

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 清远 110 千伏中国能建英德九龙
100MW 农光互补光伏电站项目接入系
统工程

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: 2022 年 12 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	清远 110 千伏中国能建英德九龙 100MW 农光互补光伏电站项目接入系统工程		
项目代码	2209-441881-04-01-751628		
建设单位联系人	████████	联系方式	████████
建设地点	线路途经英德市九龙镇、清新区禾云镇、浸潭镇、龙颈镇		
地理坐标	<p>(1) 110kV 旗胜至中国能建九龙光伏线路工程：起点（东经 <u>112 度 54 分 1.812 秒</u>，北纬 <u>23 度 54 分 34.237 秒</u>）；终点（东经 <u>112 度 57 分 42.563 秒</u>，北纬 <u>24 度 8 分 49.112 秒</u>）。</p> <p>(2) 110kV 旗胜至浸潭乙线#24-#33 改造工程：起点（东经 <u>112 度 52 分 10.131 秒</u>，北纬 <u>23 度 58 分 36.453 秒</u>）；终点（东经 <u>112 度 51 分 14.131 秒</u>，北纬 <u>24 度 10 分 0.722 秒</u>）。</p> <p>(3) 110kV 旗胜至九龙线#22-#25 导线更换工程：起点（东经 <u>112 度 57 分 40.144 秒</u>，北纬 <u>23 度 57 分 27.428 秒</u>）；终点（东经 <u>112 度 52 分 26.463 秒</u>，北纬 <u>23 度 58 分 0.765 秒</u>）。</p>		
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）	塔基永久占地 25400m ² /线路工程长度： 新建架空线路长约 2×9.4km+1×36.6km
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（%）	0.87	施工工期	6 个月

是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____
专项评价设置情况	专项：电磁环境影响专题评价 根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）附录B：应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。
规划情况	无
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	<p>1.1与广东省“三线一单”的相符性分析</p> <p>1) 生态红线管控</p> <p>根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号），建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”进行对照分析。</p> <p>①生态保护红线</p> <p>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（详见附图7），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。</p> <p>②环境质量底线</p> <p>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。</p> <p>③资源利用上线</p>

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。

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 ZH44

180320007(清新区禾云镇重点管控单元)、ZH44180320010(清新区龙颈镇重点管控单元)、ZH44180330001(清新区禾云镇一般管控单元)、ZH44180330004(清新区浸潭镇一般管控单元)、ZH44188110008(英德市九龙镇优先保护单元)、ZH44188130006(英德市九龙镇一般管控单元), 详见附图 15。本项目与管控要求的相符性分析表 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。

1.4 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 1-2 所示, 相关部门意见详见附件 6~附件 11。

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, 其中清远市自然资源局清新分局提出“拐点塔基未占用永久基本农田、不涉及发展备用地、不涉及生态保护红线”的意见、英德市自然资源局提出“该线路沿线设计的新建塔基不涉及基本农田和不占用永久基本农田储备区, 不占用稳定利用耕地, 不涉及生态保护红线”。

根据可研方案，本项目的线路架空跨越基本农田，其塔基建设不占用永久基本农田。

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。

1.5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地核心区外，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。

