

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程

建设单位 (盖章): 广东电网有限责任公司清远供电局

编制日期: 2023 年 8 月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	14
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	22
四、生态环境影响分析	34
五、主要生态环境保护措施	50
六、生态环境保护措施监督检查清单	55
七、结论	57
专题 1 清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程电磁环境影响专项 评价	58

一、建设项目基本情况

建设项目名称	清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程		
项目代码	2306-441823-04-01-721964		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	线路位于清远市阳山县阳城镇和七拱镇。		
地理坐标	线路工程：起点（ <u>112 度 37 分 40.932 秒</u> ， <u>24 度 27 分 52.379 秒</u> ），终点（ <u>112 度 34 分 53.982 秒</u> ， <u>24 度 18 分 46.589 秒</u> ）。		
建设项目行业类别	161-输变电工程	用地面积（m ² ）/长度（km）	线路工程长度：新建架空线路长约 2×0.9km+1×20.3km。
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	-	项目审批（核准/备案）文号（选填）	-
总投资（万元）	***	环保投资（万元）	***
环保投资占比（%）	***	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	专题1清远220千伏阳山站至110千伏七拱站线路工程电磁环境影响专项评价 设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“附录 B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”，输变电项目应设电磁环境影响专项评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。本项目为输变电工程，故设置电磁环境影响专项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合	1.1与广东省“三线一单”的相符性 1) 生态红线管控 根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通		

性
分
析

知》（粤府[2020]71号），建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）进行对照分析。

①生态保护红线

本项目为输电线路工程，属于线性基础设施，不涉及生态保护红线范围（详见附件1），不涉及自然保护区等特殊生态敏感区，不涉及风景名胜区、森林公园、重要湿地等重要生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。可见，本项目的建设符合生态保护红线要求。

②环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。经环境质量现状调查，本项目所在区域的大气环境、地表水环境、声环境现状良好。由于输电线路运行期间不产生废水、废气、固体废物等污染物，因此不会影响区域地表水、地下水、大气和土壤环境，不会对环境质量造成明显不良影响。可见本项目的建设与环境质量底线要求不冲突。

③资源利用上线

资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目为输变电工程，输电线路属于电力基础设施，运行期间为用户提供电能，无需进一步开发水资源等自然资源资产，与资源利用上线要求不冲突。

④生态环境准入清单

生态环境准入清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。本项目输电线路属于《产业结构调整指导目录（2021年本）》中“第一类 鼓励类”中“电网改造与建设，增量配电网建设”项目，且未列入《市场准入负面清单（2022年版）》中的产业准入负面清单，与生态环境准入要求不冲突。

2) “一核一带一区”区域管控要求

本项目位于清远市，属于《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》中的北部生态发展区。北部生态发展区要求：坚持生态优先，强化生态系统保护与修复，筑牢北部生态屏障。

①区域布局管控要求。大力强化生态保护和建设，严格控制开发强度。重点加强南岭山地保护，推进广东南岭国家公园建设，保护生态系统完整性与生物多样性，构建和巩固北部生态屏障。引导工业项目科学布局，新建项目原则上入园管理，推动现

有工业项目集中进园。推动绿色钢铁、有色金属、建筑材料等先进材料产业集群向规模化、绿色化、高端化转型发展，打造特色优势产业集群，积极推动中高时延大数据中心项目布局落地。科学布局现代农业产业平台，打造现代农业与食品产业集群。严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设，新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。

②能源资源利用要求。进一步优化调整能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉。原则上不再新建小水电以及除国家和省规划外的风电项目，对不符合生态环境要求的小水电进行清理整改。严格落实东江、北江、韩江流域等重要控制断面生态流量保障目标。推动矿产资源开发合理布局和节约集约利用，提高矿产资源开发项目准入门槛，严格执行开采总量指标管控，加快淘汰落后采选工艺，提高资源产出率。

③污染物排放管控要求。在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代。北江流域严格实行重点重金属污染物减量替代。加快镇级生活污水处理设施及配套管网建设，因地制宜建设农村生活污水处理设施。加强养殖污染防治，推动养殖尾水达标排放或资源化利用。加快推进钢铁、陶瓷、水泥等重点行业提标改造（或“煤改气”改造）。加快矿山改造升级，逐步达到绿色矿山建设要求，凡口铅锌矿及其周边、大宝山矿及其周边等区域严格执行部分重金属水污染物特别排放限值的相关规定。

④环境风险防控要求。强化流域上游生态保护与水源涵养功能，建立完善突发环境事件应急管理体系，保障饮用水安全。加快落实受污染农用地的安全利用与严格管控措施，防范农产品重金属含量超标风险。加强尾矿库的环境风险排查与防范。加强金属矿采选、金属冶炼企业的重金属污染风险防控。强化选矿废水治理设施的升级改造，选矿废水原则上回用不外排。

本项目属于输电线路市政工程，营运期不消耗能源和水资源，不产生废气、废水和固废污染物，输电线路运行不涉及环境风险，不会对地表水、大气、地下水、土壤造成影响。本项目建设内容不涉及生态保护红线，通过采取相关环保措施后，本项目施工及运营期间的有限人为活动不会对生态环境造成明显不良影响。可见，本项目能满足广东省北部生态发展区的区域布局管控要求、能源资源利用要求、污染物排放管控要求、环境风险防控要求。

3) 小结

综上，本项目的建设符合《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环

境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）的相关要求。广东省“三线一单”数据管理及应用平台查询截图见附图6。

1.2与《清远市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

2021年8月6日，清远市人民政府以清府〔2021〕22号文发布了《清远市“三线一单”生态环境分区管控方案》，该方案中“全市生态保护红线暂采用2020年广东省人民政府报送自然资源部、生态环境部的版本；一般生态空间后续与发布的生态保护红线进行衔接”，即与前文《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》中的生态保护红线区范围一致。因此，本项目亦不涉及《清远市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的生态保护红线区，与生态保护红线区域管控要求不冲突。

根据《清远市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目选线位于ZH44182320001（阳山县阳城镇重点管控单元）、ZH44182330001（阳山县阳城镇一般管控单元）、ZH44182330011（阳山县七拱镇一般管控单元）和ZH44182320004（阳山县七拱镇七拱产城融合工业园重点管控单元），详见附图7；本工程输电线路与各环节管控单元的相符性要求见表1-1所示。

经分析可知，本项目属于输变电类市政工程，营运期不产生废气、废水和固废污染物，不涉及环境风险，与《清远市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的相关管控要求相符或不冲突。

1.3与《广东省电网发展“十四五”规划》相符性分析

根据《广东省能源局关于印发《广东省电网发展“十四五”规划》的通知》（粤能电力[2022]66号，见附件1），本项目已纳入广东省电网发展“十四五”规划。本工程与广东省电网发展“十四五”规划的相符性分析见下表：

表 1-2 本工程与《广东省电网发展“十四五”规划》的相符性分析一览表

规划提出的环境保护措施	本项目特点	符性
1.落实环境监督管理要求。 全面贯彻环境保护、节约能源资源相关法律法规，严格按《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）落实环境保护措施，严格执行电网项目的环境影响评价制度和节能审查制度；做好项目建设过程中的水土保持和环境恢复，在工程规划和设计中落实生态环境保护要求，加强项目生产运行过程中的环境监测。	本工程严格按《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）落实环境保护措施；本项目已委托相关单位编制水土保持方案，本工程不涉及生态环境敏感区，报告中提出了运行期监测计划要求。	符合
2.优化工程建设方案。 采取优化规划选址、合理布局、优化选型、优选工程方案等多种预防和减缓措施，开展电网项目选址选线避让环境敏感区的专题研究。电网工程设计过程中要按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。输变电工程线路不在饮用水源一级保护区、自然保护区核心区和缓冲区区域立塔。新建电网工程要尽量避开限制开发和禁止开	本项目不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、生态保护红线等敏感区。	符合

<p>发区域，减少农田耕地占用；要尽量避开自然保护区、国有林场林地、国家一级公益林地等生态敏感区域，应不占或少占林地，确需使用林地的需依法办理林业相关手续后方可开工建设；输电线路因地制宜合理选择塔基基础和设计方案，以减少土石方开挖，在无法避让集中林区时，控制导线高度设计以减少林木砍伐；变电站为永久性占地，变电站建成后可因地制宜对场区进行绿化，尽可能美化环境、保持水土、防尘降噪。</p>		
<p>3.合理规划设备布置。 架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，采取避让或增加导线对地高度等措施；在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域新建电力线路，条件允许下尽可能采用地下电缆，减少电磁环境影响；变电工程的布置设计考虑进出线对周围电磁环境的影。</p>	<p>本项目架空线路已避开居住区，不涉及人口密集区与繁华街道。</p>	<p>符合</p>
<p>4.防治结合降低环境影响。 输电线路设计因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等。</p>	<p>本项目架空线路根据模式预测，满足国家标准要求。</p>	<p>符合</p>
<p>5.提高资源利用和管理水平。 应用先进输变电技术，推广同塔双（多）回输电线路、紧凑型输电线路、大截面导线等先进输变电技术，提高单位走廊输电容量，缩减走廊宽度，降低损耗。</p>	<p>本项目架空线路根据实际情况采用同塔双回路和单回路混合架设，导线采用大截面导线。</p>	<p>符合</p>
<p style="text-align: center;">1.4与《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号）相符性分析</p> <p>根据《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号），广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。本项目位于清远市阳山县，属于省级重点生态功能区，见附图8。</p> <p>对于省级重点生态功能区，功能定位是：全省重要的生态屏障，对保障全省的生态安全具有无可替代的作用；全省重要的水源涵养区，是北江、东江、韩江、鉴江等流域上游重要的水源涵养区，对保障全省乃至港澳地区的饮水安全具有重要意义；全省重要的生态旅游示范区，充分利用丰富的旅游资源，大力发展生态旅游业；人与自然和谐相处的示范区，以生态保护为主体功能，适当选点集聚人口与产业，大力发展与生态功能相适应的特色产业，促进人与自然和谐共处。发展方向是：（1）以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务；（2）严格控制开发强度；（3）因地制宜发展资源环境可承载的特色产业；（4）积极培育增长节点；（5）引导超载人口逐步向重点开发区域有序转移。</p> <p>本项目运营期不排放废水、废气和固废，不消耗当地资源，塔基避开了永久基本农田和耕地。本项目不在《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号）的禁止开发区域中。</p> <p>拟建项目建设可提高供电可靠性，满足当地电力负荷发展的需要，因此本项目建</p>		

设符合《广东省主体功能区规划》的相关要求。

1.5与《广东省环境保护条例（2022年修正）》的相符性

为了保护和改善环境，防治污染和其他公害，保障公众健康，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展，广东省于2018年11月通过制定了《广东省环境保护条例（2022年修正）》（以下简称条例）。条例鼓励发展循环经济，促进经济发展方式转变，支持环境保护科学技术研究、开发和利用，建设资源节约型、环境友好型社会，使经济社会发展与环境保护相协调。

①污染物排放及防治符合性分析

根据条例，“企业事业单位和其他生产经营者排放污染物应当符合国家或者地方规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制指标。”“建设项目中防治污染设施及其他环境保护设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。防治污染设施及其他环境保护设施的建设，应当实施工程环境监理。具体实施办法由省人民政府另行制定。”“企业事业单位和其他生产经营者委托污染物集中处理单位处理污染物的，应当签订协议，明确双方权利、义务及环境保护责任。”

“建筑施工企业在施工时，应当保护施工现场周围环境，采取措施防止粉尘、废气、废水、固体废物以及噪声、振动、噪光等对环境的污染和危害。本项目为非工业开发项目，经预测，工程施工期在采取一定环保措施及生态保护措施后对周围环境及生态影响较小，运营期无废水、工业废气产生，而其主要特征污染为电磁环境影响，无总量控制指标要求。工程建设能符合国家或者地方规定的污染物排放标准。”

工程施工期间，根据环境保护要求，开展施工期环境监理，建设过程中严格执行三同时政策。

②环保手续履行符合性分析

根据条例，“建设项目应当依法进行环境影响评价。对存在环境风险的建设项目，其环境影响评价文件应当包括环境风险评价的内容。对超过重点污染物排放总量控制指标或者未完成环境质量目标的地区、流域和行业，有关人民政府环境保护主管部门应当暂停审批新增重点污染物或者相关污染物排放总量的建设项目环境影响评价文件。”

“建设项目的环境影响评价文件未依法经审批部门审查或者审查后未予批准的，建设单位不得开工建设。”

本项目为非工业开发项目，目前项目环境影响评价工作正在开展中。建设单位承诺工程在取得环评批复后开工建设。

综上分析，清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程符合《广东省环境保护条例》中的相关要求。

1.6与生态环境保护规划的符合性

根据《清远市生态环境保护“十四五”规划》，“十四五”主要目标为：展望 2035 年，人与自然和谐共生格局基本形成，绿色生产生活方式总体形成，碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽清远基本建成。空气质量达到或接近广东省内先进水平，水生态环境全面改善，土壤环境安全得到有效保障，山水林田湖草生态系统服务功能总体良好，基本满足人民对优美生态环境的需要，生态环境保护管理制度逐步健全，生态环境治理体系和治理能力现代化基本实现。

本项目为输电线路工程，运行期间不产生废水、废气、固体废物等污染物，且本项目选线不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、生态保护红线等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。本项目建设过程中，在完善施工复绿工程等一系列环保措施的前提下，其建设对生态环境的影响可接受。可见，本项目的建设符合《清远市生态环境保护“十四五”规划》的目标要求不冲突。

1.7相关管理部门路径复函意见分析

本项目目前取得的行政主管部门意见分析如表 1-3 所示，相关部门意见详见附件 2~附件 6。

经分析，本项目目前尚未建设，并且不涉及生态敏感区域及饮用水水源保护区，相关部门大多对路径方案表示同意或无异议。

项目建设过程将按照相关管理部门的要求落实意见征询、审批手续及方案设计，与相关部门的意见要求相符。

1.8本项目与《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》相符性分析

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）：“一、加强人为活动管控（一）→规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护区核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。→6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”；本项目是输变电类市政工程，不涉及生态保护红线，因此本项

目的建设与《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）的要求不冲突。

1.9本项目与《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》相符性分析

根据《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2号）：“生态保护红线内，自然保护地核心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，在符合现行法律法规前提下，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”。本项目是输变电类市政工程，不涉及生态保护红线，因此本项目的建设符合《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的要求不冲突。

表 1-1 准入清单

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控要求		本项目情况	相符性分析
1	ZH441823 20001	阳山县阳城镇重点管控单元	区域布局管控	<p>1-3.【生态/禁止类】广东阳山国家地质公园按照《广东省国土资源厅省级地质公园管理暂行办法》及其他相关法律法规实施管理。禁止在省级地质公园内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其他不利于地质遗迹保护的活動；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。</p> <p>1-4.【生态/禁止类】广东连江龙牙峡水产种质资源省级自然保护区按照《中华人民共和国自然保护区条例》《水产种质资源保护区管理暂行办法》及其他相关法律法规实施管理。禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。禁止损害水产种质资源及其生存环境；禁止在水产种质资源保护区内围湖造田、新建排污口；在水产种质资源保护区上游新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。</p> <p>1-5.【生态/禁止类】广东贤令山省级森林公园、清远阳山龙牙峡县级森林公园按照《森林公园管理办法》《广东省森林公园管理条例》及其他相关法律法规实施管理。森林公园内不得建设破坏森林资源和景观、妨碍游览、污染环境的工程设施，不得设立各类开发区；森林公园生态保护区和游览区内不得建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与森林风景资源保护无关的其他建筑物。已经建设的，应当按照森林公园总体规划逐步迁出。</p> <p>1-7.【产业/禁止类】禁止新建化学木浆、化学机械木浆、化学竹浆等纸浆生产线建设。</p> <p>1-8.【产业/禁止类】禁止在居民住宅楼、未配备设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居民相邻的商业楼内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务項目。</p> <p>1-9.【产业/限制类】新建危险废物、一般工业固废、污泥、餐厨废弃物等固体废物综合利用及处置项目须与当地需求相匹配。</p>	<p>本项目为输变电路工程，不属于【产业/禁止类】和【产业/限制类】；选线不涉及地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园等生态敏感区，不属于【生态/禁止类】。</p>	符合
			能源资源利用	<p>2-1.【能源/鼓励引导类】优化调整交通运输结构，大力发展“公转水”和多式联运，积极推进公路、水路等交通运输燃料清洁化，推动公交车全面使用新能源汽车。</p> <p>2-2.【能源/综合类】强化油品贮存、流通、使用、贸易等全流程监管，减少直至杜绝非法劣质油品流通和使用。</p> <p>2-3.【能源/综合类】高污染燃料禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料，禁</p>	<p>本项目为输变电类电力基础设施工程，为地区产业发展提供可靠的电力保障。</p>	符合

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控要求		本项目情况	相符性分析
				<p>止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。高污染燃料禁燃区外，城市建成区及天然气管网覆盖范围内，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，其他区域禁止新建每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉。</p> <p>2-4.【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照国家法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。</p>		
			污染物排放管控	<p>3-2.【大气/限制类】制鞋行业的溶剂型胶粘剂、溶剂型处理剂等含 VOCs 的物料应储存于密闭的容器、包装袋、储库、料仓中；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应放于具有防渗设施的室内或专用场地，在非取用状态是应加盖、封口，保持密闭；废弃的溶剂型胶粘剂桶、溶剂型处理剂桶或有机溶剂桶等在移交回收处理机构前，应密封储存。</p> <p>3-3.【大气/限制类】强化工业企业全过程环保管理，推进涉工业炉窑企业综合整治，全面加强有组织和无组织排放管控。</p>	本项目为输变电路工程，运营期不产生废气，不属于【大气/限制类】。	符合
			环境风险防控	<p>4-1.【固废/综合类】产生固体废物（含危险废物）的企业须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所，固体废物（含危险废物）贮存、运输、利用和处置过程中必须采取防扬散、防流失、防渗漏或者其它防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。</p> <p>4-2.【风险/综合类】强化阳山县县城污水处理厂管理，完善应急措施，定期开展突发环境事件应急演练，避免事故废水对北江水质的影响。</p> <p>4-3.【风险/综合类】土壤污染防治重点行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要严格按照有关规定实施安全处理处置，规范生产设施设备、构筑物和污染治理设施的拆除行为，防范拆除活动污染土壤和地下水。</p> <p>4-4.【风险/综合类】重金属污染防治重点行业企业须建立环境风险隐患自查制度，定期对内部环境风险隐患进行排查，对环境风险隐患登记、报告、治理、评估、销号进行全过程管理。</p> <p>4-5.【风险/综合类】加强环境风险分类管理，强化工业源等重点环境风险源的环境风险防控。</p>	本项目属于输变电路工程，运营期不产生固废污染物，不涉及环境风险，不会对土壤和地下水造成影响。	符合

