

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 中山 220 千伏泉林输变电工程

建设单位(盖章): 广东电网有限责任公司中山供电局

编制日期: 二〇二五年四月

中华人民共和国环境保护部制

打印编号: 1744621358000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	724lww		
建设项目名称	中山220千伏泉林输变电工程		
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中山供电局		
统一社会信用代码	9144200073755186X1		
法定代表人 (签章)	蔡徽		
主要负责人 (签字)	蔡徽		
直接负责的主管人员 (签字)	梁日灿		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	江西省地质局实验测试大队		
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
张文猛	2014035360352014360728000141	BH021116	张文猛
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张彤	建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境保护措施监督检查清单	BH023662	张彤
张文猛	建设项目基本情况、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、电磁环境影响专项评价、结论	BH021116	张文猛

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	18
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	41
四、生态环境影响分析	57
五、主要生态环境保护措施	89
六、生态环境保护措施监督检查清单	97
七、结论	101
电磁环境影响专题评价	102

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中山 220 千伏泉林输变电工程		
项目代码	2408-442000-04-01-711144		
建设单位联系人	梁	联系方式	13
建设地点	220 千伏泉林变电站位于中山市三角镇东北部东南村； 线路位于中山市三角镇、黄圃镇、民众街道。		
地理坐标	220 千伏泉林变电站站址中心坐标：E113°25'56.723"，N22°42'32.409"； 500 千伏文山站扩建间隔侧坐标：E113°25'23.779"，N22°38'33.341"		
	220kV 文山至泉林线路工程：起点坐标 E113°25'23.779"，N22°38'33.341" 终点坐标：E113°25'53.609"，N22°42'34.364"；		
	220kV 怡德乙线解口入泉林站线路工程：①起点坐标 E113°25'54.228"， N22°42'34.543"；终点坐标 E113°25'49.663"，N22°42'44.582"；②起点坐标 E113°25'55.040"，N22°42'34.455"；终点坐标 E113°25'54.864"，N22°42'44.852"		
	220kV 隆浪甲乙线、团古甲乙线改造工程：起点坐标 E113°25'09.113"， N22°38'39.764"；终点坐标 E113°25'21.234"，N22°38'43.783"		
	110kV 团永线、岑永线解口入泉林站线路工程：①起点坐标 E113°25'53.957"， N22°42'31.034"；终点坐标 E113°25'55.505"，N22°42'30.920"；②起点坐标 E113°25'50.196"，N22°42'28.091"；终点坐标 E113°25'58.455"，N22°42'28.378"		
	110kV 团岑甲线解口入泉林站线路工程起点坐标 E113°25'57.033"， N22°42'30.744"；终点坐标 E113°24'01.937"，N22°42'21.507"		
	110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路工程（架空部分）：①起点坐标 E113°25'54.992"，N22°42'30.929"，终点坐标 E113°26'19.484"， N22°42'30.421"；②起点坐标 E113°26'30.351"，N22°41'47.860"；终点坐标 E113°26'37.270"，N22°41'46.529"		
	110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路工程（电缆部分）：起点坐标 E113°26'19.484"，N22°42'30.421"；终点坐标 E113°26'30.351"，N22°41'47.860"		
	110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程（架空部分）① 起点坐标 E113°25'54.467"，N22°42'30.990"，终点坐标 E113°26'20.596"， N22°42'29.604"；②起点坐标 E113°27'14.968"，N22°41'28.298"；终点坐标 E113°26'37.270"，N22°41'46.529"		
	110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程（电缆部分）起 点坐标 E113°26'20.596"，N22°42'29.604"；终点坐标 E113°26'30.351"， N22°41'47.860"。		
	110kV 浪高甲乙线扩容改造工程：起点坐标 E113°27'39.426"，N22°41'29.543"； 终点坐标 E113°28'21.461"，N22°39'07.386"。		
建设项目 行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²) /长度 (km)	变 电 站 永 久 占 地 面 积： 29999m ² ； 塔基永久占地面积：10625m ² 。 临时占地面积：32000m ² 。 线路路径长：26.76km。
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建	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

	☐ 扩建 ☐ 技术改造		☐ 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）	45888.79	环保投资（万元）	122		
环保投资占比（%）	0.27%	施工工期	12 个月		
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____				
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，本评价设电磁环境影响专题评价。				
规划情况	本项目属于《中山市电网专项规划（2019—2035 年）》中规划开展的项目（附件 2）。				
规划环境影响评价情况	《中山市电网专项规划（2019—2035 年）》已经进行环境影响评价，中山市生态环境局 2021 年 4 月 6 日印发了《中山市电网专项规划（2019-2035 年）环境影响报告书审查意见》的函（中环函〔2021〕84 号）（附件 3）。				
规划及规划环境影响评价符合性分析	本工程属于《中山市电网专项规划（2019—2035 年）环境影响报告书》中 220kV 输变电工程规划项目—新建输变电工程，本工程根据报告书及其环评审查意见的相符性分析见表 1-1。				
	表 1-1 本工程与城市电网规划环境影响报告书的相符性分析				
	序号	城市电网规划	本工程情况	执行情况	相符性
	1	对不能避开的居民集中区，应在变电站的选型、出线方式等方面采取更严格的措施，确保工频电场、工频磁场、噪声等环境影响符合环保的标准要求。	本项目评价范围内无居民集中区，采用电缆+架空线路建设，本项目在镇区街道路段采用地下电缆敷设；220 变电站采用半户内布置。	已按要求设计	符合
	2	变电站选址应尽量避免让中山市划定的声环境功能一类区，否则应采取措施确保变电站厂界噪声满足 1 类区标准要求。	本项目变电站选址位置声环境功能区为 2 类区，不涉及声环境功能 1 类区。	已按要求设计	符合
3	输电线路走廊尽量利用现有线路走廊同塔多回或与之平行架设，城镇规划区和规划开发区内的线路大多沿现有或规划道路的绿化带同塔多回架设，对居民集中区	本工程拟建线路主要沿道路采用电缆敷设或架空架设，不涉及居民集中区或中心城区。	已按要求设计	符合	

		或中心城区等新增线路走廊确有困难的，还考虑对现有线路走廊进行改造利用或改为地下电缆敷设。			
	4	应优先考虑进行变电站站址及输电线路路径局部优化调整，尽量避让饮用水水源保护区、自然保护区、森林公园、基本农田保护区及文物保护单位等各类环境敏感区保护范围。	本项目不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、森林公园、基本农田保护区及文物保护单位等各类环境敏感区。	已按要求评价	符合
	5	不在饮用水源一级、二级保护区内建设变电站；不在一级保护区内立塔、建设电缆。	本项目站址和线路不涉及饮用水源一级、二级保护区。	已按要求设计	符合
	6	在开展规划包含具体项目的环评时，需深化噪声、电磁环境影响评价，可酌情适当简化大气、地面水、地下水等的环境现状调查及影响评价内容。	本项目已经设立专章深化电磁环境影响评价；已按照环境影响评价技术导则—声环境（HJ2.4—2021）进行声环境影响评价。	已按要求设计	符合
其他符合性分析	1、本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析				
	表 1-2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析				
	序号	输变电建设项目环境保护技术要求	本项目情况	相符性	
	选址选线				
	1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目选址符合《中山市电网专项规划（2019—2035 年）环境影响报告书》及其环评审查意见要求。	符合	
	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、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目选址选线不涉及生态环保红线、自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等敏感区。	符合	
	3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目变电工程在选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，不涉及自然保护区、饮用水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、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目变电站选址架空进出线远离居住、医疗卫生等区域，运营后拟按要求采取电磁、声污染防治措施，减少电磁和声环境影响。	符合	
	5	原则上避免在 0 类声环境功能区建	本项目新建变电站位于 2 类	符合	

		设变电工程。	声环境功能区内。	
	6	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目变电站占地性质为供电用地，临时占地设置于征地范围内，减少土地占用及植被砍伐等。	符合
	设计			
	1	改建、扩建输变电建设项目应采取的措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本项目为新建变电站，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。	符合
	2	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。	本项目拟建 1 座 60m ³ 事故油池，满足贮存单台变压器最大油量 100% 要求，且事故油池与主变集油坑相连通，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。	符合
	3	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	变电站建成后经电磁环境影响分析，在满足环评提出的环保措施前提下，产生电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
	4	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	本项目变电站选择低噪声主变，且采取减振降噪措施，经预测厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	符合
	5	户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	本项目变电站在设计阶段已进行了总平面优化。主变布置在站址中央区域。	符合
	6	变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB 12348 的基础上保留适当裕度。	本项目变电站位于 2 类声功能区，周围敏感建筑物较少；建设单位选取满足标准要求的低噪声主变压器等设备，并采取减振降噪措施。	符合
	7	位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本项目变电站不位于城市规划区 1 类声环境功能区，新建变电站位于 2 类声环境功能区，采用半户内布置。	符合
	8	变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	拟采取合理布局、选用低噪声设备等措施降低低频噪声影响。	符合
	9	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	项目变电站施工临时占地在征地红线范围内进行。	符合
	10	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	项目雨水和生活污水采取分流制。变电站只有值班人员使用少量生活用水。	符合

	11	变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	生活污水经化粪池预处理后，近期转移至有废水处理能力的单位处理，远期待项目周边市政管网铺设完成后，排入生活污水处理厂深度处理，不会对周边地表水环境造成影响。	符合
	施工			
	1	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。	根据预测，施工过程中场界环境噪声排放满足 GB12523 中的要求。	符合
	2	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，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。	本项目夜间不进行施工作业。本项目不涉及城市市区噪声敏感建筑物集中区域。	符合
	3	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。	项目变电站施工临时占地在征地红线范围内进行。输电线路塔基主要占用道路及田间小路等地。	符合
	4	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。	本项目附近交通便利，利用现有道路作为现有道路；塔基施工利用已有田间小路。	符合
	5	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。	施工现场拟采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	符合
	6	施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	施工结束后及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	符合
	7	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
	8	变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	变电工程施工现场临时厕所的化粪池将按要求进行防渗处理。	符合
	9	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工作业区设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	施工期加强对施工现场和物料运输的管理，在施工作业区设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放。	符合
	10	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。	施工期对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等采用密闭式防尘布（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。	符合
	11	施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	符合

	12	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/T393 的规定。	项目施工扬尘按 HJ/T393 的规定执行。	符合
	13	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 HJ1113-2020 定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	项目施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾分类集中收集，并按国家和地方有关规定 HJ1113-2020 定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	符合
	运行			
	1	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	运行期拟做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，并定期开展环境监测，及时解决公众合理的环境保护诉求。	符合
	2	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。	拟定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	符合
	3	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。	变电站事故情况产生的变压器油作为危险废物，收集于地下事故油池，并交由具有相关危险废物经营许可证的单位回收处置；废铅蓄电池作为危险废物交由具有相关危险废物经营许可证的单位回收处理。	符合
	4	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。	拟按照 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。	符合
	由上表可知，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》中相关环保设计要求相符。 2、《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。 （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。 本工程不位于生态保护红线等生态环境敏感区内。 3、与《中山市环境保护规划（2020—2035 年）》相符性分析 《规划》近期 2020—2025 年目标：到 2025 年，优化调整取水口，实现饮用水水源地集中保护，增强水源地风险应急响应及处置能力。加大环境综合整治力度，基本消除黑臭水体，合理布局农村分散式污水处理设施，加快生活垃圾无害化处理设施建设，基本实现城乡环境基础设施服务均等化。主要污染物排放得到有效控制，内河涌环境得到明显改善，重要江河湖库、近岸海域水质逐步改善；加大空气污染防治工作，基本消除大气重污染天气，积极推动碳排放达峰；土壤污染初步遏制，土壤环境质量稳中向好；各功能组团环境功能明确，产业结构协调、布局合理、生产高效的生态产业体系建立完善，循环经济框架基本形成，居民环保意识进一步加强，为实现美丽中山的目标提供环境安全保障。 本项目为输变电项目，为鼓励类建设项目；建设项目不涉及生态红线、饮用水源保护区等生态敏感区域；项目运营期无废气产生、无废水排放；站内雨污分流，生活污水经化粪池预处理后，近期转移至有废水处理能力的单位处理，远期待项目周边市政管网铺设完成后，排入生活污水处理厂深度处理，不会对周边地表水环境造成影响。运营期 220 千伏泉林变电站产生少量生活垃圾，生活垃圾在指定地点收集；经预测，电磁及噪声排放均达到标准要求。本项目符合《中山市环境保护规划（2020—2035 年）》的主要目标要求。
--	--

	4、与《中山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》 《规划》要求：到 2035 年，中山市耕地保有量不低于 62.13 平方公里（9.32 万亩），其中永久基本农田保护面积不低于 55.20 平方公里（8.28 万亩）；陆域生态保护红线不低于 163.80 平方公里；城镇开发边界面积控制在 772.12 平方公里以内。用水总量不超过上级下达任务，其中 2025 年不超过 13.83 亿立方米。 本项目站址及线路不涉及永久基本农田；本项目站址及线路也不涉及生态保护红线，详见附图 6；本项目站址及线路用地符合城镇区域规划；本项目变电站用水主要为少量的生活用水，消耗水资源量较低。 5、产业政策相符性分析 本工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号）中的“电力基础设施建设”类项目，为鼓励类项目，符合国家产业政策。 6、与区域规划相符性分析 中山市三角镇人民政府《关于确认中山 220 千伏泉林输变电工程最新方案及相关事宜的复函》意见如下：对于变电站站址方案及其他段配套线路路径方案，原则上我镇无意见。中山火炬高技术产业开发区管理委员会《关于确认中山 220 千伏泉林输变电工程配套线路路径方案(民众段)的复函》意见如下：对路径方案原则没意见。中山市黄圃镇人民政府《关于确认中山 220 千伏泉林输变电工程配套线路路径方案的复函》意见如下：原则上同意配套线路路径方案。 220 千伏泉林变电站控规调整已取得中山市人民政府《中山市人民政府关于中山市三角镇东南村片区(0702 单元)04 街区、三角村片区(0703 单元)03 街区化工园区扩区用地控制性详细规划局部调整(2023)成果的批复》（中府函〔2023〕94 号），站址用地属于供电用地，方案符合单元内规划（附件 1）。 综合上述，本工程与国家产业政策、《中山市电网专项规划（2019—2035 年）》、区域环境保护规划和区域规划相符。
--	---

其他符合性分析	6、项目与《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2024 年版）相符性分析 （1）生态保护红线 生态保护红线及一般生态空间。全市陆域生态保护红线面积 163.80 平方公里，占全市陆域国土面积的 9.20%；一般生态空间面积 73.66 平方公里，占全市陆域国土面积的 4.14%。全市海洋生态保护红线面积 65.31 平方公里。 本项目建设地不涉及生态保护红线。 （2）环境质量底线 全市水环境质量持续改善，“十四五”国控、省控断面地表水水质优良（达到或优于Ⅲ类）比例达到 83.3%，国省考断面劣Ⅴ类水体比例为 0%，国控断面所在水体一级支流基本消除劣Ⅴ类，市级集中式饮用水水源水质全部达到或优于Ⅲ类，力争 2024 年城镇建成区基本消除黑臭水体；近岸海域生态环境持续改善，近岸海域国控点位无机氮浓度控制在 1.23mg/L 以内。大气环境质量持续改善，空气质量优良天数比例（AQI 达标率）、细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度达到相关“十四五”规划目标值，臭氧（O₃）污染得到有效遏制。土壤与地下水污染源得到基本控制，环境质量总体保持稳定，局部有所改善，农用地和建设用地土壤环境安全得到进一步保障，土壤与地下水环境风险得到进一步管控，受污染耕地安全利用率稳定在 93%，重点建设用地安全利用得到有效保障，地下水国控区域点位Ⅴ类水比例完成省级下达任务，“双源”点位水质总体保持稳定。 本项目属于“电力基础设施建设”类项目，不属于排污性项目。本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，本项目在运行过程中产生的工频电场强度和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求，变电站产生的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。本次工程产生少量生活污水，无生产废水产生；本项目运营后在正常工况下不会对环境造成明显影响，环境质量可以保持现有水平。 （3）资源利用上线 强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，全市能源消费总量得到合理控制，单位地区生产总值能源消耗比 2020 年下降 14.5%；用水总量控制在 13.83 亿立方米以内，万元地区生产总值用水量和万元工业增加值用水量较 2020 年降幅不低于 19%和 16%，
---------	---

农田灌溉水有效利用系数不低于 0.560，土地资源、岸线资源等达到或优于国家和省下达的总量和强度控制目标。

本项目用地符合区域土地利用规划；施工临时占地在施工活动结束后恢复为原有土地利用功能，不影响土地的利用；工程运行过程中消耗少量生活用水，消耗水资源很少，因此工程用地符合资源利用上线的要求。

(4) 生态环境准入清单

根据《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2024 年版），本项目拟建位置位于 ZH44200030002 三角镇一般管控单元内、ZH44200030001 黄圃镇一般管控单元、ZH44200030003 民众街道一般管控单元、ZH44200020012 三角镇重点管控单元、ZH44200020024 三角高平化工区重点管控单元，位置关系见附图 5，相符性分析见下表 1-3。

表 1-3 本工程与《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2024 年版）相符性分析一览表

单元编码	ZH44200030001	单元名称	黄圃镇一般管控单元	要素细类	①生态保护红线、一般生态空间；②水环境一般管控区；③大气环境弱扩散重点管控区。	
单元分类	一般管控单元 1	行政区划	广东省中山市黄圃镇			
序号	管控维度	管控要求		相符性分析		是否符合
1	区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】鼓励发展智能家电、智慧家居、新一代信息技术、先进装备制造等产业。 1-2.【产业/禁止类】禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。 1-3.【产业/限制类】印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能源重大科技创新平台除外）。 1-4【生态/禁止类】单元内中山黄圃地方级地质公园范围实施严格管控，按照《地质遗迹保护管理规定》《广东省国土资源厅省级地质公园管理暂行办法》等有关法律法规进行管理。禁止在地质公园内擅自挖掘、损毁被保护的地质遗迹，禁止修建与地质遗迹保护和地质公园规划无关的建（构）筑物。 1-5.【生态/综合类】加强对生态空间的保护，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管控。		1-1、本项目为输变电工程，电力供应。 1-2、不涉及，不属于【产业/禁止类】建设项目。 1-3、不涉及，不属于【产业/限制类】建设项目。 1-4、本项目不涉及中山黄圃地方级地质公园，不属于【生态/禁止类】建设项目。 1-5、本项目不涉及生态保护红线，一般生态空间内严格按照要求进行管控。 1-6、不涉及。 1-7、不涉及，不属于【大气/限制类】建设项目。 1-8、不涉及农用地优先保护区域、不属于重点行业项目。 1-9、不涉及，不属于【土壤/限制类】项目。		符合

			1-6.【大气/鼓励引导类】鼓励集聚发展，鼓励建设“VOCs 环保共性产业园”及配套溶剂集中回收、活性炭集中再生工程，提高 VOCs 治理效率。 1-7.【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。 1-8.【土壤/综合类】禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目，严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目，已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施，积极采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，防控土壤污染。 1-9.【土壤/限制类】建设用地地块用途变更为住宅、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。		
	2	能源资源利用	2-1.【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。④中山火力发电有限公司执行原国家环境保护部《关于发布<高污染燃料目录>的通知》（国环规大气[2017]2 号）中的Ⅱ类管控燃料要求。	2-1、不涉及，不属于【能源/限制类】建设项目。	符合
	3	污染物排放管控	3-1.【水/鼓励引导类】全力推进文明围流域（黄圃镇部分）、大岑围、大雁围、三乡围、横石围、马新围流域未达标水体综合整治工程，零星分布、距离污水管网较远的行政村，可结合实际情况建设分散式污水处理设施。 3-2.【水/限制类】涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。 3-3.【水/综合类】①完善农村垃圾收集转运体系，防止垃圾直接入河或在水体边随意堆放。②推进养殖尾水资源化利用和达标排放。③增强港口码头污染防治能力。加快垃圾接收、转运及处理处置设施建设，提高含油污水、化学品洗舱水等接收处置能力及污染事故应急能力。 3-4.【大气/限制类】①涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。②VOCs 年排放量 30 吨及以上的项目，应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网。 3-5.【土壤/综合类】单元内农田成片分布区域的农业面源污染，推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术，持续推进化肥农药减量增效。 3-6.【其他/综合类】加强北部组团垃圾处理基地污染防控措施，确保废水、废气、噪声的达标排放，危险废物合法处置或转移。定期监控土壤、地下水污染情况。	3-1、不涉及。 3-2、输电线路运行期间无废水产生，不属于【水/限制类】建设项目。 3-3、不涉及。 3-4、输电线路运行期间无废气产生，不属于【大气/限制类】建设项目。 3-5、不涉及。 3-6、不涉及。	符合
	4	环境风险防控	4-1.【水/综合类】①集中污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直	4-1、不涉及。输电线路运行期间无危险废物产生。	符合

			接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。②单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。 4-2.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。 4-3.【其他/综合类】加强北部组团垃圾处理基地、金属表面处理企业的环境风险防控。 4-4.【风险/综合类】建立企业、集聚区、生态环境部门三级环境风险防控联动体系，建立事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，成立应急组织机构，加强环境应急管理，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。	4-2、不涉及。 4-3、不涉及。 4-4、不涉及。输电线路运行期间无危险废物产生。		
	单元编码	ZH44200030002	单元名称	三角镇一般管控单元	要素细类	①水环境一般管控区；②大气环境高排放重点管控区、大气环境布局敏感重点管控区。
	单元分类	一般管控单元 2	行政区划	广东省中山市三角镇		
	序号	管控维度	管控要求		相符性分析	是否符合
	1	区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】鼓励发展新一代信息技术、智能家电、精密制造等先进制造业，检验检测等现代服务业，建设成为集珠江西岸先进制造业集聚区与现代物流枢纽于一体的产业平台。 1-2.【产业/禁止类】禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。 1-3.【产业/限制类】印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能源重大科技创新平台除外）。 1-4.【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。 1-5.【土壤/综合类】①禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目，严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目，已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施，积极采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，防控土壤污染。②严格重点行业企业准入管理，新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原		1-1、本项目为输变电工程，电力供应。 1-2、不涉及，不属于【产业/禁止类】建设项目。 1-3、不涉及，不属于【产业/限制类】建设项目。 1-4、不涉及，不属于【大气/限制类】建设项目。 1-5、不涉及农用地优先保护区、不属于重点行业项目。 1-6、不涉及，不属于【土壤/限制类】项目。	符合

				则。 1-6.【土壤/限制类】建设用地区块用途变更为住宅、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。		
	2	能源资源利用		2-1.【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。	2-1、不涉及，不属于【能源/限制类】建设项目。	符合
	3	污染物排放管控		3-1.【水/鼓励引导类】全力推进民三联围流域三角镇部分未达标水体综合整治工程，零星分布、距离污水管网较远的行政村，可结合实际情况建设分散式污水处理设施。 3-2.【水/限制类】涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。 3-3.【水/综合类】推进养殖尾水资源化利用和达标排放。 3-4.【大气/限制类】涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。 3-5.【土壤/综合类】推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术，持续推进化肥农药减量增效。	3-1、不涉及。 3-2、不涉及，不属于【水/限制类】建设项目。 3-3、不涉及。 3-4、本项目运行期间无废气产生，不属于【大气/限制类】建设项目。 3-5、不涉及。	符合
	4	环境风险防控		4-1.【水/综合类】单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。 4-2.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。	4-1、本项目主变压器在事故情况下存在变压器油泄漏风险，项目将按标准要求建设集油管道及事故油池等风险防范措施，同时制定了应急预案，符合环境风险防控要求。输电线路运行期间无危险废物产生。 4-2、不涉及。	符合
	单元编码	ZH44200030003	单元名称	民众街道一般管控单元	要素细类	①水环境城镇生活污染重点管控区、水环境一般管控区；②大气环境布局敏感重点管控区。
	单元分类	一般管控单元 3	行政区划	广东省中山市三角镇		
	序号	管控维度	管控要求		相符性分析	
	1	区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】①推进民众科创园的规划建设，鼓励民众科创园发展为湾区西岸科创中心和东北组团总部基地，重点发展智能消费电子产业、新型显示产业、高端装备产业、健康医药产业等。②鼓励发展先进装备制造、智能终端、高清显示等产业。 1-2.【产业/禁止类】禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。		1-1、本项目为输变电工程，电力供应。 1-2、不涉及，不属于【产业/禁止类】建设项目。 1-3、不涉及，不属于【产业/限制类】建设项目。 1-4、不涉及，不属于【大气/限制类】建设项目。 1-5、不涉及农用地优先保护区、不属于重点行业项目。 1-6、不涉及，不属于【土壤/限制类】项目。	

			1-3.【产业/限制类】印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能源重大科技创新平台除外）。 1-4.【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。 1-5.【土壤/综合类】禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目，严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目，已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施，积极采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，防控土壤污染。 1-6.【土壤/限制类】建设用地地块用途变更为住宅、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。			
	2	能源资源利用	2-1.【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。	2-1、不涉及，不属于【能源/限制类】建设项目。	符合	
	3	污染物排放管控	3-1.【水/限制类】涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。 3-2.【水/综合类】①全力推进民三联围流域民众街道部分未达标水体综合整治工程。②推进养殖尾水资源化利用和达标排放。③完善农村垃圾收集转运体系，防止垃圾直接入河或在水体边随意堆放。④增强港口码头污染防治能力。加快垃圾接收、转运及处理处置设施建设，提高含油污水、化学品洗舱水等接收处置能力及污染事故应急能力。 3-3.【大气/限制类】涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。 3-4.【土壤/综合类】推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术，持续推进化肥农药减量增效。	3-1、不涉及。 3-2、不涉及，不属于【水/限制类】建设项目。 3-3、不涉及。 3-4、本项目运行期间无废气产生，不属于【大气/限制类】建设项目。 3-5、不涉及。	符合	
	4	环境风险防控	4-1.【水/综合类】①集中污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。②单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。	4-1、本项目主变压器在事故情况下存在变压器油泄漏风险，项目将按标准要求建设集油管道及事故油池等风险防范措施，同时制定了应急预案，符合环境风险防控要求。输电线路运行期间无危险废物产生。 4-2、不涉及。	符合	

			4-2.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。			
	单元编码	ZH44200020012	单元名称	三角镇重点管控单元	要素细类	①水环境一般管控区；②大气环境高排放重点管控区、大气环境布局敏感重点管控区。
	单元分类	重点管控单元 12	行政区划	广东省中山市三角镇		
	序号	管控维度	管控要求		相符性分析	是否符合
	1	区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】鼓励发展新一代信息技术、智能家电、精密制造等先进制造业，检验检测等现代服务业。 1-2.【产业/禁止类】禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。 1-3.【产业/限制类】印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能能源重大科技创新平台除外）。 1-4.【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。 1-5.【土壤/综合类】①禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目，严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目，已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施，积极采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，防控土壤污染。②严格重点行业企业准入管理，新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。 1-6.【土壤/限制类】建设用地地块用途变更为住宅、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。		1-1、本项目为输变电工程，电力供应。 1-2、不涉及，不属于【产业/禁止类】建设项目。 1-3、不涉及，不属于【产业/限制类】建设项目。 1-4、不涉及，不属于【大气/限制类】建设项目。 1-5、不涉及农用地优先保护区、不属于重点行业项目。 1-6、不涉及，不属于【土壤/限制类】项目。	符合
	2	能源资源利用	2-1.【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。		2-1、不涉及，不属于【能源/限制类】建设项目。	符合
	3	污染物排放管控	3-1.【水/鼓励引导类】全力推进民三联围流域三角镇部分未达标水体综合整治工程，零星分布、距离污水管网较远的行政村，可结合实际情况建设分散式污水处理设施。		3-1、不涉及。 3-2、不涉及，不属于【水/限制类】建设项目。 3-3、不涉及。	符合

			3-2.【水/限制类】涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。 3-3.【水/综合类】推进养殖尾水资源化利用和达标排放。 3-4.【大气/限制类】①涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。② VOCs 年排放量 30 吨及以上的项目，应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网。 3-5.【土壤/综合类】推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术，持续推进化肥农药减量增效。		3-4、本项目运行期间无废气产生，不属于【大气/限制类】建设项目。 3-5、不涉及。		
	4	环境风险防控	4-1.【水/综合类】单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。 4-2.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。		4-1、不涉及，输电线路运行期间无危险废物产生。 4-2、不涉及。		符合
	单元编码	ZH44200020024	单元名称	三角高平化工区重点管控单元		要素细类	①水环境一般管控区；②大气环境高排放重点管控区、大气环境布局敏感重点管控区。
	单元分类	园区型重点管控单元 4	行政区划	广东省中山市三角镇			
	序号	管控维度	管控要求		相符性分析		是否符合
	1	区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】①鼓励五金加工（含电镀）、电子及线路板、高端纺织印染、化工、高端装备制造等产业。②鼓励发展与现有园区产业相协调，与现有印染、电镀和电子信息产业相配套的下游相关产业，完善和延伸化工区的产业链。优化产业结构，鼓励发展排污量少、环境风险小、产值高、技术含量高的工业项目，逐步淘汰传统的高耗能、高排污量、低产出的落后行业。 1-2.【产业/限制类】根据电镀、化工、印染等产业具体的生产工艺和技术路线，将企业的产值、税收与排污量挂钩，建立单位排污量经济贡献量化指标，制定低入园标准。 1-3.【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。 1-4.【土壤/鼓励引导类】鼓励企业采用先进适用技术和生产工艺、替代原料，对涉重金属落后产能进行改造，促进重点污染物的减排。 1-5.【土壤/综合类】严格重点行业企业准入管理，新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。 1-6.【土壤/限制类】建设用地地块用途变更为住宅、公共管理与公共服		1-1、本项目为输变电工程，电力供应。 1-2、不涉及，不属于【产业/限制类】建设项目。 1-3、不涉及，不属于【大气/限制类】建设项目。 1-4、不涉及。 1-5、不属于重点行业项目。 1-6、不涉及，不属于【土壤/限制类】项目。		符合

			务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。		
	2	能源资源利用	2-1.【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。 2-2.【水/限制类】电镀行业中水回用率力争达到 60%以上。鼓励印染行业生产用水重复利用率应达到 40%以上。	2-1、不涉及，不属于【能源/限制类】建设项目。 2-2、不涉及，不属于【水/限制类】建设项目。	符合
	3	污染物排放管控	3-1.【水、气/限制类】严格污染物总量控制，实行污染物削减替代。建设项目须明确重金属污染物排放总量来源。 3-2.【水/限制类】工业园区内生产废水和生活污水排放量不得超过 12.76 万吨/日（4657 万吨/年），化学需氧量排放量不得超过 12.36 吨/日（4510 吨/年），氨氮排放量不得超过 0.124 吨/日（37.2 吨/年）。 3-3.【大气/限制类】①工业园区内的二氧化硫排放量不得超过 3156 吨/年，二氧化氮排放量不得超过 3185 吨/年。②涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。	3-1、不涉及，不属于【水、气/限制类】建设项目。 3-2、输电线路运行期间无废水产生及排放，不属于【水/限制类】建设项目。 3-3、本项目运行期间无废气产生，不属于【大气/限制类】建设项目。	符合
	4	环境风险防控	4-1.【水/综合类】①集中污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。②单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。 4-2.【土壤/综合类】①加强区域土壤污染的环境风险管控，加强土壤污染排查、治理和修复工作。②园区内企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。 4-3.【固废/综合类】强化危险废物处置单位的环境风险源监控，提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推动全过程跟踪管理。 4-4.【风险/综合类】建立企业、园区、生态环境部门三级环境风险防控联动体系，建立事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，成立应急组织机构，加强环境应急管理，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。	4-1、不涉及，输电线路运行期间无危险废物产生。 4-2、不涉及。 4-3、不涉及，输电线路运行期间无危险废物产生。 4-4、不涉及。	符合
	综上所述，项目符合《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2024 年版）要求。				

二、建设内容

地理位置	220 千伏泉林变电站位于中山市三角镇东北部东南村；线路位于中山市三角镇、黄圃镇、民众街道。项目地理位置详见附图 1。
项目组成及规模	1、环评类别判定说明 根据中华人民共和国国务院令第682号《建设项目环境保护管理条例》（2017年6月21日修订）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）和生态环境部令第16号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）等环保法律法规的相关规定，属于“五十五、核与辐射 161输变电工程”中“其他（100千伏以下除外）”，因此，本项目的建设执行环境影响报告表的审批制度。 2、编制依据 （1）《中华人民共和国环境保护法》（修订版 2015 年 1 月 1 日实施）； （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并实施）； （3）《中华人民共和国电力法》（修订版 2015 年 4 月 24 日实施，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国电力法〉等四部法律的决定》第三次修正）； （4）《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 6 月 1 日起执行，2017 年 6 月 27 日修订）； （5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日起施行，2018 年 10 月 26 日修订）； （6）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）； （7）《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日通过修改并公布施行）； （8）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起执行）； （9）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行，2020 年 4 月 29 日修订）； （10）《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（2017 年 10 月 1 日起执行）； （11）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》； （12）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》； （13）广东省环境保护厅文件粤环〔2011〕14 号《关于印发〈广东省地表水环境

功能区划》的通知》；

（14）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）；

（15）《中山市环境空气质量功能区划（2020年修订版）》；

（16）《中山市生态环境局关于印发〈中山市声环境功能区划方案（2021年修编）〉的通知》（中环〔2021〕260号）；

（17）《中山市水环境保护条例》（2019年修订）；

（18）《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1—2016）；

（19）《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24—2020）；

（20）《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2022）；

（21）《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3—2018）；

（22）《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2021）；

（23）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

（24）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

（25）《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

（26）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

（27）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

（28）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单；

（29）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

（30）《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；

（31）《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33号）；

（32）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

（33）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

（34）《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》；

（35）广东省《用水定额第3部分：生活》（DB 44/T 1461.3-2021）；

（36）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022年修订）；

（37）《中山市2023年大气环境质量状况公报》；

（38）《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）；

（39）《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）。

3、工程概况

(1) 变电工程

新建 220 千伏泉林变电站，采用半户内式布置，新建主变 2 台，主变容量 $2 \times 240\text{MVA}$ ，配置 $2 \times 5 \times 8\text{MVar}$ 电容器。

(2) 220kV 线路输电线路工程

1) 220kV 文山至泉林线路工程：新建双回架空线路长约 $2 \times 10.3\text{km}$ ，导体截面采用 $2 \times 630\text{mm}^2$ 。

2) 220kV 怡德乙线解口入泉林站线路工程：新建单回架空线路长约 $1 \times 0.8(0.4+0.4)\text{km}$ ，导体截面采用 $2 \times 630\text{mm}^2$ 。

3) 220kV 隆浪甲乙线、团古甲乙线改造工程：新建双回架空线路长约 $2 \times 0.4\text{km}$ ，导体截面采用 $2 \times 630\text{mm}^2$ 。

(3) 110kV 线路输电线路工程

1) 110kV 团永线、岑永线解口入泉林站线路工程：新建双回架空线路长约 $2 \times 0.36(0.2+0.16)\text{km}$ ，导体截面采用 $1 \times 630\text{mm}^2$ 。

2) 110kV 团岑甲线解口入泉林站线路工程：新建 110kV 双回架空线路长约 $2 \times 1.1\text{km}$ ，利用现有铁塔增挂 2 回耐热导线长约 $2 \times 3.75\text{km}$ ，新建线路导体截面采用 $1 \times 630\text{mm}^2$ ，增挂导体截面采用 $1 \times 400\text{mm}^2$ 。

3) 110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路工程（架空部分）：新建 110kV 线路路径总长约 1.15km 。其中，新建双回架空线长约 $2 \times 0.88\text{km}$ ，新建三回架空线长约 $3 \times 0.22\text{km}$ （本工程 2 回，110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程 1 回），新建单回架空线长约 $1 \times 0.05\text{km}$ （预留远期福隆站扩#3 变接入用），导体截面采用 $1 \times 630\text{mm}^2$ 。

4) 110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路工程（电缆部分）：新建双回电缆长约 $2 \times 1.65\text{km}$ （与团永线高平支线改接同沟敷设），电缆截面采用 1200mm^2 。

5) 110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程（架空部分）：110kV 线路总长约 $1 \times 2.45\text{km}$ ，其中：新建架空线长约 $1 \times 0.95\text{km}$ （按双回设计本期单边挂线），利用现有铁塔增挂导线长度约 $1 \times 1.5\text{km}$ ，新建线路导体截面采用 $1 \times 630\text{mm}^2$ ，增挂导体截面采用 $1 \times 400\text{mm}^2$ 。

6) 110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程（电缆部分）：新建电缆长约 $1 \times 1.65\text{km}$ （与浪高甲、乙线福隆支线 T 接同沟敷设），电缆截面采用

1200mm²；主要利用现有通道新建电缆长度约 1×0.45km，电缆截面采用 800mm²。

7)110kV 浪高甲乙线增容改造工程：利用现有杆塔更换耐热导线，长度约 2×4.8km，导体截面采用 1×300mm²。

(4) 间隔扩建工程

本期对侧 500kV 文山站扩建 2 个 220kV 间隔工程。

表 2-1 本项目工程组成及规模

类别	组 成		工程建设规模
主体工程	变电工程	概述	新建 220 千伏泉林变电站，采用半户内布置。
		主变压器	主变容量 2×240MVA
		出线	110kV 出线 9 回；220kV 出线 4 回；
		10kV 出线	10kV 出线 20 回
		无功补偿	2×（5×8）Mvar
	线路工程	220kV 线路	1) 220kV 文山至泉林线路工程：新建双回架空线路长约 2×10.3km，导体截面采用 2×630mm ² 。 2) 220kV 怡德乙线解口入泉林站线路工程：新建单回架空线路长约 1×0.8（0.4+0.4）km，导体截面采用 2×630mm ² 。 3) 220kV 隆浪甲乙线、团古甲乙线改造工程：新建双回架空线路长约 2×0.4km，导体截面采用 2×630mm ² 。
		110kV 线路	1) 110kV 团永线、岑永线解口入泉林站线路工程：新建双回架空线路长约 2×0.36（0.2+0.16）km，导体截面采用 1×630mm ² 。 2) 110kV 团岑甲线解口入泉林站线路工程：新建 110kV 双回架空线路长约 2×1.1km，利用现有铁塔增挂 2 回耐热导线长约 2×3.75km， 新建线路导体截面采用 1×630mm ² ，增挂导体截面采用 1×400mm ² （耐热）。 3) 110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路工程（架空部分）：新建 110kV 线路路径总长约 1.15km。其中，新建双回架空线长约 2×0.88km，新建三回架空线长约 3×0.22km（本工程 2 回，110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程 1 回），新建单回架空线长约 1×0.05km（预留远期福隆站扩#3 变接入用），导体截面采用 1×630mm ² 。 4) 110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路工程（电缆部分）：新建双回电缆长约 2×1.65km（与团永线高平支线改接同沟敷设），电缆截面采用 1200mm ² 。 5) 110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程（架空部分）：110kV 线路总长约 1×2.45km，其中：新建架空线长约 1×0.95km（按双回设计本期单边挂线），利用现有铁塔增挂导线长度约 1×1.5km，新建线路导体截面采用 1×630mm ² ，增挂导体截面采用 1×400mm ² 。 6) 110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程（电缆部分）：新建电缆长约 1×1.65km（与浪高甲、乙线福隆支线 T 接同沟敷设），电缆截面采用 1200mm ² ；主要利用现有通道新建电缆长度约 1×0.45km，电缆截面采用 800mm ² 。 7) 110kV 浪高甲乙线增容改造工程：利用现有杆塔更换

		耐热导线，长度约 2×4.8km，导体截面采用 1×300mm ² 。
	对侧工程	500kV 文山站扩建 2 个 220kV 间隔工程。
配套工程	/	新建光缆路径长约 19.97km。
拆除工程	/	拆除 220kV 输电线路 3.41km；拆除 10 基杆塔。 拆除 110kV 输电线路 9.79km，拆除 3 基杆塔。
公用工程	给水工程	自来水公司供水
	排水工程	站内雨水经场地坡度流向场地雨水口，雨水口用混凝土管连接到雨水井，排至西北侧雨水管网。站内生活污水经三级化粪池预处理后，近期转移至有废水处理能力的单位处理，远期待项目周边市政管网铺设完成后，排入污水处理厂深度处理。
	消防工程	设置室内外消防栓系统
	供电	电网供电
环保工程	生活污水处理设施	设置化粪池 1 座，站内生活污水经三级化粪池预处理后，近期转移至有废水处理能力的单位处理，远期待项目周边市政管网铺设完成后，排入污水处理厂深度处理。
	环境风险	主变压器下方设封闭环绕的集油沟，并设一座地埋式事故油池，有效容积为 60m ³ 。
	固废收集系统	生活垃圾分类集中存放，定期清运；废弃的含油抹布、废变压器油、废铅蓄电池等危险废物交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。站内设置事故油池，容积 60m ³ ，并设置油水分离装置，废变压器油集中收集，交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。
	噪声治理系统	选用低噪声设备、基础减震、合理布置。



