恢复原有土地使用功能，可补偿一定土地资源，工程建设不会引起区域土地利用的结构性变化，施工结束后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

(2) 对植物资源影响分析

①新建变电站工程

根据现场调查，拟建 220kV 锦丰变电站站址处土地利用现状主要为鱼塘和桉树林，植被现状主要为桉树、毛竹、鬼针草、蕨类等，站址区域未发现珍稀及受保护的野生植物资源及名木古树分布。变电站的建设将破坏其占地区域内的植被，对其影响表现为生物量的减少。待施工结束后，通过加强站内及站址周边绿化，站址周边及站内的局部生态环境会逐步得到改善，通过复垦和经 1~2 年的自然演替，站

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	址周边的生态系统也逐步恢复稳定，因此，变电站建设对周边生态环境的扰动是可逆的。 ②架空线路 本项目施工的植被破坏主要为塔基开挖和施工临时占用土地，以及施工人员对线路施工沿线植被的践踏。 输电线路植被以桉树林为主，杂有部分灌木、农田，农田以种植农作物为主，无国家级或省级保护的野生植物，生物多样性一般。塔基基础开挖施工等将破坏地表植被；杆塔组立、牵张架线过程会踩压和破坏施工场地周围植被，导致部分区域生物量受损；材料堆放、土方临时堆放以及运输过程也可能会对周边植被造成影响。项目塔基不在饮用水源保护区范围内，不在保护区范围内设置施工场地及牵张场，线路施工主要为点状作业，单塔施工时间短，且临时占地面积较小，故对植被的影响是小范围和短暂的。本项目施工对植被影响只是植被面积和覆盖度的减少，不会对植物物种多样性产生影响。随着工程建设结束，在采取植被恢复措施后施工期对植被的影响也将逐渐减弱，区域植被也将得到恢复。 项目占用农田的面积不大，不会引起主要农作物种植品种和面积的巨大改变，因此，农田生态系统的结构不会破坏。根据耕地保护政策，项目占用的耕地可通过土地整治等手段予以补偿，区域内的耕地数量将保持不变，因此，农田生态系统的持续生产力不会下降，系统的运行连续性不会破坏。 ③间隔扩建及改造工程 变电站出线间隔扩建及改造工程占地主要为变电站内预留的建设用地，不会对站外植被造成直接破坏。 ④拆除线路工程 本工程需拆除部分现有工程的塔基。塔基拆除过程中应将位于表土层的塔基进行破碎处理，拆除时开挖的土方应及时回填，及时对拆除塔基进行植被恢复，并恢复其原有土地利用功能，尽量保持与周围环境一致。 （3）对野生动物影响分析 根据本次评价植被现状调查结果，本项目所在区域受人为干扰影响严重，生态环境质量不高，不适宜大型动物以及对环境要求高的动物生存，生态调查期间，未发现大型哺乳动物，也未发现有珍稀保护动物及其踪迹。
---	---

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	工程变电站、线路基础开挖、立塔架线、拆除原线路塔基及导线等施工作业，可能会影响沿线野生动物生境，施工干扰可能会使野生动物受到惊吓，被迫离开施工区周围栖息地或活动区域。 根据现场勘察，工程周边类活动较频繁，陆生野生动物以常见种为主，调查期间未发现有珍稀保护动物，也未发现有大型哺乳动物，工程建设对站区周围动物影响很小。输电线路工程单个塔基占地少，施工时间短，施工点分散，工程建设仅对沿线局部区域（主要为塔基区及牵张场等施工临时用地）植被造成破坏和影响，不会造成野生动物生境和栖息地大面积减少。同时野生动物栖息环境和活动范围较大，且有较强迁移能力，只要工程建设过程中加强施工管理、杜绝人为捕猎，工程建设对线路沿线区域野生动物不会造成明显影响。 2、大气环境影响分析 1、环境空气污染源 （1）环境空气污染源 施工扬尘主要来自于变电站及线路塔基、电缆基础施工的土方挖掘、建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时产生的道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 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大。 施工阶段，土石方运输都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的 TSP 明显增加。 （2）施工扬尘影响分析 工程施工时，由于土石方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围局部地区产生暂时影响，工地周边颗粒物浓度要高于其它地方水平，且一般呈现施工工地下风向>施工工地内>施工工地上风向状态；此外，工地装卸、堆放材料及施工过程中由于地面干燥松散由风吹所引起的扬尘，也会增加空气中颗粒物含量，但若及时对场地进行洒水，扬尘量一般可减少 25%-75%左右；同时，及早采取围挡措施亦可有效减少扬尘扩散；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，如运输材料过程中由于公路凹凸不平或装运过于饱满等原因造成的抛洒以及运行车辆尾部卷扬造成的道路扬尘等，但该扬尘问题只
--	---

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	是暂时的和流动的，在采取周边围挡、物料集中堆放覆盖、路面洒水降尘、定期对车辆进行清洗等措施后可有效降低扬尘问题，且当建设期结束，此问题亦会消失。 3、水环境影响分析 本项目施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。 （1）施工废水 ①变电站施工废水 变电站施工废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水等，工程所需混凝土采用商购，基本不产生混凝土拌和废水。施工废水偏碱性，主要含有大量 SS，施工期修筑临时沉淀池，各种施工作业产生的少量施工废水经沉淀池收集处理后回用周边绿化或施工场地路面洒水，不外排。施工期间严禁施工废水乱排、乱流，防止施工机械机械油料跑、冒、滴、漏情况发生，做到文明施工。 ②输电线路工程 输电线路电缆施工采用商品混凝土进行浇筑，基本不产生混凝土拌和废水。塔基施工所需混凝土量较少，无需单独设置拌和站，一般平地塔基采用商购混凝土、山地塔基采用人工拌和，且线路施工点分散、跨距长，除少量于施工作业面自然下渗外基本无废水产生；工程跨越沿线水体均采用一档跨越，不在水中立塔，基本无施工污、废水产生；工程各类建材远离水体堆放，不会对沿线区域地表水体水质和水环境造成影响。 （2）生活污水 新建锦丰变电站施工人员生活污水经临时化粪池收集后委托环卫部门定期清运，不外排，对周边水环境影响较小。变电站间隔扩建及线路施工人员就近租住沿线民房，其生活污水则依托当地已有的生活污水处理设施进行处理。 本工程施工期较短，在采取相应环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。 4、声环境影响分析 （1）变电站工程施工期声环境影响分析 工程施工期噪声源主要是各种施工机械设备和施工运输车辆产生的机械噪声及土方挖掘和场地平整以及打桩、钻孔等各种施工作业产生的施工噪声。 土石方阶段施工机械主要有挖掘机、推土机、重型运输车等；基础打桩阶段施工机械主要为钻孔式打桩机；建筑施工阶段施工机械主要有砼振捣器、商砼搅拌车
---	--

和电锯；装修阶段施工机械主要有卷扬机、起重机。

本工程新建变电站施工包括上述土石方、基础打桩、建筑施工、装修等施工阶段。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A（常见噪声污染源及其源强）及相关技术规范和施工经验，工程主要施工设备的噪声源强详见表 4-1。

表 4-1 变电站工程施工期主要施工机械噪声源强一览表

施工阶段	施工机械设备	5m 处声压级/dB(A)	指向特征
土石方	液压挖掘机	90	无
	推土机	88	无
	压路机	90	无
	重型运输车	90	无
基础	静力压桩机	75	无
结构	混凝土振捣器	88	无
	商砼搅拌车	90	无
装修和设备安装	空压机	92	无
	风镐	92	无

本项目工程内容包括变电站新建工程。变电站施工期各种施工机械设备产生噪声对周围声环境的影响按照点声源随距离增加而引起发散衰减模式进行预测，考虑没有隔声屏障等措施的情况下，计算方法及公式参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中点声源的几何发散衰减计算公式，如下所示：

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

式中： $L_p(r)$ ——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；
 $L_p(r_0)$ ——点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；
 r ——预测点距声源的距离，m； r_0 ——参考点距声源的距离，m。

将常用施工机械噪声源强代入以上公式进行计算，各施工阶段单台机械设备噪声随距离扩散衰减情况详见表 4-3。

变电站工程施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）噪声限值。根据上表预测结果，本项目变电站工程各施工阶段达到噪声限值所需达标距离详见表 4-2。

表 4-2 变电站工程各单台施工机械噪声衰减距离一览表

施工阶段	施工设备	Lp(r0) (dB(A))	Lp(r) (dB(A))	85	80	75	70	65	60	55	50	45
土石方	液压挖掘机	90	r（m）	9	16	28	50	89	158	281	500	889
	推土机	88	r（m）	7	13	22	40	71	126	223	397	706

施工期生态环境影响分析

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

基础	压路机	90	r（m）	9	16	28	50	89	158	281	500	889
	重型运输车	90	r（m）	9	16	28	50	89	158	281	500	889
	静力压桩机	75	r（m）	2	3	5	9	16	28	50	89	158
	混凝土振捣器	88	r（m）	7	13	22	40	71	126	223	397	706
		商砼搅拌车	90	r（m）	9	16	28	50	89	158	281	500
	空压机	92	r（m）	11	20	35	63	112	199	354	629	1119
		风镐	92	r（m）	11	20	35	63	112	199	354	629

注：1.本表声源源强引自《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），其中 $L_p(r_0)$ 取距声源 5m 处最大声压级，r 为衰减至固定声压级时预测点距声源的距离。

2.本表计算结果只考虑几何发散衰减。

表 4-3 变电站工程施工期预测噪声达标距离一览表

施工阶段	主要施工机械	昼间		夜间	
		噪声限值 (dB(A))	达标距离 (m)	噪声限值 (dB(A))	达标距离 (m)
土石方	液压挖掘机、推土机、压路机、重型运输车	70	50	55	281
基础	静力压桩机		9		50
结构	混凝土振捣器、商砼搅拌车		50		281
装修和设备安装	空压机、风镐		63		354

根据表 4-3 预测结果，变电站工程建设不同阶段的昼间施工噪声在 9~63m 外方可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值要求；夜间施工噪声在 50~354m 外方可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值要求。由此可见，施工期对周变环境的噪声影响较为显著。由于夜间噪声标准更严格，夜间的达标距离则更远，因此需禁止夜间施工，因特殊需要必须连续施工作业的，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。

工程建设应禁止夜间施工，避免在昼间午休时间（12：00-14：00）进行高噪声施工，选用低噪声设备，避免高噪声设备同时运行，同时对产生振动的设备采取减振措施，在厂界先行设置高度不小于 2.5m 的施工临时隔声屏或优先完成站址围墙的建设等。在采取上述相关措施后，施工噪声影响可得到一定程度的降低，本次评价按声源降低 15dB（A）计算。根据施工经验，土石方阶段施工设备一般距离围墙在 120m 以上，基础阶段施工设备一般距离围墙在 15m 以上，结构、装修和设备安装

根据表 4-3 预测结果，变电站工程建设不同阶段的昼间施工噪声在 9~63m 外方可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值要求；夜间施工噪声在 50~354m 外方可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值要求。由此可见，施工期对周变环境的噪声影响较为显著。由于夜间噪声标准更严格，夜间的达标距离则更远，因此需禁止夜间施工，因特殊需要必须连续施工作业的，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。

工程建设应禁止夜间施工，避免在昼间午休时间（12：00-14：00）进行高噪声施工，选用低噪声设备，避免高噪声设备同时运行，同时对产生振动的设备采取减振措施，在厂界先行设置高度不小于 2.5m 的施工临时隔声屏或优先完成站址围墙的建设等。在采取上述相关措施后，施工噪声影响可得到一定程度的降低，本次评价按声源降低 15dB（A）计算。根据施工经验，土石方阶段施工设备一般距离围墙在 120m 以上，基础阶段施工设备一般距离围墙在 15m 以上，结构、装修和设备安装

阶段施工设备一般距离围墙在 25m 以上。

表 4-4 采取措施后新建变电站工程各阶段施工设备噪声影响预测结果一览表

施工阶段	主要施工机械	采取相关措施噪声级（距声源 5m 处，dB(A)）	施工设备距厂界距离（m）	厂界噪声级（dB(A)）	（GB12523-2011）噪声限制（dB（A））	
					昼间	夜间
土石方	液压挖掘机、推土机、压路机、重型运输车	81	20	69	70	夜间不施工
基础	静力压桩机	60	15	51		
结构	混凝土振捣器、商砼搅拌车	77	25	63		
装修和设备安装	空压机、风镐	80	25	66		

根据上表 4-4 的预测结果，在采取减振、降噪、禁止夜间施工等各项措施后，新建变电站施工期场界环境噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求（昼间不超过 70dB（A））。

根据现场勘察结果，新建 220 千伏锦丰变电站声环境评价范围内声环境保护目标主要是站址东侧周边的罗坑二郎农庄。声环境保护目标在工程施工期间的噪声预测结果如表 4-5。

表 4-5 变电站施工期环境敏感点噪声预测结果 单位：dB（A）

敏感点		与变电站工程距离（m）	声环境现状值		工程施工			预测值（昼间）	评价标准（昼间）	备注
编号	名称		昼间	夜间	预测阶段	噪声源强 ^①	贡献值	昼间		
1	罗坑二郎**	8	50	44	土石方	96	66	66	60	2 类区
		8	50	44	基础	75	47	52	60	
		8	50	44	结构	92	61	61	60	
		8	50	44	装修和设备安装	95	64	64	60	

注：①噪声源强按表 4-2 考虑不同阶段主要施工机械同时运行的保守情况进行取值。

根据表 4-5 的预测结果，在不采取噪声防治措施的情况下，本项目站址周边声环境保护目标受施工噪声影响较大，无法完全满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求。

施工单位必须合理安排工期，禁止夜间施工，同时采取隔声等噪声污染防治措施，如确因工作要求需要进行高噪声施工，则尽可能加快该工序的施工作业，缩短影响时间，尽量减轻施工噪声可能产生的不良影响。施工噪声属于暂时性污染源，在空间传播过程中自然衰减较快，且影响期短，影响范围小，将随施工的结束而消除。经落实相关噪声防治措施后，本项目施工期噪声对周边环境的影响是可以接受

的。

综上，本项目施工期在采取上述治理及控制措施后，各类机械设备的施工噪声能从影响程度、影响时间及影响强度等方面得以一定程度的削减，而建筑作业难以做到全封闭施工，因此本项目的建设施工虽对周围环境造成一定的影响，但施工结束噪声污染也随之结束，周围声环境即可恢复至现状水平。

（2）输电线路工程施工期声环境影响分析

在施工期的基础施工阶段，为保证混凝土强度，在一些交通较为便利及电缆沟开挖区域会使用挖掘机开挖，其噪声一般为 82~90dB（A）；在铁塔架设时，将塔件运至施工场地，以柴油机等牵引吊起，用铆钉机固定，其噪声一般为 82~92dB（A）同时施工场地还有运输车辆、吊车等产生的噪声均是间断性的、暂时性的噪声。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），主要施工设备的源强见表 4-6。

表 4-6 常用施工机械设备的噪声值 单位： dB（A）

序号	施工设备名称	距振源5m
1	挖掘机	82~90
2	重型运输车	82~90
3	重型运输车、塔吊机及铆钉机	82~92

各施工段的设备噪声源按对环境最不利影响取值，即取各施工机械噪声值的最大值进行预测，施工设备的源强见表 4-7。

表 4-7 各施工段的噪声源统计值 单位： dB（A）

施工期	主要声源	距振源5m
土石方阶段	挖掘机	90
	重型运输车	90
塔基组装、架线	重型运输车、塔吊机及铆钉机	92

施工噪声经距离衰减后的影响采用以下预测模式：

$$LA(r) = LA(ro) - 20\lg(r/ro) - L$$

式中：LA(r) 一点声源在预测点产生的 A 声级，dB；

LA(ro) — 参考位置 ro 处的 A 声级，dB；

r — 预测点距声源的距离，m；

ro — 参考基准点距声源的距离，m；

L — 各种因素引起的衰减量，本次取 1dB/100m。

将各施工机械噪声源强代入以上公式进行计算，各施工阶段不同机械设备同时

运转所产生的噪声预测结果，结果见表 4-8。

表 4-8 不同阶段施工机械同时运转时噪声预测值

施工阶段	距施工场界不同距离（m）处的总声级 dB（A）											
	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100	150	200
土石方阶段	90	84	80	78	74	72	70	68	66	64	60	58
塔基组装、架线阶段	92	86	82	80	76	74	72	70	68	66	62	60

本环评建议施工单位在线路施工场地周围先建立围蔽措施（围蔽采用 2.5mm 彩钢板，围墙隔声量约 10dB（A））等遮挡措施，尽量减少工程施工期噪声对周围声环境的影响。输电线路施工期修建围蔽后对外界影响噪声预测值见表 4-9。

表 4-9 不同阶段施工机械同时运转修建围蔽时噪声预测值

施工阶段	距施工场界不同距离（m）处的总声级 dB（A）										
	5	10	20	30	40	50	60	80	90	100	110
土石方阶段	80	74	68	64	62	60	58	56	55	54	53
塔基组装、架线阶段	82	76	70	66	64	62	60	58	57	56	55

本工程线路夜间不施工，根据表 4-6 可知，本项目施工期施工机械运转时（未采取围蔽等措施）：塔基组装、架线阶段的施工机械 60m 外、土石方阶段施工机械 50m 外达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB(A)的要求。

根据表 4-7 的预测结果，工程应禁止夜间施工，在塔基和牵张场区施工设备布置在距离厂界 20m 以上，施工作业区厂界噪声不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准限值要求。

5、固体废物影响分析

本工程建设内容包括变电站和输电线路，本项目变电站场地平整由政府完成，二次清表平整等挖方量约为 47500m³，填方约为 14050m³，剩余土方量约为 33450m³，多余土方清运至合法弃土场存放，工程不单独设置弃土场。架空线路及电缆开挖土方全部回填于架空线路塔基连廊及电缆沟上方，无弃方产生。

因此，施工期固体废物主要包括建筑垃圾、拆除原线路及导线挂线及塔基安装过程产生的导线和金具等工程废料、施工人员产生的生活垃圾。其中，建筑垃圾、废导线和金具等工程废料、生活垃圾若不妥善处置则会对环境造成影响。

建筑垃圾主要在变电站构筑物土建施工时产生，主要为剩余物料、砖和石头、混凝土等，施工中在变电站永久占地范围内进行临时堆放，定期外运至政府指定的合法建筑垃圾处置场处理，施工结束后将对站址区域进行绿化。

	项目导线挂线和塔基安装过程产生的导线和金具等工程废料及塔基拆除、导线换线产生的废铁塔及导线交由建设单位进行存放调配使用。变电站施工人员生活垃圾交由当地环卫部门定期清运处理；输电线路施工属移动式施工方式，点分散、跨距长，施工人员一般租用当地农居，居住时间较短，产生的生活垃圾量很少，生活垃圾纳入当地垃圾收集设施，由当地环卫部门定期清理处置。 在做好上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生污染影响。
运营期生态环境影响分析	二、运营期环境影响分析 本项目建成后，新建变电站运营期产生工频电场、工频磁场及噪声，蓄电池达到使用寿命后更换的废旧蓄电池，在发生事故时可能会产生废变压器油，变电站值守人员产生的生活污水和生活垃圾；架空输电线路运行主要产生工频电场、工频磁场和噪声，电缆线路运行主要产生工频电场和工频磁场。变电站间隔扩建不新增噪声源。 图 4-2 本工程运行期主要产污节点图 1、电磁环境影响分析 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）本工程电磁环境评价等级为二级；变电站采用类比监测进行分析，架空线路采用模式预测结果进行分析，电缆线路采用类比监测进行分析，评价输变电工程投运后产生的电磁环境影响。本工程按照导则要求对电磁环境影响进行了专题评价，在此仅作结论性分析。具体评价见电磁环境影响评价专题。 （1）220kV锦丰变电站电磁环境影响评价结论 ①站址周边电磁环境影响评价结论 通过类比惠州220kV荣田变电站的监测数据，本工程江门新会220kV锦丰变电站建成运行后产生的工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》

运营期生态环境影响分析	(GB8702-2014)中：工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的要求。 ②环境敏感目标影响评价结论 本工程站址外的电磁环境敏感目标主要为站址东侧约8m外的罗坑二郎**。根据类比220kV荣田变电站的监测结果，距围墙5m处的电场强度、磁感应强度最大值分别为57.2V/m、0.383μT，能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)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100μT。 (2) 220kV架空线路 ①220kV锦丰至新会线路工程 线路在经过居民区时，当导线对地距离为7.5m时，地面1.5m处工频电场强度不满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)公众曝露控制限值4000V/m的要求，需采取控制措施。需将底导线对地最低高度抬升至9.5m时，地面1.5m处工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的限值要求。 线路经过非居民区时，当导线对地距离为6.5m时，地面1.5m处工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度10kV/m要求。 ②220kV锦丰至能达线路工程 线路在经过居民区时，当导线对地距离为7.5m时，地面1.5m处工频电场强度不满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)公众曝露控制限值4000V/m的要求，需采取控制措施。需将底导线对地最低高度抬升至9m时，地面1.5m处工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的限值要求。 线路经过非居民区时，当导线对地距离为6.5m时，地面1.5m处工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度10kV/m要求。 ③220kV锦丰至铜鼓A厂线路工程 线路在经过居民区时，当导线对地距离为7.5m时，地面1.5m处工频电场强度不满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)公众曝露控制限值4000V/m的要求，需采取控制措施。需将底导线对地最低高度抬升至9.5m时，地面1.5m处工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的限值要求。 线路经过非居民区时，当导线对地距离为6.5m时，地面1.5m处工频电场强度满
-------------	---

运 营 期 生 态 环 境 影 响 分 析	足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度10kV/m要求。 （3）110kV架空线路 线路在经过居民区时，当导线对地距离为7m时，地面1.5m处工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的限值要求。 线路经过非居民区时，当导线对地距离为6m时，地面1.5m处工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度10kV/m要求。 （4）110kV电缆线路 根据类比分析，本环评预测本工程110kV地下电缆线路工程在投运后，电缆线路沿线的工频电场、工频磁场均能够分别满足4000V/m、100μT的标准限值要求。 （5）电磁环境敏感目标 根据模式预测评价，在部分环境敏感目标处采取抬升导线对地最小高度措施后，本工程线路建成后对电磁环境敏感目标处产生的电磁环境影响可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。 （6）变电站间隔扩建及改造工程 本期间隔扩建及改造工程主要新增控制、远动、安全等电气二次设备，无新增电气一次主设备，未增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境影响源。新增其它电气设备的布置与规划布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故变电站间隔扩建后对环境的影响与扩建前对环境的影响基本一致，不会增加电磁环境影响，变电站间隔扩建或改造完成后变电站区域电磁环境水平与前期电磁环境水平相当。 间隔扩建工程建成投运后，各站址间隔扩建侧工频电场强度、工频磁感应强度仍将满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m及100μT的限值要求。 电磁环境影响预测及评价见：电磁环境影响专题评价。 2、声环境影响分析 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，本评价对新建 220kV 锦丰站采用导则 推荐的模式预测方法评价运行期声环境影响，架空输电线路采用类比评价方法预测分析其声环境影响，电缆线路不作声环境影响分析。
---	---

(1) 变电站工程声环境影响预测评价

1) 预测计算模式

变电站噪声环境影响分析采用预测的方法进行，本工程主变预测拟将变压器看作垂直面声源。预测按照《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中的预测模式进行。

本项目仅考虑几何发散衰减，具体理论计算公式如下：

$$L_P(r) = L_W + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_P(r)$ —预测点处声压级，dB；

L_W —由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

D_C —指向性校正，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声级的偏差程度，dB；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减，dB。

噪声预测值：

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

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

②已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ ，计算相同方向预测点位置的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A$$

预测点的 A 省级 $L_A(r)$ 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；

运营期生态环境影响分析	ΔLi——i 倍频带 A 计权网络修正值, dB。 在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压, 只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时, 按如下公式近似计算: $L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad \text{或} \quad L_A(r) = L_A(r_0) - A$ A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算, 一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。本次预测计算即选用中心频率为 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 $A_{atm} = a(r - r_0) / 1000$ ④预测点的预测等效声级 $L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}} \right)$ 式中: L_{eqg}——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A); L_{eqb}——预测点的背景值, dB(A)。 ⑤贡献值计算 $L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right]$ 式中: t_j——在 T 时间内 j 声源工作时间, s; t_i——在 T 时间内 i 声源工作时间, s; T——用于计算等效声级的时间, s; N——室外声源个数; M——等效室外声源个数。 江门新会 220 千伏锦丰变电站运行期间的噪声主要来自主变压器, 因此本评价进行变电站声环境影响预测时, 仅考虑主变源强。本工程变压器冷却方式采用油浸自冷方式, 根据设计单位提供的资料, 本工程主变 1m 处的声源等效声压级控制在 70dB (A) 以内。 (2) 预测参数
-------------	--

预测计算时，在满足工程所需精度的前提下，噪声衰减考虑几何发散衰减、声屏障（围墙）、建筑物吸声和反射效应对点声源噪声衰减/加强的影响，预测软件中相关参数选取见表 4-10。

表 4-10 噪声预测基本参数一览表

项目		主要参数设置
声源源强		本期新建 2#、3#主变声压级为 70dB（A）
声传播衰减效应	声屏障	围墙，高度为 2.5m，隔声量为 10dB
	建筑物	主控通信楼（高4.2m），10kV配电装置楼（高5.6m）、传警室（高3.3m），消防水池及消防泵房（高5.9m）；建筑物隔声量为20dB，最大反射次数为1
预测点	厂界噪声	四周围墙外 1m、离地 1.2m 高处。
	网格点	1m×1m 网格中心，离地 1.2m 高处。

根据变电站电气总平面布置图。各噪声设备距离变电站围墙边界的距离如表 4-11。

表 4-11 主变距围墙及敏感目标的距离 单位：m

主变/敏感目标名称	东侧	南侧	西侧	北侧
本期 2#主变	44.5	120.0	84.5	48.5
本期 3#主变	44.5	85.0	84.5	83.5
罗坑二郎**	距离东侧围墙约 8m			

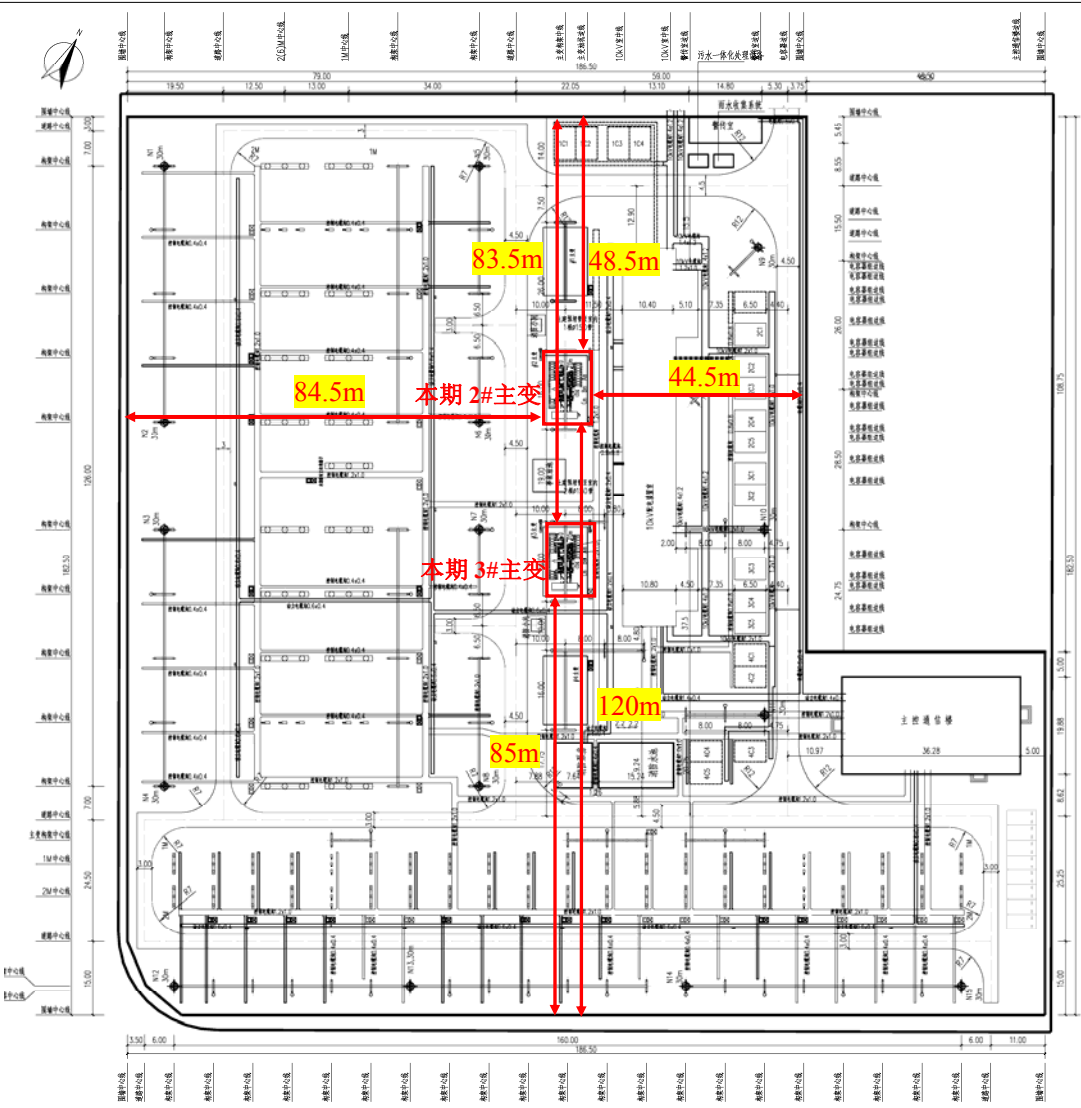


图 4-3 220kV 锦丰变电站本期主变至各厂界距离图

(4) 预测结果

本工程预测结果见表 4-12。

表 4-12 220kV 锦丰变电站厂界噪声预测结果 单位：dB（A）

预测点名称	预测值	标准值	
		昼间	夜间
变电站东侧围墙外 1m 处	44	60	50
变电站南侧围墙外 1m 处	35		
变电站西侧围墙外 1m 处	38		
变电站北侧围墙外 1m 处	40		

表 4-13 声环境敏感目标预测结果单位：dB（A）

敏感目标名称	现状监测值		噪声贡献值	叠加预测值		标准值		达标情况	
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
罗坑二郎农庄	50	44	42.3	51	46	60	50	达标	达标