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控要求		本项目情况	相符性分析		
2	ZH44182330011	阳山县七拱镇一般管控单元	区域布局管控	<p>1-1.【产业/禁止类】禁止新建煤炭采选、化学木浆、化学机械木浆、化学竹浆等纸浆生产线建设项目。</p> <p>1-2.【产业/限制类】新建危险废物、一般工业固废、污泥、餐厨废弃物等固体废物综合利用及处置项目须与当地需求相匹配。</p> <p>1-3.【生态/禁止类】清远阳山东山县级自然保护区按照《中华人民共和国自然保护区条例》及其他相关法律法规实施管理。禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。</p> <p>1-5.【水/禁止类】禁止在早坑罗烈崩、梅岭、桂花水、梨壁山饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。</p> <p>1-6.【水/禁止类】早坑罗烈崩、梅岭、桂花水、梨壁山饮用水水源保护区内禁止设置排污口；禁止采用炼山、全垦方式更新造林；禁止滥用抗生素、激素类化学药品或者使用冰鲜杂鱼虾饲料进行水产养殖等可能污染饮用水水体的行为。</p>	<p>本项目为输变电工程，不属于【产业/禁止类】和【产业/限制类】；选线不涉及地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园等生态敏感区，不属于【生态/禁止类】；项目运行期不产生废水，不属于【水/禁止类】。</p>	符合		
			能源资源利用	<p>2-1.【矿产/限制类】新建矿山全部达到绿色矿山建设要求，生产矿山加快改造升级，逐步达到要求。</p>			<p>本项目为输变电类电力基础设施工程，为地区产业发展提供可靠的电力保障，不属于【矿产/限制类】。</p>	符合
			污染物排放管控	<p>3-2.【大气/限制类】加强对矿山生产全过程的无组织排放管控，采取必要的降尘抑尘措施，如喷雾、洒水、湿式凿岩、加设除尘装置、破碎加工机组车间全封闭等措施，减少矿区扬尘。</p>			<p>本项目为输变电路工程，运营期不产生废气，不属于【大气/限制类】。</p>	符合
			环境风险防控	<p>4-1.【风险/综合类】加强早坑罗烈崩、梅岭、桂花水、梨壁山饮用水水源保护区规范化建设，编制饮用水源地突发环境事件应急预案。</p> <p>4-2.【风险/综合类】土壤污染防治重点行业企业拆除生产设施设备、构筑物 and 污染治理设施，要严格按照有关规定实施安全处理处置，规范生产设施设备、构筑物和污染治理设施的拆除行为，防范拆除活动污染土壤和地下水。</p> <p>4-3.【风险/综合类】重金属污染防治重点行业企业须建立环境风险隐患自查制度，定期对内部环境风险隐患进行排查，对环境风险隐患登记、报告、</p>			<p>本项目属于输变电路工程，运营期不产生固废污染物，不涉及环境风险，不会对土壤和地下水造成影响。</p>	符合

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控要求		本项目情况	相符性分析
				治理、评估、销号进行全过程管理。 4-4.【风险/综合类】强化涉重金属尾矿库环境风险管理，完善雨污分流设施，切断尾矿库成水灌溉农田的途径，对周边有耕地等环境敏感受体的干排尾矿库要设置防尘网或采取其他扬尘治理措施，采取截洪、截污、防渗等措施严防威胁周边及下游饮用水安全。		
3	ZH441823 20004	阳山县七拱镇七拱产城融合工业园重点管控单元	区域布局管控	1-2.【产业/禁止类】禁止新建化学木浆、化学机械木浆、化学竹浆等纸浆生产线建设。 1-3.【产业/限制类】新建危险废物、一般工业固废、污泥、餐厨废弃物等固体废物综合利用及处置项目须与当地需求相匹配。	本项目为输变电工程，不属于【产业/禁止类】和【产业/限制类】。	符合
			能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】优化调整交通运输结构，推广使用新能源运输车辆及非道路移动机械。 2-2.【土地资源/鼓励引导类】落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，推动园区节约集约用地，鼓励工业上楼及园区标准厂房建设，提高土地利用效率。 2-3.【矿产/综合类】强化矿产加工企业全过程环保管理，全面加强有组织和无组织排放管控，采用先进加工工艺，提高资源产出率。	本项目为输变电类电力基础设施工程，为地区产业发展提供可靠的电力保障。	符合
			污染物排放管控	3-2.【大气/限制类】强化工业生产企业全过程环保管理，推进涉工业炉窑企业综合整治，全面加强有组织和无组织排放管控。	本项目为输变电线路工程，运营期不产生废气，不属于【大气/限制类】。	符合
			环境风险防控	4-1.【风险/鼓励引导类】建立企业、园区和生态环境部门三级环境风险防控体系，增强园区风险防控能力，开展环境风险预警预报，加强园区及入园企业环境应急设施整合共享。 4-2.【风险/综合类】加强环境风险分类管理，强化工业源等重点环境风险源的环境风险防控。	本项目属于输变电线路工程，运营期不产生固废污染物，不涉及环境风险。	符合

表 1-3 管理部门意见分析一览表

序号	征询部门	复函情况	复函日期	复函意见	采纳意见情况	对应报告附件
1.	阳山县水利局	《关于审定“清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程”线路路径的复函》	2022 年 12 月 15 日	经核查，该工程线路路径不涉及已划定的分散式饮用水源地保护范围。	采纳。	附件 2
2.	清远市生态环境局阳山分局	《<关于审定“清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程”线路路径的请示>的复函》	2022 年 12 月 15 日	根据文件附件资料显示，经初步查询，该项目用地选址暂不涉及由省政府以及市政府划定颁布的集中式饮用水源保护区（关于项目是否涉及分散式饮用水源保护区以水利部门意见为准）。 建议提醒建设单位在项目动工前严格按照《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境保护管理条例》的相关规定，落实环境影响评价制度，禁止未批先建。最终以环评批复为准。	采纳。根据阳山县水利局的复函可知，该项目不涉及分散式饮用水源保护区；建设单位已委托相关单位编制建设项目环境影响评价报告表，承诺在取得批复后开工建设。	附件 3
3.	阳山县人民政府	《阳山县人民政府关于同意清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程路径的批复》	2023 年 1 月 12 日	一、原则同意清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程路径。 二、你局要依法依规开展后续相关工作。	采纳。建设单位承诺依法依规开展后续相关工作。	附件 4
4.	阳山县阳城镇人民政府	《<关于审定“清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程”线路路径的请示>的意见复函》	2022 年 12 月 14 日	经研究，我镇对以上请示没有修改意见。	采纳。	附件 5
5.	阳山县七拱镇人民政府	《关于对<清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程>线路路径意见的复函》	2022 年 12 月 15 日	一、项目建设所涉及地块，不得占用基本农田。 二、项目动工前，需完善相关用地手续和建设手续。 三、项目建设所涉及地块及建设情况，需向村集体和村民做好沟通解释工作，协调好青苗补偿等问题，以免造成纠纷或信访事件。	采纳。根据可研方案，本项目基本避开了基本农田，其塔基建设不占用永久基本农田；建设单位承诺在项目动工前，完善相关用地手续和建设手续；积极和村集体和村民做好沟通解释工作，青苗补偿费按照现行的相关标准要求执行。	附件 6

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 地理位置</p> <p>拟建线路位于清远市阳山县阳城镇、七拱镇，区域地理位置详见附图 9，具体位置如下：线路自 220kV 阳山站出线起，止于 110kV 七拱站。</p>									
项目组成及规模	<p>2.2 工程概况</p> <p>本工程建设内容主要有：</p> <p>（1）线路工程：</p> <p>自 220kV 阳山站至 110kV 七拱站，新建架空线路长约 21.2km，其中新建双回架空线路长度 2×0.9km，新建单回架空线路长约 1×20.3km，共新建 70 基塔（耐张角钢塔 26 基、直线角钢塔 44 基）。拆除原 110kV 阳七线#1~#59 段线路长度约 1×19.253km。拆除单回路杆塔 56 基（水泥杆 33 基，铁塔 23 基）；拆除双回路铁塔 5 基。新建线路段导线截面采用 1×630mm² 耐热铝包钢芯铝绞线导线。</p> <p>（2）对侧变电站工程：①220 千伏阳山站 110 千伏间隔改造；②110 千伏七拱站 110 千伏间隔改造。</p> <p>本项目总投资 3453 万元，计划于 2024 年 12 月建成投产。</p> <p>建设规模见表 2.2-1 所示，线路路径图见附图 10。</p> <p style="text-align: center;">表 2.2-1 工程建设规模表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 15%;">项目名称</th> <th style="width: 80%;">本期建设规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">线路工程</td> <td>自 220kV 阳山站至 110kV 七拱站，新建架空线路长约 21.2km，其中新建双回架空线路长度 2×0.9km，新建单回架空线路长约 1×20.3km，共新建 70 基塔（耐张角钢塔 26 基、直线角钢塔 44 基）。拆除原 110kV 阳七线#1~#59 段线路长度约 1×19.253km。拆除单回路杆塔 56 基（水泥杆 33 基，铁塔 23 基）；拆除双回路铁塔 5 基。新建线路段导线截面采用 1×630mm² 耐热铝包钢芯铝绞线导线。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">对侧变电站工程</td> <td>①220 千伏阳山站 110 千伏间隔改造；②110 千伏七拱站 110 千伏间隔改造。</td> </tr> </tbody> </table> <p>2.3 主体工程</p> <p>2.3.1 线路规模</p> <p>新建 110kV 双回架空线路长 2×0.9km，单回架空线路长 1×20.3km，单回电缆线路长 0.1km；拆除原 110kV 阳七线#1~#59 段线路长度约 1×19.253km。架空导线截面积为 630mm²。</p> <p>2.3.2 导线选型</p> <p>本项目导线采用 JNRLH1/LB20A-630/45 耐热铝包钢芯铝绞线，导线机械物理特性</p>	序号	项目名称	本期建设规模	1	线路工程	自 220kV 阳山站至 110kV 七拱站，新建架空线路长约 21.2km，其中新建双回架空线路长度 2×0.9km，新建单回架空线路长约 1×20.3km，共新建 70 基塔（耐张角钢塔 26 基、直线角钢塔 44 基）。拆除原 110kV 阳七线#1~#59 段线路长度约 1×19.253km。拆除单回路杆塔 56 基（水泥杆 33 基，铁塔 23 基）；拆除双回路铁塔 5 基。新建线路段导线截面采用 1×630mm ² 耐热铝包钢芯铝绞线导线。	2	对侧变电站工程	①220 千伏阳山站 110 千伏间隔改造；②110 千伏七拱站 110 千伏间隔改造。
序号	项目名称	本期建设规模								
1	线路工程	自 220kV 阳山站至 110kV 七拱站，新建架空线路长约 21.2km，其中新建双回架空线路长度 2×0.9km，新建单回架空线路长约 1×20.3km，共新建 70 基塔（耐张角钢塔 26 基、直线角钢塔 44 基）。拆除原 110kV 阳七线#1~#59 段线路长度约 1×19.253km。拆除单回路杆塔 56 基（水泥杆 33 基，铁塔 23 基）；拆除双回路铁塔 5 基。新建线路段导线截面采用 1×630mm ² 耐热铝包钢芯铝绞线导线。								
2	对侧变电站工程	①220 千伏阳山站 110 千伏间隔改造；②110 千伏七拱站 110 千伏间隔改造。								

见下表 2.3-1。

表 2.3-1 架空线路导线机械物理特性表

序号	名称	标准参数值
1	产品型号	JNRLH1/LB20A-630/45
2	铝截面(mm ²)	629.4
3	钢芯截面(mm ²)	43.1
4	总截面(mm ²)	672.5
5	直径 (mm)	33.75
6	计算拉断力 (kN)	152.2
7	计算重量 (kg/km)	2026.52
8	最终弹性系数 (N/mm ²)	61900
9	20℃时直流电阻 (Ω/km)	0.0456
10	载流量(A)	1441
11	单回线路垂线离地最低高度(m)	27
12	双回线路垂线离地最低高度(m)	24

2.3.3 杆塔规划及类型选择

本项目 110kV 线路全线使用角钢塔架设，一共使用 70 基塔，杆塔具体情况见下表。详见附件 11。

表 2.3-2 杆塔使用情况表

序号	型号-呼称高 H(m)	杆塔数量 (基)
1.	1F1W2-J1-30	4
2.	1F1W2-J2-30	8
3.	1F1W2-J3-30	7
4.	1F1W2-J4-30	4
5.	1F1W2-ZM1-33	23
6.	1F1W2-ZM2-42	10
7.	1F1W2-ZM3-48	9
8.	1F2W2-J1-27	1
9.	1F2W2-J4-27	2
10.	1F2W2-Z2-42	1
11.	1F2W2-Z3-48	1
	110kV 单回路耐张角钢塔	23
	110kV 双回路耐张角钢塔	3
	110kV 单回路直线角钢塔	42
	110kV 双回路直线角钢塔	2
	总计	70

2.3.4 基础类型选择

本工程采用掏挖基础、挖孔桩基础型式，具体详见附件 12。

2.3.5 对侧变电站工程

更换 110kV 七拱站 110kV 母线和 110kV 阳七线间隔导线规格为 JNRLH1/LB20A-630/45,更换 110kV 阳七线电流互感器三台。更换 220kV 阳山站 110kV

旁路母线、110kV 阳七线间隔和 110kV 旁路间隔导线规格为 JNRLH1/LB20A-630/45，更换 110kV 阳七线和 110kV 旁路间隔电流互感器。

2.4 辅助工程

无。

2.5 环保工程

2.5.1 生态设施

临时用地绿化恢复 1.855hm²。

2.5.2 噪声处理设施

拟建架空线路在营运期需做好输电线路绝缘子和金属表面清洁养护工作，降低噪声。

2.5.3 电磁环境处理设施

拟建线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度。可以有效降低架空线路对周边的电磁环境影响。

所有杆塔均安装线路塔号标示牌（含线路名称）、警示牌、相序牌。样式按南方电网发布的《架空线路及电缆安健环设施标准》制作，相序牌安装在对应的横担与塔身连接处，标示牌、警示牌安装高度离地面3~4m。

2.5.4 拆迁赔偿情况与工程占地

（1）拆迁赔偿情况

本项目涉及的相关工程拆迁如下：

① 工程拆迁

工程拆迁的原则为：根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545 - 2010）规定，送电线路不应跨越屋顶为燃烧材料做成的建筑物。

经与设计单位核对，本项目无工程拆迁。

② 环保拆迁

环保拆迁的原则为：工程评价范围内常年住人房屋处工频电场大于 4kV/m 时一律拆迁。

根据本次环评报告，本项目无环保拆迁。

（2）工程占地

对侧变电工程在原 220 千伏阳山变电站和 110 千伏七拱变电站用地范围内进行间隔改造，无须新增征地或临时占地。

根据设计资料，本项目线路总占地面积约为 2.863hm²，其中约 1.008hm² 为永久占地，约 1.855hm² 为临时占地，原始占地类型为林地、建设用地以及农用地等，项目塔基不占用基本农田，临时用地已避让基本农田。项目占地情况详见下表 2.5-1。

表 2.5-1 工程占地情况一览表 单位：hm²

项目组成			地类	林地	建设用地	农用地	合计	占地性质
架空线路区	塔基区	新建塔基		0.72	0.1008	0.1872	1.008	永久占地
				0.50	0.07	0.13	0.70	临时占地
		拆除塔基		0.115	0.05	0.14	0.305	
	牵张场地			0.85	/	/	0.85	临时占地
合计				2.28	0.1708	0.3172	2.863	/

2.6 依托工程

220 千伏阳山变电站于 1995 年建成，110kV 七拱变电站于 2000 年建成。2016 年 12 月，广东电网有限责任公司清远供电局以《清远供电局 110-220 千伏输变电工程现状环境影响评估报告》对包括 220 千伏阳山输变电工程（原阳七线、阳先线属于该输变电工程内容）和 110kV 七拱输变电工程在内的 27 项输变电工程进行备案。2016 年 12 月 30 日，原清远市环境保护局以《关于清远供电局 110~220 千伏输变电工程现状环境影响报告环保备案的函》（清环备函[2016]58 号）同意该报告备案，（见附件 8）。

本工程为 220 千伏阳山站 110 千伏间隔改造和 110 千伏七拱站 110 千伏间隔改造，不涉及对侧间隔扩建，无需外扩征地，不改变站区总平面布置。此次间隔改造不增加阳山站和七拱站站人员编制，原变电站建有化粪池，不新建设施。运行期不增加生活污水。施工期产生的生活污水利用站内已有污水处理设施处理后排入用于站内绿化。原变电站设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，本工程不增加站内人员编制，不新建设施。运行期不会新增生活垃圾。施工期间施工人员的生活垃圾经收集后委托环卫部门清运。

2.7 临时工程

架线时，为满足牵张架线需要，设 4 处牵（张）力场，根据牵张设备规格及材料数量，施工临时占地面积约 0.85hm²；每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，以满足基础开挖、砼浇筑、铁塔组立、材料堆放等需要；结合塔基类型、材料数量等，施工临时占地面积约 1.005hm²。

2.8 总平面布置

（1）输电线路路径方案

本工程新建线路自 220kV 阳山变电站向西北出线后与 110kV 阳先线同塔双回架设

总
平
面
及
现

场
布
置

至 J3，期间跨越许广高速，新建线路在麦屋围西南侧穿越 220kV 山连甲乙线#12-#13 档后平行原 110kV 阳七线前进。新建线路在原 110kV 阳七线#51-#52 档附近先后穿越 220kV 山螺乙线#11-#12 档、220kV 山高乙线/山安乙线 #7-#8 档，新建线路往南前进在大冲洛北侧先后穿越 220kV 山高甲线#8-#9、500kV 桂山甲线#658-#659、500kV 桂山乙线#645-#646，新建线路继续在对面江村东侧山地往南前进，随后在拱桥头东面右转避让连片的基本农田并立即跨越原 110kV 阳七线并沿着山地前进，随后在元江村西侧左转平行 35kV 屋七线（35kV 阳城水泥厂专线）往东南放线前进并在白水带村附近跨越 35kV 屋七线（35kV 阳城水泥厂专线），在山仔脚村附近再次跨越 110kV 阳七线，新建线路在杨柳塘西侧山头右转进入七拱镇并平行 220kV 阳旗甲乙线架设至横岗村东北侧右转平行原 110kV 阳七线架设至 110kV 七拱站。新建线路路径全长约 $1 \times 21.2\text{km}$ ，其中新建 110kV 单回架空线路长约 $1 \times 20.3\text{km}$ ，双回架空线路长 $2 \times 0.9\text{km}$ 。全线曲折系数 1.23。

线路沿山地段林木主要为松树、杉树、桉树，部分为果林。线路所经过的地区海拔为 60~470m。主要地形分布比例为：高山 10%，山地 40%，丘陵 35%，平地 10%，泥沼 5%。

本工程路径途经清远市阳山县阳城镇、七拱镇，大部分位于山区，交通比较困难，平均汽车运距 20km，人力运距 0.275km。

（2）主要交叉跨越

根据可研资料，本项目跨越许广高速公路 1 次、G107 国道 2 次、村道 15 次、10kV 线路 12 次、35kV 线路 1 次、380V 及通信线 10 次；钻穿 220kV 线路 5 次、500kV 线路 2 次。

2.9 施工布置概况

（1）架空线路

①施工生产生活区：施工人员的办公生活区（项目部）场地租用沿线民房。

②塔基区：新建 70 座塔基永久占地面积为 1.008hm^2 ；每个塔基周边平坦处设施工区，以满足基础开挖、砼浇筑、铁塔组立、材料堆放等需要；结合塔基类型、材料数量等，施工临时占地面积约 0.70hm^2 ；拆除单回路杆塔 56 基、双回路铁塔 5 基，每个塔基周边平坦处设施工区，以满足塔基拆除、材料堆放等需要；结合塔基类型、材料数量等，施工临时占地面积约 0.305hm^2 。塔基区占地面积共计 1.005hm^2 。