图 2-1 本项目 220 千伏接入系统方案图



图 2-2 本项目 110 千伏接入系统方案图

4、变电站工程

(1) 变电站主要电气设备

本项目主要电气设备见表 2-2。

表 2-2 主要电气设备一览表

220kV 变压器	SFSZ-240000/220 Ue=220±8×1.25%/10.5kV 接线组别: YN, yn0, d11 阻抗电压: 高~中: 14%; 中~低: 21%; 高~低: 35% 冷却方式: ONAN/ONAF
220kV GIS	双母线双分段接线, 额定电压 252kV, 最高运行电压 252kV; 主母线额定电流 4000A, 分支母线: 主变、出线回路额定电流 3150A, 母联、分段回路额定电流 4000A, 母线设备回路额定电流 2500A; 开断短路电流(有效值) 50kA, 热稳定电流 50kA (3s), 额定短路关合电流 125kA (峰值); 电流互感器: 主变回路 800-1600/1A, 出线回路 1200-2400/1A, 母联和分段回路 2000-4000/1A, 主变、出线回路 8 次级, 母联回路 6 次级, 分段回路 7 次级; 母线电压互感器 4 次级: 220/√3:0.1/√3:0.1/√3:0.1/√3: 0.1kV; 气体密度仪等全部指示仪表均配置 SF6 气体压力/密度数字化远传表计; 隔离开关、接地开关在分闸、合闸位置各配置 1 对微动开关。
110kV GIS	双母线双分段接线, 额定电压 126kV, 最高运行电压 126kV; 主母线额定电流 3150A, 分支母线: 母联、分段回路额定电流 3150A, 主变、出线、母线设备回路额定电流 2000A; 开断短路电流(有效值) 40kA, 热稳定电流 40kA (4s), 额定短路关合电流 100kA (峰值); 电流互感器: 主变、

	母联、分段回路 1200-2400/1A，出线回路 800-1600/1A，主变及出线回路 6 次级，母联回路 4 次级，分段回路 5 次级；母线电压互感器 4 次级：110/ $\sqrt{3}$ ：0.1/ $\sqrt{3}$ ：0.1/ $\sqrt{3}$ ：0.1/ $\sqrt{3}$ ：0.1 kV；气体密度仪等全部指示仪表均配置 SF6 气体压力/密度数字化远传表计；隔离开关、接地开关在分闸、合闸位置各配置 1 对微动开关。
220kV 避雷器	额定电压 204kV，标称放电电流 10kA，e 级防污；
110kV 避雷器	额定电压 108kV，标称放电电流 10kA，e 级防污；
10kV 避雷器	额定电压 17kV，标称放电电流 5kA，e 级防污
10kV 开关柜	“五防”全工况中置移开式开关柜，配真空断路器，主变进线额定电流为 4000A，分段柜额定电流为 4000A、额定开断电流为 31.5kA；馈线柜、电容器柜、站用变柜和接地变柜额定电流为 1250A，额定开断电流为 31.5kA。

(2) 主要技术经济指标

本期拟建设 220 千伏泉林变电站一座，变电站主要经济技术指标见表 2-3。

表 2-3 主要经济技术指标

序号	项目	单位	数量	备注
1	征地面积	m ²	29999	
2	围墙内占地	m ²	16974	
3	总建筑面积	m ²	8026.85	
4	绿化面积	m ²	5800	
5	绿地率	%	34.17	
6	站区围墙长度	m	352	

(3) 公用工程

1) 给水工程

本站生产、生活、消防等永久用水拟从站址南侧的市政给水管网引接，管道接驳长度约 600m。

2) 排水工程

站内雨水经场地坡度流向场地雨水口，雨水口用混凝土管连接到雨水井，最后用 $\phi 700$ 排水管接至站址北侧规划的市政管网。站内生活污水经化粪池预处理后，近期转移至有废水处理能力的单位处理，远期待项目周边市政管网铺设完成后，排入污水处理厂深度处理。

3) 消防工程

配电装置楼设置室内、外消火栓系统。室外消火栓给水管道布置成环状，采用临时高压系统，消防泵房设置两条出水管向环管供水；室内消火栓给水由室外环状管网接引，采用临时高压系统，配电装置楼各层均设消火栓，消火栓布置保证每层非电气设备房的任一点在同一时间均有两股水柱同时到达。在配电装置楼内按中危险级配置手提式 ABC 干粉灭火器，其他继电器及通信室内按严重危险级配置手提式 ABC 干粉

灭火器，在主变压器旁配置推车式 ABC 干粉灭火器。

（4）环保工程

1）生活污水处理设施

本项目变电站设置一座化粪池，站内生活污水经化粪池预处理后，近期转移至有废水处理能力的单位处理，远期待项目周边市政管网铺设完成后，排入污水处理厂深度处理。

2）事故油池

变电站内变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油，在发生事故或者检修时有可能引起变压器油滴漏。为防止变压器油泄漏至外环境，本站西侧设有地下事故油池一座，事故油池容积约为 60m³，事故油池可以满足规范要求。

变压器下设置储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与事故油池相连。发生火灾时，主变外泄的变压器油与消防废水混合后产生的含油废水，经主变底部的贮油坑及事故排油管，统一收集至事故油池进行油水分离处理。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。

3）固体废物收集系统

本项目变电站产生的固体废物主要有生活垃圾、废变压器油以及废铅蓄电池。变电站值守人员产生的生活垃圾统一收集后交由环卫部门处理，废变压器油、废铅蓄电池交由有危废处理资质的单位处理。

（5）工作制度

建成后的变电站无人值班有人值守，设值守人员 1 人，24 小时值守。

5、输电线路工程

（1）110kV 电缆选型

本工程 110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路工程（电缆部分）拟采用 FY-YJLW03-Z-64/110 1×1200mm² 型阻燃型交联聚乙烯绝缘电力电缆。110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程（电缆部分）新建部分拟采用 FY-YJLW03-Z-64/110 1×1200mm² 型阻燃型交联聚乙烯绝缘电力电缆、中间段利用现有通道电缆拟采用 FY-YJLW03-Z-64/110 1×800mm² 型阻燃型交联聚乙烯绝缘电力电缆。

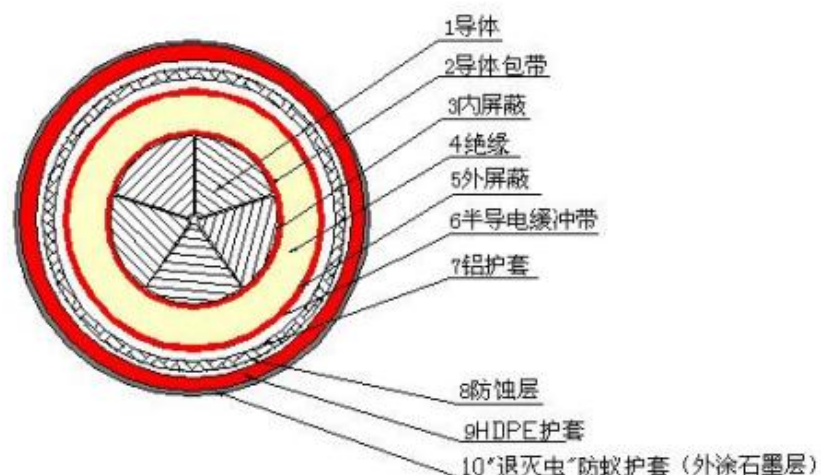


图 2-3 电缆截面结构示意图

(2) 导线选型

本项目 220 千伏及 110 千伏架空输电线路工程导线选型见表 2-4; 相关导线机械物理特性见表 2-5。

表 2-4 本项目输电线路工程导线选型一览表

工程名称	导线选型
220kV 文山至泉林线路工程、220kV 怡德乙线解口入泉林站线路工程、220kV 隆浪甲乙线、团古甲乙线改造工程	2×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线
110kV 团永线、岑永线解口入泉林站线路工程、110kV 团岑甲线解口入泉林站线路工程、110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路工程（架空部分）、110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程（架空部分）	1×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线
110kV 团岑甲线解口入泉林站线路工程增挂导体、110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程（架空部分）增挂导体	1×JNRLH1/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线
110kV 浪高甲乙线增容改造工程	1×JNRLH1/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线

表 2-5 导线机械物理特性一览表

类别	1×JNRLH1/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线	1×JNRLH1/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线	2×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线	1×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线
总截面 (mm ²)	339.0	425.2	666.55	666.55
结构	/	/	二分裂	/
分裂间距 mm	/	/	600	/
总直径 mm	23.9	26.8	33.6	33.6
单位长度重量 (kg/km)	1085.5	1307.4	2007.2	2007.2
最大使用张力 (kN)	94.69	104.56	151.5	151.5

(3) 架空线路杆塔

本项目架空线路共使用 85 基杆塔，各线路工程杆塔使用情况见表 2-6~表 2-12。

表 2-6 220kV 文山至泉林线路工程杆塔表

型号	呼高 (m)	数量 (基)	备注
2F2W9-Z1	33	5	/
2F2W9-Z2	42	4	/
2F2W9-Z5	60	2	/
2F2W9-J1	27	1	0°~20°
2F2W9-J2	27	3	20°~40°
2F2W9-J4	21	2	60°~90°
2F2W9-JD	27	9	0°~90°终端
2F2WdG-ZT1	27	3	/
2F2WdG-JT1	24	9	/
2F2WdG-JT4	24	1	/
2F4W3G-J4	27	5	60°~90°兼 0°~90°终端
合计	/	45	/

表 2-7 220kV 怡德乙线解口入泉林站线路工程杆塔表

型号	呼高 (m)	数量 (基)	备注
2F2W9-JD	27	2	0°~90°终端
2F4W3G-J4	24	2	60°~90°兼 0°~90°终端
合计	/	4	/

表 2-8 220kV 隆浪甲乙线、团古甲乙线改造工程杆塔表

型号	呼高 (m)	数量 (基)	备注
2F2W9-JD	24	1	0°~90°终端
2F4W3G-J4	24	1	60°~90°兼 0°~90°终端
2F4W3G-J1	24	1	0°~20°
2F4W3G-JT	24	1	0°~90°分歧
2F4W3G-JT	30	1	0°~90°分歧
合计	/	5	/

表 2-9 110kV 团永线、岑永线解口入泉林站线路工程杆塔型号一览表

型号	呼高 (m)	数量 (基)	备注
1F2W8G-J3	24	2	40°~60°
1F2W8G-J4	24	2	60°~90°兼 0°~90°终端
合计	/	4	/

表 2-10 110kV 团岑甲线解口入泉林站线路工程杆塔型号一览表

型号	呼高 (m)	数量 (基)	备注
1F2W8G-J1	27	1	0°~20°
1F2W8G-J2	27	1	20°~40°
1F2W8G-J4	24	8	60°~90°兼 0°~90°终端
合计	/	10	/

表 2-11 110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路工程杆塔型号一览表

型号	呼高 (m)	数量 (基)	备注
1F2W8G-Z1	30	1	/
1F2W8G-J1	27	2	0°~20°
1F2W8G-J4	24	2	60°~90°兼 0°~90°终端
DL2402	18	1	
1F1WD-J4	18	1	
1F2WD-J4	24	1	

1F4W5G-JLT4	18	2	
合计	/	10	/

表 2-12 110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程杆塔型号一览表

型号	呼高（m）	数量（基）	备注
1F2W8G-Z1	30	1	/
1F2W8G-J1	27	2	0°~20°
1F2W8G-J4	24	2	60°~90°兼 0°~90°终端
DL2402	18	1	
DLG3401	18	1	
合计	/	7	/

（4）电缆敷设

本工程采用四种电缆敷设方式：电缆沟敷设、电缆埋管敷设、电缆槽敷设和顶管敷设。本项目采用 3 回电缆敷设。电缆敷设一览图见附图 10。

（5）塔基基础类型

本工程选择单桩灌注基础、连梁灌注桩基础、双桩承台基础及四桩承台基础共 4 种基础类型。塔基基础一览图见附图 9。

（6）交叉跨越情况

表 2-13 工程交叉跨越一览表

线路工程名称	110kV 线路	10kV 线路	低压及 通信线	水泥 路	河流	道路	220kV 线路
220kV 文山至泉林线路工程	4	10	40	20	1	4	0
220kV 怡德乙线解口入泉林站线路工程	0	1	4	3	0	0	0
220kV 隆浪甲乙线、团古甲乙线改造工程	2	1	3	1	0	1	0
110kV 团永线、岑永线解口入泉林站线路工程	0	0	2	1	0	0	0
110kV 团岑甲线解口入泉林站线路工程	0	5	12	12	1	1	2
110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路工程	0	1	5	2	0	2	0
110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程	0	3	10	3	0	5	0
110kV 浪高甲乙线增容改造工程	0	3	10	7	2	1	0

（7）线路导线对地距离及线路交叉跨越情况

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 110kV 及 220kV 架空输电线路导线对地距离基本要求详见表 2-14。

表 2-14 本工程架空输电线路沿线不同地区的导线对地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

（8）电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离

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 2-15 所列数值。

表2-15 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%。

6、间隔扩建工程

本项目在对侧 500kV 文山站扩建 2 个 220kV 出线间隔，扩建间隔布置在变电站前期预留位置，无需新征地块。

7、工程占地及土石方量

建筑，基底面积为 91 米×12.9 米，总建筑面积为 1174.16 平方米，占地面积 1174.16 平方米。建筑层高 11.5 米，建筑总高度 11.8 米。巡维中心为四层建筑，长 29.4 米、宽 16.9 米，建筑面积为 1979.79 平方米，占地面积 496.86 平方米。

本站采用户内 GIS 型式，总平面以主变压器运输主干道为主轴线，主变压器位于场地中部，两栋配电楼分别位于主变南北两侧，四周设置环形消防、运输通道，通道宽分别为 4.0 及 4.5 米，埋地式事故油池位于主变区西侧，化粪池、水池及泵房布置在站区东侧。

2、输电线路路径布置

（1）220kV 文山至泉林线路路径方案

本线路从 500kV 文山变电站向北出线，跨越二淙沥，经改造升高 220kV 隆浪甲、乙线和 220kV 团古甲、乙线后，由南向北依次穿越 220kV 隆浪甲、乙线、220kV 团古甲、乙线，线路向东转角，基本平行在建 220kV 浪网-胜龙双回线向东架线，依次跨越横二线公路、110kV 团南甲、乙线、110kV 德团甲、乙线和 110kV 团三甲、乙线，转为平行 220kV 隆浪甲、乙线向东北架线，跨越浪网大道，至现状 220kV 富中线 N170 塔位附近。在此，本线路利用现状 220kV 富中线“单改双”，向东北架设，至现状 220kV 富中线 N162 塔位附近，沿福泽路东侧向北架设至东部外环高速南侧，沿该高速南侧向西架设。为避开密集民居房，本线路向北跨越东部外环高速，基本平行怡丰涌西侧向北架设，经连续多次转角，由北向南进入 220kV 泉林变电站。

（2）220kV 怡德乙线解口入泉林站线路路径方案

本线路从 220kV 泉林站向北出线，拐至 220kV 怡德乙线 N08-N09 档间，1 回新建线路至 220kV 怡德乙线 N08 塔，与 220kV 怡德乙线怡丰电厂侧跳线，形成怡丰电厂至泉林站 1 回线路；另 1 回新建线路至 220kV 怡德乙线 N09 塔，与 220kV 怡德乙线德隆站侧跳线，形成泉林站至德隆站 1 回线路。

（3）220kV 隆浪甲乙线、团古甲乙线改造线路路径方案

本工程平行现状 220kV 隆浪甲、乙线 N55-N56 段南侧新建一条 220kV 双回线路，将 220kV 隆浪甲、乙线从 N54 塔起迁到新线路，经新建 C1、C2 杆塔，在新建 C3 杆塔处接回原有线路。新建双回线路长约 $2 \times 0.4\text{km}$ ，拆除 220kV 隆浪甲、乙线 N54-N55 段导地线长约 $2 \times 0.13\text{km}$ 。

（4）110kV 团永线、岑永线解口入泉林站线路路径方案

本工程从 220kV 泉林站向南出线 4 回 110kV 线路，至 220kV 泉林站南侧，解口

110kV 团永线（团结～永德线路）、解口 110kV 岑永线（大岑～永德线路）接入泉林站。

（5）110kV 团岑甲线解口入泉林站线路路径方案

本工程双回线路从 220kV 泉林站向南出线，向东转角至 E3，向北走线至 E8，在此，本线路利用现状 110kV 团岑乙线高平支线 N01～N14 段杆塔增挂 2 回耐热导线，至现状 110kV 团岑甲线、团岑乙线（岑永线）N46 塔附近的新建 E9 塔，形成泉林～大岑 2 回 110kV 线路。

（6）110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路路径方案

本双回线路从 220kV 泉林站向南出线，基本平行 110kV 泉林-永德双回线，由西向东走线至规划新华北路西侧 F6 处，在此架空线转为电缆，依次沿新华北路、环镇路敷设，T 接至 110kV 浪高甲、乙线福隆支线 N09 杆，形成浪网-泉林 2 回 110kV 线路。110kV 线路路径总长约 2.8km，新建双回电缆长约 $2 \times 1.65\text{km}$ （与团永线高平支线改接同沟敷设），新建双回架空线长约 $2 \times 0.88\text{km}$ ，新建三回架空线长约 $3 \times 0.22\text{km}$ （本工程 2 回，110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程 1 回），新建单回架空线长约 $1 \times 0.05\text{km}$ （预留远期福隆站扩#3 变接入用）

（7）110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路路径方案

本单回线路从 220kV 泉林站向南出线，基本平行于 110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路架设，由西向东走线至新华北路西侧 G6，在此架空线转为电缆，依次沿新华北路、环镇路敷设，接至 110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路工程新建架空线，利用 110kV 浪高甲、乙线福隆支线 N01-N09 段增挂导线；利用 110kV 浪高甲、乙线福隆支线 N01 塔至高平站方向预留电缆土建通道增设 1 回电缆，至 110kV 团永线高平支线 N32 塔新增电缆平台，与 110kV 团永线高平支线高平站侧电缆跳通，形成泉林站至高平站 1 回 110kV 线路。

（8）110kV 浪高甲乙线增容改造线路路径方案

110 千伏高平站至 220 千伏浪网站 110kV 浪高甲、乙线架空线路利用现有杆塔更换耐热导线，长度约 $2 \times 4.8\text{km}$ 。

（9）拆除部分输电线路

拆除 220kV 富中线 N161-N170 段单回线路长约 3.0km，拆除 220kV 富中线 N161～N170 杆塔；拆除 220kV 怡德乙线 N08-N09 三相导线 0.15km；拆除 220kV 隆浪甲、乙线 N54-N55 段导线长约 $2 \times 0.13\text{km}$ ；拆除 220kV 团古甲、乙线 C5-N05 段导线

长约 $2 \times 0.13\text{km}$ ；拆除 220kV 隆浪甲、乙线 N54-N55 段双回线路长约 $2 \times 0.13\text{km}$ 。

拆除 110kV 岑永线、团永线双回线路长约 $2 \times 0.24\text{km}$ ；拆除 110kV 团岑甲线、110kV 岑永线（J1-N47 段）双回线路长约 $2 \times 0.3\text{km}$ ；拆除原 110kV 团岑乙线高平支线单回线路（E8-E10 段）长约 $1 \times 0.75\text{km}$ ；拆除原 110kV 团岑乙线高平支线单回导（E8-E9 段）长约 $1 \times 3.7\text{km}$ ；拆除原 110kV 团岑乙线高平支线 N14 塔~N16 塔，拆除 110kV 浪高甲乙线福隆支线 N09 电缆终端头。拆除原 110kV 浪高甲乙线双回导线长约 $2 \times 4.8\text{km}$ 。

3、对侧变电站扩建间隔布置

本项目拟在对侧 500kV 文山站扩建 2 个 220kV 出线间隔，间隔扩建工程利用变电站内预留地块进行，不新增地块。

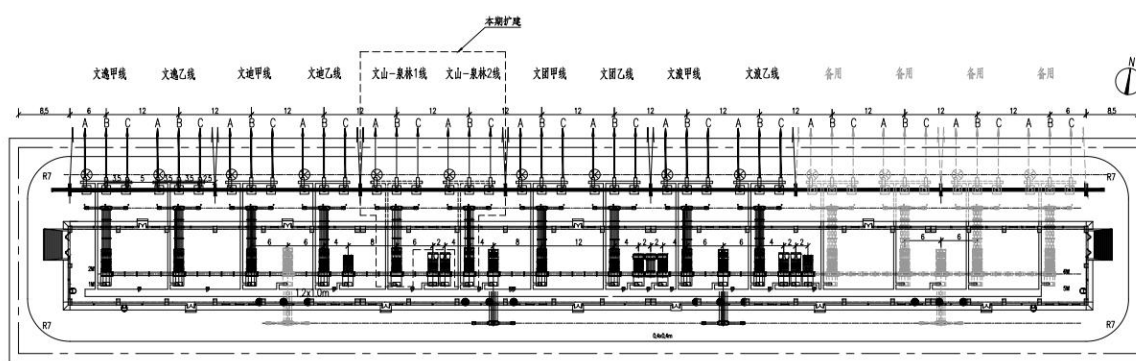


图 2-4 500 千伏文山站间隔扩建示意图

4、施工布置

(1) 新建变电站

变电站永久占地面积为 29999m^2 ，材料堆放及加工区均位于征地范围内；人行道路作为施工道路。现场施工人员租住附近村庄民房。

(2) 架空输电线路

塔基施工时需设临时施工场地，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。施工完成后及时清理场地，以消除砂石及混凝土残留，恢复原地貌。本项目共新建塔基 85 基，永久占地面积 10625m^2 ；每基塔基施工场临时占地 100m^2 ，施工场临时占地面积 8500m^2 。塔基区施工场地总占地面积 19125m^2 。

为满足线路施工放线要求，输电线路沿线需布设牵张场。牵张场需满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形平坦，能满足布置牵张设备、导线及施工操作等要求，本项目输电线路沿线共设牵张场 11 处，牵张场临时占地面积为 4400m^2 。拆除塔基施

工场临时占地 100m²，共拆除 13 基塔，施工场临时占地 1300m²。

(3) 地下电缆线路

本项目电缆施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，电缆施工场地主要占用市政道路，施工完成后清理场地，以消除混凝土残留，施工场临时占地面积 6800m²。

(4) 施工道路

本项目变电站周边为市政道路，交通便利；架空输电线路架设主要利用道路、村庄小路、林间小路及沿用原有线行检修道路；电缆线路主要沿道路敷设，交通便利。

(5) 施工营地布设

220 千伏泉林变电站征地范围内空地作为施工生产生活区，用以布置项目部的办公以及施工人员居住；输电线路现场施工人员租住附近村庄民房，不另设施工营地。

施工方案

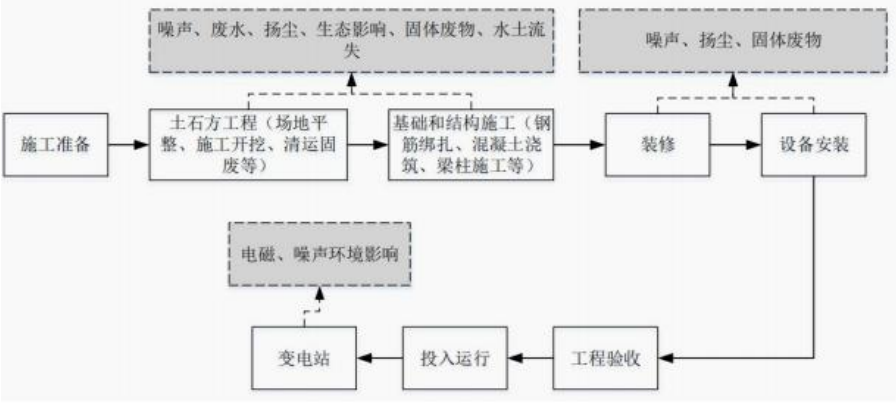


图 2-5 变电站建设流程图

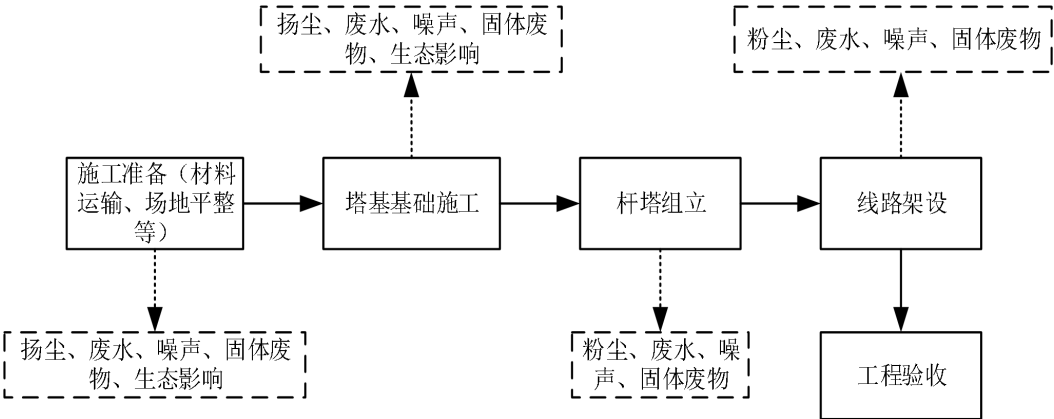


图 2-6 架空线路施工工序流程及产污示意图

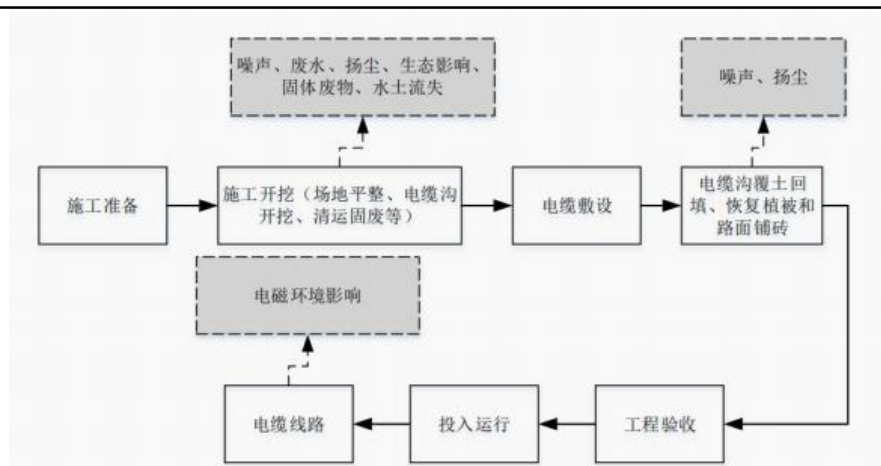


图 2-7 地下电缆线路建设流程图

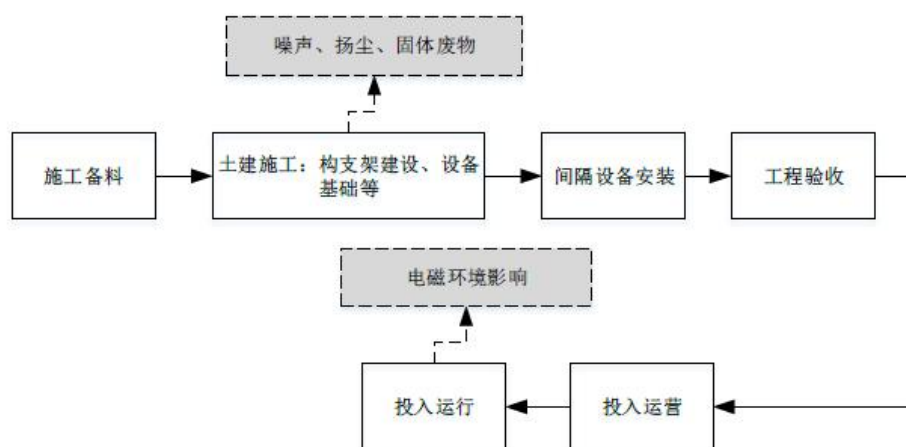


图 2-8 间隔扩建工艺流程及产污环节图

1、变电站工程

1.1 变电站基础施工方案

根据可研报告，本站围墙内场地区域整体采用管桩基础+梁板结构（架空）处理方案，梁板结构架空层板面标高 3.9 米，结构架空高度（板面至柱下承台面高度）约 1.7 米，架空层下管桩承台间设结构拉梁层，围墙下四周设结构地梁，地梁面砌 240mm 厚、1.0m 高砖墙围闭，梁顶标高约 2.2 米，架空层下部不需回填土方，站区内给排水管布置于架空层下，站区场地有电缆沟及预埋管线的位置，梁板结构局部下沉至电缆沟及管线底部，梁板结构顶面绿化区域及沟管区域局部回填土方，厚度约 0.3~1.0 米。经测算，站区外购土方量约 2000 立方米，场地地基处理采用 D500 管桩，数量 299 根，单根长度 62m。

1.2 施工方案

（1）土石方工程与地基处理方案

土建工程地基处理方案包括：排水沟基础、设备支架基础、主变基础开挖、回填、

碾压处理等。

（2）混凝土工程

为了保证混凝土质量，工程开工以前，掌握近期天气情况，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。

（3）电气施工

站区建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。

（4）设备安装

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

2、地下电缆线路工程

本工程地下电缆部分主要采用电缆槽、埋管、电缆沟、顶管敷设方式。

本工程电缆敷设涉及现浇电缆槽敷设方式。现浇电缆槽采用 C25 混凝土，钢筋采用 HPB300 级，主筋保护层厚度为 30mm。电缆槽施工好后，先在底部铺设 150mm 的细砂，待电缆敷设后填满洁净细砂，盖钢筋混凝土盖板盖板采用嵌入护边形式，密封性较好。电缆槽盖板顶面比地面标高低 700mm。

本工程站内电缆段场地限制采用埋管敷设方式。埋管保护管采用 D225/15 的 HDPE 和 D110/8 的 HDPE 电力保护管，每回路预留一根保护管，外包 C25 混凝土固定。施工埋管时考虑采用管枕固定管材，距接头 1.5m 开始布置，每隔 3m 均布，保证管材间距设置要求。

本工程电缆敷设涉及钢筋混凝土电缆沟。电缆沟采用 C25 混凝土，钢筋用 HRB400 和 HPB300 级钢，主筋保护层厚度为 30mm。电缆沟施工好后，先在底部铺设 150mm 的细砂，待电缆敷设后填满洁净细砂，盖板顶面标高低于路面 200mm。

本工程电缆线路过机动车道路及河涌时采用顶管方式敷设，顶管敷设采用 27D250/17 的 HDPE 和 18D110/8 的 HDPE 电力保护管，每回路预留一根保护管。

3、架空输电线路施工

（1）新建架空线路

新建架空线路工程施工分三个阶段：一是施工准备；二是塔基基础施工；三是铁塔组立及架线。架空线路施工方式为点位间隔式，每个杆塔独立施工，同一时间可存

在多个杆塔同时施工。各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内，施工活动一般在白天进行，高峰期每天时间约 6h，夜间禁止施工。

①施工准备

A.材料运输及施工道路建设

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。工程建设所需砂石材料均在当地购买，采用汽车运输。输电线路工程建设过程中可利用当地的高速公路、国道、省道、县道、市政道路、乡道、乡村水泥路、乡村土路、机耕道等道路，将建设所需的材料、机械等运至铁塔附近。架空输电线路架设主要利用道路、村庄小路、林间小路及沿用原有线行检修道路。

B.牵张场等临时施工用地布设

牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应相对平坦，能满足布置牵张设备、导线及施工操作等要求。

②塔基基础施工

在确保安全和质量的前提下，塔基基坑应尽量减少开挖的范围，避免不必要的开挖或过多地破坏原状土，有利水土保持和塔基边坡的稳定。地质比较稳定的塔位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方开挖量。

基坑开挖前要熟悉被开挖基坑的设计资料，了解基坑尺寸。杆塔基础的坑深，应以设计图纸的施工基面为基准，若设计无施工基面要求时，应以杆塔中心桩地面为基础。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，避免坑内积水以影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。然后进行土方回填，同时做好基面及基坑的排水工作。易积水或冲刷的杆塔基础，应在基坑的外围修筑临时排水沟，防止塌坑及影响基础的施工；或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础以及基坑周围采用明沟排水法或井点降水法进行开挖施工；在交通条件许可的塔位采用挖掘机突击挖掘的方式，以缩短挖坑的时间，避免坑壁坍塌。

为减少砂石含泥量，保证混凝土强度，砂石与地面应隔离堆放，地面先铺一层塑料布，然后再进行材料堆放。基础拆模后，经监理验收合格回填时，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物。

③铁塔组立及架线施工

A.铁塔组立

工程所用直线塔或耐张塔根据铁塔结构特点，采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立。

B.架线及附件安装

导线应采用张力牵引放线，防止导线磨损，所以每回线路都要设置张力场和牵引场（即牵张场地）。一般将进行架线施工的架空输电线路划分成若干段，在每一段的一端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他有关设备材料，组成一个作业场地，叫做张力场；在另一端布设牵引绳、钢绳卷车、主牵引机及其他有关设备材料，组成另一个作业场地，叫做牵引场。

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

（2）拆除架空线路施工工艺及方法

拆除架空线路施工方式为点位间隔式，每个杆塔独立施工，同一时间可存在多个杆塔同时拆除。各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在1个月以内，施工活动一般在白天进行，高峰期每天时间约6h，夜间禁止施工。

施工前必须先对两相线加挂接地线进行放电，将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。

①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，导线换成单轮滑车，地线换成地线滑车，方法同安装附件的相反方法；

②检查该耐张段内是否有跨越的电力线、通讯线等障碍物，若有电力线、通讯线等在拆线之前做好跨越架；

③在铁塔一侧准备好打过轮锚的准备工作，在离塔距放线滑车1.5-2m的导线上安装导线卡线器，同时在紧靠卡线器的后侧孔上，悬挂单轮滑车；

④开始落线，安排人观测弛度，看到弛度下降2m后，打好过线塔的过轮临锚并收紧手扳葫芦；

⑤将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具；

⑥拆除铁塔时采用自上而下逐段拆除。首先利用地线横担作为吊点拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下的拆除整基铁塔。拆塔方法根据现场实际地形情况，采用内或外拉线悬浮抱杆方法拆除。

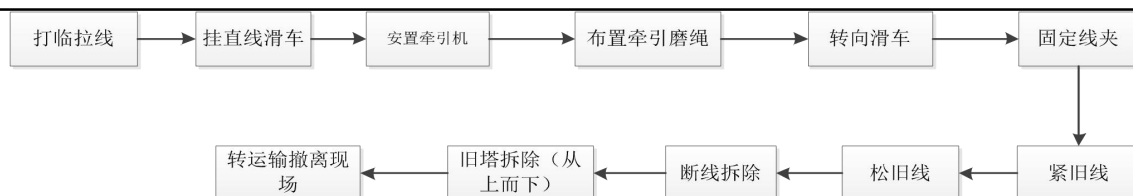


图 2-9 输电线路杆塔及导线拆除施工工艺图

拆除后的杆塔、电力线缆等材料须由供电部门及时进行专业回收、处置或作为备品备件。不得因随意堆放对周围造成土地占用和土壤环境、生态环境产生不利影响。

4、间隔扩建工程

本项目 500kV 文山站间隔扩建工程在原预留间隔内进行，不用外扩重新征地及新建站内道路和围墙。本工程间隔扩建施工工艺为：间隔扩建施工准备—设备进场运输—构支架建设及设备基础建设—间隔侧设备及网架安装—调试及运行。

5、施工组织

（1）施工道路

本项目变电站周边为市政道路，交通便利；架空输电线路架设主要利用道路、村庄小路、田间小路及沿用原有线行检修道路；电缆线路主要沿道路敷设，交通便利。

（2）施工场地

项目周边为村庄、工业区，施工期人员生产生活等物资设施当地供应方便。施工临时施工场地主要为市政道路、变电站征地范围内、塔基周边田间小路等。变电站施工（沉沙池、围挡、施工营地等）主要位于变电站征地范围内。输变电线路临时施工场地（沉沙池、围挡等）主要占用塔基附近鱼塘内已有便道以及市政道路人行道。施工期人员生产生活等物资设施当地供应方便。临时施工场地主要占用施工场地附近道路用地。

（3）建筑材料

项目所需建筑材料主要有钢材、水泥、砂料等，均由市场供应，砗渣、石料等除充分利用项目开挖外，不足部分向附近合法的料场购买。

6、施工时序及建设周期

施工时间的安排应能有效降低工程施工期各项污染因子影响和减少水土流失，本环评对施工时间提出如下要求：

（1）施工期宜避开雨季施工，严禁大雨天进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

（2）施工开挖和土石方运输会产生扬尘，尽量避开大风天气施工。

（3）施工时严格按照《中华人民共和国噪声污染防治法》的要求安排施工时间，

	原则上施工只在昼间进行，避开中午休息时间段，如因工艺要求必须夜间施工，则应取得工程所在地人民政府或有关主管部门证明，并公告附近公众。 本项目施工期拟定为 2025 年 10 月开工，于 2026 年 09 月投运，建设周期为 12 个月。项目高峰施工人数预计为 40 人。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、环境功能区划

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	黄沙沥水道，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准（附图 2）
2	环境空气质量功能区划	执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单二级标准（附图 3）
3	声环境功能区划 ^①	220kV 泉林变电站、500 千伏文山变电站区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，线路沿线区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、3 类、4a 类、4b 类（附图 4）
4	自然保护区	否
5	生态保护红线	否
6	饮用水水源保护区	否

①根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》，220kV 泉林变电站、500 千伏文山变电站，属于 2 类声功能区；输电线路所在 3 类声功能区属 III-49 高平工业区与沙栏工业区；输电线路沿线福泽路、东部外环高速、广澳高速、金三大道、人民路、前三线、横二线、黄沙沥水道处属 4a 类声功能区；中山港铁路属 4b 类声功能区；除上述区域的其他区域，属于 2 类声功能区。

2、项目生态环境现状

（1）中山市生态功能区划

根据《中山市人民政府办公室关于印发中山市生态功能区划的通知》（中府办〔2019〕10 号），本项目位于中山三级生态功能区（4305）三角镇人居保障生态功能区、（4203）黄圃镇-三角镇农业生产生态功能区、（8108）黄沙沥水道二级河流生态廊道生态功能区，分别属于人居保障—重点城镇群、产品提供—产品提供功能区、生态调节—河网水域生态功能区，区域生态安全的重要性程度为一般重要。本项目与中山市生态功能区划的位置关系见图 3-1。

（2）生态环境质量现状

拟建220千伏泉林站站址位置位于黄圃镇纵四线与泉林大道交叉口处。站址及周边现状为鱼塘，塘内养殖家鱼，周边地形平坦开阔。

输电线路沿线区域主要为城市道路、鱼塘等，沿线植被主要为草地、低矮灌木等。评价区域内人为活动干扰频繁，野生动物主要为常见的鸟类、鼠类，未发现国家珍稀保护动植物、古树名木以及国家级或省级保护动植物等，自然生态环境良好。生态评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区。变电站区域、输电线路沿线生态环境现状照片见图 3-2。



拟建输电线路沿线现状



500 千伏文山站扩建间隔侧

图 3-2 本项目变电站及输电线路沿线现状图

3、环境质量现状

(1) 水环境质量现状

根据《2023 年中山市生态环境质量报告书（公众版）》内容，2023 年鸡鸦水

道、小榄水道、磨刀门水道、横门水道、中心河、东海水道、洪奇沥水道、黄沙沥水道水质类别均为Ⅱ类，水质状况为优。

各水道	鸡鸦水道	小榄水道	磨刀门水道	横门水道	东海水道	洪奇沥水道	黄沙沥水道	中心河	前山河水道	海洲水道	兰溪河	洋沙排洪渠	石岐河
水质类别	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	V
主要污染物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	氨氮、溶解氧

图 3-3 2023 年中山市生态环境质量报告书地表水质量截图

(2) 空气环境质量现状

根据中山市生态环境局网站公布《2023 年中山市生态环境质量报告书（公众版）》，摘取 2023 年中山市大气环境质量情况见下表。

表 3-2 空气环境质量现状表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.3	达标
	日均值第 98 百分位数浓度值	8	150	5.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	21	40	52.5	达标
	日均值第 98 百分位数浓度值	56	80	70.0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	35	70	50.0	达标
	日均值第 95 百分位数浓度值	72	150	48.0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	20	35	57.1	达标
	日均值第 95 百分位数浓度值	42	75	56.0	达标
CO	日均值第 95 百分位数	800	4000	20.0	达标
O ₃	日最大 8 小时值 第 90 百分位数	163	160	101.9	不达标

由上表可知，中山市城市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的年均值及相应的 24 小时平均值特定百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单中二级标准，CO 日均值第 95 百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度超过标准值，本项目所在区域空气环境质量现状不达标。

为持续改善中山市大气环境质量，中山市将切实做好各类污染源监督管理。一是对全市涉 VOCs、工业锅炉及炉窑等企业进行巡查，督促企业落实大气污染防治措施；二是加强巡查建筑工地、线性工程，督促施工单位严格落实“六个百分百”扬尘防治措施；三是抓好非道路移动机械监督执法，现场要求施工负责人做好车辆检查及维护；四是加强对餐饮企业、流动烧烤摊贩以及露天焚烧的管控，严防露天焚烧秸秆、垃圾等行为发生；五是加强油站、油库监督管理，对全市加油站和储油库的油气回收装置等设施进行油气密闭性检查；五是加大人员投入强化重点区域交通疏导工作，减少拥堵；六是联合交警部门开展柴油车路检工作，督促指导用车大户建立完善车辆使用台账。经采取上述措施后，中山市大气环境质量将得到进一步改善。

（3）电磁环境现状监测与评价

220kV 泉林输变电工程拟建站址四周工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 7.04~11.0V/m 和 0.090~0.092μT；本项目电磁环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 2.64~115V/m 和 0.011~0.966μT；500kV 文山站扩建间隔侧围墙外 5m 工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 145V/m、0.287μT；输电线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 0.60~355V/m 和 0.021~1.48μT；所有测点工频电场强度、工频磁感应强度均低于《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。

电磁环境现状监测与评价的具体内容，见电磁环境影响分析章节。

（4）声环境质量现状

1) 监测环境

表 3-3 监测时间及环境条件

监测日期	天气	气温（℃）	湿度（%）	风速（m/s）
2025.03.09	多云	17.2~21.6	59.0~66.4	2.0~2.9
2025.03.10	多云	18.5~24.3	60.1~65.9	1.8~2.7