表 1-1 本项目与清远市“三线一单”管控要求相符性分析一览表

一、ZH44180320007(清新区禾云镇重点管控单元)			
管控维度	管控要求	本项目特点	相符性
区域布局管控	1-1.【产业/禁止类】禁止新建陶瓷（新型特种陶瓷项目除外）、专业电镀、化工及危化品储存、铅酸蓄电池、鞣革、印染、造纸等项目；禁止新建、扩建废轮胎、废弃电器电子产品、废电（线）路板、废五金（进口）、废塑料、废橡胶、废纸加工利用、废覆铜板等废旧资源综合利用项目；禁止新建、扩建人造革项目。 1-3.【大气/限制类】大气环境弱扩散重点管控区内，限制引入大气污染物排放较大的建设项目。	本项目属于输变电类市政工程，属于《产业结构调整指导目录（2021 年本）》中的鼓励类项目，不属于产业/禁止类项目；运营期不产生废气、不属于大气/限制类项目。	符合
污染物排放管控	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。	本项目属于输变电类市政工程，运营期不产生废气。	符合
环境风险防控	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。	本项目属于线路工程，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
二、ZH44180320010(清新区龙颈镇重点管控单元)			
管控维度	管控要求	本项目特点	相符性
区域布局管控	1-1.【产业/禁止类】禁止新建陶瓷（新型特种陶瓷项目除外）、化工及危化品储存、铅酸蓄电池、印染、造纸等项目；禁止新建、扩建废轮胎、废弃电器电子产品、废电（线）路板、废五金（进口）、废塑料、废橡胶、废纸加工利用、废覆铜板等废旧资源综合利用项目；禁止新建、扩建专业电镀、鞣革、人造革项目。	本项目属于输变电类市政工程，属于《产业结构调整指导目录（2021 年本）》中的鼓励类项目，不属于产业/禁止类项目。	符合
污染物排放管控	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。	本项目属于输变电类市政工程，运营期不产生废气。	符合
环境风险防控	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。	本项目属于线路工程，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
三、ZH44180330001(清新区禾云镇一般管控单元)			
管控维度	管控要求	本项目特点	相符性
区域布局管控	1-1.【生态/综合类】一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，和生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动，以及依法进行的人工商	本项目选线不涉及生态保护红线。	符合

	品林采伐和树种更新等经营活动。		
四、ZH44180330004(清新区浸潭镇一般管控单元)			
管控维度	管控要求	本项目特点	相符性
区域布局管控	1-1.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护区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。 1-2.【生态/综合类】一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，和生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动，以及依法进行的人工商品林采伐和树种更新等经营活动。	本项目选线不涉及生态保护红线。	符合
污染物排放管控	3-2.【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。	本项目属于输变电类市政工程，营运期不产生废气。	符合
五、ZH44188110008(英德市九龙镇优先保护单元)			
管控维度	管控要求	本项目特点	相符性
/	1.【生态/鼓励引导类】加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力。 2.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护区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。 3.【生态/禁止类】广东英德国家森林公园按照《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。 4.【生态/禁止类】清远英德英西省级地质公园按照《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动；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。 5.【生态/禁止类】清远英德英西峰林地质遗迹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。	本项目选线不涉及生态保护红线、广东英德国家森林公园、清远英德英西省级地质公园、清远英德英西峰林地质遗迹县级自然保护区以及金鸡神仙陂饮用水水源保护区。	符合

	7.【水/综合类】金鸡仙陂饮用水水源保护区按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》《清远市饮用水水质保护条例》及其他相关法律法规条例实施管理。		
六、ZH44188130006(英德市九龙镇一般管控单元)			
管控维度	管控要求	本项目特点	相符性
区域布局管控	<p>1-1.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护区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，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。</p> <p>1-2.【生态/禁止类】广东英德国家森林公园按照《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>1-3.【生态/禁止类】清远英德英西省级地质公园按照《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的活动；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】清远英德英西峰林地质遗迹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>	本项目选线不涉及生态保护红线、广东英德国家森林公园、清远英德英西省级地质公园以及清远英德英西峰林地质遗迹县级自然保护区。	符合
环境风险防控	4-2.【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、防渗漏或者其他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。	本项目属于线路工程，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