③牵张场地：架线时，为满足牵张架线需要，设 4 处牵张力场，根据牵张设备规格

	<p>及材料数量，施工临时占地面积约 0.85hm²。</p> <p>2.10 土石方平衡</p> <p>根据设计资料，架空线路区土石方开挖总量约为 0.2128 万 m³，回填总量约为 0.2128 万 m³，回填全部利用自身开挖土方，余方就地摊平；无借方，无弃方。</p>
<p>施工方案</p>	<p>工程概况：首先按照相关施工规范，将设备运至现场进行支撑墩施工和设备安装；完成后，清理作业现场，恢复道路等。</p> <p>2.11 施工组织和施工工艺</p> <p>2.11.1 架空线路施工工艺</p> <p>施工准备阶段主要是施工备料，工程所需砂、石材料均为当地购买，采用汽车运输，在塔基坑开挖前要熟悉施工图及施工技术手册，了解项目建设尺寸等要求。对于杆塔基础的坑深，应以设计图纸的施工基面为基础，若设计无施工基面要求时，应以杆塔中心桩地面为基础。同时严格控制施工区域，严禁在施工图设计范围外开挖。</p> <p>塔基坑开挖前做好围挡工作，基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。铁塔施工时优先采用原状土基础，尽可能不进行施工场的平整，减少对地表的扰动，利用原地形、原状土进行施工。开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水影响周围环境。各基础施工时尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇制基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖较大时，尽量减少对基底土层的扰动。在挖好的基坑内放置钢筋笼、支好钢模板后，进行混凝土浇筑。</p> <p>土方回填后可以进行组塔施工，一般采用抱杆安装，无机械设备。工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的 70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的 100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。在特殊情况下也可异地组装铁塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到 100%。</p> <p>线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，如无人机、遥控汽艇等，张力架线即采用“导引绳—牵引绳”，以小拖大的方式进行放线。根据施工现场实际地形，采用无人机、遥控汽艇等将最小、最轻的导引绳，由牵引场展放到张力场，</p>

实现两点的连线。施工人员可充分利用施工及人抬道路等场地边行操作，不需新增占地，施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

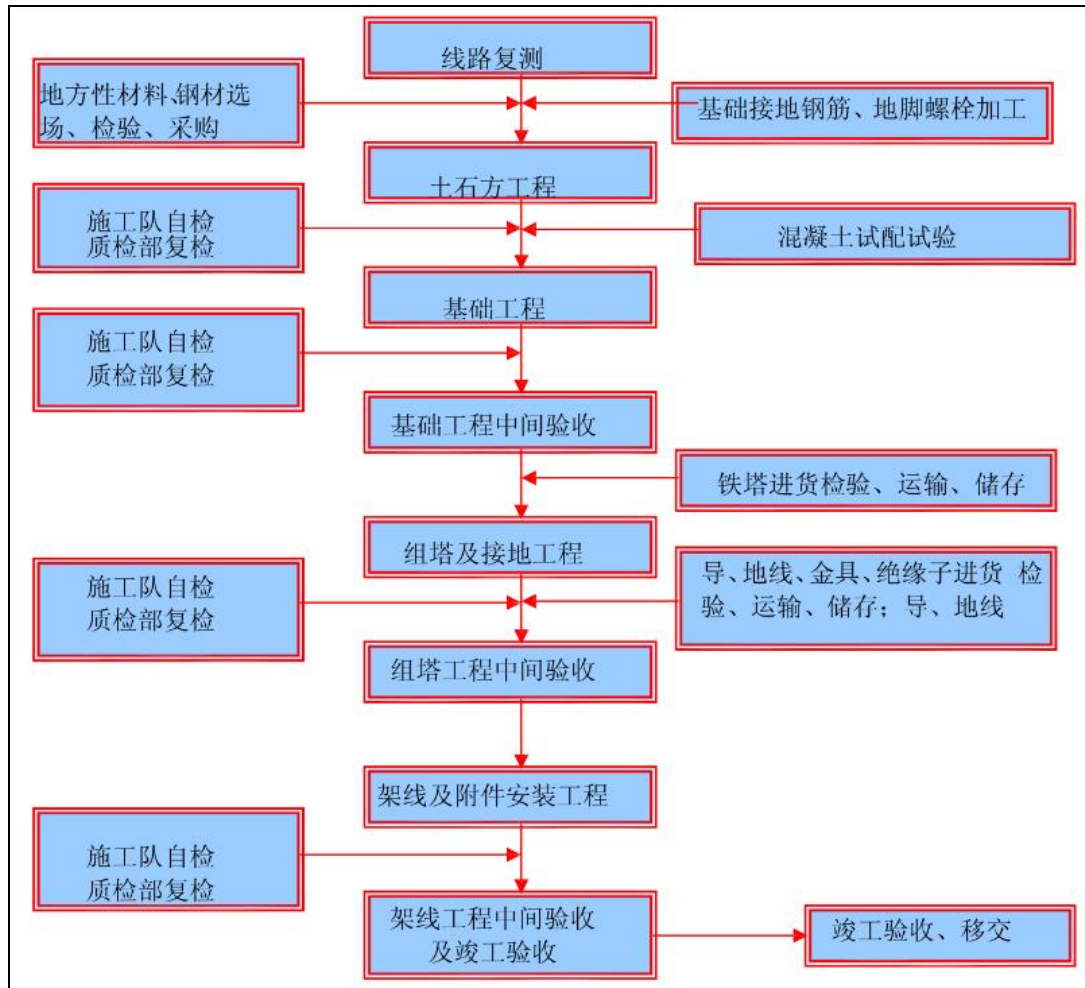


图 2.11-1 架空线路施工工艺流程图

2.11.2 导线及铁塔拆除施工工艺

(1) 导线拆除

导线拆除施工工序主要有设置锚桩、附件拆除、导线拆除。钢丝绳一端通过铁塔挂线点附近的单滑轮与导线连接，另一端与三串连接，三串的出绳通过地面上的转向滑轮车连接机动绞磨。拆线滑车应靠近导线悬挂点，绑扎绳索要短，使滑车尽量靠近横担，减少过牵引。拆线地锚（钻桩群）的位置应设置在线路中心线上。

(2) 铁塔拆除

铁塔拆除与铁塔组立的程序相反，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、自上而下拆除整基铁塔。可采用内拉线悬浮

	<p>抱杆散装单吊法施工或采用小抱杆无拉线法施工。内拉线悬浮抱杆法采用铝合金抱杆，小抱杆采用铝合金或木抱杆。</p> <p>拆除原线路的铁塔、导地线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用。</p> <p>2.11.3 施工材料运输</p> <p>施工材料均就近采购，通过施工点附近的国道、省道、县道、乡道运输至塔基附近，不用新征地。</p> <p>2.12 施工时序及建设周期</p> <p>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：</p> <p>(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。</p> <p>(2) 塔基开挖和土石方运输会产生扬尘尽量避开大风天气施工。</p> <p>(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，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。</p> <p>项目计划于 2023 年 12 月开工，于 2024 年 12 月完工，总工期 12 个月。施工过程中做好施工组织设计，合理安排施工时间。</p> <p>2.13 人员配置</p> <p>本项目为新建工程，在整个施工期由拥有一定施工机械设备的专业化队伍完成，施工人员约 20 人。</p>
其他	<p>2.14 输电线路路径方案唯一性说明</p> <p>根据《清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程可行性研究报告》，本项目新建输电线路不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区。本工程架空线路大多沿山林走线，选线阶段已避开城镇建成区与规划区，不涉及环境敏感区。因此，本工程无其他有意义的路径对比方案，路径唯一。</p>

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 生态环境现状

本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中“五十五、核与辐射-161.输变电工程”。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），输变电工程环评报告表的地下水环境影响评价项目类别为IV类，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价；此外，《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018）的适用范围“不适用于核与辐射建设项目的土壤环境影响评价”。

因此，本评价按照《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）的要求，重点对生态、声、电磁环境进行现状调查，同时兼顾区域地表水和大气的环境现状公告信息。

3.1.1 主体功能区划

根据《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号），本项目所在区域属于省级重点生态功能区；根据《阳山县主体功能区规划实施方案》，本项目所在区域属于城镇与生态工业集聚区。

3.1.2 生态功能区划

根据《广东省环境保护规划纲要(2006—2020年)》，本项目所在区域属于E1-2-2连州-阳山林农经济复合水土保持区。

3.1.3 生态环境现状

（1）植被概况

项目与最近的生态保护红线的距离超过评价范围500m，项目所在地的评价区域内目前无珍稀动植物。项目线路生态影响评价范围内土地利用现状规划见附图23、植被类型见附图24。

本项目架空线路沿线土地类型现状主要为林地、建设用地以及农用地，根据现场踏勘，沿线植被主要为松树、杉树、桉树，部分为果林等常见植被，无古、大、珍、奇树种以及国家保护的珍稀濒危植物，调查过程中未发现重点保护野生动物。场地现状植被覆盖率较高。本次评价的生态环境现状调查在项目沿线设置了4个生态监测点（详见附图20），对沿线区域的生态环境进行了路线调查、访问调查和资料查阅工作，主要如下表3.1-1。本项目沿线环境现状见图3.1-1。

表 3.1-1 生态监测结果一览表

序号	监测点位置	沿线物种资源调查结果
1#	110kV 七拱站进线侧	灌木：构树小苗、牡荆等 草本：白花鬼针草、苏铁、薇甘菊、玉米等
2#	距连陂村东南方向约 1.6km 附近	乔木：木荷、湿地松等 草本：芒萁、乌毛蕨、芒草等
3#	线路跨越 G107 国道处（黄竹村附近）	乔木：桉树、马尾松、湿地松等 草本：芒萁、乌毛蕨、芒草等
4#	220kV 阳山站出线侧	乔木：小叶榕、黄槿、秋枫等 草本：南瓜藤、乌毛蕨、芒草等



110kV 七拱站进线侧



距连陂村东南方向约 1.6km 附近



线路跨越 G107 国道处（黄竹村附近）



220kV 阳山站出线侧

图 3.1-1 项目线路沿线生态现状照片

(2) 沿线植被分布情况

根据现场调查，项目评价区内的植被主要为常绿阔叶林、人工经济果木林、灌草丛。

1) 常绿阔叶林

评价区内常绿阔叶林较丰富，该类群落乔木层总盖度较高，灌草层植被丰富，物种多样。调查显示，评价区内常绿阔叶林主要为桉树林、桉树+松树林。

①桉树林

评价区桉树林乔木层以桉树占绝对优势，偶见木荷、山乌桕等，林下灌木有构树小苗、土蜜树、马缨丹等，草本层有芦苇、芒萁、地毯草、乌毛蕨等。

②桉树+松树林

评价区桉树+松树林乔木层以桉树、松树为主，伴生有台湾相思等，林下灌木有白楸小苗、盐肤木、粗叶榕等，草本层有芦苇、芒草、飞扬草、马唐、小叶海金沙、五节芒等。

2) 人工经济果木林

人工经济果木林主要为人工种植的果树林，乔木层基本是荔枝、龙眼树，偶有个别构树散生林中。人工林植被多样性低，加上人为活动的干扰，荔枝、龙眼林下植被稀少，大多是荔枝幼苗。

3) 灌草丛

①芦苇群系

评价区内水域中常见芦苇群系，其他伴生种有鬼针草、芒草、鸭舌草等。

根据可研设计塔基位置，本项目 70 基杆塔范围内位于典型常绿阔叶林（桉树林、桉树+松树林）与灌草丛（芦苇群系）。

3.2 声环境现状

3.2.1 声环境功能区划

根据阳山县人民政府办公室关于印发《阳山县声环境功能区划分方案》的通知，本项目涉及的 220kV 阳山站位于 2 类声环境功能区，因此 220kV 阳山站出线侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ ）；新建 110kV 双回路架空线路途经 2 类、4a 类、4b 类声环境功能区，因此新建 110kV 双回路架空线路分别对应执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ ）、4a 类标准（昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ）和 4b 类标准（昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ）；部分新建 110kV 单回路架空线路途经 2 类声环境功能区，该段新建 110kV 单回路架空线路执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ ）。本项目与阳山县声功能区划图的位置关系详见附图 3。

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定，1 类声环境功能区指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域；2 类声环境功能区指以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域；4 类声环境功能区指交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域。

本项目新建 110kV 单回架空线路沿线主要为山地及村庄等农村地区；110kV 七拱站位于居住、商业、工业混杂区；部分架空线路跨越 G107 国道。因此，本项目新建 110kV 单回架空线路途经山地及村庄等农村地区时执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）；110kV 七拱站进线侧执行工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））；架空线路跨越 G107 国道时，按照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）的相关规定，位于 1 类声环境功能区的交通干线边界线外 50m 范围内执行 4a 类标准（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）。

3.2.2 调查和评价内容

昼间等效声级（Ld）、夜间等效声级（Ln）。

3.2.3 监测时间、仪器及方法

（1）监测时间：2023 年 7 月 21 日~22 日，昼间（测量时间为 09:00-17:30）和夜间（晚上 22:00-次日 03:00）进行声环境现状监测。监测时天气：2023 年 7 月 21 日温度 26~34℃，相对湿度 56-62%，天气多云，风速 1.5-2.1m/s；2023 年 7 月 22 日温度 25~29℃，相对湿度 60-65%，天气多云，风速 1.8-2.3m/s。

（2）测量仪器：采用 AWA6228+ 仪器进行监测，仪器检定情况见表 3.2-1，声校准器检定情况见表 3.2-2。

表 3.2-1 声级计检定情况表

生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
出厂编号	10340275
量程	20dB-132dB（A）
型号规格	AWA6228+型
频率范围	10Hz~20kHz
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	SXE202390560
检定有效期	2024 年 05 月 22 日

表 3.2-2 声校准器检定情况表

生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
出厂编号	1019407
声压级	94dB（A）
型号规格	AWA6021A
频率	1kHz
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	SXE202330387

检定有效期

2024年05月20日

(3) 监测方法：按《声环境质量标准》(GB3096-2008)和《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的有关规定进行，声环境现状调查以等效连续A声级为评价因子，原则上选择“无雨、无雪的条件下进行、风速为5.0m/s以上时停止测量”。传声器加风罩。测量时，传感器距地面的垂直距离不小于1.2m。

3.2.4 监测布点

参照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)进行布点，在110kV七拱站进线侧、220kV阳山站出线侧、本项目评价范围内具有代表性的声环境保护目标处布设了监测点位。具体监测布点情况见附图19所示。

3.2.5 监测结果及评价

监测结果见表3.2-3和附件9。

表 3.2-3 拟建工程噪声监测结果 单位：dB (A)

监测点号	监测位置	噪声结果		标准限值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
N1	110kV七拱站东南侧进线处围墙外1m处 (E 112°34'54.043", N 24°18'46.471")	48	43	60	50
N2	塘坪村养殖看护房 (E 112°34'59.736", N 24°18'46.153")	49	44	55	45
N3	火岗村花桥小组12号居民楼 (E 112°36'39.754", N 24°19'38.394")	49	44	55	45
N4	火岗村花桥小组1号居民楼 (E 112°36'40.445", N 24°19'39.062")	48	43	55	45
N5	通儒村居民楼① (E 112°37'35.491", N 24°27'49.623")	67	52	70	55
N6	通儒村居民楼② (E 112°37'35.969", N 24°27'50.165")	55	48	60	50
N7	通儒村养殖看护房 (E 112°37'39.005", N 24°27'53.933")	52	46	60	50
N8	通儒村居民楼③ (E 112°37'37.74", N 24°27'54.888")	51	46	60	50
N9	220kV阳山站西北侧出线处围墙外1m处 (E 112°37'40.937", N 24°27'52.463")	46	42	60	50

监测结果显示：拟建110kV输电线路评价范围内的声环境保护目标（许广高速边界线外35m范围内）的昼间噪声监测值为67dB(A)，夜间噪声监测值为52dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）的要求；拟建110kV输电线路评价范围内的声环境保护目标（许广高速边界线外35m范围外）的昼间噪声监测值在51~55dB(A)之间，夜间噪声监测值在46~48dB(A)之间，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）的要求；拟

建 110kV 输电线路评价范围内的声环境保护目标（村庄等农村地区）的昼间噪声监测值在 48~49dB(A)之间，夜间噪声监测值在 43~44dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（昼间 ≤ 55 dB(A)，夜间 ≤ 45 dB(A)）的要求；110kV 七拱站进线侧噪声昼间为 48dB(A)，夜间为 43dB(A)，220kV 阳山站出线侧噪声昼间为 46dB(A)，夜间为 42dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（昼间 ≤ 60 dB(A)，夜间 ≤ 50 dB(A)）的要求。

综上，项目所在区域声环境现状良好。

3.3 电磁环境现状

根据“专题 1 清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程电磁环境影响专项评价”中电磁环境现状监测与评价结论，拟建 110kV 输电线路评价范围内的电磁环境保护目标测点处工频电场强度在 $2.2\sim 3.2\times 10^2$ V/m 之间，磁感应强度在 $2.6\times 10^{-2}\sim 1.7\mu\text{T}$ 之间；110kV 七拱站东南侧进线处围墙外 5m 处的工频电场强度为 1.1×10^2 V/m，磁感应强度为 $0.57\mu\text{T}$ ；220kV 阳山站西北侧出线处围墙外 5m 处的工频电场强度为 1.7×10^2 V/m，磁感应强度为 $1.4\mu\text{T}$ ；所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。

3.4 地表水环境现状

本项目为输变电线路工程项目，营运期无废水污染物产生。项目线路不跨越饮用水源保护区，项目线路跨越的水体为七拱河，是珠江水系干流北江支流连江的支流之一，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函[2011]29 号），连江（阳山县城~英德市鱼咀）为 III 类水环境功能区，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准，七拱河（阳山石洋楼山~阳山水口圩）为 III 类水环境功能区，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。本项目所在清远市地表水功能区划图见附图 4。

根据清远市人民政府 2023 年 1 月 13 日发布的《2022 年 12 月清远市各县（市、区）空气、水环境质量状况发布》，连江阳山县盐田村考核断面在 2022 年 1-12 月水质可达 II 类标准。

总体来说，项目所在区域水环境现状良好。

3.5 环境空气现状

根据《清远市环境保护规划研究报告（2007-2020）》中清远市环境空气功能区划图（见附图 5），本项目线路所在地属于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》

(GB3095-2012) 及其修改单 (生态环境部 2018 年第 29 号) 的二级标准。

根据清远市生态环境局环境空气信息中于 2022 年 8 月 23 日发布的《清远市环境质量公报 (2021 年) 》，阳山县 2021 年全年的环境空气质量状况具体数据见下表。

表 3.5-1 2021 年环境空气质量状况

地区	平均浓度 (µg/m³)				CO 第 95 百分位数 (mg/m³)	O ₃ 8H 第 90 百分位 (µg/m³)
	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}		
阳山县	5	18	43	23	1.0	119
二级标准	60	40	70	35	4	160
占标率/%	8.33	45.0	61.4	65.7	25.0	74.4

由上表可知, 2021 年 1-12 月阳山县 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 和 CO 六项基本污染物浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中的二级标准, 即项目所在区域环境空气质量为达标区。

3.6 与项目有关的原有环境污染和生态问题

3.6.1 相关工程环境影响评价制度执行情况

与本项目相关的输变电工程主要是 220kV 阳山输变电工程和 110kV 七拱输变电工程。

220 千伏阳山变电站于 1995 年建成, 110kV 七拱变电站于 2000 年建成。2016 年 12 月, 广东电网有限责任公司清远供电局以《清远供电局 110-220 千伏输变电工程现状环境影响评估报告》对包括 220 千伏阳山输变电工程 (原阳七线、阳先线属于该输变电工程内容) 和 110kV 七拱输变电工程在内的 27 项输变电工程进行备案。2016 年 12 月 30 日, 原清远市环境保护局以《关于清远供电局 110~220 千伏输变电工程现状环境影响报告环保备案的函》(清环备函[2016]58 号) 同意该报告备案, 详见附件 8。

3.6.2 与项目有关的原有环境污染和生态问题

本工程为新建项目, 不属于改扩建、技术改造或者搬迁项目, 因此, 不存在与本工程有关的原有主要环境问题。

根据现场踏勘和环境质量现状监测, 拟建架空线路沿线的电磁环境、声环境质量均满足相应标准要求。

综上, 不存在与本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。

3.7 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 和《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022) 的要求, 确定本项目评价范围见表 3.7-1。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

生态环境保护目

表 3.7-1 环境影响评价范围

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境（工频电场、工频磁场）	110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m	《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）
声环境	110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m	《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）
生态环境	架空线路：边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域	《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）