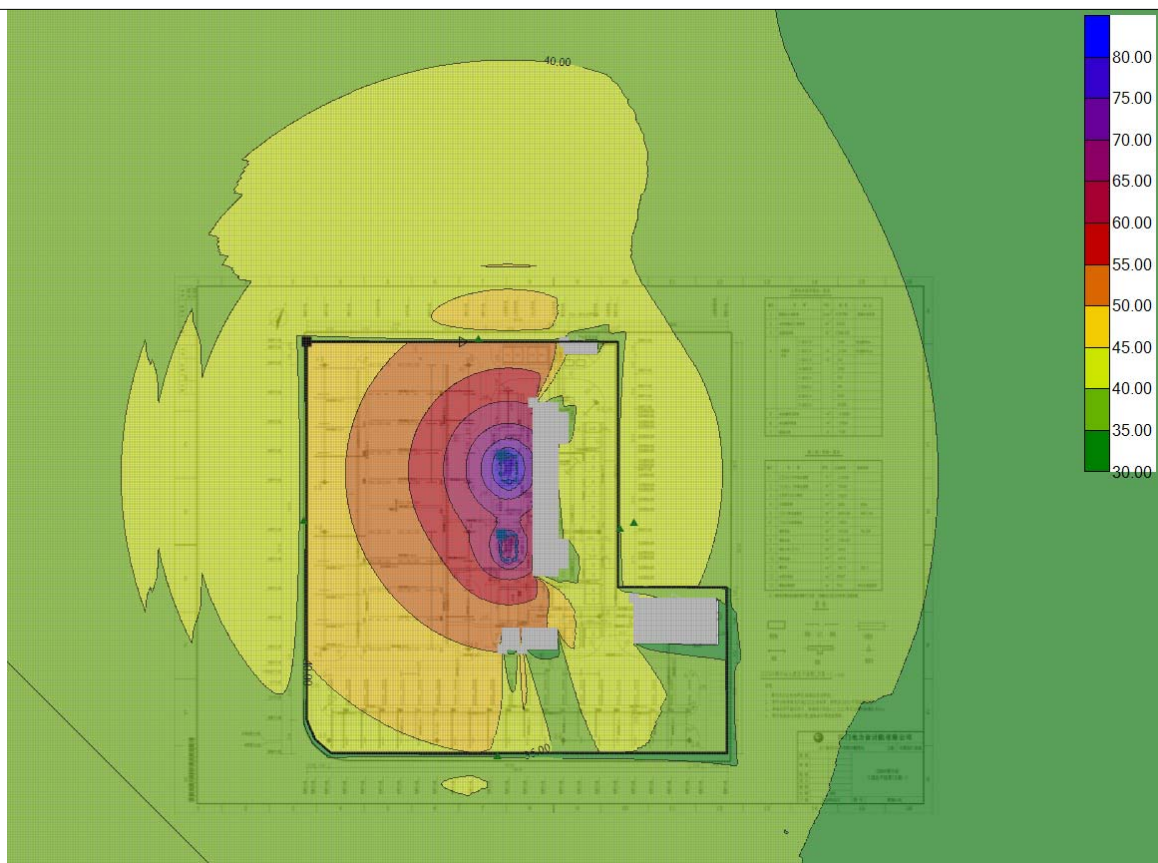


图 4-4 220kV 锦丰站噪声预测等值线图（单位：dB（A））

经预测，变电站本期建成后，厂界噪声贡献值为 14~20dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求。

经预测，变电站本期建成后，变电站周围声环境保护目标处的昼间噪声预测值为 51dB（A），夜间噪声预测值为 46B（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

（2）架空线路声环境影响类比预测与评价

本项目 220kV 架空线路有同塔 4 回、同塔双回和双回塔单侧挂线 3 种架设方式，110kV 架空线路有同塔双回路和双回塔单侧挂线 2 种架设方式，为保守预测，本次评价双回塔单侧挂线部分与同塔双回线路一致均选用同塔双回线路进行类比预测。

①类比对象选择

本环评针对架空输电线路采用类比监测评价的方法预测和评价本工程线路建成投运后的声环境影响。按照类似本工程新建架空线路的电压等级、容量、使用条件等原则。220kV 同塔四回、同塔双回（双回塔单侧挂线）架设分别选择 220kV 北茶甲乙线与北汉甲乙线同塔四回线路和佛山高明大唐国际电厂（广东大唐国际佛山热

运营期生态环境影响分析

电冷联产项目) 接入系统工程中 220 千伏后荷甲乙线双回架空线路作为类比对象；110kV 同塔双回选用广东廉江市 110kV 河塘线和河黎线同塔双回线架空路作为类比对象，类比架空线路与评价架空线路主要技术指标对照见表 4-14。

表 4-14 本工程 220kV 线路与类比线路相关参数对照表

线路名称	本工程 220kV 同塔 4 回部分线路	本工程 220kV 同塔双回线路部分	220kV 北茶甲乙线和北汉甲乙线同塔四回（类比线路）	220 千伏后荷甲乙线（类比线路）
电压等级	220kV	220kV	220kV	220kV
回路数	4 回	2 回、双回路塔单侧挂线	4 回	2 回
架设方式	四回塔垂直排列	双回塔垂直排列	四回塔垂直排列	双回塔垂直排列
导线分裂数	双分裂	双分裂	双分裂	双分裂
导线截面	630mm/400mm	630mm	630mm	630mm
导线对地距离	6.5m/7.5m（该高度为设计规范最小值，实际架设高度一般远大于该值，可达类比线路对地高度）		17m（类比监测处）	19m（类比监测处）
运行情况	正常运行	正常运行	正常运行	正常运行
所在区域	广东省江门市	广东省江门市	广东省广州市	广东省佛山市

表 4-15 本工程 110kV 架空线路与类比线路相关参数对照表

线路名称	本工程 110kV 线路	110kV 河塘线和河黎线同塔双回线架空路（类比线路）
电压等级	110kV	110kV
导线截面	400mm ²	300mm ²
回路数	2 回、双回路塔单侧挂线	2 回
架设方式	双回塔垂直排列	双回塔垂直排列
导线分裂数	单分裂	单分裂
导线对地距离	6m/7m（该高度为设计规范最小值，实际架设高度一般远大于该值，可达类比线路对地高度）	13m（类比监测处）
运行情况	正常运行	正常运行
所在区域	广东省江门市	广东省湛江市

根据本工程线路类比可行性分析表可知：

本工程输电线路与类比工程在线路架设型式、电压等级方面相同，因此线路运行时在其周围产生的声环境影响的变化规律具有相似性；与类比工程相比，本工程导线分裂数、分裂间距与类比工程类似，因此本工程相应产生的声环境影响总体上与类比工程相似，声环境的变化规律也与类比工程相似。

因此，类比工程选择该线路是合理和可行的。

②监测项目：离地面 1.2m 高度处的噪声。

③监测单位及监测时间

A.220kV 北茶甲乙线和北汉甲乙线同塔四回

监测单位：江西省核工业地质局测试研究中心

监测时间：2020 年 1 月 4 日

B.220kV 后荷甲、乙线路

监测单位：江西省地质局实验测试大队

监测时间：2022 年 5 月 6 日~7 日

C.广东廉江市 110kV 河塘线和河黎线同塔双回线架空路

监测单位：广州穗证环境检测有限公司

监测时间：2021 年 5 月 26 日~27 日

④监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中监测方法进行。

⑤监测结果

⑤监测结果

表 4-16 220kV 同塔四回线路类比声环境监测结果一览表 dB (A)

序号	监测点位	等效连续 A 声级				导线对地 距离
		昼间		夜间		
		监测值	修约结果	监测值	修约结果	
1	边导线对地投影处	50.4	50	44.6	45	17m
2	边导线对地投影外 5m	51.2	51	44.7	45	
3	边导线对地投影外 10m	50.6	51	44.6	45	
4	边导线对地投影外 20m	50.4	50	44.5	45	
5	边导线对地投影外 30m	50.8	51	44.2	44	
6	边导线对地投影外 40m	50.2	50	44.4	44	

表 4-17 220kV 同塔双回线路类比声环境监测结果一览表 dB (A)

序号	监测点位	等效连续 A 声级		导线对地距离
		昼间	夜间	
1	线路中心处	53	42	19m
2	距边导线地面投影处 0m	53	43	
3	距边导线地面投影处 5m	52	41	
4	距边导线地面投影处 10m	53	40	
5	距边导线地面投影处 15m	51	41	
6	距边导线地面投影处 20m	52	42	
7	距边导线地面投影处 25m	53	40	
8	距边导线地面投影处 30m	51	40	
9	距边导线地面投影处 35m	50	41	
10	距边导线地面投影处 40m	51	42	

运营期生态环境影响分析

表 4-18 110kV 同塔双回线路类比噪声监测结果 单位: dB(A)			
监测位置		昼间测量值	夜间测量值
#25~#26 弧垂最低位置对应两杆塔中间连线对地投影处		44	42
#25~#26 塔线行中心投影外	5m	44	42
	10m	43	41
	15m	44	42
	20m	45	42
	25m	44	41
	30m	44	42
	35m	45	41
	40m	43	42
	45m	44	41
	50m	45	42
	55m	44	41

⑥类比监测结果分析

由类比监测结果可知, 220kV 同塔四回线路监测断面测得的昼间噪声修约值在 50dB (A) ~51dB (A) 之间; 夜间噪声修约值在 44dB (A) ~45dB (A) 之间; 220kV 同塔双回线路监测断面测得的昼间噪声值在 50dB (A) ~53dB (A) 之间; 夜间噪声值在 40B (A) ~43dB (A) 之间; 110kV 同塔双回架空线路监测断面测得的昼间噪声值在 43dB (A) ~45dB (A) 之间; 夜间噪声值在 41dB (A) ~42dB (A) 之间。

综上, 由类比监测结果可知, 220kV 同塔四回线路和 220kV 同塔双回线路噪声断面监测结果均小于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准, 110kV 同塔双回架空线路噪声断面监测结果均小于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准, 且监测值处于无规律变动状态、与测点和线路的距离变化没有有规律的关系, 说明输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小。由此预测, 本工程所有架空线路建成投运后, 对沿线的声环境敏感目标的噪声影响能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准限值要求。沿线声环境敏感点所在声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应的标准要求。

(3) 声环境敏感目标影响分析

根据前述类比监测和分析结果可知, 线路运行期对周围环境的噪声影响很小, 线路声环境影响评价范围内的噪声水平基本维持在环境背景噪声的水平, 基本不会对周围环境产生明显的增量贡献, 在没有其他明显噪声源的情况下, 本项目线路投产后, 线路沿线声环境评价范围内的敏感点噪声能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中相应声功能区标准的要求。

运营期生态环境影响分析	(4) 变电站间隔扩建工程声环境影响分析 本次评价在 220kV 新会变电站、110kV 天亭变电站本期间隔扩建侧和 110kV 罗坑变电站本期间隔改造侧各布设了一个监测点位,根据现状监测结果 220kV 新会站、110kV 天亭站间隔扩建侧和 110kV 罗坑变电站间隔改造侧昼间噪声监测值为 49dB (A) ~55dB (A) 之间,夜间噪声监测值为 44dB (A) ~46dB (A), 间隔扩建及改造侧厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类排放标准限值要求。 本次本工程间隔扩建工程均在在变电站内原预留场地进行,本期扩建工程主要新增相关电气设备,未增加主变压器、高压电抗器等主要噪声源,运行时产生噪声来源于裸露导线,其影响范围及程度与本期架空线路相似,产生的声压级较小,变电站扩建间隔围墙外的厂界噪声将维持在现有水平。不会改变变电站周边声环境现状,本期间隔扩建及改造侧变电站运行噪声仍可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准限值要求。 综合分析,本项目运行期对周边环境不会产生明显的噪声影响。 4、水环境影响分析 (1) 变电站 220kV 锦丰变电站站区排水采取分流制排水系统,雨水经站内雨水收集系统收集后排入站外雨水沟。根据设计资料显示,220kV 锦丰站值守人员 1 人,产生的生活污水量约 0.12m³/d。本工程变电站内新建一座一体化污水处理站,生活污水经污水处理站处理后用于站内绿化,不外排。 (2) 输电线路 本工程拟建输电线路运行期不产生生产废水和生活污水,对线路沿线地表水体水质和水环境不产生影响。变电站间隔扩建及改造不新增值守人员,不新增生活污水产生排放。 5、大气环境影响分析 工程没有大气污染源,营运期间没有废气排放,对周围环境空气不会造成影响。 6、固体废物影响分析 本项目固体废物主要来自于变电站工程,输电线路运行期不产生固体废物。 (1) 生活垃圾
-------------	--

运营期生态环境影响分析	220kV 锦丰站运行期固体废物主要为值守人员产生的生活垃圾，值守人员约 1 人，生活垃圾产生量约 1kg/d。生活垃圾集中存放于站内垃圾箱并由当地环卫部门定期清运，对周围环境不产生影响。 (2) 废旧铅蓄电池 变电站一般采用铅蓄电池作为备用电源，蓄电池存放在地面经过防渗处理的蓄电池室内。根据《国家危险废物名录》（2025 年版）（生态环境部、国家发展和改革委员会令，部令第 15 号），废旧蓄电池含铅废物属于危险废物，废物类别编号为 HW31，废物代码 900-052-31，危险特性为 T、C（毒性、腐蚀性）。变电站正常运行期没有废旧蓄电池产生。蓄电池组需定期巡视和维护，一般巡视维护间隔周期为 3 个月，维护时无废物产生和排放；蓄电池寿命周期为 8~10 年，经专业人员试验后判定需要更换的铅蓄电池由厂家或有资质的单位上门进行回收处理，不在站内临时贮存。 (3) 废变压器油 变电站的主变压器为了冷却和绝缘的需要，其外壳装有大量冷却油。当主变压器出现事故时，会排出其外壳的冷却油。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），排出的冷却油为危险废物，类别 HW08（900-220-08）。为防止变压器油泄漏至外环境，变电站 2#和 3#主变之间有地下事故油池一座，根据设计资料，事故油池容积不小于 60m³，220 千伏锦丰变电站最大单台设备为 240MVA，根据同类主变可知，变压器含油量约 45 吨，变压器油密度约 0.895t/m³，折合成容积约为 50.3m³，满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中“6.7.8 户外单台总油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20% 设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。”的标准要求，本期工程中变电站事故油池有效容积按不小于最大一台主变油量 100%设计。发生事故时变压器油进入事故油池交由资质单位回收处理。 本工程变电站设计的事事故油池的有效容积能满足完全容纳主变油量的要求。变压器下设置储油坑并铺设卵石层，通过事故排油管与事故油池相连。在事故发生并失控情况下，泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的卵石层（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，事故油回收处置，不外排。
-------------	---

运营期生态环境影响分析

事故油池采用钢筋混凝土结构，剪力墙池壁。防渗防漏采用外贴外防方式，壁外侧采用水泥基防水涂料，聚合物防水砂浆，砖砌保护层。壁内侧采用防水砂浆。池壁采用抗渗混凝土，抗渗达到 P6 级。

输电线路运行期无固体废物产生。

项目产生的危险废物情况汇总见表 4-19 所示。

表 4-19 工程分析中危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废旧蓄电池	HW31	900-052-31	1.5 ^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	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	交由有危险废物经营许可证的单位转移处理
2	废变压器油	HW08	900-220-08	45	发生风险事故时	液态	烷烃、环烷烃及芳香烃	烷烃、环烷烃及芳香烃	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受用寿命到期后更换时产生，故每年产生量不定，此处为年最大产生量。

6、运营期生态环境影响分析

本工程建成运行后，造成的生态影响主要是由电力设施维护活动产生的。输变电设施的维护具有工作量小、人员少，对地面扰动范围小、程度轻等特点，基本不会产生水土流失影响。

本工程站址占地较小，架空线路主要经过林地，沿线未见大型珍稀、濒危野生动物，偶见鸟类飞行。因此本工程投运后，不会造成野生动物栖息地破碎，不会影响野生动物的迁徙活动。

因此项目投运后对项目区域内的生态环境影响较小。

7、环境风险分析

(1) 风险调查

本工程运行期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”，推荐临界量为 2500t。

变电站内 1 台变压器中油重约 45t，因此变压器油的最大存储量为 90t。

表 4-20 风险物质危险性及临界量、存储量情况

序号	危险物质类别	CAS 号	最大存在总量 q _n /t	临界量 Q _n /t	Q 值
1	变压器油	/	90	2500	0.036

	经计算，本项目 $Q(0.036) < 1$。 (2) 风险识别 1) 物质危险性识别 本工程涉及的可能产生风险的物料为 220 千伏锦丰变电站主变压器内的变压器油及废变压器油。 变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油。变压器油是由天然石油加工炼制而成，其成份有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类，是电气绝缘用油的一种，主要起到绝缘、冷却、散热等作用。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），变压器事故时产生的废变压器油属于具有毒性、易燃性的危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08。 2) 生产过程潜在危险性识别 变压器油位于主变压器中，平时不会造成对环境的危害，但变压器事故状态可能引起油泄漏造成环境风险。 (3) 环境风险分析 变电站主要环境风险为变电站主变压器绝缘油泄露、废铅蓄电池泄露以及爆炸、火灾风险。 变电站主变压器绝缘油泄露包括主变压器机械性事故漏油、火灾导致的漏油或灭火不当造成的漏油。变电站运行过程中一旦发生变压器油事故油池外泄，会对地表水、地下水、土壤环境造成一定影响。 废铅蓄电池的泄露极易导致其内部有害成分散落到周边环境，从而造成地表水、地下水、土壤等酸性以及重金属指标超标。 爆炸、火灾风险主要为电气设备如变压器、开关柜等在超负荷运转和设备故障情况下有发生爆炸和火灾的可能，变电站一旦发生事故，远程控制系统将自动跳闸，事故应急方案及时启动，可有效防止事故蔓延；另一方面变电所内不贮存有毒有害和易燃易爆物品，发生事故不会对周边环境和居民安全造成重大威胁；变电所最大可信事故变压器爆炸通常是由于负荷超载过热引起，变压器内无易燃易爆物质，爆炸时的影响范围为局部的很小区域。目前还未见到因变电所电气设备爆炸引起重大人员伤亡和财产损失报道。变电所事故发生概率小，发生事故的危害也很小，所以居民不必对变电所风险事故过于担忧。 (4) 环境风险防范措施及应急要求
--	---

每台主变压器下方设置储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与总事故油池相连。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），并经过事故排油管自流进入总事故油池；220 千伏锦丰变电站在站区中部（2#和 3#主变之间）设有 1 座事故油池，有效容积不小于 60m³；主变发生事故时大量绝缘油经集油坑收集后排入事故油池中。常规检修产生的废变压器油，最终交由有危险废物经营许可证的单位转移处理，不会对外环境产生不良影响。

变电站内的事故油池和贮油坑进行了防渗处理，发生事故时，主变外泄的变压器油经主变底部的贮油坑及事故排油管，统一排入事故油池进行收集。事故油池内的变压器油交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。事故油池漏油事故发生时要按照制定好的应急预案处理，将事故油池出水口附近进行围挡，若有流出应及时收集，防止事故油池中的废水排出后流入排水系统。

针对废铅蓄电池泄露的风险，建设单位应建立完善的铅蓄电池存放、使用及回收处置等的管理制度，防止废铅蓄电池的泄露。一旦废铅蓄电池发生泄露事故，应急部门人员应当组织专业力量进行现场疏散，确保人员安全。立即对泄露区域开展现场处置，搭建安全隔离区，对泄露液体进行安全收容处理。泄露处理完毕后，对现场开展清理消毒、恢复修补以及安全检查工作。

针对爆炸、火灾风险，变电站设计完善的光纤通信、远程控制和防误操作系统，变电所作防雷和接地设计，能将事故发生率降至最低。同时，建立事故应急组织机构，机构人员为变电所警卫人员及管理负责人。与消防、急救等部门保持良好联系，一旦发生事故，及时通知，最大程度降低损失。

基于项目可能存在的环境风险，本环评提出如下环境风险防范措施：

①站内设置有效容积为 60m³ 事故油池，具备油水分离装置；

②废变压器油、废旧蓄电池交有资质单位处理。

③设置消防设施。

④变电站应编制完善的事故预案，应包括废变压器油泄露、废铅蓄电池泄露以及爆炸火灾事故应急预案。

⑤定期进行应急救援预案演练，保证事故时应急预案的顺利启动。运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。

综上分析，本项目制定了相应的风险防范措施，在采取有效的风险防范措施后，

项目的环境风险水平可控。

一、环境制约因素影响分析

本工程新建 220kV 锦丰变电站及配套 220kV 线路和 110kV 线路路径方案均不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，线路沿线工频电场、工频磁场和噪声等符合国家相关标准、规范要求，不存在环境制约因素。

工程选址选线方案已取得江门市新会区自然资源局、江门市生态环境局新会分局、湛江市霞山区自然资源局、江门市新会区罗坑镇人民政府、司前镇人民政府、大泽镇人民政府等相关部门出具的选址选线意见，原则同意线路路径方案。

本工程选址选线办理及意见情况见表 4-21。

表 4-21 本工程路径协议情况一览表

序号	单位名称	协议意见和要求	意见落实情况
1	江门市新会区自然资源局	项目线路规划选址大泽镇段与现设江门市*****大泽镇乌口*****采矿权(采矿证号:*****)、拟设大泽镇田金村吉坑尾建筑用花岗岩采矿点距离均不足 500 米，建议调整线路规划选址；线路规划选址罗坑镇段经过罗坑交山林场建筑*****开采规划区块，请贵局与罗坑镇人民政府做好协调沟通工作。项目在用地报批前应开展压覆重要矿产资源查询，压覆重要矿产资源的要办理压矿登记。	根据设计单位说明：①、现状 220kV 能新线 #98-#99 塔段与现设江门市*****有限公司大泽镇乌口督顶、马山、老洞山矿区采矿权最小距离为 348.7 米，不满足 500 米要求，本期新建 220kV 锦丰至新会双回线路涉及段利用现状线路单改双，本期暂未对线路路径做出调整；②、因“国道 G240 线新会会城至牛湾段改建工程对 220kV 能新线 N52-N54 等线路部分塔段迁改工程”调整迁改规模，该工程在建线路 F15-F19 段与拟设大泽镇田金村*****采矿点最小距离为 314.5 米，不满足 500 米要求，本工程仅利用该段线路备用横担挂线，无新建杆塔，故本期未对线路路径做出调整；③、线路规划选址罗坑镇段经过罗坑交山林场建筑用花岗岩开采规划区块，已与罗坑镇人民政府沟通，镇府表示未有该开采规划区块涉及

选

址

选

线

环

境

合

理

性

分

析

选

址

选

线 环 境 合 理 性 分 析				地块的出让计划。
	2	江门市新会区大泽镇人民政府	盖章同意	/
	3	江门市新会区司前镇人民政府		
	4	江门市新会区罗坑镇人民政府		
	5	江门市新会区文化广电旅游体育局	上述工程虽然沿线地面范围未发现有公布文物或文物线索，但不排除地下可能埋藏有价值历史文物。在实施工程建设过程中，如发现疑似文物必须立即停止施工，及时上报我局进行调查处理。	按意见执行，根据设计单位说明：后续施工图设计阶段对沿线进行详细勘测，如发现地表文物及时向主管部门报告；施工期间如发现地下文物，立即停工并报告主管部门。
	6	江门市新会区农业农村农村局	上述《规划》内容在实施时，如涉及占用高标准农田的需按照《广东省农业农村厅关于严格控制非农建设占用高标准农田的通知》（粤农农函〔2020〕40号）的相关规定办理占用手续。	按意见执行，同时根据设计单位核实，本工程新建架空输电线路杆(塔)未发现占用高标准农田的情况。
	7	江门市生态环境局新会分局	该工程项目须对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》，落实环境影响评价分类管理。需办理环境影响评价审批手续的，项目选址及环保要求以环境影响评价文件批复为准，未经批准，不得开工建设。	按意见执行

二、本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中规定的选址选线环境合理性分析

本次评价根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的规定进行选址选线环境合理性分析。具体见表 4-22。

表 4-22 本项目与（HJ1113-2020）输变电项目环境保护技术要求相符性分析

序号	（HJ1113-2020）输变电项目环境保护技术要求	本项目对应情况	相符性
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程所在区域未编制规划环境影响评价文件。	不冲突
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，避让自然保护区、饮用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。	本工程选址选线均不涉及生态保护红线、自然保护区、自然公园、风景名胜等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。	符合
3	变电站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、饮用水源保护区等环境敏感区。		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。	本工程选址选线已尽量远离居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能的区域。站址四周采用实体围墙且布局合理，架空线路导线对地距离符合设计规范，能够降低站区及线路对周围电磁场和声环境的影响。	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。	本工程架空线路主要采用同塔双回和利用原有线路路径进行改造建设，减少新开辟走廊，降低了环境影响。	符合
6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程选址选线不涉及 0 类声环境功能区。	符合
7	变电站工程选址时，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。	本工程变电站选址设计阶段已考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等。	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。	本工程输电线路已尽量避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	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。	本项目不涉及自然保护区。	不冲突

三、环境影响程度

本项目为输变电基础设施建设项目，工程量较小，变电站及线路运行期间对周边电磁及声环境的影响较小。架空线路主要采用同塔双回路架设和利用原有线路路径进行改造，减少了线路走廊开辟，架空线路施工为单点施工，施工量较小，工期较短；工程不涉及生态敏感区及饮用水水源保护区。通过采取各项环境保护措施及环境保护设施后，本项目施工期影响范围较小，影响时间较短，影响程度较小。项目建成投入运行后的主要影响是电磁环境和声环境，根据预测分析结果可知，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施条件下，本项目运行产生的电磁环境和声环境影响均能满足相关标准要求。

综上所述，本项目选址选线具有环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	1、生态环境保护措施
	(1) 变电站工程
	①变电站施工期注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨天施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面；
	②基础开挖土方工程应集中作业，缩短作业时间，可回填的松散土要及时回填压实。雨天前应及时采取碾压等措施，减少作业面松散土量；
	③应严格控制施工占地，临时施工机械设备和设施、材料场均布置在变电站征地红线范围内，从而减少工程建设对站址区域地表的扰动影响；
	④变电站间隔扩建及改造工程均位于原变电站围墙范围内，不得在围墙外新增用地破坏站外植被；
	⑤施工结束后，应对站址施工扰动区域及时进行清理和平整，并按要求进行植被恢复、地面硬化。
	⑥加强对施工人员的教育和管理，在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁施工人员随意砍伐周边树木，禁止向随意弃置废弃物，避免对植被自然生长产生不良影响。
	(2) 输电线路工程
	①在初步设计阶段，结合最新勘探资料，尽量减少塔基数量，选择占地相对较小的塔基基础和杆塔形式；结合山区丘陵等地形，采用高低脚塔基基础等；
	②线路施工时，基础开挖时选用影响较小开挖方式，减少塔基开挖对周边植被的破坏；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适弃渣点堆放，并采取措施进行防护；
	③塔基开挖时，应避开雨季，及时采取碾压、开挖排水沟等措施，避免水土流失，同时准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面；
	④施工便道尽量利用现有通道，施工完成后对施工临时占地进行植被恢复，及对塔基基面进行人工植被恢复；
	⑤输电线路经过林木地区时，尽量按其自然生长高度，采用高跨设计，减少对林木的砍伐，施工过程中采用无人机放线等施工架线工艺；
	⑥基础开挖应尽量使用人工开挖为主小型便携式机械开挖为辅的方式，杆塔组

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	立使用抱杆吊装，控制施工开挖量，减少对塔基周围植被的破坏； ⑦电缆施工严格按照设计控制开挖范围，对开挖临时堆土采取围挡或篷布覆盖措施，避免雨水冲刷，开挖土方及时回填，恢复原有土地使用功能； ⑧拆除原有塔基区域应对裸露地面的水泥桩拆除，农田区域地面以下的水泥桩应拆除至耕作深度以下。 通过加强对施工期的管理，并切实落实以上环保措施，可有效减小对生态环境的影响。 2、大气环境保护措施 为减少施工期废气对环境空气的影响，施工期应采取如下污染防治措施： （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）在施工现场主要道路以及站址基础施工、土方作业施工区等产生扬尘污染的部位进行洒水抑尘，洒水区域需有效覆盖防尘区域，干燥天气应增加洒水次数； （3）站址施工期间，在临时施工场地场界设置硬质、连续的封闭围挡，高度约 2.5m，减少扬尘扩散； （4）站址内的临时施工场地出入口配备车辆冲洗设备和沉淀过滤设施，车辆出场时应当将车轮、车身清洗干净； （5）站址内的临时施工场地、主要道路进行地面硬化或铺设钢板，减少扬尘； （6）站址土石方开挖后尽快回填，不能及时回填的采用土工布覆盖。临时堆放的土石料等细散颗粒材料和易扬尘材料集中堆放并用土工布覆盖； （7）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧； （8）加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作； （9）施工材料及建筑垃圾运输由具备相应资质的运输企业承担，运输车辆应当经车辆法定检测机构检测车辆尾气合格有效，运输作业时应当确保车辆封闭严密，不得超载、超高、超宽或者撒漏，且应当按规定的时间、线路等要求，以减少扬尘对施工人员和周围环境空气的影响； （10）车辆进出村庄附近时，限制车速，减少车辆扬尘；车辆进出较为频繁的水泥路面，在大风干燥的时，进行洒水降尘。 采取上述措施后，可有效降低本工程施工对区域环境空气的影响。 3、水环境保护措施
---	---

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	为尽量减少施工期废水对水环境的影响，需采取如下废水污染防治措施： （1）新建变电站工程施工期修筑临时沉淀池，各种施工作业产生的少量施工废水经沉淀池收集处理后回用施工场及地路面防尘洒水，不外排；变电站扩建工程施工期生活污水尽量利用站内现有的生活污水处理设施和处置体系处理，减小建设期废水对环境的影响； （2）变电站施工人员产生的生活污水经临时化粪池收集后委托环卫部门定期清理，不外排。 （3）施工单位要做好施工塔基场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水； （4）线路工程施工生产废水，在线路施工工地的外围设置围挡设施和修建临时排水沟，并在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行沉砂处理后回用，经泥浆沉淀池沉淀处理后，上清液回用于施工场地抑尘。文明施工、防止漫排。 （5）线路工程施工生活污水随生活据点纳入当地生活污水处理系统处理。 （6）线路工程施工过程不得向周边地表水体排放任何施工污、废水和生活污水。 （7）线路跨越地表河流时，杆塔尽量设计远离河道，施工范围不设置在河道范围内，同时定期对施工运输车辆及施工机械进行维修保养，避免机械油跑冒滴漏污染河流。 在采取相关水环境保护措施后，线路施工不会对周围水环境造成影响。 4、声环境保护措施 为减小施工噪声影响，工程施工阶段应采取下列环保措施： （1）应尽量选用低噪声施工机械设备，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响； （2）优化施工布局，将高噪声设备安排在远离周边居民区的位置；应尽量避免在施工现场的同一时间安排大量的高噪声设备同时使用，避免噪声局部声级过高； （3）施工运输车辆经过居民区时禁止鸣笛且减速慢行，输电线路牵张场和临时施工占地尽量远离居民区布置；
---	--

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	(4) 合理安排施工工序，尽量避免施工设备同时使用，施工设备合理布置； (5) 施工阶段在变电站厂界、声环境敏感目标附近的塔基临时施工区域，设置施工临时隔声围屏（高度不小于 2.5m），确保敏感点声环境达标； (6) 尽量避免夜间及昼间休息时间段施工，因特殊需要必须夜间施工连续作业的，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并提前公告附近居民。 在采取上述声环境保护措施后，可将施工期噪声对周边声环境的影响降至最低。同时，施工期对周围环境的噪声影响是短暂的，在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。 5、固体废物影响防治措施 建设单位应采取如下控制措施减少并降低施工固体废物对周围环境影响： (1) 站址施工土石方临时堆土就近集中堆放并用土工布遮挡维护，用于场地、边坡及基础回填等；多余土方及时清运至合法弃土场堆存。 (2) 输电线路塔基基础土方挖掘量很小，挖掘土方应就地用于平整场地； (3) 站址施工过程中产生的建筑垃圾主要为剩余物料、砖和石头、混凝土等在变电站永久占地范围内进行临时堆放，定期外运至政府指定的合法建筑垃圾处置场处理，施工结束后将对站址区域进行绿化； (4) 项目导线挂线和塔基安装过程产生的导线和金具等工程废料及塔基拆除、导线换线产生的废铁塔及导线由建设单位进行存放统一调配使用； (5) 变电站施工人员生活垃圾交由当地环卫部门定期清运处理；输电线路施工人员租用当地农居，产生的生活垃圾纳入当地垃圾收集设施，由当地环卫部门定期清理处置。确保施工产生的固体废物不会随意抛弃到外界环境。 采取上述措施后，工程施工过程中产生的固体废物不会对环境造成明显影响。
	1、生态环境影响防治措施 ①定期对变电站及周边绿化进行养护； ②营运期应严格控制输电线下方树木的砍伐 ③对巡维人员进行定期培训，巡维过程中产生的生活垃圾需经统一收集后交由环卫部门处理，不得随意丢弃。