2) 监测仪器

表 3-4 声环境现状监测仪器

名称	规格型号	测量范围	证书编号	有效期	检定单位
多功能噪声分析仪	HS6288E	30~130dB(A)	2024D51-20-5360341001	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
声校准器	HS6020A	/	2024D51-20-5571946002	2024.10.29~2025.10.28	

3) 测量方法

《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）

4) 测量布点

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）第 7.3.1.1 监测布点原则：布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）和声环境保护目标；根据第 7.1.2 节：评价范围内具有代表性的声环境保护目标的声环境质量现状需要现场监测，其余环境保护目标的声环境质量现状可通过类比给出。

本次监测在变电站厂界四周设置 4 处监测点位；选取的代表性声环境保护目标与被代表的其余保护目标在空间上抱团、相互邻近，环境条件没有较大差异，周边主要噪声源相似，声环境功能区划一致。在变电站扩建间隔处布设监测点，噪声监测点位见附图 11。

5) 测量结果

声环境测量结果见表 3-5。

表 3-5 中山 220 千伏泉林输变电工程声环境现状监测数据表

点位 编号	点位描述	环境噪声 dB (A)		备注
		昼间	夜间	
N1	拟建 220 千伏泉林站北侧	55	44	2 类
N2	拟建 220 千伏泉林站东侧	50	46	2 类
N3	拟建 220 千伏泉林站南侧	49	45	2 类
N4	拟建 220 千伏泉林站西侧	52	44	2 类
N5	东南村民房 1 南侧	50	43	2 类
N6	蟠龙村民房南侧	49	42	2 类
N7	南沥街民房西侧	50	42	2 类
N8	高平村民房 5 北侧	51	44	2 类
N9	东南村民房 2 东侧	53	49	4a 类
N10	迪茵公学学校西侧	57	49	4a 类
N11	沙栏村民房 2 南侧	50	47	2 类
N12	三角镇高平化工园区管委会 1 层南侧	55	50	4a 类
N13	三角镇高平化工园区管委会 3 层南侧	56	/	4a 类
N14	三角镇高平化工园区管委会 6 层楼顶南侧	55	/	4a 类
N15	三墩村民房 2 北侧院子门口	50	44	2 类

	<table><tr><td>S1</td><td>500 千伏文山变电站北侧围墙外 1m</td><td>49</td><td>43</td><td>2 类</td></tr></table> 由表 3-5 可见，本工程拟建 220 千伏泉林变电站四周昼间噪声水平为 49~55dB(A)，夜间噪声水平为 44~46dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准限值要求；220 千伏泉林变电站周边声环境保护目标噪声水平为 50dB(A)，夜间噪声水平为 43dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准限值要求；500 千伏文山变电站北侧围墙外昼间噪声水平为 49dB(A)，夜间噪声水平为 43dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准限值要求； 输电线路沿线 2 类声环境功能区敏感目标昼间噪声水平为 49~51dB(A)，夜间噪声水平为 42~47dB(A)；输电线路沿线 4a 类声环境功能区敏感目标昼间噪声水平为 53~57dB(A)，夜间噪声水平为 49~50dB(A)；满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类区标准限值要求。 （5）地下水环境现状监测与评价 本项目属于《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）中附录 A 一送（输）变电工程，为IV类建设项目；IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。 （6）土壤环境现状监测与评价 本项目属于《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A 中“电力热力燃气及水生产和供应业”中其他类，属于IV类项目类别；根据该导则 4.2.2 根据行业特征、工艺特点或规模大小等将建设项目类别分为 I 类、II 类、III类、IV类，见附录 A，其中IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价；故本项目可不开展土壤环境影响评价。	S1	500 千伏文山变电站北侧围墙外 1m	49	43	2 类
S1	500 千伏文山变电站北侧围墙外 1m	49	43	2 类		
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 本工程新建 220kV 架空输电线路接入 220kV 怡德乙线，220kV 怡德乙线属于 220 千伏德隆变电站工程内建设内容。220 千伏德隆变电站工程于 2009 年 4 月 8 日完成了竣工验收（附件 8）。 对 220kV 隆浪甲乙线、220kV 团古甲乙线进行改造，220kV 隆浪甲乙线属于 220 千伏德隆变电站工程内建设内容。220 千伏德隆变电站工程于 2009 年 4 月 8 日进行了验收（附件 3）。220kV 团古甲乙线属于中山 220 千伏团结输变电工程建设内容。220 千伏团结变电站工程于 2021 年 6 月 22 日完成了竣工验收（附件 8）。 新建 110kV 架空输电线路接入线路 110kV 团永线、岑永线、110kV 团岑甲线，					

	110kV 团岑甲线属 110 千伏大岑输变电工程建设内容。110 千伏大岑输变电工程于 2024 年 2 月 6 日完成了竣工验收（附件 8）。 110kV 浪高甲乙线福隆支线、110kV 团永线高平支线属于中山 110 千伏高平 4（依顿）输变电工程，该项目已于 2022 年 12 月 13 日取得环评批复中环建表 [2022]0025 号，项目暂未进行竣工验收（附件 8）； 500kV 文山（上稔）变电站属于中山 500 千伏上稔输变电工程建设内容，中山 500 千伏上稔输变电工程（变电站部分）已于 2019 年 5 月 16 日完成了竣工验收（附件 8）。 2、与项目有关的原有污染情况及主要环境问题 本工程为新建输变电工程，通过现场监测结果可知，拟建变电站站址及线路沿线的电磁环境和声环境监测结果均满足相关标准限值要求，沿线电磁环境和声环境现状良好；220kV 泉林输变电站址处主要为鱼塘，架空线路主要沿鱼塘、道路架设，沿线植被主要草地、低矮灌丛等植被；电缆线路沿线主要为平地，位于道路两侧。500 千伏文山站扩建间隔侧主要为低矮灌丛。项目周边生态环境较好，未发现相关环境问题。																																		
生态环境保护目标	1、环境影响评价范围和评价因子 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 生态影响》（HJ19-2022）、《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 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求确定本项目的环评影响评价因子、评价范围。 （1）评价因子 表 3-6 输变电建设项目主要环境影响评价因子 <table><tr><th>评价阶段</th><th>评价项目</th><th>现状评价因子</th><th>预测评价因子</th><th>单位</th></tr><tr><td rowspan="3">施工期</td><td>声环境</td><td>昼间、夜间等效声级</td><td>昼间、夜间等效声级</td><td>dB（A）</td></tr><tr><td>生态环境</td><td>生态系统及其生物因子、非生物因子</td><td>生态系统及其生物因子、非生物因子</td><td>--</td></tr><tr><td>地表水环境</td><td>pH（无量纲）、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类</td><td>pH（无量纲）、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类</td><td>mg/L</td></tr><tr><td rowspan="4">运行期</td><td rowspan="2">电磁环境</td><td>工频电场</td><td>工频电场</td><td>kV/m</td></tr><tr><td>工频磁场</td><td>工频磁场</td><td>μT</td></tr><tr><td>声环境</td><td>昼间、夜间等效声级</td><td>昼间、夜间等效声级</td><td>dB（A）</td></tr><tr><td>地表水环境</td><td>pH（无量纲）、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类</td><td>pH（无量纲）、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类</td><td>mg/L</td></tr></table> 施工期环境影响评价因素还包含：施工扬尘、固体废物。	评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位	施工期	声环境	昼间、夜间等效声级	昼间、夜间等效声级	dB（A）	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	地表水环境	pH（无量纲）、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH（无量纲）、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	运行期	电磁环境	工频电场	工频电场	kV/m	工频磁场	工频磁场	μT	声环境	昼间、夜间等效声级	昼间、夜间等效声级	dB（A）	地表水环境	pH（无量纲）、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH（无量纲）、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位																															
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级	昼间、夜间等效声级	dB（A）																															
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	生态系统及其生物因子、非生物因子	--																															
	地表水环境	pH（无量纲）、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH（无量纲）、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L																															
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场	kV/m																															
		工频磁场	工频磁场	μT																															
	声环境	昼间、夜间等效声级	昼间、夜间等效声级	dB（A）																															
	地表水环境	pH（无量纲）、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH（无量纲）、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L																															

运行期环境影响评价因素还包含：固体废物、环境风险。

(2) 评价范围

表 3-7 各环境要素的评价范围

环境要素	项目内容	评价范围
电磁环境	220 千伏泉林变电站	站界外 40m
	500 千伏文山变电站扩建间隔侧	扩建间隔侧围墙外 50m
	地下电缆	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）
	110kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 30m
	220kV 架空线路	架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m
生态环境	220 千伏泉林变电站	站界外 500m
	500 千伏文山变电站扩建间隔侧	扩建间隔侧围墙外 500m
	地下电缆	电缆管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离）
	110kV 架空线路	架空输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域
	220kV 架空线路	架空输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域
声环境	220 千伏泉林变电站	220 千伏泉林变电站站界外 200m
	500 千伏文山变电站扩建间隔侧	扩建间隔侧围墙外 50m
	地下电缆	电缆线路不需要对噪声进行评价
	110kV 架空线路	架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m
	220kV 架空线路	架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m
地表水	本项目变电站站内无工业废水产生，产生生活污水水质较为简单，生活污水经化粪池预处理后，近期转移至有废水处理能力的单位处理，远期待项目周边市政管网铺设完成后，排入污水处理厂深度处理。	
环境风险	变压器事故或检修过程中变压器油外泄污染地下水和土壤，但其发生概率极低，变压器油不属于重点关注的危险物质，故仅简要说明可能发生的事故风险。	简单分析

注：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目不需进行土壤、地下水的评价，故无需设置地下水、土壤评价范围。本项目 500 千伏文山变电站在站内扩建 2 个 220 千伏间隔，所在区域属于 2 类声环境功能区，扩建间隔无新增噪声源设备，周边无声环境敏感目标，对周边声环境影响较小，且现状监测达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，扩建间隔侧声评价范围定为站界外 50m。

本项目变电站各环境要素评价范围示意图详见附图 12。输电线路各环境要素评价范围示意图见附图 13、附图 14。

2、环境保护目标

（1）生态保护目标

根据现场调查，本工程不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中一输变电工程类别中的敏感区“国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区”；本工程不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的受影响的重要物种、生态敏感区（包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域）以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

（2）水环境保护目标

本项目不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、涉水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等水环境保护目标。

(3) 电磁及声环境敏感目标

本项目 220kV 泉林变电站评价范围内有 1 处声环境敏感目标，无电磁环境保护目标；500kV 文山变电站扩建间隔评价范围内无声及电磁环境敏感目标；地下电缆输电线路无电磁环境敏感目标；架空输电线路工程评价范围内有 16 处声环境敏感目标、56 处电磁环境敏感目标。本项目电磁及声环境敏感目标见表 3-8。电磁及声环境敏感目标与本项目位置关系图见附图 11。

表 3-8 电磁及声环境敏感目标

序号	行政区域	名称	功能	数量	建筑物楼层/高度	与工程相对位置	导线对地高度	环境影响因子	环境保护要求
220kV 泉林变电站									
1	中山市三角村三角镇东南村	东南村民房 1	居住	1	2 层平顶/6m	变电站西北侧约 172m	/	噪声	N2
220kV 文山至泉林线路工程									
2	中山市三角村三角镇东南村	东南村看护房 1	看护	1	1 层尖顶 3m	双回架空输电线路西南侧约 18m	13m	工频电场、工频磁场	D
3		东南村看护房 2	看护	1	2 层尖顶/7m	双回架空输电线路北侧约 30m	13m	工频电场、工频磁场	D
4		东南村看护房 7	看护	1	2 层尖顶/7m	双回架空输电线路西南侧约 12m	13m	工频电场、工频磁场	D
5		东南村看护房 8	看护	1	1 层平顶/3m	双回架空输电线路西南侧约 22m	13m	工频电场、工频磁场	D
6		东南村看护房 9	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路东北侧约 20m	13m	工频电场、工频磁场	D
7		东南村看护房 6	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路线下	13m	工频电场、工频磁场	D
8		东南村看护房 3	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路西南侧约 10m	13m	工频电场、工频磁场	D
9		东南村施工项目部	临时办公	1	2 层尖顶/7m	双回架空输电线路线下	13m	工频电场、工频磁场	D

10		东南村看护房 4	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路线下	13m	工频电场、工频磁场	D
11	中山市三角村三角镇蟠龙村	蟠龙村工厂 1	生产	1	1 层尖顶/5m	双回架空输电线路线下	13m	工频电场、工频磁场	D
12		蟠龙村施工项目部	临时办公	1	1 层尖顶/5m	双回架空输电线路线下	13m	工频电场、工频磁场	D
13		蟠龙村看护房 1	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路线下	13m	工频电场、工频磁场	D
14		蟠龙村看护房 2	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路西北侧约 13m	13m	工频电场、工频磁场	D
15		蟠龙村看护房 3	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路东南侧约 6m	13m	工频电场、工频磁场	D
16		蟠龙村民房	居住	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路西南侧约 28m	13m	工频电场、工频磁场、噪声	D、N2
17	中山市三角村三角镇光明村	光明村看护房 1	看护	2	1 层平顶/3m	双回架空输电线路东南侧约 4m	13m	工频电场、工频磁场	D
18		光明村看护房 2	看护	1	2 层平顶/6m	双回架空输电线路东南侧约 3m	13m	工频电场、工频磁场	D
19		光明村看护房 3	看护	1	2 层尖顶/6m	双回架空输电线路东南侧约 2m	13m	工频电场、工频磁场	D
20		光明村看护房 4	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路东南侧约 16m	13m	工频电场、工频磁场	D
21		光明村看护房 5	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路西北侧约 27m	13m	工频电场、工频磁场	D
22		光明村看护房 6	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路南侧约 13m	13m	工频电场、工频磁场	D
23		光明村看护房 7	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路东侧约 2m（同为 220kV 隆浪甲乙线、团古甲乙线改造工程敏感目标）	13m	工频电场、工频磁场	D
24		光明村看护房 8	看护	1	1 层平顶/3m	双回架空输电线路西侧约 23m	13m	工频电场、工频磁场	D
220kV 隆浪甲乙线、团古甲乙线改造线路工程									

25	中山市三角村三角镇光明村	光明村看护房 7	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路南侧约 10m	13m	工频电场、工频磁场	D
110kV 团岑甲线解口入泉林站线路工程									
26	中山市三角村三角镇东南村	东南村民房 2	居住	1	2 层平顶/6m	三回架空输电线路线下	11m	工频电场、工频磁场、噪声	D、N4（距离黄沙沥水道 20m）
27	中山市三角村三角镇三角村	三角村看护房 1	看护	1	1 层尖顶/3m	三回架空输电线路北侧约 12m	8m	工频电场、工频磁场	D
28	中山市三角村三角镇三角村	水闸联络点	水闸	1	2 层平顶/6m	三回架空输电线路北侧约 16m	8m	工频电场、工频磁场	D
29	中山市三角村三角镇东南村	东南村看护房 5	看护	1	1 层尖顶/3m	三回架空输电线路东南侧约 20m	8m	工频电场、工频磁场	D
30	中山市三角村三角镇团范村	团范村看护房 1	看护	1	1 层尖顶/3m	三回架空输电线路线下	8m	工频电场、工频磁场	D
110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路工程、110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程									
31	中山市三角村三角镇三角村	上海医药门卫室	值班	1	1 层平顶 3m	三回架空输电线路北侧约 17m	8m	工频电场、工频磁场	D
110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程									
32	中山市三角村三角镇东南村	东南村看护房 2	看护	1	2 层尖顶/7m	单回架空输电线路南侧约 9m（同为 220kV 文山至泉林线路工程敏感目标）	8m	工频电场、工频磁场	D
33	中山市三角村三角镇东南村	东南村养殖场	看护	1	2 层尖顶/7m	单回架空输电线路输电线路南侧约 18m	8m	工频电场、工频磁场	D
34	中山市三角村三角镇三角村	消防队门卫室	值班	1	1 层平顶/3m	三回架空输电线路输电线路北侧约 18m	8m	工频电场、工频磁场	D
35	中山市三角村三角镇三角村	三角镇高平化工园区管委会	办公	1	6 层平顶/18m	三回架空输电线路输电线路北侧约 17m	8m	工频电场、工频磁场	D、N4（距离福泽路 25m）
110kV 浪高甲乙线增容改造工程									

36	中山市三角村三角镇高平村	高平村看护房 1	看护	1	2 层尖顶/7m	双回架空输电线路东南侧约 20m	8m	工频电场、工频磁场	D
37		高平村工厂	生产	3	1 层平顶/5m(2 栋) ; 5 层平顶/15m (1 栋)	双回架空输电线路西北侧约 12m	8m	工频电场、工频磁场	D
38		南沥街民房	居住	1	2 层平顶/6m	双回架空输电线路东南侧约 20m	8m	工频电场、工频磁场、噪声	D、N2
39		高平村看护房 2	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路北侧约 2m	8m	工频电场、工频磁场	D
40		高平村看护房 3	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路北侧约 2m	8m	工频电场、工频磁场	D
41		高平村看护房 4	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路线下	8m	工频电场、工频磁场	D
42		高平村民房 1	居住	1	2 层尖顶/7m	双回架空输电线路东北侧约 10m	8m	工频电场、工频磁场、噪声	D、N2
43		高平村民房 2	居住	1	2 层尖顶/7m	双回架空输电线路西南侧约 25m	8m	工频电场、工频磁场、噪声	D、N2
44		高平村民房 3	居住	1	2 层平顶/6m	双回架空输电线路东北侧约 12m	8m	工频电场、工频磁场、噪声	D、N2
45		高平村民房 4	居住	1	1 层平顶/3m	双回架空输电线路西南侧约 16m	8m	工频电场、工频磁场、噪声	D、N2
46		高平村民房 5	居住	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路线下	8m	工频电场、工频磁场、噪声	D、N2
47		中山市照康五金饰品有限公司	生产	3	1 层平顶/3m(1 栋) ; 2 层平顶/6m (1 栋) ; 3 层平顶 9m (1 栋)	双回架空输电线路东侧约 10m	8m	工频电场、工频磁场	D

48		迪茵公学学校	学校	3	1 层平顶/3m(1 栋)；2 层平顶/6m(1 栋)；6 层平顶 18m(1 栋)	双回架空输电线路西侧约 10m	8m	工频电场、工频磁场	D、N4（距离人民路 6m）
49	中山市三角村三角镇沙栏村	沙栏村民房 1	居住	1	1 层平顶/3m	双回架空输电线路西北侧约 11m	8m	工频电场、工频磁场、噪声	D、N2
50		沙栏村民房 2	居住	1	2 层平顶/6m	双回架空输电线路西北侧约 2m	8m	工频电场、工频磁场、噪声	D、N2
51		沙栏村民房 3	居住	1	3 层平顶/9m	双回架空输电线路西北侧约 14m	8m	工频电场、工频磁场、噪声	D、N2
52		沙栏村民房 4	居住	1	2 层平顶/6m	双回架空输电线路西南侧约 22m	8m	工频电场、工频磁场、噪声	D、N2
53		沙栏村看护房 1	看护	1	1 层弧顶/4m	双回架空输电线路西侧约 23m	8m	工频电场、工频磁场	D
54	中山市三角村三角镇结民村	结民村看护房 1	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路东侧约 17m	8m	工频电场、工频磁场	D
55		结民村看护房 2	看护	1	2 层尖顶/7m	双回架空输电线路东侧约 30m	8m	工频电场、工频磁场	D
56	中山市三角村三角镇三墩村	三墩村民房 1	居住	1	2 层平顶/6m	双回架空输电线路西南侧约 23m	8m	工频电场、工频磁场、噪声	D、N2
57		三墩村民房 2	居住	2	2 层平顶/6m	双回架空输电线路西南侧约 14m	8m	工频电场、工频磁场、噪声	D、N2
58		三墩村看护房 1	看护	1	1 层平顶/3m	双回架空输电线路东北侧约 4m	8m	工频电场、工频磁场	D
59		三墩村看护房 2	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路东北侧约 3m	8m	工频电场、工频磁场	D

注：“环境保护要求”中 D 表示《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ；N2—执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；N4—执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

评价标准	1、环境质量标准 （1）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单中二级标准； （2）220 千伏泉林变电站执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；500 千伏文山变电站扩建间隔侧执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；输电线路所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、3 类、4a 类、4b 类标准； （3）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ 类标准； （4）《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）；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m。 2、污染物排放标准 （1）220 千伏泉林变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准；500 千伏文山变电站扩建间隔侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准； （2）施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）； （3）一般工业固体废弃物贮存应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，危险废物贮存过程执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）； （4）施工期扬尘执行广东省《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。 （5）施工车辆、非道路移动柴油机械废气执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及修改单、《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ1014-2020）及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）要求。
其他	本项目不涉及总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、施工期声环境影响分析

(1) 变电站工程

本工程施工期噪声主要来源于各种施工机械设备产生的噪声，主要施工设备有商砼搅拌车、推土机、挖掘机等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），主要施工设备的声源声压级见表 4-1。

表 4-1 施工噪声源的噪声贡献值（单位：dB（A））

序号	施工设备名称	距离声源 5m
1	液压挖掘机	82~90
2	推土机	83~88
3	重型运输车	82~90
4	静力压桩机	70~75
5	商砼搅拌车	85~90
6	混凝土振捣器	80~88
7	空压机	88~92

施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中， L_1 、 L_2 —为与声源相距 r_1 、 r_2 处的施工噪声级，dB（A）。

在不采取任何噪声污染防治措施情况下施工期间各施工设备的噪声（取最大值）随距离的衰减变化情况，具体结果详见表 4-2。

表 4-2 单台设备噪声贡献值预测表（dB（A））

序号	施工设备名称	距离声源的距离									
		5m	10m	15m	25m	40m	60m	80m	100m	150m	250m
1	液压挖掘机	90	84	80	76	72	68	66	64	60	56
2	推土机	88	82	78	74	70	66	64	62	58	54
3	重型运输车	90	84	80	76	72	68	66	64	60	56
4	静力压桩机	75	69	65	61	57	53	51	49	45	41
5	商砼搅拌车	90	84	80	76	72	68	66	64	60	56
6	混凝土振捣器	88	82	78	74	70	66	64	62	58	54
7	空压机	92	86	82	78	74	70	68	66	62	58
各施工设备噪声源等效声级的叠加影响		98	92	88	84	80	76	74	72	68	67

变电站在设置围挡后，各噪声源距离场界最近约 10m；由上表可知，在不采取

任何措施的情况下,施工期间施工场界处的主要噪声源等效声级叠加值将会超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求(昼间 70dB(A),夜间 55dB(A))。施工期施工单位应在施工场界四周设置不低于 2.5m 高的围挡,一般 2.5m 高围墙噪声的隔声值为 10dB(A)。本项目变电站施工期间在采取围挡措施后,各施工设备对周围声环境的影响程度见表 4-3。

表 4-3 变电站施工区设置围挡后噪声贡献值预测表 单位: dB (A)

与施工噪声源的距离	10m	15m	22m	25m	38m	60m	80m	100m	121m	216m
无围墙噪声贡献值 (dB (A))	92	88	85	84	80	76	74	74	70	65
有围墙噪声贡献值 (dB (A))	82	78	75	74	70	66	64	62	60	55
施工场界标准 (dB (A))	昼间: 70 (dB (A)) ; 夜间 55 (dB (A))									

由表 4-3 可知,变电站施工区在设置围墙后,昼间施工噪声在距离噪声源 38m 处(距施工场界 28m)可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)昼间限值要求,距离噪声源 216m 处(距施工场界 206m);本项目夜间禁止施工。

变电站周边有 1 处声环境敏感目标,变电站西北侧约 172m 处东南村民房 1,昼间声环境质量现状值为 50dB (A),施工期贡献值为 57dB (A),预测值为 58dB (A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类声环境功能限值要求,夜间不施工。

(2) 电缆线路工程

电缆线路在施工期的基础施工阶段会使用挖掘机开挖;电缆敷设使用绞磨机牵引电缆,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)及同类项目相关资料,主要施工设备的源强见表 4-4。

表 4-4 常用施工机械设备的噪声值 单位: dB (A)

序号	施工设备名称	距声源5m
1	挖掘机	82~90
2	绞磨机	70~80

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 4-5。

表 4-5 各施工段的噪声源统计值 单位: dB (A)

施工期	主要声源	距声源5m	施工期	主要声源	距声源5m
土石方阶段	挖掘机	90	电缆敷设阶段	绞磨机	80

根据上述公式及参数,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 4-6。

表 4-6 不同阶段施工机械同时运转时噪声预测值（不采取措施）

施工阶段	距施工声源不同距离（m）处的声级 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
电缆敷设阶段	80	74	70	68	64	62	60	58	56	54	50	48

根据表 4-6 可知,在不采取任何措施的情况下,施工期间施工场界处（主要施工声源距离施工场界 2m 以上）各噪声源贡献值将会超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求（昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A)），特别是夜间操作,对周围环境影响较大。

本环评建议施工单位在线路施工场地周围先建立围挡（围挡采用 2.5mm 彩钢板,围挡隔声量约 10dB（A））（参考同类施工场地围挡实际隔声量数值）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。电缆线路施工期修建围挡后对外界影响声预测值见表 4-7。

表 4-7 不同阶段施工机械同时运转噪声预测值（修建围挡）

施工阶段	距施工声源不同距离（m）处的声级 dB（A）										
	5	10	16	20	28	30	40	50	60	80	90
土石方阶段	80	74	70	68	65	64	62	60	58	56	55
电缆敷设阶段	70	64	60	58	55	54	52	50	48	46	45

根据表 4-7 可知,在采取围挡措施后,土石方阶段施工机械 16m 外（施工场界外 14m）、电缆敷设阶段施工机械 5m 外（施工场界外 3m）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,土石方阶段施工机械 90m 外、电缆敷设阶段施工机械 28m 外达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间 55dB(A)的要求。

（3）架空线路工程

在施工期的基础施工阶段,为保证混凝土强度,会使用挖掘机开挖;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;架线时导线用牵张机、绞磨机等设备牵引;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）及同类项目相关资料,主要施工设备的源强见表 4-8。

表 4-8 常用施工机械设备的噪声值 单位: dB (A)

序号	施工设备名称	距声源5m	序号	施工设备名称	距声源5m
1	挖掘机	82~90	3	塔吊机及铆钉机	82~92
2	重型运输车	82~90	4	牵张机、绞磨机	70~80

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 4-9。

表 4-9 各施工段的噪声源统计值 单位: dB (A)

施工期	主要声源	距声源5m	施工期	主要声源	距声源5m
土石方阶段	挖掘机	90	塔基组装	塔吊机及铆钉机	92
	重型运输车	90	架线阶段	牵张机、绞磨机	80

根据上述公式及参数,各施工阶段不同机械设备同时运转(各阶段所使用的各类设备按其单台产生的噪声叠加)所产生的噪声预测结果,结果见表 4-10。

表 4-10 不同阶段施工机械同时运转时噪声预测值

施工阶段	距施工声源不同距离(m)处的总声级dB(A)								
	5m	10m	15m	20m	22m	40m	63m	71m	80m
土石方阶段	93	87	84	81	80	75	71	70	69
架空线路塔基组装、架线阶段	92	86	83	80	78	74	70	69	68

由上表可知,在不采取任何措施的情况下,施工期间施工场界处(施工声源距离施工场界 5m)的主要噪声源等效声级叠加值将会超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求(昼间 70dB(A),夜间 55dB(A))。施工期施工单位应在施工场界四周设置不低于 2.5m 高的围挡,一般 2.5m 高围挡噪声的隔声值为 10~20dB(A)(本环评预测围挡隔声量取 10dB(A))(参考同类施工场地围挡实际隔声量数值)。架空线路施工期修建围挡后对外界影响声预测值见表 4-11。

表 4-11 不同阶段施工机械同时运转修建围挡时噪声预测值

施工阶段	距施工声源不同距离(m)处的总声级dB(A)								
	5m	10m	15m	20m	22m	40m	63m	71m	80m
土石方阶段	83	77	74	71	70	65	61	60	59
架空线路塔基组装、架线阶段	82	76	73	70	68	64	60	59	58

由上表可知,线路施工区在设置围挡后,土石方阶段昼间施工噪声在距离施工声源 22m(距离施工场界 17m)处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)昼间 70dB(A)的要求;架空线路塔基组装、架线阶段昼间施工噪声在距离施工声源 20m(距离施工场界 15m)处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)昼间 70dB(A)的要求。

因此,本项目施工需告知当地居民,合理规划施工时间和安排施工场地,夜间

禁止施工；选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备，减少噪声较大设备的使用；优化施工机械布置，尽量远离居民区；在施工处设置施工临时隔声围挡，确保施工场地周边区域声环境达标。

（4）间隔扩建工程

间隔扩建工程施工阶段仅进行设备运输和设备安装，噪声主要来自设备安装机械和运输车辆的噪声，该类噪声是暂时的，施工位于变电站围墙内，周围无声环境敏感目标。由于项目施工期历史短且是暂时性的，通过合理安排施工时间、加强施工机械的维修管理，保证施工机械处于低噪声的正常工作状态，施工过程对周围环境影响较小。

2、施工期环境空气影响分析

（1）环境空气污染源

施工扬尘主要来自变电站及线路土建施工的土方挖掘、建筑装修材料的运输装卸、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，尤其是施工初期，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，工地周边颗粒物浓度要高于其他地方水平，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，有效降低了对环境的影响，且随着工程的结束即可恢复；此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，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，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，在采取密闭、冲洗车辆轮胎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）施工机械和运输车辆废气

施工机械、车辆产生的废气主要有颗粒物、NO_x、SO₂等；施工机械、车辆产生的废气属于间歇式、分散式排放，施工期周围道路的交通避免因施工而形成的交通堵塞，减少因此产生的车辆废气怠速排放；施工机械要做好保养，避免非正常工况排放，施工柴油机达到《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB 20891-2014）有关要求。

3、施工废污水环境影响分析

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

（1）施工废水

本项目施工期间，变电站施工区域、电缆沟开挖、塔基的土建施工是引起水土流失的工程因素。在施工过程中土方开挖、土石方的堆放，泥土转运装卸都可能出现散落和水土流失，特别是在降雨量大的季节，雨水径流将以“黄泥水”的形式进入周围水域。因此要求施工单位通过施工管理，来控制污染物的排放量，如合理安排施工计划、协调好施工程序和施工步骤，雨天尽量减少开挖面，并尽量做到土料随挖随运，减少堆土裸露的时间，以避免受降雨的直接冲刷；在暴雨时，还应采取应急措施。

施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水，砂石料加工水、施工机械和进出车辆冲洗还产生少量含油废水，施工单位在施工场地内需构筑相应的集水沉沙池和排水沟，以收集地表径流和施工过程中产生的泥浆水，废水和污水，施工临时沉淀池沉淀处理去除 SS，少量的废油被隔入沉淀池内，定期收集池内水面上的油渣，清液则用于场地洒水抑尘，施工废水不外排，可减轻对周边地表水造成影响。

（2）生活污水

本工程施工期间的生活污水主要为施工人员产生的生活污水。本工程施工人员约 40 人，生活用水参考广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）中服务业用水定额，每年用水量为 28m³，以 90%的产污系数计算，则每年最多产生生活污水 1120m³，以 90%的产污系数计算，则每年最多产生生活污水 1008m³。变电站施工人员生活污水经化粪池处理后，委托有废水处理能力单位处理，不外排；线路施工工人租住城市房屋内，产生的生活污水利用租住的周边房屋已有污水处理系统进行处理，不会对地表水水质构成污染影响。

4、施工固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要为变电站、塔基、电缆沟施工产生的土石方、建筑垃圾、施工临时沉淀池内的废油渣以及施工人员的生活垃圾。施工产生的土石方、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

施工临时沉淀池沉淀处理去除 SS，少量的废油被隔入沉淀池内，定期收集池内水面上的油渣，交由具有相关危险废物经营许可证的单位回收处置。

施工人员生活垃圾按每人每天 1kg 计，施工期人数为 40 人，施工期 12 个月，施工约 365 天，则施工期生活垃圾产生量为 40kg/d，14.6t/a。

地下电缆线路施工区的土石方可以回填或用于电缆沟植被恢复，达到土石方量就近平衡；架空线路塔基基础挖方产生的土石方，在塔基附近找平，基本实现平衡；变电站无多余土石方。建筑垃圾与生活垃圾分别堆放，生活垃圾交环卫部门处理，建筑垃圾运至指定消纳场所进行消纳。

拆除后的杆塔、电力线缆等材料须由供电部门及时进行专业回收、处置或作为备品备件。

综上所述，本工程施工期产生的垃圾处于可控制状态，对环境的影响较小，并随着施工期结束固体废物影响随之消失。

5、施工期生态环境影响分析

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。

（1）土地占用

本工程施工期对土地的占用主要分为永久占地和临时占地。永久占地为变电站站址、塔基占地，临时占地为施工临时占地。永久占地将减少当地土地数量，改变土地功能；施工临时占地如人员的践踏、土石方的堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏。

变电站施工利用变电站征地范围及附近空地解决，本工程对土地的占用包括了变电站附近空地及塔基、电缆沟施工临时占地，待施工完成后，在做好施工迹地恢复的情况下不会对临时占用的土地产生影响。

（2）植被破坏

工程永久占地对植被的破坏仅限变电站站址征地范围之内及塔基占地，目前变电站场地大部分区域为鱼塘。架空线路所经地区主要为鱼塘和道路边绿化带。临时

	占地对植被的破坏主要为临时施工、施工人员对绿地的践踏，由于施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。 工程所在地无国家级或省级保护的野生植物，本工程对其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。 6、施工水土流失影响分析 本项目输变电站、塔基施工建设永久占地，施工作业一定程度将损伤沿线地貌和植被，进而引发水土流失。尘土、碎石或废弃物的堆放及施工人员、机械的践踏破坏原有土壤结构，若不采取积极措施，会使这部分土地的植物生长环境永久改变。由于基础开挖施工，取土、弃土等措施不当，会使周围植被遭到破坏，若恢复不及时，在大雨条件下，极易引起土壤侵蚀，产生局部水土流失，并影响周围自然环境。
运营期生态环境影响分析	本项目建成后，对环境产生的影响主要有工频电场、工频磁场、噪声、废水、固体废弃物和环境风险等。 1、电磁环境影响分析 (1) 电磁环境质量现状 220kV 泉林输变电工程拟建站址四周工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 7.04~11.0V/m 和 0.090~0.092μT；本项目电磁环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 2.64~115V/m 和 0.011~0.966μT；500kV 文山站扩建间隔侧围墙外 5m 工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 145V/m、0.287μT；输电线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 0.60~355V/m 和 0.021~1.48μT；所有测点工频电场强度、工频磁感应强度均低于《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。 (2) 主要环境影响 通过类比预测，220kV 泉林变电站建成投产后，其对周围的工频电磁场影响均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)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要求；500kV 文山变电站扩建间隔后，扩建间隔侧的工频电磁场影响均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)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要求。本工程 110kV 地下电缆线路建成后，其对周围的工频电磁场的影响均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)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要求。本工程输电线架空线路建成后，其对周

围的工频电磁场的影响均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)频率为 50Hz 时电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值要求；满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 要求。项目建成后，输电线路沿线电磁环境保护目标的工频电场、工频磁感应强度，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

(3) 环境保护措施

为降低项目对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下措施：

①对站内电气设备进行合理布局，保证导线和电气设备的安全距离，设置防雷接地保护装置；

②电缆采取金属屏蔽措施，合理选择电缆型号及电缆敷设埋深以减小电磁环境影响，电缆管廊上方设置警示标志及禁止开挖的标志；

③合理选取导线，提高架线高度，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。线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所应设置警示和防护指示标志。

④在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地或连接导线电位，提高屏蔽效果。

⑤运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁排放符合相关国家标准要求。

中山 220kV 泉林输变电工程选址选线不存在环境制约因素，根据本环评预测与分析，项目建成后环境影响能够满足相关标准要求。从环保角度考虑，工程建设是可行的。

电磁环境影响预测及评价见电磁环境影响专题评价。

2、噪声环境影响分析

2.1 变电站噪声预测

220 千伏泉林变电站运行期的噪声源主要来自变压器本体噪声、风机噪声，均为室外声源。本次 220 千伏泉林变电站运行期声环境影响采用模式预测的方法进行分析。

(1) 预测模式

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、障碍物屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减, 计算预测点的声级, 分别按式 (A.1) 或式 (A.2) 计算。

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.1)$$

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;

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.2)$$

式中:

$L_{p(r)}$ ——预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

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;

预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 按式 (A.3) 计算, 即将 8 个倍频带声压级合成, 计算出预测点的 A 声级 $[L_A(r)]$ 。

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (A.3)$$

式中：

$L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

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

ΔL_i ——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

本项目考虑的衰减项计算如下：

①大气吸收引起的衰减

$$A_{atm} = \frac{a(r-r_0)}{1000} \quad (A.4)$$

式中：

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

a ——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数，dB/km；

r ——预测点距声源的距离 (m)；

r_0 ——参考位置距声源的距离 (m)。

②障碍物屏蔽引起的衰减

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

如图4-2所示，S、O、P三点在同一平面内且垂直于地面。

定义 $\delta=SO+OP-SP$ 为声程差， $N=2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法应根据实际情况作简化处理。

屏障衰减 A_{bar} 在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20dB；在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25dB。

对于有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算：

a) 首先计算图 4-3 所示三个传播途径的声程差 δ_1 ， δ_2 ， δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1 、 N_2 、 N_3 。

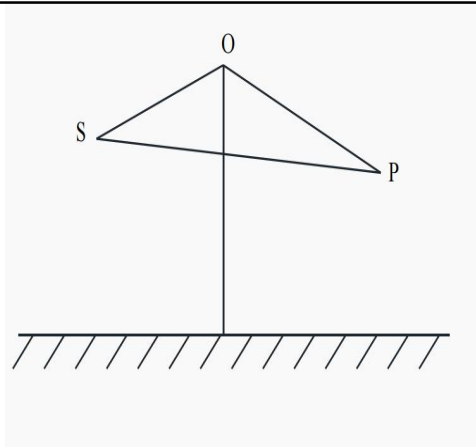


图 4-2 无限长声屏障示意图

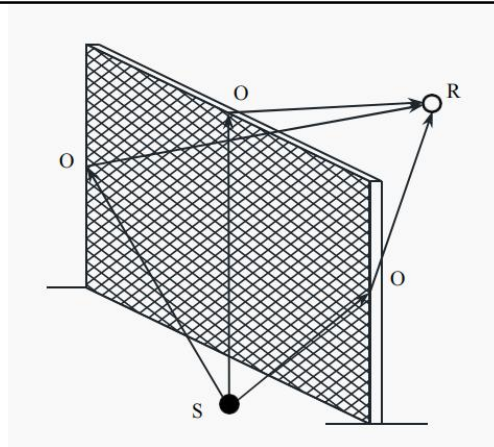


图 4-3 有限长声屏障传播路径

b) 声屏障引起的衰减按式 (A.5) 计算：

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right] \quad (A.5)$$

式中： A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N_1 、 N_2 、 N_3 ——图4-4所示三个传播途径的声程差 δ_1 ， δ_2 ， δ_3 相应的菲涅尔数。

噪声贡献值计算：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad (A.6)$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

(2) 参数选取

220kV 泉林变电站主变设备为户外布置，220kV 泉林站所用 2#、3#主变压器为同一公司生产的变压器。根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）附录 B 中表 B.1 110kV-1000kV 主变压器（高压电抗器）声压级、声功率级及频谱，220kV 油浸自冷/风冷式变压器正常运行时 1m 处 1/2 高度的声压级为 67.9dB（A），声功率级为 91.2dB（A），主变长度约 10m×8.5m×3.5m；主变距离厂界最小距离为 40m，超过声源最大尺寸 2 倍，可将该声源近似为点声源。本项目综合配电楼配

电室和电容器室分别配置 2 台低噪声轴流风机，配电装置楼内配电室配置 2 台低噪声轴流风机，单台轴流风机风量约为 12000m³/h，风机 1m 处的声压级≤66dB（A）。

本次采用环安科技有限公司研发噪声软件（噪声环境影响评价系统 Noise System）进行变电站厂界噪声贡献值预测，根据本项目变电站总平面图、配电装置楼总平面布置图及各声源，同时考虑变电站围墙的隔声措施，通过该预测软件，得到变电站各边界外 1m 处的预测贡献值；本项目声源及预测参数一览表见表 4-13；预测结果见表 4-14，等声线图见图 4-4、图 4-5。

表 4-12 本期主变声源的坐标位置

声源	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
#2 主变	SFSZ11-240000/220 自然油循环风冷	71	49	2.25	67.9dB(A)/1m	底部安装减震装置，做好隔振处理	全天
#3 主变		50	49	2.25			
电容器室风机 1	低噪声轴流风机	88	8	1.5	66.0dB(A)/1m	消声弯头或消声百叶	
电容器室风机 2		95	8	1.5			
配电室风机 3		49	8	1.5			
配电室风机 4		58	8	1.5			
配电室风机 5		50	60	1.5			
配电室风机 6		59	60	1.5			

注：南北为 Y 轴，东西为 X 轴，原点为南侧、西侧围墙交汇处。

表 4-13 预测相关参数选取

项目		主要参数设置
点声源		主变声压级为 67.9dB（A），离地 2.25m。
		综合配电楼电容器室风机声压级为 66.0dB（A），离地 1.5m。配电室风机声压级为 66.0dB（A），离地 1.5m；配电装置楼内配电室风机声压级为 66.0dB（A），离地 1.5m。
声传播效应衰减	声屏障	围墙高度为 2.5m，隔声量为 10dB。
	建筑物	综合配电楼（16.5m）、配电装置楼（11.5m），建筑物外墙吸声系数取 0.03（参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）中附录 D.5，选取吸声系数 0.03），最大反射次数为 1。
	地面效应	采用导则算法
	大气吸收	气压 101.325kPa，气温 23℃，相对湿度 50%
预测点位	厂界噪声	线接受点：东侧、南侧、北侧围墙外 1m，离地高度 1.2m，步长为 1m；西侧围墙外 1m，离地高度 3.0m，步长为 1m。
	敏感目标	敏感目标处，离地 1.2m 高处。
	网格点	1m×1m 网格中心，离地 1.2m 高处。