3.8 保护目标

（1）生态环境保护目标

经现场勘查，本项目附近（输电线路两侧各 300m）范围内不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）中规定特殊生态敏感区和重要生态敏感区。

（2）地表水环境保护目标

项目线路不占用、跨越饮用水源保护区（见附图 2），无地表水环境保护目标。

（3）电磁环境保护目标

根据现场踏勘，110kV 架空线路评价范围内有 7 处（16 栋建筑物）电磁环境保护目标，项目线路电磁环境保护目标详见表 3.8-1，分布情况图见附图 17。

（4）声环境保护目标

根据现场踏勘，架空线路评价范围内有 7 处（16 栋建筑物）声环境保护目标。项目线路声环境环境保护目标详见表 3.8-1，分布情况图见附图 17。

表 3.8-1 主要电磁与声环境保护目标一览表

序号	行政区域	环境保护目标名称	位置坐标	功能	与项目相对位置	建筑物栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地高度 (m)	影响因子	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
1.	阳山县七拱镇	塘坪村养殖看护房	E 112°34'59.871", N 24°18'46.417"	看护房	距清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程 110kV 单回线路边导线北侧约 23m	1 栋 2 层砖混平顶建筑, 约 1 人, 高度约 7m	27	工频电场、工频磁场、噪声	声环境: 1 类; 电磁环境: 满足 4kV/m、100μT		附图 17
2.		火岗村花桥小组 12 号居民楼	E 112°36'39.936", N 24°19'38.109"	居住	距清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程 110kV 单回线路边导线东侧约 28m	1 栋 1 层砖混平顶建筑, 约 2 人, 高度约 4m	27	工频电场、工频磁场、噪声	声环境: 1 类; 电磁环境: 满足 4kV/m、100μT		
3.		火岗村花桥小组 1 号居民楼	E 112°36'40.654", N 24°19'38.843"	居住	距清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程 110kV 单回线路边导线东侧约 23m	1 栋 2 层砖混平顶建筑, 约 10 人, 高度约 7m	27	工频电场、工频磁场、噪声	声环境: 1 类; 电磁环境: 满足 4kV/m、100μT		

序号	行政区域	环境保护目标名称	位置坐标	功能	与项目相对位置	建筑物栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地高度(m)	影响因子	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
4.	阳山县阳城镇	通儒村居民楼①	E 112°37'36.004", N 24°27'49.722"	居住	距清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程 110kV 双回线路边导线东侧约 7m	1 栋 5 层砖混平顶建筑, 约 15 人, 高度约 17m	24	工频电场、工频磁场、噪声	声环境: 4a 类; 电磁环境: 满足 4kV/m、100μT		
5.		通儒村居民楼②	E 112°37'37.243", N24°27'51.335"	居住	距清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程 110kV 双回线路边导线东侧约 9m	9 栋 3-7 层砖混平顶建筑, 约 50 人, 高度约 10-22m	24	工频电场、工频磁场、噪声	声环境: 2 类; 电磁环境: 满足 4kV/m、100μT		
6.		通儒村养殖看护房	E 112°37'38.672", N24°27'53.83"	看护房	位于清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程 110kV 双回线路边导线下方	2 栋 1 层砖混平顶+铁皮建筑, 约 3 人, 高度约 4m	24	工频电场、工频磁场、噪声	声环境: 2 类; 电磁环境: 满足 4kV/m、100μT		
7.		通儒村居民楼③	E112°37'37.719", N24°27'51.144"	居住	距清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程 110kV 双回线路边导线北侧约 27m	1 栋 7 层砖混平顶建筑, 约 20 人, 高度约 22m	24	工频电场、工频磁场、噪声	声环境: 2 类; 电磁环境: 满足 4kV/m、100μT		

3.9环境影响因素识别与评价因子筛选

本项目施工期主要环境影响因素为噪声、施工污水、水土流失等，营运期主要环境影响因素为工频电磁场、噪声等，主要环境影响评价因子见下表。

表 3.9-1 本项目主要环境影响评价因子汇总表

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

3.10 环境质量标准

(1) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及2018年修改单中二级标准,具体标准值见表3.10-1;

表 3.10-1 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) (摘录)

污染物名称	标准值		单位	标准来源
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单的二级标准
	日平均	150	μg/m ³	
	1小时平均	500	μg/m ³	
NO ₂	年平均	40	μg/m ³	
	日均值	80	μg/m ³	
	1小时平均	200	μg/m ³	
PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	
	日均值	150	μg/m ³	
PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³	
	日均值	75	μg/m ³	
O ₃	日最大8小时平均	160	μg/m ³	
	1小时平均	200	μg/m ³	
CO	日平均	4	mg/m ³	
	1小时平均	10	mg/m ³	

(2) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准,具体标准值见表3.10-2;

表 3.10-2 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 摘录 单位: mg/L

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

(3) 《声环境质量标准》(GB3096-2008): 1) 新建110kV双回路架空线路: 架空线路跨越许广高速时, 执行4a类标准要求(昼间≤70dB(A), 夜间≤55dB(A));

评价标准

	<p>架空线路跨越规划的广清永高铁时，执行 4b 类标准要求（昼间$\leq 70\text{dB(A)}$，夜间$\leq 60\text{dB(A)}$），其余线路执行 2 类标准要求（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。2）新建 110kV 单回路架空线路：线路途经山地及村庄等农村地区时执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间$\leq 55\text{dB(A)}$，夜间$\leq 45\text{dB(A)}$）；架空线路跨越 G107 国道时，按照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）的相关规定，位于 1 类声环境功能区的交通干线边界线外 50m 范围内执行 4a 类标准（昼间$\leq 70\text{dB(A)}$，夜间$\leq 55\text{dB(A)}$）；其余线路执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。</p> <p>3.11 污染物排放标准</p> <p>（1）污水：线路运行期无污废水产生。</p> <p>（2）噪声：施工期的声环境评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间$\leq 70\text{dB(A)}$，夜间$\leq 55\text{dB(A)}$；运营期 110kV 七拱站进线侧和 220kV 阳山站出线侧噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求；架空线路分别对应执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、2 类 4a 类和 4b 类标准要求。</p> <p>（3）电磁环境：</p> <p>a. 工频电场</p> <p>执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 频率为 50Hz 公众曝露控制限值，即电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 作为工频电场评价标准。</p> <p>B. 工频磁场</p> <p>执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 频率为 50Hz 公众曝露控制限值，即磁感应强度公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 作为磁感应强度的评价标准。</p> <p>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。</p>
其他	<p>项目为输变电工程，营运期无废气产生及排放，无废水产生及排放，无需设置总量控制指标。</p>

四、生态环境影响分析

4.1 施工期产生环境污染的主要环节、因素

本项目施工期生态影响主要是架空线路塔基开挖过程中占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。另外，项目施工过程中还会产生施工噪声、施工扬尘和燃油废气、施工废水、施工固废等污染影响。具体见表 4.1-1。

表 4.1-1 施工期环境影响因子及其主要污染工序表

序号	影响因子	主要污染工序及产生方式
1	水土流失和植被破坏	1.土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失；2.场地现状为林地等，施工中植被破坏；施工临时道路、材料堆放场临时占地会对当地植被造成破坏。
2	土地占用	永久占地会减少当地土地数量，改变土地功能；临时占地为施工临时道路、材料堆放场等。
3	施工噪声	1.机械设备产生的施工噪声为主要的噪声源。2.运输车辆行驶期间产生的噪声。
4	施工扬尘和燃油废气	1.开挖，还有临时材料和临时土方的堆放会产生一定的扬尘；2.运输车辆和机械设备的运行会产生燃油废气。
5	废水	1.施工人员生活污水；2.施工产生的施工废水，3.运输车辆、机械设备冲洗废水；4.雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水
6	固体废弃物	1.开挖时产生的土方；2.施工过程可能产生的建筑垃圾；3.施工人员的生活垃圾。

4.2 施工期生态影响分析

本项目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，以及因土地扰动造成的水土流失影响。

(1) 新建输电线路施工期生态影响分析

线路永久占地为塔基占地。临时占地包括材料堆放场用地、牵张场等，临时占地类型主要为林地、建设用地和农用地。线路永久占地 1.008hm²，施工临时占地约 1.55hm²。施工开挖将扰动地表面积约 2.558hm²，植被破坏面积约 2.558hm²，破坏植被主要为桉树、松树、果树、灌木等，砍伐的树木为人工种植绿化木，无古、大、珍、奇树种，亦不涉及珍稀濒危植物，树木砍伐及清运由园林部门负责相关手续及实施；施工开挖扰动地表，裸露施工区及临时堆土等容易造成水土流失。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、设备材料与余土余石余渣的堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏。本工程架空线路在施工过程中需要土方开挖，塔基开挖的土石方用于场地填方，回填后复绿，在做好施工迹地恢复及可绿化地表绿化的情况下不会对占用的土地产生不良影响。

根据工程建设的特点，线路施工点分散、跨距长、占地少，途经区域的植被类型面

积相对较大，塔基占地仅减少了区域植被的生物量，不会造成某一植物种类在该区域消失；工程塔基建设会降低占地区附近的生物多样性，但从评价范围看，塔基、牵张场及其他施工临时占地不会导致陆生植物物种数量的减少，项目的建设对生物多样性的影响较小。

(2) 拆除工程施工期生态影响分析

本项目拆除原 110kV 阳七线线路长度约 19.253km，拆除单回路杆塔 56 基、双回路铁塔 5 基。拆除工程无永久占地，临时占地包括废旧材料堆放场用地、牵张场等，由于拆除工程与新建架空线路工程共用牵张场，因此，本工程施工临时占地约 0.305hm²。施工时拆除产生旧铁塔构架、导线、金具等需临时堆放在塔基及其周围占用一定面积的土地，会造成植被的破坏。但由于堆放时间较短，拆除产生的废旧固体废物及时运走回收，其对植被破坏影响很小。待施工结束后此问题亦会消失。

4.3 施工期噪声影响分析

①施工噪声源分析

输电线路工程施工噪声主要来自各类建筑施工机械以及来往车辆的交通噪声，不同的施工阶段，噪声有不同的特性。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），常用施工机械设备在作业期间所产生的噪声值见表 4.3-1。

表 4.3-1 主要施工设备噪声源不同距离声压级 单位：dB (A)

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

注：本表内容引自《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）。

②施工期噪声影响分析

对于施工期间的噪声源的预测，通常将视为点源预测计算。根据点声源衰减模式，可以估算出离声源不同距离敏感区的噪声值。预测模式如下：

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

式中：L_p(r)——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

L_p(r₀)——点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；

r——预测点距声源的距离，m；

r₀——参考点距声源的距离，m。

在不考虑各种衰减影响情况下，利用模式可模拟计算得到各施工机械在不同距离处的噪声影响值，具体结果详见表 4.3-2。

表 4.3-2 各施工机械在不同距离的噪声影响预测值 单位：dB(A)

序号	机械名称	不同距离 (m) 处噪声值										
		5	10	20	30	40	50	60	80	100	150	200
1	液压挖掘机	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
2	推土机	88	82	76	72	70	68	66	64	62	58	56
3	静力压桩机	75	69	63	59	57	55	53	51	49	45	43
4	重型运输车	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
5	商砼搅拌车	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
6	混凝土振捣器	88	82	76	72	70	68	66	64	62	58	56
7	空压机	92	86	80	76	74	72	70	68	66	62	60
同时运行叠加值		97	91	85	82	79	77	76	73	71	68	65

施工期间的噪声评价标准采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，建筑施工场界环境噪声排放限值为昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 。可见，在施工阶段主要噪声源排放噪声随距离的增加而衰减，从计算可以看出，由于施工期施工机械较多，在未采取任何措施的情况下，昼间施工达标距离在 100m 以上，由此可见，施工期对周边环境的噪声影响较为显著。由于夜间噪声标准更严格，夜间的达标距离则更远，因此需禁止夜间施工，若因工艺要求需夜间连续施工的须报相关部门批准同意并告知附近居民。

施工单位必须合理安排工期，尽量避免夜间施工，同时采取隔声等噪声污染防治措施，在施工场地边缘设置不低于 2.5m 高的围挡；同时，施工期间应合理安排施工布局，施工范围尽可能远离敏感点，如确因工作要求需要进行高噪声施工，则尽可能加快该工序的施工作业，缩短影响时间，尽量减轻施工噪声可能产生的不良影响。施工噪声属于暂时性污染源，在空间传播过程中自然衰减较快，且影响期短，影响范围小，将随施工结束而消除。经落实相关噪声防治措施后，本项目施工期噪声对周边环境的影响是可以接受的。

③施工机械噪声对环境保护目标的影响分析

项目新建架空线路评价范围内有 7 处声环境保护目标，具体见表 3.8-1。输电线路施工过程中，主要是塔基施工时各种机械设备产生的噪声，对塔基周边声环境会产生一定的影响。由于输电线路工程的特殊性，目前可研阶段具体的塔基位置尚未确定，声源与声环境保护目之间的距离在环评阶段无法确定，无法定量计算声环境保护目标处的贡献值和预测值，因此本次评价仅预测输电线路工程施工达到噪声限值所需达标距离，具体

预测结果见下表 4.3-3。

表 4.3-3 输电线路工程施工期预测噪声达标距噪声较大设备的使用；优化施工机械布置，尽量远离敏感点；施工前封闭施工场地，在施工区离一览表

主要施工机械	噪声源强	区域	噪声限值 (dB(A))			达标距离 (m)
液压挖掘机、推土机、重型运输车、空压机等	97	线路施工区域	(GB12523-2011)	昼间	70	112
				夜间	55	630
		1 类区声敏感点	(GB3096-2008) 1 类	昼间	45	1991
				夜间	55	630
		2 类区声敏感点	(GB3096-2008) 2 类	昼间	60	354
				夜间	50	1120
		4a 类区声敏感点	(GB3096-2008) 4a 类	昼间	70	112
				夜间	55	630

注：噪声源强按表 4.3-2 考虑主要施工机械同时运行的保守情况进行取值。

根据预测结果，项目输电线路工程施工过程中，在不采取任何措施情况下，塔基施工时各种机械设备产生的噪声，对塔基附近声环境保护目标会产生一定的影响，特别是在夜间施工。但是输电线路架设跨距长、点分散且作业时间较短（每个塔基的施工时间仅为 2 个月左右），施工影响范围较小。本工程拟采取以下措施，进一步降低线路塔基施工对周边声环境保护目标的声环境影响：

①后续施工图设计过程中，优化塔基布设，尽可能远离线路沿线声环境保护目标。

②工程施工需告知当地居民，禁止夜间（22:00~次日 6:00）进行除抢修、抢险之外的其他任何施工作业，避免在昼间午休时间（12:00~14:00）进行高噪声施工，避免高噪声设备同时运行。

③使用低噪声施工机械设备，从源头上进行噪声控制。

④在部分距离声环境保护目标较近的塔基附近先行设置高度不小于 2.5m 的临时隔声屏。

⑤本工程线路大部分在山林走线，山体地形、森林乔木等可减轻施工噪声对周围环境的影响。

在采取以上降噪措施后，可确保线路工程建设期的噪声影响满足标准限值要求，项目输电线路施工不会对周边声环境及环境保护目标造成明显影响。随着施工期的结束，输电线路的施工噪声对沿线居民的影响也随之消失。

4.4 施工期环境空气影响分析

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自于土方挖掘，建筑装修材料的运输装卸，施工现场内车辆行驶的道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制

约，产生的随机性和波动性较大。

在土建施工时，由于填方和基础的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。

施工时通过对裸露面洒水、临时堆放场加盖篷布等措施，工程施工产生的扬尘对施工区空气环境的影响满足相关要求。项目施工扬尘经采取洒水等措施防治后，影响在接受范围内，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

(2) 施工机械燃油废气

主要来自于施工期施工机械和车辆排放的尾气，主要是挖掘机和运输汽车等，它们以柴油、汽油为燃料，使用过程产生一定量废气，包括 NO_x 、 SO_2 、烟尘等污染物。

施工的燃油机械为间断作业，且使用数量不多，因此所排的燃油废气污染物仅对施工点的空气质量产生间断的较小不利影响，当建设期结束，此问题亦会消失。

4.5 施工期水环境影响分析

(1) 施工废水

施工废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水等。施工废水主要含大量的 SS，其初始浓度在 1000~6000mg/L 之间，每天需要进行清洗的设备将不超过 10 台次，单台设备清洗用水少于 1m^3 ，产物系数考虑按 0.8 计，施工高峰期废水量最大不超过 $8\text{m}^3/\text{d}$ 。施工期修筑临时沉淀池，各种施工作业产生的少量施工废水经沉淀池收集处理后回用于施工场地路面洒水，不外排。对周边地表水基本无影响。

(2) 生活污水

线路工程施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中，尽量减轻施工生活污水对周边水环境的影响。

(3) 自然雨水

本项目施工期较短，尽量避开雨天进行基础土石开挖。在临时堆土场覆盖防雨苫布，减少雨水冲刷堆放的土石。在施工场地设置沉淀池，减少水土流失情况。在做好措施的情况下，雨水对施工场地周围的地表水影响较小。

综上，施工期废水不会对周围水体环境造成明显不良影响。

4.6 施工期固废影响分析

施工期的固体废物主要有开挖时产生的土方、建筑垃圾（包括建筑施工余泥、废弃

材料、机械设备等)、杆塔拆除产生的旧铁塔构架、导线、金具等以及施工人员的生活垃圾,可能会暂时地给周围环境带来影响。

挖方回填后剩余部分在附近找平,基本实现平衡,不外弃。建筑垃圾外运至政府指定的合法建筑垃圾消纳场处理,拆除的旧铁塔构架、导线、金具均需交回建设单位回收。

综上,施工固废对环境产生污染影响较小。

4.7 拆除工程环境影响分析

本工程共拆除现有线路 19.253km,拆除单回路杆塔 56 基(水泥杆 33 基,铁塔 23 基);拆除双回路铁塔 5 基。

拆除工程主要环境影响为噪声影响、固体废物影响。合理安排拆除机械及拆除时间,拆除工程噪声影响将随着拆除工程的结束而消失,本项目拆除工程噪声对周围声环境影响较小。拆除工程产生的旧铁塔构架、导线、金具等均由交回建设单位回收。在做好环保措施的基础上,拆除工程对周围环境影响较小。

4.8 运营期产生环境污染的主要环节、因素

本项目建成后,输电线路对生态环境影响较小,主要是做好塔基的绿化。项目运营过程中,主要是电磁和噪声影响。具体见表 4.8-1。

表 4.8-1 运行期环境影响因子及其主要污染工序表

序号	影响因子	主要污染工序及产生方式
1	土地占用	永久占地改变土地利用类型。
2	工频电场、工频磁场	由于稳定的电压、电流持续存在,线路附近会产生工频电场、工频磁场。
3	噪声	架空输电线路产生电晕时的噪声和风鸣声。
4	废水	无。
5	固体废弃物	无。

4.9 运营期生态影响分析

运营过程中生态影响主要是工程永久占地,土地利用类型改变对生态的影响。

本项目永久占地主要是新建塔基占地,其他均为临时用地,随施工期结束恢复原有土地用途,对生态环境造成影响较小。

本项目架空线路除塔基基础部分,其余都可进行植被恢复,避免大面积硬化,减少土地硬化对生态环境的影响。

根据对清远市目前已投入运行的 110kV 线路工程调查结果显示,同类工程投运后对周围生态环境影响有限。因此,本项目运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

运营期生态环境影响分析

4.10 运营期电磁环境影响分析

根据“专题1 清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程电磁环境影响专项评价”，项目建成后电磁环境影响结论如下：