2、电磁环境影响防治措施

本评价提出的电磁环境防治措施如下：

- (1) 将变电站内电气设备接地，以减小电磁场场强。
- (2) 变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。
- (3) 保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电。
- (4) 本工程架空线路经过居民区时，220kV 锦丰至新会线路工程和 220kV 锦丰至铜鼓 A 厂线路工程，确保架空线路底导线对地最低高度不小于 9.5m；220kV 锦丰至能达双回线路工程，确保底导线对地最低高度不小于 9m；110kV 架空线路经过居民区时，确保架空线路底导线对地最低高度不小于 7m；本工程架空线路经过非居民区时，220kV 架空线路底导线对地最低高度不小于 6.5m，110kV 架空线路底导线对地最低高度不小于 6m。220kV 锦丰至新会线路工程在经过苗圃看护房 2（E：112.*****°，N：22.*****°）敏感目标时，确保架空线路底导线对地最低高度不小于 13.5m。
- (5) 线路在跨越敏感目标处导线距离房顶高度在满足设计要求及预测最小达标距离时，尽可能增加导线对地高度。
- (6) 设置安全警示标志与加强宣传，输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置安全警示标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项，以使居民尤其是儿童发生意外。
- (7) 本工程建成后，建设单位应委托有资质的单位，对变电站周边及线路沿线电磁环境进行监测，确保项目周边居住等场所电磁环境符合相关评价标准。

采取上述措施后，本项目运营期产生的电磁环境影响较小。

3、声环境影响防治措施

为减小噪声对周围环境的影响，本项目噪声污染防治措施如下：

1、设计及施工期

- (1) 优化变电站平面布局，对主变压器合理布局，充分利用站内建构筑物的隔、挡作用，将站内建筑物合理布置，各功能区分开布置；
- (2) 在设备选型时选用低噪声主变压器，主变压器基础垫衬减振材料；

运营期生态环境保护措施	(3) 对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声，降低输电线路运行时产生的可听噪声水平。 2、运营期管理措施 (1) 在站区加强植树绿化，设置 2.5m 高的围墙，以降低主变运行噪声； (2) 定期对变电站内电气设备进行检修，保证主变等运行良好； (3) 项目正常投运后按要求开展竣工环境保护验收工作，开展噪声环境监测，确保噪声排放符合相关国家标准要求。 综上所述，工程建成投运后，对周围声环境影响可得到有效降低。 4、水环境影响防治措施 变电站值班及巡维人员产生的少量生活污水经站内污水处理设施处理后用于站内绿化用水，不外排，不会对周边地表水环境造成影响。 输电线路运行期无污废水产生，变电站间隔扩建及改造不新增值守人员，不新增生活污水产生排放，对周围水环境无影响。 5、大气环境影响防治措施 工程运行期间，无大气污染物排放。 6、固体废弃物影响防治措施 输电线路运行期，不产生固体废物。变电站值守人员产生的少量生活垃圾经站内垃圾箱集中收集后，定期交由环卫部门统一处理，变电站间隔扩建不新增值守人员，不新增生活垃圾产生。 废变压器油、废旧蓄电池等危险废物委托有相应资质的单位进行处理。建设单位应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）、《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）等相关技术规范，落实危险废物的环境管理，包括危险废物收集、贮存、运输、处置。 综上，通过采取上述措施后，本项目产生的固体废物对周边环境的影响较小。 7、环境风险防治措施 (1) 本项目锦丰变电站每台主变压器下方均应设置事故油坑，并配套建设埋
-------------	---

	地排油管道和主变事故油池（有效容积为 60m³），同时后期设计过程中，设计单位应根据本期主变选型结果对事故油池有效容积进行校核，确保事故油池能 100% 满足最大单台设备油量的容积要求，有效降低变电站事故油外泄的风险； （2）事故油池应配有油水分离装置，事故油池及其油坑、排油管道等配套收集设施均为地下布设，并落实防渗漏处理； （3）事故收油系统应该与变电站内雨水收集系统相互独立运行，避免出现变压器油污染环境事故； （4）制定具有可操作性的应急预案，配备应急物资。
其他	1、环境管理及监督计划 根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位分设环境管理部门，配备兼职环境管理人员1人。环境管理人员职能如下。 （1）制定和实施各项环境监督管理计划； （2）建立工频电场、工频磁场及噪声等环境监测现状数据档案，并定期向当地生态环境行政主管部门汇报； （3）检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行； （4）协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查等活动。 2、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、固废处理、水土保持、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果。并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，确保其正常运行；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、环保设施的经费；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。 3、环境监测计划 本项目投入运行后，业主应及时委托有资质单位开展电磁环境及噪声（等效连续 A 声级）的环境监测工作。各项监测内容具体见表 5-1。

其他

表 5-3 电磁、声环境监测计划一览表

序号	项目		监测点位布置
1	工频电场强度、工频感应强度	点位布置	①变电站：变电站围墙外 5m 处布设，监测高度 1.5m；②敏感目标：选择在敏感建筑物靠近输变电工程的一侧，且距离建筑物不小于 1m 处布点，测点高度为距地面 1.5m 高度处。
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。
		监测频次及时间	竣工环保验收 1 次；运行期间存在投诉纠纷时进行监测，主变大修后监测一次。
2	噪声	点位布置	①变电站围墙外 1m 处布设，监测高度 1.2m 以上，在有声环境敏感目标一侧（东北侧）监测点高于围墙 0.5m；②敏感目标：选择在敏感建筑物靠近输变电工程的一侧，距离墙面和其他反射面至少 1m，测点高度为距地面 1.2m 高度处。
		监测方法	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；《声环境质量标准》（GB3096-2008）。
		监测频次及时间	竣工环保验收 1 次；运行期间存在投诉纠纷时进行监测；主要声源设备大修后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测。

4、竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目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。本建设项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：

(1) 实际工程内容及变动情况。

(2) 环境保护目标基本情况及变动情况

(3) 环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况。

(4) 环境质量和环境监测因子达标情况。

(5) 环境管理与监测计划落实情况。

(6) 环境保护投资落实情况。

环保投资

工程总投资*****万元，其中环保投资*万元，占工程总投资的 0.40%，环保投资概算见表 5-2。

表 5-2 工程环保投资概算一览表

环保投资名称	环保投资金额（万元）	备注
水污染防治措施	*	施工临时沉淀池，运营期污水处理设施
大气污染防治措施	*	施工场地洒水以及篷布覆盖等防尘措施
噪声污染防治措施	*	施工临时围挡等防治措施，主变基础减震降噪
固体废物防治措施	*	垃圾分类收集、清运、土方清运等，运营期垃圾收运系统等
生态影响防治措施	*	站区绿化及线路沿线塔基及临时占地土地生态恢复

	风险防治措施	*	主变压器集油坑、事故油收集系统及集油坑
	竣工环保验收	*	工程电磁环境、噪声环境监测及竣工环境保护验收
	总计	*	/

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	（1）变电站工程 ①变电站施工期注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨天施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面； ②基础开挖土方工程应集中作业，缩短作业时间，可回填的松散土要及时回填压实。雨天前应及时采取碾压等措施，减少作业面松散土量； ③应严格控制施工占地，临时施工机械设备和设施、材料场均布置在变电站征地红线范围内，从而减少工程建设对站址区域地表的扰动影响； ④变电站间隔扩建及改造工程均位于原变电站围墙范围内，不得在围墙外新增用地破坏站外植被； ⑤施工结束后，应对站址施工扰动区域及时进行清理和平整，并按要求进行植被恢复、地面硬化。 （2）输电线路工程 ①在初步设计阶段，结合最新勘探资料，尽量减少塔基数量，选择占地相对较小的塔基基础和杆塔形式；结合山区丘陵等地形，采用高低脚塔基基础等； ②线路施工时，基础开挖时选用影响较小开挖方式，减少塔基开挖对周边植被的破坏；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适弃渣点堆放，并采取措施	水土保持措施建设完成，减缓水土流失的效果明显，施工迹地植被恢复情况良好	①定期对变电站及周边绿化进行养护； ②营运期应严格控制输电线下方树木的砍伐。 ③对巡维人员进行定期培训，巡维过程中产生的生活垃圾需经统一收集后交由环卫部门处理，不得随意丢弃。	变电站站内、站区周边及线路沿线植被恢复良好。	

	进行防护； ③塔基开挖时，应避免雨季，及时采取碾压、开挖排水沟等措施，避免水土流失，同时准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面； ④施工便道尽量利用现有通道，施工完成后对施工临时占地进行植被恢复，及时对塔基基面进行人工植被恢复； ⑤输电线路经过林木地区时，尽量按其自然生长高度，采用高跨设计，减少对林木的砍伐，施工过程中采用无人机放线等施工架线工艺； ⑥基础开挖应尽量使用人工开挖为主小型便携式机械开挖为辅的方式，杆塔组立使用抱杆吊装，控制施工开挖量，减少对塔基周围植被的破坏； ⑦电缆施工严格按照设计控制开挖范围，对开挖临时堆土采取围挡或篷布覆盖措施，避免雨水冲刷，开挖土方及时回填，恢复原有土地使用功能； ⑧拆除原有塔基区域应对裸露地面的水泥桩拆除，农田区域地面以下的水泥桩应拆除至耕作深度以下。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	（1）新建变电站工程施工期修筑临时沉淀池，各种施工作业产生的少量施工废水经沉淀池收集处理后回用施工场及地路面防尘洒水，不外排；变电站扩建工程施工期生活污水尽量利用站内现有的生活污水处理设施和处置体系处理，减小建设期废水对环境的影响； （2）变电站施工人员产生的生活污水经临时化粪池收集后委托环卫部门定期清理，不外排。	已落实水环境污染防治措施，施工期废水不外排，对水环境影响较小。	变电站少量生活污水经站内站内污水处理设施处理后用于站内绿化，不外排。	生活污水经处理后用于站内绿化，不外排。

	(3) 施工单位要做好施工塔基场地周围的拦挡措施, 尽量避免雨天开挖作业。同时要落实文明施工原则, 特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃入水体, 不乱排施工废水; (4) 线路工程施工生产废水, 在线路施工工地的外围设置围挡设施和修建临时排水沟, 并在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行沉砂处理后回用, 经泥浆沉淀池沉淀处理后, 上清液回用于施工场地抑尘。文明施工、防止漫排。 (5) 线路工程施工生活污水随生活据点纳入当地生活污水处理系统处理。 (6) 线路工程施工过程不得向周边地表水体排放任何施工污、废水和生活污水。 (7) 线路跨越地表河流时, 杆塔尽量设计远离河道, 施工范围不设置在河道范围内, 同时定期对施工运输车辆及施工机械进行维修保养, 避免机械油跑冒滴漏污染河流。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 应尽量选用低噪声施工机械设备, 并加强设备的运行管理, 使其保持良好的运行状态, 从源强上控制施工噪声对周边环境的影响; (2) 优化施工布局, 将高噪声设备安排在远离周边居民区的位置; 应尽量避免在施工现场的同一时间安排大量的高噪声设备同时使用, 避免噪声局部声级过高; (3) 施工运输车辆经过居民区时禁止鸣笛且减速慢行, 输电线路牵张场和临时施工占地尽量远离居民区布置; (4) 合理安排施工工序, 尽量避免施工设备同	已落实噪声污染防治措施, 按《建筑施工厂界环境噪声排放标准》对施工厂界噪声控制, 未产生噪声扰民现象。	1、设计及施工期 (1) 优化变电站平面布局, 对主变压器合理布局, 充分利用站内构筑物的隔、挡作用, 将站内建筑物合理布置, 各功能区分开布置; (2) 在设备选型时选用低噪声主变压器, 主变压器基础垫衬减振材料; (3) 对电晕放电的噪声, 通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措	变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。线路沿线声环境敏感目标处满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应声环境功能区标准要求。

	时使用，施工设备合理布置； (5) 施工阶段在变电站厂界、声环境敏感目标附近的塔基临时施工区域，设置施工临时隔声围屏（高度不小于 2.5m），确保敏感点声环境达标； (6) 尽量避免夜间及昼间休息时段施工，因特殊需要必须夜间施工连续作业的，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并提前公告附近居民。		施，减轻电晕放电噪声，降低输电线路运行时产生的可听噪声水平。 2、运营期管理措施 (1) 在站区加强植树绿化，设置 2.5m 高的围墙，以降低主变运行噪声； (2) 定期对变电站内电气设备进行检修，保证主变等运行良好； (3) 项目正常投运后按要求开展竣工环境保护验收工作，开展噪声环境监测，确保噪声排放符合相关国家标准要求。	
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作； (2) 在施工现场主要道路以及站址基础施工、土方作业施工区等产生扬尘污染的部位进行洒水抑尘，洒水区域需有效覆盖防尘区域，干燥天气应增加洒水次数； (3) 站址施工期间，在临时施工场地场界设置硬质、连续的封闭围挡，高度约 2.5m，减少扬尘扩散； (4) 站址内的临时施工场地出入口配备车辆冲洗设备和沉淀过滤设施，车辆出场时应当将车轮、车身清洗干净； (5) 站址内的临时施工场地、主要道路进行地面硬化或铺设钢板，减少扬尘； (6) 站址土石方开挖后尽快回填，不能及时回填的采用土工布覆盖。临时堆放的土石料等细散颗粒材料和易扬尘材料集中堆放并用土工布覆	合理设置抑尘措施，符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值标准；施工期间未造成大气污染，无扰民纠纷和投诉现象发生。	/	/

	盖； (7) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧； (8) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作； (9) 施工材料及建筑垃圾运输由具备相应资质的运输企业承担，运输车辆应当经车辆法定检测机构检测车辆尾气合格有效，运输作业时应当确保车辆封闭严密，不得超载、超高、超宽或者撒漏，且应当按规定的时间、线路等要求，以减少扬尘对施工人员和周围环境空气的影响； (10) 车辆进出村庄附近时，限制车速，减少车辆扬尘；车辆进出较为频繁的泥结路面，在大风干燥的时，进行洒水降尘。			
固体废物	(1) 站址施工土石方临时堆土就近集中堆放并用土工布遮挡维护，用于场地、边坡及基础回填等；多余土方及时清运至合法弃土场堆存。 (2) 输电线路塔基基础土方挖掘量很小，挖掘土方应就地用于平整场地； (3) 站址施工过程中产生的建筑垃圾主要为剩余物料、砖和石头、混凝土等在变电站永久占地范围内进行临时堆放，定期外运至政府指定的合法建筑垃圾处置场处理，施工结束后将对站址区域进行绿化； (4) 项目导线挂线和塔基安装过程产生的导线和金具等工程废料及塔基拆除、导线换线产生的废铁塔及导线由建设单位进行存放统一调配使用； (5) 变电站施工人员生活垃圾交由当地环卫部门定期清运处理；输电线路施工人员租用当地农	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾均得以妥善处理 and 处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	变电站生活垃圾经站内垃圾箱集中收集后，定期交由环卫部门统一处理。废变压器油、废旧蓄电池等危险废物委托有相应资质的单位进行处理。	变电站生活垃圾经站内垃圾箱集中收集后，定期交由环卫部门统一处理。废变压器油、废旧蓄电池等危险废物委托有相应资质的单位进行处理。

	居，产生的生活垃圾纳入当地垃圾收集设施，由当地环卫部门定期清理处置。确保施工产生的固体废物不会随意抛弃到外界环境。			
电磁环境	/	/	(1) 将变电站内电气设备接地，以减小电磁场场强。 (2) 变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。 (3) 保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电。 (4) 本工程架空线路经过居民区时，220kV 锦丰至新会线路工程和220kV 锦丰至铜鼓 A 厂线路工程，确保架空线路底导线对地最低高度不小于 9.5m；220kV 锦丰至能达双回线路工程，确保底导线对地最低高度不小于 9m；110kV 架空线路经过居民区时，确保架空线路底导线对地最低高度不小于 7m；本工程架空线路经过非居民区时，220kV 架空线路底导线对地最低高度不小于 6.5m，110kV 架空线路底导线对地最低高度不小于 6m。220kV 锦丰至新会线路工程在经过苗圃看护房 2 (E: 112.88906° , N: 22.45202°) 敏感目标时，确保架	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)：工频电场 ≤4000V/m，工频磁感应强度 ≤100μT；架空输电线路线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

			空线路底导线对地最低高度不小于 13.5m。 (5) 线路在跨越敏感目标处导线距离房顶高度在满足设计要求及预测最小达标距离时, 尽可能增加导线对地高度。 (6) 设置安全警示标志与加强宣传, 输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置安全警示标志, 标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项, 以使居民尤其是儿童发生意外。 (7) 本工程建成后, 建设单位应委托有资质的单位, 对变电站周边及线路沿线电磁环境进行监测, 确保项目周边居住等场所电磁环境符合相关评价标准。	
环境风险	/	/	①本项目每台主变压器下方均应设置事故油坑, 并配套建设埋地排油管道和主变事故油池(有效容积为 60m³), 同时后期设计过程中, 设计单位应根据本期主变选型结果对事故油池有效容积进行校核, 确保事故油池能 100%满足最大单台设备油量的容积要求, 有效降低变电站事故油外泄的风险; ②事故油池应配有油水分离装置, 事故油池及其油坑、排油管道等配套收集设施均为地下布置, 并落实防渗漏处理; ③事故收油系统应该	①本项目每台主变压器下方均应设置事故油坑, 并配套建设埋地排油管道和主变事故油池(有效容积为 60m³); ②事故油池应配有油水分离装置, 事故油池及其油坑、排油管道等配套收集设施均为地下布置, 并落实防渗漏处理; ③事故收油系统应该与变电站内雨水收集系统相互独立运行, 避免出现变压器油污染环境事故; ④制定具有可操作性的应急预案, 配备应急物

			与变电站内雨水收集系统相互独立运行，避免出现变压器油污染环境事故；④制定具有可操作性的应急预案，配备应急物资。	资。
环境监测	/	/	组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据。	建立工频电场、工频磁场及噪声等环境监测现状数据档案
其他	/	/	/	/

七、结论

江门新会 220 千伏锦丰输变电工程符合国家产业政策，工程建成后对于加快江门市电网建设具有积极的意义。在切实落实严格执行环保“三同时”制度，严格落实相应的污染防治措施、生态保护措施的前提下，可以把不利的环境影响因素降到最低，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，江门新会 220 千伏锦丰输变电工程从环境保护的角度而言是可行的。

江门新会 220 千伏锦丰输变电工程 电磁环境影响专题评价

建设单位： 广东电网有限责任公司江门供电局

评价单位： 江西省地质局实验测试大队

编制时间： 二 〇 二 五 年 五 月

目 录

1	前言	1
1.1	项目建设必要性	1
1.2	建设内容	1
2	编制依据	5
2.1	法律、法规	5
2.2	评价技术规范	5
3	评价因子与评价标准	6
3.1	评价因子	6
3.2	评价标准	6
3.3	评价工作等级	6
3.4	评价范围	7
3.5	评价重点	7
3.6	保护目标	7
4	电磁环境现状监测与评价	12
4.1	监测目的	12
4.2	监测内容	12
4.3	监测环境条件	12
4.4	测量方法	12
4.5	监测仪器	12
4.6	环境现状监测点位的布置	12
4.7	监测结果	13
5	运营期电磁环境影响分析	15
5.1	评价方法	15
5.2	江门新会 220kV 锦丰变电站环境影响分析	15
5.3	变电站间隔扩建及改造工程电磁环境影响分析	20
5.4	架空线电磁环境影响分析	20
5.5	220kV 输电线路电磁环境影响预测评价	25
5.6	110kV 架空线路预测分析	49

5.7	电缆线路类比分析预测	58
5.8	架空线路环境敏感目标电磁环境预测	59
6	电磁环境专题评价结论	61
6.1	电磁环境现状	61
6.2	电磁环境影响评价结论	61
6.4	110kV 线路电磁环境影响评价结论	64
6.5	电磁环境敏感目标影响预测结果	64
6.6	电磁环境保护措施	65
6.7	建议	65
6.8	专题评价小结	65

1 前言

1.1 项目建设必要性

根据江门电网 2023 年运行方式, 220kV 能达站供电范围主要包括 110kV 黄冲站、110kV 苍山站、110kV 濠冲站、110kV 天亭站、110kV 罗坑站、110kV 牛湾站、110kV 双水站、110kV 天湖站(用户)。能达站 2023 年高峰负荷为 208.8MW, 随着经济的快速增长, 供电范围变电站周边用户报装急剧增加, 以及周边规划工业园的企业陆续入驻,能达站的供电负荷也快速增长,预计 2026 年, 能达站的供电负荷为 329.6MW, 主变的负载率为 91.6%, 主变重载。因此, 急需在周边地区新建一座 220kV 变电站, 解决能达站的主变重载问题。

220kV 锦丰站建成投产后, 可承担职教城、龙珠工业园、新会装备产业园罗坑园区等工业园的规划负荷,以及可转供 220kV 能达供电区域的 110kV 天亭站、110kV 罗坑站、110kV 牛湾站、110kV 天湖站(用户)和新会站供电范围的 110kV 小冈站、110kV 星辉站(用户)的负荷;同时考虑将石名站供电范围的 110kV 七堡站的负荷转由新会站供电。因此, 江门新会 220kV 锦丰输变电工程的建设是十分必要的。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)“附录 B”要求, 需设置电磁环境影响专题评价。

1.2 建设内容

(1) 项目名称、性质、建设单位、地点

项目名称: 江门新会 220 千伏锦丰输变电工程

建设性质: 新建

建设单位: 广东电网有限责任公司江门供电局

建设地点: 江门市新会区罗坑镇、司前镇、大泽镇、双水镇境内(见附图 1)

(2) 本工程建设内容

工程组成及规模情况见表 1.1。

表 1.1 工程组成及规模表

工程名称	性质	工程建设规模及概况	
		建设地点	江门市新会区罗坑镇
220 千伏锦丰变电站	新建	建设规模	主变规模: 本期主变压器建设规模为 2×240MVA, 终期规模为 4×240MVA, 主变户外布置, 220kV 配电装置 AIS 户外布置; 出线规模: 本期新建 220kV 线路 5 回, 新建 110kV 线路 5 回;

			无功补偿：本期建设 10kV 无功补偿电容器组容量为： 2×5×8016kVar+2×1×8000kVar
		工程占地	变电站工程规划占地面积 35963.3m ² ，变电站围墙内占地面积 28700m ² 。
220kV 锦丰至能达线路工程	新建	建设规模	将 220kV 能达至新会线路、铜鼓 A 厂至能达线路能达侧改接入锦丰站，形成锦丰站至能达站 2 回线路： 线路自锦丰站至 220kV 能新线#38-#39（铜能线#178-#177）档中 J7 塔新建双回架空线路，分别改接原 220kV 能新线能达站侧线路和 220kV 铜能线能达站侧线路，形成锦丰站至能达站双回线路。 新建双回架空线路长约 2×7.3km。新建双回路铁塔 24 基，其中双回路耐张塔 7 基，双回路直线塔 17 基；线路导线截面均采用 2×400mm²，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆，构架进线档增设 1 根 JLB40-150 铝包钢绞线。
	拆除工程	拆除规模	拆除 J7-能新线#39（铜能线#117）段线路长约 2×0.3km。
220kV 铜鼓 A 厂至锦丰线路工程	新建	建设规模	将 220kV 铜鼓 A 厂至能达线路铜鼓 A 厂侧改接入锦丰站，形成铜鼓 A 厂至锦丰站 1 回线路： 自锦丰站至 220kV 能新线#49 塔小号侧 T5 新建单回架空线路，改接能新线#39-#49 塔段线路，同时在现状 220kV 能新线#39 塔（与铜能线#177 同塔）上跳通能新线和铜能线线路，形成铜鼓电厂至锦丰站一回线路。 新建双回路单侧挂线线路路径长约 1×2.9km。新建铁塔 11 基（新建 T1-T4 段为双回路单侧挂线），其中双回路耐张塔 4 基，双回路直线塔 6 基，单回路耐张塔 1 基。线路导线截面均采用 2×400mm²，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。
220kV 锦丰至新会线路工程	新建+改造	建设规模	将 220kV 能达至新会线路新会侧改接入锦丰站，并新建新会站至锦丰站 1 回线路，形成新会站至锦丰站 2 回线路，形成双回线路总长约 2×25.7km： ①自锦丰站至 220kV 能新线#51 塔大号侧 G4 新建双回架空线路，改接 220kV 能新线新会站侧线路。新建双回架空线路长约 2×2.3km。 ②将现状能新线#51-#52、#56-#60、#63-#64、#66-#78、#93-#95、#98-#99、#102-#104、#113 塔段单改双，改造双回架空线路路径长约 2×14.1km。 ③改造现状能新线#60-#63 塔双回路（跨越潭江段），新建双回架空线路路径长约 2×1.8km。 ④利用现状能新线#65-#65+1（四回路挂三回，备用一回，加装下层中横担）、#114-#116 塔段备用横担挂线，同时更换原有导地线，线路路径长约 2×1.0km。 ⑤利用“国道 G240 线新会会城至龙湾段改建工程对 220kV 能新线 N52-N54 等线路部分塔段迁改工程”拟建双回路段备用横担挂线，线路路径长约 1×6.5km。
	拆除	拆除规模	拆除现状能新线#49-#52、#56-#64、#66-#78、#93-#95、

	工程		#98-#99、#102-#104、#113 塔段, 拆除线路路径长约 $1 \times 15.8\text{km}$, 拆除铁塔 33 基, 其中拆除双回路铁塔 2 基, 拆除单回路铁塔 31 基
110kV 锦丰至牛湾线路工程	新建+改造	建设规模	将 110kV 罗坑至牛湾线路牛湾侧改接入锦丰站, 形成锦丰站至牛湾站 1 回线路, 线路长约 $1 \times 3.6\text{km}$, 其中, 新建 110kV 同塔双回线路挂单回导线线路长约 $1 \times 1.0\text{km}$, 改造 110 千伏能达至牛湾单回线为同塔双回线路挂单回导线长约 $1 \times 2.6\text{km}$。 ①锦丰站至 A2 塔新建部分 自锦丰站至 110kV 罗牛线#17 塔大号侧 A2 新建单回架空线路, 改接 110kV 罗牛线牛湾侧线路, 形成锦丰站至牛湾站一回线路。新建双回路架空线路单侧挂线线路长约 $1 \times 1.0\text{km}$。新建双回路铁塔 4 基 (新建 A1-A2 段为双回路单侧挂线), 其中双回路耐张塔 2 基, 双回路直线塔 2 基。 ②110kV 能牛线改造部分 自 110kV 能牛线#59 塔 (与能罗线#84 同塔) 大号侧 L1 塔至能牛线#70 塔 (与罗牛线#20 同塔) 新建单回架空线路, 恢复现状能牛线线路。新建单回架空线路长约 $1 \times 2.6\text{km}$。新建双回路铁塔 10 基, 其中双回路耐张塔 4 基, 双回路直线塔 6 基。
	拆除工程	拆除规模	①拆除能牛线#68-#70 塔段左侧 OPGW 光缆长约 $1 \times 0.9\text{km}$; 拆除能牛线#59 塔 (与能罗线#84 同塔架设), 拆除 L1-能牛线#61 塔段导线线路长约 $1 \times 0.9\text{km}$; 拆除 L1-能牛线#61 塔段左侧 OPGW 光缆长约 $1 \times 0.9\text{km}$。 ②拆除 D1-退运能罗线#85 塔段线路, 拆除单回路铁塔 2 基, 线路路径长约 $1 \times 0.9\text{km}$。
110kV 锦丰至罗坑线路工程	新建+改造	建设规模	新建锦丰至罗坑双回线路由锦丰站至 B3 塔新建部分、能罗线与能牛线跳通部分、罗牛线#4-#6 (能罗线#94-#92) 段改造部分、堡罗线-天湖支线改接入罗坑站部分、110kV 锦丰至罗坑甲线 (电缆部分) 组成, 形成锦丰站至罗坑站双回线路。新建双回架空线路长约 $2 \times 1.66\text{km}$, 新建电缆线路长 0.12km。新建双回路铁塔 7 基, 其中双回路耐张塔 6 基, 双回路直线塔 1 基。 ①锦丰站至 B3 塔新建部分 自锦丰站至 110kV 罗牛线#16 塔 (与能牛线#66 同塔) 小号侧 B3 新建双回架空线路, 改接 110kV 罗牛线#12-#16 塔段线路和 110kV 能牛线#62-#66 塔段线路。新建双回架空线路长约 $2 \times 0.9\text{km}$, 新建双回路铁塔 4 基, 其中双回路耐张塔 3 基, 双回路直线塔 1 基。 ②能罗线与能牛线跳通部分 在现状能牛线#62 塔 (与罗牛线#12 同塔) 大号侧新建 B4 塔, 将 B3-B4 塔段与 110kV 罗牛线#1-#11 (与能罗线#97-#87 塔段同塔架设) 段线路跳通。新建双回架空线路长约 $2 \times 0.4\text{km}$, 新建双回路耐张铁塔 1 基。 ③罗牛线#4-#6 (能罗线#94-#92) 段改造部分 自罗牛线#6 塔 (与能罗线#92 同塔) 大号侧 B5 至罗牛线