表 1-2 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.	清远市清新区林业局	关于《再次征询“清远 110 千伏中国能建英德九龙 100MW 农光互补光伏电站项目接入系统工程”路径的函》的复函	2022 年 2 月 13 日	一、该工程路径没有涉及自然保护区、森林公园。 二、该工程路径涉及公益林、林地，如需占用请按相关规定办理林地使用手续。	采纳。 建设单位承诺在项目建设前将办理占用林地审批手续。	附件 6
2.	清远市生态环境局清新分局	《关于再次征询“清远 110 千伏中国能建英德九龙 100MW 农光互补光伏电站项目接入系统工程”路径的函》的复函	2022 年 2 月 11 日	原则同意	/	附件 7
3.	清远市自然资源局清新分局	关于第四次征询“清远 110 千伏中国能建英德九龙 100MW 农光互补光伏电站项目接入系统工程”路径的复函	2022 年 4 月 14 日	拐点塔基未占用永久基本农田、不涉及发展备用地、不涉及生态保护红线。	/	附件 8
4.	英德市林业局	关于对《英德供电局关于重新征询清远 110 千伏中国能建英德九龙 100MW 农光互补光伏电站项目接入系统工程路径意见的函》的回复意见	2022 年 2 月 25 日	一、根据来函所附的用地红线图，清远 110 千伏中国能建英德九龙 100MW 农光互补光伏电站项目接入系统工程路径涉及林地且未办理林地审批手续。确需使用林地的，要依法依规先行办理林地审批手续，不能未批先占、少批多占。 二、该变电站用地范围不属于滑水山自然保护区、地质公园英德国家森林公园、列入省级以上保护名录的野生动植物栖息地、国营林场国有林地范围。	采纳。 建设单位承诺在项目建设前将办理占用林地审批手续。	附件 9
5.	清远市生态环境局英德分局	关于重新征询清远 110 千伏中国能建英德九龙 100MW 农光互补光伏发电项目接入系统工程路径意见的复函	2022 年 3 月 1 日	一、英德九龙 100MW 农光互补光伏电站项目接入系统工程路径不涉及集中式饮用水水源保护区，我局原则上对接入系统工程路径无意见。 二、项目工程路线经过英德市九龙镇优先保护单元和一般管控单元，在一般生态空间内。项目应在符合相关法律法规要求遵守“三线一单”管控规定的	采纳。 建设单位将依法取得环境影响评价文件批复后方进行开工建设。	附件 10

				基础上，经环评和技术评估论证可行后，可按环评审批程序报有审批权的生态环境部门审批。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。	
6.	英德市自然资源局	关于对《重新征询清远 110 千伏中国能建英德九龙 100MW 农光互补光伏电站项目接入系统工程路径意见的函》的意见复函	2022 年 3 月 14 日	该线路沿线设计的新建塔基不涉及基本农田和不占用永久基本农田储备区，不占用稳定利用耕地，不涉及生态保护红线	附件 11