（3）预测结果

表 4-14 220kV 泉林变电站厂界噪声贡献值预测结果

单位: dB (A)

预测方位	时段	贡献值(dB(A))	标准限值(dB(A))	达标情况
变电站北侧场界外 1m	昼间	13	60	达标
	夜间	13	50	达标
变电站南侧场界外 1m	昼间	32	60	达标
	夜间	32	50	达标
变电站西侧场界外 1m	昼间	36	60	达标
	夜间	36	50	达标
变电站东侧场界外 1m	昼间	20	60	达标
	夜间	20	50	达标

根据理论预测可知, 220kV 泉林变电站建成运行后, 变电站厂界外 1m 处的噪声贡献值在 13~36dB (A) 之间, 厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准限值要求。

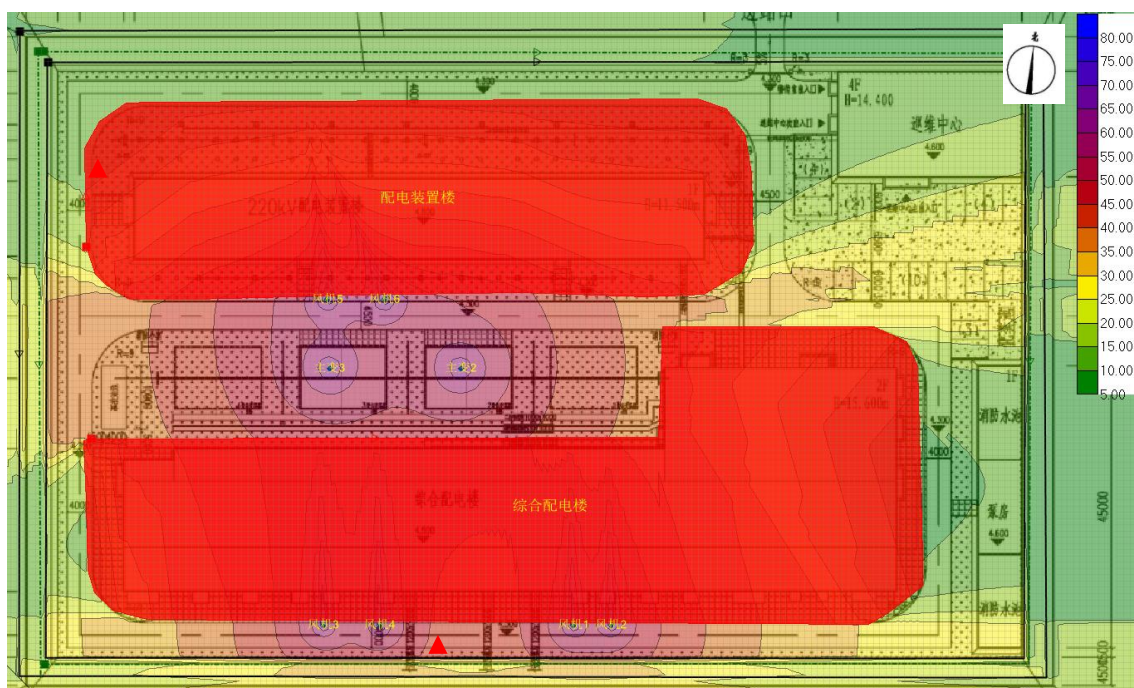


图 4-4 本项目变电站等声线图 (离地高度 1.2m)

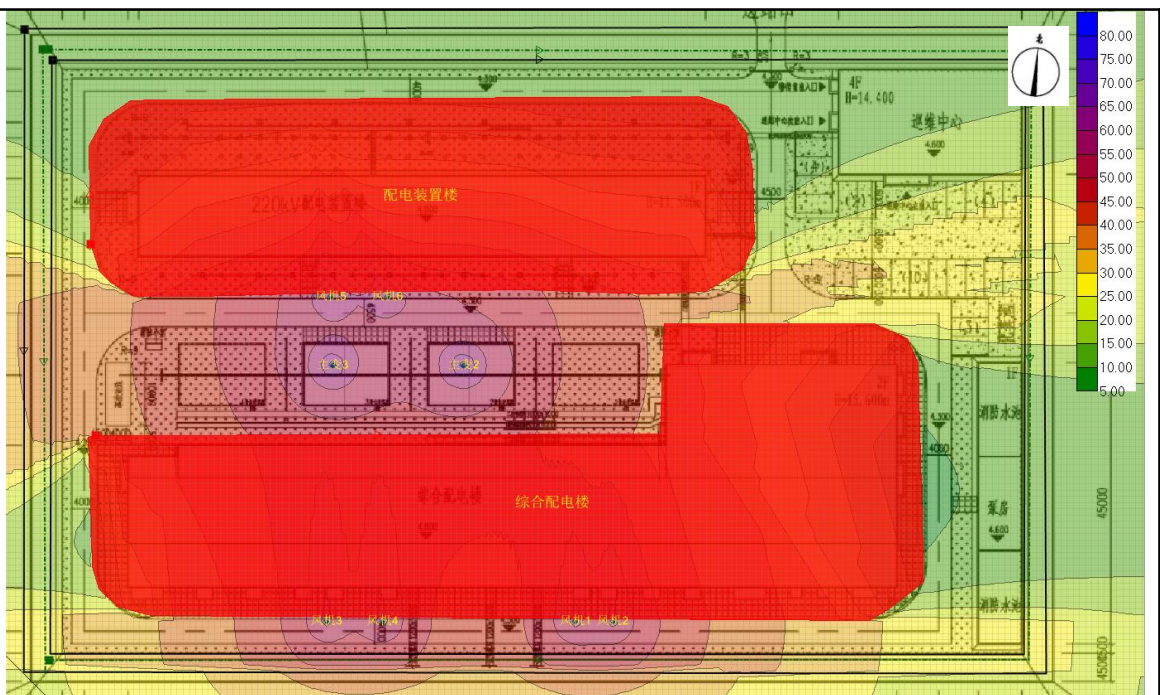


图 4-5 本项目变电站等声线图（离地高度 3.0m）

(3) 声环境保护目标预测

通过预测本项目对环境保护目标的贡献值，叠加现状噪声后得到该环境保护目标的声环境预测值。预测结果见表 4-15。

表 4-15 环境保护目标噪声预测值

位 置	时段	背景值 dB(A)	最大贡献 dB(A)	预测值 dB(A)	标准限值 dB(A)
东南村民房 1	昼间	50	5.2	50	60
	夜间	43		43	50

2.2 输电线路声环境评价

本项目地下电缆线路可不进行声环境影响评价。

2.3 架空线路声环境影响类比预测与评价

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。

(1) 类比对象选择

类比输电线路规模及环境条件见表 4-16~4-17。

表 4-16 本工程 220kV 线路与类比线路相关参数对照表

	本项目	类比对象	本项目	类比对象
线路名称	220kV 隆浪甲乙线、团古甲乙线改造工程、220kV 怡德乙线解口入泉林站线路工程	220 千伏北石甲乙线、北浔甲乙线同塔四回架空线路段	220kV 文山至泉林线路工程、220kV 隆浪甲乙线、团古甲乙线改造工程、220kV 怡德乙线解口入	220 千伏后荷甲乙线（84#-85#段）

			泉林站线路工程	
电压等级	220kV	220kV	220kV	220kV
架线型式	架空线路，同塔四回	架空线路，同塔四回	架空线路，同塔双回、单回	架空线路，同塔双回
排列形式	垂直排列	垂直排列	垂直排列	垂直排列
导线截面	666.55mm ²	630mm ²	666.55mm ²	630mm ²
导线对地距离	13m（设计最低高度，实际线路架设高度一般远大于该高度，可达到类比线路对地高度）	16m（类比监测处）	13m（设计最低高度，实际线路架设高度一般远大于该高度，可达到类比线路对地高度）	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
环境条件	平地、鱼塘	监测断面周边为平地	平地、鱼塘	监测断面周边为田地
所在区域	广东省中山市	广东省广州市	广东省中山市	广东省佛山市

表 4-17 本工程 110kV 线路与类比线路相关参数对照表

	本项目	类比对象	本项目	类比对象	本项目	类比对象
线路名称	110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路、110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路、110kV 团岑甲线解口入泉林站线路	宿迁 110kV 新南 7H01/新湖 7H02/新花 7H04/汪新 7H21 线	110kV 团永线、岑永线解口入泉林站线路路径、110kV 团岑甲线解口入泉林站线路、110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路、110kV 浪高甲乙线增容改造线路	110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回架空线路 25#~26# 塔之间断面	110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路、110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路	110kV 河塘线单回架空线路
电压等级	110kV	110kV	110kV	110kV	110kV	110kV
排列形式	垂直排列/三角排列	垂直排列	垂直排列	垂直排列	垂直排列	垂直排列
架线型式	架空线路，同塔三回	架空线路，同塔四回	架空线路，同塔双回	架空线路，同塔双回	架空线路，单回架设	架空线路单回架设
导线截面	666.55mm ² 、425.24mm ²	400mm ²	666.55mm ² 、339mm ²	400mm ²	666.55mm ²	400mm ²
导线对地距离	8m（设计最低高度，实际线路架设高度一般远大于该高度，可达到类比线路对地高度）	18m（类比监测处）	8m（设计最低高度，实际线路架设高度一般远大于该高度，可达到类比线路对地高度）	18m（类比监测处）	8m（设计最低高度，实际线路架设高度一般远大于该高度，可达到类比线路对地高度）	14m（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	正常运行	正常运行
环境条件	平地、鱼塘	监测断面周边为平地	平地、鱼塘	监测断面周边为田地	平地、鱼塘	监测断面周边为田地
所在区域	广东省中山市	江苏省宿迁市	广东省中山市	广东省廉江市	广东省中山市	广东省廉江市

类比对象 220 千伏北石甲乙线、北浔甲乙线共塔四回线较本项目 220kV 同塔四回架空线路，电压等级、架线型式，类比线路导线截面与本项目线路使用导线截面相近，周边环境相似，选择 220 千伏北石甲乙线、北浔甲乙线共塔四回线作为类比对象合理可行。

类比对象 220kV 后荷甲、乙线双回线路较本项目 220kV 同塔双回架空线路，电压等级、架线型式，周边环境相似，类比线路导线截面与本项目线路使用导线截面相近，所在区域环境噪声背景水平类似，从环境影响角度分析选择 220kV 后荷甲、乙线双回线路作为类比对象合理可行。

类比对象宿迁 110kV 新南 7H01/新湖 7H02/新花 7H04/汪新 7H21 线较本项目 110kV 同塔三回架空线路，电压等级、架线型式、导线截面接近，周边环境相似，所在区域环境噪声背景水平类似，选择宿迁 110kV 新南 7H01/新湖 7H02/新花 7H04/汪新 7H21 线四回线共塔作为类比对象合理可行。

类比对象 110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回线路、110kV 河塘线单回架空线路较本项目 110kV 同塔双回架空线路、110kV 单回架空线路，电压等级、架线型式，类比线路导线截面小于本项目线路使用导线截面，正常工况运行条件下，对周围环境影响相近，选择 110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回、单回线路作为类比对象合理可行。

(2) 220kV 同塔四回架空线路工程

1) 监测项目

昼间等效 A 声级、夜间等效 A 声级。

2) 类比监测单位及监测仪器

监测单位为广东核力工程勘察院，类比监测所用仪器见表 4-18。

表 4-18 监测所用仪器名称、型号以及检定情况一览表

多功能声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	10331841
	测量范围	30dB~130dB
	型号及编号	AWA6228+ (00809-202103-HPA021)
	检定单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
	证书编号	SXE202130862

3) 监测布点

本次类比监测主要监测广州 220 千伏北石甲乙线、北浔甲乙线同塔四回架空线路噪声值，本次类比监测以导线最大弧垂处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向，间距 5m 顺序测至中心线投影外 50m 处。监测示意图见 4-6。



图 4-6 广州 220 千伏北石甲乙线、北浔甲乙线同塔四回架空线路类比监测示意图

4) 监测方法

监测方法按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）执行，原则上选择“无雨、无雪的条件下进行、风速为 5.0m/s 以上时停止测量”。传声器加风罩。测量时，传感器距地面的垂直距离不小于 1.2m，采样时间间隔不大于 1s。

5) 监测环境条件及运行工况

监测时间：2022 年 3 月 29 日。

监测环境条件：阴，温度 17-19℃，相对湿度 69-73%，风速小于 0.9~1.3m/s。

运行工况见表 4-19。

表 4-19 类比监测运行工况

名称	工况负荷				
	I _a (A)	I _b (A)	I _c (A)	有功功率(MW)	无功功率(Mvar)
北浔甲线	356.22~370.17	351.43~367.7	316.56~331.96	-135.21~133.66	1.26~5.16
北浔乙线	315.55~330.65	328.91~344.46	345.91~360.73	-129.49~135.19	20.7~24.81
北石甲线	341.3~366.45	370.63~394.39	369.45~393.5	-140.32~-149.25	27.15~33.42

北石乙线	381.2~407.82	381.23~404.44	342.1~365.06	-145.44~-155.79	8.1~13.24
------	--------------	---------------	--------------	-----------------	-----------

6) 类比监测结果及分析

表 4-20 广州 220 千伏北石甲乙线、北滘甲乙线同塔四回线路运行时噪声监测结果

序号	测点描述	噪声 Leq	
		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
N1	四回线路中央正下方	52	45
N2	四回线路北侧中相线路投影正下方	52	46
N3	四回线路北侧中相线路投影下方北侧 1m	53	46
N4	四回线路边导线投影正下方	53	46
N5	四回线路边导线投影下方北侧 5m	53	46
N6	四回线路边导线投影下方北侧 10m	53	46
N7	四回线路边导线投影下方北侧 15m	53	46
N8	四回线路边导线投影下方北侧 20m	53	46
N9	四回线路边导线投影下方北侧 25m	53	46
N10	四回线路边导线投影下方北侧 30m	52	46
N11	四回线路边导线投影下方北侧 35m	53	46
N12	四回线路边导线投影下方北侧 40m	53	47
N13	四回线路边导线投影下方北侧 45m	53	47
N14	四回线路边导线投影下方北侧 50m	53	47

运行状态下广州 220 千伏北石甲乙线、北滘甲乙线同塔四回架空线路断面的噪声监测值为昼间 52dB(A)~53dB(A)、夜间 45dB(A)~47dB(A)，能满足声环境 2 类标准要求（即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)），且在距离边导线投影处 0~50m 范围内变化趋势不明显，说明线路正常带电运行对沿线声环境基本不构成增量贡献，其噪声影响很小，不会造成线路所在声环境受线路运行噪声影响而超过对应执行的声环境质量标准。

(3) 220kV 双回架空线路类比监测及分析

1) 监测项目

昼间等效 A 声级、夜间等效 A 声级。

2) 类比监测单位及监测仪器

监测单位为江西省地质局实验测试大队，类比监测所用仪器见表 4-21。

表 4-21 监测所用仪器名称、型号以及检定情况一览表

声环境监测仪器	
仪器名称、型号	多功能噪声分析仪 HS6228E
生产厂家	国营四三八〇厂嘉兴分厂
仪器编号	F231
测量范围	A 声级 30-130dB(A)
频率范围	20Hz~1.25kHz
证书有效期	2021.6.22~2022.6.21
检定证书编号	2021D51-20-3354724001
检定单位	上海市计量测试技术研究院

3) 监测布点

本次类比监测主要监测 220 千伏后荷甲乙线 84#-85#铁塔之间断面噪声值，监测以导线最大弧垂处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向，间距 5m 顺序测至边导线对地投影外 40m。监测示意图见 4-7。

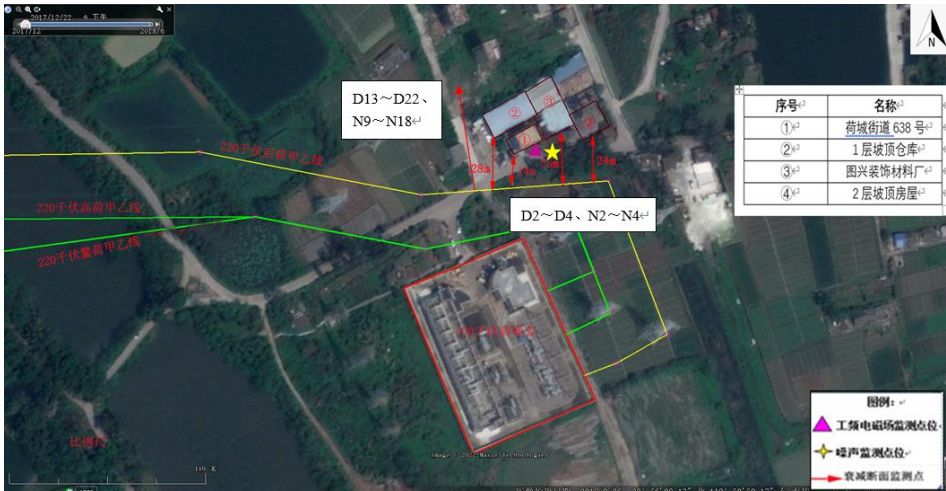


图 4-7 220 千伏后荷甲乙线同塔双回线路类比监测示意图

4) 监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

5) 监测环境条件及运行工况

监测时间：2022 年 5 月 6 日、5 月 7 日。

监测环境条件：2022 年 5 月 6 日：晴，温度 20-24℃，相对湿度 60-66%，风速小于 2m/s。2022 年 5 月 7 日：晴，温度 22-24℃，相对湿度 63-66%，风速小于 2m/s。

表 4-22 类比监测运行工况

项目	I(A)	U(kV)	P(MW)	Q(MVar)
220 千伏后荷线甲线	76.9	219.6	58.21	6.89
220 千伏后荷线乙线	87.6	221.5	61.2	5.21

6) 类比监测结果及分析

表 4-23 220 千伏后荷甲乙线路（后荷甲乙线 84#-85#）运行时噪声监测结果

测点位置		监测值 dB (A)	
		昼间	夜间
220 千伏后荷甲乙线（后荷甲乙线 84#-85#）线高 19m			
N9	线路中心处	53	42
N10	距边导线地面投影处 0m	53	43
N11	距边导线地面投影处 5m	52	41
N12	距边导线地面投影处 10m	53	40
N13	距边导线地面投影处 15m	51	41
N14	距边导线地面投影处 20m	52	42
N15	距边导线地面投影处 25m	53	40
N16	距边导线地面投影处 30m	51	40
N17	距边导线地面投影处 35m	50	41
N18	距边导线地面投影处 40m	51	42

运行状态下 220 千伏后荷甲乙线双回线路昼间噪声监测值为 50~53dB (A)，夜间 40~43dB (A)，能满足声环境 1 类标准要求（即昼间≤55dB (A)，夜间≤45dB (A)），且在距离边导线投影处 0~40m 范围内噪声监测值无明显变化趋势，说明线路正常带电运行对沿线声环境基本不构成增量贡献，其噪声影响很小，不会造成线路所在声环境受线路运行噪声影响而超过对应执行的声环境质量标准。

(4) 110kV 同塔四回架空线路工程

1) 监测项目

昼间等效 A 声级、夜间等效 A 声级。

2) 类比监测单位及监测仪器

监测单位为江苏核众环境监测技术有限公司，类比监测所用仪器见表 4-24。

表 4-24 监测所用仪器名称、型号以及检定情况一览表

多功能声级计	仪器名称、型号	AWA6228+多功能噪声计
	仪器编号	00310533
	检定有效期	2020 年 12 月 25 日-2021 年 12 月 24 日
	测量范围	25dB (A) ~130dB (A)
	频率范围	10Hz~20kHz
	检定单位	江苏省计量科学研究院
	检定证书编号	E2020-0117273

3) 监测布点

本次类比监测主要监测宿迁 110kV 新南 7H01/新湖 7H02/新花 7H04/汪新 7H21 线四回共塔段之间断面噪声值，监测以导线最大弧垂处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向，间距 5m 顺序测至边导线对地投影外 40m。监测示意图见 4-8。

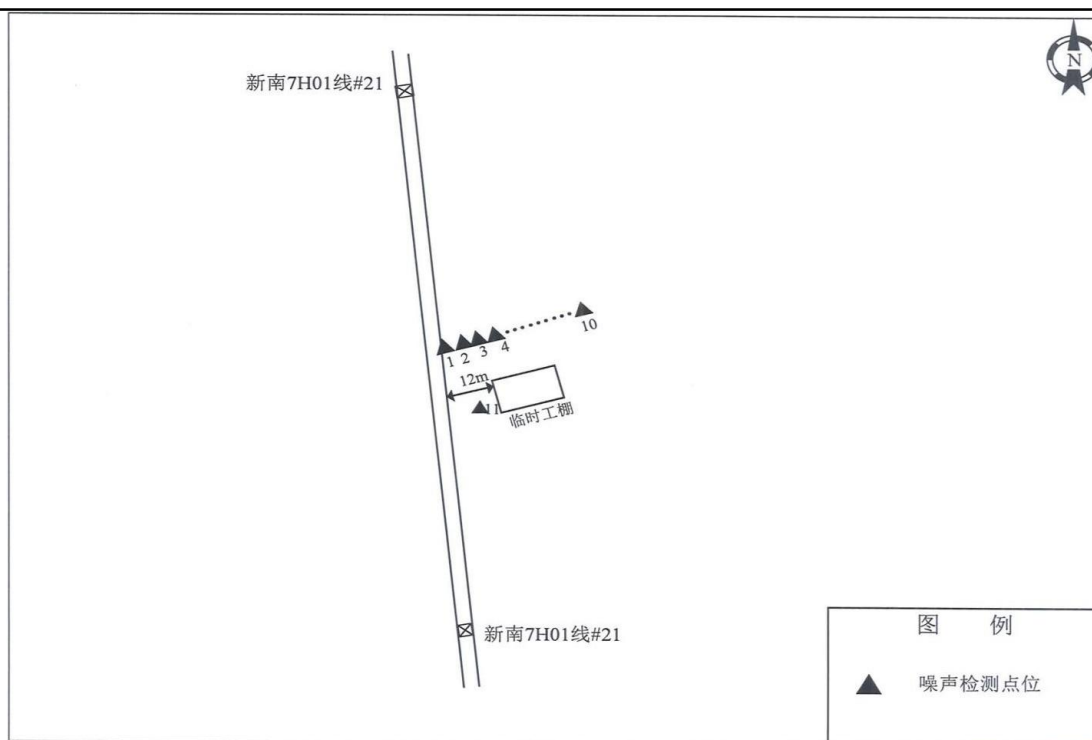


图 4-8 宿迁 110kV 新南 7H01/新湖 7H02/新花 7H04/汪新 7H21 线同塔四回线路类比监测示意图

4) 监测方法

监测方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中执行。

5) 监测环境条件及运行工况

监测时间：2021 年 7 月 7 日。

监测环境条件：2021 年 7 月 7 日：多云，温度 23~27℃，相对湿度 57~62%，风速 1.2m/s~1.4m/s。

表 4-25 类比监测运行工况

项目	监测时间	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)
宿迁 110kV 新南 7H01/新湖 7H02/新花 7H04/汪新 7H21 线				
110kV 新南 7H01 线	2021.7.7	112.20~113.22	80.91~105.71	0.77-2.68
110kV 新湖 7H02 线		112.42~113.65	59.62~66.40	0.86-1.82
110kV 新花 7H04 线		113.51~114.30	76.33~88.37	0.79-3.65
110kV 汪新 7H21 线		112.72~113.64	80.74~92.48	0.45-2.54

6) 类比监测结果及分析

表 4-26 110kV 新南 7H01/新湖 7H02/新花 7H04/汪新 7H21 线共塔段运行时噪声监测结果

测点序号	测点位置	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	110kV 新南 7H01/新湖 7H02/新花 7H04/汪新 7H21 线#20-#21 塔间 线路中央弧垂最低位置的横截面 方向上, 距对应两杆塔中央连线 对地投影 (线高 18m)	0m	46.7
2		5m	46.6
3		10m	46.4
4		15m	46.4
5		20m	46.4
6		25m	46.3
7		30m	46.2
8		35m	46.3
9		40m	46.3
10		100m	46.0

运行状态下 110kV 新南 7H01/新湖 7H02/新花 7H04/汪新 7H21 线四回线路周边噪声监测值昼间为 46.0~46.7dB (A), 夜间为 42.3~43.4dB (A), 能满足声环境 1 类标准要求 (即昼间 ≤ 55 dB (A), 夜间 ≤ 45 dB (A)), 且在距离线路中心线投影处 0~100m 范围内的监测结果变化趋势不明显, 说明线路正常带电运行对沿线声环境基本不构成增量贡献, 其噪声影响很小, 不会造成线路所在声环境受线路运行噪声影响而超过对应执行的声环境质量标准。

(5) 110kV 单回、双回架空线路工程

1) 监测项目

昼间等效 A 声级、夜间等效 A 声级。

2) 类比监测单位及监测仪器

监测单位为广州穗证环境检测有限公司, 类比监测所用仪器见表 4-27。

表 4-27 监测所用仪器名称、型号以及检定情况一览表

声级计	HS5660C 型精密噪声频谱分析仪	
	生产厂家	国营四三八〇厂嘉兴分厂
	出厂编号	09015070
	量程	25dB-130dB (A)
	型号规格	HS5660C
	频率范围	10Hz~20kHz
	检定单位	华南国家计量测试中心
	证书编号	SXE202130163
	检定有效期	2022 年 03 月 08 日

3) 监测布点

本次类比监测主要监测 110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回架空线路 25#~26#塔之间断面噪声值, 监测以导线最大弧垂处线路中心的地面投影点为监测原点, 沿垂直于线路方向, 间距 5m 顺序测至弧垂最低位置对应杆塔中间连线对地投影外 55m。监测示意图见 4-9。

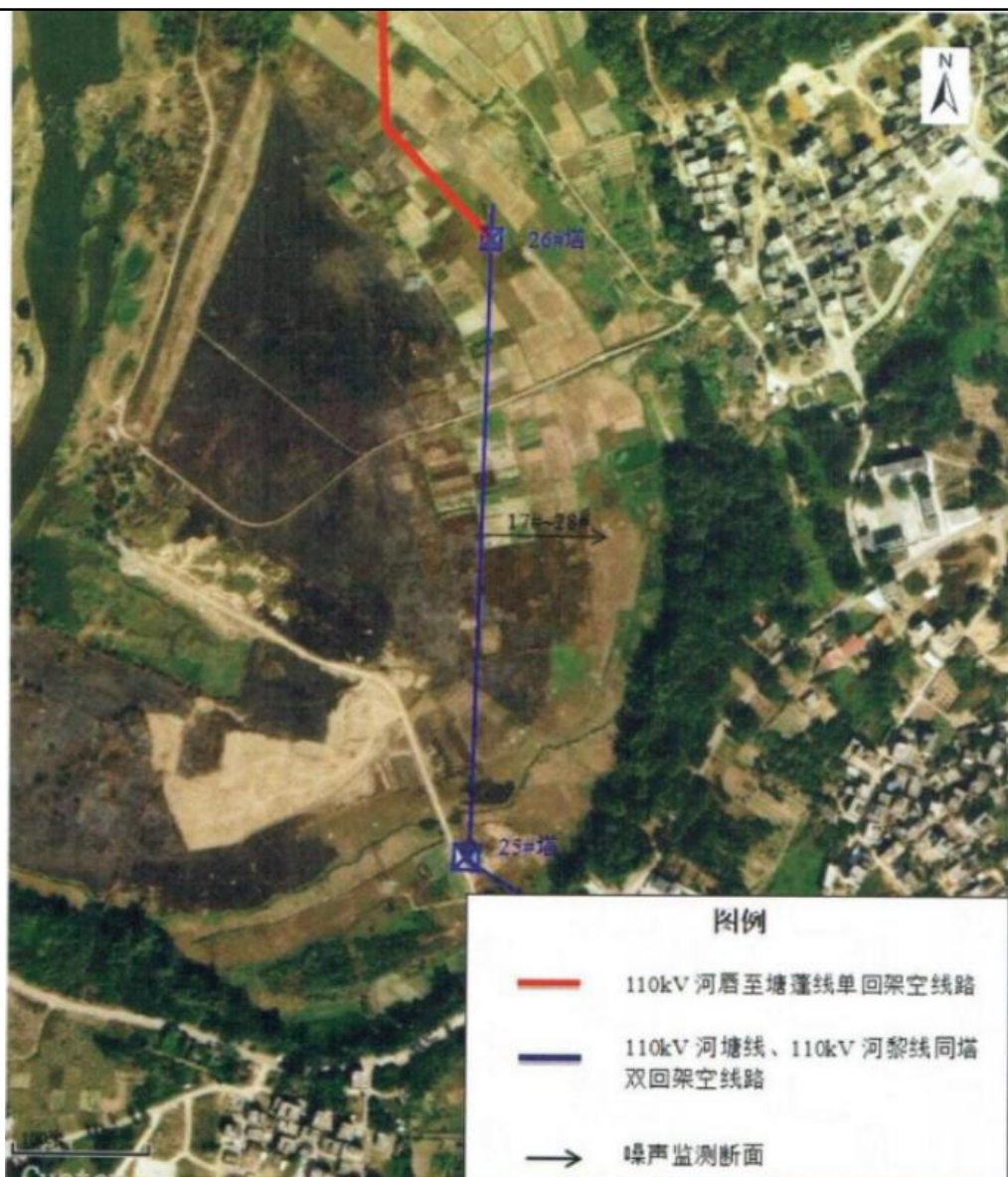


图 4-9 110kV 河塘线和 110kV 河黎线同塔双回线路类比监测示意图

4) 监测方法

监测方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中执行。

5) 监测环境条件及运行工况

监测时间：2021 年 5 月 26 日、5 月 27 日。

监测环境条件：2021 年 5 月 26 日：晴，温度 28-33℃，相对湿度 60-65%，风速小于 5.0m/s；2021 年 5 月 27 日：晴，温度 27-33℃，相对湿度 60-65%，风速小于 5.0m/s。

表 4-28 类比监测运行工况

项目	I(A)	U(kV)	P(MW)	Q(MVar)
110kV 河唇至塘莲线路	126.55	109.35	-51.24	3.01
110kV 河黎线	76.8	111.86	10.8	2.4

6) 类比监测结果及分析

表 4-29 110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回线路运行时噪声监测结果

测点位置		昼间	夜间
110kV 河塘单回线路			
两杆塔中间连线对地投影处		44	41
110kV 河塘单回线路 (N2~N3)	5m	45	42
	10m	43	42
	15m	45	41
	20m	44	42
	25m	43	41
	30m	45	42
	35m	44	41
	40m	44	41
	45m	43	42
	50m	44	42
	55m	44	42
110kV 河塘和河黎共塔双回线路			
两杆塔中间连线对地投影处		44	42
110kV 河塘和河黎共塔双 回线路 (25#~26#)	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

运行状态下 110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回线路周边噪声监测值昼间为 43~45dB (A) , 夜间 41~42dB (A) ; 运行状态下 110kV 河塘线单回线路周边噪声监测值昼间为 43~45dB (A) , 夜间 41~42dB (A) , 能满足声环境 1 类标准要求 (即昼间 $\leq$ 55dB (A) , 夜间 $\leq$ 45dB (A)) , 且在距离线路中心线投影处 0~55m 范围内噪声监测值无明显变化趋势,说明线路正常带电运行对沿线声环境基本不构成增量贡献,其噪声影响很小,不会造成线路所在声环境受线路运行噪声影响而超过对应执行的声环境质量标准。

(6) 声环境敏感目标影响分析

本项目输电线路沿线 2 类声环境功能区敏感目标昼间噪声水平为 49~51dB(A), 夜间噪声水平为 42~47dB(A); 输电线路沿线 4a 类声环境功能区敏感目标昼间噪声水平为 53~57dB(A), 夜间噪声水平为 49~50dB(A); 满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 2 类、4a 类区标准限值要求。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及敏感点产生明显的增量贡献，对敏感点影响程度较小；本项目线路投产后，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。

2.3 扩建间隔噪声环境影响分析

本次 500kV 文山变电站间隔扩建工程在变电站内原预留场地进行，本期扩建工程未增加主变压器等主要噪声源，运行时产生的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。根据现状监测结果可知，500kV 变电站扩建间隔侧昼间声环境监测值为 49dB(A)，夜间声环境监测值为 43dB(A)，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，变电站扩建间隔围墙外的厂界噪声将维持在现有水平。

3、水环境影响评价

本站按无人值班变电站设计，站内设综合自动化系统，220 千伏泉林变电站设有 1 名值守人员，生活用水参考广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》(DB44/T1461.3-2021) 中服务业用水定额，每年用水量为 28m³，以 90% 的产污系数计算，则每年最多产生生活污水 25.2m³，生活污水经三级化粪池预处理后，近期转移至有废水处理能力的单位处理，远期待项目周边市政管网铺设完成后，排入生活污水处理厂深度处理，不会对周边地表水环境造成影响。

变电站间隔扩建运行后不增加运行人员，因此不增加生活污水量，不改变原有工程的污水处理及利用方式，不会对周围水环境产生影响。

综合上述，在落实上述防治措施情况下，项目对周边水环境产生的影响很小。

4、环境空气影响评价

本项目无大气污染源，营运期间无废气排放，对周围环境空气不会造成影响。

5、固体废物影响评价

(1) 生活垃圾

本变电站产生的固体废物主要是值守人员的生活垃圾，生活垃圾按 1kg/人·d 计，运行期变电站产生的生活垃圾为 1kg/d (0.365t/a)，生活垃圾经集中收集后交由城市管理部门处理。

(2) 废铅蓄电池

变电站铅蓄电池需要定期更换，更换时产生废铅蓄电池。根据项目可行性研究报告，项目一共设两组蓄电池，每组 54 只。蓄电池为阀控式密闭铅蓄电池，以支架安装方式单独安装在蓄电池室，根据《国家危险废物名录》（2025 年），变电站产生的废铅蓄电池废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31，运行期间每次更换一组蓄电池，即 54 只蓄电池。一般一只蓄电池约 28kg，则单次更换的蓄电池为 1512kg。本工程变电站使用蓄电池预计寿命为 10 年，更换的废铅蓄电池交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。更换的废铅蓄电池及时交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理，不在站内暂存。

（3）废变压器油、废弃的含油抹布

变压器在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏。废变压器油和常规检修产生的废变压器油列入编号为 HW08 号危险废物，废物代码为 900-220-08，由建设单位统一收集后，交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。废弃的含油抹布，废物类别 900-041-49，废弃的含油抹布不贮存，交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。采取上述措施后，项目产生的固体废物不会对周围环境产生影响。

为防止变压器油泄漏至外环境，站内西侧设有地下事故油池一座，事故油池容积约为 60m³，220kV 泉林变电站最大单台设备为 240MVA，20℃时容积为 56m³。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.8 户外单台油量为 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。

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。

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。

表 4-30 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	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	1.512 ^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	10 年	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	0~50 ^②	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	
3	废弃的含油抹布	HW49	900-041-49	0.01	设备维护、检修、发生风险事故时	固态	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/In	

注：①由于废铅蓄电池一般在使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。

②由于废变压器油一般在发生风险事故时产生，故每年产生量不定，此处为单次事故最大产生量。

表 4-31 建设项目危险废物暂存设施基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	事故油池	废变压器油	HW08	900-220-08	变电站站区西侧	地下暂存	60m ³	收集后尽快清运

针对本工程设置的危险废物贮存设施，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），本工程拟采取的环境保护措施如下：

①危险废物贮存设施基础需进行防渗设计，地面与裙角要用坚固、防渗的材料建造，且建筑材料必须与危险废物相容；

②危险废物贮存设施必须按《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定设置警示标志；

③危险废物贮存设施周围应设置围墙或其他防护栅栏；

④须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；

⑤必须定期对贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。输电线路运行期无固体废物产生。

变电站间隔扩建运行后不增加运行人员，不增加固体废物产生及排放量，不新增对外环境的影响。

6、营运期间环境风险分析

（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。变电站内本期建设 2 台变压器，每台变压器中油重约 50t，因此变压器油的最大存储量为 100t。

表 4-32 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	/	约 100	2500	0.04
合计					0.04

经计算，本项目 $Q(0.04) < 1$ 。

（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 千伏泉林变电站内 2 台主变压器内的变压器油。

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，其成分有烷烃、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 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

变压器箱体贮有的变压器油在使用过程中具有泄漏风险。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；泄漏的变压器油遇明火会发生火灾甚至爆炸伴生次生风险。

（4）环境风险防范措施及应急要求

针对变压器箱体贮有变压器油，项目在变压器下方设储油坑，并设有地下事故油池，事故油池进行防渗漏处理，在发生事故喷油时，变压器油通过专设的排油管泄入事故油池内，防止出现漏油事故的发生或检修设备时而污染环境。

220kV 泉林变电站事故油池设计有效容积为 60m³，220kV 泉林变电站最大单台设备为 240MVA，20℃时容积为 56m³。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.8 户外单台油量为 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。

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与消防废水混合后产生的含油废水，经主变底部的贮油坑及事故排油管，统一收集至事故油池进行油水分离处理。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。

变压器下设置储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与事故油池相连。发生火灾时，针对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：

a.加强企业管理，进行消防培训及宣传教育，普及防火、灭火知识，加强消防训练和演习。

b.应按有关消防法规、规范要求在场区内配备灭火器、消防栓、火灾自动感应报警喷淋系统等，指定专人管理及维护保养。

c.定期检查项目环保设施运行情况，站区内禁止吸烟或使用明火，及时消灭火灾隐患。

d.主变压器排油泄漏事故可能会对周围土壤环境、水环境、火灾产生风险，变电站可能发生火灾的风险，针对相应的风险情况建设单位应编制详细应急预案。

e.建设单位要按要求编制环境风险预案；通过对变电站工程环境风险识别，源项分析，指出了变电站工程的环境风险主要类型。采用事故树及事故概率分类方法对变电站工程环境风险进行评价。针对变电站的潜在环境风险类型及事故概率，制定变电站工程的应急预案原则，提出应在明确职责基础上建立应急指挥机构，预警机制和应急响应机制，形成完整的应急响应体系和规范的响应处置流程，并与地方人民政府突发环境事件应急预案相衔接的对策。

f.工程施工时，在施工队伍和监理人员中应配有懂环境风险的人员。在施工期监理单位需要对事故油池等防渗措施按设计要求建设的情况现场记录以便在工程竣工环保验收时备查的要求。

g.变电站内设置事故油池，事故油池具有油水分离功能，经油水分离装置处理后，废油、含油废水由具有相关危险废物经营许可证的单位统一收集处理，不外排。储存区做好防渗和围堰。变电站内设置雨水截断阀门。

监理单位应编制《监理规划》《监理实施细则》等，结合主体工程监理，对建

	设全过程实施监理；建立监理档案，保存临时措施影像资料、工程量签证单、工程验收鉴定书等；工程完工后及时提交监理总结报告。 综上所述，项目环境风险较小，但只要加强管理，建立相应的规章制度及防范措施，并在设计、管理、运行中要严格按照操作规范相关要求，风险事故发生概率较低，拟采取的环境风险防范措施可行。 （5）分析结论：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。																												
选址选线环境合理性分析	1、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中“选址选线”相关要求相符性分析																												
	表 4-33 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》中“选址选线”符合性分析																												
	<table><tr><th>序号</th><th>输变电建设项目环境保护技术要求</th><th>本项目情况</th><th>相符性</th></tr><tr><td>1</td><td>工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求</td><td>本项目选址符合《中山市电网专项规划（2019—2035 年）环境影响报告书》及其环评审查意见要求。</td><td>符合</td></tr><tr><td>2</td><td>输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。</td><td>本项目选址选线不涉及生态环保红线、自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜等敏感区。</td><td>符合</td></tr><tr><td>3</td><td>变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td><td>本项目变电工程在选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td><td>符合</td></tr><tr><td>4</td><td>户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。</td><td>本项目变电站选址架空进出线远离居住、医疗卫生等区域，运营后拟按要求采取电磁、声污染防治措施，减少电磁和声环境影响。</td><td>符合</td></tr><tr><td>5</td><td>原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。</td><td>本项目新建变电站位于 2 类声环境功能区内。</td><td>符合</td></tr><tr><td>6</td><td>变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。</td><td>本项目变电站占地性质为供电用地，临时占地设置于征地范围内，减少土地占用及植被砍伐等。</td><td>符合</td></tr></table>	序号	输变电建设项目环境保护技术要求	本项目情况	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	本项目选址符合《中山市电网专项规划（2019—2035 年）环境影响报告书》及其环评审查意见要求。	符合	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、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目选址选线不涉及生态环保红线、自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜等敏感区。	符合	3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目变电工程在选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，不涉及自然保护区、饮用水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、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目变电站选址架空进出线远离居住、医疗卫生等区域，运营后拟按要求采取电磁、声污染防治措施，减少电磁和声环境影响。	符合	5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目新建变电站位于 2 类声环境功能区内。	符合	6	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目变电站占地性质为供电用地，临时占地设置于征地范围内，减少土地占用及植被砍伐等。	符合
	序号	输变电建设项目环境保护技术要求	本项目情况	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	本项目选址符合《中山市电网专项规划（2019—2035 年）环境影响报告书》及其环评审查意见要求。	符合																									
	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、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目选址选线不涉及生态环保红线、自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜等敏感区。	符合																									
	3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目变电工程在选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，不涉及自然保护区、饮用水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、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目变电站选址架空进出线远离居住、医疗卫生等区域，运营后拟按要求采取电磁、声污染防治措施，减少电磁和声环境影响。	符合																									
	5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目新建变电站位于 2 类声环境功能区内。	符合																									
	6	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目变电站占地性质为供电用地，临时占地设置于征地范围内，减少土地占用及植被砍伐等。	符合																									
综上，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中“选址选线”相关技术要求相符。																													
2、环境制约因素																													