			#4 塔（与能罗线#94 同塔）大号侧 B6 新建双回架空线路，新建双回架空线路长约 $2 \times 0.3\text{km}$，新建双回路耐张铁塔 2 基。 ④堡罗线-天湖支线改接入罗坑站部分 本工程需将 110kV 堡罗线-天湖支线改接入罗坑站。在 110kV 堡罗线#32 塔（与天湖支线#1 塔同塔架设）解开跳线，堡罗线七堡侧线路与堡罗线#32-#34 塔段退运线路跳通，天湖支线天湖侧线路与罗冈线#1-#3 塔段线路跳通，形成七堡站至罗坑站一回线路和天湖站至罗坑站一回线。 新建现状罗冈线#1 塔-罗坑站段导地线，线路路径长约 $1 \times 0.06\text{km}$。利用罗冈线#1 塔-罗坑站段原 OPGW 光缆重新架设，线路路径长约 $1 \times 0.06\text{km}$。 ⑤110kV 锦丰至罗坑甲线（电缆部分） 本工程自现状能罗线#97 塔至 110kV 罗坑站，新建单回电缆线路长约 $1 \times 0.12\text{km}$。其中新建单回 110kV 电缆沟 0.032km，新建单回 110kV 埋管 0.05km。
	拆除工程	拆除规模	①锦丰站至 B3 塔新建部分 拆除罗牛线#16-#17（能牛线#66-#67）塔段线路长约 $2 \times 0.5\text{km}$，拆除双回路铁塔 2 基。 ②能罗线与能牛线跳通部分 拆除罗牛线#11-#12 塔段线路长约 $2 \times 0.4\text{km}$，拆除双回路铁塔 1 基，拆除能罗线#87-L1 塔段线路长约 $1 \times 1.2\text{km}$，拆除双回路铁塔 3 基。 ③罗牛线#4-#6（能罗线#94-#92）段改造部分 拆除罗牛线#4-#6（能罗线#94-#92）塔段线路长约 $2 \times 0.4\text{km}$，拆除双回路铁塔 3 基。 ④堡罗线-天湖支线改接入罗坑站部分 拆除现状罗冈线#1 塔-罗坑站段导线，线路路径长约 $1 \times 0.06\text{km}$。更换堡罗线#31-罗坑站右侧 24 芯 OPGW 光缆为 1 根 48 芯 OPGW 光缆，同时拆除塔身 1 根 ADSS 光缆，线路路径长约 $1 \times 0.6\text{km}$。
110kV 锦丰至天亭线路工程	新建	建设规模	将 110kV 能罗线改接入天亭站并将 110kV 能罗线能达侧线路接入锦丰站，形成锦丰至天亭 1 回线路，能达至天亭 1 回线路。新建同塔双回挂单回导线线路长约 $1 \times 2.5\text{km}$。新建双回路铁塔 8 基（新建 C1-C3 段为双回路单侧挂线），其中双回路耐张塔 3 基，双回路直线塔 5 基。
110kV 锦丰至小冈线路工程	新建	建设规模	将 110kV 罗冈线小冈侧线路解口接入锦丰站，形成锦丰至小冈 1 回线路。新建同塔双回挂单回导线线路长约 $1 \times 2.45\text{km}$，利用 110kV 锦丰至天亭线路建设杆塔的备用通道挂单回导线长约 $1 \times 2.5\text{km}$。新建双回路铁塔 11 基（新建 C3-C7 段为双回路单侧挂线），其中双回路耐张塔 5 基，双回路直线塔 6 基。
间隔扩建工程	扩建	建设规模	①在 220kV 新会站内扩建 1 个 220kV 出线间隔。 ②在 110kV 天亭站内扩建 1 个 110kV 出线间隔。 ③在 110kV 罗坑站内改造 2 个 110kV 出线间隔。

2 编制依据

2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订并施行；
- (3) 《中华人民共和国电力法》，2018 年 12 月 29 日修订并施行；
- (4) 《中华人民共和国电力设施保护条例》，1998 年 1 月 7 日发布并施行，2011 年 1 月 8 日；
- (5) 《国务院关于修改《建设项目环境保护管理条例》的决定》，国务院令 682 号，2017 年 6 月 21 日发布，2017 年 10 月 1 日实施。

2.2 评价技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (5) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545—2010）；
- (6) 《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）；
- (7) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）；
- (8) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

3 评价因子与评价标准

3.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），4.4评价因子“表1输变电工程主要环境影响评价因子汇总表”见下表3.1：

表 3.1 输变电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
运营期	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

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），4.4 评价因子表 1 输变电工程主要环境影响评价因子汇总表所示，本次电磁环境影响专项评价现状评价因子为运营期工频电场、工频磁场。

3.2 评价标准

依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“公众曝露控制限值”规定，为控制本工程工频电场、工频磁场所致公众曝露，环境中电场强度公众曝露控制限值为4000V/m；磁感应强度公众曝露控制限值为100μT。详见表3.2。

表 3.2 采用评价标准一览表

评价要素	标准名称	适用频率	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	50Hz	工频电场强度	4000V/m	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附近区域
			工频磁感应强度	100μT	项目评价范围内的磁场环境
注：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。					

3.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），4.6 评价工作等级“表 2 输变电工程电磁环境影响评价工作等级”规定执行输变电工程电磁环境影响评价工作等级，本工程电磁环境影响评价等级见下表 3.3。

表 3.3 项目电磁环境影响评价工作等级判定表

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	变电站	主变户外，220kV配电装置AIS户外	二级
		架空输电线路	边导线地面投影外两侧各15m范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
	110kV	架空输电线路	边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
		电缆线路	地下电缆	三级

工程含 220kV、110kV 两个电压等级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级”。故本工程电磁环境评价等级为二级。

3.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），4.7评价范围“表3 输变电工程电磁环境影响评价范围”，本项目电磁环境影响评价范围见表3.4：

表 3.4 项目电磁环境影响评价范围一览表

分类	电压等级	工程	评价范围
交流	220kV	变电站	220kV锦丰变电站四侧站界外40m
		间隔扩建	220kV新会变电站间隔扩建侧外40m
		架空输电线路	边导线地面投影外两侧各40m
	110kV	间隔扩建	110kV天亭变电站间隔扩建侧围墙外30m， 110kV罗坑变电站间隔改造侧30m
		架空输电线路	边导线地面投影外两侧各30m
		地下电缆	管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）

3.5 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），4.9 评价重点及 4.10 电磁环境影响评价的基本要求，本工程电磁环境评价应作为评价重点。对变电站评价范围内临近各侧站界的敏感目标的电磁环境现状实测，站界电磁环境现状可实测或利用已有的最近 3 年内的监测数据，并对电磁环境现状进行评价。电磁环境影响预测采用类比监测的方式。对于输电线路，其评价范围内具有代表性的敏感目标的电磁环境现状应实测，非敏感目标处的典型线位电磁环境现状可实测，也可利用评价范围内已有的最近 3 年内的监测资料，并对电磁环境现状进行评价；本工程架空线路电磁环境影响预测采用模式预测方式进行分析，地下电缆输电线路采用类比监测方式进行评价。

3.6 保护目标

本工程评价范围内主要保护目标见表 3.5，电磁环境敏感目标位置关系及现场照片见附图 11。

表 3.5 本工程电磁环境保护目标表

序号	环境敏感目标	与项目最近距离及方位	评价范围内规模/结构	功能	影响因子
220kV 锦丰变电站工程					
1	罗坑二郎**（E: 112.*****°， N: 22.*****°）	变电站东侧 8m	2 栋尖顶房，1 层，高约 3-6m， 3 人	居住	工频电场、 工频磁场
220kV 锦丰~新会线路工程					

2	养殖场 1 (E:112.*****°, N:22.*****°)	线路东南侧约 28m	1 栋板房, 1 层, 高约 2.5m, 2 人	养殖	工频电场、工频磁场
3	厂房 1 (E:112.*****°, N:22.*****°)	线路西北侧约 32m	1 栋厂房, 1 层, 高约 6m, 8 人	工厂	工频电场、工频磁场
4	苗圃看护房 1 (E:112.*****°, N:22.*****°)	线路西北侧约 29m	2 栋铁皮房, 1 层, 高约 2.5m, 1 人	看护房	工频电场、工频磁场
5	养殖场 2 (E:112.*****°, N:22.*****°)	线路北侧约 25m	1 栋砖混尖顶房, 高约 3m, 1 层, 2 人	养殖	工频电场、工频磁场
6	种植看护房 1 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	最近为 1 栋砖混尖顶房, 线路下方	1 栋砖混房和 2 栋铁皮房, 1 层, 高约 3m, 4 人	看护房	工频电场、工频磁场
7	养殖场 3 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	最近为 1 栋养殖棚, 线路下方	3 栋养殖棚, 1 层, 高约 2.5m, 2 人	养殖	工频电场、工频磁场
8	养殖场 4 (E: 112.89059°, N: 22.44795°)	最近为 1 栋养殖看护房, 线路东侧约 27m	1 栋板房, 1 层, 高约 3m; 2 人	养殖	工频电场、工频磁场
9	苗圃看护房 2 及养殖场 5~6 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	最近为苗圃看护房 2, 线路下方	2 栋铁皮房和 1 栋 2 层平顶房, 最近为 2 层平顶房, 高约 3~6m, 4 人	养殖	工频电场、工频磁场
10	厂房 2 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东侧约 14m	4 栋 1 层厂房, 高约 4m, 10 人	工厂	工频电场、工频磁场
11	养殖场 7 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东侧约 39m	2 栋 1~2 层板房, 高约 3~6m, 3 人	养殖	工频电场、工频磁场
12	种植看护房 2 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	最近为线路下方	3 栋 1~2 层铁皮房, 高约 3~6m, 3 人	看护房	工频电场、工频磁场
13	种植看护房 3 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	最近为线路东侧约 21m	2 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 2 人	看护房	工频电场、工频磁场
14	种植看护房 4 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路西侧约 11m	2 层板房, 高约 6m, 3 人	看护房	工频电场、工频磁场
15	司前镇增边村居民房 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东侧约 28m	3 栋 2 层平顶房, 高约 6m, 12 人	居住	工频电场、工频磁场
16	厂房 3 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路西侧约 39m	3 栋 1 层厂房, 高约 5m, 20 人	工厂	工频电场、工频磁场
17	养殖场 8 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东侧约 4m	2 栋 1 层砖混铁皮房, 高约 3m, 2 人	养殖	工频电场、工频磁场
18	种植看护房 5 (E: 112.88285°, N: 22.49523°)	线路东南侧约 40m	2 栋 1 层砖混铁皮房, 高约 3m, 1 人	看护房	工频电场、工频磁场
19	养殖场 10 及种植看护房 6~8 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	最近为种植看护房 7, 线路东南侧约 5m	4 栋 1~2 层铁皮房, 高约 3~6m, 6 人	养殖、看护房	工频电场、工频磁场
20	种植看护房 9 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东南侧约 19m	3 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 4 人	看护房	工频电场、工频磁场
21	种植看护房 10 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	3 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 2 人	看护房	工频电场、工频磁场

22	养殖场 11 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路南侧约 14m	1 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 2 人	养殖	工频电场、工频磁场
23	养殖场 12 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路西北侧约 5m	1 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 2 人	养殖	工频电场、工频磁场
24	养殖场 13 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东南侧约 12m	1 栋 1 层铁皮房、1 栋集装箱房, 高约 3m, 2 人	养殖	工频电场、工频磁场
25	大泽镇大姚村居民点 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东南侧约 27m	3 栋 1~2 层平顶房, 高约 3~6m, 12 人	居住	工频电场、工频磁场
26	养殖场 14 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	1 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 2 人	养殖	工频电场、工频磁场
27	种植看护房 11 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路西侧约 10m	1 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 1 人	看护房	工频电场、工频磁场
28	养殖场 15 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	2 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 2 人	养殖	工频电场、工频磁场
29	大泽镇桥亭村居民点 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路北侧约 20m	3 栋 1 层平顶/尖顶房, 高约 3m, 8 人	居住	工频电场、工频磁场
30	养殖场 16~17 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	3 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 3 人	养殖	工频电场、工频磁场
31	厂房 4 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	1 栋 1 层厂房, 高约 5m, 8 人	工厂	工频电场、工频磁场
32	停车场看护房 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东南侧约 30m	1 栋集装箱房, 高约 2.5m, 2 人	看护房	工频电场、工频磁场
33	水泥制品厂 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	2 栋 1 层厂房, 高约 8m, 12 人	工厂	工频电场、工频磁场
34	木材厂 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路北侧约 8m	1 栋砖混尖顶房, 高约 3m, 4 人	工厂	工频电场、工频磁场
35	养殖场 18 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路南侧约 14m	4 栋 1 层铁皮房, 高约 3m, 1 人	养殖	工频电场、工频磁场
36	厂房 5 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路南侧约 28m	1 栋 2 层铁厂房和 1 栋 4 层砖混平顶房, 高约 3m, 1 人	工厂	工频电场、工频磁场
37	养殖场 19 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路南侧约 32m	1 栋铁皮房, 高约 3m, 1 人	养殖	工频电场、工频磁场
38	果园看护房 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路南侧约 10m	1 栋 1 层砖混平顶房, 高约 3m, 1 人	看护房	工频电场、工频磁场
39	中铁***混凝土拌合站 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	厂区	工厂	工频电场、工频磁场
40	木材家具厂 1 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	2 栋厂房, 1 层, 高约 6m, 12 人	工厂	工频电场、工频磁场
41	江门市*****有限公司及木材家具厂 1 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	6 栋厂房, 1 层, 高约 6m~15m, 30 人	工厂	工频电场、工频磁场
42	木材家具厂 2~木材家具厂 5 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	10 栋厂房, 1 层, 高约 8m, 20 人	工厂	工频电场、工频磁场

43	种植看护房 12 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	1 栋铁皮房, 1 层, 高约 3m, 1 人	看护房	工频电场、工频磁场
44	木材家具厂 6 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	3 栋厂房, 1 层, 高约 6m, 8 人	工厂	工频电场、工频磁场
45	新建厂房 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路西侧约 3m	2 栋厂房, 1 层, 高约 6m, 闲置	工厂	工频电场、工频磁场
46	木材家具厂 7 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东侧约 6m	7 栋厂房, 1 层, 高约 5m, 16 人	工厂	工频电场、工频磁场
47	华良锯木厂 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东侧约 16m	1 栋集装箱房, 高约 2.5m, 3 人	工厂	工频电场、工频磁场
48	新会古典家具城 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路西侧约 2m	11 栋商场, 1 层, 高约 8m, 30 人	商场	工频电场、工频磁场
220kV 锦丰~能达线路工程					
49	种植看护房 13 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东北侧约 8m	1 栋集装箱房, 层, 高约 2.5m, 1 人	看护房	工频电场、工频磁场
50	养殖场 20 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东北侧约 14m	2 栋砖混铁皮房, 1 层, 高约 3m, 2 人	养殖	工频电场、工频磁场
51	罗坑镇果园里居民点 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东北侧约 18m	3 栋砖混房, 1 层平顶/尖顶, 高约 3m, 8 人	居住	工频电场、工频磁场
52	养殖场 21 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路西南侧约 5m	2 栋砖混铁皮房, 1 层, 高约 3m, 2 人	养殖	工频电场、工频磁场
110kV 锦丰~牛湾线路工程					
53	养殖场 22 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东侧约 12m	1 栋砖混铁皮房, 1 层, 高约 4m, 3 人	养殖	工频电场、工频磁场
110kV 锦丰~小冈和天亭双回线路工程					
54	种植看护房 14 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路南侧约 28m	1 栋集装箱房, 高约 2.5m, 1 层, 1 人	看护房	工频电场、工频磁场
55	养殖场 23 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路南侧约 26m	1 栋砖混尖顶房, 1 层, 高约 3m, 2 人	养殖	工频电场、工频磁场
56	养殖场 24 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路西北侧约 17m	2 栋砖混铁皮房, 1 层, 高约 3m, 2 人	养殖	工频电场、工频磁场
57	养殖场 25 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东侧约 26m	2 栋砖混铁皮房, 1 层, 高约 3m, 2 人	养殖	工频电场、工频磁场
58	罗坑镇禾安村 1 尖顶房 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路西南侧约 20m	1 栋砖混尖顶房, 1 层, 高约 3m, 3 人	居住	工频电场、工频磁场
59	种植看护房 15 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路西侧约 18m	1 栋铁皮房, 1 层, 高约 3m, 1 人	看护房	工频电场、工频磁场
110kV 锦丰~罗坑线路工程					
60	养殖场 26 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路东侧约 22m	1 栋铁皮房, 1 层, 高约 3m, 2 人	养殖	工频电场、工频磁场

			人		
110kV 能牛线改造工程					
61	养殖场 27 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	线路下方	1 栋砖尖顶房, 1 层, 2 人	养殖	工频电场、工频磁场
110kV 天亭变电站间隔扩建工程					
62	柑多福陈皮厂 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	变电站东侧 10 米	1 栋厂房, 1 层, 5 人	工厂	工频电场、工频磁场

4 电磁环境现状监测与评价

为了解项目新建220千伏锦丰变电站、变电站间隔扩建及改造侧、线路沿线代表性敏感目标处电磁环境现状,我单位技术人员于2025年2月20日~21日对拟建220千伏锦丰变电站、变电站间隔扩建及改造侧、线路沿线代表性敏感目标工频电磁场进行了现状监测。

4.1 监测目的

调查拟建江门新会220kV锦丰站址四周、变电站间隔扩建及拟建线路沿线代表性敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状。

4.2 监测内容

离地面1.5m高处的工频电场强度和工频磁感应强度。

4.3 监测环境条件

表 4.1 监测条件一览表

监测时间	天气情况	温度(℃)	相对湿度(%)	风速 m/s
日 期	天 气	气 温(℃)	相对湿度(%)	风 速(m/s)
2025.2.20	多云	17.6~24.8	53.6~57.8	1.3~2.0
2025.2.21	多云	16.9~19.3	54.2~60.3	1.5~2.2

4.4 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)

4.5 监测仪器

电磁环境监测仪器见表4.2。

表 4.2 电磁环境监测仪器情况表

仪器名称	型号/规格	器具编号	测量范围	证书编号	校准有效日期	校准单位
电磁辐射分析仪	SEM-600/L F-01	S-0142/G- 0142	电场强度: 0.01V/m-100k V/m 磁感应强度: 1nT~10mT	2025F33-10- 5700489001	2025.01.15- 2026.01.14	上海市计量测试技术研究院 华东国家计量 测试中心

4.6 环境现状监测点位的布置

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24—2020)、《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681—2013)的要求进行监测布点。在拟建变电站四

周场界、间隔扩建及改造侧围墙外 5m 和线路沿线选取具有代表性敏感目标各布设一个监测点位，监测点位距离地面 1.5m 高处测量工频电场强度和工频磁感应强度。

4.7 监测结果

根据监测布点要求，项目周围电磁环境监测结果见表 4.2 所示。

表4.2 本工程工频电场、工频磁感应强度现状测量结果

监测点编号	监测点位	测 量 结 果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
D1	拟建 220 千伏锦丰站西北侧场界外 6m ^①	0.80	0.013
D2	拟建 220 千伏锦丰站西南侧场界	0.82	0.008
D3	拟建 220 千伏锦丰站东南侧场界	0.78	0.009
D4	拟建 220 千伏锦丰站东北侧场界	0.84	0.008
D5	罗坑二郎**西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	2.89	0.125
D6	苗圃看护房 1 南侧 (E:112.*****°, N:22.*****°)	1.08	0.084
D7	养殖场 2 南侧 (E:112.*****°, N:22.*****°)	20.39	0.108
D8	种植看护房 1 东侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	60.64	0.219
D9	养殖场 3 南侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	53.87	0.167
D10	苗圃看护房 2 东侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	83.66	0.319
D11	厂房 2 西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	11.84	0.126
D12	养殖场 7 西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	72.91	0.319
D13	种植看护房 2 东侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	257.3	0.339
D14	种植看护房 3 西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	205.3	0.187
D15	种植看护房 4 东侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	402.8	0.399
D16	司前镇增边村居民房西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	160.3	0.219
D17	养殖场 8 西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	371.7	0.341
D18	植看护房 7 北侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	294.1	0.388
D19	种植看护房 9 西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	107.9	0.188
D20	种植看护房 10 北侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	398.9	0.390
D21	养殖场 12 东侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	289.2	0.359
D22	大泽镇大姚村居民点北侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	138.1	0.237

D23	养殖场 14 西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	376.6	0.379
D24	种植看护房 11 东侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	200.0	0.216
D25	大泽镇桥亭村居民点南侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	65.39	0.167
D26	厂房 4 北侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	80.68	0.238
D27	水泥制品厂西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	476.3	0.402
D28	木材厂南侧 (E: 112.*****°, N: *****°)	29.21	0.085
D29	厂房 5 北侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	19.25	0.084
D30	中铁***混凝土拌合站北侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	95.26	0.138
D31	江门市*****有限公司门口 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	102.4	0.128
D32	木材家具厂 6 东侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	17.45	0.037
D33	木材家具厂 7 西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	324.4	0.371
D34	新会古典家具城东侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	401.9	0.361
D35	220kV 新会变电站北侧围墙外 5m	119.9	0.568
D36	种植看护房 13 西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	0.79	0.009
D37	养殖场 20 西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	0.80	0.010
D38	罗坑镇果园里居民点西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	0.99	0.009
D39	养殖场 21 东侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	1.08	0.014
D40	养殖场 22 西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	2.07	0.028
D41	养殖场 23 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	1.08	0.012
D42	养殖场 24 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	3.52	0.023
D43	养殖场 25 西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	20.43	0.034
D44	罗坑镇禾安村 1 尖顶房东侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	6.07	0.015
D45	种植看护房 15 东侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	59.66	0.045
D46	110kV 罗坑站东侧围墙外 5m	6.47	0.119
D47	养殖场 26 西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	22.50	0.013
D48	养殖场 27 西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	2.24	0.015
D49	110kV 天亭变电站东南侧围墙外 5m	227.5	0.079
D50	柑多福陈皮厂西侧 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	34.83	0.033

注：①西北侧场界处为水域，无布点条件。

根据表4.2可知，江门新会220千伏锦丰输变电站工程拟建变电站站址、拟建线路沿线代表性敏感目标和变电站间隔扩建及改造侧监测点位工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为0.78~476.3V/m和0.008~0.568μT，监测点位工频电场强度、工频磁感应强度监测结果均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的要求。

5 运营期电磁环境影响分析

5.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）电磁环境影响预测及评价相关要求，本评价电磁环境影响评价预测思路如下：

（1）对江门新会 220kV 锦丰变电站采取选用同类型变电站进行类比监测的方法进行分析和评价；

（2）本工程中新建 220kV 架空线路和 110kV 架空线路采取理论计算结果与评价标准直接比较的方法进行评价；

（3）对本工程中新建 110kV 电缆线路采用类比监测的方法进行分析和评价；

（4）对变电站间隔扩建及改造工程采用现状监测和理论分析的方法进行评价。

5.2 江门新会 220kV 锦丰变电站环境影响分析

由于变电站内的电气设备众多，布置及结构复杂，配电区内的母线与各电压等级进出线上下交织，因此变电站内的电磁场空间分布难以用数学模式来计算。

为准确、客观地做好本输变电建设项目的环境影响评价工作，根据环评对象的电压等级、主要设备容量、设备布置及规模情况，选择了与本项目输变电工程电压等级、布置形式相似、主变规模相同或相近的变电站作为类比监测和调查的对象。

本工程江门新会 220kV 锦丰变电站本期主变容量为 2×240MVA，本次评价选取已运行并完成竣工环境保护验收工作的惠州 220kV 荣田变电站作为类比预测对象进行电磁场环境影响预测与评价。

5.2.1 类比工程可行性分析

江门新会 220kV 锦丰变电站与惠州 220kV 荣田变电站主要指标对比见表 5.1。

表 5.1 江门新会 220kV 锦丰站与惠州 220kV 荣田站主要技术指标对照表

主要指标	江门新会 220kV 锦丰站	惠州 220kV 荣田站（类比站）
电压等级	220kV	220kV
主变规模	2×240MVA（本期）	3×240MVA（测量时）
布置方式	全户外布置	全户外布置

占地面积	28700m ² （围墙内）	11500m ² （围墙内）
出线方式	架空出线（本期 220kV 架空出线 5 回，110kV 架空出线 5 回）	架空出线（220kV 架空出线 5 回，110kV 架空出线 8 回）
电器形式	户内布置	户外布置
电气接线	220kV 采用双母线接线；110kV 采用双母线接线。	220kV 采用双母线接线；110kV 采用双母线接线。
所在区域	广东省江门市	广东省惠州市
区域环境	城郊	城镇建成区
运行工况	/	正常运行

类比对象可行性分析：

由于变电站产生的工频电场主要与运行电压有关，对于设计和布置基本相同且电压等级相同的变电站，其产生的工频电场均具有可比性；对于工频磁场，则主要与主变容量（即运行电流）有关。

由表 5.1 可知，①江门新会 220kV 锦丰变电站与惠州 220kV 荣田站的电压等级、母线形式、出线方式、环境条件均相同，在工频电场的主要影响因素上是相同的；②江门新会 220kV 锦丰变电站与惠州 220kV 荣田站主变布置形式均为户外布置，220kV 出线方式均为架空出线，荣田变电站主变容量为 3×240MVA 大于 220kV 锦丰变电站主变容量（2×240MVA），理论上荣田站工频电磁场对环境的影响比 220kV 锦丰站的影响更大。本次评价选取 220kV 荣田变电站作为类比对象是可行的，因此，采用 220kV 荣田变电站作为类比对象具有可行性。

5.2.2 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

5.2.3 监测布点

在 220kV 荣田变电站四周围墙外布设 4 个厂界监测点位，监测点布设在变电站围墙外 5m 处，测点距地面高度 1.5m。220kV 荣田变电站断面监测布置在四周围墙外监测数据最大的南侧围墙外，在垂直于西侧围墙的方向上每 5m 间距布设一个监测点，顺序测至距离围墙 50m 处为止，共设置 11 个测点。测点距地面高度 1.5m。监测点位见图 5.1。

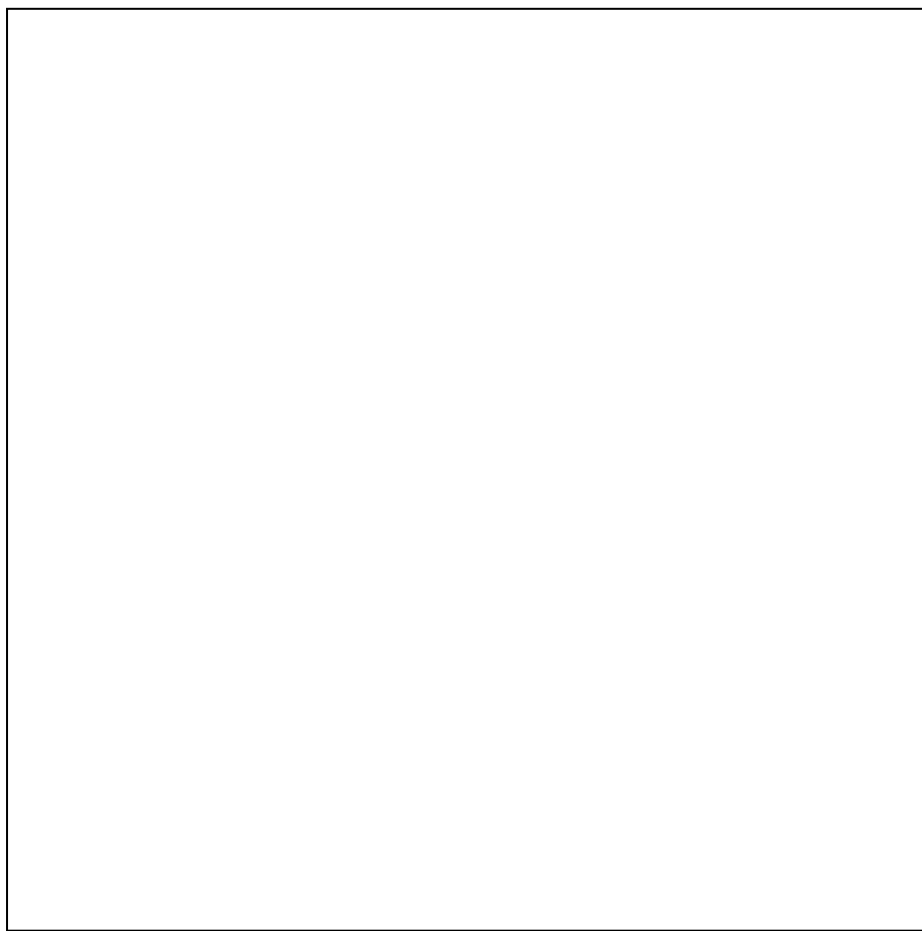


图 5.3 220kV 荣田变电站监测布点示意图

5.2.4 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

5.2.5 监测单位

广州穗证环境检测有限公司

5.2.6 监测仪器

工频电场、磁感应强度采用 NBM-550/EHP-50D 型综合场强测量仪进行监测

5.2.7 监测环境及运行工况

监测时间及气象条件见表 5.2，变电站监测期间运行工况见表 5.3。

表 5.2 类比变电站监测时间及气象条件表

项目	监测时间	天气	温度（℃）	湿度（RH%）	风速（m/s）
220kV 荣田变电站	2021 年 11 月 6 日	多云	19~31	65%	1.8

表 5.3 类比变电站监测期间运行工况

项目	设备名称	电压 U（kV）	电流 I（A）	有功功率 P（MW）	无功功率 Q（MVar）
220kV 荣田变电站	1#主变	222.56	215.64	45.26	8.5
	2#主变	218.93	213.52	41.18	7.4
	3#主变	219.55	213.29	41.11	7.3

5.2.8 监测结果

类比 220kV 荣田变电站监测结果见表 5.4。

表 5.4 220kV 荣田变电站类比工频电场、工频磁场监测结果

测量点位	测量位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
一、220kV 荣田变电站厂界监测			
1#	变电站东侧围墙外 5m	49.8	0.372
2#	变电站南侧围墙外 5m	57.2	0.383
3#	变电站西侧围墙外 5m	29.1	0.373
4#	变电站北侧围墙外 5m	12.6	0.258
二、220kV 荣田变电站断面监测			
DM1#	变电站南侧围墙外 5m	57.2	0.383
DM2#	变电站南侧围墙外 10m	48.5	0.321
DM3#	变电站南侧围墙外 15m	45.3	0.289
DM4#	变电站南侧围墙外 20m	44.1	0.266
DM5#	变电站南侧围墙外 25m	40.4	0.248
DM6#	变电站南侧围墙外 30m	40.1	0.241
DM7#	变电站南侧围墙外 35m	38.0	0.232
DM8#	变电站南侧围墙外 40m	35.8	0.230
DM9#	变电站南侧围墙外 45m	32.5	0.263
DM10#	变电站南侧围墙外 50m	25.6	0.244

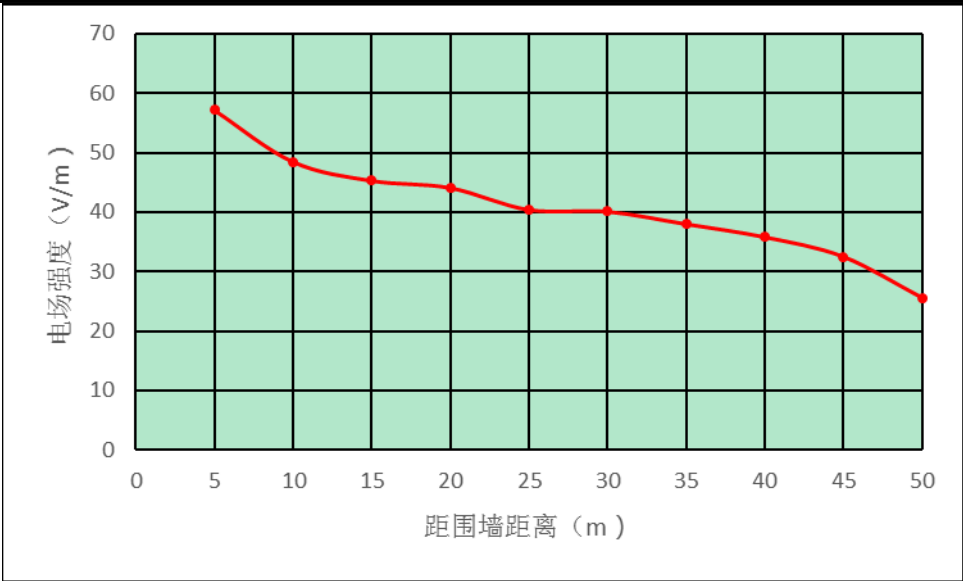


图 5.2 工频电场强度类比断面监测结果分布图

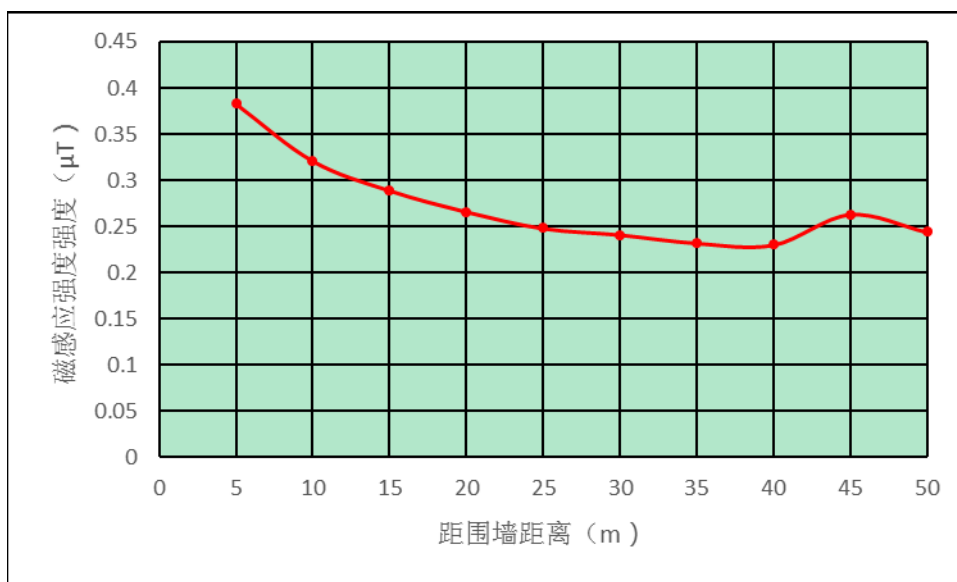


图 5.3 工频磁感应强度类比断面监测结果分布图

5.2.9 类比监测结果分析

由表 5.4 可知，由以上监测结果可以看出，220kV 荣田变电站四周厂界外 5m 处工频电场强度为 12.6V/m~57.2V/m，工频磁感应强度为 0.258μT~0.383μT，远小于工频电场强度 4000V/m。工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