二、建设内容

地 理 位 置	<p>2.1 地理位置</p> <p>拟建线路位于英德市九龙镇、清新区禾云镇、浸潭镇、龙颈镇、广州花都（清新）产业转移工业园，其中：</p> <p>（1）110kV 旗胜至中国能建九龙光伏线路工程：线路自中国能建九龙光伏电站出线起，止于 220kV 旗胜站；</p> <p>（2）110kV 旗浸乙线#24-#33 改造工程：线路自 110kV 旗浸乙线#24 塔起，止于 110kV 旗浸乙线#33 塔。</p> <p>（3）110kV 旗九线#22-#25 导线更换工程：线路自 110kV 旗九线#22 塔起，止于 110kV 旗九线#25 塔。</p> <p>本项目地理位置详见附图 1。</p>						
项 目 组 成 及 规 模	<p>2.2 项目组成及规模</p> <p>2.2.1 项目概况</p> <p>清远 110 千伏中国能建英德九龙 100MW 农光互补光伏电站项目接入系统工程（以下简称“本项目”）可行性研究报告由清远电力规划设计院有限公司编制，已取得清供电计[2022]127 号批复，详见附件 2。</p> <p>本项目建设内容及规模概况详见表 2.2-1，线路路径详见附图 2，现场照片详见附图 5。</p> <p style="text-align: center;">表 2.2-1 本项目建设内容及规模概况</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 20%;">项目名称</th> <th style="width: 70%;">建设规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">线路部分</td> <td> <p>（1）110kV 旗胜至中国能建九龙光伏线路工程：本期新建单回 110 千伏架空线路，线路起自 220 千伏旗胜站 110 千伏出线构架，止于拟建中国能建九龙光伏升压站出线构架，新建线路路径全长约 1×42.5 公里，其中新建 110 千伏单回架空线路长约 1×34.5 公里（J7-J9 与旗浸乙线同塔架设，长约 3.5 公里），新建 110 千伏双回架空线路长约 2×5.9 公里（其中一回用于大唐九龙光伏至中国能建九龙光伏线路），利用 110 千伏旗九线备用侧线路架线约 1×2.1 公里。</p> <p>（2）110kV 旗浸乙线#24-#33 改造工程：本期新建 110 千伏架空线路，线路起自 110 千伏旗浸乙线#24 塔，止于 110 千伏旗浸乙线#33 塔，新建架空线路长约 1×4.9 公里（与 110 千伏旗胜至中国能建九龙光伏线路 J7-J9 段同塔架设长约 3.5 公里）。拆除 110kV 旗浸乙线#24-#33 段导线 1×4.714km，拆除#25-#33 段铁塔 4 基。</p> <p>（3）110kV 旗九线#22-#25 导线更换工程：更换 110 千伏旗九线#22-#25 段的导线长约 1.1 公里。</p> </td> </tr> </tbody> </table>	序号	项目名称	建设规模	1	线路部分	<p>（1）110kV 旗胜至中国能建九龙光伏线路工程：本期新建单回 110 千伏架空线路，线路起自 220 千伏旗胜站 110 千伏出线构架，止于拟建中国能建九龙光伏升压站出线构架，新建线路路径全长约 1×42.5 公里，其中新建 110 千伏单回架空线路长约 1×34.5 公里（J7-J9 与旗浸乙线同塔架设，长约 3.5 公里），新建 110 千伏双回架空线路长约 2×5.9 公里（其中一回用于大唐九龙光伏至中国能建九龙光伏线路），利用 110 千伏旗九线备用侧线路架线约 1×2.1 公里。</p> <p>（2）110kV 旗浸乙线#24-#33 改造工程：本期新建 110 千伏架空线路，线路起自 110 千伏旗浸乙线#24 塔，止于 110 千伏旗浸乙线#33 塔，新建架空线路长约 1×4.9 公里（与 110 千伏旗胜至中国能建九龙光伏线路 J7-J9 段同塔架设长约 3.5 公里）。拆除 110kV 旗浸乙线#24-#33 段导线 1×4.714km，拆除#25-#33 段铁塔 4 基。</p> <p>（3）110kV 旗九线#22-#25 导线更换工程：更换 110 千伏旗九线#22-#25 段的导线长约 1.1 公里。</p>
序号	项目名称	建设规模					
1	线路部分	<p>（1）110kV 旗胜至中国能建九龙光伏线路工程：本期新建单回 110 千伏架空线路，线路起自 220 千伏旗胜站 110 千伏出线构架，止于拟建中国能建九龙光伏升压站出线构架，新建线路路径全长约 1×42.5 公里，其中新建 110 千伏单回架空线路长约 1×34.5 公里（J7-J9 与旗浸乙线同塔架设，长约 3.5 公里），新建 110 千伏双回架空线路长约 2×5.9 公里（其中一回用于大唐九龙光伏至中国能建九龙光伏线路），利用 110 千伏旗九线备用侧线路架线约 1×2.1 公里。</p> <p>（2）110kV 旗浸乙线#24-#33 改造工程：本期新建 110 千伏架空线路，线路起自 110 千伏旗浸乙线#24 塔，止于 110 千伏旗浸乙线#33 塔，新建架空线路长约 1×4.9 公里（与 110 千伏旗胜至中国能建九龙光伏线路 J7-J9 段同塔架设长约 3.5 公里）。拆除 110kV 旗浸乙线#24-#33 段导线 1×4.714km，拆除#25-#33 段铁塔 4 基。</p> <p>（3）110kV 旗九线#22-#25 导线更换工程：更换 110 千伏旗九线#22-#25 段的导线长约 1.1 公里。</p>					

2	对侧扩建	220 千伏旗胜站扩建一个 110 千伏间隔工程。
---	------	---------------------------

2.2.2 主体工程内容及规模

2.2.2.1 线路工程

一、建设规模

(1) 110kV 旗胜至中国能建九龙光伏线路工程：新建线路路径全长约 1×42.5 公里，其中新建 110 千伏单回架空线路长约 1×34.5 公里（J7-J9 与旗浸乙线同塔架设，长约 3.5 公里），新建 110 千伏双回架空线路长约 2×5.9 公里（其中一回用于大唐九龙光伏至中国能建九龙光伏线路），利用 110 千伏旗九线备用侧线路架线约 1×2.1 公里。