项目不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、森林公园、基本农田保护区及文物保护单位等各类环境敏感区。不存在环境制约因素。

3、环境影响程度

通过类比预测，220kV 泉林变电站建成投产后，其对周围的工频电磁场影响均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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要求。本工程输电线路建成后，其对周围的工频电磁场的影响均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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，电场强度控制限值为 10kV/m。项目建成后，电磁环境保护目标的工频电场、工频磁感应强度，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100μT 的公众曝露控制限值要求。

220 千伏泉林变电站建成运行后，变电站厂界外 1m 处的噪声贡献值在 13~36dB（A）之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准限值要求。500 千伏文山变电站扩建间隔后，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准限值要求。变电站及输电线路声环境敏感目标均能满足所在区域《声环境质量标准》（GB 3096—2008）标准限值要求。220kV 泉林变电站设值守人员，会产生少量生活污水，生活污水经三级化粪池预处理后，近期转移至有废水处理能力的单位处理，远期待项目周边市政管网铺设完成后，排入污水处理厂深度处理，不会对周边地表水环境造成影响。变电站值守人员产生的生活垃圾经集中收集后交由城市管理部门处理。变电站铅蓄电池需要定期更换，更换的废铅蓄电池交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。废变压器油交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。

综上所述，拟建 220kV 泉林输变电工程选址选线合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、声环境保护措施 (1) 加强施工期的环境管理工作，并接受生态环境部门监督管理。 (2) 施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，避免采用高噪音设备，严禁高噪音、高振动的设备在中午及夜间休息时间作业；优先使用低噪声施工工艺和设备，尽量选用低噪音机械设备或带隔声、消声器、减震的设备，控制设备噪声源强；本工程可能产生噪声的施工阶段工程量较小，建议尽量采取小型挖掘机等施工机械进行施工，同时加强对施工机械的维护保养。 (3) 施工单位禁止夜间施工，合理安排施工时间。 (4) 施工单位在进行线路工程施工时，应严格按照施工规范要求，制定施工计划，在施工区周围设置围栏，施工现场的强噪声机械可设置封闭的机械棚，以减少强噪声的扩散，严格控制施工时间。 通过以上分析，在采取合理安排施工时间、设置围栏等措施后，本工程施工期的噪声对周围环境的影响可以得到有效地控制，不会构成噪声扰民问题，并且工程施工期噪声是短暂的，噪声属无残留污染，其对周围声环境质量的影响随施工结束而消失。 2、大气环境保护措施 (1) 施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，严格组织实施，确保施工现场严格落实“六个百分百”（施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输）等扬尘管控措施。在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门的举报电话等信息。 (2) 施工时，应集中配制或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘。 (3) 运输散体材料和废弃物的车辆，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。 (4) 线路工程施工时需设置围挡。 (5) 进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 (6) 单个塔基少量的土石方等要合理堆放，并采用土工布覆盖。
-------------	--

(7) 基础施工及建筑土方作业应当采取喷雾、喷淋或者洒水等扬尘污染防治措施；喷雾、喷淋降尘设施应当分布均匀，喷雾能有效覆盖防尘区域；基础施工及建筑土方作业期间遇干燥天气应当增加洒水次数。

采取了上述环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

3、水环境保护措施

(1) 施工单位应对施工废水进行妥善处理，在施工场地设置简易隔油池和沉沙池对施工废水进行澄清处理，然后回用，不外排，严禁施工废水乱排、乱流，须做到文明施工。

本项目变电站施工人员生活污水经化粪池处理后，由有废水处理能力单位处理，不外排；线路施工人员租住在城市内，产生生活污水直接排入已经存在的污水处理系统，不会对周边水环境产生影响。

(2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，不漫排施工废水。

(3) 施工期做好水土流失措施，设置截水沟等，施工单位通过施工管理，协调好施工程序和施工步骤，合理安排施工计划，严禁雨季施工，雨天尽量减少开挖面，减少堆土裸露的时间，以避免受降雨的直接冲刷。

(4) 施工现场要采取措施防止带油料的机械器具出现油料跑、冒、滴、漏情况。

在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对站址周边水环境产生不良影响。

4、固体废物影响防治措施

(1) 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训；

(2) 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，建筑垃圾运至指定消纳场所进行消纳，生活垃圾及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。施工时基础开挖的土石方不允许就地倾倒，采取回填、异地回填等方式处置。施工临时沉淀池内少量的废油渣，交由具有相关危险废物经营许可证的单位回收处置。

(3) 拆除后的杆塔、电力线缆等材料须由供电部门及时进行专业回收、处置或作为备品备件。

5、生态环境保护措施

(1) 建议业主以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格

控制开挖范围及开挖量。

(2) 施工时基础开挖的土石方不允许就地倾倒，采取回填、异地回填等方式处置。

(3) 施工后认真、及时清理施工迹地，做到“工完、料尽、场地清”，使施工临时占地可绿化面积范围内植被得以恢复，必要时采取人工种植的方式加以恢复，因地制宜，视具体情况种植草皮或移植矮小杂草及灌木。

(4) 加强施工管理、施工人员的环保意识，控制施工人员活动范围，严禁施工人员至非施工区域活动。

本工程施工时间短，临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复，在做好施工迹地恢复的情况下对生态环境产生影响较小。

6、水土流失防治措施

(1) 施工过程中水土保持工作应遵循植物措施与工程措施相结合的原则，以工程措施为先导控制范围较大、强度较高的水土流失，为植物措施的实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，形成完整的水土流失防护体系，提高水土保持效果、改善生态环境。

(2) 对变电站基础开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷。变电站基础开挖后的土石方应按设计要求运至指定位置回填，临时堆放时应在表面覆上苫布，并在堆场周围做好排水设施，防治水土流失。

(3) 施工单位在变电站基础、塔基、电缆沟施工中应严格按照设计要求，先行修建围挡、排水设施等水土保持措施，使工程防治责任范围内的水土流失得到有效控制。

(4) 施工过程中将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层，有利于施工完成后进行植被恢复，防治水土流失。

(5) 加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。

(6) 施工区域的可绿化面积应在施工后及时恢复植被，绿化美化区域环境。

运营生态环境保护措施	1、声环境影响防治措施 为确保变电站厂界噪声能够达到相关标准要求，建议在设计及施工中落实以下噪声防治措施： （1）在设备选型上首先选用符合国家噪声标准的设备，同时在基座和连接处采用减振材料，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声； （2）对电晕放电的噪声，通过合理选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，消除电晕放电噪声； （3）主变使用独立基础、加装减振垫等防震措施，以消除主变噪声叠加； （4）风机选用国家质检合格（低噪声）产品；变电站通风风机宜选择大直径、低转速的低噪声风机；风机应布置在远离噪声敏感建筑物一侧的墙壁或楼顶，出风口不应朝向噪声敏感建筑物。 2、水环境影响防治措施 本站按无人值班变电站设计，站内设综合自动化系统，220kV 泉林变电站设有 1 名值守人员，会产生少量生活污水，生活污水经三级化粪池预处理后，近期转移至有废水处理能力的单位处理，远期待项目周边市政管网铺设完成后，排入污水处理厂深度处理，不会对周边地表水环境造成影响。 3、大气环境影响防治措施 本项目无大气污染源，营运期间无废气排放，对周围环境空气不会造成影响。 4、固体废物影响防治措施 本变电站产生的固体废物主要是值守人员的生活垃圾，生活垃圾经集中收集后交由城市管理部门处理。 变电站铅蓄电池需要定期更换，更换的废铅蓄电池交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。 变压器在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏。废变压器油和常规检修产生的废变压器油列入编号为 HW08 号危险废物，废物代码为 900-220-08；废弃含油抹布，废物类别 900-041-49；由建设单位统一收集后，交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。 根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关规定，总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，本工程拟于站内西侧建设一座有效容积 60m³ 的事故油池，当变压器发生事故时，事故油经收集后交由具有相
------------	---

关危险废物经营许可证的单位回收处理，不外排。

输电线路运行期无固体废物产生。

5、电磁影响防治措施

(1) 对站内电气设备进行合理布局，保证导线和电气设备的安全距离，设置防雷接地保护装置；

(2) 电缆采取金属屏蔽措施，合理选择电缆型号及电缆敷设埋深以减小电磁环境影响，电缆管廊上方设置警示标志及禁止开挖的标志；

(3) 合理选取导线，提高架线高度，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。线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所应设置警示和防护指示标志。

(4) 在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地或连接导线电位，提高屏蔽效果。

(5) 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁排放符合相关国家标准要求。

采取以上措施后，运行期电磁环境影响评价范围内电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场能够分别满足4000V/m、100μT的标准。

6、风险防治措施

针对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) 针对变压器箱体贮有变压器油，项目在变压器下方设储油坑，并设有地下事故油池，220kV 泉林变电站事故油池设计有效容积为 60m³，事故油池进行防渗漏处理，做好防渗和围堰，防止出现漏油事故的发生或检修设备时而污染环境。

(2) 加强企业管理，进行消防培训及宣传教育，普及防火、灭火知识，加强消防训练和演习。

(3) 应按有关消防法规、规范要求在厂区内配备灭火器、消防栓、火灾自动感应报警喷淋系统等，指定专人管理及维护保养。

(4) 定期检查项目环保设施运行情况，站区内禁止吸烟或使用明火，及时消灭火灾隐患。

(5) 主变压器排油泄漏事故可能会对周围土壤环境、水环境产生风险，变电站可能发生火灾的风险，针对相应的风险情况建设单位应编制详细应急预案。

	(6) 建设单位要按要求编制环境风险预案；通过对变电站工程环境风险识别，源项分析，指出了变电站工程的环境风险主要类型。采用事故树及事故概率分类方法对变电站工程环境风险进行评价。针对变电站的潜在环境风险类型及事故概率，制定变电站工程的应急预案原则，提出应在明确职责基础上建立应急指挥机构，预警机制和应急响应机制，形成完整的应急响应体系和规范的响应处置流程，并与地方人民政府突发环境事件应急预案相衔接的对策。 (7) 工程施工时，在施工队伍和监理人员中应配有懂环境风险的人员。 综上所述，项目环境风险较小，但只要加强管理，建立相应的规章制度及防范措施，并在设计、管理、运行中要严格按照操作规范相关要求，风险事故发生概率较低，拟采取的环境风险防范措施可行。
其他	环境管理机构设置（分施工期和运行期） 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，配备相应专业的管理人员1人。 环境管理人员的职能为： (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。 1、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，增强工作人员的环保意识。 2、环境监测

本工程投入试运行后，建设单位应及时委托有资质单位进行工频电场、工频磁场及噪声的环境监测工作。各项监测内容见下表5-1。

表 5-1 环境监测计划一览表

序号	项目		监测点位布置
1	工频电场、工频磁场	点位布设	新建变电站厂界围墙外 5m 处、变电站扩建间隔侧围墙外 5m 处、环境敏感目标处
		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	变电站竣工环保验收1次；主变等主要设备检修运行后1次；投运后若收到投诉时加强重点监测；
2	噪声	点位布设	新建变电站厂界围墙外 1m 处、变电站扩建间隔侧围墙外 1m 处、环境敏感目标处
		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》（GB 3096-2008）
		监测频次及时间	变电站竣工环保验收1次；主要声源设备大修前后对变电站厂界排放噪声进行监测；投运后若收到投诉时加强重点监测；

表 5-2 工程环保设施“三同时”验收一览表

项目组成	序号	验收类别	环保设施内容	验收标准	排放要求
变电站	1	生活污水	化粪池	/	生活污水经化粪池预处理后，近期转移至有废水处理能力的单位处理，远期待项目周边市政管网铺设完成后，排入生活污水处理厂深度处理。
	2	雨污分流	雨污分流系统	符合环保要求的雨污分流管网	
	3	变压器油	事故油池	有效容积 60m ³ （视单台主变最大规模而定）。	废弃的含油抹布、废变压器油、废铅蓄电池委托有相应危险废物处理资质的单位进行处理。
	4	厂界噪声	减振措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类	2 类标准限值： 昼间：≤60dB(A) 夜间：≤50dB(A)
	5	声环境敏感目标	昼间、夜间等效声级	《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 2 类	2 类标准限值： 昼间：≤60dB(A) 夜间：≤50dB(A)
	6	建设项目各监测点电磁环境现状	工频电场、工频磁场	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	工频电场强度：4000V/m 工频磁感应强度：100μT
	7	临时占地	生态恢复	涉及该工程的施工场地（站内）等临时占地应进行生态恢复。	/

输电线路	1	安全警示	沿线安全警示标志	沿线设置标准规范的警示标志	/
	2	建设项目各监测点电磁环境现状	工频电场、工频磁场	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	工频电场强度: 4000V/m 工频磁感应强度: 100μT; 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 电场强度控制限值为 10kV/m。
	3	声环境敏感目标	昼间、夜间等效声级	《声环境质量标准》(GB 3096—2008) 中 2 类、4a 类	2 类标准限值: 昼间: ≤60dB(A) 夜间: ≤50dB(A) 4a 类标准限值: 昼间: ≤70dB(A) 夜间: ≤55dB(A)
	4	临时占地	生态恢复	涉及该工程的施工场地等临时占地应进行生态恢复。	
环保投资	本工程总投资 45888.79 万, 其中环保投资 122 万, 本期环保投资占本期工程总投资的比例为 0.27%, 具体环保投资清单见表 5-3:				
	表 5-3 环保投资一览表				
	环保投资名称		环保投资金额 (万元)		备注
	绿化	变电站	20		/
		线路	45		/
	主变储油坑\事故油池		12		/
	污水预处理设施 (化粪池)		5		/
	变压器减振及消声装置		10		/
	施工期临时排水沟及沉淀池、固体废物处理、大气环保措施等		25		/
	总计		122		/

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 建议业主以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求, 严格控制开挖范围及开挖量。 (2) 施工时基础开挖的土石方不允许就地倾倒, 采取回填、异地回填等方式处置。 (3) 施工后认真、及时清理施工迹地, 做到“工完、料尽、场地清”, 使施工临时占地可绿化面积范围内植被得以恢复, 必要时采取人工种植的方式加以恢复, 因地制宜, 视具体情况种植草皮或移植矮小杂草及灌木。 (4) 加强施工管理、施工人员的环保意识, 控制施工人员活动范围, 严禁施工人员至非施工区域活动。	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	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 施工单位应对施工废水进行妥善处理, 在施工场地设置简易隔油池和沉沙池对施工废水进行澄清处理, 然后回用, 不外排, 严禁施工废水乱排、乱流, 须做到文明施工。变电站施工人员生活污水经化粪池处理后, 由有废水处理能力单位处理, 不外排; 线路施工人员租住在城市内, 产生生活污水直接排入已经存在的污水处理系统, 不会对周边水环境产生影响。 (2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施, 尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则, 不漫排施工废水。 (3) 施工期做好水土流失措施, 设置截水沟等, 施工单位通过施工管理, 协调好施工程序和施工步骤, 合理安排施工计划, 严禁雨季施工, 雨天尽量减少开挖面, 减少堆土裸露的时间, 以避免受降雨的直接	施工废水不外排, 对水环境无影响	变电站实行雨污分流, 雨水经雨水系统排入市政雨水管网; 生活污水经化粪池预处理后, 近期转移至有废水处理能力的单位处理, 远期待项目周边市政管网铺设完成后, 排入生活污水处理厂深度处理。	生活污水经化粪池预处理后, 近期转移至有废水处理能力的单位处理, 远期待项目周边市政管网铺设完成后, 排入生活污水处理厂深度处理。

	冲刷。 (4)施工现场要防止带油料的机械器具出现油料跑、冒、滴、漏情况。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1)加强施工期的环境管理工作，并接受生态环境部门监督管理。 (2)施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，避免采用高噪音设备，严禁高噪音、高振动的设备在中午及夜间休息时间作业；优先使用低噪声施工工艺和设备，尽量选用低噪音机械设备或带隔声、消声器、减震的设备，控制设备噪声源强；本工程可能产生噪声的施工阶段工程量较小，建议尽量采取小型挖掘机等施工机械进行施工，同时加强对施工机械的维护保养。 (3)施工单位，合理安排施工时间，禁止夜间施工。如因工艺要求必须夜间施工，则应取得工程所在地人民政府或者其有关主管部门证明，并公告附近公众。 (4)施工单位在进行线路工程施工时，应严格按照施工规范要求，制定施工计划，在施工区周围设置围栏，施工现场的强噪声机械可设置封闭的机械棚，以减少强噪声的扩散，严格控制施工时间。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	(1)在设备选型上首先选用符合国家噪声标准的设备，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声； (2)对电晕放电的噪声，通过合理选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出电晕校验选择导线等措施，消除电晕放电噪声； (3)主变使用独立基础、加装减振垫等防震措施，以消除主变噪声叠加。 (4)变电站通风风机宜选择大直径、低转速的低噪声风机；风机应布置在远离噪声敏感建筑物一侧的墙壁或楼顶，出风口不应朝向噪声敏感建筑物。	运行期变电站厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准；500千伏扩建间隔侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准。环境敏感目标满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)中2类、4a类标准限值要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	(1)为减少挖土和运土时的过量扬尘，不宜长期堆积，以免刮起扬尘，在晴天或气候干燥的情况下，应适当地向填土区，储土堆及作业面洒水；土石方、原料堆场要及时覆盖，以免刮起扬尘； (2)设置围挡，减少扬尘向周围的扩散； (3)及时清扫运输过程中散落在施工场地和路面上的泥土，减少车辆和刮风引起的扬尘； (4)运输车辆应进行封闭，离开施工场地前先冲水； (5)施工过程中，应严禁将废	/	/	/

	弃的建筑材料作为燃料燃烧。 (6) 施工结束后, 应及时恢复占用场地地面道路及植被。 (7) 施工机械、车辆产生的废气属于间歇式、分散式排放, 施工期周围道路的交通避免因施工而形成的交通堵塞, 减少因此产生的车辆废气怠速排放; 施工机械要做好保养, 避免非正常工况排放, 施工机械尾气执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB 20891-2014) 有关要求。			
固体废物	(1) 在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。 (2) 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放, 建筑垃圾运至指定消纳场所进行消纳, 生活垃圾及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。施工时基础开挖的土石方不允许就地倾倒, 采取回填、异地回填等方式处置。施工临时沉淀池内少量的废油渣, 交由具有相关危险废物经营许可证的单位回收处置。 (3) 拆除后的杆塔、电力线缆等材料须由供电部门及时进行专业回收、处置或作为备品备件。	施工垃圾、生活垃圾处置得当。	(1) 生活垃圾经集中收集后交由城市管理部门处理。 (2) 更换的废铅蓄电池交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。废弃的含油抹布、废变压器油和常规检修产生的废变压器油由建设单位统一收集后, 交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。 (3) 本工程拟于站内西侧建设一座有效容积60m³的事故油池, 当变压器发生事故时, 事故油经收集后交由具有相关危险废物经营许可证的单位回收处理, 不外排。	生活垃圾分类集中存放, 定期清运; 废弃的含油抹布、废变压器油、废铅蓄电池等危险废物交由具有相关危险废物经营许可证的单位回收处置。
电磁环境	/	/	(1) 对站内电气设备进行合理布局, 保证导线和电气设备的安全距离, 设置防雷接地保护装置; (2) 电缆采取金属屏蔽措施, 合理选择电缆型号及电缆敷设埋深以减小电磁环境影响, 电缆管廊上方设置警示标志及禁止开挖的标志; (3) 合理选取导线, 提高架线高度, 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。线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 电场强度控制限值为10kV/m。	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; 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 电场强度控制限值为10kV/m。

			等场所应设置警示和保护指示标志。 (4) 在安装高压设备时, 保证所有的固定螺栓都可靠拧紧, 导电元件尽可能接地或连接导线电位, 提高屏蔽效果。 (5) 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理, 加强巡查和检查, 保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测, 确保电磁排放符合相关国家标准要求。	
环境风险	/	/	站内设置容积为 60m³ 事故油池, 具备油水分离装置; 废变压器油集中收集交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。	站内设置事故油池, 容积 60m³, 并设置油水分离装置, 废变压器油交由有危险废物经营许可证的单位转移处理。
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

综合各方面分析评价，本项目的建设符合国家相关产业政策，对于加快中山市电网建设具有积极的意义；本建设项目建设单位只要按照本报告中所述的各项污染防治措施进行建设和运行，产生的污染物能够做到达标排放，对项目周边环境影响不大，满足该区域环境功能要求。因此，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

电磁环境影响专题评价

1 前言

1.1 项目建设必要性

拟建 220kV 泉林站选址位于中山市三角镇，属于中山市东北片区，区域内中山市北部产业平台三角园、黄圃园等均是市重点发展产业平台，随着东北片区经济的不断发展，用电需求也随之快速增长，需要提供安全可靠的电力供应。根据预测，随着大岑站、高平 4 站投运后，黄圃镇、三角镇产业平台和各工业区等负荷的快速增长，德隆站、团结站将不满足 N-1，负荷将超过两台主变控制 360MW 控制要求，需考虑输变电工程解决。同时 2027 年如果没有建成泉林站，东北片区 220 千伏容载比约 1.3，低于技术原则 1.6-1.9 的下限值。因此，为适应中山市东北片区三角镇、黄圃镇用电增长需要，缓解供电压力，促进区域经济的发展，需建设 220kV 泉林站输变电工程。

1.2 项目建设内容

(1) 变电工程

新建 220 千伏泉林变电站，采用半户内式布置，新建主变 2 台，主变容量 $2 \times 240\text{MVA}$ ，配置 $2 \times 3 \times 5\text{MVar}$ 电容器。

(2) 220kV 线路输电线路工程

1) 220kV 文山至泉林线路工程：新建双回架空线路长约 $2 \times 10.3\text{km}$ ，导体截面采用 $2 \times 630\text{mm}^2$ 。

2) 220kV 怡德乙线解口入泉林站线路工程：新建单回架空线路长约 $1 \times 0.8 (0.4+0.4) \text{km}$ ，导体截面采用 $2 \times 630\text{mm}^2$ 。

3) 220kV 隆浪甲乙线、团古甲乙线改造工程：新建双回架空线路长约 $2 \times 0.4\text{km}$ ，导体截面采用 $2 \times 630\text{mm}^2$ 。

(3) 110kV 线路输电线路工程

1) 110kV 团永线、岑永线解口入泉林站线路工程：新建双回架空线路长约 $2 \times 0.36 (0.2+0.16) \text{km}$ ，导体截面采用 $1 \times 630\text{mm}^2$ 。

2) 110kV 团岑甲线解口入泉林站线路工程：新建 110kV 双回架空线路长约 $2 \times 1.1\text{km}$ ，利用现有铁塔增挂 2 回耐热导线长约 $2 \times 3.75\text{km}$ ，

新建线路导体截面采用 $1 \times 630\text{mm}^2$ ，增挂导体截面采用 $1 \times 400\text{mm}^2$ 。

3) 110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路工程（架空部分）：新建 110kV 线路路径总长约 1.15km 。其中，新建双回架空线长约 $2 \times 0.88\text{km}$ ，新建三回架空线长约 $3 \times 0.22\text{km}$

（本工程 2 回，110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程 1 回），新建单回架空线长约 $1 \times 0.05\text{km}$ （预留远期福隆站扩#3 变接入用），导体截面采用 $1 \times 630\text{mm}^2$ 。

4) 110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路工程（电缆部分）：新建双回电缆长约 $2 \times 1.65\text{km}$ （与团永线高平支线改接同沟敷设），电缆截面采用 1200mm^2 。

5) 110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程（架空部分）：110kV 线路总长约 $1 \times 2.45\text{km}$ ，其中：新建架空线长约 $1 \times 0.95\text{km}$ （按双回设计本期单边挂线），利用现有铁塔增挂导线长度约 $1 \times 1.5\text{km}$ ，新建线路导体截面采用 $1 \times 630\text{mm}^2$ ，增挂导体截面采用 $1 \times 400\text{mm}^2$ 。

6) 110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程（电缆部分）：新建电缆长约 $1 \times 1.65\text{km}$ （与浪高甲、乙线福隆支线 T 接同沟敷设），电缆截面采用 1200mm^2 ；主要利用现有通道新建电缆长度约 $1 \times 0.45\text{km}$ ，电缆截面采用 800mm^2 。

7) 110kV 浪高甲乙线增容改造工程：利用现有杆塔更换耐热导线，长度约 $2 \times 4.8\text{km}$ ，导体截面采用 $1 \times 300\text{mm}^2$ 。

（4）间隔扩建工程

本期对侧 500kV 文山站扩建 220kV 间隔工程。

2 编制依据

- （1）《中华人民共和国电力法》（修订版 2018 年 12 月 29 日实施）；
- （2）《电力设施保护条例》（1987 年 9 月 15 日起执行，1998 年 1 月修订，2011 年 1 月 8 日再次修订）；
- （3）《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；
- （4）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24—2020）；
- （5）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- （6）《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018）；
- （7）《高压配电装置设计技术规程》（DL/T5352-2006）；
- （8）《城市电力电缆线路设计技术规定》（DL/T5221-2016）；
- （9）《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）；
- （10）《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；
- （11）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- （12）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- （13）《中山 220 千伏泉林输变电工程可行性研究报告》。

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》（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”，本项目电磁环境影响评价因子见表3-1。

表 3-1 输变电工程电磁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

3.2 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），本项目采用的评价标准详见表3-2。

表 3-2 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电场环境
				10kV/m	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、道路等场所电场环境
			工频磁感应强度	100μT	项目评价范围内的磁场环境

4 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 4-1。

表 4-1 本工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	变电站	半户内	二级
		输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围有电磁环境敏感目标的架空线	二级
		500kV 文山站扩建间隔	户外	二级
	110kV	输电线路	地下电缆	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围有电磁环境敏感目标的架空线	二级

5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中表3 输变电工程电磁环境影响评价范围的规定：电磁环境影响评价范围见下表5-1。

表5-1 变电站电磁环境影响评价范围

环境要素	项目内容	评价范围
电磁环境	220 千伏泉林变电站	站界外 40m
	500 千伏文山变电站扩建间隔	扩建间隔侧围墙外 50m
	地下电缆	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

	110kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 30m
	220kV 架空线路	架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m

6 环境保护目标

本项目变电站评价范围内无电磁敏感目标；输电线路沿线共 56 处电磁环境敏感目标；电磁环境敏感目标见表 6-1，电磁环境敏感目标与本项目位置关系见附图 11。

表 6-1 电磁环境敏感目标表

序号	行政区域	名称	功能	数量	建筑物楼层/高度	与工程相对位置	导线对地高度
220kV 文山至泉林线路工程							
1	中山市三角村三角镇东南村	东南村看护房 1	看护	1	1 层尖顶 3m	双回架空输电线路西南侧约 18m	13m
2		东南村看护房 2	看护	1	2 层尖顶/7m	双回架空输电线路北侧约 30m	13m
3		东南村看护房 7	看护	1	2 层尖顶/7m	双回架空输电线路西南侧约 12m	13m
4		东南村看护房 8	看护	1	1 层平顶/3m	双回架空输电线路西南侧约 22m	13m
5		东南村看护房 9	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路东北侧约 20m	13m
6		东南村看护房 6	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路线下	13m
7		东南村看护房 3	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路西南侧约 10m	13m
8		东南村施工项目部	临时办公	1	2 层尖顶/7m	双回架空输电线路线下	13m
9		东南村看护房 4	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路线下	13m
10	中山市三角村三角镇蟠龙村	蟠龙村工厂 1	生产	1	1 层尖顶/5m	双回架空输电线路线下	13m
11		蟠龙村施工项目部	临时办公	1	1 层尖顶/5m	双回架空输电线路线下	13m
12		蟠龙村看护房 1	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路线下	13m
13		蟠龙村看护房 2	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路西北侧约 13m	13m
14		蟠龙村看护房 3	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路东南侧约 6m	13m
15		蟠龙村民房	居住	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路西南侧约 28m	13m
16	中山市三角村三角镇光明村	光明村看护房 1	看护	2	1 层平顶/3m	双回架空输电线路东南侧约 4m	13m
17		光明村看护房 2	看护	1	2 层平顶/6m	双回架空输电线路东南侧约 3m	13m
18		光明村看护房 3	看护	1	2 层尖顶/6m	双回架空输电线路东南侧约 2m	13m
19		光明村看护房 4	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路东南侧约 16m	13m

序号	行政区域	名称	功能	数量	建筑物楼层/ 高度	与工程相对位置	导线对地 高度
20		光明村看 护房 5	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路西北侧 约 27m	13m
21		光明村看 护房 6	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路南侧约 13m	13m
22		光明村看 护房 7	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路东侧约 2m（同为 220kV 隆浪甲乙 线、团古甲乙线改造工程敏 感目标）	13m
23		光明村看 护房 8	看护	1	1 层平顶/3m	双回架空输电线路西侧约 23m	13m
220kV 隆浪甲乙线、团古甲乙线改造线路工程							
24	中山市三角村 三角镇光明村	光明村看 护房 7	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路南侧约 10m	13m
25	中山市三角村 三角镇东南村	东南村民 房 2	居住	1	2 层平顶/6m	三回架空输电线路线下	11m
26	中山市三角村 三角镇三角村	三角村看 护房 1	看护	1	1 层尖顶/3m	三回架空输电线路北侧约 12m	8m
27		水闸联络 点	水闸	1	2 层平顶/6m	三回架空输电线路北侧约 16m	8m
28	中山市三角村 三角镇东南村	东南村看 护房 5	看护	1	1 层尖顶/3m	三回架空输电线路东南侧 约 20m	8m
29	中山市三角村 三角镇团范村	团范村看 护房 1	看护	1	1 层尖顶/3m	三回架空输电线路线下	8m
110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路工程、110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站 线路工程							
30	中山市三角村 三角镇三角村	上海医药 门卫室	值班	1	1 层平顶 3m	三回架空输电线路北侧约 17m	8m
110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程							
31	中山市三角村 三角镇东南村	东南村看 护房 2	看护	1	2 层尖顶/7m	单回架空输电线路南侧约 9m（同为 220kV 文山至泉 林线路工程敏感目标）	8m
32		东南村养 殖场	看护	1	2 层尖顶/7m	单回架空输电线路输电电 路南侧约 18m	8m
33	中山市三角村 三角镇三角村	消防队门 卫室	值班	1	1 层平顶/3m	三回架空输电线路输电电 路北侧约 18m	8m
34		三角镇高 平化工园 区管委会	办公	1	6 层平顶/18m	三回架空输电线路输电电 路北侧约 17m	8m
110kV 浪高甲乙线增容改造工程							
35	中山市三角村 三角镇高平村	高平村看 护房 1	看护	1	2 层尖顶/7m	双回架空输电线路东南侧 约 20m	8m
36		高平村工 厂	生产	3	1 层平顶/5m （2 栋）； 5 层平顶/15m （1 栋）	双回架空输电线路西北侧 约 12m	8m
37		南沥街民 房	居住	1	2 层平顶/6m	双回架空输电线路东南侧 约 20m	8m
38		高平村看 护房 2	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路北侧约 2m	8m

序号	行政区域	名称	功能	数量	建筑物楼层/高度	与工程相对位置	导线对地高度
39		高平村看护房 3	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路北侧约 2m	8m
40		高平村看护房 4	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路线下	8m
41		高平村民房 1	居住	1	2 层尖顶/7m	双回架空输电线路东北侧约 10m	8m
42		高平村民房 2	居住	1	2 层尖顶/7m	双回架空输电线路西南侧约 25m	8m
43		高平村民房 3	居住	1	2 层平顶/6m	双回架空输电线路东北侧约 12m	8m
44		高平村民房 4	居住	1	1 层平顶/3m	双回架空输电线路西南侧约 16m	8m
45		高平村民房 5	居住	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路线下	8m
46		中山市照康五金饰品有限公司	生产	3	1 层平顶/3m (1 栋) ; 2 层平顶/6m (1 栋) ; 3 层平顶 9m (1 栋)	双回架空输电线路东侧约 10m	8m
47		迪茵公学校	学校	3	1 层平顶/3m (1 栋) ; 2 层平顶/6m (1 栋) ; 6 层平顶 18m(1 栋)	双回架空输电线路西侧约 10m	8m
48	中山市三角村三角镇沙栏村	沙栏村民房 1	居住	1	1 层平顶/3m	双回架空输电线路西北侧约 11m	8m
49		沙栏村民房 2	居住	1	2 层平顶/6m	双回架空输电线路西北侧约 2m	8m
50		沙栏村民房 3	居住	1	3 层平顶/9m	双回架空输电线路西北侧约 14m	8m
51		沙栏村民房 4	居住	1	2 层平顶/6m	双回架空输电线路西南侧约 22m	8m
52		沙栏村看护房 1	看护	1	1 层弧顶/4m	双回架空输电线路西侧约 23m	8m
53	中山市三角村三角镇结民村	结民村看护房 1	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路东侧约 17m	8m
54		结民村看护房 2	看护	1	2 层尖顶/7m	双回架空输电线路东侧约 30m	8m
55	中山市三角村三角镇三墩村	三墩村民房 1	居住	1	2 层平顶/6m	双回架空输电线路西南侧约 23m	8m
56		三墩村民房 2	居住	2	2 层平顶/6m	双回架空输电线路西南侧约 14m	8m
57		三墩村看护房 1	看护	1	1 层平顶/3m	双回架空输电线路东北侧约 4m	8m
58		三墩村看护房 2	看护	1	1 层尖顶/3m	双回架空输电线路东北侧约 3m	8m

7 电磁环境现状监测与评价

7.1 监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度

7.2 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

7.3 监测仪器

表 7-1 电磁环境监测仪器检定情况表

SEM-600 电磁辐射分析仪（F388）	探头：LF-01D
生产厂家：北京森馥科技股份有限公司	出厂编号：G-2419/D-2447
测量范围：电场强度 0.01V/m~100kV/m	磁感应强度：1nT~10mT
校准单位：中国计量科学研究院	
证书编号：XDdj2024-06768	校准日期：2024.10.24

7.4 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“6.3.2 监测点位及布点方法，站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如新建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测；有竣工环境保护验收资料的变电站、换流站、开关站、串补站进行改扩建，可仅在扩建端补充测点；”，本项目在 220 千伏泉林变电站四周布设 4 处监测点位，在 500 千伏文山站扩建间隔侧围墙外布设 1 处监测点位。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“4.10.2 二级评价的基本要求 对于输电线路，其评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标的电磁环境现状应实测，非电磁环境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 年内的电磁环境现状监测资料，并对电磁环境现状进行评价。”。本次环评选取的代表性敏感目标与被代表的其余敏感目标在空间上抱团、相互邻近，环境条件没有较大差异；对受现有线路影响，选取受影响敏感目标作为此区域代表性敏感目标进行布点监测。监测布点详见图 5。

7.5 监测环境

表 7-2 监测环境

监测日期	天气	气温（℃）	湿度（%）	风速（m/s）
2025.03.09	多云	17.2~21.6	59.0~66.4	2.0~2.9
2025.03.10	多云	18.5~24.3	60.1~65.9	1.8~2.7

7.6 监测结果

项目周围电磁环境监测结果见表 7-3 所示。

表 7-3 拟建 220 千伏泉林站现状及路径环境敏感点工频电场、磁感应强度监测结果表

点位编号	点位描述	工频电场强度 E (V/m)	工频磁感应强度 B(μT)	备注
D1	拟建 220 千伏泉林站北侧	10.6	0.092	/
D2	拟建 220 千伏泉林站东侧	11.0	0.092	/
D3	拟建 220 千伏泉林站南侧	7.04	0.091	/
D4	拟建 220 千伏泉林站西侧	9.05	0.090	/
D5	东南村看护房 2 东北侧	6.14	0.014	/
D6	蟠龙村工厂 1 北侧	2.64	0.011	/
D7	110kV 团永线、岑永线解口入泉林站线路线下 (E113° 25'52.971", N22° 42'29.056")	7.43	0.089	/
D8	光明村看护房 2 北侧	73.8	0.632	受 110 千伏架空线路影响
D9	光明村看护房 7 西南侧	59.5	0.739	受 220 千伏架空线路影响
D10	500 千伏文山北侧围墙外 5m	145	0.287	/
D11	220kV 怡德乙线解口入泉林站线路线下 (E113° 25'52.255", N22° 42'42.163")	355	1.11	受 220 千伏架空线路影响
D12	东南村民房 2 东侧	61.8	0.966	受 110 千伏架空线路影响
D13	东南村养殖场东北侧	15.9	0.117	/
D14	新建地下电缆线路上 (E113°26'27.420", N22°41'49.264")	0.60	0.084	/
D15	利用现有通道新建地下电缆线路上 (E113° 27'21.814", N22° 41'32.735")	31.7	1.48	受 110 千伏架空线路影响
D16	高平村工厂东侧	50.5	0.423	受 110 千伏架空线路影响
D17	高平村看护房 4 东侧	80.5	0.612	
D18	高平村民房 5 北侧	60.0	0.433	
D19	迪茵公学学校西侧	115	0.411	
D20	沙栏村民房 2 南侧	51.6	0.527	
D21	三墩村看护房 1 西侧	28.5	0.345	
D22	三角镇高平化工园区管委会南侧	12.2	0.231	

220kV 泉林输变电工程拟建站址四周工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 7.04~11.0V/m 和 0.090~0.092μT；本项目电磁环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 2.64~115V/m 和 0.011~0.966μT；500kV 文山站扩建间隔侧围墙外 5m 工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 145V/m、0.287μT；输电线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 0.60~355V/m 和 0.021~1.48μT；所有测点工频电场强度、工

频磁感应强度均低于《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。

8 运营期电磁环境影响分析

8.1 变电站电磁环境影响分析

变电站内的主变压器及各种高压电气设备会对周围电磁环境产生一定的改变，包括工频电磁场。但由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电磁场难于用模式进行理论计算，因此采用类比测量的方法进行环境影响评价。

220kV 泉林变电站与惠州 220kV 荣田变电站主要指标对比见表 8-1。

表 8-1 中山 220kV 泉林站与惠州 220kV 荣田站主要技术指标对照表

主要指标	中山 220kV 泉林站	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）
总平面图布置	主变户外，GIS 户内布置，主变等间隔直线排列，220kV 配电装置区和综合配电楼布置在站区北侧和南侧。主变压器布置在站区中部；进站大门布置于场地东北角。具体见图 8-1。	主变户外，GIS 户外布置，主变等间隔直线排列，220kV 配电装置区和 110kV 配电装置区布置在站区东侧和西侧。主变压器、主控制楼等主要建筑物布置在站区中部；进站大门布置于场地东南角。具体见图 8-2。
占地面积	16974m ² （围墙内）	11500m ² （围墙内）
出线方式	本期 220kV 架空出线（4 回），110kV 架空出线（9 回）	220kV 架空出线（5 回），110kV 架空出线（8 回）
电气形式	GIS 户内	GIS 户外
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	中山市三角镇	惠州市惠阳区秋长镇
区域环境	鱼塘	城镇建成区
运行工况	正常运行	正常运行

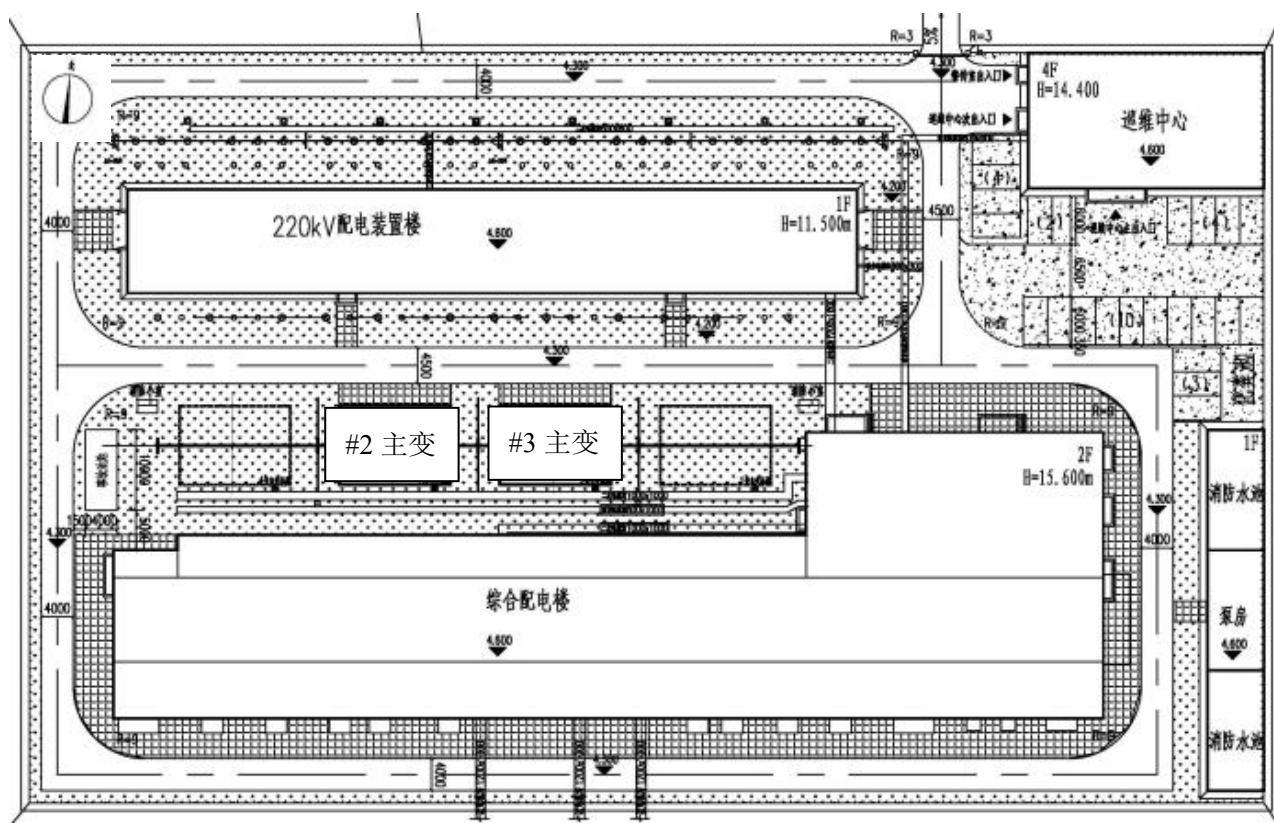


图 8-1 中山 220kV 泉林站总平面图布置示意图



图 8-2 惠州 220kV 荣田站总平面图布置示意图

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。

(1) 相似性

①中山 220kV 泉林变电站与惠州 220kV 荣田站的电压等级、主变容量、母线形式均相同；主变均布置在站区中部，在工频电场的主要影响因素上是相同的；惠州 220kV 荣田站主变数量高于本项目。②中山 220kV 泉林变电站与惠州 220kV 荣田站主变布置形式均为户外布置，泉林站的 GIS 布置为户内布置，荣田站的 GIS 布置为户外布置；荣田站的出线方式为架空出线，220kV 泉林站亦为架空出线。理论上荣田站工频电磁场对环境的影响比 220kV 泉林站的影响更大。