220kV 荣田变电站南侧厂界断面的工频电场强度为 25.6V/m~57.2V/m，工频磁感应强度为 0.230μT~0.383μT，远小于工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

5.2.10 江门新会 220kV 锦丰变电站电场环境影响分析与评价

(1) 站址周边电磁环境影响

类比的 220kV 荣田变电站与本工程新建江门新会 220kV 锦丰变电站具有可比性，220kV 荣田变电站四周厂界和监测断面上的工频电场强度和工频磁感应强度能分别满足 4000V/m 和 100μT 的标准限值。因此，本环评预测江门新会 220kV 锦丰变电站本期监测投运后，在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外区域的工频电场、工频磁场均能够分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。

(2) 环境敏感目标影响分析评价

本工程站址外的电磁环境敏感目标主要为站址东侧约 8m 外的罗坑二郎**。根据类比 220kV 荣田变电站的监测结果，距围墙 5m 处的电场强度、磁感应强度最大值分别为 57.2V/m、0.383μT，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 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 100μT。

(3) 江门新会 220kV 锦丰变电站电磁环境影响评价小结

经类比分析可知，本工程变电站投产运行后，站址周边的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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 μ T。

5.3 变电站间隔扩建及改造工程电磁环境影响分析

本工程在 220kV 新会变电站扩建 1 个 220kV 出线间隔，在 110kV 天亭变电站扩建 1 个 110kV 出线间隔，在 110kV 罗坑站内改造 2 个 110kV 出线间隔，本期间隔扩建及改造工程主要新增控制、远动、安全等电气二次设备，无新增电气一次主设备，未增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境影响源。新增其它电气设备的布置与规划布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故变电站间隔扩建后对环境的影响与扩建前对环境的影响基本一致，不会增加电磁环境影响，变电站间隔扩建或改造完成后变电站区域电磁环境水平与前期电磁环境水平相当。

现状监测结果表明，220kV 新会变电站、110kV 天亭变电站和 110kV 罗坑变电站间隔扩建或改造侧围墙外 5m 处工频电场强度、工频磁感应强度测量值分别满足 4000V/m 和 100 μ T 的限值要求。

综合上述分析，间隔扩建工程建成投运后，各站址间隔扩建侧工频电场强度、工频磁感应强度仍将满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的限值要求。

5.4 架空线电磁环境影响分析

5.4.1 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次评价输电线路电磁环境影响预测评价因子为：工频电场、工频磁场。

5.4.2 预测模式

交流架空输电线路的电磁环境影响采用模式预测的方法，按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的模式进行计算，预测项目线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场强度、工频磁感应强度。

1、高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

（1）单位长度导线上等效电荷的计算

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

设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。可写出下列矩阵方程：

设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \dots\dots\dots (C1)$$

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）。

$[U]$ 矩阵可由送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。由三相 500kV（线间电压）回路（图 C1 所示）各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为： $|U_A| = |U_B| = |U_C|$

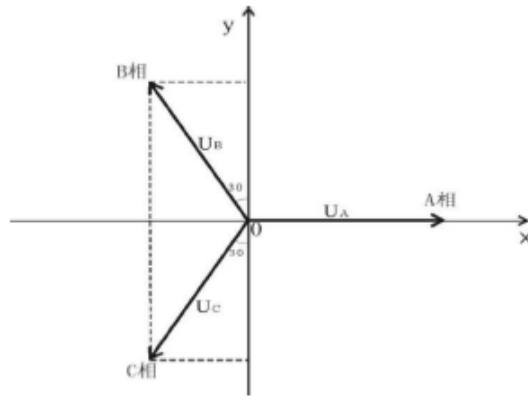


图 C1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

$$U_A = (303.1 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-151.6 + j262.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-151.6 + j262.5) \text{ kV}$$

$[\lambda]$ 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 C2 所示，电位系数 λ 按下式计算：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \dots\dots\dots (C2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \dots\dots\dots (C3)$$

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij} \dots\dots\dots (C4)$$

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，对呀分裂导线可用等效单根导线半径带入，的计算公式为：

$$R_i = R \bullet n \sqrt{\frac{nr}{R}} \dots\dots\dots (C5)$$

式中： R —分裂导线半径， m； （如图 C3）

n —次导线根数；

r —次导线半径， m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式（C1）即可解出 $[Q]$ 矩阵。

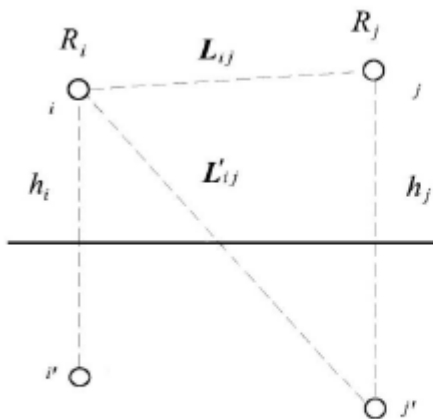


图 C.2 电位系数计算图

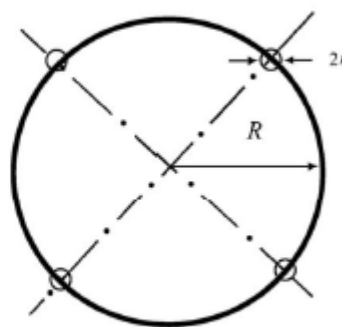


图 C.3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时，要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iE} \dots\dots\dots (C6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iE} \dots\dots\dots (C7)$$

式（C1）矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \dots\dots\dots (C8)$$

$$[U_i] = [\lambda][Q_i] \dots\dots\dots (C9)$$

(2) 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x + x_i}{(L'_i)^2} \right) \dots\dots\dots (C10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L'_i)^2} \right) \dots\dots\dots (C11)$$

式中： x_i, y_i —导线 i 的坐标 ($i=1, 2, \dots, m$) ；

m —导线数量；

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 (C8) 和 (C9) 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：

$$\begin{aligned} \overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \end{aligned} \dots\dots\dots (C12)$$

$$\begin{aligned} \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned} \dots\dots\dots (C13)$$

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为：

$$\begin{aligned} \overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E_x} + \overline{E_y} \end{aligned} \dots\dots\dots (C14)$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \dots\dots\dots (C15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \dots\dots\dots (C16)$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量: $E_x=0$

2、高压交流架空输电线路下空间工频磁感应强度的计算 (附录 D)

由于工频电磁场具有准静态特性,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 :

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \text{ (m)} \dots\dots\dots (D1)$$

式中: ρ ——大地电阻率, $\Omega \cdot m$;

f ——频率, Hz

在一般情况下,可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 D.1,不考虑导线 i 的镜像时,可计算其在 A 点产生的磁场强度:

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} (A/m) \dots\dots\dots (D2)$$

式中: I —导线 i 中的电流值, A;

h —导线与预测点垂直距离, 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。

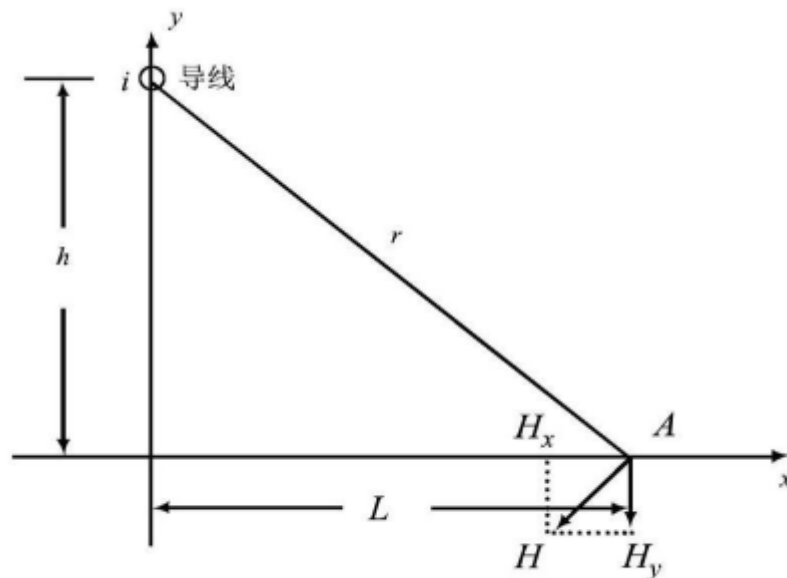


图 D.1 磁场向量图

5.5 220kV 输电线路电磁环境影响预测评价

5.5.1 预测情景

本工程 220kV 线路分为 220kV 锦丰至新会双回线路、220kV 锦丰至能达双回线路、220kV 铜鼓 A 厂至锦丰单回线路工程。220kV 锦丰至能达双回线路和 220kV 铜鼓 A 厂至锦丰单回线路杆塔使用 2D2W8 模块设计，220kV 锦丰至新会双回线路杆塔使用 2F2W8 模块设计。本次评价分别对两种杆塔进行预测。

220kV 锦丰至新会双回线路分为利旧已建四回路挂三回，备用一回，加装下层中横担同塔 4 回、同塔双回架设。本次评价对不同挂线方式均选用最不利杆塔进行预测分析。220kV 锦丰至新会线路再不同段使用导线不同，分别为：2×JL/LB20A-630/45、2×JNRLH1/LB20A-400/35、2×JNRLH2/G4A-400/95，但均属于同一线路，根据可研资料导线最大运行负荷及最大载流量均一致，故本次预测选取 2×JL/LB20A-630/45 导线进行预测。

220kV 锦丰至能达双回线路和 220kV 铜鼓 A 厂至锦丰线路使用同一杆塔模块设计，220kV 锦丰至能达双回线路采用同塔双回架设，220kV 铜鼓 A 厂至锦丰线路采用双回塔单侧挂线，本次评价对不同线路分别进行预测评价。

5.5.2 220kV 锦丰至新会双回线路预测分析

(1) 预测参数

预测计算有关参数详见表 5.5。

表 5.5 输电线路电磁场预测导线、杆塔和电流参数表

电压等级	220kV	
架设方式	四回路塔	同塔双回路架设
塔型	2F4W3-JT	SJM
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
导线型号	2×JL/LB20A-630/45（石能甲线、石能乙线） 2×JL/LB20A-630/45（本期锦丰至新会双回线路）	2×JL/LB20A-630/45
导线外径	33.6mm	33.6mm
导线分离数	双分裂	双分裂
导线分裂间距	600mm	600mm
最大线路运行电流	2028.6A	2028.6A
导线排列方式	A C B B C A A C B B C A	A C B B C A
预测导线对地最小距离	6.5m（非居民区）、7.5m（居民区）	
计算范围	工频电场强度：水平方向：线行中心 0m 起，两侧 60m，间距 1m； 垂直方向：地面 1.5m； 工频磁感应强度：水平方向：线行中心 0m 起，两侧 60m，间距 1m； 垂直方向：地面 1.5m；	

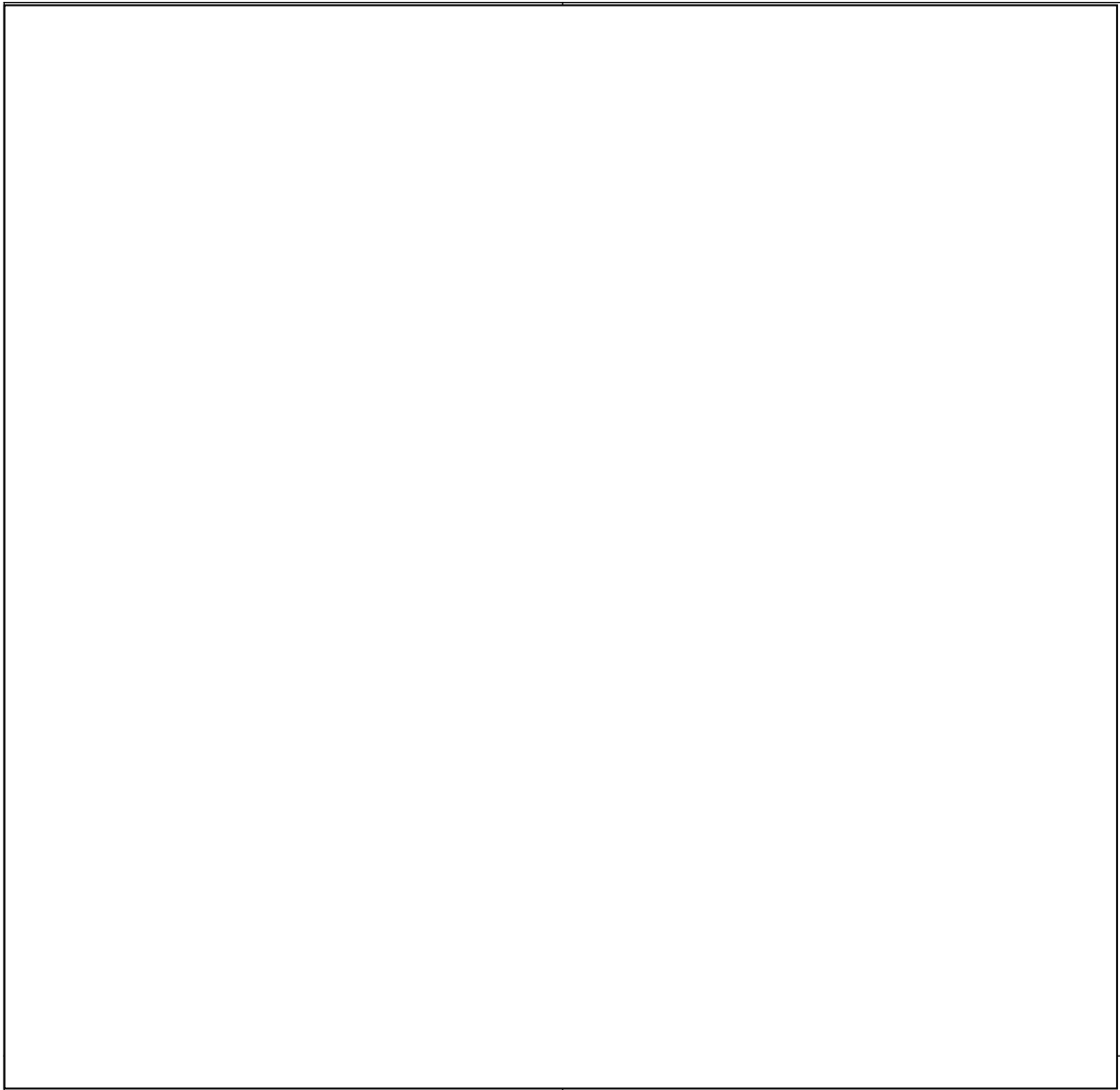


图 5.4 预测塔型图

(2) 220kV 锦丰至新会线路同塔四回线路预测结果

①本工程 220kV 锦丰至新会线路同塔四回线路预测结果见表 5.6。

表 5.6 220kV 锦丰至新会同塔四回线路电磁环境预测结果

距离中心线投影距离 (m)	底导线对地距离 6.5m (非居民区)		底导线对地距离 7.5m (居民区)	
	离地 1.5m 高处电场综合量 (kV/m)	离地 1.5m 高处磁场综合量 (μT)	离地 1.5m 高处电场综合量 (kV/m)	离地 1.5m 高处磁场综合量 (μT)
-60	0.061	1.113	0.057	1.103
-59	0.062	1.159	0.058	1.149
-58	0.063	1.209	0.059	1.198
-57	0.064	1.262	0.059	1.250
-56	0.065	1.317	0.060	1.305
-55	0.066	1.377	0.061	1.364
-54	0.067	1.439	0.061	1.426
-53	0.068	1.506	0.062	1.492
-52	0.069	1.578	0.062	1.562
-51	0.070	1.654	0.062	1.637
-50	0.070	1.735	0.062	1.717
-49	0.071	1.822	0.062	1.803
-48	0.071	1.915	0.062	1.894

-47	0.072	2.016	0.062	1.993
-46	0.072	2.123	0.061	2.099
-45	0.072	2.240	0.060	2.213
-44	0.071	2.365	0.059	2.336
-43	0.071	2.501	0.057	2.469
-42	0.070	2.648	0.055	2.614
-41	0.069	2.809	0.052	2.771
-40	0.067	2.984	0.049	2.941
-39	0.065	3.175	0.045	3.128
-38	0.062	3.384	0.040	3.332
-37	0.058	3.614	0.035	3.556
-36	0.053	3.868	0.028	3.802
-35	0.048	4.149	0.023	4.073
-34	0.042	4.460	0.021	4.374
-33	0.037	4.807	0.027	4.707
-32	0.035	5.193	0.041	5.078
-31	0.040	5.627	0.061	5.492
-30	0.055	6.114	0.086	5.956
-29	0.078	6.664	0.118	6.477
-28	0.110	7.287	0.158	7.064
-27	0.151	7.995	0.206	7.727
-26	0.203	8.803	0.266	8.480
-25	0.269	9.728	0.340	9.336
-24	0.353	10.793	0.431	10.314
-23	0.459	12.023	0.543	11.433
-22	0.593	13.450	0.682	12.718
-21	0.763	15.113	0.855	14.197
-20	0.979	17.058	1.068	15.905
-19	1.254	19.343	1.331	17.877
-18	1.604	22.034	1.655	20.157
-17	2.046	25.211	2.048	22.784
-16	2.600	28.955	2.518	25.794
-15	3.280	33.339	3.066	29.199
-14	4.085	38.387	3.677	32.967
-13	4.982	44.002	4.315	36.977
-12	5.885	49.852	4.914	40.987
-11	6.634	55.268	5.379	44.618
-10	7.037	59.323	5.610	47.424
-9	6.956	61.243	5.545	49.062
-8	6.408	60.907	5.191	49.452
-7	5.553	58.891	4.621	48.810
-6	4.581	56.038	3.935	47.515
-5	3.634	53.047	3.222	45.947
-4	2.787	50.348	2.541	44.402
-3	2.064	48.159	1.923	43.071
-2	1.471	46.572	1.389	42.067
-1	1.032	45.619	0.979	41.449
0	0.850	45.306	0.804	41.243
1	1.026	45.633	0.974	41.458
2	1.463	46.600	1.383	42.084
3	2.057	48.197	1.917	43.093
4	2.781	50.392	2.535	44.425
5	3.629	53.090	3.218	45.966
6	4.577	56.071	3.933	47.523
7	5.551	58.902	4.620	48.799
8	6.409	60.882	5.192	49.414
9	6.958	61.173	5.548	48.989

10	7.041	59.201	5.615	47.314
11	6.641	55.097	5.386	44.471
12	5.894	49.641	4.923	40.809
13	4.994	43.761	4.326	36.773
14	4.098	38.127	3.690	32.745
15	3.295	33.068	3.080	28.966
16	2.617	28.680	2.534	25.554
17	2.064	24.936	2.066	22.542
18	1.623	21.763	1.674	19.915
19	1.273	19.077	1.351	17.640
20	0.999	16.800	1.088	15.672
21	0.782	14.864	0.876	13.972
22	0.612	13.211	0.703	12.500
23	0.478	11.794	0.564	11.223
24	0.371	10.574	0.452	10.112
25	0.287	9.519	0.361	9.143
26	0.219	8.603	0.287	8.295
27	0.166	7.805	0.227	7.551
28	0.123	7.107	0.178	6.896
29	0.088	6.493	0.138	6.318
30	0.061	5.952	0.106	5.805
31	0.041	5.474	0.080	5.349
32	0.027	5.049	0.060	4.942
33	0.022	4.670	0.044	4.578
34	0.025	4.331	0.034	4.252
35	0.031	4.027	0.029	3.958
36	0.037	3.753	0.029	3.693
37	0.042	3.506	0.031	3.452
38	0.047	3.282	0.035	3.234
39	0.051	3.078	0.038	3.036
40	0.054	2.892	0.042	2.854
41	0.056	2.723	0.045	2.688
42	0.058	2.567	0.047	2.536
43	0.060	2.424	0.050	2.396
44	0.061	2.293	0.051	2.266
45	0.062	2.171	0.053	2.147
46	0.062	2.058	0.054	2.036
47	0.062	1.954	0.055	1.934
48	0.062	1.857	0.055	1.838
49	0.062	1.767	0.056	1.749
50	0.062	1.683	0.056	1.666
51	0.062	1.604	0.056	1.589
52	0.061	1.531	0.056	1.516
53	0.061	1.462	0.056	1.448
54	0.060	1.397	0.056	1.384
55	0.060	1.336	0.055	1.324
56	0.059	1.279	0.055	1.268
57	0.058	1.225	0.054	1.215
58	0.058	1.174	0.054	1.164
59	0.057	1.126	0.053	1.117
60	0.056	1.081	0.053	1.072

表 5.7 同塔四回架空线路不同对地高度 1.5m 处工频电磁场最大值预测一览表

导线对地最低高度	电场强度预测最大值 (kV/m)	磁感应强度预测最大值 (μT)
6.5m	7.041 (距离中心线投影距离 10m)	61.173 (距离中心线投影距离 9m)
7.5m	5.615 (距离中心线投影距离 10m)	49.414 (距离中心线投影距离 8m)

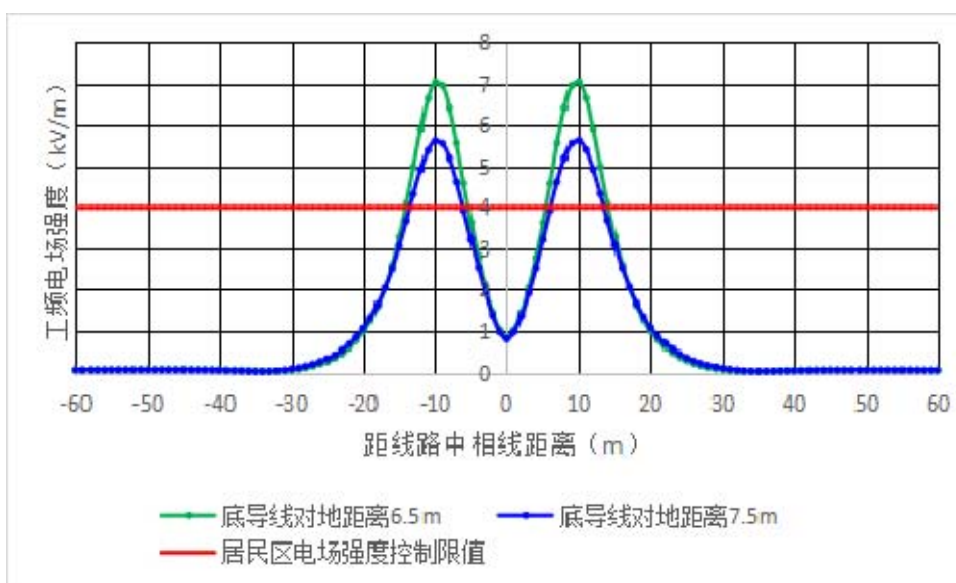


图 5.5 220kV 锦丰至新会同塔四回架空线路理论计算工频电场强度曲线图

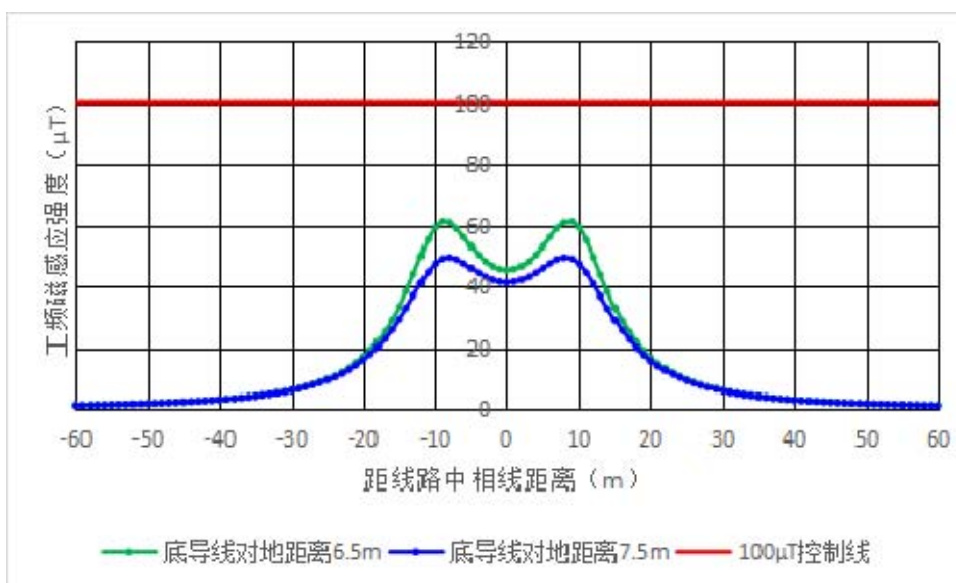


图 5.6 220kV 锦丰至新会同塔四回线路理论计算工频磁感应强度曲线图

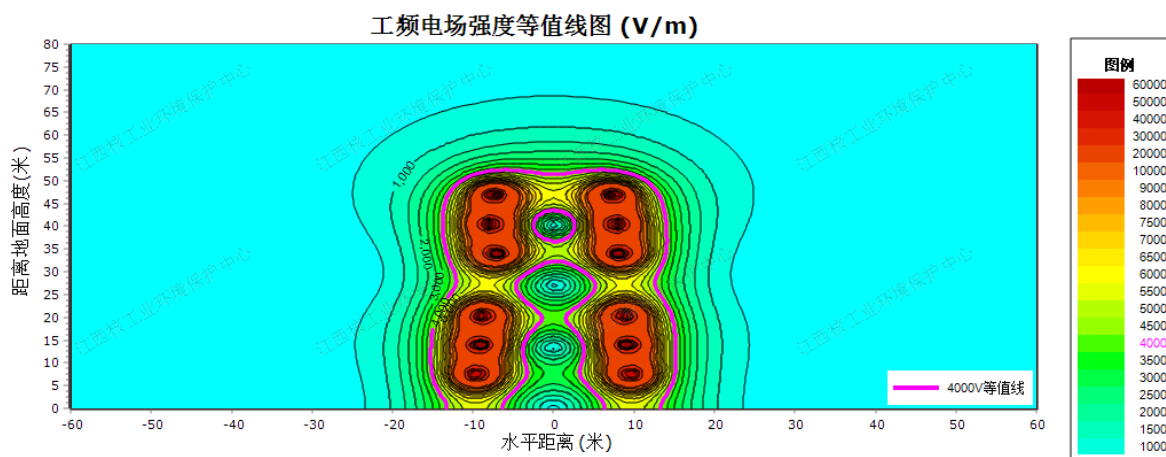


图 5.7 220kV 锦丰至新会同塔四回架空线路工频电场强度等值线图

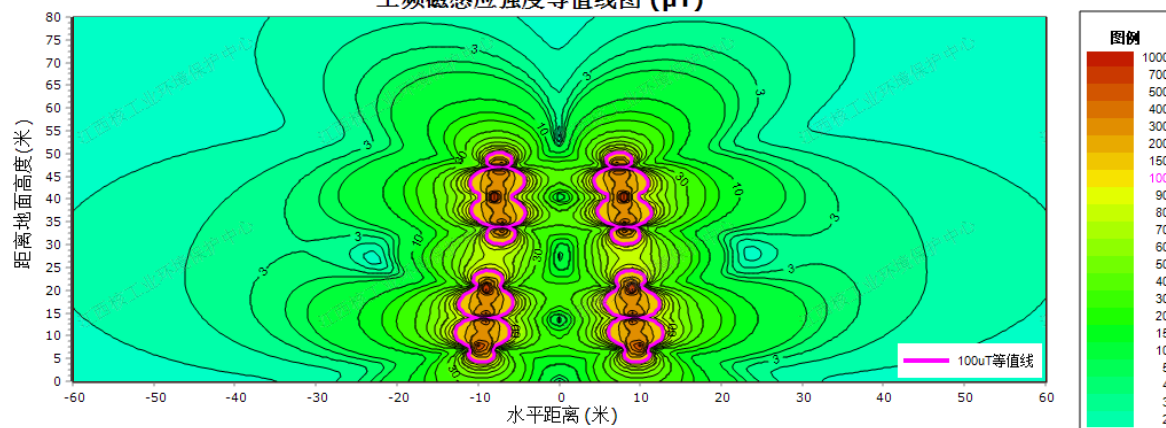


图 5.8 220kV 锦丰至新会同塔四回架空线路工频磁感应强度等值线图

②预测结果分析

由表 5.6 及其对应趋势图可以看出本项目 220kV 锦丰至新会同塔四回架空线路预测结果可知，导线经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最大弧垂对地高度 6.5m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 7.041kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 10m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 10kV/m（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）要求。

经过居民区时，最大弧垂对地高度为 7.5m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 5.615kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 10m 处；距地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 49.414μT，出现在杆塔中心线对地投影外 8m 处，工频电场强度不满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值 4000V/m 的要求，需采取控制措施。

③控制措施

本工程 220kV 锦丰至新会同塔四回架设段在经过居民区时导线最小对地 7.5m 时工频电场强度理论计算结果不满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值 4000V/m 的要求，需采取导线对地距离抬升控制措施。

为满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值要求，线路经过居民区时，设计需抬高导线对地最低高度。经抬高预测，本项目 220kV 锦丰至新会同塔四回路导线对地最低高度为 9.5m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值为 3.837kV/m，磁感应强度最大值为 35.035 μ T，均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