(2) 110kV 旗浸乙线#24-#33 改造工程：新建架空线路长约 1×4.9 公里（与 110 千伏旗胜至中国能建九龙光伏线路 J7-J9 段同塔架设长约 3.5 公里）。

(3) 110kV 旗九线#22-#25 导线更换工程：更换 110 千伏旗九线#22-#25 段的导线长约 1.1 公里。

二、导线选型

本工程新建 110kV 线路推荐采用 1×JNRLH1/LB20A-300/40 铝包钢芯耐热铝合金绞线，备用中国能建九龙光伏升压站至大唐九龙光伏升压站线路推荐采用 1×JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线，110kV 旗浸乙线改造推荐采用 1×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线，110kV 旗九线改造推荐采用 1×JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线。导线参数如下。

表 2.2-2 本项目导线参数表

序号	名称		标准参数值			
			JL/LB20A-400/35	JL/LB20A-300/40	JL/LB20A-240/30	JNRLH1/LB20A-300/40
1.	产品型号		JL/LB20A-400/35	JL/LB20A-300/40	JL/LB20A-240/30	JNRLH1/LB20A-300/40
2.	股数/直径 (mm)	铝	48/3.22	24/3.99	24/3.60	24/3.99
		钢包钢	7/250	7/2.60	7/2.40	7/2.66
3.	截面 (mm ²)	铝	390.88	300.09	244.29	300.0
		钢	34.36	38.9	31.67	38.9
		总	425.24	338.99	275.96	338.99
4.	外径 (mm)		26.82	23.94	1.6	23.94
5.	弹性模量 (N/mm ²)		66000	69000	69000	67300
6.	温度线形膨胀系数 (1/°C)		21.2×10 ⁻⁶	20.6×10 ⁻⁶	20.6×10 ⁻⁶	2.02×10 ⁻⁵
7.	计算拉断力		105700	94690	77090	94390

	(N)				
8.	铝钢截面比	11.38	7.71	7.71	7.73
9.	20℃直流电阻 (Ω/km)	0.07177	0.09211	0.1131	0.0936
10.	最大使用张力 (N)	40166	35982	30836	35868
11.	年平均张力 (N)	22103	22488	19272	22417
12.	载流量 (A)	830	725	615	905

三、杆塔使用情况

本项目线路工程共使用杆塔 127 基，杆塔型式详见附图 3，各线路工程铁塔型号和数量详见表 2.2-3。

表 2.2-3 本项目杆塔使用情况一览表

序号	单项名称	塔型	数量	单位
1.	110kV 旗 胜至中能建 九龙光伏升 压站线路工 程	1C1W1-J1-27	11	基
2.		1C1W1-J2-27	2	基
3.		1C1W1-J3-27	7	基
4.		1C1W1-J4-27	8	基
5.		1C1W1-ZM-33	3	基
6.		1C1W1-ZM1-36	17	基
7.		1C1W1-ZM2-33	1	基
8.		1C1W1-ZM2-36	5	基
9.		1C1W1-ZM2-39	8	基
10.		1C1W1-ZM2-42	4	基
11.		1C1W1-ZM3-33	4	基
12.		1C1W1-ZM3-36	9	基
13.		1C1W1-ZM339	2	基
14.		1C1W1-ZM3-42	5	基
15.		1C1W1-ZM3-45	2	基
16.		1C1W1-ZM3-48	4	基
17.		1C1W1-ZM3-51		基
18.		1C1W1-ZM3-54	3	基
19.		1C2W1-J1-27	2	基
20.		1C2W1-J2-27	1	基
21.		1C2W1-J4-2	5	基
22.		1C2W1-Z1-33	1	基
23.		1C2W1-Z1-36	7	基
24.		1C2W1-Z2-39	1	基
25.		1C2W1-Z3-33	2	基
26.		1C2W1-Z3-48	1	基
27.		1D2W2-J1-27	1	基
28.		1D2W2-J4-27	2	基
29.		1D2W2-Z2-30	1	基
30.		1D2W2-Z3-30	1	基
31.		1D2W2-Z3-36	1	基