(1) 拟建架空线路：通过架空线路理论计算，本项目拟建 110kV 单回线路导线对地距离 27m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 0.037kV/m~0.151kV/m 之间，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.151kV/m，分别位于中心线外左侧 11、12、13m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 4kV/m 的限值要求；拟建 110kV 单回线路导线对地距离 27m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 0.748 μ T~3.606 μ T 之间，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 3.606 μ T，位于中心线处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 100 μ T 的限值要求；本项目拟建 110kV 双回线路导线对地距离 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 0.011V/m~0.113kV/m 之间，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.113kV/m，分别位于中心线外左侧和右侧 7m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 4kV/m 的限值要求；拟建 110kV 双回线路导线对地距离 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 0.190 μ T~1.992 μ T 之间，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 1.992 μ T，分别位于中心线处和左侧 1m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 100 μ T 的限值要求。

(2) 环境保护目标：通过预测，本工程建成后，工程评价范围内各电磁环境保护目标处的工频电场强度及工频磁感应强度均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz的公众暴露控制限制值要求，即电场强度4kV/m、磁感应强度100 μ T。

根据预测结果，本项目建成投运后，工程周围的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《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，即工频电场强度4kV/m、磁感应强度100 μ T。

4.11 运营期噪声影响分析

4.11.1 输电线路声环境影响分析

(1) 架空线路声环境影响分析

架空线路在恶劣天气条件下发生电晕会产生一定的可听噪声，但其声压级很小。为了更好的了解本项目投运后对周围声环境的影响，对本项目架空线路进行声环境预测分析。本项目新建双回架空线路长度为 0.9km、新建单回架空线路长度为 20.3km，因此项目分别选择单回、双回架空线路进行预测。

①预测方法

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），架空线路的噪声影响可采用类比监测的方法，并以此为基础进行类比评价。

②类比对象选取原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 8.2 声环境影响预测与评价中的相关内容：类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的项目，并充分论述其可比性。

③类比对象

根据上述类比对象选取原则，本环评选择已运行的廉江市 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路、惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路作为类比预测对象。类比线路各类比参数见表 4.11-1。

表 4.11-1 类比工程与评价工程比较表

一、110kV 单回线路		
类比项目	类比工程	本次评价线路
项目名称	廉江市 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路	110kV 单回架空线路（1×20.3km）
所在地区	广东省湛江市	广东省清远市
电压等级	110kV	110kV
架线型式	单回架空	单回架空
容量（载流量）	最大载流量 822A	最大载流量 1441A
线路最低对地高度	14m	27m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测点位于农村，无其他架空线路等噪声源	途经地区以农村为主
二、110kV 双回线路		
类比项目	类比工程	本次评价线路
项目名称	惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路	110kV 双回架空线路（2×0.9km）
所在地区	广东省惠州市	广东省清远市
电压等级	110kV	110kV
架线型式	同塔双回架空	同塔双回架空
容量（载流量）	最大载流量 1014A	最大载流量 1441A
线路最低对地高度	9m	24m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测点位于农村，无其他架空线路等噪声源	途经地区以城镇为主

由上表可知，廉江市 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路、惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路与拟建架空路线的建设规模、电压等级、架线型式、环境条件及运行工况相类似，由于类比对象最低对地高度比本项目小，容量的差异产生的

影响可以忽略，而且类比对象的环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。

因此，以廉江市 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路、惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路类比本项目拟建 110 千伏单回和双回架空线路投产后的声环境影响，是具有可类比性的。

②类比监测

1) 廉江市 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路：

测量时间：2021 年 5 月 26 日、27 日，昼间 09:30~17:00、夜间 22:00~23:59。

监测内容：等效连续 A 声级。

监测单位：广州穗证环境检测有限公司。

类比监测使用仪器：见表 4.11-2。

表 4.11-2 类比监测使用仪器情况表

分析仪器	生产厂家	国营四三八〇厂嘉兴分厂
HS5660C 型噪声统计分析仪	仪器型号	HS5660C
	出厂编号	09015070
	测量范围	25dB~130dB(A)
	频率范围	10Hz~20kHz
	检定单位	华南国家计量测试中心
HS6020 声校准器	生产厂家	国营四三八〇厂嘉兴分厂
	仪器型号	HS6020
	出厂编号	09019151
	声压级	94dB
	频率	1000Hz
	失真度	1.0%
	检定单位	华南国家计量测试中心

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

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定进行。声环境现状调查以等效连续 A 声级为评价因子，原则上选择无雨雪、无雷电天气，风速为 5m/s 以下时进行。室外噪声监测时，传声器加防风罩。测量时，传感器距地面的垂直距离不小于 1.2m。

监测布点：在廉江市 110kV 河唇至塘蓬单回架空线路 N2~N3 塔之间，以导线最大弧垂处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，以 5m 为间隔测至边导线外 51m，具体监测位置见图 4.11-1。



图 4.11-1 单回架空线路噪声类比监测布点图

运行工况：监测期间运行工况见表 4.11-3。

表 4.11-3 监测期间运行工况

名称	U (kV)	I (A)	P (MW)	Q (MVar)
110kV 河唇至塘蓬线路	109.35	126.55	-51.24	3.01

由表 4.11-3 可知，监测时类比对象处于正常运行状态。

类比送电线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4.11-4，类比监测报告详见附件 10。

表 4.11-4 廉江市 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路噪声监测结果表

序号	测量位置	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))	备注
廉江市 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路 N2~N3 塔之间 (对地线高 14m)				
4#	弧垂最低位置对应两杆塔中间连线对地投影处	44	41	/
5#	5m	45	42	边导线外 1m
6#	10m	43	42	/
7#	15m	45	41	/
8#	20m	44	42	/
9#	25m	43	41	/
10#	30m	45	42	/

11#	35m	44	41	边导线外 31m
12#	40m	44	41	/
13#	45m	43	42	/
14#	50m	44	42	/
15#	55m	44	42	边导线外 51m

2) 惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路:

测量时间: 2021 年 9 月 15 日, 昼间 10:00~12:00、夜间 22:00~24:00。

监测内容: 等效连续 A 声级。

监测单位: 广州穗证环境检测有限公司。

类比监测使用仪器: 见表 4.11-2。

监测环境条件: 天气: 阴; 温度: 25°C~35°C; 湿度: 65%~70%, 风速小于 5.0m/s。

监测方法: 按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 的有关规定进行。

监测布点: 在惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路 29#~30#塔之间, 以导线最大弧垂处线路中心的地面投影点为测试原点, 沿垂直于线路方向进行, 以 5m 为间隔测至边导线外 50m, 具体监测位置见图 4.11-2。



图 4.11-2 双回架空线路噪声类比监测布点图

运行工况：监测期间运行工况见表 4.11-5。

表 4.11-5 监测期间运行工况

工程名称	U (kV)	I (A)	P (MW)	Q (MVar)
110kV 鹿龙乙线	111.52	107.5	8.56	-11.4
110kV 骆龙线	110.75	106.8	8.32	-11.6

由表 4.11-5 可知，监测时类比对象处于正常运行状态。

类比送电线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4.11-6，类比监测报告详见附件 10。

表 4.11-6 惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回线路噪声监测结果表

序号	测量位置	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回线路工程 (对地最低距离 9m)			
1#	29#~30#塔线行中心投影处	42	39
2#	边导线对地投影处	41	38
3#	边导线投影外 5m	40	38
4#	边导线投影外 10m	40	37
5#	边导线投影外 15m	39	36
6#	边导线投影外 20m	39	36
7#	边导线投影外 25m	39	37
8#	边导线投影外 30m	40	38
9#	边导线投影外 35m	39	37
10#	边导线投影外 40m	39	37
11#	边导线投影外 45m	39	37
12#	边导线投影外 50m	40	38

⑤ 类比监测结果分析及评价

1) 由类比监测结果可知，类比对象廉江市 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路正常运行状态下衰减断面上噪声水平昼间监测值为 43~45dB(A)，夜间监测值为 41~42dB(A)，且 0~边导线 51m 范围内变化趋势不明显，说明线路噪声影响较小，通过类比监测分析可知，本项目 110kV 单回架空线路投运后，周围环境的噪声能控制在《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类 (昼间 ≤ 55dB(A)，夜间 ≤ 45dB(A))、《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类 (昼间 ≤ 60dB(A)，夜间 ≤ 50dB(A))、4a 类 (昼间 ≤ 70dB(A)，夜间 ≤ 55dB(A)) 标准限值内。

2) 由类比监测结果可知，类比对象惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回线路正常运行状态下衰减断面上噪声水平昼间监测值为 39~42dB(A)，夜间监测值为 36~39dB(A)，且 0~50m 范围内变化趋势不明显，说明线路噪声影响较小，通过类比监测

分析可知，本项目 110kV 双回架空线路投运后，周围环境的噪声能控制在《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）、4a 类（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）标准限值内。

综上所述，本工程 110kV 架空输电线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、2 类、4a 类标准的要求。

4.11.2 对侧变电站工程

变电站运行噪声主要来自站内变压器的电磁噪声、高压电抗器产生的连续电磁性和机械性噪声。本期只对变电站出线间隔进行改造，不增加主变压器、电抗器等主要声源设备，本期扩建不会对变电站噪声水平产生明显影响。

根据对 220kV 阳山站和 110kV 七拱站站址出线侧噪声环境进行监测，站址厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准的要求。因此，本次出线间隔改造后，其运行产生的噪声对环境的影响能够满足相应环境标准限值的要求。

4.11.3 声环境影响分析小结

由以上分析可知，本项目投运后产生的噪声对周围环境的影响程度能控制在标准限值内。

4.12 地表水环境影响分析

本项目输电线路运行期不产生废污水。

4.13 大气环境影响分析

本项目为输变电工程，输电线路运行期无废气产生。

4.14 固体废弃物影响分析

输电线路运行期无固体废物产生。

4.15 环境风险分析

环境风险评价应以突发事件导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

根据输变电工程特点，项目输电线路无危险废物产生。主要的风险是架空线路的风险。

本工程高压架空方式走线，线路按照设计规程及城市规划要求进行设计，对地高度满足相关标准、规范要求，一般情况下不会对人体产生影响。本工程线路工程在设计时均已加大了铁塔的结构强度，提高铁塔的抗扭能力，提高了本身的安全性能。选用的输电导线一般不会断裂，保证在设计规范要求的不利条件时，线路可安全稳定运行。

本工程输电线路在出现超设计标准的气象条件（如严重覆冰和大风）时，出现严重地震等地质灾害时输电线路可能发生短路、倒塔现象，严重时甚至可能造成电力系统瓦解。

在出现超设计标准覆冰时可能引起绝缘子搭桥，造成瞬时短路，严重时可能造成系统瘫痪。

当出现超设计标准大风时，可能引起导线风偏摆动和树木接触引起短路放电，可能造成火灾，甚至电力系统瓦解。但这种情况发生的几率很小。

当出现严重地震、特严重覆冰和超设计标准大风时还有可能出线倒塔现象。此时，将造成输电线路电力输送中断，使用户得不到电力供应。

为了尽可能减少这些影响，在设计上和项目运行管理上应采取严格措施避免和减少这些风险，当出现这些危害时能及时采取措施，使这些危害造成的损失减少到最低限度。

第一，在设计上严格按规范要求设计，在导线与树木、建筑之间留够足够的净空，确保在出现 30 年及其以内一遇气象条件（大风、覆冰）时，不会出现短路和倒塔现象。另外，运行期为满足输电线路正常运行需对导线下方与树木垂直距离小于 7m 的树冠进行定期修剪，防止导线因为热胀冷缩下垂后造成森林火灾，同时保障输电线路的安全。

第二，在线路路径选择时尽量避开不良地质现象，确保不会因如泥石流等地质灾害而出现倒塔现象。

第三，按线路通过地区最高地震烈度设计铁塔及其基础，保证在出现设计标准地震时不会出现倒塔现象。

第四，安装继电保护装置，当出现倒塔和短路时能及时断电（0.1s 以内），避免倒塔和短路时由于线路通电对当地环境产生危害（森林火灾、人和动物触电等）。

第五，线路运营单位应建立紧急抢救预案，购买临时性输电线路抢修塔，当出现倒塔现象时能尽快及时通电。

第六，运行单位在巡线过程中对线路沿线的居民等进行了相关宣传，并在杆塔上安装警示标志以提高了周围人群的法律意识，降低了人为破坏的几率；

第七，运行单位应对线路的安全性和稳固性进行巡查，特别是线路在跨越公路的杆

塔稳固性，发现问题或安全隐患应及时处理；

第八，线下高位操作应有防护措施等安全注意事项，以避免发生意外。

通过采取这些措施，将使本输电线路出现的短路和倒塔风险降到最低（3.5%以内），当出现危害时能及时采取措施妥善处置（瞬时短路时 0.1 秒内能通电，倒塔时 1 天内能通电），使其产生的影响能减少到最低限度。

选址选线环境合理性分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），从以下几方面进行选线的合理性分析：

4.16 环境制约因素分析

1、与城市规划的相符性

本项目线路位于清远市阳山县阳城镇和七拱镇，已获得阳山县水利局、清远市生态环境局阳山分局、阳山县人民政府、阳山县阳城镇人民政府、阳山县七拱镇人民政府的同意协议及复函，复函见附件 2~附件 6。因此，本工程与阳山县城市发展规划相符。

2、工程建设选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相符性

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），工程选线的各项环境制约因素分析如下表 4.16-1 所示。

经分析可知，本项目推荐方案的线路路径不涉及生态红线区、0 类声环境功能区、饮用水水源保护区等敏感区域；营运期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响较小。可见，本项目选择的路径推荐方案是合理可行的。

表 4.16-1 工程选线环境制约因素分析一览表

HJ1113-2020 选线要求	本项目建设情况	符合性
输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目选线均不穿越生态保护红线、自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。	符合
同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目架空线路为同塔双回架设，减少新开辟走廊。	符合
原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及 0 类声功能区。	符合

<p>输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。</p>	<p>线路工程尽量采用窄基铁塔、优化基础，减少塔基占地面积和植被砍伐，挖方均回填，无弃土弃渣。施工结束后，按环评要求进行复绿、恢复植被。</p>	<p>符合</p>
<p>进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区</p>	<p>本项目不涉及自然保护区</p>	<p>不冲突</p>

五、主要生态环境保护措施

工程施工期间对环境的影响主要有生态破坏、噪声、施工扬尘、施工废污水和固体废物等，由于本项目施工量较小，工期较短，因此施工过程对周围环境影响不大。但建设单位及施工单位仍应做好污染防治措施，把施工期间对周围环境的影响降至最低。

5.1生态环境保护措施

本项目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，以及因土地扰动造成的水土流失影响。根据项目不同工程施工情况，拟采取以下生态环境保护措施：

(1) 新建架空线路工程施工期生态环境保护措施

①对塔基基础以外进行恢复绿化，主要采用植草恢复绿化措施。

②在安装阶段，应注意对牵张场的生态保护，实行文明施工。施工完后，应对牵张场进行恢复植被。

③开挖后的裸露开挖面、临时堆土用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷。施工中应严格按照设计要求，先行修建挡土墙、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植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物进行恢复，杜绝引进外来物种。

⑤植被较好的区域施工注意防火。施工人员应严禁吸烟或其他容易引发火灾的行为，并有专人监督。另外，运行期为满足输电线路正常运行需对导线下方与树木垂直距离小于 7m 的树冠进行定期修剪，防止导线因为热胀冷缩下垂后造成森林火灾，同时保障输电线路的安全。

⑥项目输电线路工程建设主要占用林地、草地与果园地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。塔基基础开挖，除部分土方用于基础回填外，多余土方在用地范围内就地摊平回填处理。施工过程中要做好临时堆土的遮挡防护，同时就地摊平回填处理的土方需压实处理，避免发生水土流失。

⑦牵引场地、材料堆放处等临时场地应永临结合的原则，尽量减少占地面积，确需占地的应优先利用荒地、劣地，并尽可能选择植被稀疏处。

⑧采用环境影响小的施工放线方案。线路架线施工应采用生态环境影响较小的无

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

人机或飞艇架线工艺，减少对线路走廊下方植被的扰动和破坏。

(2) 拆除工程施工期生态环境保护措施

①施工过程中，应加强施工人员的教育和管理，严格控制临时占地面积，减少不必要的植被破坏；施工期注意森林火灾预防，加强森林防火宣传教育，禁止施工人员在林区附近生火、抽烟等；注意防止生物入侵种的传播，以免对沿线生态多样性带来长远影响。

②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。临时占地使用完毕后进行全面土地整治，恢复原有土地类型。对临时占地的地表采取表土回覆措施并栽种本地乡土植被，植被绿化采取树灌草结合的方式进行。

典型生态环境保护措施设计图见附图 21。

5.2 施工噪声保护措施

1) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。

2) 施工单位严格避开夜间及昼间休息时间段施工。

3) 合理安排施工时间，制订合理的分段施工计划，尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，减少噪声较大设备的使用。

4) 加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声。

5) 必须采用低噪声的施工机械和先进的施工技术，以达到控制噪声的目的。

5.3 施工大气环境保护措施

①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

②施工时，对裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。

③车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。

④加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作。

⑤进出施工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施工临时中转土方以及废土废渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。

⑦施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面积。

5.4 废水保护措施

①施工单位应严格执行《建设工程施工工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置建设沉淀池、循环利用等措施对施工废水进行处理。严禁施工污水乱排，乱流，做到文明施工。

②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水。

③线路工程施工人员在施工期间租住在附近的出租屋，生活污水经出租屋原有污水处理设施处理。

④工程施工过程中应按照水土保持方案的要求进行施工。

⑤施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。

⑥采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。

⑦施工机具应避免漏油，如发生漏油应收集后，外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。

⑧施工结束后应及时清理施工场地，并进行植被恢复，防止水土流失。

5.5 施工固废保护措施

①为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作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生活垃圾与建筑垃圾分开堆放，及时清理，以免污染周围的环境；施工人员的生活垃圾收集后，应及时委托城市管理部门妥善处理，定期运至城市管理部门指定的地点安全处置。

③在线路施工过程中，产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的弃渣场处理。拆除现状线路的铁塔、导地线、金具等均由建设单位进行回收与处置。

④禁止在道路、桥梁、公共场地、公共绿地、供排水设施、水域、农田水利设施以及其他非指定场地倾倒建筑废弃物。

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">运营期生态环境保护措施</p>	<p>项目运营期主要影响为噪声和电磁影响，不会对周围的生态环境造成明显的不良影响，运营期生态环境保护措施主要是落实好塔基绿化。</p> <p>5.6电磁环境保护措施</p> <p>为降低工程对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下的措施：</p> <p>①拟建线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度。</p> <p>②线路设置标示牌、警示牌、相序牌。</p> <p>5.7噪声环境保护措施</p> <p>本项目建成投入使用后，建议采取以下措施降低线路对周边环境的影响： 拟建架空线路选择符合国家标准的较低噪声的导线，并优化架线高度。</p> <p>5.8水环境保护措施</p> <p>项目无废水产生。</p> <p>5.9固体废弃物保护措施</p> <p>项目无固废产生。</p> <p>5.10 环境风险防范措施</p> <p>负责环保的部门主管环境风险防范工作，制订实施环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容。</p>																
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">其他</p>	<p>根据工程特点，对工程施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。其中监测项目主要包括工程运行期噪声、工频电场、工频磁场。</p> <p>本项目环境监测对象主要为输电线路，在输电线路评价范围内代表性点位处设置监测点位。监测点位布置如下表 5.11-1 所示。</p> <p style="text-align: center;">表 5.11-1 环境监测计划一览表</p> <table border="1" data-bbox="233 1603 1437 1899"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>环境监测因子</th> <th>监测指标及单位</th> <th>监测对象与位置</th> <th>监测频率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">架空线路</td> <td>工频电场</td> <td>工频电场强度, kV/m</td> <td>架空线路代表性测点</td> <td rowspan="3">本工程完成后正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次, 根据需要, 必要时进行再次监测</td> </tr> <tr> <td>工频磁场</td> <td>工频磁感应强度, μT</td> <td>架空线路代表性测点</td> </tr> <tr> <td>噪声</td> <td>昼间、夜间等效声级, $L_{eq,dB(A)}$</td> <td>架空线路代表性测点</td> </tr> </tbody> </table>	项目名称	环境监测因子	监测指标及单位	监测对象与位置	监测频率	架空线路	工频电场	工频电场强度, kV/m	架空线路代表性测点	本工程完成后正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次, 根据需要, 必要时进行再次监测	工频磁场	工频磁感应强度, μT	架空线路代表性测点	噪声	昼间、夜间等效声级, $L_{eq,dB(A)}$	架空线路代表性测点
项目名称	环境监测因子	监测指标及单位	监测对象与位置	监测频率													
架空线路	工频电场	工频电场强度, kV/m	架空线路代表性测点	本工程完成后正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次, 根据需要, 必要时进行再次监测													
	工频磁场	工频磁感应强度, μT	架空线路代表性测点														
	噪声	昼间、夜间等效声级, $L_{eq,dB(A)}$	架空线路代表性测点														