本项目 220kV 锦丰至新会同塔四回路架设段导线对地最低高度为 9.5m 时工频电场强度、磁感应强度理论计算结果见表 5.8。

表 5.8 220kV 锦丰至新会同塔四回路最小线高及工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距离中心线投影距离 (m)	底导线对地距离 9.5m	
	离地 1.5m 高处电场强度 (kV/m)	离地 1.5m 高处磁感应强度 (μ T)
0	0.749	33.426
1	0.880	33.500
2	1.194	33.709
3	1.593	34.026
4	2.028	34.402
5	2.475	34.763
6	2.905	35.012
7	3.289	35.035
8	3.592	34.718
9	3.781	33.971
10	3.837	32.759
11	3.757	31.117
12	3.560	29.140
13	3.278	26.958
14	2.945	24.701
15	2.595	22.476
16	2.253	20.358
17	1.933	18.392
18	1.644	16.597
19	1.390	14.977
20	1.170	13.527

(2) 220kV 锦丰至新会线路同塔双回线路预测结果

①本工程 220kV 锦丰至新会线路同塔双回线路预测结果见表 5.9。

表 5.9 220kV 锦丰至新会同塔双回线路电磁环境预测结果

距离中心线投影距离(m)	底导线对地距离 6.5m（非居民区）		底导线对地距离 7.5m（居民区）	
	离地 1.5m 高处电场综合量 (kV/m)	离地 1.5m 高处磁场综合量 (μ T)	离地 1.5m 高处电场综合量 (kV/m)	离地 1.5m 高处磁场综合量 (μ T)
-60	0.057	0.655	0.055	0.651
-59	0.059	0.687	0.056	0.683
-58	0.061	0.721	0.058	0.716
-57	0.063	0.757	0.060	0.752
-56	0.065	0.795	0.061	0.790
-55	0.067	0.837	0.063	0.831
-54	0.069	0.881	0.065	0.874
-53	0.071	0.928	0.067	0.921
-52	0.074	0.979	0.069	0.971
-51	0.076	1.034	0.071	1.025
-50	0.078	1.093	0.073	1.083

-49	0.081	1.156	0.075	1.145
-48	0.083	1.225	0.076	1.212
-47	0.086	1.299	0.078	1.284
-46	0.089	1.379	0.080	1.363
-45	0.091	1.466	0.082	1.447
-44	0.094	1.560	0.084	1.539
-43	0.096	1.662	0.085	1.639
-42	0.099	1.774	0.086	1.747
-41	0.101	1.895	0.087	1.866
-40	0.103	2.028	0.088	1.994
-39	0.105	2.174	0.088	2.135
-38	0.106	2.333	0.088	2.290
-37	0.107	2.508	0.087	2.459
-36	0.108	2.702	0.085	2.645
-35	0.107	2.915	0.082	2.850
-34	0.106	3.151	0.078	3.076
-33	0.104	3.412	0.073	3.326
-32	0.100	3.703	0.067	3.604
-31	0.095	4.026	0.058	3.912
-30	0.089	4.388	0.050	4.255
-29	0.081	4.794	0.043	4.639
-28	0.074	5.250	0.044	5.068
-27	0.070	5.763	0.059	5.550
-26	0.075	6.344	0.088	6.092
-25	0.095	7.003	0.128	6.705
-24	0.133	7.754	0.181	7.399
-23	0.188	8.612	0.248	8.187
-22	0.262	9.597	0.332	9.086
-21	0.358	10.733	0.437	10.113
-20	0.482	12.047	0.568	11.291
-19	0.640	13.576	0.730	12.648
-18	0.843	15.362	0.930	14.213
-17	1.100	17.459	1.179	16.023
-16	1.428	19.932	1.484	18.120
-15	1.843	22.856	1.855	20.546
-14	2.363	26.318	2.301	23.346
-13	3.004	30.404	2.823	26.547
-12	3.771	35.173	3.413	30.146
-11	4.641	40.602	4.039	34.076
-10	5.543	46.483	4.643	38.162
-9	6.339	52.307	5.137	42.097
-8	6.837	57.253	5.416	45.474
-7	6.868	60.466	5.402	47.911
-6	6.398	61.576	5.078	49.234
-5	5.552	60.927	4.501	49.551
-4	4.523	59.291	3.769	49.181
-3	3.477	57.413	2.983	48.494
-2	2.528	55.806	2.233	47.800
-1	1.786	54.755	1.630	47.307
0	1.472	54.393	1.375	47.131
1	1.786	54.755	1.630	47.307
2	2.528	55.806	2.233	47.800
3	3.477	57.413	2.983	48.494
4	4.523	59.291	3.769	49.181
5	5.552	60.927	4.501	49.551
6	6.398	61.576	5.078	49.234
7	6.868	60.466	5.402	47.911

8	6.837	57.253	5.416	45.474
9	6.339	52.307	5.137	42.097
10	5.543	46.483	4.643	38.162
11	4.641	40.602	4.039	34.076
12	3.771	35.173	3.413	30.146
13	3.004	30.404	2.823	26.547
14	2.363	26.318	2.301	23.346
15	1.843	22.856	1.855	20.546
16	1.428	19.932	1.484	18.120
17	1.100	17.459	1.179	16.023
18	0.843	15.362	0.930	14.213
19	0.640	13.576	0.730	12.648
20	0.482	12.047	0.568	11.291
21	0.358	10.733	0.437	10.113
22	0.262	9.597	0.332	9.086
23	0.188	8.612	0.248	8.187
24	0.133	7.754	0.181	7.399
25	0.095	7.003	0.128	6.705
26	0.075	6.344	0.088	6.092
27	0.070	5.763	0.059	5.550
28	0.074	5.250	0.044	5.068
29	0.081	4.794	0.043	4.639
30	0.089	4.388	0.050	4.255
31	0.095	4.026	0.058	3.912
32	0.100	3.703	0.067	3.604
33	0.104	3.412	0.073	3.326
34	0.106	3.151	0.078	3.076
35	0.107	2.915	0.082	2.850
36	0.108	2.702	0.085	2.645
37	0.107	2.508	0.087	2.459
38	0.106	2.333	0.088	2.290
39	0.105	2.174	0.088	2.135
40	0.103	2.028	0.088	1.994
41	0.101	1.895	0.087	1.866
42	0.099	1.774	0.086	1.747
43	0.096	1.662	0.085	1.639
44	0.094	1.560	0.084	1.539
45	0.091	1.466	0.082	1.447
46	0.089	1.379	0.080	1.363
47	0.086	1.299	0.078	1.284
48	0.083	1.225	0.076	1.212
49	0.081	1.156	0.075	1.145
50	0.078	1.093	0.073	1.083
51	0.076	1.034	0.071	1.025
52	0.074	0.979	0.069	0.971
53	0.071	0.928	0.067	0.921
54	0.069	0.881	0.065	0.874
55	0.067	0.837	0.063	0.831
56	0.065	0.795	0.061	0.790
57	0.063	0.757	0.060	0.752
58	0.061	0.721	0.058	0.716
59	0.059	0.687	0.056	0.683
60	0.057	0.655	0.055	0.651

表 5.10 同塔双回架空线路不同对地高度 1.5m 处工频电磁场最大值预测一览表

导线对地最低高度	电场强度预测最大值 (kV/m)	磁感应强度预测最大值 (μT)
6.5m	6.868 (距离中心线投影距离 7m)	61.576 (距离中心线投影距离 6m)
7.5m	5.416 (距离中心线投影距离 8m)	49.551 (距离中心线投影距离 5m)

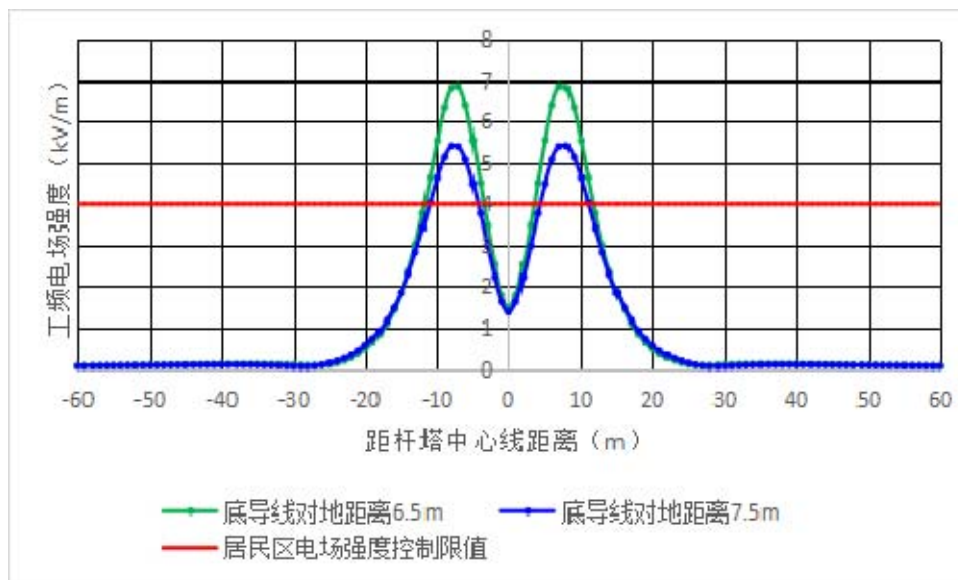


图 5.9 220kV 锦丰至新会同塔双回架空线路理论计算工频电场强度曲线图

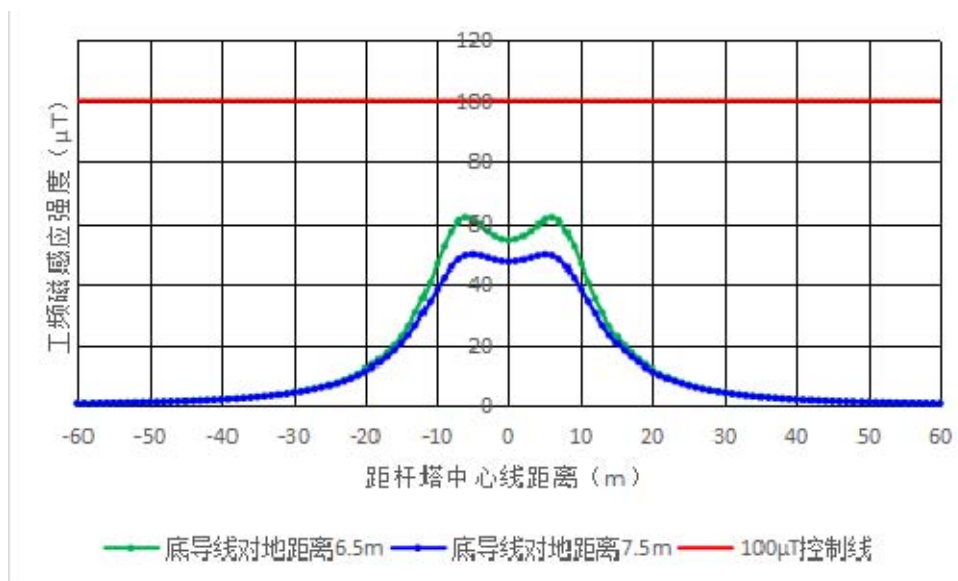


图 5.10 220kV 锦丰至新会同塔双回线路理论计算工频磁感应强度曲线图

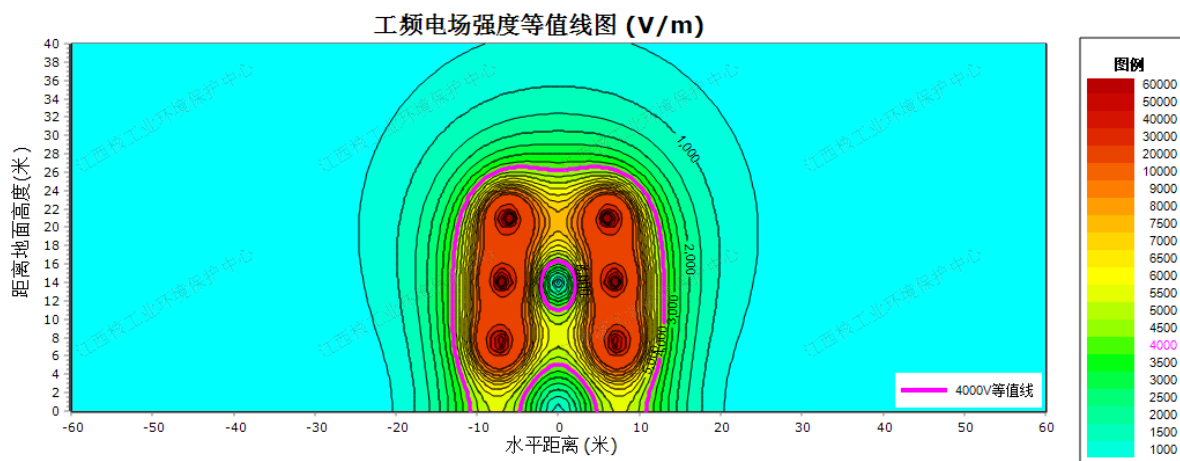


图 5.11 220kV 锦丰至新会同塔双回架空线路工频电场强度等值线图

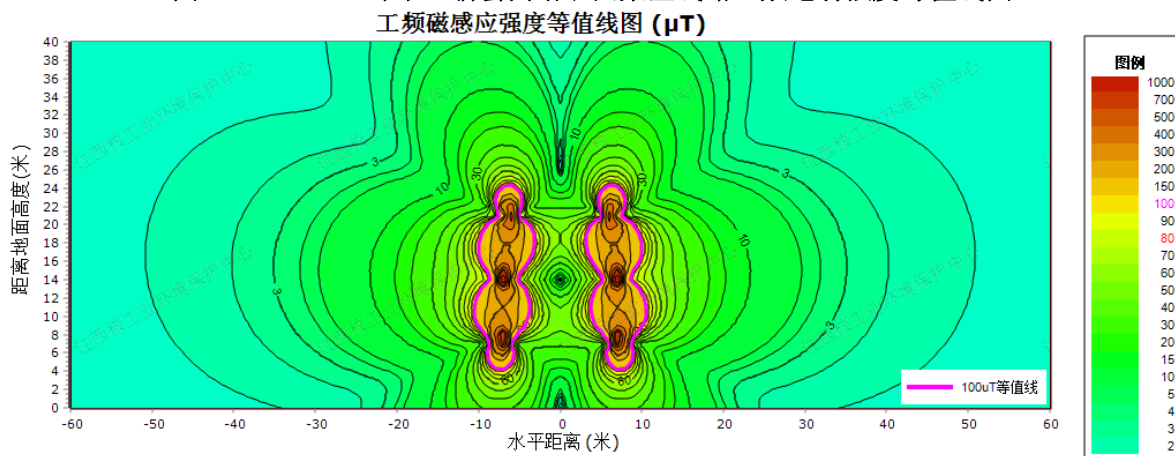


图 5.12 220kV 锦丰至新会同塔双回架空线路工频磁感应强度等值线图

②预测结果分析

由表 5.9 及其对应趋势图可以看出本项目 220kV 锦丰至新会同塔双回架空线路预测结果可知，导线经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最大弧垂对地高度 6.5m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 6.868kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 7m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 10kV/m（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）要求。

经过居民区时，最大弧垂对地高度为 7.5m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 5.416kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 8m 处；距地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 49.551μT，出现在杆塔中心线对地投影外 5m 处，工频电场强度不满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值 4000V/m 的要求，需采取控制措施。

③控制措施

本工程 220kV 锦丰至新会同塔双回架设段在经过居民区时导线最小对地 7.5m 时工频电场强度理论计算结果不满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值 4000V/m 的要求，需采取导线对地距离抬升控制措施。

为满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值要求，线路经过居民区时，设计需抬高导线对地最低高度。经抬高预测，本项目 220kV 锦丰至新会同塔双回路导线对地最低高度为 9.5m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值为 3.629kV/m，磁感应强度最大值为 34.999 μ T，均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

本项目 220kV 锦丰至新会同塔双回路架设段导线对地最低高度为 9.5m 时工频电场强度、磁感应强度理论计算结果见表 5.11。

表 5.11 220kV 锦丰至新会同塔双回路最小线高及工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距离中心线投影距离 (m)	底导线对地距离 9.5m	
	离地 1.5m 高处电场强度 (kV/m)	离地 1.5m 高处磁感应强度 (μ T)
0	1.193	34.993
1	1.347	34.999
2	1.720	34.999
3	2.181	34.943
4	2.647	34.752
5	3.062	34.329
6	3.384	33.582
7	3.578	32.450
8	3.629	30.924
9	3.541	29.059
10	3.338	26.960
11	3.054	24.745
12	2.726	22.526
13	2.384	20.390
14	2.053	18.389
15	1.745	16.554
16	1.469	14.892
17	1.227	13.401
18	1.017	12.071
19	0.839	10.888
20	0.687	9.838

5.5.3 220kV 锦丰至能达双回线路和至铜鼓 A 厂线路预测分析

(1) 预测参数

预测计算有关参数详见表 5.12。

表 5.12 输电线路电磁场预测导线、杆塔和电流参数表

电压等级	220kV	
架设方式	同塔双回架设	双回塔单侧挂线架设
塔型	2D2W8-Z3	
导线排列方式	垂直排列	
导线型号	2 $\times$ JL/LB20A-400/35	
导线分裂数	双分裂	
导线分裂间距	500mm	
导线外径	26.82mm	
最大线路运行电流	1519.9A	
导线排列方式	A C B B	A B

-50	0.073	0.754	0.068	0.746
-49	0.076	0.798	0.070	0.789
-48	0.078	0.845	0.071	0.835
-47	0.080	0.895	0.073	0.885
-46	0.082	0.950	0.075	0.938
-45	0.085	1.010	0.076	0.996
-44	0.087	1.074	0.078	1.059
-43	0.089	1.144	0.079	1.127
-42	0.091	1.220	0.080	1.201
-41	0.094	1.303	0.081	1.282
-40	0.095	1.393	0.082	1.369
-39	0.097	1.492	0.082	1.465
-38	0.098	1.601	0.082	1.570
-37	0.100	1.720	0.081	1.685
-36	0.100	1.850	0.080	1.811
-35	0.100	1.995	0.078	1.949
-34	0.099	2.154	0.075	2.102
-33	0.098	2.330	0.071	2.271
-32	0.096	2.525	0.065	2.457
-31	0.092	2.743	0.059	2.664
-30	0.088	2.985	0.052	2.894
-29	0.083	3.256	0.047	3.150
-28	0.078	3.559	0.046	3.437
-27	0.075	3.901	0.055	3.757
-26	0.078	4.285	0.075	4.117
-25	0.091	4.721	0.106	4.523
-24	0.118	5.215	0.148	4.981
-23	0.159	5.778	0.202	5.500
-22	0.216	6.423	0.270	6.091
-21	0.292	7.162	0.354	6.763
-20	0.389	8.015	0.459	7.533
-19	0.513	9.004	0.589	8.417
-18	0.671	10.154	0.751	9.434
-17	0.873	11.499	0.950	10.610
-16	1.130	13.080	1.196	11.971
-15	1.456	14.947	1.498	13.548
-14	1.868	17.157	1.864	15.377
-13	2.383	19.779	2.303	17.490
-12	3.016	22.879	2.814	19.909
-11	3.768	26.504	3.386	22.634
-10	4.614	30.637	3.987	25.615
-9	5.477	35.119	4.556	28.720
-8	6.215	39.561	5.002	31.721
-7	6.637	43.348	5.225	34.316
-6	6.588	45.864	5.152	36.234
-5	6.050	46.875	4.775	37.361
-4	5.156	46.670	4.156	37.788
-3	4.103	45.824	3.402	37.752
-2	3.070	44.875	2.632	37.516
-1	2.234	44.182	1.997	37.290
0	1.881	43.933	1.730	37.201
1	2.234	44.182	1.997	37.290
2	3.070	44.875	2.632	37.516
3	4.103	45.824	3.402	37.752
4	5.156	46.670	4.156	37.788
5	6.050	46.875	4.775	37.361
6	6.588	45.864	5.152	36.234

7	6.637	43.348	5.225	34.316
8	6.215	39.561	5.002	31.721
9	5.477	35.119	4.556	28.720
10	4.614	30.637	3.987	25.615
11	3.768	26.504	3.386	22.634
12	3.016	22.879	2.814	19.909
13	2.383	19.779	2.303	17.490
14	1.868	17.157	1.864	15.377
15	1.456	14.947	1.498	13.548
16	1.130	13.080	1.196	11.971
17	0.873	11.499	0.950	10.610
18	0.671	10.154	0.751	9.434
19	0.513	9.004	0.589	8.417
20	0.389	8.015	0.459	7.533
21	0.292	7.162	0.354	6.763
22	0.216	6.423	0.270	6.091
23	0.159	5.778	0.202	5.500
24	0.118	5.215	0.148	4.981
25	0.091	4.721	0.106	4.523
26	0.078	4.285	0.075	4.117
27	0.075	3.901	0.055	3.757
28	0.078	3.559	0.046	3.437
29	0.083	3.256	0.047	3.150
30	0.088	2.985	0.052	2.894
31	0.092	2.743	0.059	2.664
32	0.096	2.525	0.065	2.457
33	0.098	2.330	0.071	2.271
34	0.099	2.154	0.075	2.102
35	0.100	1.995	0.078	1.949
36	0.100	1.850	0.080	1.811
37	0.100	1.720	0.081	1.685
38	0.098	1.601	0.082	1.570
39	0.097	1.492	0.082	1.465
40	0.095	1.393	0.082	1.369
41	0.094	1.303	0.081	1.282
42	0.091	1.220	0.080	1.201
43	0.089	1.144	0.079	1.127
44	0.087	1.074	0.078	1.059
45	0.085	1.010	0.076	0.996
46	0.082	0.950	0.075	0.938
47	0.080	0.895	0.073	0.885
48	0.078	0.845	0.071	0.835
49	0.076	0.798	0.070	0.789
50	0.073	0.754	0.068	0.746
51	0.071	0.714	0.066	0.707
52	0.069	0.676	0.065	0.670
53	0.067	0.641	0.063	0.635
54	0.065	0.608	0.061	0.603
55	0.063	0.578	0.060	0.573
56	0.061	0.549	0.058	0.545
57	0.059	0.523	0.056	0.519
58	0.057	0.498	0.055	0.494
59	0.056	0.474	0.053	0.471
60	0.054	0.452	0.052	0.450

表 5.14 同塔双回架空线路不同对地高度 1.5m 处工频电磁场最大值预测一览表

导线对地最低高度	电场强度预测最大值 (kV/m)	磁感应强度预测最大值 (μT)
6.5m	6.637 (距离中心线投影距离 7m)	46.875 (距离中心线投影距离 5m)
7.5m	5.225 (距离中心线投影距离 7m)	37.788 (距离中心线投影距离 4m)

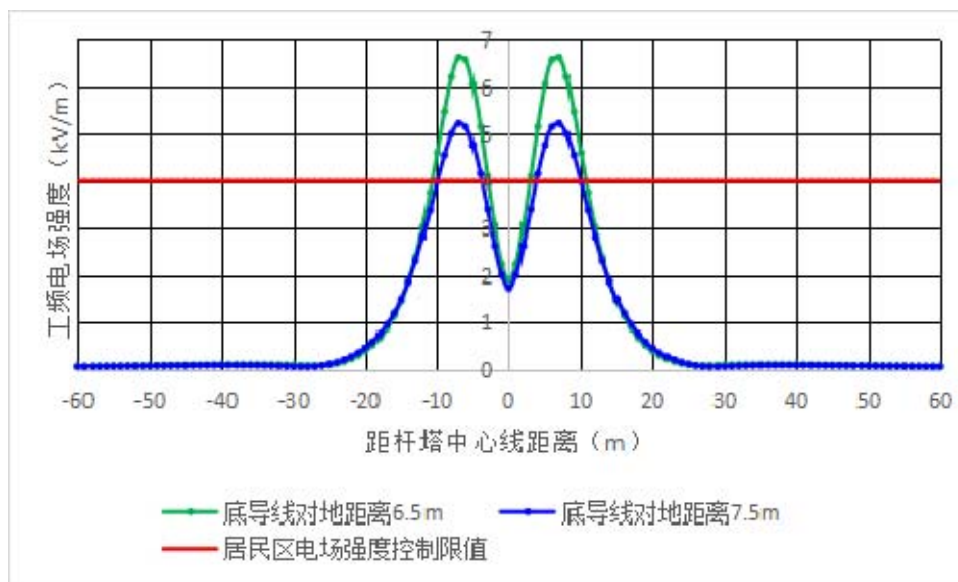


图 5.14 220kV 锦丰至能达同塔双回架空线路段理论计算工频电场强度曲线图

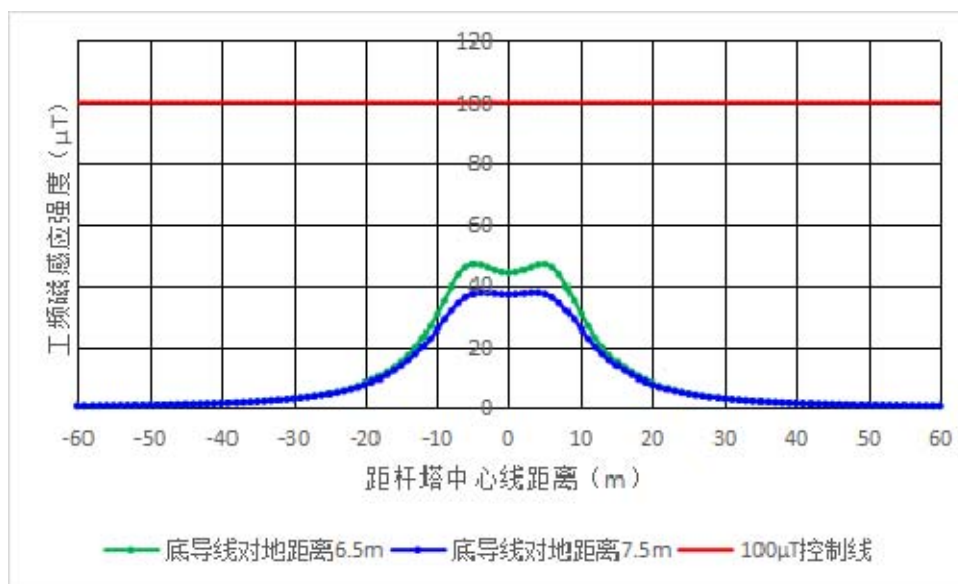


图 5.15 220kV 锦丰至能达同塔双回架空线路段理论计算工频磁感应强度曲线图

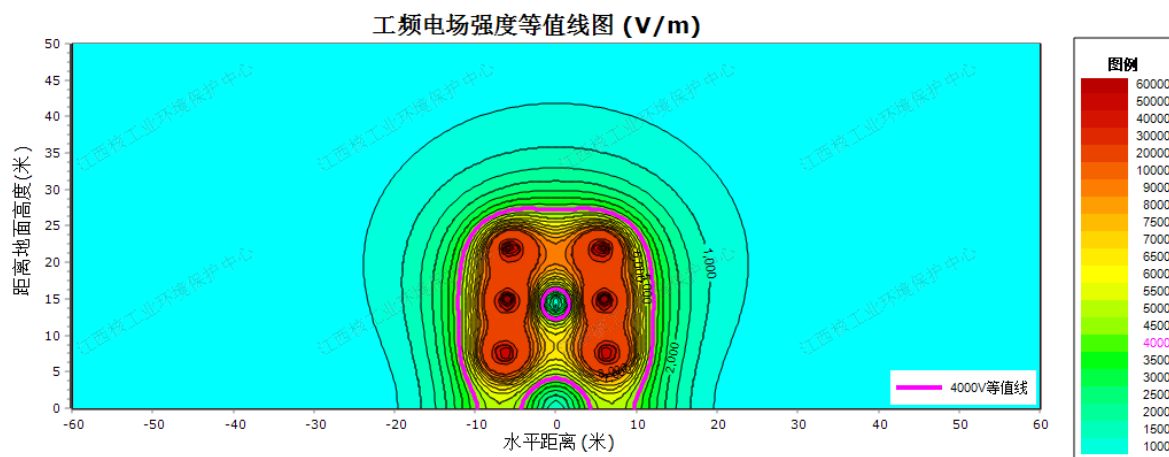


图 5.16 220kV 锦丰至能达同塔双回架空线路工频电场强度等值线图

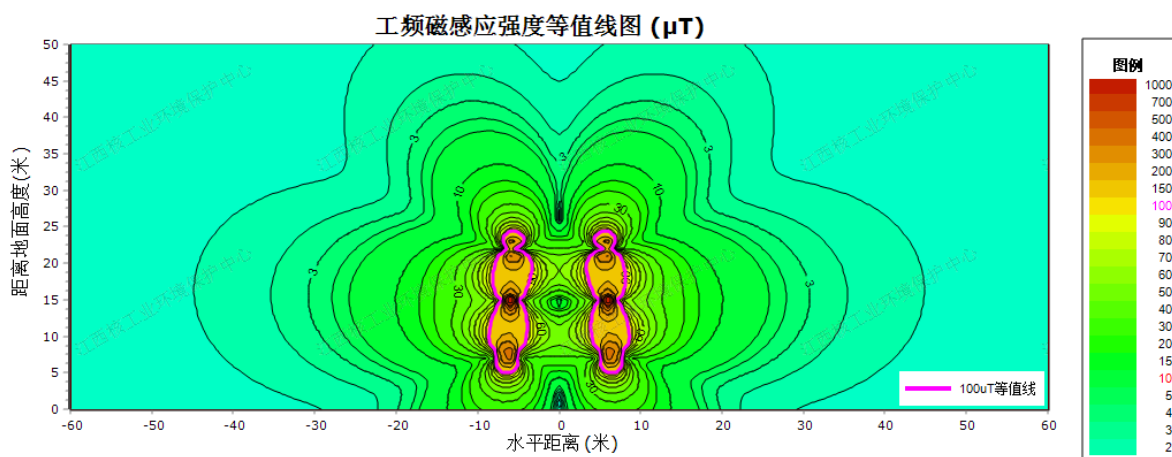


图 5.17 220kV 锦丰至能达同塔双回架空线路工频磁感应强度等值线图

②预测结果分析

由表 5.13 及其对应趋势图可以看出本项目 220kV 锦丰至能达同塔双回架空线路预测结果可知，导线经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最大弧垂对地高度 6.5m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 6.637kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 7m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 10kV/m（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）要求。

经过居民区时，最大弧垂对地高度为 7.5m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 5.225kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 7m 处；距地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 37.788μT，出现在杆塔中心线对地投影外 4m 处，工频电场强度不满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众暴露控制限值 4000V/m 的要求，需采取控制措施。

③控制措施

本工程 220kV 锦丰至新会同塔四回架设段在经过居民区时导线最小对地 7.5m 时工频电场强度理论计算结果不满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众暴露控制限值 4000V/m 的要求，需采取导线对地距离抬升控制措施。

为满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值要求，线路经过居民区时，设计需抬高导线对地最低高度。经抬高预测，本项目 220kV 锦丰至能达同塔双回路导线对地最低高度为 9m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值为 3.809kV/m，磁感应强度最大值为 28.912μT，均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值要求。

本项目 220kV 锦丰至能达同塔双回路架设段导线对地最低高度为 9m 时工频电场强度、磁感应强度理论计算结果见表 5.15。

表 5.15 220kV 锦丰至能达同塔双回路最小线高及工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距离中心线投影距离 (m)	底导线对地距离 9m	
	离地 1.5m 高处电场强度 (kV/m)	离地 1.5m 高处磁感应强度 (μT)
0	1.511	28.912
1	1.681	28.896
2	2.092	28.830
3	2.593	28.659
4	3.076	28.300
5	3.470	27.666
6	3.723	26.692
7	3.809	25.364
8	3.729	23.732
9	3.511	21.893
10	3.199	19.965
11	2.837	18.052
12	2.463	16.230
13	2.103	14.545
14	1.774	13.016
15	1.481	11.647
16	1.228	10.430
17	1.011	9.354
18	0.828	8.405
19	0.674	7.567
20	0.546	6.828