32.		1D2W2-Z3-45	2	基
33.	110kV 旗 浸乙线改造 工程	1D1W2-Z4-30	1	基
34.		1D1W2-ZM3-42	1	基
35.	合计		127	基

四、基础使用情况

本项目主要采用挖孔桩基础、掏挖基础与板式基础，基础形式详见附图 4。

2.2.2.2 对侧 220 千伏旗胜站间隔扩建内容

本项目在 220kV 旗胜站的备用间隔扩建 1 个 110kV 出线间隔，利用 220kV 旗胜站站址内现有用地进行扩建，无需新征用地；间隔扩建工程无需增加对侧站的主变容量，不会增加对侧站的电磁环境影响。220kV 旗胜站扩建 110kV 出线间隔土建平面布置见附图 19。

2.2.3 环保工程内容及规模

2.2.3.1 生态措施

本项目施工期采取拟撒播草籽、土地整治、临时拦挡和苫盖等水土保持措施。施工前先进行表土剥离，剥离的表土全部用编织袋装起来单独保存，堆放在开挖区临时占地；施工结束后，充分利用剥离的表土作为绿化覆土。

2.2.3.2 电磁及声环境治理措施

本项目拟建的 110kV 输电线路选择符合国家标准的导线，架空线路段优化选线及架线高度，可以有效降低架空线路对周边的电磁、电晕放电噪声环境影响。

2.2.4 辅助工程

无。

2.2.5 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。

	<p>根据本次环评报告，本项目无环保拆迁。</p> <p>2.2.6 依托工程</p> <p>220 千伏旗胜变电站于 2013 年建成，最近一期项目为扩建主变工程。220 千伏旗胜（旗尾）站扩建主变工程于 2017 年 9 月 25 日取得原清远市环境保护局的竣工环境保护验收意见（清环验[2017]50 号，见附件 5）。</p> <p>本工程为 110kV 间隔扩建，在原有 220 千伏旗胜站场地内预留间隔进行扩建，无需外扩征地，不改变站区总平面布置，220 千伏旗胜站扩建后电气总平面布置图见附图 19。此次间隔扩建不增加旗胜站内人员编制，原变电站建有化粪池，本工程不增加站内人员编制，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已有化粪池处理后回用于站区绿化。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。</p> <p>2.2.7 临时工程</p> <p>架线时，为满足牵张架线需要，设 8 处牵（张）力场；每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地。</p>
总平面及现场布置	<p>2.3 总平面及现场布置</p> <p>2.3.1 输电线路路径方案</p> <p>(1) 110kV 旗胜至中国能建九龙光伏线路工程</p> <p>本工程新建线路自 220kV 旗胜站向东出线后，沿 110kV 旗九线前进方向右侧横担（备用回路）走线至#12 塔，左转向西平行 110kV 旗九线走线至旗九线#14 号，右转向西北继续平行 110kV 旗九线走线，跨越两次滨江后，再跨越拟建 110kV 禾云站至旭阳光伏站线路，并于新屋村西侧右转穿越 110kV 旗九线#24-#25 档，然后向西北平行 110kV 旗浸甲乙线走线至旗浸甲乙线#24 塔后，利用 110kV 旗浸乙线#25-#32 段线行改造为双回线路走线向西北走线，穿过禾云镇西社村，两次跨越 409 县道后，跨越 4 次滨江，并在原 110kV 旗浸乙线线行穿越 ±800kV 新东直流#3150-#3151 档及 ±800kV 昆柳龙直流柳龙段直流线#0789-#0790 档，右转向东北方向跨越滨江，并穿越 110kV 旗九线#40-#41 档，左转向东北方向沿山脉走线，至吴屋村后右转平行清连高速走线，至养殖场向东北穿越 220kV 山旗甲线#172-#173 档后，左转向北走线至 J16，右转向东走线，连续跨越 107 国道及清连</p>