本项目动态投资***万元，环保投资***万元，占工程总投资的***%。

表 5.12-1 本项目环保投资估算表

序号	项目	投资估算（万元）
1	环保设施施工监理费	***
2	施工临时防护措施（包括噪声、固废、废水）	***
3	施工期临时沉淀池	***
4	洒水抑尘、施工设备及运输车辆清洗	***
5	塔基复绿	***
环保投资小计		***

环
保
投
资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①严格控制施工范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方采取回填妥善处置。 ②施工结束后及时进行绿化恢复。 ③做好施工拦挡，施工裸露区域采用彩条布覆盖，边坡坡脚处采用编织袋拦挡等。	施工临时占地区域现场无渣土堆弃，且植被恢复良好	塔基做好绿化	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①施工废水通过简易沉淀池处理，除去大部分泥砂和块状物后，回用于施工场地内喷洒降尘用水。 ②线路工程施工人员集中居住在附近出租屋，产生的生活污水由居住地污水处理设施处理。 ③施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，落实文明施工原则，不漫排施工废水。	不产生二次污染	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理安排施工时间，高噪音设备在夜间禁止施工；施工期合理布置各高噪声施工机械，安装消声器、隔振垫，并加强管理，严格控制其噪声水平	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)	拟建架空线路，选择符合国家标准且符合国家标准的较低噪声的导线，并优化架线高度。	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类、4a类、4b类标准；《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准

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
振动	/	/	/	/
大气环境	①加强保养，使机械、设备状态良好； ②在施工区及运输路段洒水防尘； ③运输的材料和弃土表面加盖篷布保护，防止掉落； ④对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染公路路面。	尾气达标排放，有效抑制扬尘产生	/	/
固体废物	在线路施工过程中，产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的弃渣场处理。拆除现状线路的铁塔、导地线、金具等均由建设单位进行回收与处置。	建筑垃圾、生活垃圾处置得当	/	/
电磁环境	/	/	①拟建线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度。 ②线路设置标示牌、警示牌、相序牌。	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表1公众曝露控制限值，即电场强度4000V/m、磁感应强度100μT。
环境风险	/	/	制定应急预案	具有可操作性
环境监测	/	/	输电线路各监测点电磁环境、声环境现状及监测断面	
其他	/	/	/	/

七、结论

清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程符合国家法律法规，项目选线符合清远市城市发展总体规划要求，在设计过程中采取了一系列的环境保护措施，在严格落实本环境影响报告表提出的各项污染治理措施的基础上，本项目的污染物排放将得到有效的控制，对周围环境影响可控制在较小的范围内，不会对本项目的周围环境产生不良影响，本项目的建设从环境保护角度分析是可行的。

专题 1 清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程电磁环境影响专项评价

1 前言

广东电网有限责任公司清远供电局拟建设清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程建设项目，本项目总投资约 3453 万元。本工程为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）附录 B 的要求，需设置电磁环境影响专题评价。

2 编制依据

2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (4) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并实施）；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号），2020 年 11 月 30 日；
- (6) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 49 号修改，2021 年 12 月）。

2.2 规范、导则

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

3 评价因子与评价标准

3.1 评价因子

本专题评价因子为工频电场和工频磁场。

3.2 评价标准

工频电场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 作为工频电场评价标准。

工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 作为磁感应强度的评价标准。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

4评价工作等级

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价工作等级划分见表 4.1-1。

表 4.1-1 本项目电磁环境影响评价工作等级（节选）

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020），110kV架空导线边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标，评价工作等级为二级。

5评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）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5.1-1。

表5.1-1 输变电工程电磁环境影响评价范围（节选）

电压等级	评价范围
	架空线路
110kV	边导线地面投影外两侧各 30m

6电磁环境敏感目标

经现场勘查，拟建线路评价范围内有 7 处（16 栋建筑物）电磁环境保护目标，详见表 3.8-1，分布情况图见附图 17。

7电磁环境现状监测与评价

为了解项目拟建工程周围环境工频电磁场现状，我院委托广州穗证环境检测有限公司技术人员于 2023 年 7 月 21 日昼间（测量时间为 09:00-17:30），天气温度 26~34℃，相对湿度 56-62%，天气多云，风速 1.5-2.1m/s。

7.1 监测目的

调查工程周围环境工频电场强度和工频磁感应强度现状。

7.2 监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。

7.3 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。

7.4 监测仪器

工频电场、磁感应强度采用 NBM-550 型综合场强测量仪进行监测，检定情况见表 7.4-1。

表 7.4-1 电磁环境监测仪器检定情况表

NBM-550 型综合场强测量仪	
生产厂家	Narda
出厂编号	E-1305/230WX31074
仪器型号	NBM-550/EHP-50D
频率范围	5Hz-60GHz/5Hz-100kHz
量程	电场：0.01V/m~100kV/m；磁场：0.3nT-10mT
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	WWD202203251
检定有效期	2023 年 11 月 8 日

7.5 监测点布设

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），对拟建工程周围进行工频电场和磁感应强度背景监测，其监测布点详见附图 19。

7.6 监测结果

项目周围电磁环境监测结果见表 7.6-1 所示，检测报告见附件 9。

表 7.6-1 本项目现状工频电场、磁感应强度监测结果表

测量点位	监测位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
E1	110kV 七拱站东南侧进线处围墙外 5m 处 (E 112°34'54.119", N 24°18'46.41")	1.1×10^2	0.57	
E2	塘坪村养殖看护房 (E 112°34'59.797", N 24°18'46.112")	65	0.14	
E3	火岗村花桥小组 12 号居民楼 (E 112°36'39.725", N 24°19'38.32")	4.3	2.6×10^{-2}	
E4	火岗村花桥小组 1 号居民楼 (E 112°36'40.394", N 24°19'38.987")	2.2	2.7×10^{-2}	
E5	通儒村居民楼① (E 112°37'35.315", N 24°27'49.737")	11	0.33	
E6	通儒村居民楼② (E 112°37'35.804", N 24°27'50.333")	3.8	0.23	
E7	通儒村养殖看护房 (E 112°37'39.027", N 24°27'53.829")	3.2×10^2	1.7	受 110kV 阳先线和原 110kV 阳七线影响
E8	通儒村居民楼③ (E 112°37'37.806", N 24°27'54.918")	5.9	0.23	
E9	220kV 阳山站西北侧出线处围墙外 5m 处 (E 112°37'40.912", N 24°27'52.601")	1.7×10^2	1.4	

监测结果显示：拟建 110kV 输电线路评价范围内的电磁环境保护目标测点处工频电场强度在 $2.2 \sim 3.2 \times 10^2 \text{V/m}$ 之间，磁感应强度在 $2.6 \times 10^{-2} \sim 1.7 \mu\text{T}$ 之间；110kV 七拱站东南侧进线

处围墙外 5m 处的工频电场强度为 $1.1 \times 10^2 \text{V/m}$ ，磁感应强度为 $0.57 \mu\text{T}$ ；220kV 阳山站西北侧出线处围墙外 5m 处的工频电场强度为 $1.7 \times 10^2 \text{V/m}$ ，磁感应强度为 $1.4 \mu\text{T}$ ；所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 $100 \mu\text{T}$ 。

8 运营期电磁环境影响分析

8.1 架空线路电磁环境影响分析（模式预测）

8.1.1 预测方式

本项目架空线路电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中 4.10 节电磁环境影响评价的基本要求：电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。本次评价采用模式预测的方法。

本次评价按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 C（高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算的计算）和附录 D（高压交流架空输电线路下空间磁场强度的计算的计算）预测本项目线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场强度、工频磁场强度。

8.1.2 预测因子

工频电场、工频磁场。

8.1.3 预测模式

根据交流架空线路的架线型式、架设高度、相序、线间距、导线结构、额定工况等参数，计算其周围工频电场、工频磁场的分布。

（1）高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

◆单位长度导线等效电荷的计算

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

设送电线路无限长且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电导线上的等效电荷。

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & & & \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (\text{C1})$$

式中： U_i —各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij} —各导线上的电位系数组成的 n 阶方阵；

[U]—矩阵可由送电电线的电压和相位确定，从环境保护的角度考虑以额定电压 1.05 倍为计算电压。

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，如图 8.1-1 所示，电位系数可写成：

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

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

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

式中： ϵ_0 —真空介电常数， $\epsilon_0 = 1 / (36\pi) \times 10^{-9} \text{F/m}$ ；

R_i — 输电导线半径；对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_{ij} = R \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (C5)$$

式中： R —分裂导线半径， m ；如图 8.1-2；

n —次导线根数；

r —次导线半径， m 。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用 (C1) 式即可解出[Q]矩阵。

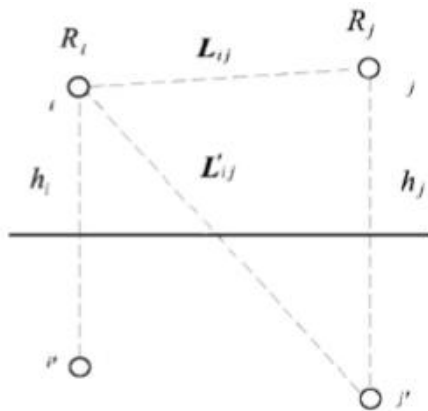


图 8.1-1 电位系数计算图

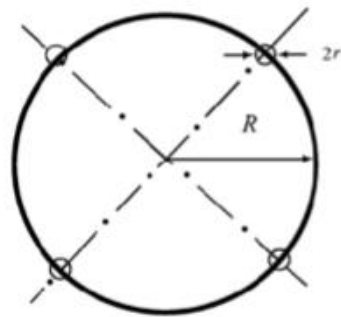


图 8.1-2 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线电压时要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (C6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (C7)$$

式 (C1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分:

$$[U_R]=[λ][Q_R] \quad (C8)$$

$$[U_I]=[λ][Q_I] \quad (C9)$$

◆ 计算由等效电荷产生的电场

各导线单位长度的等效电荷量求出后, 空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算求得。在(x, y)点的电场强度水平分量 E_x 和垂直分量 E_y 可表示为:

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

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

式中:

x_i 、 y_i —导线 i 的坐标($i=1、2、\dots、m$);

m —导线数目;

L_i 、 L'_i —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路, 可根据式 (C8) 和 (C9) 求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为:

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

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

式中: E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为:

$$\begin{aligned} \overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E}_x + \overline{E}_y \end{aligned} \quad (C14)$$

式中:

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

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

在地面处 (y=0) 电场强度的水平分量:

$$E_x=0$$

(2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算 (附录 D)

由于工频情况下电磁性能具有准静态性, 线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律, 将计算结果按矢量叠加, 可得出导线周围的磁场强度。

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

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

在一般情况下, 可只考虑处于空间的实际导线, 忽略它的镜像进行计算, 其结果已足够符合实际。

不考虑导线 i 的镜像时, 导线下方 A 点处的磁场强度:

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

式中: I—导线 i 中的电流值, A;

h—导线与预测点的高差, m;

L—导线与预测点的水平距离, m。

对于三相电路, 由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角, 按相位矢量合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

8.1.4 预测工况及环境条件的选择

(1) 架设方式的选取

根据线路对地面电磁环境产生的影响, 本项目新建双回架空线路长度为 0.9km、新建单回架空线路长度为 20.3km, 导线均采用 JNRLH1/LB20A-630/45 耐热铝包钢芯铝绞线, 且拟建 110kV 单回、双回架空线路评价范围内均有环境保护目标, 因此项目分别选择单回、双回架空线路进行预测。

(2) 典型杆塔的选取

根据项目可研报告, 本工程采用多种规划塔型, 本环评单回架空线路选用 1F1W2-J4 为代表进行预测, 双回架空线路选用 1F2W2-J4 为代表进行预测, 详见图 8.1-3。

(3) 电流

采用单根子导线载流量进行预测计算, 根据可研报告: 导线采用 JNRLH1/LB20A-630/45

耐热铝包钢芯铝绞线，单根子导线载流量为 1441A。

(4) 排列方式

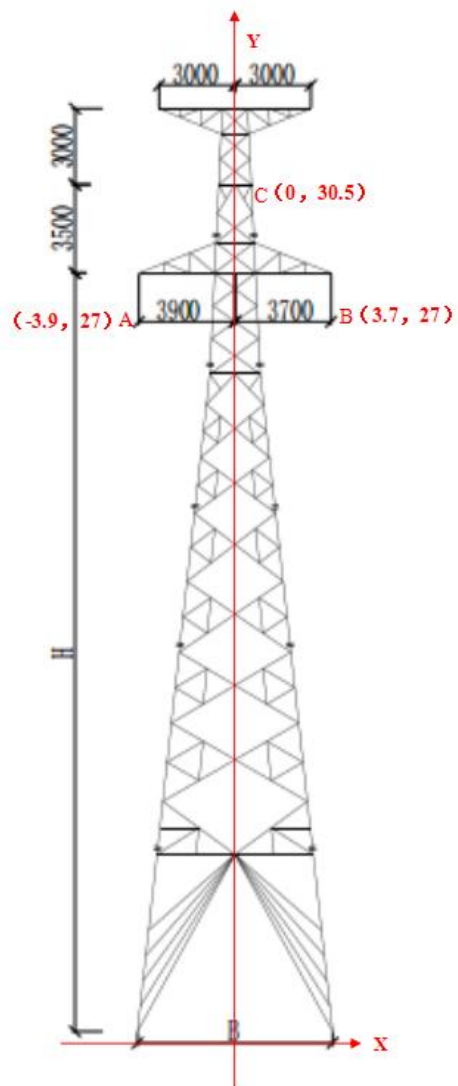
本项目 110kV 单回线路采用垂直相序排列，110kV 双回线路采用逆相序排列，详见表 8.1-1。

(5) 导线对地距离

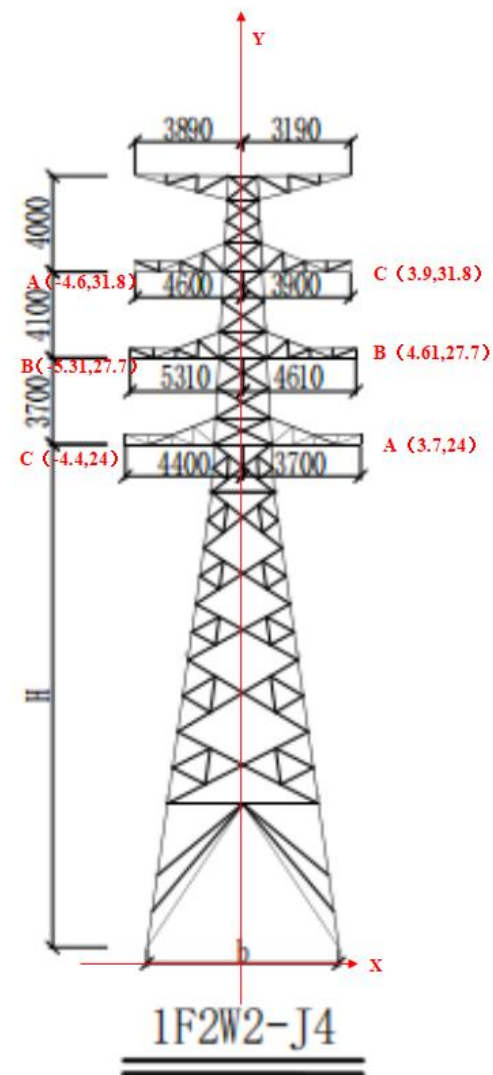
1F1W2-J4 型杆塔的呼称高为 30m，自然下垂高度保守取 3m，则导线对地最低高度为 27m；1F2W2-J4 型杆塔的呼称高为 27m，自然下垂高度保守取 3m，则导线对地最低高度为 24m。

(6) 预测内容

根据选择的塔型、电流及导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定本项目的电磁环境影响程度及范围；同时，针对电磁环境影响范围进行预测计算。



新建单回线路（1F1W2-J4 塔型）



新建同塔双回线路（1F2W2-J4 塔型）

图 8.1-3 预测杆塔图

表 8.1-1 输电线路参数表

额定电压	110kV	110kV
回数	单回	双回
导线型号	JNRLH1/LB20A-630/45	JNRLH1/LB20A-630/45
外径(mm)	33.75	33.75
子导线分裂数	1	1
分裂间距(mm)	/	/
预测杆塔型号	1F1W2-J4	1F2W2-J4
相序排列	C 垂直相序 A B	A C B B 逆相序 C A
水平相间距(从上到下,m)	7.6	8.5/9.92/8.1
垂直相间距(从上到下,m)	3.5	4.1/3.7
载流量 (A)	1441	1441
对地最低高度 (m)	27	24
计算方向	选取离地高度 1.5m 的水平面, 以线路中心地面投影点为原点, 向线路两侧各计算 50m。	
预测点距离地面高度 (m)	1.5	
计算步长 (m)	1	

8.1.5 预测结果及评价

(1) 新建单回线路

1) 离地 1.5m 处工频电磁场预测结果

根据计算公式及设计参数, 110kV 单回输电线路离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果如下:

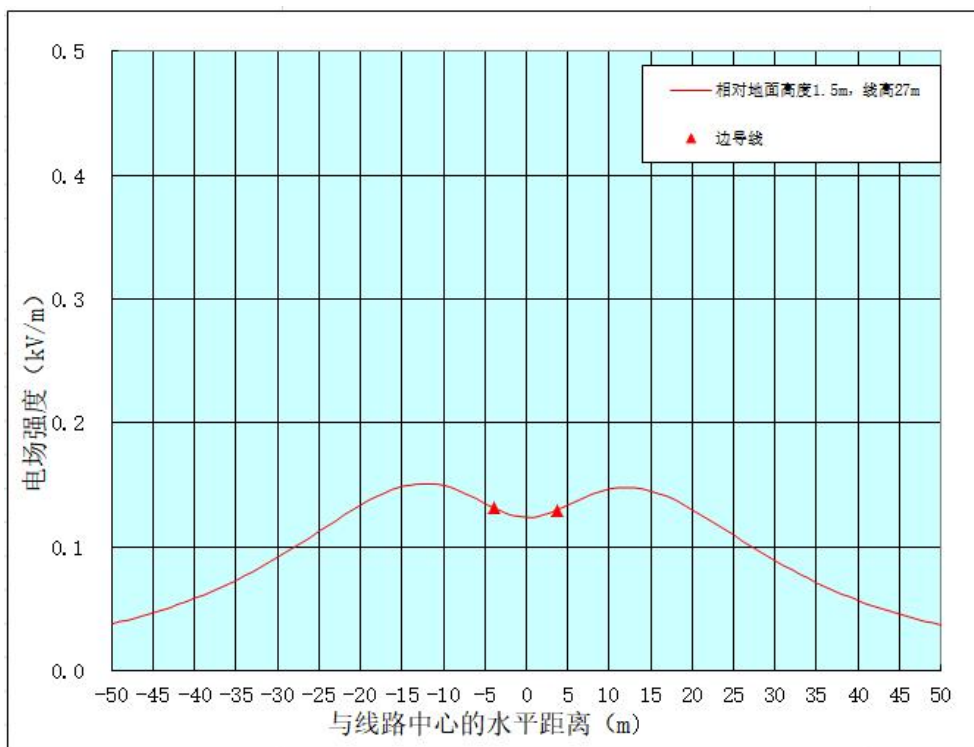


图 8.1-4 110kV 单回路线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图

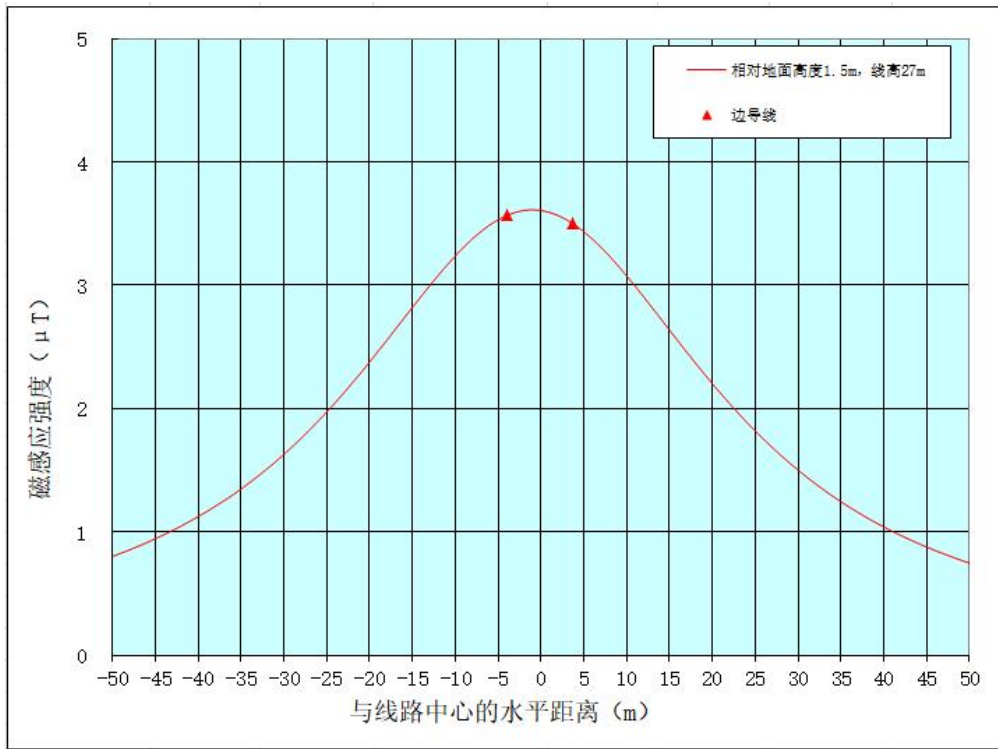


图 8.1-5 110kV 单回路线路磁感应强度预测结果水平分布图

表 8.1-2 110kV 单回架空线路电场强度、磁感应强度理论计算结果表（离地面 1.5m 处）

距线路中心距离(m)	距边导线距离(m)	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-50	46.1	0.038	0.802
-49	45.1	0.040	0.829
-48	44.1	0.041	0.856
-47	43.1	0.043	0.885
-46	42.1	0.045	0.914
-45	41.1	0.047	0.946
-44	40.1	0.049	0.978
-43	39.1	0.051	1.013
-42	38.1	0.054	1.048
-41	37.1	0.056	1.086
-40	36.1	0.059	1.125
-39	35.1	0.061	1.166
-38	34.1	0.064	1.209
-37	33.1	0.067	1.253
-36	32.1	0.070	1.300
-35	31.1	0.073	1.349
-34	30.1	0.077	1.401
-33	29.1	0.080	1.454
-32	28.1	0.084	1.510
-31	27.1	0.088	1.568
-30	26.1	0.092	1.629
-29	25.1	0.096	1.693
-28	24.1	0.100	1.759
-27	23.1	0.104	1.828
-26	22.1	0.108	1.899

-25	21.1	0.113	1.973
-24	20.1	0.117	2.050
-23	19.1	0.121	2.128
-22	18.1	0.126	2.210
-21	17.1	0.130	2.293
-20	16.1	0.134	2.378
-19	15.1	0.138	2.465
-18	14.1	0.141	2.554
-17	13.1	0.144	2.643
-16	12.1	0.147	2.732
-15	11.1	0.149	2.821
-14	10.1	0.150	2.909
-13	9.1	0.151	2.996
-12	8.1	0.151	3.080
-11	7.1	0.151	3.161
-10	6.1	0.150	3.238
-9	5.1	0.148	3.311
-8	4.1	0.145	3.377
-7	3.1	0.142	3.436
-6	2.1	0.139	3.488
-5	1.1	0.135	3.532
-4	0.1	0.132	3.566
-3.9	边导线垂线	0.132	3.569
-3	边导线内	0.129	3.591
-2	边导线内	0.126	3.607
-1	边导线内	0.125	3.612
0	中心线	0.124	3.606
1	边导线内	0.124	3.591
2	边导线内	0.126	3.565
3	边导线内	0.128	3.530
3.7	边导线垂线	0.130	3.500
4	0.3	0.131	3.486
5	1.3	0.134	3.434
6	2.3	0.137	3.374
7	3.3	0.140	3.307
8	4.3	0.143	3.235
9	5.3	0.145	3.157
10	6.3	0.147	3.075
11	7.3	0.148	2.991
12	8.3	0.148	2.904
13	9.3	0.148	2.815
14	10.3	0.147	2.725
15	11.3	0.145	2.636
16	12.3	0.143	2.546
17	13.3	0.141	2.458
18	14.3	0.138	2.370
19	15.3	0.134	2.285
20	16.3	0.130	2.201
21	17.3	0.126	2.120

22	18.3	0.122	2.041
23	19.3	0.118	1.964
24	20.3	0.114	1.890
25	21.3	0.110	1.819
26	22.3	0.105	1.750
27	23.3	0.101	1.684
28	24.3	0.097	1.620
29	25.3	0.093	1.560
30	26.3	0.089	1.501
31	27.3	0.085	1.445
32	28.3	0.082	1.392
33	29.3	0.078	1.341
34	30.3	0.075	1.292
35	31.3	0.071	1.245
36	32.3	0.068	1.201
37	33.3	0.065	1.158
38	34.3	0.062	1.117
39	35.3	0.060	1.078
40	36.3	0.057	1.041
41	37.3	0.054	1.006
42	38.3	0.052	0.972
43	39.3	0.050	0.939
44	40.3	0.048	0.908
45	41.3	0.046	0.878
46	42.3	0.044	0.850
47	43.3	0.042	0.823
48	44.3	0.040	0.797
49	45.3	0.039	0.772
50	46.3	0.037	0.748
GB8702-2014 限值要求		4	100

由上述图表可以看出，本项目拟建 110kV 单回线路导线对地距离 27m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 0.037kV/m~0.151kV/m 之间，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.151kV/m，分别位于中心线外左侧 11、12、13m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 4kV/m 的限值要求；拟建 110kV 单回线路导线对地距离 27m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 0.748 μ T~3.606 μ T 之间，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 3.606 μ T，位于中心线处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 100 μ T 的限值要求。

2) 工频电磁场空间分布

根据计算公式及设计参数，110kV 单回架空线路工频电场、工频磁感应强度的等值线图见下图。

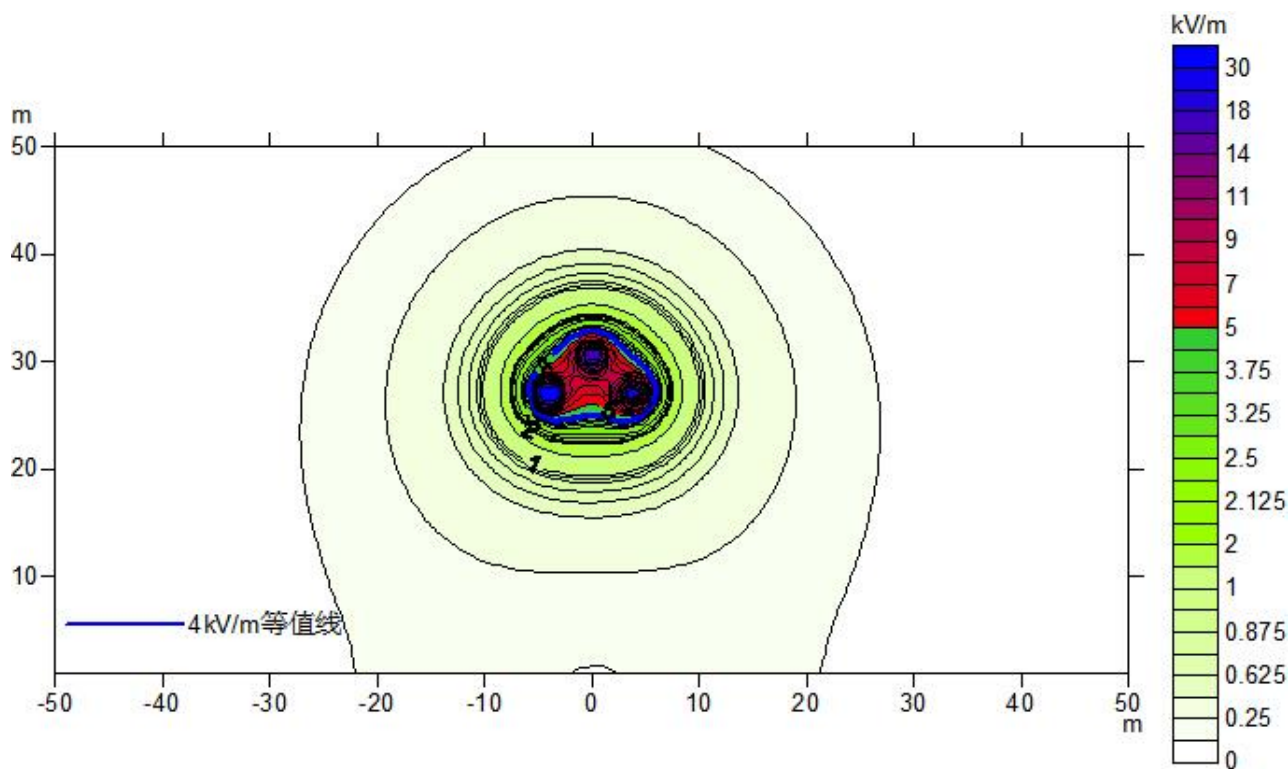


图 8.1-6 工频电场预测结果等值线图

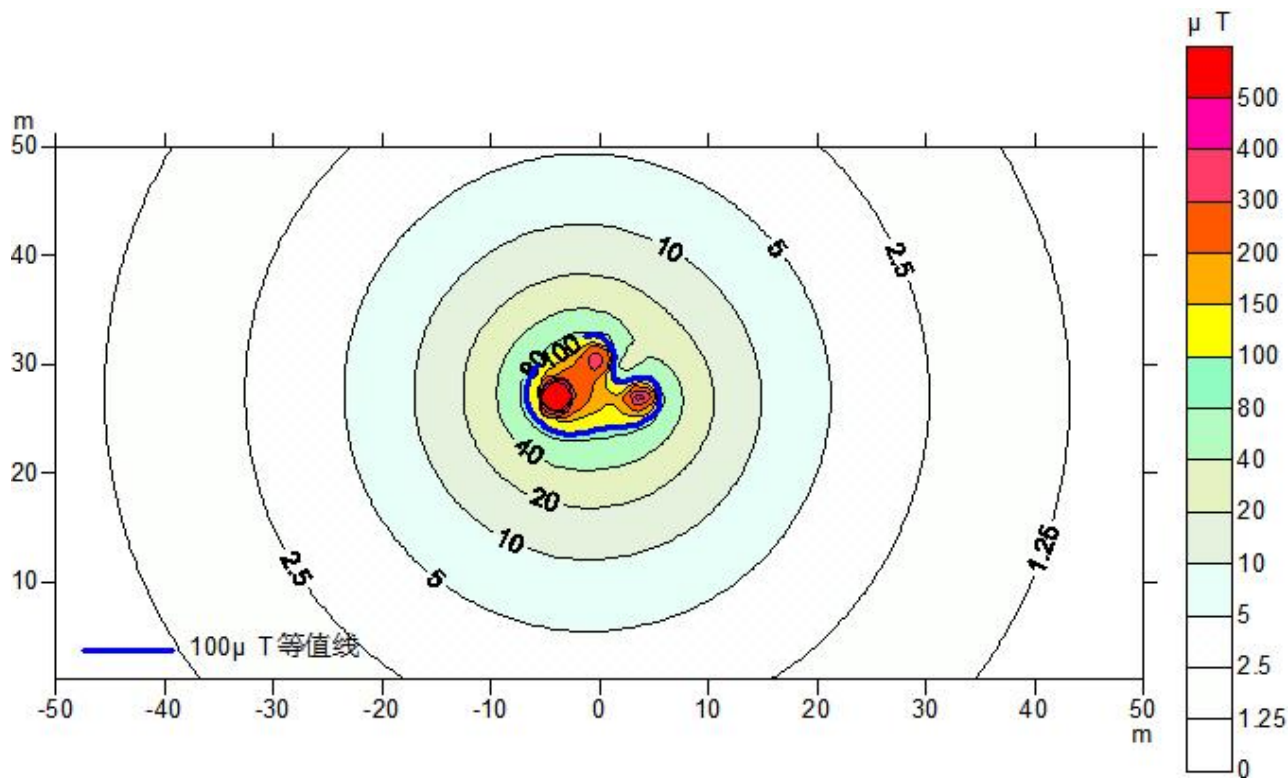


图 8.1-7 磁感应强度预测等值线图

(2) 新建同塔双回线路

1) 离地 1.5m 处工频电磁场预测结果

根据计算公式及设计参数，110kV 双回输电线路离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果如下：

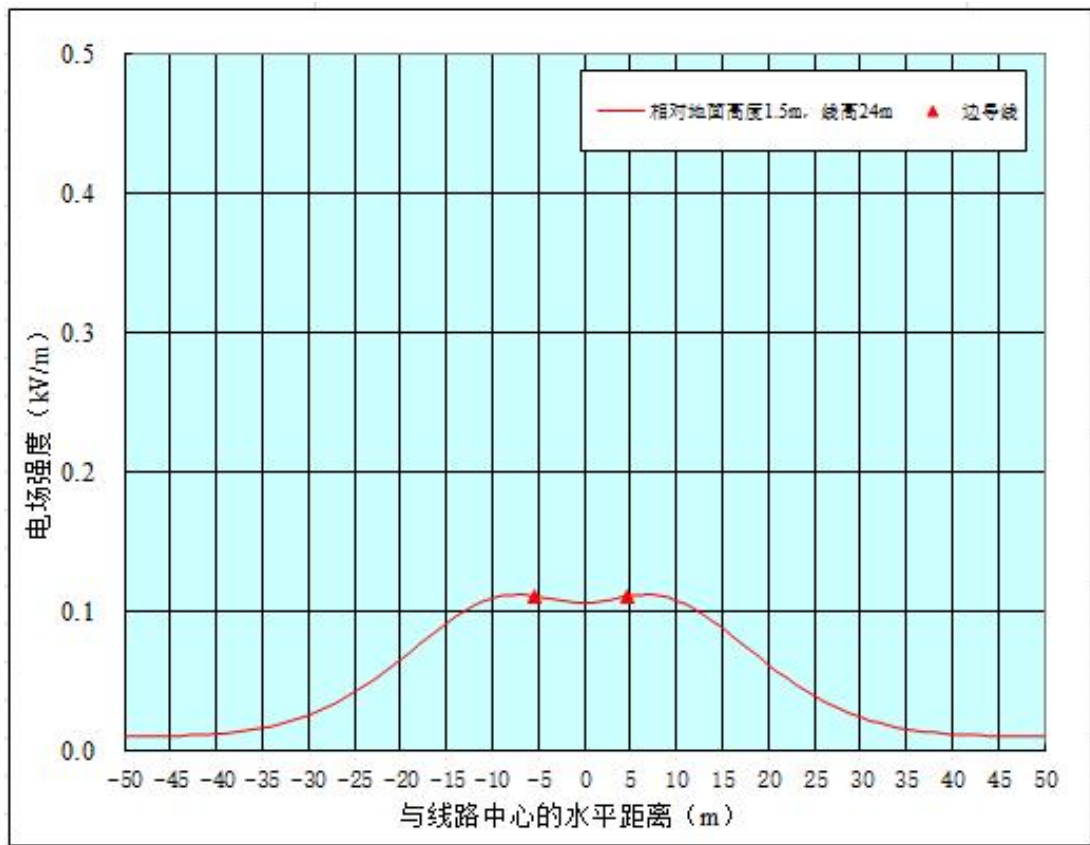


图 8.1-8 双回路线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图

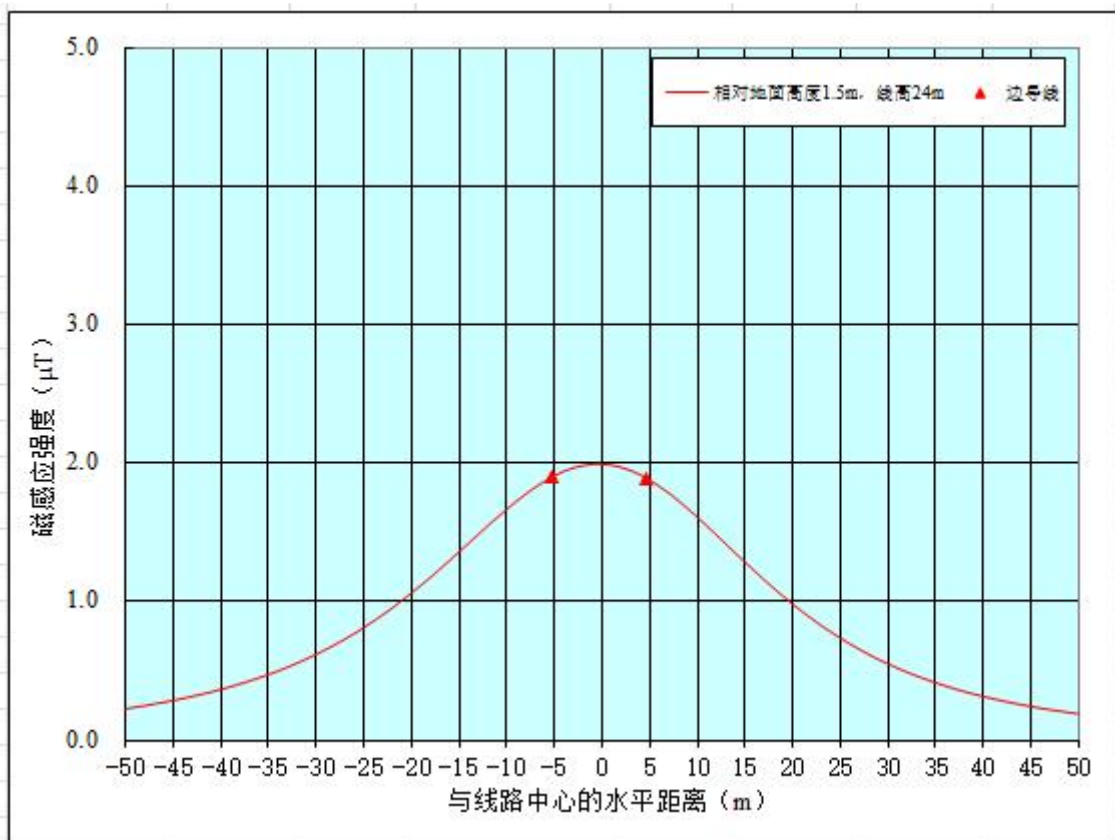


图 8.1-9 双回路线路磁感应强度预测结果水平分布图

表 8.1-3 110kV 双回架空线路电场强度、磁感应强度理论计算结果表 (离地面 1.5m 处)