(2) 220kV 锦丰至铜鼓 A 厂双回塔单侧挂线预测结果

①本工程 220kV 锦丰至铜鼓 A 厂双回塔单侧挂线预测结果见表 5.16。

表 5.16 220kV 锦丰至铜鼓 A 厂双回塔单侧挂线电磁环境预测结果

距离中心线投影距离 (m)	底导线对地距离 6.5m（非居民区）		底导线对地距离 7.5m（居民区）	
	离地 1.5m 高处电场综合量 (kV/m)	离地 1.5m 高处磁场综合量 (μT)	离地 1.5m 高处电场综合量 (kV/m)	离地 1.5m 高处磁场综合量 (μT)
-60	0.140	1.225	0.136	1.215
-59	0.144	1.268	0.140	1.258
-58	0.148	1.315	0.144	1.304
-57	0.153	1.363	0.147	1.352
-56	0.157	1.415	0.151	1.402
-55	0.162	1.469	0.156	1.456
-54	0.166	1.527	0.160	1.512
-53	0.171	1.588	0.164	1.572
-52	0.176	1.652	0.169	1.635
-51	0.181	1.720	0.173	1.702
-50	0.187	1.793	0.178	1.773

-49	0.192	1.870	0.183	1.848
-48	0.198	1.952	0.188	1.928
-47	0.204	2.040	0.193	2.014
-46	0.210	2.133	0.198	2.105
-45	0.216	2.233	0.203	2.202
-44	0.222	2.339	0.208	2.305
-43	0.228	2.453	0.213	2.416
-42	0.234	2.576	0.218	2.535
-41	0.241	2.707	0.222	2.663
-40	0.247	2.849	0.227	2.799
-39	0.253	3.001	0.231	2.947
-38	0.259	3.166	0.235	3.105
-37	0.265	3.343	0.239	3.276
-36	0.270	3.536	0.241	3.461
-35	0.274	3.745	0.243	3.662
-34	0.278	3.972	0.244	3.879
-33	0.281	4.219	0.244	4.115
-32	0.283	4.489	0.242	4.372
-31	0.283	4.785	0.238	4.652
-30	0.282	5.109	0.232	4.959
-29	0.278	5.465	0.223	5.294
-28	0.271	5.857	0.211	5.663
-27	0.260	6.291	0.195	6.069
-26	0.246	6.772	0.176	6.516
-25	0.228	7.306	0.154	7.012
-24	0.206	7.902	0.133	7.561
-23	0.184	8.568	0.125	8.171
-22	0.170	9.317	0.147	8.852
-21	0.184	10.160	0.207	9.612
-20	0.241	11.114	0.301	10.466
-19	0.345	12.198	0.428	11.424
-18	0.496	13.435	0.592	12.505
-17	0.698	14.852	0.799	13.724
-16	0.961	16.481	1.056	15.102
-15	1.299	18.360	1.373	16.658
-14	1.728	20.530	1.760	18.408
-13	2.265	23.031	2.223	20.362
-12	2.925	25.891	2.764	22.511
-11	3.711	29.101	3.373	24.811
-10	4.598	32.566	4.018	27.159
-9	5.511	36.035	4.641	29.372
-8	6.310	39.039	5.153	31.180
-7	6.806	40.942	5.456	32.279
-6	6.846	41.217	5.477	32.447
-5	6.413	39.793	5.210	31.652
-4	5.641	37.108	4.717	30.076
-3	4.723	33.796	4.095	28.008
-2	3.812	30.372	3.437	25.731
-1	2.995	27.135	2.810	23.449
0	2.305	24.213	2.248	21.285
1	1.743	21.636	1.766	19.295
2	1.296	19.385	1.364	17.499
3	0.946	17.426	1.035	15.892
4	0.677	15.721	0.770	14.462
5	0.476	14.233	0.559	13.191
6	0.336	12.930	0.396	12.060
7	0.255	11.784	0.276	11.054

8	0.228	10.774	0.200	10.156
9	0.237	9.879	0.170	9.354
10	0.261	9.084	0.177	8.635
11	0.285	8.375	0.200	7.989
12	0.307	7.740	0.225	7.407
13	0.323	7.170	0.247	6.881
14	0.335	6.657	0.265	6.406
15	0.342	6.194	0.279	5.975
16	0.346	5.775	0.289	5.583
17	0.347	5.395	0.295	5.226
18	0.346	5.049	0.299	4.899
19	0.343	4.733	0.300	4.601
20	0.338	4.445	0.299	4.328
21	0.333	4.181	0.297	4.076
22	0.326	3.939	0.294	3.845
23	0.319	3.716	0.289	3.632
24	0.311	3.511	0.284	3.436
25	0.303	3.321	0.279	3.254
26	0.295	3.146	0.273	3.085
27	0.287	2.984	0.266	2.929
28	0.278	2.834	0.260	2.784
29	0.270	2.694	0.253	2.649
30	0.262	2.564	0.247	2.523
31	0.254	2.443	0.240	2.406
32	0.246	2.330	0.233	2.296
33	0.239	2.224	0.227	2.193
34	0.232	2.125	0.221	2.097
35	0.224	2.033	0.214	2.007
36	0.217	1.946	0.208	1.922
37	0.211	1.865	0.202	1.843
38	0.204	1.788	0.196	1.768
39	0.198	1.716	0.191	1.697
40	0.192	1.648	0.185	1.631
41	0.186	1.584	0.180	1.568
42	0.180	1.523	0.175	1.508
43	0.175	1.466	0.170	1.452
44	0.170	1.412	0.165	1.399
45	0.165	1.361	0.160	1.349
46	0.160	1.312	0.156	1.301
47	0.155	1.266	0.151	1.256
48	0.151	1.223	0.147	1.213
49	0.146	1.181	0.143	1.172
50	0.142	1.142	0.139	1.133
51	0.138	1.104	0.135	1.096
52	0.134	1.068	0.132	1.061
53	0.131	1.034	0.128	1.027
54	0.127	1.002	0.125	0.995
55	0.124	0.971	0.121	0.965
56	0.120	0.941	0.118	0.935
57	0.117	0.913	0.115	0.907
58	0.114	0.886	0.112	0.881
59	0.111	0.860	0.109	0.855
60	0.108	0.835	0.107	0.831

表 5.17 双回塔单侧挂线架空线路不同对地高度 1.5m 处工频电磁场最大值预测一览表

导线对地最低高度	电场强度预测最大值 (kV/m)	磁感应强度预测最大值 (μT)
6.5m	6.848 (距离中心线投影挂线侧距离 6m)	41.217 (距离中心线投影挂线侧距离 6m)
7.5m	5.477 (距离中心线投影挂线侧距离 6m)	32.447 (距离中心线投影挂线侧距离 6m)

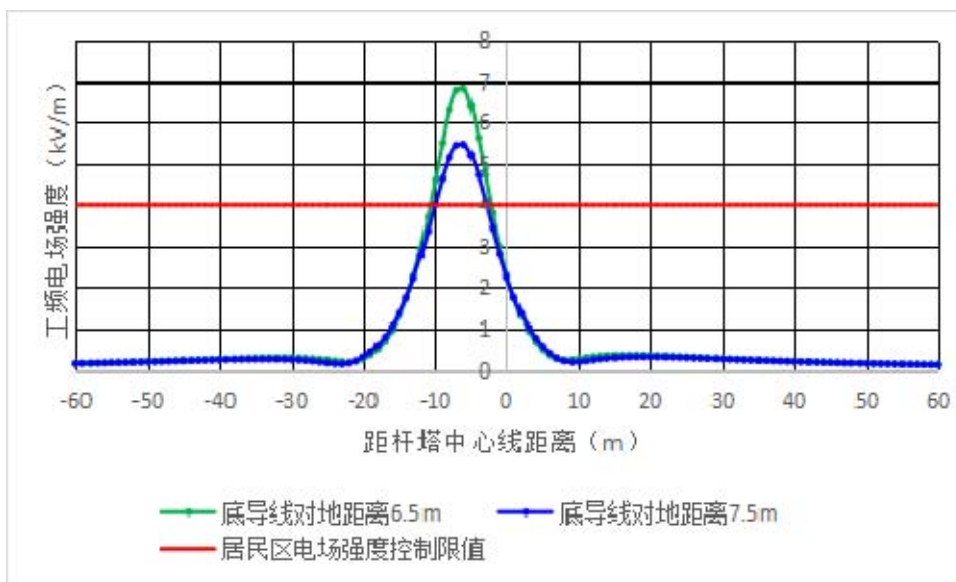


图 5.18 220kV 锦丰至铜鼓 A 厂双回塔单侧挂线架空线路段理论计算工频电场强度曲线图

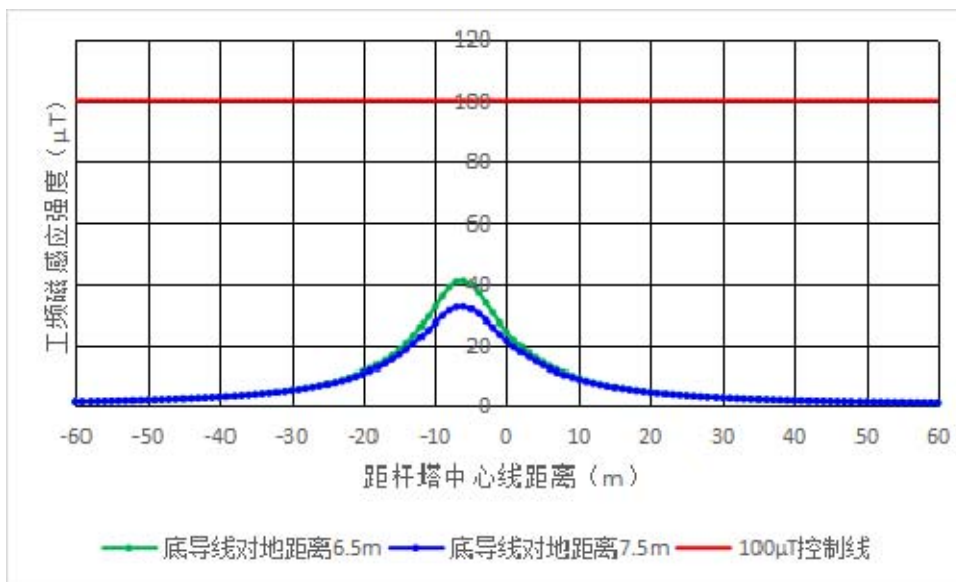


图 5.19 220kV 锦丰至铜鼓 A 厂双回塔单侧挂线架空线路段理论计算工频磁感应强度曲线图

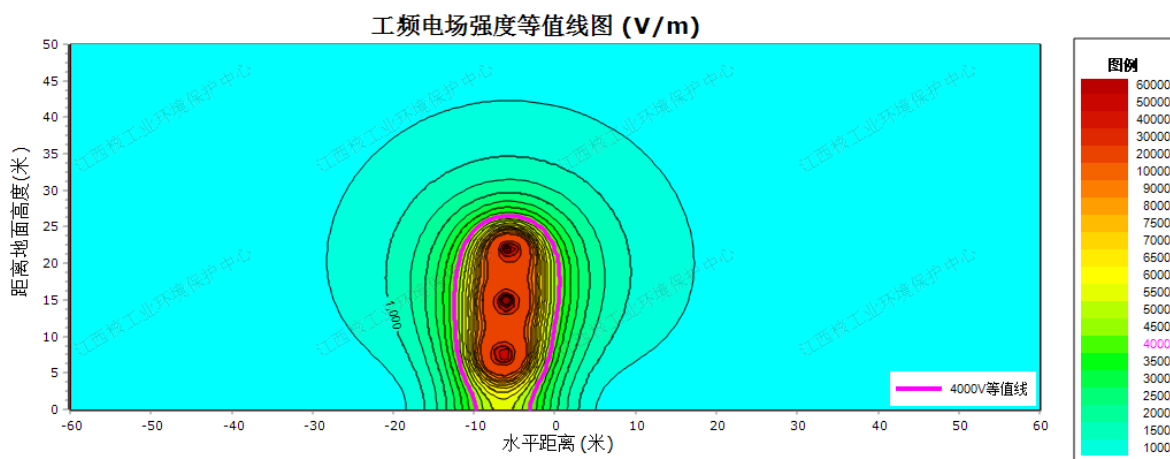


图 5.20 220kV 锦丰至铜鼓 A 厂双回塔单侧挂线架空线路工频电场强度等值线图

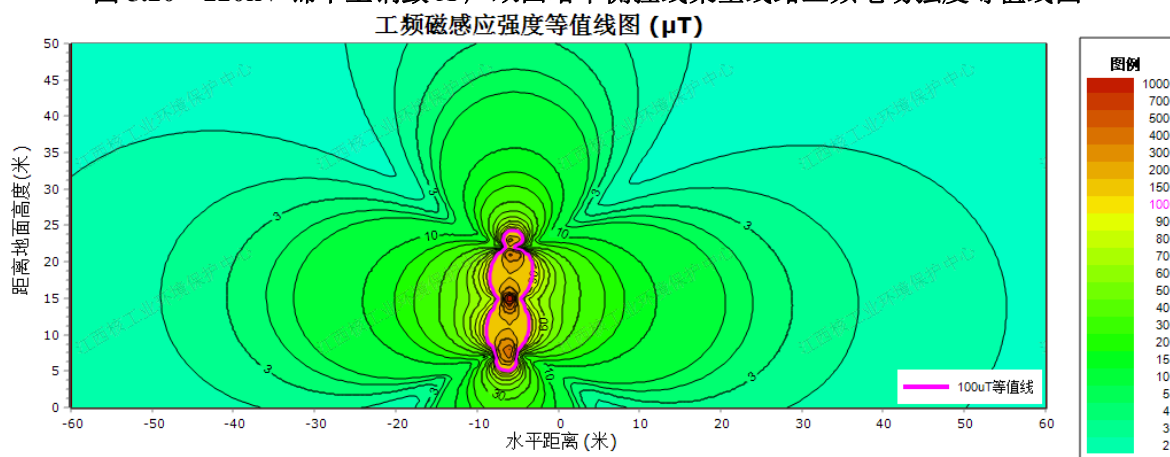


图 5.21 220kV 锦丰至铜鼓 A 厂双回塔单侧挂线架空线路工频磁感应强度等值线图

②预测结果分析

由表 5.16 及其对应趋势图可以看出本项目 220kV 锦丰至铜鼓 A 厂双回塔单侧挂线架空线路预测结果可知，导线经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最大弧垂对地高度 6.5m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 6.848kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 6m 处（本期挂线侧），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 10kV/m（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）要求。

经过居民区时，最大弧垂对地高度为 7.5m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 5.477kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 6m 处（本期挂线侧）；距地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 32.447μT，出现在杆塔中心线对地投影外 6m 处（本期挂线侧），工频电场强度不满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值 4000V/m 的要求，需采取控制措施。

③控制措施

本工程 220kV 锦丰至铜鼓 A 厂双回塔单侧挂线在经过居民区时导线最小对地 7.5m 时工频电场强度理论计算结果不满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公

众曝露控制限值 4000V/m 的要求，需采取导线对地距离抬升控制措施。

为满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值要求，线路经过居民区时，设计需抬高导线对地最低高度。经抬高预测，本项目 220kV 锦丰至铜鼓 A 厂双回塔单侧挂线导线对地最低高度为 9.5m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值为 3.790kV/m，磁感应强度最大值为 21.936 μ T，均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

本项目 220kV 锦丰至铜鼓 A 厂双回塔单侧挂线导线对地最低高度为 9m 时工频电场强度、磁感应强度理论计算结果见表 5.18。

表 5.18 220kV 锦丰至铜鼓 A 厂双回塔单侧挂线最小线高及工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距离中心线投影距离 (m)	底导线对地距离 9.5m	
	离地 1.5m 高处电场强度 (kV/m)	离地 1.5m 高处磁感应强度 (μ T)
-20	0.439	9.218
-19	0.573	9.955
-18	0.732	10.764
-17	0.921	11.651
-16	1.142	12.620
-15	1.399	13.671
-14	1.692	14.799
-13	2.019	15.991
-12	2.372	17.222
-11	2.738	18.450
-10	3.093	19.612
-9	3.409	20.628
-8	3.649	21.405
-7	3.783	21.860
-6	3.790	21.936
-5	3.668	21.628
-4	3.434	20.975
-3	3.120	20.056
-2	2.761	18.961
-1	2.387	17.775
0	2.024	16.563
1	1.687	15.374
2	1.384	14.238
3	1.118	13.171
4	0.889	12.180
5	0.694	11.268
6	0.531	10.433
7	0.395	9.669
8	0.284	8.972
9	0.197	8.336
10	0.134	7.757
11	0.101	7.228
12	0.101	6.746
13	0.120	6.304
14	0.143	5.901
15	0.165	5.531
16	0.183	5.191

17	0.198	4.880
18	0.209	4.593
19	0.218	4.328
20	0.224	4.085

5.6 110kV 架空线路预测分析

5.6.1 预测情景

110kV 架空线路设计杆塔模块及导线型号均一致，本次预测选取最不利杆塔对 110kV 架空线路进行预测分析，110kV 架空线路架设方式分为同塔双回架设和双回塔单侧挂线两种架设方式，本次预测分别对不同架设方式进行预测分析。

5.5.2 预测参数

预测计算有关参数详见表 5.19。

表 5.19 输电线路电磁场预测导线、杆塔和电流参数表

电压等级	110kV	
架设方式	同塔双回架设	双回塔单侧挂线架设
塔型	1D2W8-Z3	
导线排列方式	垂直排列	
导线型号	JL/LB20A-400/35	
导线外径	26.82mm	
导线分裂数	单分裂	
最大线路运行电流	760A	
导线排列方式	A C B B C A	A B C
预测导线对地最小距离	6m（非居民区）、7m（居民区）	
计算范围	工频电场强度：水平方向：线行中心 0m 起，两侧 50m，间距 1m； 垂直方向：地面 1.5m； 工频磁感应强度：水平方向：线行中心 0m 起，两侧 50m，间距 1m； 垂直方向：地面 1.5m；	

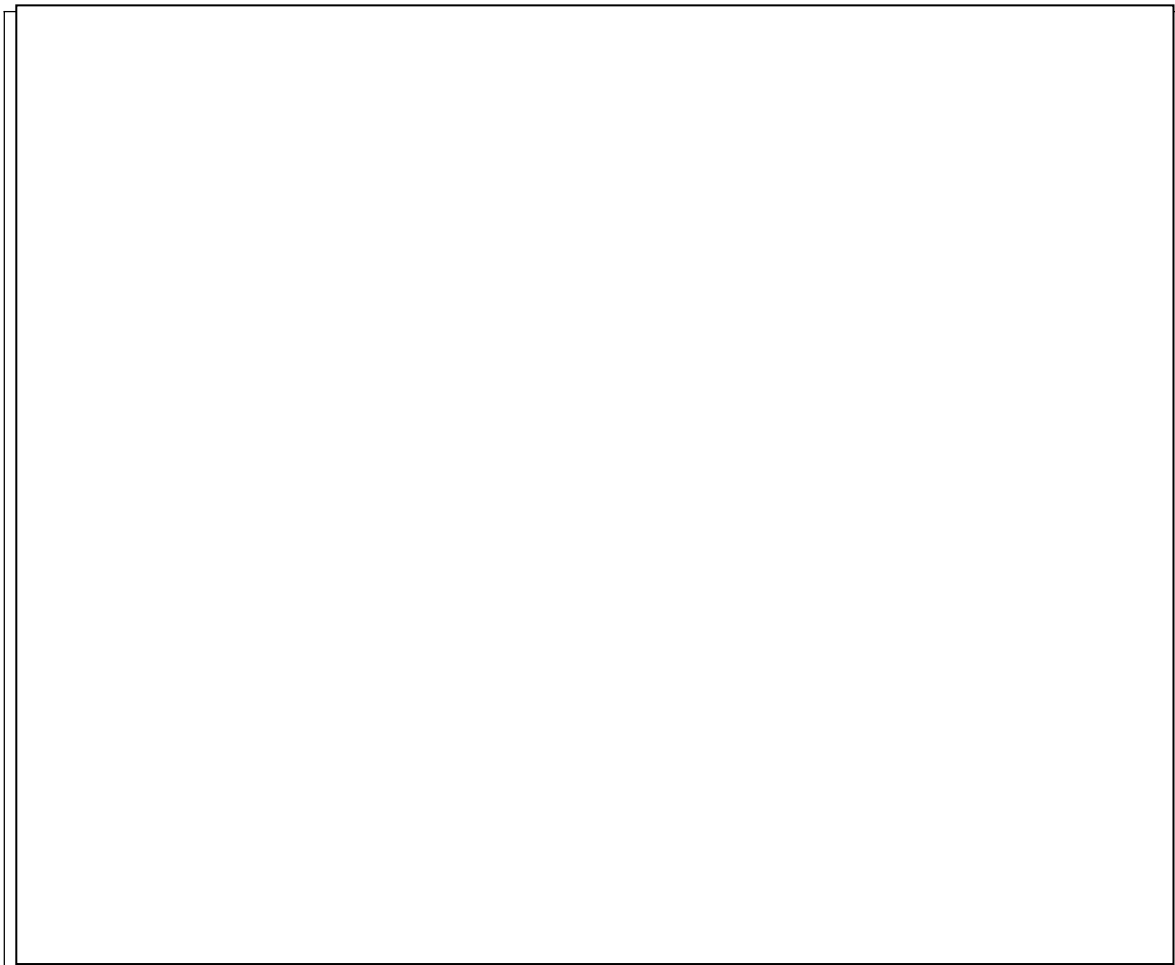


图 5.22 预测塔型图

(2) 110kV 架空同塔双回线路预测结果

①本工程 110kV 架空同塔双回线路预测结果见表 5.20。

表 5.20 110kV 架空同塔双回线路电磁环境预测结果

距离中心线投影距离 (m)	底导线对地距离 6m (非居民区)		底导线对地距离 7m (居民区)	
	离地 1.5m 高处电场综合量 (kV/m)	离地 1.5m 高处磁场综合量 (μT)	离地 1.5m 高处电场综合量 (kV/m)	离地 1.5m 高处磁场综合量 (μT)
-50	0.016	0.163	0.016	0.162
-49	0.017	0.172	0.016	0.171
-48	0.018	0.182	0.017	0.181
-47	0.018	0.193	0.018	0.192
-46	0.019	0.205	0.018	0.204
-45	0.020	0.218	0.019	0.216
-44	0.020	0.232	0.019	0.230
-43	0.021	0.247	0.020	0.245
-42	0.022	0.263	0.021	0.261
-41	0.023	0.281	0.021	0.279
-40	0.024	0.301	0.022	0.298
-39	0.025	0.323	0.023	0.319
-38	0.025	0.347	0.023	0.343
-37	0.026	0.373	0.024	0.369
-36	0.027	0.402	0.024	0.397
-35	0.028	0.434	0.025	0.428
-34	0.029	0.470	0.025	0.463
-33	0.030	0.510	0.026	0.501
-32	0.030	0.554	0.026	0.544

-31	0.031	0.604	0.026	0.592
-30	0.031	0.660	0.026	0.646
-29	0.032	0.723	0.025	0.706
-28	0.032	0.793	0.024	0.774
-27	0.031	0.874	0.023	0.850
-26	0.030	0.965	0.021	0.937
-25	0.029	1.069	0.018	1.036
-24	0.026	1.189	0.016	1.148
-23	0.023	1.327	0.013	1.277
-22	0.020	1.486	0.015	1.426
-21	0.017	1.671	0.021	1.597
-20	0.020	1.886	0.034	1.795
-19	0.031	2.139	0.051	2.026
-18	0.049	2.437	0.073	2.296
-17	0.076	2.791	0.103	2.613
-16	0.112	3.212	0.142	2.987
-15	0.159	3.717	0.192	3.429
-14	0.223	4.327	0.256	3.955
-13	0.308	5.068	0.337	4.582
-12	0.420	5.972	0.440	5.332
-11	0.566	7.082	0.569	6.229
-10	0.756	8.446	0.727	7.297
-9	0.997	10.121	0.914	8.559
-8	1.289	12.154	1.124	10.024
-7	1.618	14.554	1.340	11.668
-6	1.941	17.226	1.529	13.413
-5	2.175	19.899	1.645	15.115
-4	2.227	22.150	1.644	16.588
-3	2.048	23.634	1.510	17.685
-2	1.694	24.343	1.276	18.372
-1	1.314	24.563	1.031	18.719
0	1.136	24.596	0.918	18.820
1	1.314	24.563	1.031	18.719
2	1.694	24.343	1.276	18.372
3	2.048	23.634	1.510	17.685
4	2.227	22.150	1.644	16.588
5	2.175	19.899	1.645	15.115
6	1.941	17.226	1.529	13.413
7	1.618	14.554	1.340	11.668
8	1.289	12.154	1.124	10.024
9	0.997	10.121	0.914	8.559
10	0.756	8.446	0.727	7.297
11	0.566	7.082	0.569	6.229
12	0.420	5.972	0.440	5.332
13	0.308	5.068	0.337	4.582
14	0.223	4.327	0.256	3.955
15	0.159	3.717	0.192	3.429
16	0.112	3.212	0.142	2.987
17	0.076	2.791	0.103	2.613
18	0.049	2.437	0.073	2.296
19	0.031	2.139	0.051	2.026
20	0.020	1.886	0.034	1.795
21	0.017	1.671	0.021	1.597
22	0.020	1.486	0.015	1.426
23	0.023	1.327	0.013	1.277
24	0.026	1.189	0.016	1.148
25	0.029	1.069	0.018	1.036

26	0.030	0.965	0.021	0.937
27	0.031	0.874	0.023	0.850
28	0.032	0.793	0.024	0.774
29	0.032	0.723	0.025	0.706
30	0.031	0.660	0.026	0.646
31	0.031	0.604	0.026	0.592
32	0.030	0.554	0.026	0.544
33	0.030	0.510	0.026	0.501
34	0.029	0.470	0.025	0.463
35	0.028	0.434	0.025	0.428
36	0.027	0.402	0.024	0.397
37	0.026	0.373	0.024	0.369
38	0.025	0.347	0.023	0.343
39	0.025	0.323	0.023	0.319
40	0.024	0.301	0.022	0.298
41	0.023	0.281	0.021	0.279
42	0.022	0.263	0.021	0.261
43	0.021	0.247	0.020	0.245
44	0.020	0.232	0.019	0.230
45	0.020	0.218	0.019	0.216
46	0.019	0.205	0.018	0.204
47	0.018	0.193	0.018	0.192
48	0.018	0.182	0.017	0.181
49	0.017	0.172	0.016	0.171
50	0.016	0.163	0.016	0.162

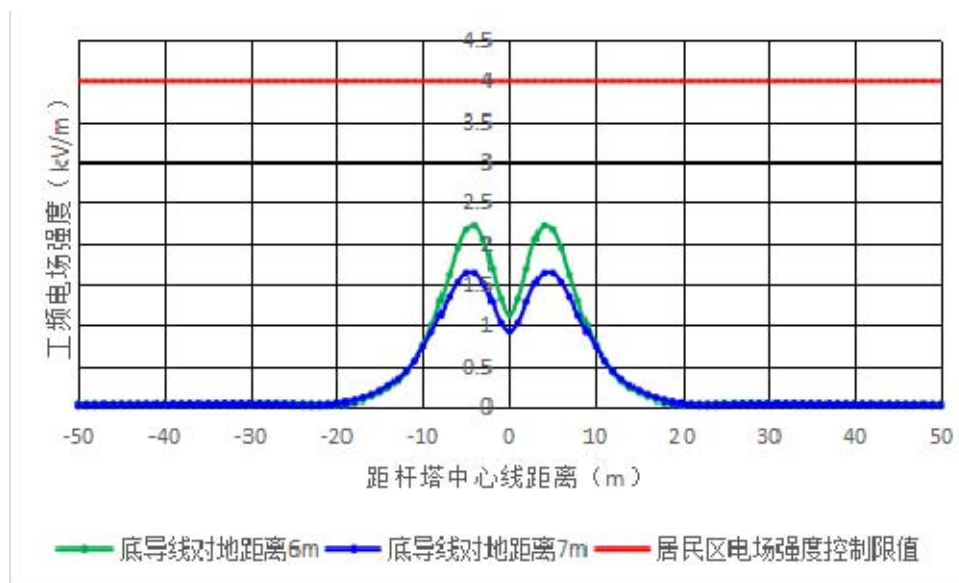


图 5.23 110kV 同塔双回架空线路理论计算工频电场强度曲线图

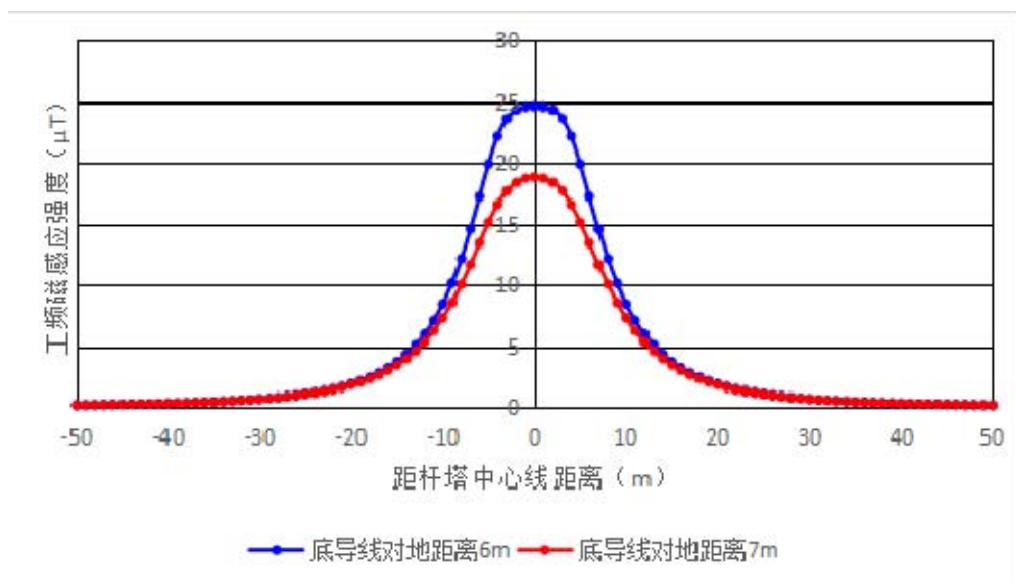


图 5.24 110kV 同塔双回路架空线路理论计算工频磁感应强度曲线图

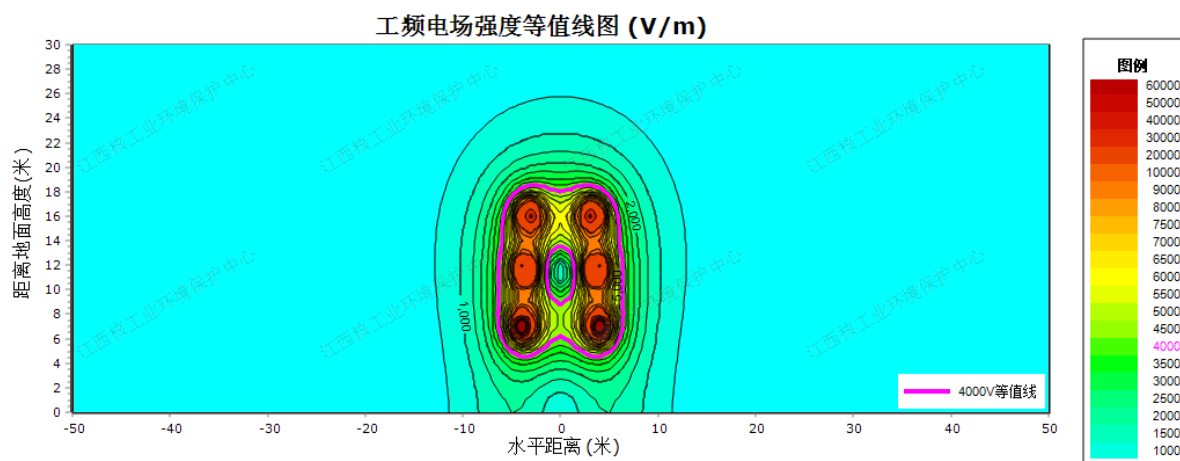


图 5.25 110kV 同塔双回路架空线路工频电场强度等值线图

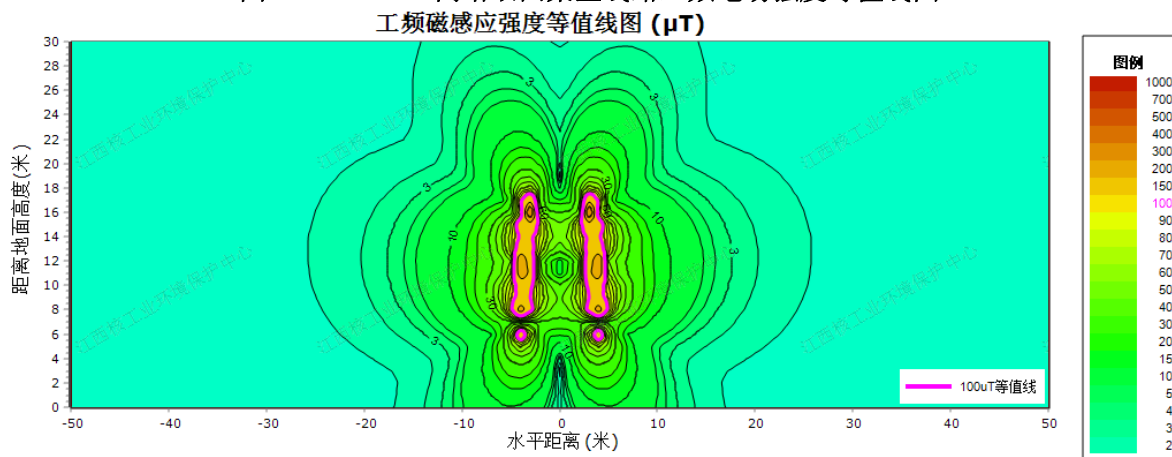


图 5.26 110kV 同塔双回路架空线路工频磁感应强度等值线图

②预测结果分析

由表 5.20 及其对应趋势图可以知，本项目 110kV 同塔双回线路预测结果可知，导线经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最大弧垂对地高度 6m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 2.227kV/m，出现在杆塔中心线对地投