高速后，向东走线至九龙镇梅坑村西南侧，左转向东边走线至龙塘村委会南侧，右转避让村庄后，向东北走线至蒲石村南侧丘陵后，向东沿山坡角走线，跨越小北河，到达九龙镇金造村附近 366 县道边，小角度右转向东走线，避让思源亭及九龙指挥部旧址后，穿过庙角岭顶级狮头岭中间山脊后，左转沿山地走线，避开大唐九龙光伏场用地后，左转于枫木下村附近跨越汕昆高速后，左转沿山脉平行汕昆高速走线，跨越茶园村南侧山坳后，于九龙镇石子迳村东南侧右转，向西北跨越 348 省道后，右转接入中国能建九龙光伏升压站。

(2) 110kV 旗浸乙线#24-#33 改造工程

本线路自旗浸甲乙线#24 塔接线至#25 东侧 J5 处，与新建 110kV 旗胜至中国能建九龙光伏线路合成同塔双回路，利用 110kV 旗浸乙线#25-#33 段线行向西北走线，穿过西舍村，两次跨越 409 县道后，跨越 5 次滨江，并在原 110kV 旗浸乙线线行穿越±800kV 新东直流#3150-#3151 档及±800kV 昆柳龙直流柳龙段直流线#0789-#0790 档后，于原 110kV 旗浸乙线#33 处接回旧线路。

2.4 施工布置概况

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：127 座塔基永久占地面积为 2.54hm²；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 1.27hm²。塔基区占地面积共计 3.81hm²。

③牵张场地：架线时，为满足牵张架线需要，设 8 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 0.4hm²。

2.5 工程占地

对侧变电工程在原 220 千伏旗胜变电站用地范围内进行，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为 4.21hm²，其中 2.54hm²为永久占地，1.67hm²为临时占地，原始占地类型为林地、草地以及农用地等，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			合计	占地性质
		林地	草地	农用地		
架空线路区	塔基区	1.8	0.5	0.24	2.54	永久占地
	新建塔基	0.8	0.3	0.17	1.27	临时占地

	牵张场地	0.3	0.1		0.4	临时占地
	合计	2.9	0.9	0.41	4.21	/
	<p>2.6 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为 0.45 万 m³，回填总量为 0.45 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>					
施 工 方 案	<p>工程概况为：首先按照相关施工规范，将设备运至现场进行主变基础及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>2.7 施工组织和施工工艺</p>					
	<p>2.7.1 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，做到随挖随浇筑基础，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，如人工拉</p>					

氢气球、遥控汽艇等，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。

2.7.2 间隔扩建工程施工工艺

(1) 场平施工

现状场地的场地平整已在前期项目完成，本期不需要进行场地平整。

(2) 施工场地

本期扩建工程施工场地在确保运行安全和做好一切安全防护措施的前提下，可利用站区内预留的间隔场地作为施工场地。

(3) 施工道路

站外施工道路利用前期原进站道路，场地内施工道路利用前期原站内道路，其宽度、转弯半径满足本期施工需要。

(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。

2.7.3 施工材料运输

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。

2.8 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) 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。

(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（作业时间限制在 6:00 至 22:00 时）进行，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。

	<p>项目计划于 2023 年 7 月开工，于 2023 年 12 月完工，总工期 6 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>2.9 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>2.10 比选方案</p> <p>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，因受广东英德国家森林公园、清远英德英西省级地质公园以及广东省英德市太平金矿普查区的选址限制，形成本工程配套线路的路径，本工程无其他有意义的路径对比方案，路径方案唯一。</p>

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 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 生态环境现状

一、主体功能区规划和生态功能区划

本项目线路路径及生态评价范围（输电线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域）均不涉及自然保护区等特殊生态敏感区，不涉及生态保护红线区、风景名胜區、森林公园、重要湿地等重要生态敏感区，详见附图7。

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，本项目所在清远市清新区属于省级重点生态功能区北江上游片区、英德市属于省级重点生态功能区粮食主产区（附图12）。省级重点生态功能区北江上游片区功能定位是：“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，对于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。”省级重点生态功能区粮食主产区的功能定位是：“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，对于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，

生态环境现状

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。”