(2) 可行性分析

惠州 220kV 荣田站与中山 220kV 泉林站电压等级、主变布置型式、母线形式、环境条件、总平面布置（主变均布置在站区中部）等设计上两个变电站相似；惠州 220kV 荣田站主变数量高于本项目；泉林站占地面积大于荣田站占地面积，理论上 220kV 荣田站工频电磁场对环境的影响比 220kV 泉林站的影响更大，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。

8.1.2 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

8.1.3 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 荣田变电站衰断面布置在四周围墙外监测数据最大的南侧围墙外，在垂直于南侧围墙的方向上每 5m 间距布设一个监测点，顺序测至距离围墙 50m 处为止。测点距地面高度 1.5m。监测点位见图 8-3。

8.1.4 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

8.1.5 监测单位

广州穗证环境检测有限公司

8.1.6 监测仪器

NBM-550/EHP-50D 型综合场强测量仪进行监测



图 8-3 220kV 荣田变电站监测布点示意图

8.1.7 监测环境及运行工况

监测时间及气象条件见表 8-2，变电站监测期间运行工况见表 8-3。

表 8-2 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 8-3 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

8.1.8 监测结果

类比 220kV 荣田变电站监测结果见表 8-4。

表 8-4 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

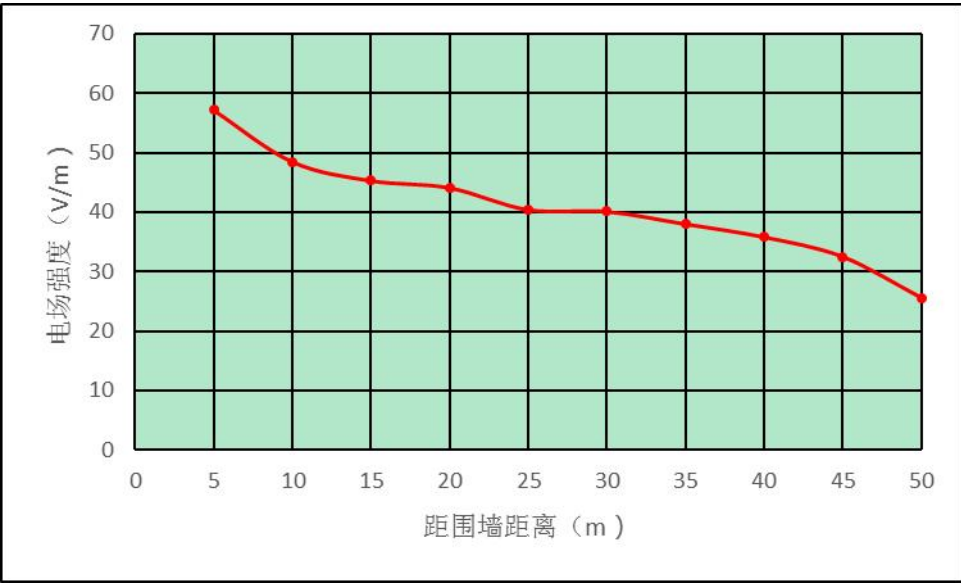


图 8-4 工频电场强度类比断面监测结果分布图

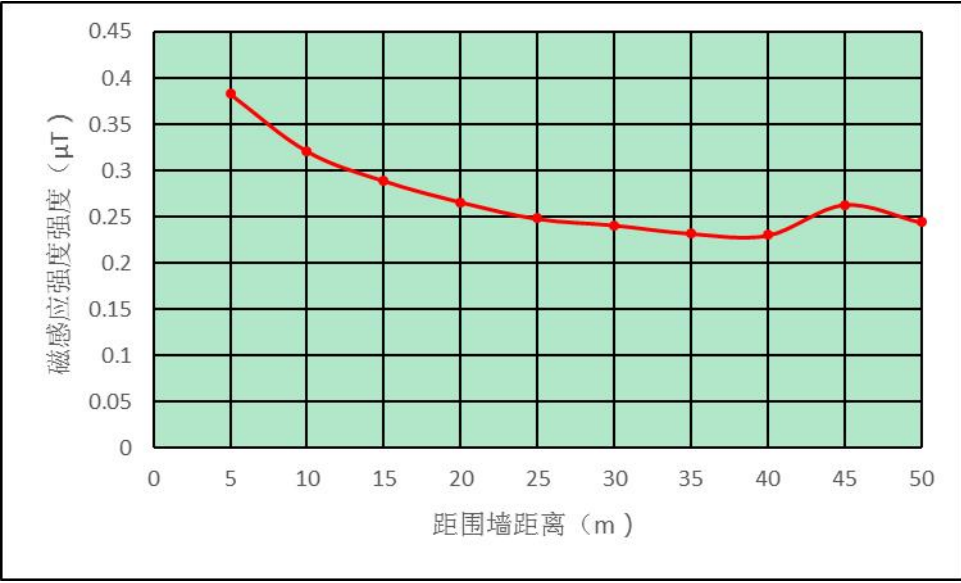


图 8-5 工频磁感应强度类比断面监测结果分布图

8.1.9 类比监测结果分析

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。

8.1.10 中山 220kV 泉林变电站电场环境影响分析与评价

类比的 220kV 荣田变电站与本工程新建中山 220kV 泉林变电站具有可比性，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，本环评预测中山 220kV 泉林变电站投运后，厂界四周工频电场、工频磁场均能够分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。

8.2 线路电磁环境影响分析

8.2.1 架空线路环境影响分析

(1) 架空线路电磁环境影响预测依据

架空线路工频电场、工频磁理论计算根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2020），计算高压送电线下空间工频电磁场强度水平。

①工频电场强度值的计算

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：

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

式中：[U]—各导线对地电压的单列矩阵；

[Q]—各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ]—各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 为导线数目）。

[U]矩阵可由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。

[λ]矩阵由镜像原理求得。电位系数 λ 按下式计算：

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

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

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij}$$

式中: ϵ_0 —空气介电常数, $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$;

L_{ij} —第 i 根导线与第 j 根导线的距离;

L_{ij}' —第 i 根导线与第 j 根导线的镜像导线的距离;

h_i —第 i 根导线离地高度;

R_i —导线半径; $R_i = R \sqrt{\frac{nr}{R}}$ 式 (3)

式中: R —分裂导线半径; n —一次导线根数; r —一次导线半径。

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

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:

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i')^2} \right) \text{ 式 (4)}$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y-y_i}{(L_i')^2} \right) \text{ 式 (5)}$$

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

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。

空间任一点合成场强为:

$$E = |E_x + E_y| \text{ 式 (6)}$$

②工频磁感应强度的计算

工频磁场强度预测根据“国际大电网会议第 36.01 工作组”推荐的计算高压输电线单相导线对周围空间的工频磁场强度贡献的计算公式:

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad \text{式 (7)}$$

式中： I — 导线 I 中的电流值；

h — 导线与预测点垂直距离；

L — 导线与预测点水平距离。

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必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量合成。

③预测参数

输电线路运行产生的电磁环境主要由导线型式、对地高度、相间距离、排列方式、线路运行工况（电压、电流）等因素决定。本项目建设输电线路包括以下 8 种架线类型：220kV 同塔四回架空线路、220kV 同塔双回架空线路、220kV 单回架空线路、110kV 同塔单回架空线路、110kV 同塔双回架空线路、改造部分 110kV 同塔双回架空线路、110kV 同塔三回架空线路、增挂导线 110kV 三回架空线路。因此本次评价分别对以上 8 种架线类型进行工频电场、工频磁场预测。根据可行性研究报告和建设单位提供的有关资料，选择经过敏感目标处影响较大塔型进行预测。本次预测有关计算相关参数见表 8-5。

表 8-5 本工程预测塔型参数一览表（1）

项目	参数		
电压等级	220kV		
工程名称	（1）新建四回架空线路	（2）新建双回架空线路	（3）新建单回架空线路
	220kV 隆浪甲乙线、团古甲乙线改造工程、 220kV 怡德乙线解口入泉林站线路工程	220kV 文山至泉林线路工程、220kV 隆浪甲 乙线、团古甲乙线改造工程	220kV 怡德乙线解口入泉林站线路工程
架设型式	四回路塔挂四回	双回路塔挂双回	双回路塔挂单回
导线选型	2×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线	2×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线	2×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线
悬挂方式	垂直悬挂	垂直悬挂	垂直悬挂
导线截面积 (mm ²)	666.55	666.55	666.55
导线外径(mm)	33.6	33.6	33.6
长期允许载流 量（相电流）	2160A	2160A	2160A
结构/分裂间距 (mm)	二分裂：600	二分裂：600	二分裂：600
塔型	2F4W3G-J4	2F2W9-JD	2F2W9-JD

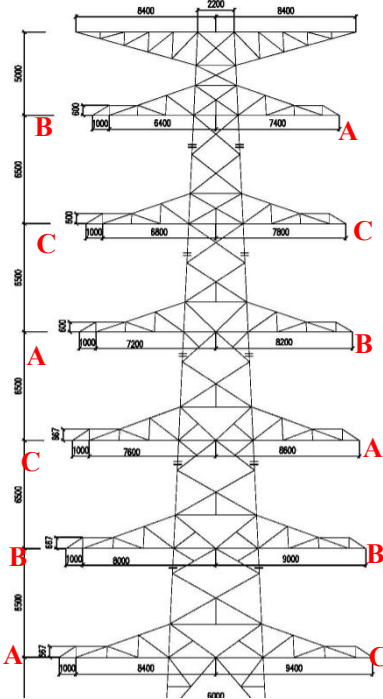
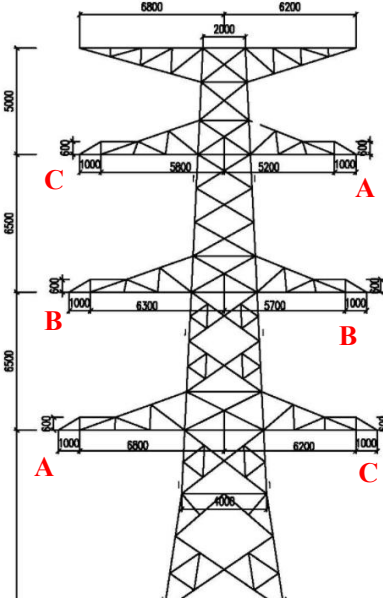
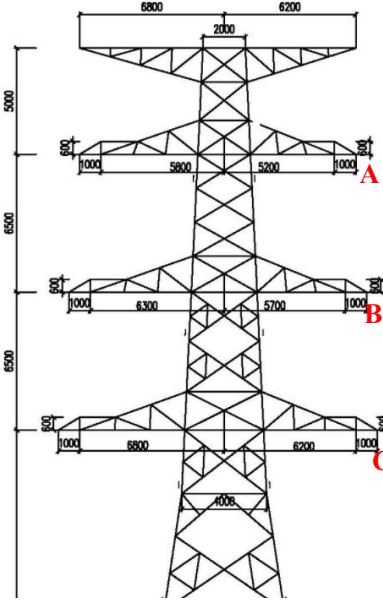
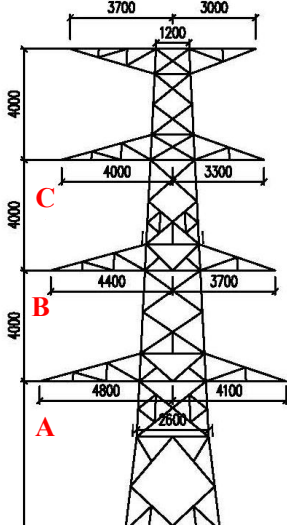
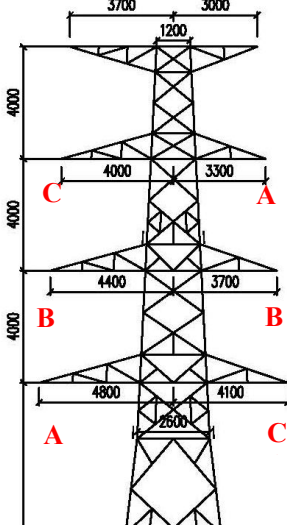
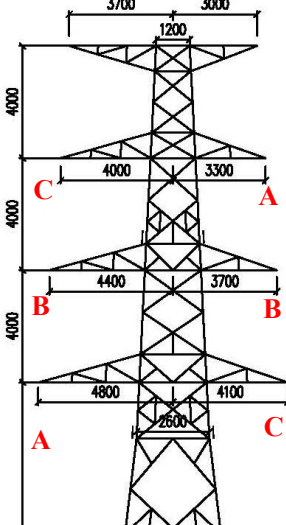
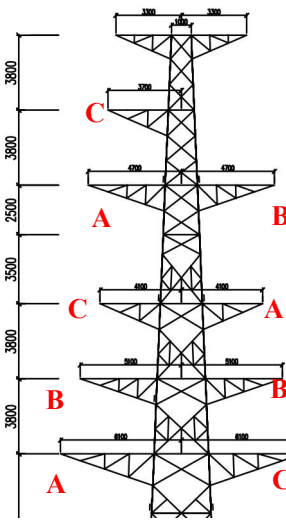
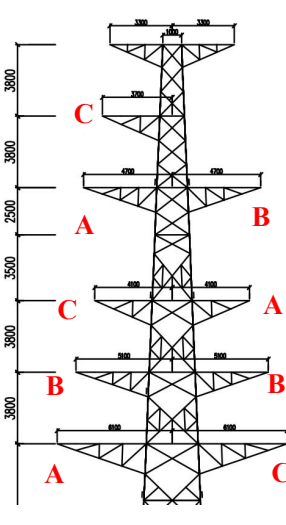
相序			
架设高度	最低设计高度：13m	最低设计高度：13m	最低设计高度：13m
计算范围	水平方向：中心 0m 起，两侧 50m。垂直方向：地面 1.5m。		

表 8-6 本工程预测塔型参数一览表（2）

项目	参数				
电压等级	110kV				
工程名称	（4）新建单回架空线路	（5）新建双回架空线路	（6）改造双回架空线路	（7）新建三回架空线路	（8）增挂导线三回架空线路
	110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路、110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路	110kV 团永线、岑永线解口入泉林站线路路径、110kV 团岑甲线解口入泉林站线路、110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路	110kV 浪高甲乙线增容改造线路	110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路	110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路、110kV 团岑甲线解口入泉林站线路
架设型式	双回路塔挂单回	双回路塔挂双回	双回路塔挂双回	三回路塔挂三回	三回路塔挂三回
导线选型	1×JL/LB20A-630/45	1×JL/LB20A-630/45	1×JNRLH1/LB20A-300/40	1×JL/LB20A-630/45	1×JL/LB20A-400/35
悬挂方式	垂直悬挂	垂直悬挂	垂直悬挂	垂直悬挂/三角悬挂	垂直悬挂/三角悬挂
导线截面积（mm ² ）	666.55	666.55	339.0	666.55	425.24
导线外径（mm）	33.6	33.6	23.9	33.6	26.82
长期允许载流量（相电流）	1080A	1080A	710A	1080A	845A
结构/分裂间距（mm）	/	/	/	/	/
塔型	1F2W8G-J4	1F2W8G-J4	1F2W8G-J4	DLG3401	DLG3401

相序					
架设高度	最低设计高度：8m	最低设计高度：8m	最低设计高度：8m	最低设计高度：8m	最低设计高度：8m
计算范围	水平方向：中心 0m 起，两侧 50m。垂直方向：地面 1.5m。				

(2) 预测结果

(1) 220kV 新建四回架空线路:220kV 隆浪甲乙线、团古甲乙线改造工程、220kV 怡德乙线解口入泉林站线路工程电磁环境预测

表 8-7 220kV 新建四回架空线路电磁环境影响预测结果

距中心点距离 (m)	距边导线距离 (m)	工频电场E (kV/m)	工频磁感应强度B (μT)
		导线对地 13m	导线对地 13m
-50	-40.6	0.022	1.672
-49	-39.6	0.025	1.755
-48	-38.6	0.028	1.843
-47	-37.6	0.032	1.938
-46	-36.6	0.036	2.038
-45	-35.6	0.042	2.146
-44	-34.6	0.048	2.262
-43	-33.6	0.055	2.386
-42	-32.6	0.063	2.519
-41	-31.6	0.072	2.662
-40	-30.6	0.083	2.816
-39	-29.6	0.095	2.982
-38	-28.6	0.109	3.161
-37	-27.6	0.124	3.355
-36	-26.6	0.142	3.564
-35	-25.6	0.162	3.791
-34	-24.6	0.185	4.038
-33	-23.6	0.212	4.306
-32	-22.6	0.242	4.597
-31	-21.6	0.276	4.915
-30	-20.6	0.315	5.262
-29	-19.6	0.360	5.640
-28	-18.6	0.411	6.054
-27	-17.6	0.469	6.507
-26	-16.6	0.535	7.003
-25	-15.6	0.609	7.546
-24	-14.6	0.694	8.140
-23	-13.6	0.788	8.789
-22	-12.6	0.894	9.497
-21	-11.6	1.012	10.268
-20	-10.6	1.141	11.104
-19	-9.6	1.281	12.005
-18	-8.6	1.430	12.970
-17	-7.6	1.586	13.994
-16	-6.6	1.744	15.067
-15	-5.6	1.898	16.175
-14	-4.6	2.041	17.299
-13	-3.6	2.163	18.412
-12	-2.6	2.255	19.485
-11	-1.6	2.309	20.488
-10	-0.6	2.316	21.391
-9	边导线内	2.273	22.171
-8		2.179	22.813
-7		2.036	23.315

-6		1.852	23.683
-5		1.636	23.932
-4		1.398	24.082
-3		1.153	24.155
-2		0.917	24.172
-1		0.724	24.149
0		0.626	24.097
1		0.673	24.020
2		0.837	23.917
3		1.058	23.781
4		1.296	23.598
5		1.530	23.353
6		1.743	23.026
7		1.925	22.601
8		2.065	22.063
9		2.158	21.406
10	0.6	2.199	20.634
11	1.6	2.190	19.757
12	2.6	2.135	18.796
13	3.6	2.041	17.776
14	4.6	1.918	16.723
15	5.6	1.776	15.663
16	6.6	1.622	14.617
17	7.6	1.466	13.604
18	8.6	1.313	12.637
19	9.6	1.167	11.722
20	10.6	1.031	10.866
21	11.6	0.907	10.070
22	12.6	0.794	9.333
23	13.6	0.694	8.653
24	14.6	0.605	8.028
25	15.6	0.527	7.454
26	16.6	0.459	6.929
27	17.6	0.399	6.447
28	18.6	0.347	6.006
29	19.6	0.302	5.601
30	20.6	0.263	5.230
31	21.6	0.230	4.890
32	22.6	0.201	4.578
33	23.6	0.175	4.291
34	24.6	0.154	4.027
35	25.6	0.135	3.784
36	26.6	0.119	3.560
37	27.6	0.105	3.353
38	28.6	0.093	3.162
39	29.6	0.084	2.985
40	30.6	0.075	2.820
41	31.6	0.068	2.668
42	32.6	0.063	2.526
43	33.6	0.058	2.395
44	34.6	0.055	2.272
45	35.6	0.052	2.157
46	36.6	0.050	2.050
47	37.6	0.048	1.950
48	38.6	0.047	1.857

49	39.6	0.046	1.769
50	40.6	0.045	1.687
最小值		0.022	1.672
最大值		2.316	24.172

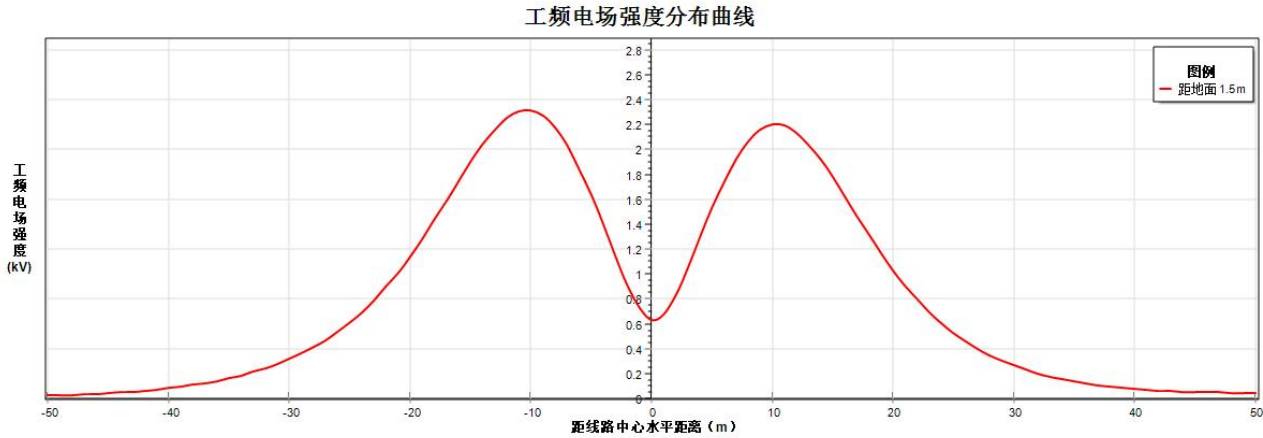


图 8-6 220kV 新建四回架空线路工频电场强度分布图

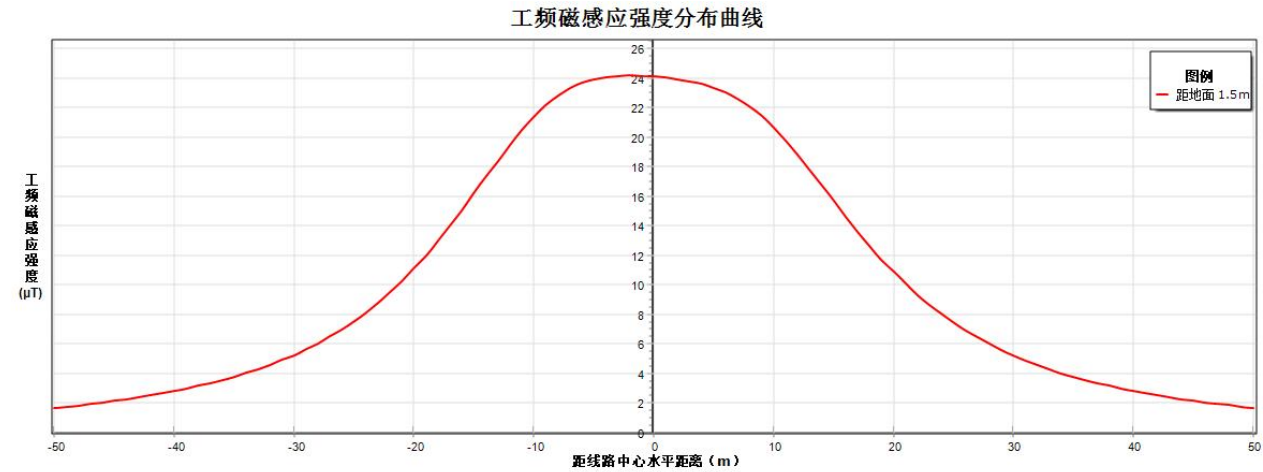


图 8-7 220kV 新建四回架空线路工频磁感应强度分布图

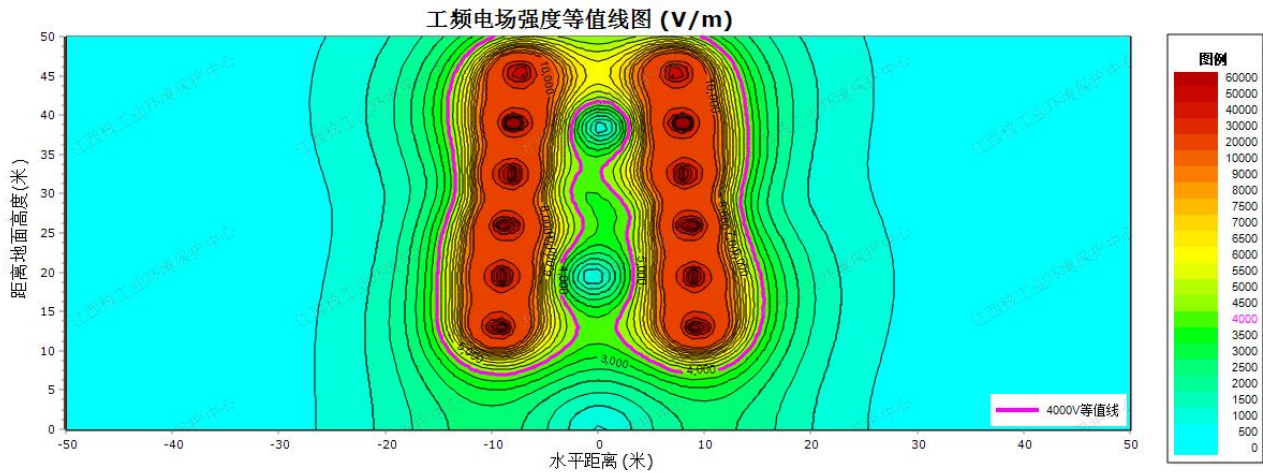


图 8-8 220kV 新建四回架空线路工频电场强度等值线分布图

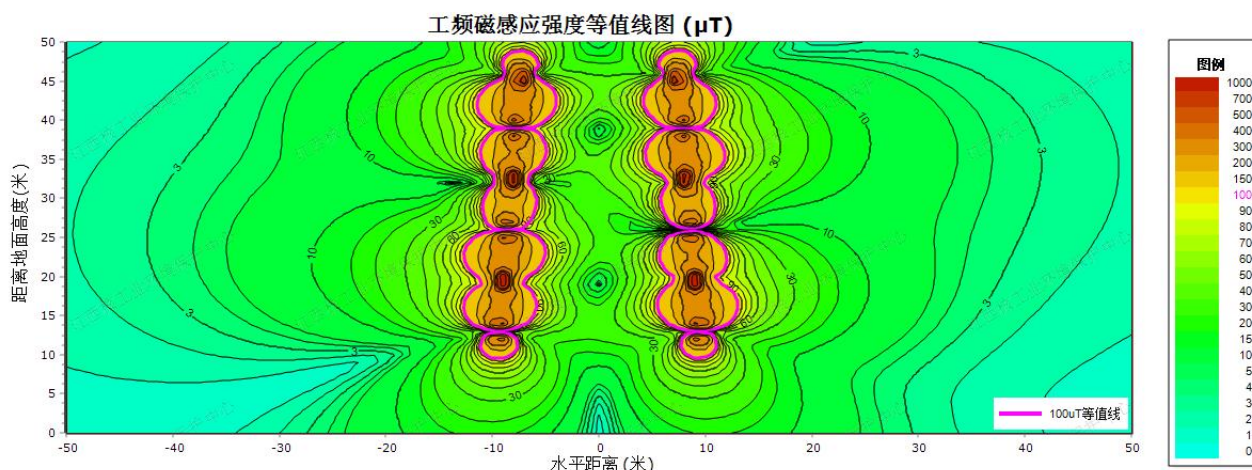


图 8-9 220kV 新建四回架空线路工频磁感应强度等值线分布图

根据预测，220kV 新建四回架空线路最低离地高度 13m 时，距离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.022~2.316kV/m，最大值为 2.316kV/m，位于距离中心点-10m 处；工频磁感应强度为 1.672~24.172μT，最大值为 24.172μT，位于距离中心点-2m 处；预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT；同时满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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 的要求。

（2）220kV 文山至泉林线路工程、220kV 隆浪甲乙线、团古甲乙线改造工程电磁环境预测

表 8-8 220kV 新建双回架空线路电磁环境影响预测结果

距中心点距离 (m)	距边导线距离 (m)	工频电场E (kV/m)	工频磁感应强度B (μT)
		导线对地 13m	导线对地 13m
-50	-42.2	0.048	1.081
-49	-41.2	0.048	1.139
-48	-40.2	0.048	1.202
-47	-39.2	0.047	1.270
-46	-38.2	0.046	1.342
-45	-37.2	0.046	1.421
-44	-36.2	0.045	1.505
-43	-35.2	0.044	1.595
-42	-34.2	0.043	1.693
-41	-33.2	0.042	1.799
-40	-32.2	0.042	1.914
-39	-31.2	0.043	2.037
-38	-30.2	0.045	2.172
-37	-29.2	0.048	2.318
-36	-28.2	0.055	2.476
-35	-27.2	0.064	2.648
-34	-26.2	0.075	2.836
-33	-25.2	0.091	3.041
-32	-24.2	0.109	3.264
-31	-23.2	0.131	3.509
-30	-22.2	0.158	3.776

-29	-21.2	0.189	4.068
-28	-20.2	0.225	4.389
-27	-19.2	0.267	4.740
-26	-18.2	0.316	5.125
-25	-17.2	0.372	5.547
-24	-16.2	0.437	6.011
-23	-15.2	0.511	6.519
-22	-14.2	0.595	7.076
-21	-13.2	0.690	7.685
-20	-12.2	0.796	8.350
-19	-11.2	0.914	9.073
-18	-10.2	1.043	9.857
-17	-9.2	1.183	10.701
-16	-8.2	1.330	11.604
-15	-7.2	1.481	12.560
-14	-6.2	1.632	13.560
-13	-5.2	1.775	14.590
-12	-4.2	1.901	15.632
-11	-3.2	2.002	16.663
-10	-2.2	2.067	17.657
-9	-1.2	2.087	18.587
-8	-0.2	2.058	19.429
-7	边导线内	1.976	20.164
-6		1.845	20.782
-5		1.670	21.279
-4		1.465	21.661
-3		1.250	21.936
-2		1.053	22.116
-1		0.919	22.211
0		0.894	22.227
1		0.990	22.164
2		1.167	22.019
3		1.379	21.783
4		1.591	21.445
5		1.779	20.995
6		1.929	20.426
7		2.032	19.737
8	0.8	2.082	18.936
9	1.8	2.081	18.038
10	2.8	2.032	17.067
11	3.8	1.945	16.047
12	4.8	1.828	15.007
13	5.8	1.690	13.969
14	6.8	1.542	12.955
15	7.8	1.390	11.980
16	8.8	1.241	11.055
17	9.8	1.098	10.187
18	10.8	0.964	9.379
19	11.8	0.842	8.632
20	12.8	0.731	7.944
21	13.8	0.632	7.313
22	14.8	0.543	6.736
23	15.8	0.466	6.209
24	16.8	0.397	5.728
25	17.8	0.338	5.289

26	18.8	0.286	4.890
27	19.8	0.241	4.525
28	20.8	0.203	4.193
29	21.8	0.170	3.890
30	22.8	0.141	3.613
31	23.8	0.117	3.360
32	24.8	0.098	3.128
33	25.8	0.081	2.916
34	26.8	0.068	2.722
35	27.8	0.058	2.543
36	28.8	0.051	2.379
37	29.8	0.046	2.229
38	30.8	0.043	2.090
39	31.8	0.042	1.962
40	32.8	0.042	1.844
41	33.8	0.043	1.735
42	34.8	0.043	1.634
43	35.8	0.044	1.540
44	36.8	0.045	1.453
45	37.8	0.046	1.373
46	38.8	0.047	1.298
47	39.8	0.047	1.229
48	40.8	0.048	1.164
49	41.8	0.048	1.104
50	42.8	0.048	1.047
最小值		0.042	1.047
最大值		2.087	22.227

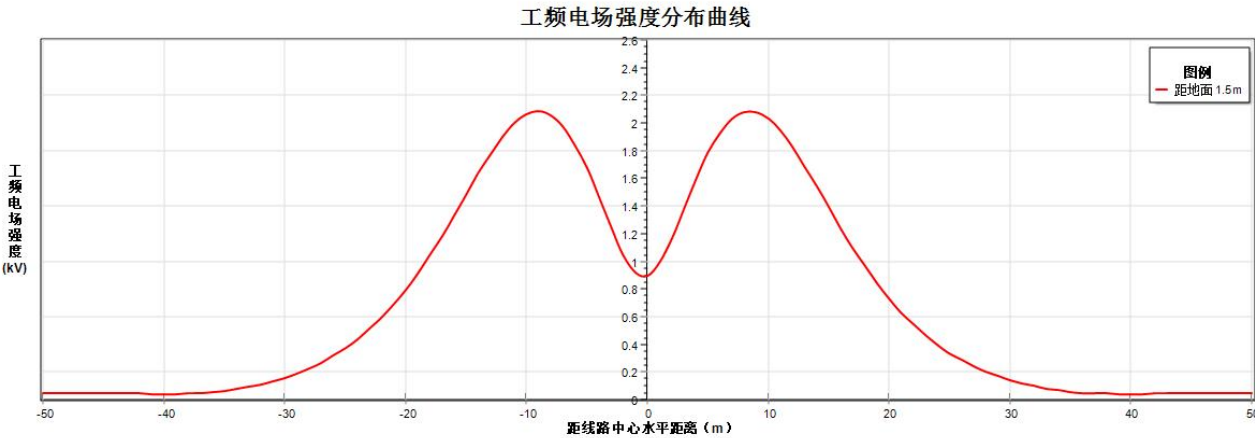


图 8-10 220kV 新建双回架空线路预测工频电场强度分布图

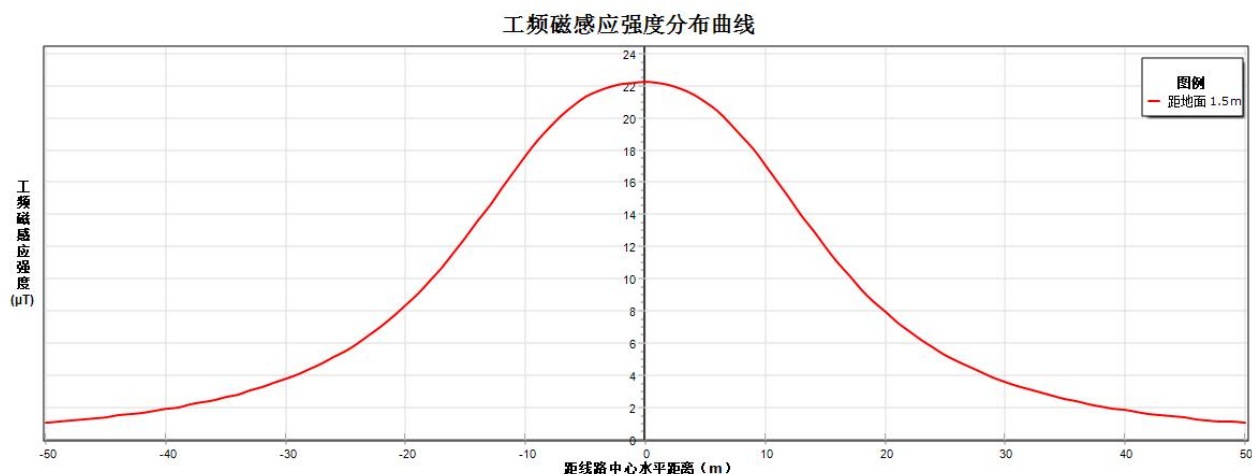


图 8-11 220kV 新建双回架空线路预测工频磁感应强度分布图

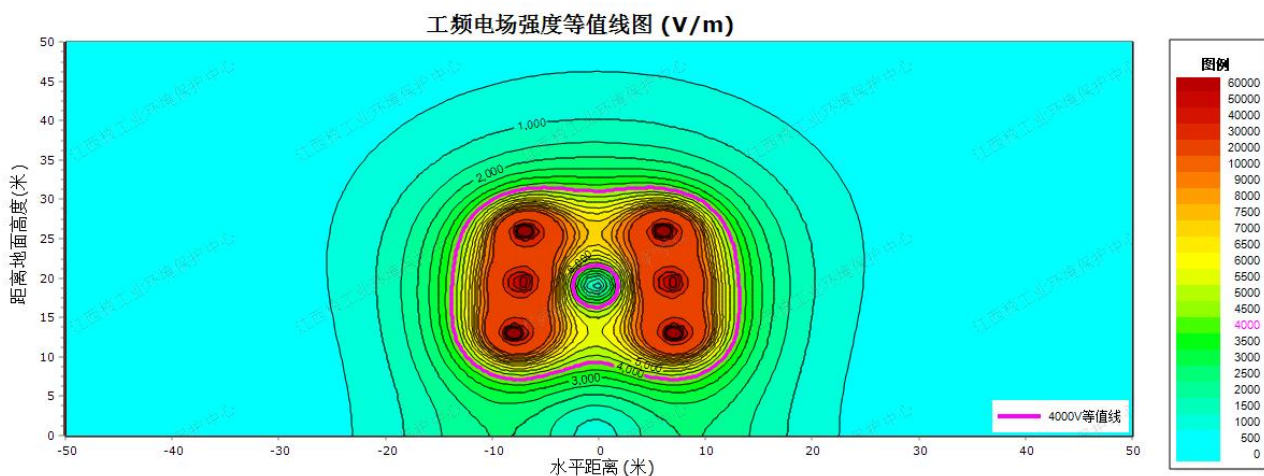


图 8-12 220kV 新建双回架空线路预测工频电场强度等值线分布图

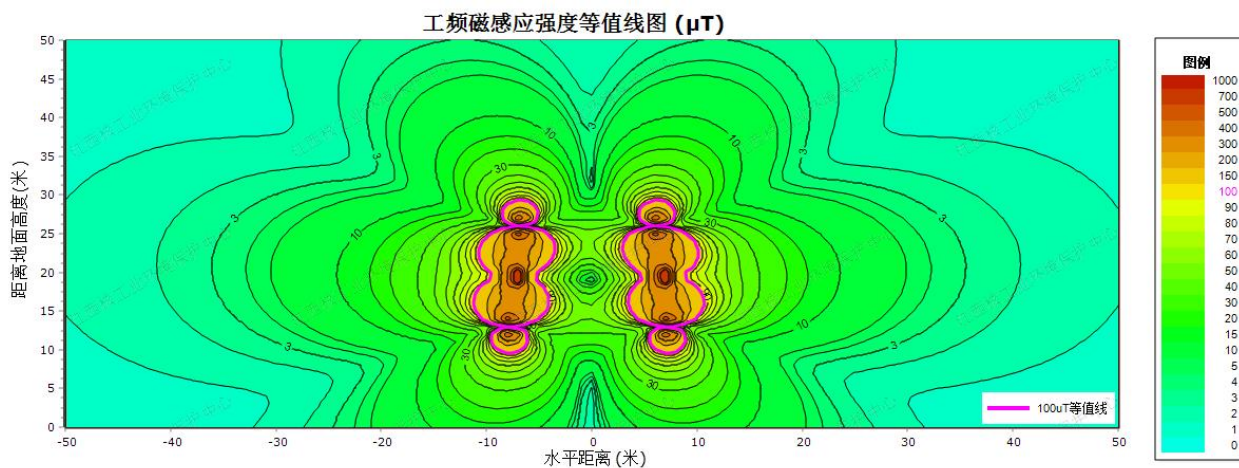


图 8-13 220kV 新建双回架空线路预测工频磁感应强度等值线分布图

根据预测，220kV 新建双回架空线路最低离地高度 13m 时，距离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.042~2.087kV/m，最大值为 2.087kV/m，位于距离中心点-9m 处；工频磁感应强度为 1.047~22.227μT，最大值为 22.227μT，位于距离中心点 0m 处；预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT；同时满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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 的要求。

(3) 220kV 新建单回架空线路:220kV 怡德乙线解口入泉林站线路工程电磁环境预测

表 8-9 220kV 新建单回架空线路电磁环境影响预测结果

距中心点距离 (m)	距边导线距离 (m)	工频电场E (kV/m)	工频磁感应强度B (μT)
		导线对地 13m	导线对地 13m
-50	-46.2	0.117	1.366
-49	-45.2	0.120	1.411
-48	-44.2	0.122	1.458
-47	-43.2	0.125	1.506
-46	-42.2	0.128	1.558
-45	-41.2	0.131	1.612
-44	-40.2	0.134	1.668
-43	-39.2	0.137	1.728
-42	-38.2	0.140	1.790
-41	-37.2	0.142	1.856
-40	-36.2	0.145	1.926
-39	-35.2	0.148	1.999
-38	-34.2	0.151	2.076
-37	-33.2	0.154	2.157
-36	-32.2	0.157	2.244
-35	-31.2	0.159	2.335
-34	-30.2	0.162	2.431
-33	-29.2	0.164	2.533
-32	-28.2	0.166	2.641
-31	-27.2	0.168	2.756
-30	-26.2	0.169	2.878
-29	-25.2	0.170	3.008
-28	-24.2	0.171	3.146
-27	-23.2	0.171	3.292
-26	-22.2	0.170	3.449
-25	-21.2	0.168	3.615
-24	-20.2	0.165	3.793
-23	-19.2	0.162	3.983
-22	-18.2	0.156	4.186
-21	-17.2	0.149	4.404
-20	-16.2	0.141	4.636
-19	-15.2	0.130	4.885
-18	-14.2	0.117	5.152
-17	-13.2	0.102	5.439
-16	-12.2	0.085	5.746
-15	-11.2	0.068	6.075
-14	-10.2	0.057	6.429
-13	-9.2	0.063	6.809
-12	-8.2	0.090	7.216
-11	-7.2	0.133	7.653
-10	-6.2	0.188	8.121
-9	-5.2	0.254	8.621
-8	-4.2	0.331	9.155
-7	-3.2	0.421	9.724
-6	-2.2	0.523	10.328
-5	-1.2	0.640	10.965
-4	-0.2	0.770	11.634