影外 4m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 10kV/m（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）。

经过居民区时，最大弧垂对地高度为 7m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 1.645kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 5m 处；距地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 18.820 μ T，出现在杆塔中心线对地投影处，工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值 4000V/m 和 100 μ T 的要求。

（2）110kV 架空线路双回塔单侧挂线预测结果

①本工程 110kV 架空线路双回塔单侧挂线预测结果见表 5.21。

表 5.21 110kV 架空线路双回塔单侧挂线电磁环境预测结果

距离中心线投影距离 (m)	底导线对地距离 6m（非居民区）		底导线对地距离 7m（居民区）	
	离地 1.5m 高处电场综合量 (kV/m)	离地 1.5m 高处磁场综合量 (μ T)	离地 1.5m 高处电场综合量 (kV/m)	离地 1.5m 高处磁场综合量 (μ T)
-50	0.052	0.539	0.051	0.535
-49	0.054	0.562	0.052	0.557
-48	0.056	0.587	0.054	0.581
-47	0.058	0.613	0.056	0.607
-46	0.060	0.640	0.058	0.634
-45	0.062	0.670	0.060	0.663
-44	0.065	0.702	0.062	0.694
-43	0.067	0.736	0.064	0.728
-42	0.070	0.772	0.066	0.763
-41	0.072	0.812	0.069	0.802
-40	0.075	0.854	0.071	0.843
-39	0.078	0.899	0.074	0.887
-38	0.081	0.948	0.076	0.935
-37	0.084	1.002	0.079	0.987
-36	0.087	1.059	0.082	1.043
-35	0.091	1.122	0.084	1.103
-34	0.094	1.190	0.087	1.169
-33	0.098	1.265	0.090	1.241
-32	0.101	1.346	0.092	1.320
-31	0.105	1.436	0.095	1.405
-30	0.109	1.534	0.097	1.499
-29	0.112	1.642	0.099	1.603
-28	0.115	1.762	0.101	1.717
-27	0.118	1.894	0.103	1.843
-26	0.121	2.042	0.103	1.982
-25	0.123	2.206	0.103	2.137
-24	0.124	2.390	0.102	2.310
-23	0.124	2.597	0.099	2.502
-22	0.123	2.830	0.095	2.719
-21	0.119	3.094	0.088	2.962
-20	0.113	3.395	0.079	3.237
-19	0.104	3.737	0.067	3.548
-18	0.093	4.130	0.056	3.901
-17	0.080	4.583	0.054	4.304
-16	0.073	5.107	0.074	4.765
-15	0.091	5.717	0.117	5.293

-14	0.141	6.430	0.181	5.901
-13	0.222	7.268	0.268	6.600
-12	0.338	8.255	0.380	7.404
-11	0.494	9.420	0.523	8.325
-10	0.700	10.794	0.700	9.370
-9	0.963	12.400	0.912	10.536
-8	1.285	14.233	1.155	11.793
-7	1.654	16.227	1.412	13.071
-6	2.027	18.189	1.653	14.239
-5	2.324	19.754	1.831	15.112
-4	2.451	20.477	1.902	15.502
-3	2.354	20.104	1.845	15.315
-2	2.071	18.788	1.675	14.604
-1	1.696	16.952	1.434	13.539
0	1.315	14.988	1.170	12.310
1	0.978	13.130	0.918	11.062
2	0.701	11.474	0.696	9.881
3	0.485	10.040	0.511	8.807
4	0.323	8.813	0.362	7.850
5	0.207	7.767	0.246	7.008
6	0.133	6.875	0.160	6.272
7	0.102	6.112	0.102	5.629
8	0.105	5.458	0.075	5.067
9	0.120	4.895	0.076	4.576
10	0.134	4.408	0.089	4.146
11	0.145	3.984	0.103	3.768
12	0.153	3.615	0.114	3.434
13	0.157	3.291	0.122	3.140
14	0.158	3.006	0.128	2.879
15	0.157	2.755	0.130	2.647
16	0.155	2.532	0.131	2.441
17	0.152	2.334	0.131	2.256
18	0.148	2.157	0.129	2.090
19	0.143	1.999	0.127	1.940
20	0.139	1.856	0.124	1.806
21	0.134	1.728	0.121	1.684
22	0.129	1.612	0.117	1.574
23	0.124	1.507	0.114	1.473
24	0.119	1.412	0.110	1.382
25	0.114	1.325	0.106	1.299
26	0.110	1.245	0.102	1.222
27	0.105	1.173	0.099	1.152
28	0.101	1.106	0.095	1.088
29	0.097	1.045	0.091	1.028
30	0.093	0.988	0.088	0.974
31	0.089	0.936	0.085	0.923
32	0.085	0.888	0.082	0.876
33	0.082	0.844	0.078	0.833
34	0.079	0.802	0.076	0.792
35	0.076	0.764	0.073	0.755
36	0.073	0.728	0.070	0.720
37	0.070	0.694	0.068	0.687
38	0.067	0.663	0.065	0.656
39	0.065	0.634	0.063	0.628
40	0.062	0.607	0.061	0.601
41	0.060	0.581	0.058	0.576
42	0.058	0.557	0.056	0.552

43	0.056	0.534	0.054	0.530
44	0.054	0.513	0.053	0.509
45	0.052	0.493	0.051	0.489
46	0.050	0.474	0.049	0.471
47	0.049	0.456	0.048	0.453
48	0.047	0.439	0.046	0.436
49	0.045	0.423	0.045	0.421
50	0.044	0.408	0.043	0.406

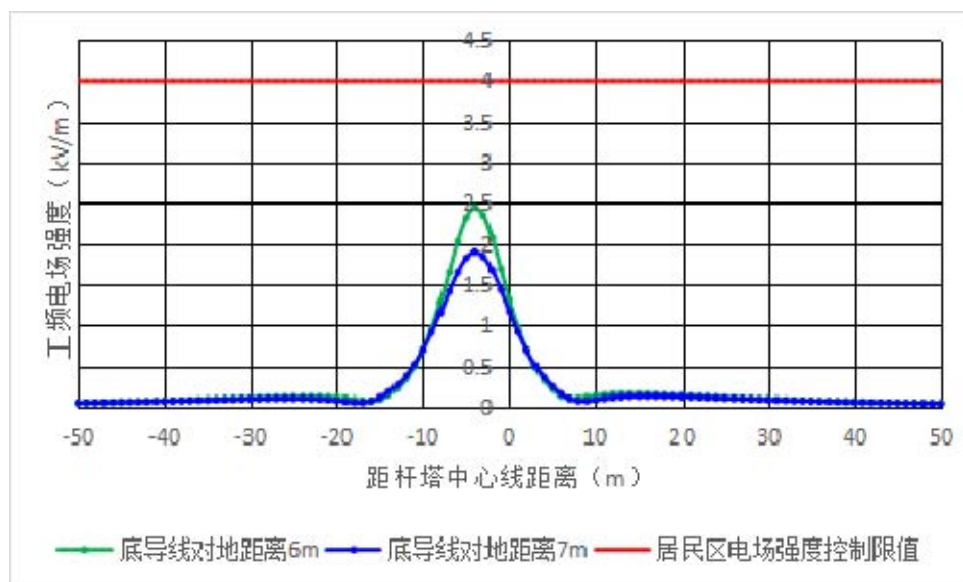


图 5.27 110kV 架空线路双回塔单侧挂线理论计算工频电场强度曲线图

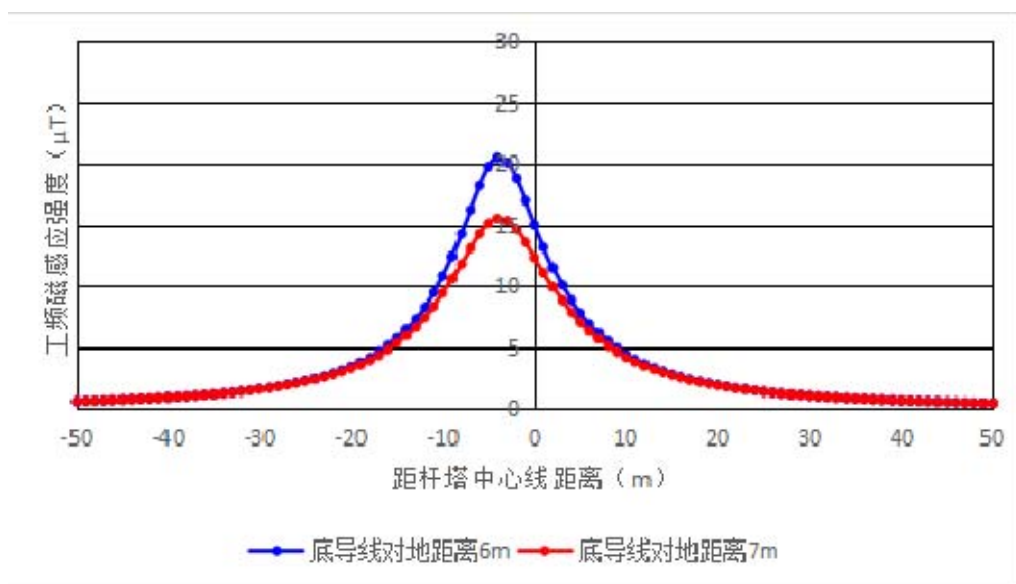


图 5.28 110kV 架空线路双回塔单侧挂线理论计算工频磁感应强度曲线图

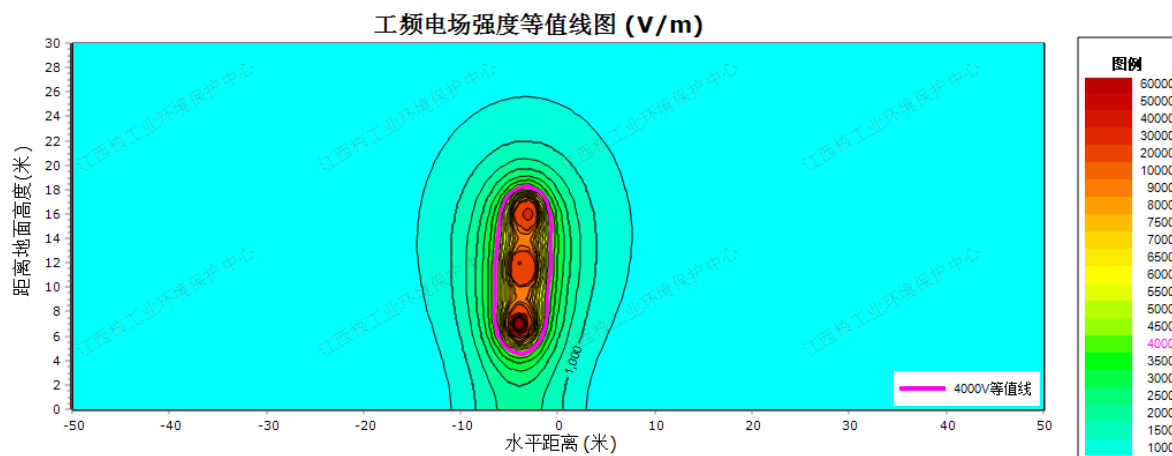


图 5.29 110kV 架空线路双回塔单侧挂线工频电场强度等值线图

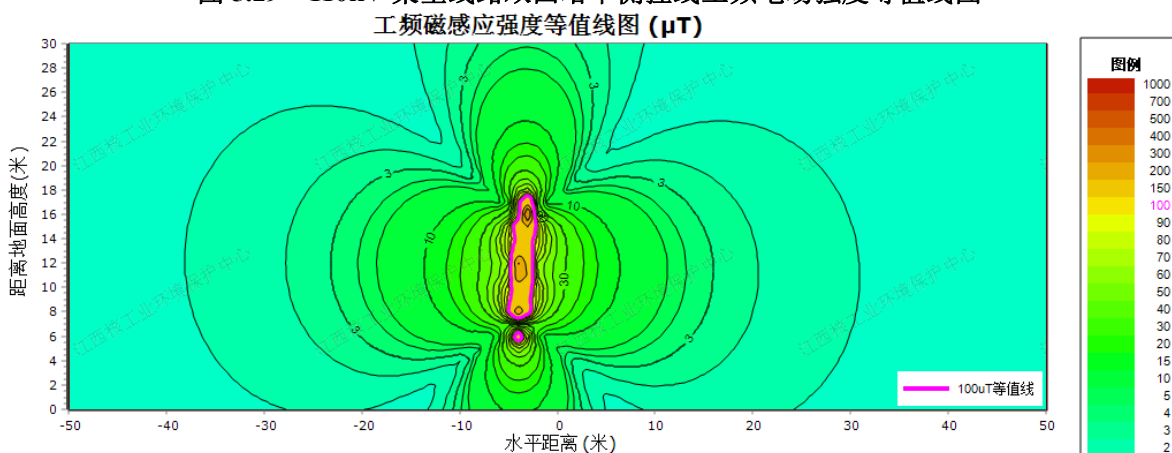


图 5.30 110kV 架空线路双回塔单侧挂线工频磁感应强度等值线图

②预测结果分析

由表 5.21 及其对应趋势图可以知，本项目 110kV 双回塔单侧挂线线路预测结果可知，导线经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最大弧垂对地高度 6m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 2.451kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 4m 处（挂线侧），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 10kV/m（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所），工频磁感应强度 100μT 要求。

经过居民区时，最大弧垂对地高度为 7m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 1.902kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 4m 处（挂线侧）；距地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 15.502μT，出现在杆塔中心线对地投影外 4m 处（挂线侧），工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众暴露控制限值 4000V/m 和 100μT 的要求。

5.7 电缆线路类比分析预测

根据《浅述多回路不同电压电缆线路电磁环境影响评价方法》（何清怀，四川省首届环境影响评价学术研讨会论文集[C]，2009 年，[A]）研究结论：

①电缆线路产生的工频电场强度与电压等级、回路数无直接关系，原因是电缆线路的工频电场可以通过电缆外层的金属屏蔽层和铠装层进行有效屏蔽；

②电缆线路产生的工频磁感应强度、无线电干扰均较小，且随电缆通道中心线距离的增加总趋势减少，最大值基本位于电缆通道中心线上，但均低于标准限值；

③同电压不同回路数共沟电缆线路产生的工频磁感应强度随回路数增加略有增大，但增加幅度不大。

（1）类比条件分析

本工程选取已经通过竣工环境保护验收的类似线路竣工验收数据进行类比分析。本评价类比选用梅州 110 千伏江南至中环站单回线路工程作为类比对象，进行工频电场、工频磁感应环境影响预测与评价。

表 5.22 类比线路与评价线路主要技术指标对照表

技术指标	评价线路	类比线路
线路名称	本期新建 110kV 单回地下电缆线路	梅州 110 千伏江南至中环站单回电缆
电压等级	110kV	110kV
敷设方式	地下电缆	地下电缆
电缆截面	800mm ²	800mm ²
地形	平地	平地
所在区域	江门新会市	梅州市

由表5.22可知，本工程电缆线路与类比线路电压等级相同；均为同类型110kV电缆线路，沿道路走线，所属环境相似，因此采用梅州110千伏江南至中环站单回电缆作为类比线路进行本项目电缆线路电磁环境影响预测与评价具有较好的可比性。

（2）类比电缆线路监测

①测量布点

以电缆管廊上方为起点，沿垂直线路方向，测距地面 1.5m 高工频电场、磁感应强度，监测间距为 1m，测至 5m 处。

②测量时间

监测时间为 2023 年 3 月 21 日，天气状况：多云；气温：19~29℃；湿度：45~53%。

③测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）

④测量仪器

SEM-600/LF-01 电磁辐射分析仪

⑤类比监测工况

表 5.23 类比线路监测期间运行工况

项目名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
110kV 江环线	112.25~113.05	15.83~16.21	5.63~8.12	0.22~0.24

⑥测量结果

梅州 110 千伏江南至中环站单回电缆线路工频电场强度、工频磁感应强度测量结果见表 5.24。

表 5.24 类比线路电磁环境测量结果

点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
110kV 江环线电缆管廊中心正上方	1.27	0.170	/
110kV 江环线电缆管廊边缘	1.39	0.181	/
110kV 江环线电缆管廊外 1m	1.28	0.172	/
110kV 江环线电缆管廊外 2m	1.22	0.159	/
110kV 江环线电缆管廊外 3m	1.05	0.159	/
110kV 江环线电缆管廊外 4m	0.84	0.140	/
110kV 江环线电缆管廊外 5m	0.52	0.118	/

由表5.23可见，梅州110千伏江南至中环站单回电缆线路工频电场、工频磁场类比测量结果为：电场强度0.52~1.39V/m，磁感应强度为0.118~0.181μT，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的要求。

根据类比监测结果可以预测，本工程电缆线路投运后对周边电磁环境影响较小。

5.8 架空线路环境敏感目标电磁环境预测

根据前文预测，本工程架空线路在满足居民区导线对地最小达标距离时，评价范围内地面 1.5m 处工频电场强度和工频磁感应强度预测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的要求。故本次评价敏感目标预测时主要针对 1 层楼顶人员可到达以上建筑物进行预测，对 1 层房屋（房顶不可达）敏感目标不再进行预测。

本项目 1 层楼顶人员到达及以上敏感点处电磁环境预测结果见表 5.25。

表 5.25 本工程环境敏感目标电磁环境预测结果一览表

序号	环境保护目标名称	最近建筑物结构	与工程的方位及最近距离	预测居民区导线对地最小距离	拟采取的保护措施 ^①	预测点位高度	最近敏感目标预测值	
							工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μT)
220kV 锦丰至新会线路工程								
1	苗圃看护房 2 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	2 层平顶	双回路线路下方	9.5m	抬升导线, 对地最小距离 13.5m	1.5m	1.654	18.074
						4.5m	2.197	28.332
						7.5m	3.617	48.461
2	养殖场 7 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	2 层板房, 房顶不可达	双回路东侧 39m	9.5m	/	1.5m	0.064	1.303
						4.5m	0.066	1.354
3	种植看护房 2 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	2 层铁皮房, 房顶不可达	双回路东侧 38m	9.5m	/	1.5m	0.064	1.382
						4.5m	0.067	1.439
4	种植看护房 4 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	2 层板房, 房顶不可达	双回路西侧 11m	9.5m	/	1.5m	0.961	11.702
						4.5m	1.022	14.796
5	司前镇增边村居民房 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	2 层平顶	四回路段东侧 28m	9.5m	/	1.5m	0.049	3.204
						4.5m	0.058	3.369
						7.5m	0.072	3.478
6	种植看护房 6 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	2 层铁皮房, 房顶不可达	双回路东南侧 11m	9.5m	/	1.5m	0.961	11.702
						4.5m	1.022	14.796
7	大泽镇大姚村居民点 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	2 层平顶	双回路东南侧 27m	9.5m	/	1.5m	0.036	2.854
						4.5m	0.061	3.077
						7.5m	0.090	3.263
8	大泽镇桥亭村居民点 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	1 层平顶	双回路北侧 20m	9.5m	/	1.5m	0.122	4.981
						4.5m	0.156	5.603
9	厂房 5 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	4 层平顶	双回路南侧 28m	9.5m	/	1.5m	0.042	2.653
						4.5m	0.061	2.849
						7.5m	0.086	3.009
						10.5m	0.111	3.121
						13.5m	0.133	3.172
220kV 锦丰~能达线路工程								
1	罗坑镇果园里居民点 (E: 112.*****°, N: 22.*****°)	1 层平顶	双回路东北侧 18m	9m	/	1.5m	0.221	6.178
						4.5m	0.258	7.115

注: ①线路经过该处敏感目标时需将导线对地最小距离抬升至前面预测控制措施导线对地最小高度。

6 电磁环境专题评价结论

6.1 电磁环境现状

根据现场监测结果可知，本工程选取江门新会220千伏锦丰输变电站工程拟建变电站站址、拟建线路沿线代表性敏感目标和变电站间隔扩建及改造侧监测点位工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为0.78~476.3V/m和0.008~0.568 μ T，监测点位工频电场、工频磁场强度监测结果均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T的要求。

6.2 电磁环境影响评价结论

6.2.1 江门新会 220kV 锦丰变电站新建工程

（1）站址周边电磁环境影响

通过类比惠州 220kV 荣田变电站的监测数据，本工程江门新会 220kV 锦丰变电站建成运行后产生的工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求。

（2）环境敏感目标影响分析评价

本工程站址外的电磁环境敏感目标主要为站址东侧约 8m 外的罗坑二郎农庄。根据类比 220kV 荣田变电站的监测结果，距围墙 5m 处的电场强度、磁感应强度最大值分别为 57.2V/m、0.383 μ T，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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 μ T。

6.2.2 变电站间隔扩建及改造工程

本期间隔扩建及改造工程主要新增控制、远动、安全等电气二次设备，无新增电气一次主设备，未增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境影响源。新增其它电气设备的布置与规划布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故变电站间隔扩建后对环境的影响与扩建前对环境的影响基本一致，不会增加电磁环境影响，变电站间隔扩建或改造完成后变电站区域电磁环境水平与前期电磁环境水平相当。

现状监测结果表明，220kV 新会变电站、110kV 天亭变电站和 110kV 罗坑变电站间隔扩建或改造侧围墙外 5m 处工频电场强度、工频磁感应强度测量值分别满足 4000V/m 和 100 μ T 的限值要求。

综合上述分析，间隔扩建工程建成投运后，各站址间隔扩建侧工频电场强度、工频磁感应强度仍将满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的限值要求。

6.3.2 220kV 新建线路工程

6.3.2.1 220kV 锦丰至新会线路工程

1、220kV 同塔四回段线路工程

(1) 电磁环境影响预测结果

①线路经过其它地区，当导线对地距离为 6.5m 时，距地面 1.5m 处，同塔四回线路产生的工频电场强度最大值为 7.041kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 10kV/m（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）要求。

②线路经过居民区，当导线对地距离为 7.5m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 5.615kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 10m 处；距地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 49.414 μ T，出现在杆塔中心线对地投影外 8m 处，工频电场强度不满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值 4000V/m 的要求，需采取控制措施。

(2) 电磁环境影响控制措施

经抬高预测，本项目 220kV 锦丰至新会同塔四回路导线对地最低高度为 9.5m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值为 3.837kV/m，磁感应强度最大值为 35.035 μ T，均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

2、220kV 同塔双回段线路工程

(1) 电磁环境影响预测结果

①线路经过其它地区，当导线对地距离为 6.5m 时，距地面 1.5m 处，220kV 同塔双回架空线路产生的工频电场强度最大值为 6.868kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 7m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 10kV/m（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）要求。

②线路经过居民区，当导线对地距离为 7.5m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 5.416kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 8m 处；距地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 49.551 μ T，出现在杆塔中心线对地投影外 5m 处，工频电场强度不满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值 4000V/m 的要求，需采取控制措施。

(2) 电磁环境影响控制措施

经抬高预测，本项目 220kV 锦丰至新会同塔双回路导线对地最低高度为 9.5m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值为 3.629kV/m，磁感应强度最大值为 34.999 μ T，均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T

的限值要求。

6.3.2.2 220kV 锦丰至能达双回线路工程

(1) 电磁环境影响预测结果

①线路经过其它地区，当导线对地距离为 6.5m 时，距地面 1.5m 处，220kV 同塔双回架空线路产生的工频电场强度最大值为 6.637kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 7m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 10kV/m（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）要求。

②线路经过居民区，当导线对地距离为 7.5m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 5.225kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 7m 处；距地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 37.788 μ T，出现在杆塔中心线对地投影外 4m 处，工频电场强度不满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值 4000V/m 的要求，需采取控制措施。

(2) 电磁环境影响控制措施

经抬高预测，本项目 220kV 锦丰至能达同塔双回路导线对地最低高度为 9m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值为 3.809kV/m，磁感应强度最大值为 28.912 μ T，均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

6.3.2.3 220kV 锦丰至铜鼓 A 厂线路工程

(1) 电磁环境影响预测结果

①线路经过其它地区，当导线对地距离为 6.5m 时，距地面 1.5m 处，220kV 线路双回塔单侧挂线架空线路产生的工频电场强度最大值为 6.848kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 6m 处（本期挂线侧），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 10kV/m（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）要求。

②线路经过居民区，最大弧垂对地高度为 7.5m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 5.477kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 6m 处（本期挂线侧）；距地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 32.447 μ T，出现在杆塔中心线对地投影外 6m 处（本期挂线侧），工频电场强度不满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值 4000V/m 的要求，需采取控制措施。

(2) 电磁环境影响控制措施

经抬高预测，本项目 220kV 锦丰至铜鼓 A 厂双回塔单侧挂线导线对地最低高度为 9.5m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值为 3.790kV/m，磁感应强度最大值为 21.936 μ

T, 均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

6.4 110kV 线路电磁环境影响评价结论

(1) 110kV 同塔双回架空线路

通过预测结果可知, 导线经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最大弧垂对地高度 6m 时, 距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 2.227kV/m, 出现在杆塔中心线对地投影外 4m 处, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场强度 10kV/m (耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所)。

经过居民区时, 最大弧垂对地高度为 7m 时, 距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 1.645kV/m, 出现在杆塔中心线对地投影外 5m 处; 距地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 18.820 μ T, 出现在杆塔中心线对地投影处, 工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 公众曝露控制限值 4000V/m 和 100 μ T 的要求。

(2) 110kV 架空线路双回塔单侧挂线架设

通过预测结果可知, 导线经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最大弧垂对地高度 6m 时, 距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 2.451kV/m, 出现在杆塔中心线对地投影外 4m 处(挂线侧), 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场强度 10kV/m (耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所)。

经过居民区时, 最大弧垂对地高度为 7m 时, 距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 1.902kV/m, 出现在杆塔中心线对地投影外 4m 处(挂线侧); 距地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 15.502 μ T, 出现在杆塔中心线对地投影外 4m 处(挂线侧), 工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 公众曝露控制限值 4000V/m 和 100 μ T 的要求。

(3) 110kV 电缆线路

根据类比分析, 本环评预测本工程 110kV 地下电缆线路工程在投运后, 电缆线路沿线的工频电场、工频磁场均能够分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

6.5 电磁环境敏感目标影响预测结果

根据模式预测评价, 在部分环境敏感目标处采取抬升导线对地最小高度措施后, 本工程线路建成后对电磁环境敏感目标处产生的电磁环境影响可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 的限值要求。

6.6 电磁环境保护措施

为尽可能减小本项目变电站及线路对周边电磁环境的影响，本评价提出以下措施：

①将变电站内电气设备接地，以减小电磁场场强。

②变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。

③保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电。

④本工程架空线路经过居民区时，220kV 锦丰至新会线路工程和 220kV 锦丰至铜鼓 A 厂线路工程，确保架空线路底导线对地最低高度不小于 9.5m；220kV 锦丰至能达双回线路工程，确保底导线对地最低高度不小于 9m；110kV 架空线路经过居民区时，确保架空线路底导线对地最低高度不小于 7m；本工程架空线路经过非居民区时，220kV 架空线路底导线对地最低高度不小于 6.5m，110kV 架空线路底导线对地最低高度不小于 6m。220kV 锦丰至新会线路工程在经过苗圃看护房 2（E：112.*****°，N：22.*****°）敏感目标时，确保架空线路底导线对地最低高度不小于 13.5m。

⑤线路在跨越敏感目标处导线距离房顶高度在满足设计要求及预测最小达标距离时，尽可能增加导线对地高度。

⑥设置安全警示标志与加强宣传，输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置安全警示标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项，以使居民尤其是儿童发生意外。

⑦本工程建成后，建设单位应委托有资质的单位，对变电站周边及线路沿线电磁环境进行监测，确保项目周边居住等场所电磁环境符合相关评价标准。

6.7 建议

（1）在运行期，应加强环境管理和环境监测工作；

（2）设立电力设施保护范围标志，并标明保护区的宽度和保护规定，警示居民不要在电力设施保护范围新建建（构）筑物；

（3）在运行期，应加强环境管理，做好相关警示标识，定期进行环境监测工作，确保周边电磁环境达标。

（4）线路经过居民区时在满足预测线路对地最小达标距离时，在条件允许情况下适当增加导线对地高度。

6.8 专题评价小结

本项目为输变电项目，技术成熟、可靠、安全，项目建设区域电磁环境现状满足环评标

准要求，本项目严格执行报告表中提出的相应电磁环境保护措施及要求，能有效控制工程建设对电磁环境的影响，满足环评标准要求。从控制电磁环境影响角度而言，该项目是可行的。