距线路中心距离(m)	距边导线距离(m)	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-50	44.69	0.011	0.227
-49	43.69	0.011	0.238
-48	42.69	0.011	0.249
-47	41.69	0.011	0.261
-46	40.69	0.011	0.273
-45	39.69	0.011	0.287
-44	38.69	0.011	0.301
-43	37.69	0.012	0.316
-42	36.69	0.012	0.332
-41	35.69	0.012	0.348
-40	34.69	0.013	0.366
-39	33.69	0.013	0.385
-38	32.69	0.014	0.406
-37	31.69	0.015	0.427
-36	30.69	0.016	0.450
-35	29.69	0.017	0.474
-34	28.69	0.018	0.500
-33	27.69	0.020	0.527
-32	26.69	0.022	0.556
-31	25.69	0.024	0.587
-30	24.69	0.026	0.619
-29	23.69	0.029	0.654
-28	22.69	0.032	0.690
-27	21.69	0.035	0.729
-26	20.69	0.039	0.770
-25	19.69	0.043	0.813
-24	18.69	0.047	0.858
-23	17.69	0.051	0.906
-22	16.69	0.056	0.955
-21	15.69	0.061	1.008
-20	14.69	0.066	1.062
-19	13.69	0.071	1.118
-18	12.69	0.077	1.176
-17	11.69	0.082	1.236
-16	10.69	0.087	1.297
-15	9.69	0.092	1.359
-14	8.69	0.097	1.422
-13	7.69	0.101	1.485
-12	6.69	0.105	1.547
-11	5.69	0.108	1.608
-10	4.69	0.110	1.667
-9	3.69	0.112	1.724
-8	2.69	0.112	1.777
-7	1.69	0.113	1.826
-6	0.69	0.112	1.870
-5.31	边导线垂线处	0.111	1.898
-5	边导线内	0.111	1.909
-4	边导线内	0.110	1.941

-3	边导线内	0.109	1.965
-2	边导线内	0.108	1.982
-1	边导线内	0.107	1.992
0	边导线内	0.107	1.992
1	边导线内	0.107	1.985
2	边导线内	0.108	1.969
3	边导线内	0.109	1.946
4	边导线内	0.111	1.915
4.61	边导线垂线处	0.111	1.892
5	0.39	0.112	1.877
6	1.39	0.112	1.833
7	2.39	0.113	1.783
8	3.39	0.112	1.728
9	4.39	0.111	1.670
10	5.39	0.108	1.609
11	6.39	0.106	1.545
12	7.39	0.102	1.480
13	8.39	0.098	1.415
14	9.39	0.093	1.349
15	10.39	0.089	1.284
16	11.39	0.083	1.220
17	12.39	0.078	1.157
18	13.39	0.073	1.097
19	14.39	0.068	1.038
20	15.39	0.062	0.982
21	16.39	0.057	0.928
22	17.39	0.053	0.876
23	18.39	0.048	0.827
24	19.39	0.044	0.780
25	20.39	0.040	0.736
26	21.39	0.036	0.695
27	22.39	0.033	0.655
28	23.39	0.030	0.618
29	24.39	0.027	0.583
30	25.39	0.025	0.551
31	26.39	0.022	0.520
32	27.39	0.021	0.491
33	28.39	0.019	0.464
34	29.39	0.017	0.438
35	30.39	0.016	0.414
36	31.39	0.015	0.392
37	32.39	0.014	0.371
38	33.39	0.014	0.351
39	34.39	0.013	0.333
40	35.39	0.012	0.315
41	36.39	0.012	0.299
42	37.39	0.012	0.284
43	38.39	0.012	0.269

44	39.39	0.011	0.256
45	40.39	0.011	0.243
46	41.39	0.011	0.231
47	42.39	0.011	0.220
48	43.39	0.011	0.210
49	44.39	0.011	0.200
50	45.39	0.011	0.190
GB8702-2014 限值要求		4	100

由上述图表可以看出，本项目拟建 110kV 双回线路导线对地距离 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 0.011kV/m~0.113kV/m 之间，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.113kV/m，分别位于中心线外左侧和右侧 7m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 4kV/m 的限值要求；拟建 110kV 双回线路导线对地距离 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 0.190 μ T~1.992 μ T 之间，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 1.992 μ T，分别位于中心线处和左侧 1m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 100 μ T 的限值要求。

2) 工频电磁场空间分布

根据计算公式及设计参数，110kV 双回架空线路工频电场、工频磁感应强度的等值线图见下图。

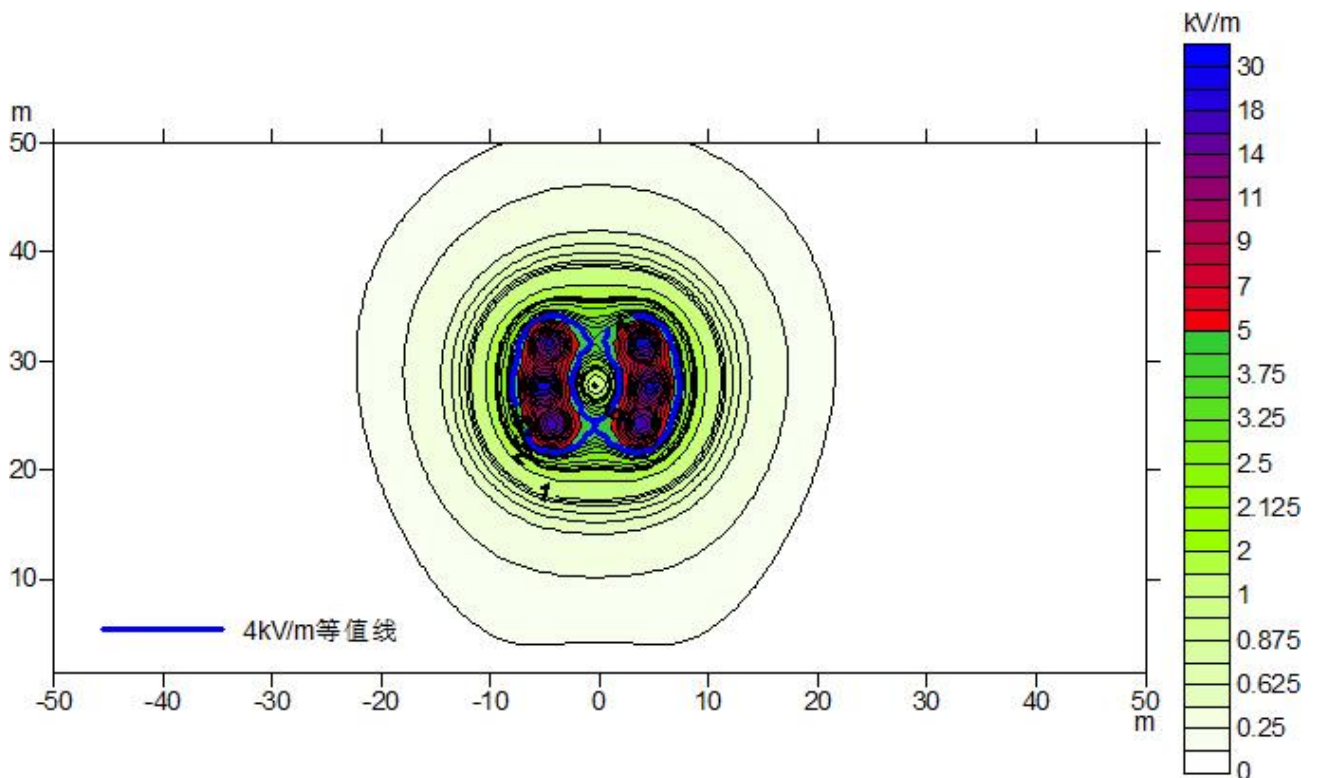


图 8.1-10 工频电场预测结果等值线图

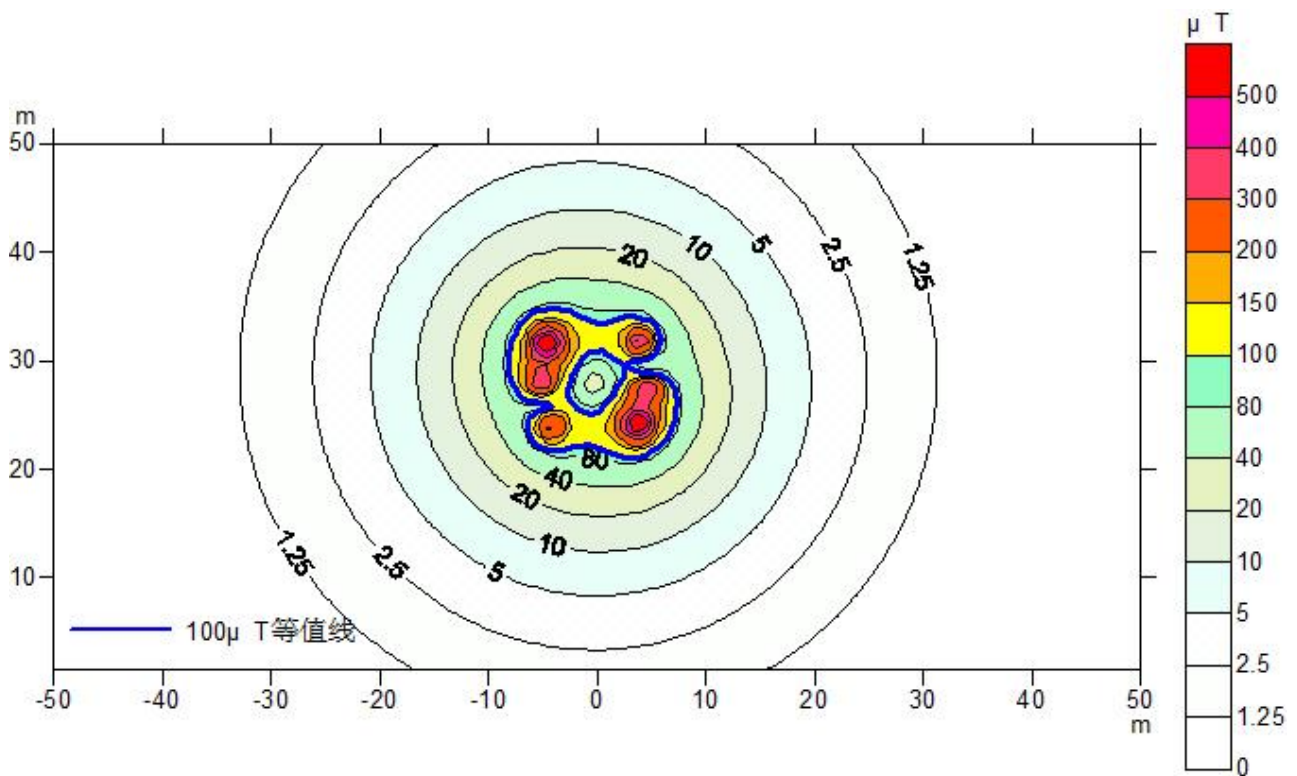


图 8.1-11 磁感应强度预测等值线图

(3) 预测结果评价

本工程新建 110kV 单回线路、110kV 同塔双回线路下方距地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4kV/m 和 100 μ T 的控制限值要求。

8.1.6 架空线路工频电磁场防治措施

(1) 输电线路合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，以尽量降低输电线路运行期的磁环境影响。

(2) 按照《电力设施保护条例》要求，110kV 架空输电线路边导线外 10 m 内为电力线路保护区范围，建设单位应加强运行期巡检工作，在塔基的醒目位置给出警示和防护指标志，在输电线路走廊内，禁止新建民房及学校等人员常住的建筑物。

(3) 工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。

8.2 对侧变电站工程电磁环境影响分析

220kV 阳山站和 110kV 七拱站本期只进行 110kV 出线间隔改造，本期改造工程未增加主变压器、高压电抗器等电磁环境污染源，故其改造后对环境的影响与变电站现状对环境的影响基本一致，不会增加新的影响。本期改造完成后，改造间隔处围墙外电磁环境水平与变电站现状电磁环境水平相当，改造后的电磁环境影响亦能够满足工频电场、工频磁场的相应评

价标准。

8.3 环境保护目标电磁环境影响分析

8.3.1 预测方法

电场与磁场都是矢量，矢量迭加后其模与分量的关系如下式。

$$r = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 + 2r_1r_2 \cos(\alpha_1 - \alpha_2)}$$

式中 r 表示合成后矢量的模； r_1 表示分量 1 的模；

r_2 表示分量 2 的模； α_1 表示分量 1 的方向角； α_2 表示分量 2 的方向角。

由上公式可看出，合成后矢量模的最大值为 r_1+r_2 ，其条件是两个向量方向角一致（此为最坏情况）。对环境保护目标的现状和理论计算值进行叠加可以反映在线路建成后环境保护目标电磁环境的最坏情况，如果在此情况下，叠加值在标准规定的范围内，则认为环境保护目标处在项目建成后的电磁环境值在标准规定的范围内。

8.3.2 预测结果计算

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），对于电磁环境保护目标，应根据建筑物高度，给出不同楼层的预测结果。本工程拟建架空线路沿线有 7 处电磁环境保护目标，线路沿线各环境保护目标电磁影响预测结果见表 8.3-1。

由表 8.3-1 预测结果可知：本工程建成后，工程拟建架空线路评价范围内各电磁环境保护目标处的工频电场强度及工频磁感应强度均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T。

表 8.3-1 本工程拟建架空线路沿线环境保护目标处电磁环境影响预测结果

序号	环境保护目标	线路架设形式	距离边导线距离	房屋结构	导线对地最小高度(m)	预测高度		工频电场强度 (kV/m)			工频磁感应强度 (μ T)			是否达标
								现状值	贡献值	预测值	现状值	贡献值	预测值	
1	塘坪村养殖看护房	新建(单回)	23m	2层平顶	27	一层	1.5m	0.065	0.104	0.169	0.14	1.828	1.968	是
						二层	5.5m	0.065	0.106	0.171	0.14	2.134	2.274	是
						二层楼顶	8.5m	0.065	0.109	0.174	0.14	2.391	2.531	是
2	火岗村花桥小组12号居民楼	新建(单回)	28m	1层平顶	27	一层	1.5m	0.0043	0.084	0.0883	0.026	1.510	1.536	是
						一层楼顶	5.5m	0.0043	0.085	0.0893	0.026	1.713	1.739	是
3	火岗村花桥小组1号居民楼	新建(单回)	23m	2层平顶	27	一层	1.5m	0.0022	0.104	0.1062	0.027	1.875	1.902	是
						二层	5.5m	0.0022	0.106	0.1082	0.027	2.134	2.161	是
						二层楼顶	8.5m	0.0022	0.109	0.1112	0.027	2.391	2.418	是
4	通儒村居民楼①	新建(同塔双回)	7m	5层平顶	24	一层	1.5m	0.011	0.102	0.113	0.33	1.480	1.81	是
						二层	5.5m	0.011	0.116	0.127	0.33	2.235	2.565	是
						三层	8.5m	0.011	0.138	0.149	0.33	3.131	3.461	是
						四层	11.5m	0.011	0.177	0.188	0.33	4.498	4.828	是
						五层	14.5m	0.011	0.240	0.251	0.33	6.611	6.941	是
						五层楼顶	17.5m	0.011	0.338	0.349	0.33	9.823	10.153	是
5	通儒村居民楼②	新建(同塔双回)	9m	3-7层平顶	24	一层	1.5m	0.0038	0.093	0.0968	0.23	1.349	1.579	是
						二层	5.5m	0.0038	0.104	0.1078	0.23	1.984	2.214	是
						三层	8.5m	0.0038	0.120	0.1238	0.23	2.706	2.936	是
						四层	11.5m	0.0038	0.148	0.1518	0.23	3.749	3.979	是
						五层	14.5m	0.0038	0.190	0.1938	0.23	5.247	5.477	是
						六层	17.5m	0.0038	0.250	0.2538	0.23	7.309	7.539	是
						七层	20.5m	0.0038	0.327	0.3308	0.23	9.846	10.076	是
						七层楼顶	23.5m	0.0038	0.408	0.4118	0.23	12.260	12.49	是

序号	环境保护目标	线路架设形式	距离边导线距离	房屋结构	导线对地最小高度(m)	预测高度		工频电场强度 (kV/m)			工频磁感应强度 (μT)			是否达标
								现状值	贡献值	预测值	现状值	贡献值	预测值	
6	通儒村养殖看护房	新建 (同塔双回)	0m	1层平顶+铁皮顶	24	一层	1.5m	0.32	0.107	0.427	1.7	1.992	3.692	是
7	通儒村居民楼 ③	新建 (同塔双回)	27m	7层平顶	24	一层	1.5m	0.0059	0.021	0.0269	0.23	0.491	0.721	是
						二层	5.5m	0.0059	0.021	0.0269	0.23	0.596	0.826	是
						三层	8.5m	0.0059	0.022	0.0279	0.23	0.685	0.915	是
						四层	11.5m	0.0059	0.024	0.0299	0.23	0.780	1.01	是
						五层	14.5m	0.0059	0.026	0.0319	0.23	0.877	1.107	是
						六层	17.5m	0.0059	0.028	0.0339	0.23	0.970	1.2	是
						七层	20.5m	0.0059	0.031	0.0369	0.23	1.051	1.281	是
						七层楼顶	23.5m	0.0059	0.034	0.0399	0.23	1.114	1.344	是

9 电磁环境影响评价结论

9.1 电磁环境现状

拟建 110kV 输电线路评价范围内的电磁环境保护目标测点处工频电场强度在 $2.2\sim 3.2\times 10^2\text{V/m}$ 之间，磁感应强度在 $2.6\times 10^{-2}\sim 1.7\mu\text{T}$ 之间；110kV 七拱站东南侧进线处围墙外 5m 处的工频电场强度为 $1.1\times 10^2\text{V/m}$ ，磁感应强度为 $0.57\mu\text{T}$ ；220kV 阳山站西北侧出线处围墙外 5m 处的工频电场强度为 $1.7\times 10^2\text{V/m}$ ，磁感应强度为 $1.4\mu\text{T}$ ；所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。

9.2 电磁环境影响评价

（1）拟建架空线路：通过架空线路理论计算，本项目拟建 110kV 单回线路导线对地距离 27m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 $0.037\text{kV/m}\sim 0.151\text{kV/m}$ 之间，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.151kV/m ，分别位于中心线外左侧 11、12、13m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 4kV/m 的限值要求；拟建 110kV 单回线路导线对地距离 27m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 $0.748\mu\text{T}\sim 3.606\mu\text{T}$ 之间，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 $3.606\mu\text{T}$ ，位于中心线处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 $100\mu\text{T}$ 的限值要求；本项目拟建 110kV 双回线路导线对地距离 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 $0.011\text{V/m}\sim 0.113\text{kV/m}$ 之间，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.113kV/m ，分别位于中心线外左侧和右侧 7m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 4kV/m 的限值要求；拟建 110kV 双回线路导线对地距离 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 $0.190\mu\text{T}\sim 1.992\mu\text{T}$ 之间，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 $1.992\mu\text{T}$ ，分别位于中心线处和左侧 1m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

（2）环境保护目标：通过预测，本工程建成后，工程评价范围内各电磁环境保护目标处的工频电场强度及工频磁感应强度均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4kV/m 、磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。

因此，可以预测清远 220 千伏阳山站至 110 千伏七拱站线路工程建成投产后，其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m ，磁感应强度限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。