-3	-46.2	0.915	12.329
-2	-45.2	1.074	13.045
-1	-44.2	1.244	13.772
0	-43.2	1.422	14.496
1	-42.2	1.605	15.201
2	-41.2	1.785	15.864
3	-40.2	1.954	16.460
4	-39.2	2.103	16.964
5	-38.2	2.224	17.349
6	-37.2	2.306	17.591
7	边导线内	2.345	17.675
8	0.8	2.337	17.596
9	1.8	2.284	17.356
10	2.8	2.189	16.971
11	3.8	2.061	16.462
12	4.8	1.909	15.857
13	5.8	1.740	15.183
14	6.8	1.565	14.465
15	7.8	1.391	13.726
16	8.8	1.221	12.984
17	9.8	1.062	12.255
18	10.8	0.914	11.547
19	11.8	0.779	10.868
20	12.8	0.658	10.223
21	13.8	0.549	9.613
22	14.8	0.454	9.040
23	15.8	0.370	8.503
24	16.8	0.298	8.001
25	17.8	0.235	7.533
26	18.8	0.181	7.098
27	19.8	0.135	6.692
28	20.8	0.097	6.315
29	21.8	0.069	5.964
30	22.8	0.051	5.638
31	23.8	0.047	5.335
32	24.8	0.054	5.052
33	25.8	0.065	4.789
34	26.8	0.076	4.544
35	27.8	0.087	4.315
36	28.8	0.096	4.102
37	29.8	0.104	3.902
38	30.8	0.110	3.716
39	31.8	0.115	3.542
40	32.8	0.119	3.378
41	33.8	0.123	3.225
42	34.8	0.125	3.082
43	35.8	0.127	2.947
44	36.8	0.128	2.820
45	37.8	0.128	2.701
46	38.8	0.128	2.589
47	39.8	0.128	2.483
48	40.8	0.128	2.383
49	41.8	0.127	2.289
50	42.8	0.126	2.200
最小值		0.047	1.366

最大值	2.345	17.675
-----	-------	--------

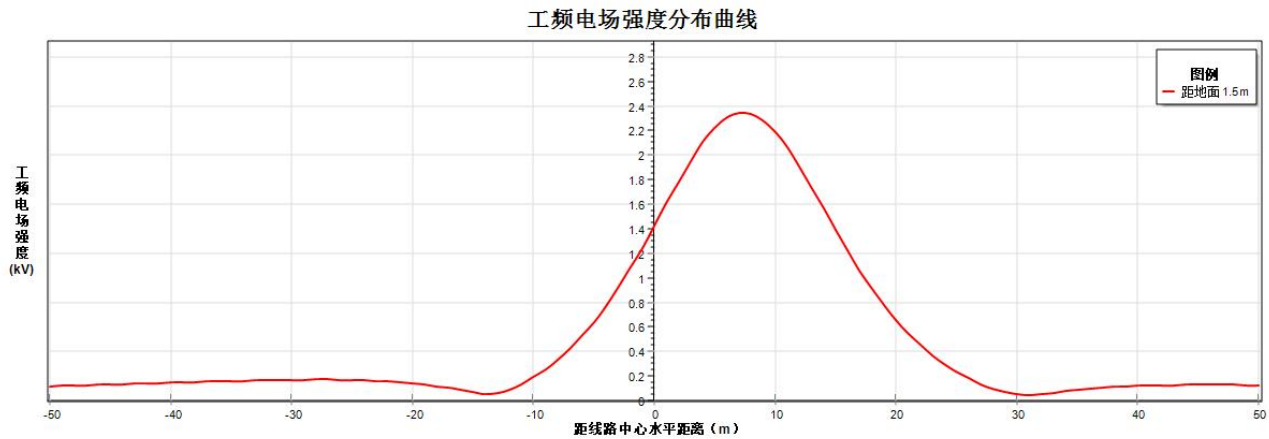


图 8-14 220kV 新建单回架空线路预测工频电场强度分布图

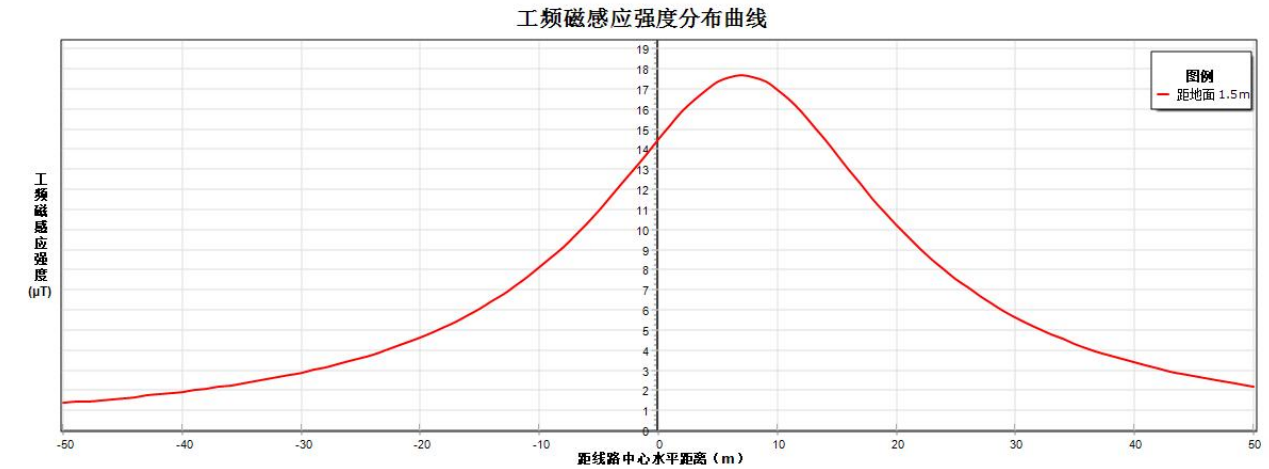


图 8-15 220kV 新建单回架空线路预测工频磁感应强度分布图

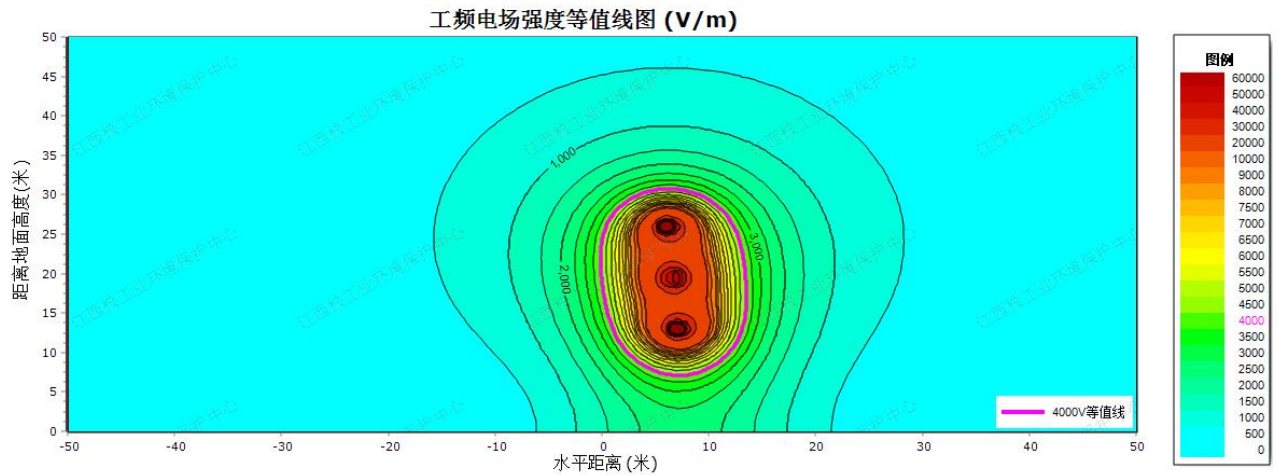


图 8-16 220kV 新建单回架空线路预测工频电场强度等值线分布图

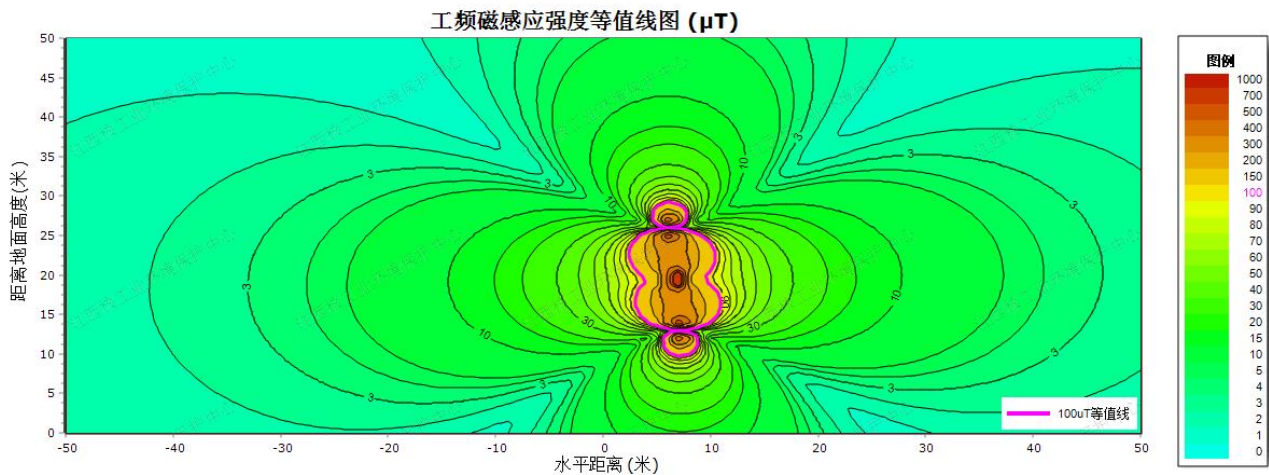


图 8-17 220kV 新建单回架空线路预测工频磁感应强度等值线分布图

根据预测，220kV 新建单回架空线路最低离地高度 10m 时，距离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.047~2.345V/m，最大值为 2.346V/m，位于距离中心点 7m 处；工频磁感应强度为 1.366~17.674μT，最大值为 17.674μT，位于距离中心点 7m 处；预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT；同时满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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 的要求。

(4) 110kV 新建单回架空线路:110kV 团永线高平支线(高平站侧)改接入泉林站线路、110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路工程电磁环境预测

表 8-10 110kV 新建单回架空线路电磁环境影响预测结果

距中心点距离 (m)	距边导线距离 (m)	工频电场E (kV/m)	工频磁感应强度B (μT)
-40	-35.2	0.064	1.085
-39	-34.2	0.066	1.143
-38	-33.2	0.068	1.205
-37	-32.2	0.070	1.273
-36	-31.2	0.072	1.346
-35	-30.2	0.074	1.426
-34	-29.2	0.076	1.513
-33	-28.2	0.078	1.607
-32	-27.2	0.079	1.711
-31	-26.2	0.081	1.824
-30	-25.2	0.082	1.948
-29	-24.2	0.083	2.085
-28	-23.2	0.083	2.235
-27	-22.2	0.082	2.402
-26	-21.2	0.081	2.586
-25	-20.2	0.078	2.791
-24	-19.2	0.074	3.020
-23	-18.2	0.068	3.275
-22	-17.2	0.060	3.561
-21	-16.2	0.051	3.883

-20	-15.2	0.042	4.245
-19	-14.2	0.041	4.654
-18	-13.2	0.057	5.117
-17	-12.2	0.090	5.642
-16	-11.2	0.138	6.238
-15	-10.2	0.200	6.914
-14	-9.2	0.281	7.680
-13	-8.2	0.380	8.544
-12	-7.2	0.502	9.511
-11	-6.2	0.648	10.579
-10	-5.2	0.814	11.731
-9	-4.2	0.997	12.928
-8	-3.2	1.181	14.099
-7	-2.2	1.346	15.138
-6	-1.2	1.465	15.912
-5	-0.2	1.515	16.295
-4	边导线内	1.482	16.219
-3	1	1.373	15.706
-2	2	1.210	14.851
-1	3	1.020	13.785
0	4	0.827	12.629
1	5	0.647	11.471
2	6	0.490	10.368
3	7	0.358	9.349
4	8	0.251	8.424
5	9	0.167	7.595
6	10	0.106	6.857
7	11	0.069	6.202
8	12	0.060	5.623
9	13	0.071	5.110
10	14	0.085	4.655
11	15	0.098	4.252
12	16	0.107	3.894
13	17	0.113	3.575
14	18	0.117	3.291
15	19	0.119	3.036
16	20	0.120	2.808
17	21	0.119	2.603
18	22	0.117	2.418
19	23	0.115	2.251
20	24	0.112	2.100
21	25	0.109	1.963
22	26	0.106	1.838
23	27	0.103	1.724
24	28	0.099	1.620
25	29	0.096	1.525
26	30	0.092	1.438
27	31	0.089	1.357
28	32	0.086	1.283
29	33	0.083	1.215
30	34	0.080	1.152
31	35	0.077	1.093
32	36	0.074	1.039
33	37	0.071	0.988
34	38	0.068	0.942

35	39	0.066	0.898
36	40	0.064	0.857
37	41	0.061	0.819
38	42	0.059	0.783
39	43	0.057	0.749
40	44	0.055	0.718
最小值		0.041	0.718
最大值		1.515	16.295

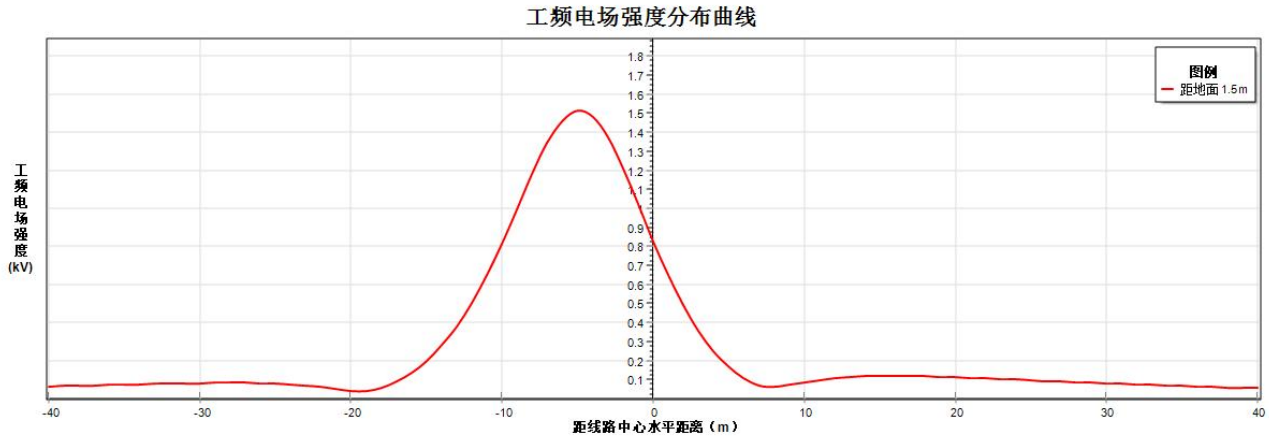


图 8-18 110kV 新建单回架空线路预测工频电场强度分布图

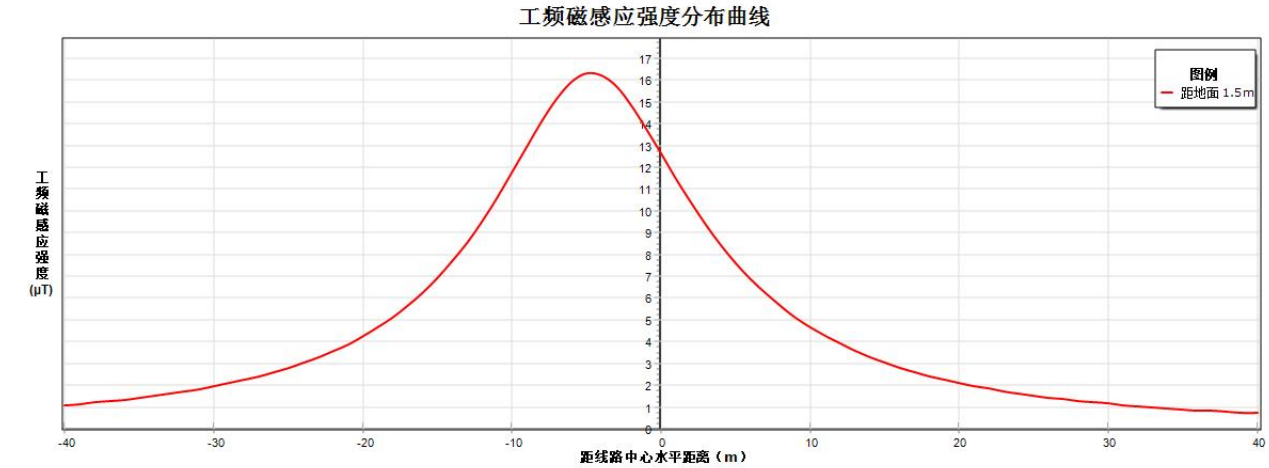


图 8-19 110kV 新建单回架空线路预测工频磁感应强度分布图

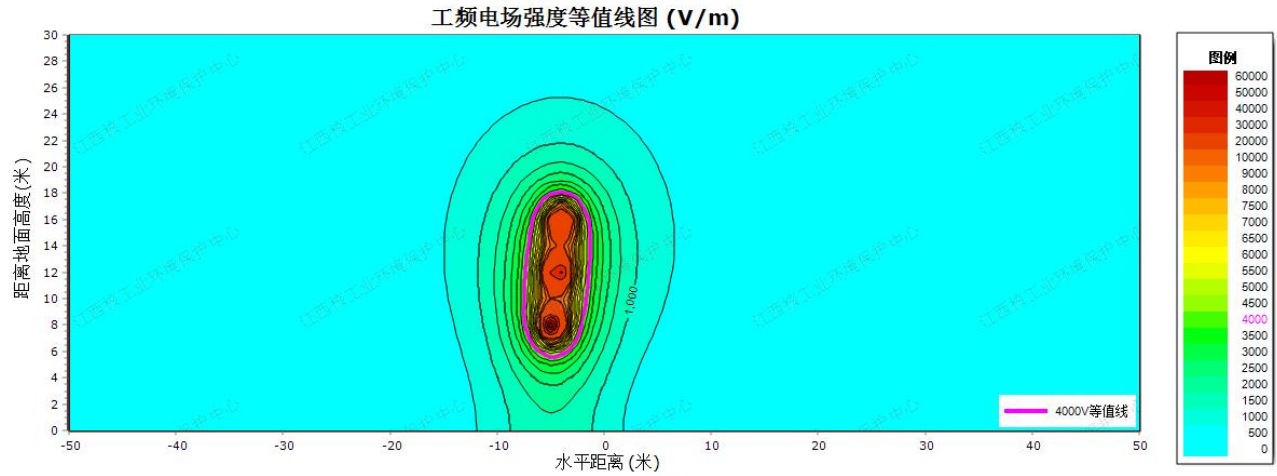


图 8-20 110kV 新建单回架空线路预测工频电场强度等值线分布图

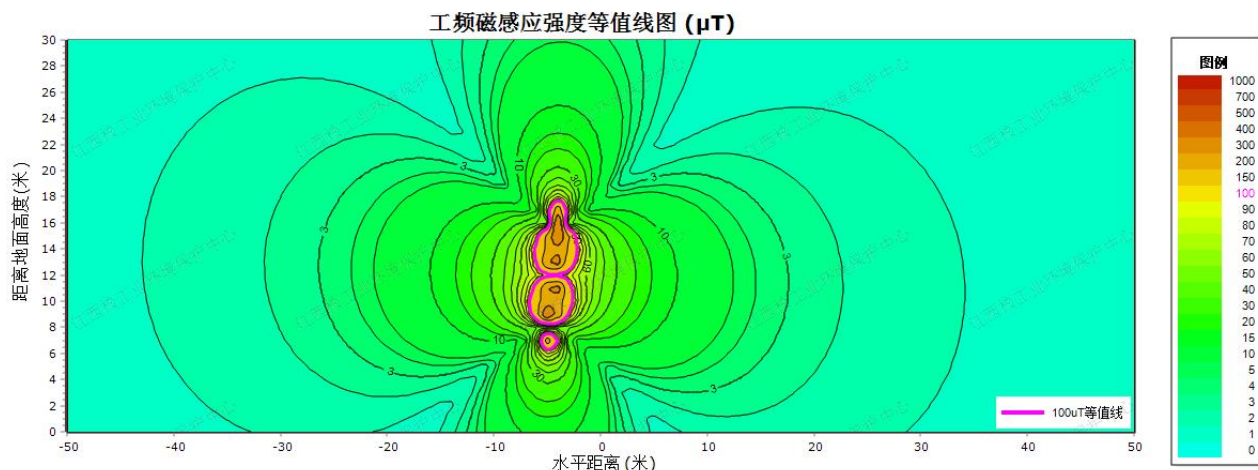


图 8-21 110kV 新建单回架空线路预测工频磁感应强度等值线分布图

根据预测，110kV 新建单回架空线路最低离地高度 8m 时，距离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.041~1.515kV/m，最大值为 1.515kV/m，位于距离中心点-5m 处；工频磁感应强度为 0.718~16.295μT，最大值为 16.295μT，位于距离中心点-5m 处；预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT；同时满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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 的要求。

（5）110kV 新建双回架空线路:110kV 团永线、岑永线解口入泉林站线路路径、110kV 团岑甲线解口入泉林站线路、110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路工程电磁环境预测

表 8-11 110kV 新建双回架空线路电磁环境影响预测结果

距中心点距离 (m)	距边导线距离 (m)	工频电场E (kV/m)	工频磁感应强度B (μT)
-40	-35.2	0.021	0.445
-39	-34.2	0.022	0.476
-38	-33.2	0.022	0.510
-37	-32.2	0.023	0.548
-36	-31.2	0.023	0.590
-35	-30.2	0.023	0.636
-34	-29.2	0.024	0.687
-33	-28.2	0.024	0.743
-32	-27.2	0.024	0.806
-31	-26.2	0.023	0.876
-30	-25.2	0.023	0.955
-29	-24.2	0.022	1.043
-28	-23.2	0.022	1.143
-27	-22.2	0.021	1.255
-26	-21.2	0.021	1.383
-25	-20.2	0.021	1.527
-24	-19.2	0.024	1.692
-23	-18.2	0.030	1.881
-22	-17.2	0.039	2.098
-21	-16.2	0.052	2.347

-20	-15.2	0.070	2.636
-19	-14.2	0.093	2.971
-18	-13.2	0.123	3.362
-17	-12.2	0.162	3.818
-16	-11.2	0.210	4.351
-15	-10.2	0.271	4.978
-14	-9.2	0.346	5.713
-13	-8.2	0.438	6.577
-12	-7.2	0.550	7.587
-11	-6.2	0.681	8.760
-10	-5.2	0.829	10.105
-9	-4.2	0.987	11.614
-8	-3.2	1.141	13.253
-7	-2.2	1.268	14.947
-6	-1.2	1.342	16.582
-5	-0.2	1.337	18.025
-4	边导线内	1.244	19.170
-3		1.076	19.974
-2		0.871	20.463
-1		0.706	20.697
0		0.679	20.726
1		0.813	20.557
2		1.015	20.151
3		1.200	19.447
4		1.318	18.403
5	0.9	1.349	17.040
6	1.9	1.297	15.450
7	2.9	1.183	13.760
8	3.9	1.034	12.095
9	4.9	0.876	10.541
10	5.9	0.723	9.145
11	6.9	0.587	7.921
12	7.9	0.470	6.864
13	8.9	0.372	5.958
14	9.9	0.291	5.186
15	10.9	0.227	4.529
16	11.9	0.175	3.969
17	12.9	0.134	3.491
18	13.9	0.102	3.082
19	14.9	0.076	2.732
20	15.9	0.057	2.430
21	16.9	0.042	2.169
22	17.9	0.032	1.943
23	18.9	0.025	1.746
24	19.9	0.022	1.574
25	20.9	0.021	1.424
26	21.9	0.021	1.292
27	22.9	0.021	1.175
28	23.9	0.022	1.072
29	24.9	0.023	0.981
30	25.9	0.023	0.899
31	26.9	0.024	0.826
32	27.9	0.024	0.761
33	28.9	0.024	0.703
34	29.9	0.023	0.650

35	30.9	0.023	0.603
36	31.9	0.023	0.560
37	32.9	0.022	0.521
38	33.9	0.022	0.486
39	34.9	0.021	0.454
40	35.9	0.021	0.425
最小值		0.021	0.425
最大值		1.349	20.726

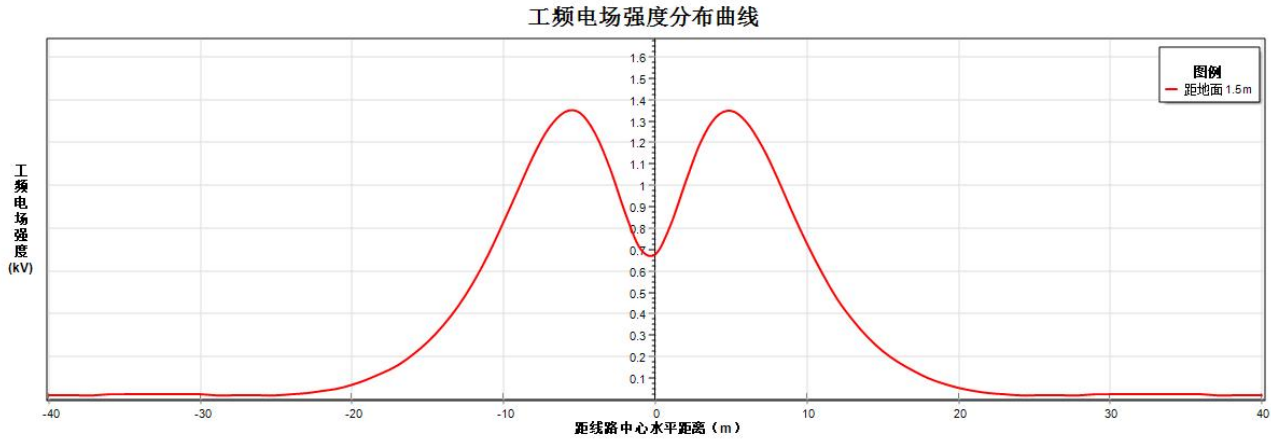


图 8-22 110kV 新建双回架空线路预测工频电场强度分布图

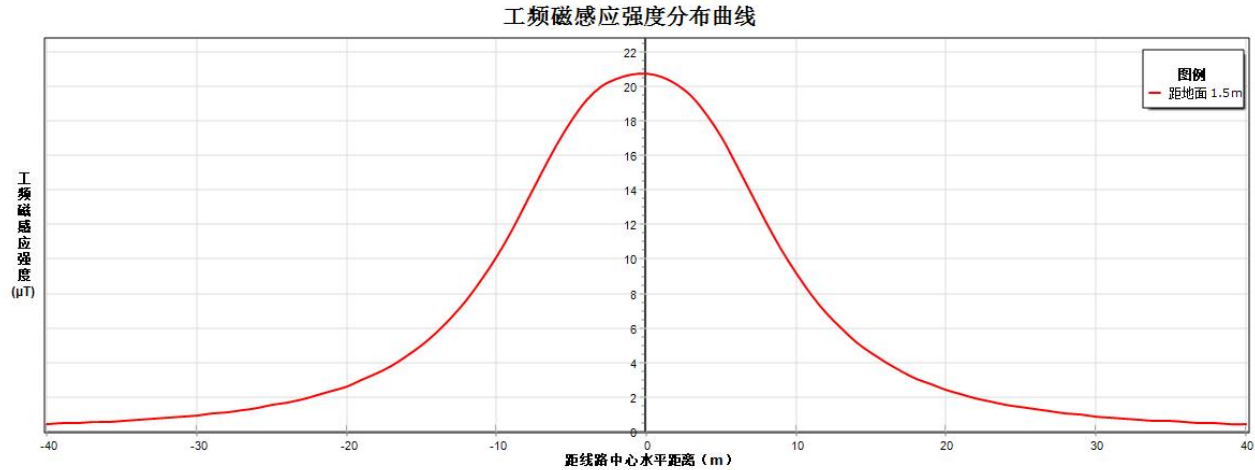


图 8-23 110kV 新建双回架空线路预测工频磁感应强度分布图

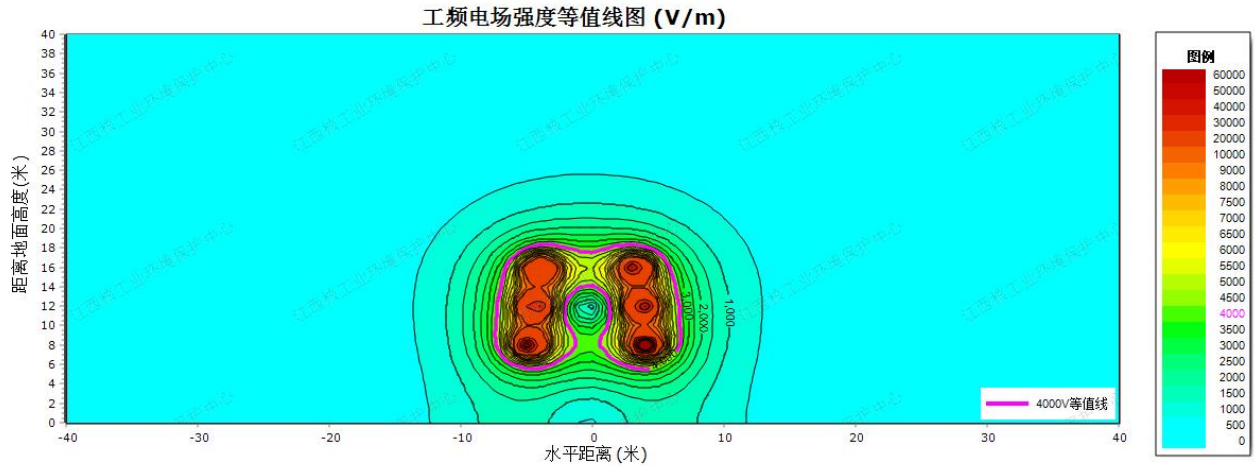


图 8-24 110kV 新建双回架空线路预测工频电场强度等值线分布图

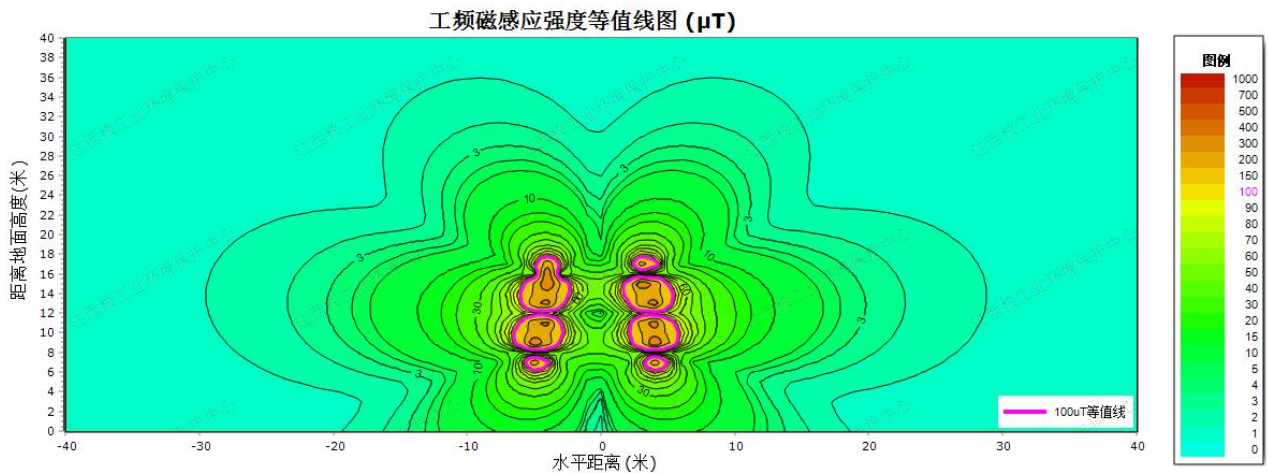


图 8-25 110kV 新建双回架空线路预测工频磁感应强度等值线分布图

根据预测，110kV 新建双回架空线路最低离地高度 8m 时，距离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.021~1.349kV/m，最大值为 1.349kV/m，位于距离中心点 5m 处；工频磁感应强度为 0.425~20.726 μ T，最大值为 20.726 μ T，位于距离中心点 0m 处；预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T；同时满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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 的要求。

（6）110kV 改造双回架空线路:110kV 浪高甲乙线增容改造工程电磁环境预测

表 8-12 110kV 改造双回架空线路电磁环境影响预测结果

距中心点距离 (m)	距边导线距离 (m)	工频电场E (kV/m)	工频磁感应强度B (μ T)
-40	-35.2	0.019	0.292
-39	-34.2	0.020	0.313
-38	-33.2	0.020	0.336
-37	-32.2	0.021	0.360
-36	-31.2	0.021	0.388
-35	-30.2	0.021	0.418
-34	-29.2	0.022	0.451
-33	-28.2	0.022	0.489
-32	-27.2	0.022	0.530
-31	-26.2	0.021	0.576
-30	-25.2	0.021	0.628
-29	-24.2	0.020	0.686
-28	-23.2	0.019	0.751
-27	-22.2	0.019	0.825
-26	-21.2	0.018	0.909
-25	-20.2	0.019	1.004
-24	-19.2	0.021	1.112
-23	-18.2	0.027	1.236
-22	-17.2	0.036	1.379
-21	-16.2	0.049	1.543
-20	-15.2	0.066	1.733
-19	-14.2	0.088	1.953

-18	-13.2	0.116	2.210
-17	-12.2	0.152	2.510
-16	-11.2	0.198	2.861
-15	-10.2	0.255	3.272
-14	-9.2	0.326	3.756
-13	-8.2	0.413	4.324
-12	-7.2	0.519	4.988
-11	-6.2	0.642	5.759
-10	-5.2	0.782	6.643
-9	-4.2	0.931	7.635
-8	-3.2	1.075	8.713
-7	-2.2	1.195	9.826
-6	-1.2	1.264	10.901
-5	-0.2	1.260	11.850
-4	边导线内	1.171	12.602
-3		1.012	13.131
-2		0.818	13.452
-1		0.661	13.607
0		0.635	13.626
1		0.763	13.514
2		0.955	13.248
3		1.130	12.784
4		1.242	12.098
5	0.9	1.271	11.203
6	1.9	1.222	10.157
7	2.9	1.115	9.046
8	3.9	0.975	7.951
9	4.9	0.826	6.930
10	5.9	0.682	6.012
11	6.9	0.554	5.207
12	7.9	0.443	4.512
13	8.9	0.351	3.917
14	9.9	0.275	3.409
15	10.9	0.214	2.977
16	11.9	0.165	2.609
17	12.9	0.126	2.295
18	13.9	0.096	2.026
19	14.9	0.072	1.796
20	15.9	0.053	1.597
21	16.9	0.039	1.426
22	17.9	0.029	1.277
23	18.9	0.023	1.148
24	19.9	0.019	1.035
25	20.9	0.018	0.936
26	21.9	0.018	0.849
27	22.9	0.019	0.773
28	23.9	0.020	0.705
29	24.9	0.021	0.645
30	25.9	0.021	0.591
31	26.9	0.021	0.543
32	27.9	0.022	0.501
33	28.9	0.022	0.462
34	29.9	0.021	0.428
35	30.9	0.021	0.396
36	31.9	0.021	0.368

37	32.9	0.020	0.343
38	33.9	0.020	0.320
39	34.9	0.020	0.298
40	35.9	0.019	0.279
最小值		0.018	0.279
最大值		1.271	13.626

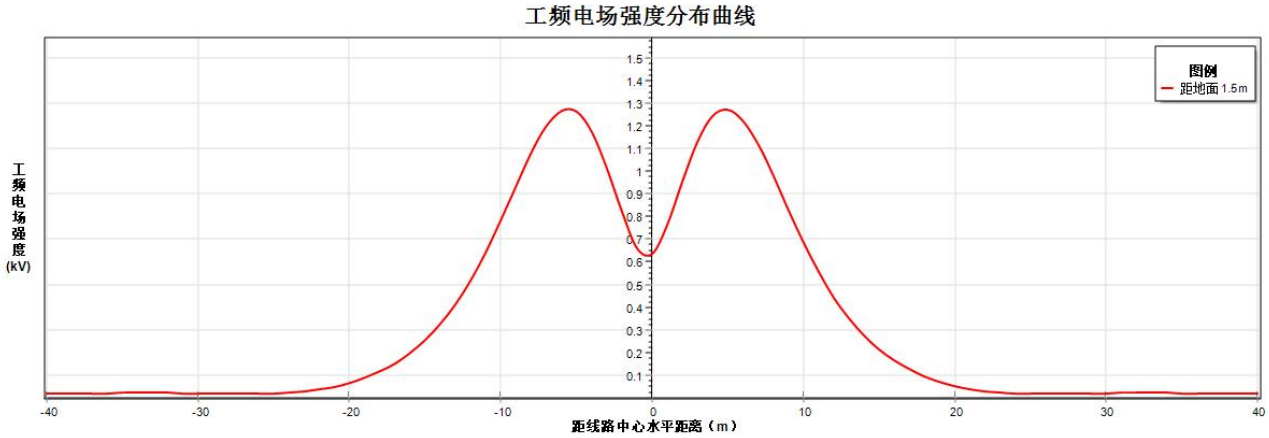


图 8-26 110kV 改造双回架空线路预测工频电场强度分布图

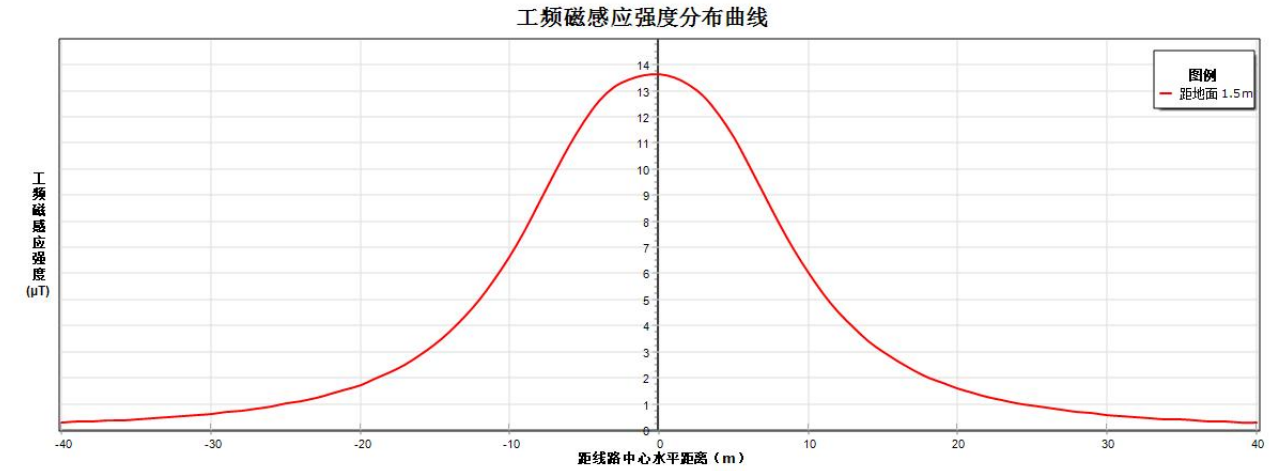


图 8-27 110kV 改造双回架空线路预测工频磁感应强度分布图

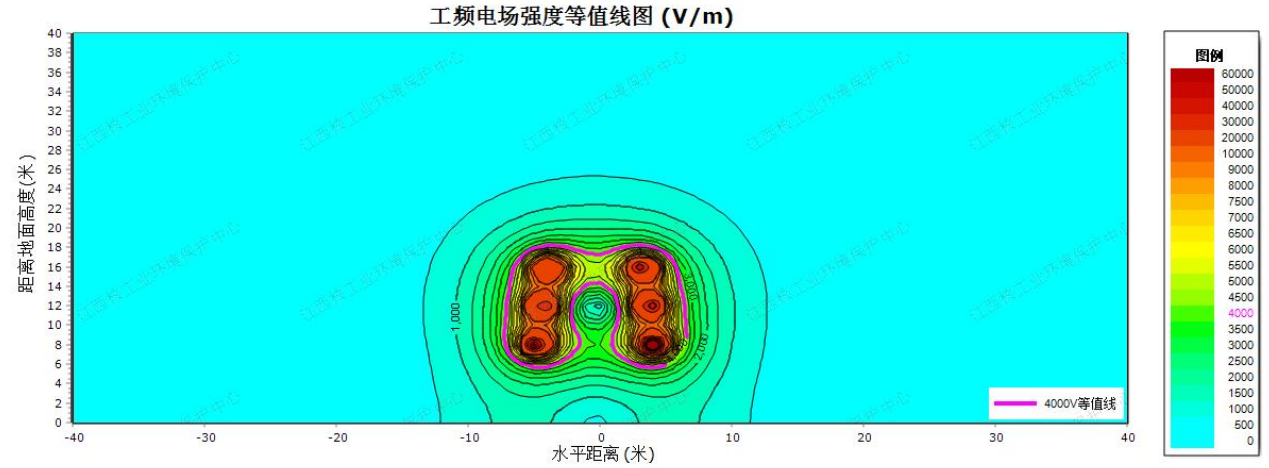


图 8-28 110kV 改造双回架空线路预测工频电场强度等值线分布图

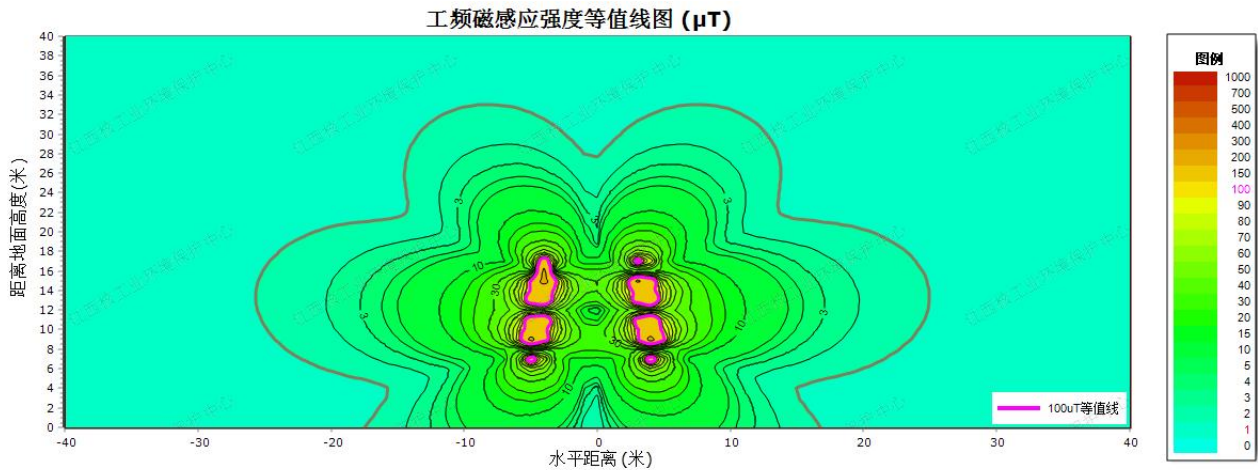


图 8-29 110kV 改造双回架空线路预测工频磁感应强度等值线分布图

根据预测，110kV 改造双回架空线路最低离地高度 8m 时，距离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.015~1.271kV/m，最大值为 1.271kV/m，位于距离中心点 5m 处；工频磁感应强度为 0.279~13.632 μ T，最大值为 13.632 μ T，位于距离中心点 0m 处；预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T；同时满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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 的要求。

（7）110kV 新建三回架空线路:110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路工程电磁环境预测

表 8-13 110kV 新建三回架空线路及调整弧垂架空线路电磁环境影响预测结果

距中心点距离 (m)	距边导线距离 (m)	工频电场E (kV/m)	工频磁感应强度B (μ T)
-40	-33.9	0.067	1.397
-39	-32.9	0.069	1.464
-38	-31.9	0.072	1.537
-37	-30.9	0.075	1.615
-36	-29.9	0.078	1.699
-35	-28.9	0.082	1.789
-34	-27.9	0.085	1.887
-33	-26.9	0.089	1.993
-32	-25.9	0.093	2.109
-31	-24.9	0.098	2.234
-30	-23.9	0.103	2.371
-29	-22.9	0.109	2.521
-28	-21.9	0.115	2.686
-27	-20.9	0.122	2.869
-26	-19.9	0.131	3.070
-25	-18.9	0.141	3.295
-24	-17.9	0.153	3.545
-23	-16.9	0.169	3.827
-22	-15.9	0.187	4.145
-21	-14.9	0.211	4.506

-20	-13.9	0.240	4.918
-19	-12.9	0.277	5.392
-18	-11.9	0.323	5.939
-17	-10.9	0.380	6.576
-16	-9.9	0.450	7.319
-15	-8.9	0.536	8.189
-14	-7.9	0.640	9.210
-13	-6.9	0.763	10.404
-12	-5.9	0.906	11.789
-11	-4.9	1.064	13.373
-10	-3.9	1.229	15.134
-9	-2.9	1.384	17.012
-8	-1.9	1.507	18.894
-7	-0.9	1.570	20.618
-6	边导线内	1.553	22.017
-5		1.448	22.978
-4		1.269	23.490
-3		1.040	23.632
-2		0.796	23.533
-1		0.576	23.314
0		0.459	23.060
1		0.525	22.807
2		0.720	22.540
3		0.953	22.199
4		1.174	21.694
5		1.347	20.931
6		1.446	19.848
7	0.9	1.459	18.457
8	1.9	1.393	16.845
9	2.9	1.271	15.137
10	3.9	1.119	13.456
11	4.9	0.961	11.886
12	5.9	0.812	10.475
13	6.9	0.682	9.235
14	7.9	0.572	8.162
15	8.9	0.484	7.239
16	9.9	0.413	6.450
17	10.9	0.358	5.774
18	11.9	0.315	5.194
19	12.9	0.281	4.695
20	13.9	0.254	4.265
21	14.9	0.232	3.892
22	15.9	0.213	3.567
23	16.9	0.198	3.282
24	17.9	0.184	3.031
25	18.9	0.172	2.809
26	19.9	0.161	2.612
27	20.9	0.151	2.436
28	21.9	0.142	2.278
29	22.9	0.133	2.136
30	23.9	0.125	2.007
31	24.9	0.118	1.891
32	25.9	0.111	1.784
33	26.9	0.105	1.687
34	27.9	0.099	1.598

35	28.9	0.093	1.516
36	29.9	0.088	1.440
37	30.9	0.083	1.370
38	31.9	0.079	1.305
39	32.9	0.074	1.245
40	33.9	0.070	1.189
最小值		0.067	1.189
最大值		1.570	23.632

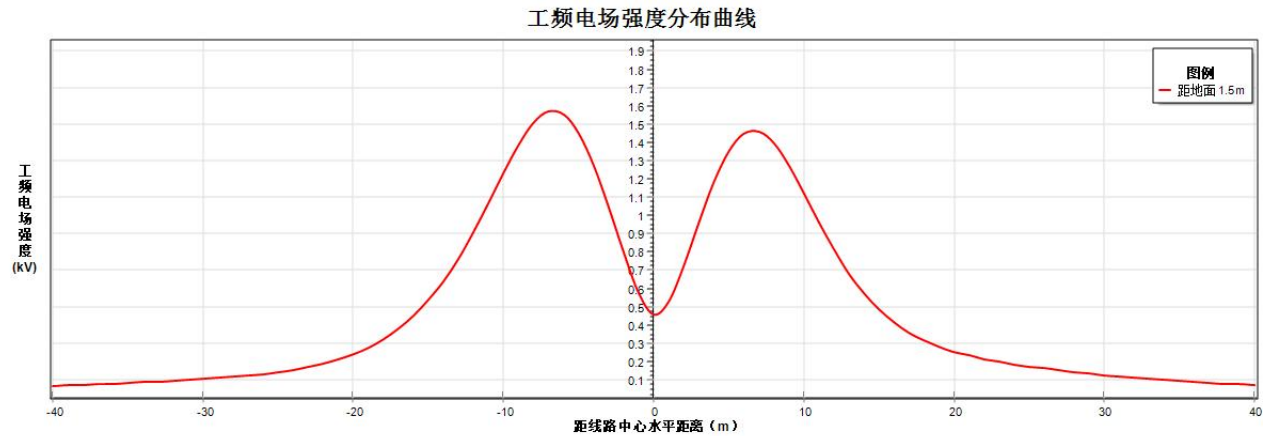


图 8-30 110kV 新建三回架空线路预测工频电场强度分布图

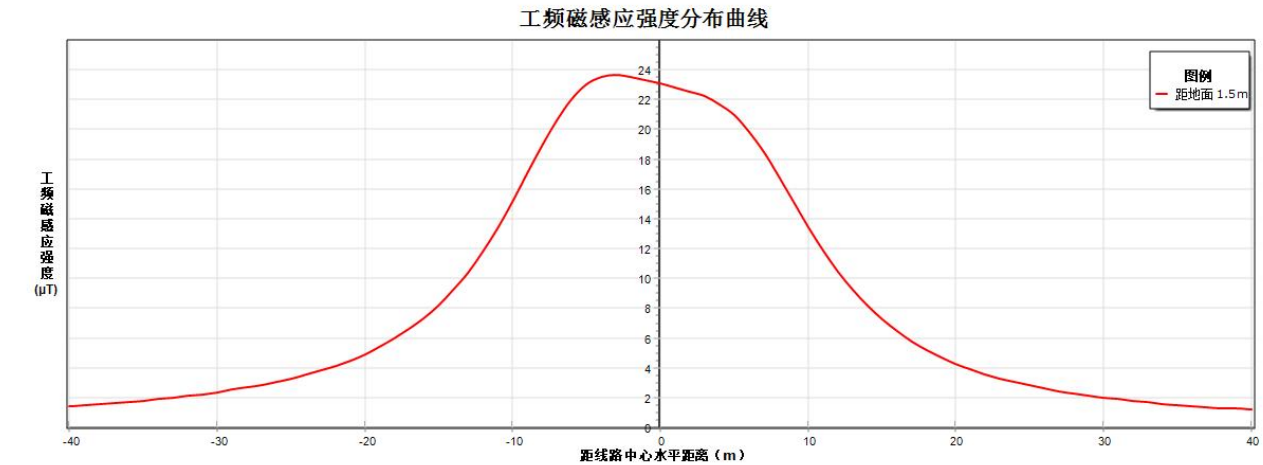


图 8-31 110kV 新建三回架空线路预测工频磁感应强度分布图

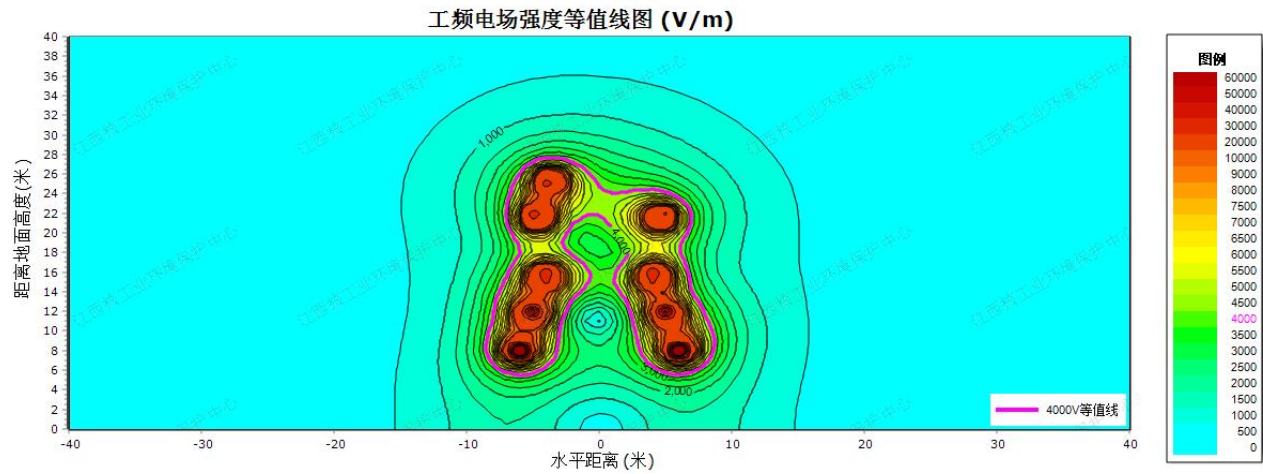


图 8-32 110kV 新建三回架空线路预测工频电场强度等值线分布图

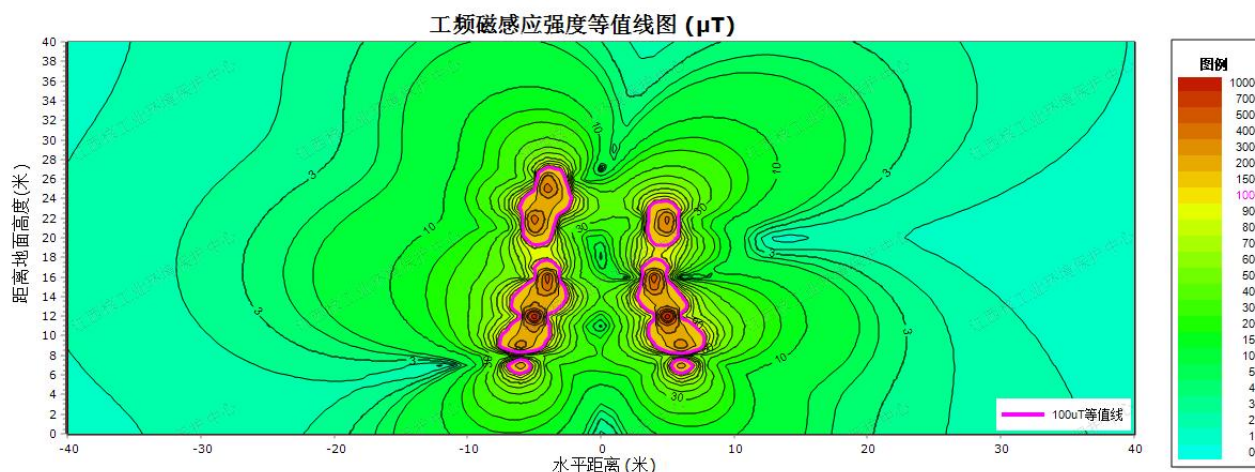


图 8-33 110kV 新建三回架空线路预测工频磁感应强度等值线分布图

根据预测，110kV 新建三回架空线路最低离地高度 8m 时，距离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.067~1.570kV/m，最大值为 1.570kV/m，位于距离中心点-7m 处；工频磁感应强度为 1.189~23.632 μ T，最大值为 23.632 μ T，位于距离中心点-3m 处；预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T；同时满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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 的要求。

（8）增挂导线 110kV 三回架空线路:110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路、110kV 团岑甲线解口入泉林站线路工程电磁环境预测

表 8-14 增挂导线 110kV 三回架空线路电磁环境影响预测结果

距中心点距离 (m)	距边导线距离 (m)	工频电场E (kV/m)	工频磁感应强度B (μ T)
-40	-33.9	0.065	1.093
-39	-32.9	0.067	1.146
-38	-31.9	0.070	1.202
-37	-30.9	0.073	1.263
-36	-29.9	0.076	1.329
-35	-28.9	0.079	1.400
-34	-27.9	0.083	1.477
-33	-26.9	0.087	1.560
-32	-25.9	0.091	1.650
-31	-24.9	0.095	1.748
-30	-23.9	0.100	1.855
-29	-22.9	0.105	1.973
-28	-21.9	0.111	2.102
-27	-20.9	0.118	2.244
-26	-19.9	0.127	2.402
-25	-18.9	0.137	2.578
-24	-17.9	0.148	2.774
-23	-16.9	0.163	2.994
-22	-15.9	0.181	3.243
-21	-14.9	0.204	3.525

-20	-13.9	0.232	3.848
-19	-12.9	0.268	4.219
-18	-11.9	0.312	4.647
-17	-10.9	0.367	5.145
-16	-9.9	0.434	5.726
-15	-8.9	0.517	6.407
-14	-7.9	0.617	7.206
-13	-6.9	0.736	8.140
-12	-5.9	0.873	9.224
-11	-4.9	1.025	10.463
-10	-3.9	1.184	11.841
-9	-2.9	1.334	13.311
-8	-1.9	1.452	14.783
-7	-0.9	1.513	16.131
-6	边导线内	1.496	17.226
-5		1.396	17.978
-4		1.223	18.379
-3		1.003	18.490
-2		0.767	18.412
-1		0.555	18.241
0		0.442	18.043
1		0.505	17.844
2		0.692	17.635
3		0.917	17.368
4		1.129	16.974
5		1.295	16.376
6		1.390	15.529
7	0.9	1.403	14.441
8	1.9	1.341	13.179
9	2.9	1.223	11.843
10	3.9	1.077	10.528
11	4.9	0.925	9.300
12	5.9	0.782	8.196
13	6.9	0.657	7.226
14	7.9	0.552	6.386
15	8.9	0.467	5.664
16	9.9	0.399	5.046
17	10.9	0.346	4.517
18	11.9	0.305	4.064
19	12.9	0.272	3.674
20	13.9	0.246	3.337
21	14.9	0.225	3.045
22	15.9	0.207	2.790
23	16.9	0.192	2.568
24	17.9	0.179	2.371
25	18.9	0.167	2.198
26	19.9	0.156	2.044
27	20.9	0.146	1.906
28	21.9	0.138	1.783
29	22.9	0.129	1.671
30	23.9	0.122	1.571
31	24.9	0.114	1.479
32	25.9	0.108	1.396
33	26.9	0.102	1.320
34	27.9	0.096	1.250

35	28.9	0.090	1.186
36	29.9	0.085	1.127
37	30.9	0.081	1.072
38	31.9	0.076	1.021
39	32.9	0.072	0.974
40	33.9	0.068	0.930
最小值		0.065	0.974
最大值		1.513	18.490

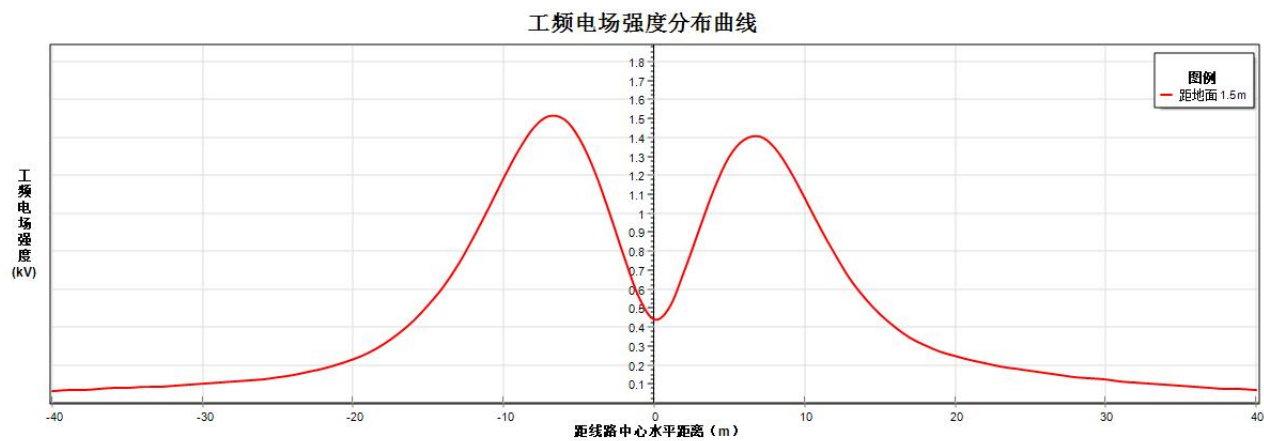


图 8-34 增挂导线 110kV 三回架空线路工频电场强度分布图

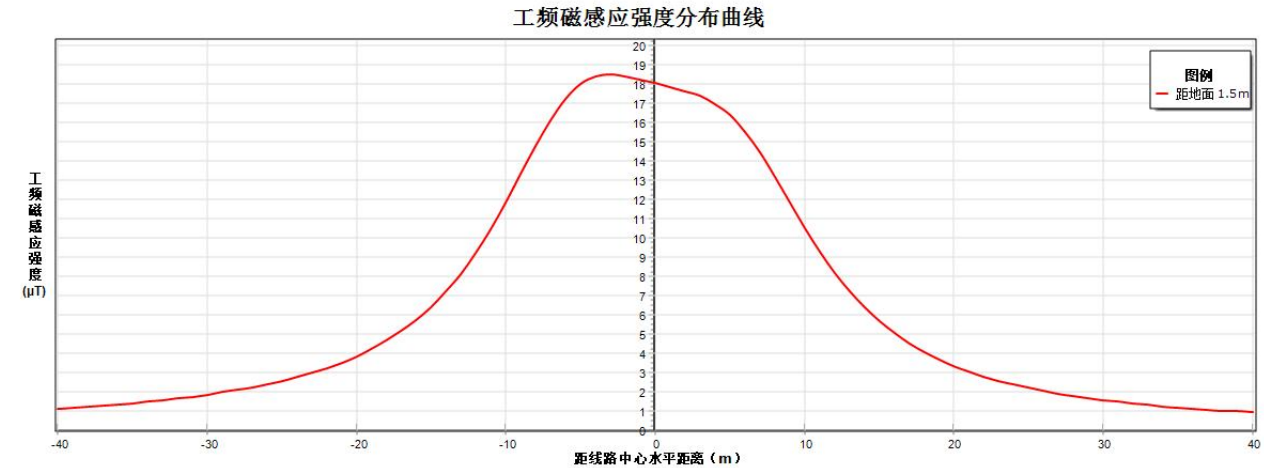


图 8-35 增挂导线 110kV 三回架空线路工频磁感应强度分布图

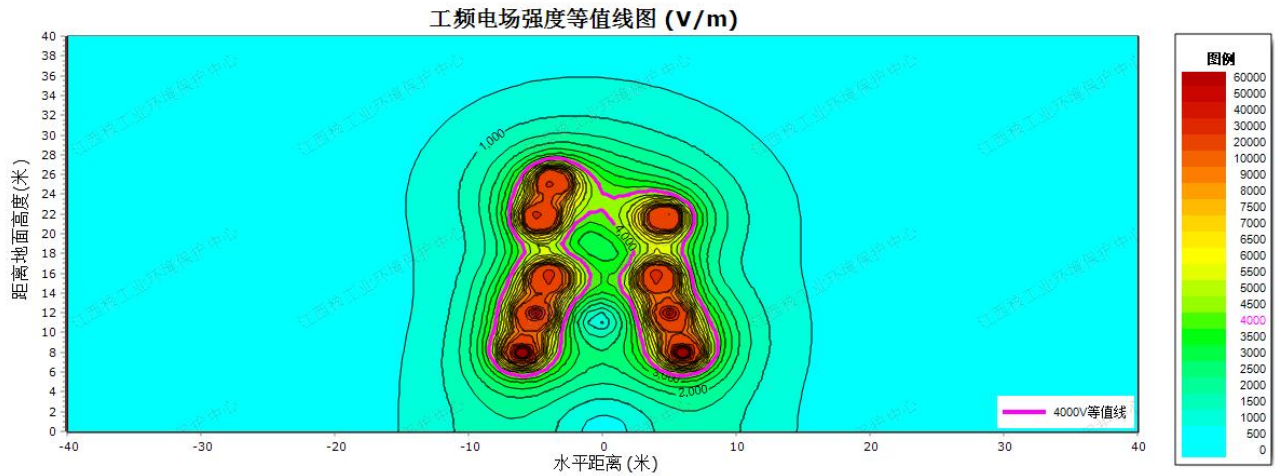


图 8-36 增挂导线 110kV 三回架空线路工频电场强度等值线分布图

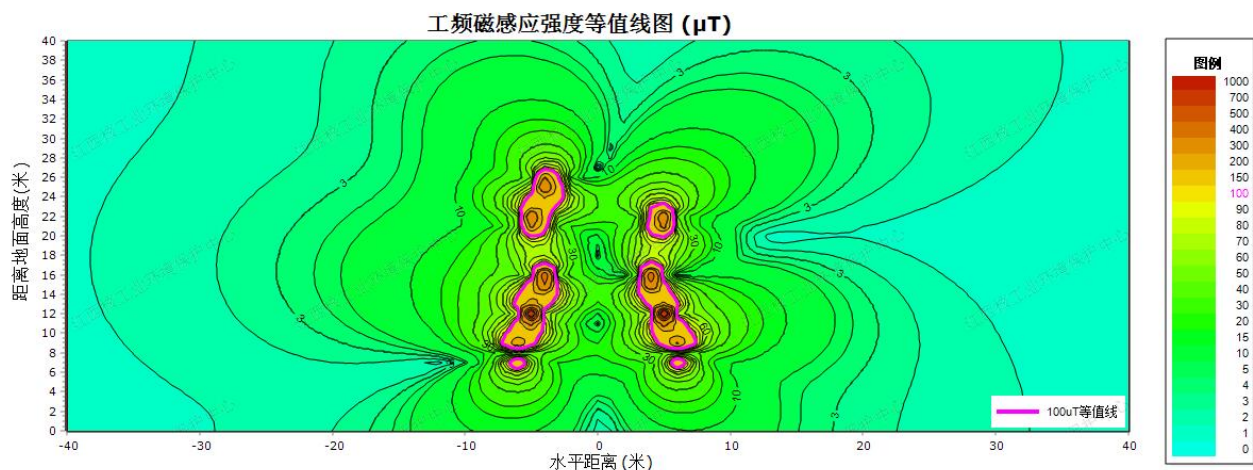


图 8-37 增挂导线 110kV 三回架空线路工频磁感应强度等值线分布图

根据预测，增挂导线 110kV 三回架空线路最低离地高度 8m 时，距离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.065~1.513kV/m，最大值为 1.513kV/m，位于距离中心点-7m 处；工频磁感应强度为 0.974~18.490 μ T，最大值为 18.490 μ T，位于距离中心点-3m 处；预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T；同时满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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 的要求。

(9) 架空线路环境敏感目标工频电磁场强度理论预测

表 8-15 架空线路环境敏感目标工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

序号	行政区域	名称	功能	数量	建筑物楼层/高度	导线对地高度	距离边导线距离（m）	距离中心点距离（m）	预测高度（m）	工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）
220kV 文山至泉林线路工程											
1	中山市三角村三角镇东南村	东南村看护房 1	看护	1	1 层尖顶 3m	13m	18	-25.8	1.5	0.327	5.206
2		东南村看护房 2	看护	1	2 层尖顶/7m	13m	30	-37.8	1.5	0.045	2.200
								-37.8	4.5	0.055	2.375
3		东南村看护房 7	看护	1	2 层尖顶/7m	13m	12	-19.8	1.5	0.819	8.490
								-19.8	4.5	0.859	10.687
4		东南村看护房 8	看护	1	1 层平顶/3m	13m	22	-29.8	1.5	0.164	3.832
								-29.8	4.5	0.174	4.321
5		东南村看护房 9	看护	1	1 层尖顶/3m	13m	20	-27.8	1.5	0.233	4.456
6		东南村看护房 6	看护	1	1 层尖顶/3m	13m	0	-7.8	1.5	2.046	19.585
7		东南村看护房 3	看护	1	1 层尖顶/3m	13m	10	-17.8	1.5	1.070	10.021
8	东南村施工项目部	临时板房	1	2 层尖顶/7m	13m	0	-7.8	1.5	2.046	19.585	
							-7.8	4.5	2.621	30.932	
9	东南村看护房 4	看护	1	1 层尖顶/3m	13m	0	-7.8	1.5	2.046	19.585	
10	中山市三角村三角镇蟠龙村	蟠龙村工厂 1	生产	1	1 层尖顶/5m	13m	0	-7.8	1.5	2.046	19.585
11		蟠龙村施工项目部	临时板房	1	1 层尖顶/5m	13m	0	-7.8	1.5	2.046	19.585
12		蟠龙村看护房 1	看护	1	1 层尖顶/3m	13m	0	-7.8	1.5	2.046	19.585
13		蟠龙村看护房 2	看护	1	1 层尖顶/3m	13m	13	-20.8	1.5	0.710	7.813
14		蟠龙村看护房 3	看护	1	1 层尖顶/3m	13m	6	-13.8	1.5	1.661	13.764

序号	行政区域	名称	功能	数量	建筑物楼层/高度	导线对地高度	距离边导线距离（m）	距离中心点距离（m）	预测高度（m）	工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）
15		蟠龙村民房	居住	1	1 层尖顶/3m	13m	28	-35.8	1.5	0.056	2.509
16	中山市三角村三角镇光明村	光明村看护房 1	看护	2	1 层平顶/3m	13m	4	-11.8	1.5	1.924	15.840
								-11.8	4.5	2.263	23.595
17		光明村看护房 2	看护	1	2 层平顶/6m	13m	3	-10.8	1.5	2.018	16.866
								-10.8	4.5	2.425	25.648
								-10.8	7.5	3.506	42.782
18		光明村看护房 3	看护	1	2 层尖顶/6m	13m	2	-9.8	1.5	2.075	17.849
								-9.8	4.5	2.548	27.620
19		光明村看护房 4	看护	1	1 层尖顶/3m	13m	16	-23.8	1.5	0.451	6.109
20		光明村看护房 5	看护	1	1 层尖顶/3m	13m	27	-34.8	1.5	0.066	2.685
21		光明村看护房 6	看护	1	1 层尖顶/3m	13m	13	-20.8	1.5	0.710	7.813
22		光明村看护房 7	看护	1	1 层尖顶/3m	13m	2	-9.8	1.5	2.075	17.849
23		光明村看护房 8	看护	1	1 层平顶/3m	13m	23	-30.8	1.5	0.136	3.560
								-30.8	4.5	0.146	3.987
220kV 隆浪甲乙线、团古甲乙线改造工程线路工程											
24	中山市三角村三角镇光明村	光明村看护房 7	看护	1	1 层尖顶/3m	13m	10	-17.8	1.5	1.070	10.021
110kV 团岑甲线解口入泉林站线路工程											
25	中山市三角村三角镇东南村	东南村民房 2	居住	1	2 层平顶/6m	11m	0	6.1	1.5	0.743	9.095
								6.1	4.5	1.088	15.431
								6.1	7.5	2.308	33.963
26	中山市三角	三角村看护房 1	看护	1	1 层尖顶/3m	8m	12	18.1	1.5	0.301	4.022

序号	行政区域	名称	功能	数量	建筑物楼层/高度	导线对地高度	距离边导线距离（m）	距离中心点距离（m）	预测高度（m）	工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）
27	村三角镇三角村	水闸联络点	水闸	1	2 层平顶/6m	8m	16	22.1	1.5	0.205	2.767
								22.1	4.5	0.208	3.123
								22.1	7.5	0.212	3.440
28	中山市三角村三角镇东南村	东南村看护房 5	看护	1	1 层尖顶/3m	8m	20	26.1	1.5	0.155	2.029
29	中山市三角村三角镇团范村	团范村看护房 1	看护	1	1 层尖顶/3m	8m	0	6.1	1.5	1.395	15.431
110kV 浪高甲乙线福隆支线 T 接入泉林站线路工程、110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程											
30	中山市三角村三角镇三角村	上海医药门卫室	门卫	1	1 层平顶 3m	8m	17	23.1	1.5	0.196	3.255
								23.1	4.5	0.198	3.640
110kV 团永线高平支线（高平站侧）改接入泉林站线路工程											
31	中山市三角村三角镇东南村	东南村看护房 2	看护	1	2 层尖顶/7m	8m	9	-13.8	1.5	0.299	7.845
								-13.8	4.5	0.384	10.498
32		东南村养殖场	看护	1	2 层尖顶/7m	8m	18	-22.8	1.5	0.066	3.330
								-22.8	4.5	0.094	3.747
33	中山市三角村三角镇三角村	消防队门卫室	门卫	1	1 层平顶/3m	8m	18	24.1	1.5	0.172	2.092
								24.1	4.5	0.173	2.353
34		三角镇高平化工园区管委会	办公	1	6 层平顶/18m	8m	17	23.1	1.5	0.185	2.244
								23.1	4.5	0.187	2.547
								23.1	7.5	0.190	2.848
								23.1	10.5	0.193	3.116
								23.1	13.5	0.194	3.344

序号	行政区域	名称	功能	数量	建筑物楼层/高度	导线对地高度	距离边导线距离（m）	距离中心点距离（m）	预测高度（m）	工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）	
								23.1	16.5	0.194	3.462	
								23.1	19.5	0.192	3.483	
110kV 浪高甲乙线增容改造工程												
35	中山市三角村三角镇高平村	高平村看护房 1	看护	1	2 层尖顶/7m	8m	20	-24.8	1.5	0.019	1.025	
								-24.8	4.5	0.029	1.122	
36		高平村工厂	生产	3	1 层平顶/5m（2 栋）；5 层平顶/15m（1 栋）	8m	12	-16.8	1.5	0.161	2.576	
								-16.8	4.5	0.174	3.159	
								-16.8	7.5	0.195	3.650	
								-16.8	10.5	0.215	3.876	
								-16.8	13.5	0.223	3.741	
								-16.8	16.5	0.214	3.286	
37		南沥街民房	居住	1	2 层平顶/6m	8m	20	-24.8	1.5	0.019	1.025	
								-24.8	4.5	0.029	1.122	
								-24.8	7.5	0.041	1.186	
38			高平村看护房 2	看护	1	1 层尖顶/3m	8m	2	-6.8	1.5	1.214	10.047
39			高平村看护房 3	看护	1	1 层尖顶/3m	8m	2	-6.8	1.5	1.214	10.047
40			高平村看护房 4	看护	1	1 层尖顶/3m	8m	0	-4.8	1.5	1.249	12.018
41		高平村民房 1	居住	1	2 层尖顶/7m	8m	10	-14.8	1.5	0.268	3.363	
								-14.8	4.5	0.289	4.348	
42		高平村民房 2	居住	1	2 层尖顶/7m	8m	25	-29.8	1.5	0.021	0.639	
								-29.8	4.5	0.024	0.677	
43			高平村民房 3	居住	1	2 层平顶/6m	8m	12	-16.8	1.5	0.161	2.576

序号	行政区域	名称	功能	数量	建筑物楼层/高度	导线对地高度	距离边导线距离（m）	距离中心点距离（m）	预测高度（m）	工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）
44								-16.8	4.5	0.174	3.159
								-16.8	7.5	0.195	3.650
		高平村民房 4	居住	1	1 层平顶/3m	8m	16	-20.8	1.5	0.052	1.579
								-20.8	4.5	0.063	1.806
45		高平村民房 5	居住	1	1 层尖顶/3m	8m	0	-4.8	1.5	1.249	12.018
46		中山市照康五金饰品有限公司	生产	3	1 层平顶/3m（1 栋）；2 层平顶/6m（1 栋）；3 层平顶 9m（1 栋）	8m	10	-14.8	1.5	0.268	3.363
								-14.8	4.5	0.289	4.348
								-14.8	7.5	0.320	5.248
								-14.8	10.5	0.344	5.696
47		迪茵公学学校	学校	3	1 层平顶/3m（1 栋）；2 层平顶/6m（1 栋）；6 层平顶 18m（1 栋）	8m	10	-14.8	1.5	0.268	3.363
								-14.8	4.5	0.289	4.348
								-14.8	7.5	0.320	5.248
	-14.8							10.5	0.344	5.696	
	-14.8							13.5	0.346	5.480	
	-14.8							16.5	0.318	4.692	
	-14.8							19.5	0.266	3.644	
48	中山市三角村三角镇沙栏村	沙栏村民房 1	居住	1	1 层平顶/3m	8m	11	-15.8	1.5	0.209	2.938
沙栏村民房 2		居住	1	2 层平顶/6m	10m	2	-15.8	4.5	0.224	3.693	
							-6.8	1.5	0.806	6.734	
							-6.8	4.5	1.171	12.598	
49								-6.8	7.5	2.429	29.256

序号	行政区域	名称	功能	数量	建筑物楼层/高度	导线对地高度	距离边导线距离（m）	距离中心点距离（m）	预测高度（m）	工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）	
50		沙栏村民房 3	居住	1	3 层平顶/9m	8m	14	-18.8	1.5	0.093	2.002	
								-18.8	4.5	0.104	2.360	
								-18.8	7.5	0.122	2.641	
								-18.8	10.5	0.140	2.759	
51		沙栏村民房 4	居住	1	2 层平顶/6m	8m	22	-26.8	1.5	0.018	0.841	
								-26.8	4.5	0.025	0.907	
								-26.8	7.5	0.034	0.948	
52		沙栏村看护房 1	看护	1	1 层弧顶/4m	8m	23	-27.8	1.5	0.019	0.765	
53		中山市三角村三角镇结民村	结民村看护房 1	看护	1	1 层尖顶/3m	8m	17	-21.8	1.5	0.038	1.410
54			结民村看护房 2	看护	1	2 层尖顶/7m	8m	30	-34.8	1.5	0.021	0.424
	-34.8	4.5							0.022	0.440		
55	中山市三角村三角镇三墩村	三墩村民房 1	居住	1	2 层平顶/6m	8m	23	-27.8	1.5	0.019	0.765	
								-27.8	4.5	0.025	0.820	
								-27.8	7.5	0.032	0.853	
56		三墩村民房 2	居住	2	2 层平顶/6m	8m	14	-18.8	1.5	0.093	2.002	
								-18.8	4.5	0.104	2.360	
								-18.8	7.5	0.122	2.641	
57		三墩村看护房 1	看护	1	1 层平顶/3m	8m	4	-8.8	1.5	0.961	7.845	
								-8.8	4.5	1.272	13.931	
58		三墩村看护房 2	看护	1	1 层尖顶/3m	8m	3	-7.8	1.5	1.102	8.935	

由表 8-15 可知，环境敏感目标在运营期工频电场强度范围值为 0.018kV/m~3.506kV/m，工频磁感应强度范围为 0.424μT~42.782μT，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度 4000V/m、工频磁场强度 100μT 的要求。

8.2.2 地下电缆线路电磁环境影响分析

(1) 类比条件分析

本评价类比选用 110kV 礼乐站至东区站线路（同沟四回电缆段）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 8-16 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 地下电缆线路	110kV 礼乐站至东区站线路
线路回数	3 回	4 回
电压等级	110kV	110kV
敷设方式	电缆沟、埋管	电缆沟、埋管
电缆截面	1200mm ² /800mm ²	1200mm ²
环境条件	平地	平地
所在区域	中山市	江门市
埋地深度	2m	2m

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，沿平地走线，所属环境相似；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，同沟四回路较三回路工频磁感应强度略有增大，因此采用110kV礼乐站至东区站线路（同沟四回电缆段）作为类比线路进行本项目三回电缆线路电磁环境影响预测与评价具有较好的可比性。

(2) 类比监测条件

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 2017 年 3 月 8 日，天气状况：多云；气温：20℃；湿度 72%；气压：100.1kPa。

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

PMM8053B/EHP-50C 场强仪（用于工频电磁场测量）

(3) 工频电磁场类比测量

110kV 礼乐站至东区站线路（同沟四回电缆段）工频电场、工频磁感应强度测量结果见表 8-17。

表 8-17 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
电缆沟上方垂直方向	0m	43.2	0.090	/
	1m	31.9	0.098	/
	2m	29.4	0.085	/
	3m	11.8	0.057	/
	4m	3.87	0.043	/
	5m	1.07	0.034	/

110kV四回地下电缆线路衰减断面测得工频电场最大值为43.2V/m，出现在电缆沟上方垂直方向0m；磁感应强度的最大值为0.090 μT ，出现在电缆沟上方垂直方向0m；监测衰减断面工频电场、磁感应强度分别小于4000V/m和100 μT 的标准限值。根据类比监测结果，本项目地下三回电缆运行后，工频电场、磁感应强度分别小于4000V/m和100 μT 的标准限值。

8.2.3 扩建间隔电磁环境影响分析

项目 500kV 文山变电站间隔扩建工程在变电站内原预留场地进行，本期扩建间隔未增加主变压器等主要电磁环境影响源。变电站间隔的增加主要是增大了变电站进线处的工频电场、工频磁感应强度。变电站的每个间隔相互之间有一定的距离，而工频电场强度、工频磁感应强度随距离衰减很快，对周围电磁环境影响不大，且根据现状监测结果可知，500kV 文山变电站扩建间隔侧工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 145V/m 和 0.287 μT ；满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μT 的限值要求，对周围环境影响不大，基本能保持原有现状水平。

9. 电磁环境影响总体评价

（1）电磁环境质量现状

220kV 泉林输变电工程拟建站址四周工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 7.04~11.0V/m 和 0.090~0.092 μT ；本项目电磁环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 2.64~115V/m 和 0.011~0.966 μT ；500kV 文山站扩建间隔侧围墙外 5m 工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 145V/m、0.287 μT ；输电线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 0.60~355V/m 和 0.021~1.48 μT ；所有测点工频电场强度、工频磁感应强度均低于《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 μT 的要求。

（2）主要环境影响

通过类比预测，220kV 泉林变电站建成投产后，其对周围的工频电磁场影响均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 50Hz 时电场强度为 4000V/m、磁感应强度为 100 μT 的公众曝露控制限值要求；500kV 文山变电站扩建间隔后，扩建间隔侧的工频电磁场影响均

能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 50Hz 时电场强度为 4000V/m、磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。本工程 110kV 地下电缆线路建成后，其对周围的工频电磁场的影响均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 50Hz 时电场强度为 4000V/m、磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。本工程输电线架空线路建成后，其对周围的工频电磁场的影响均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 50Hz 时电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值要求；满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 要求。项目建成后，输电线路沿线电磁环境保护目标的工频电场、工频磁感应强度，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

（3）环境保护措施

为降低项目对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下措施：

①对站内电气设备进行合理布局，保证导线和电气设备的安全距离，设置防雷接地保护装置；

②电缆采取金属屏蔽措施，合理选择电缆型号及电缆敷设埋深以减小电磁环境影响，电缆管廊上方设置警示标志及禁止开挖的标志；

③合理选取导线，提高架线高度，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。线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所应设置警示和防护指示标志。

④在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地或连接导线电位，提高屏蔽效果。

⑤运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁排放符合相关国家标准要求。

（4）总结论

中山 220kV 泉林输变电工程选址选线不存在环境制约因素，根据本次环评预测与分析，项目建成后环境影响能够满足相关标准要求。从环保角度考虑，工程建设是可行的。