此外，清新区和英德市在《广东省主体功能区规划》中被列入禁止开发区域的包括：清新白湾省级自然保护区、太和洞森林公园、笔架山森林公园、清新桃源燕子岩自然保护区、清远笔架山自然保护区、滨江水生生物自然保护区、清新县回澜明霞洞自然保护区、清新太和洞自然保护区、清新县神圣沿自然保护区、清新县三坑温泉自然保护区、英德石门台国家级自然保护区、宝晶宫风景名胜区、英德国家森林公园、英德滑水山自然保护区，本项目不涉及上述禁止开发区域。

综上，本项目为输电线路工程，属于线性基础设施，营运期无废水、废气产生，且选线不涉及《广东省主体功能区规划》中的自然保护区、森林公园等禁止开发区域。项目施工期尽量避开林区、减少林木砍伐，同时完善水土保持措施和复绿工程，则本项目的建设与《广东省主体功能区规划》中的相关要求不冲突。

二、沿线土地利用类型

本项目线路所经过的土地利用类型主要为山地、林地、农用地等，其中又以丘陵和山地为主，经过丘陵和山地的线路长度占总长的95%以上。本项目沿线区域土地利用类型详见附图16。根据可研方案，本项目的线路架空跨越基本农田，其塔基建设不占用永久基本农田。

三、沿线植被和动物类型

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10），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。

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#	合溪村乡道旁	乔木：马尾松、构树等； 灌木：山乌桕、簕仔树、马缨丹、山黄麻等； 草本：芦苇、芒草等
2#	车仔田村乡道旁	乔木：桉树、青皮竹、湿地松等 灌木：土蜜树、山黄麻等 草本：类芦、芭蕉、地毯草等
3#	彭屋村南侧	乔木：桉树、青皮竹、毛竹等 灌木：簕仔树、粉单竹、山黄麻等 藤本：薇甘菊、锈毛莓等 草本：芦苇、芒草、狗牙根等

4#	坝仔村东侧	乔木：桉树、台湾相思、湿地松等 草本：芦苇、芒萁、乌毛蕨等
----	-------	----------------------------------

经调查，本项目线路所经过的地形地貌主要为丘陵和山地，沿线植被分布的植物物种均为当地常见种，无珍稀植物和古、大、珍、奇树种；区域内动物种类整体以常见物种为主，以鸟类为主，未发现有大型哺乳动物、珍稀保护动物。本项目沿线区域内的自然生态环境质量良好。

四、生态环境现状小结

本项目所在清远市清新区属于省级重点生态功能区北江上游片区、英德市属于省级重点生态功能区粮食主产区，不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜區、森林公园、重要湿地等生态敏感区，线路沿线植被和动物多为常见种，无珍稀动植物，自然生态环境质量良好。

3.1.2 大气环境质量现状

本项目为输变电工程项目，营运期无废气污染物产生。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目大气环境评价等级为三级，现状调查内容为项目所在区域环境质量达标情况。

本项目位于清远市清新区、英德市，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14)，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。

为评价本项目所在区域的空气质量状况，本评价引用清远市生态环境局发布的《2021年12月清远市各县(市、区)空气、水环境质量状况发布》，如下表所示。

表 3.1-2 2021 年 1-12 月环境空气质量状况

地区	平均浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				CO 第 95 百分位数 (mg/m^3)	O ₃ 8H 第 90 百分位数 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}		
清新区	8	24	35	23	1.1	128
英德市	5	20	55	26	1.1	106
二级标准	60	40	70	35	4	160

经分析，清新区、英德市 2021 年 1-12 月份的环境空气质量各项指标均达到《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。可见本项目所在区域的空气质量良好，所在区域属于大气环境质量达

标区。

3.1.3 水环境质量现状

本项目线路不涉及饮用水源保护区，项目附近的地表水体主要为滨江。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）和《清远市环境保护规划研究报告（2007-2020）》中清远市地表水功能区划图（见附图13），项目附近滨江从清新大雾山至清新县自来水厂吸水口下游500米的河段水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。项目线路与饮用水源保护区相对位置关系见附图18。

根据《2021年1-12月清远市各县（市、区）空气、水环境质量状况发布》，清新区考核断面在2021年1-12月的水环境质量如下表所示。

表 3.1-3 2021 年 1~12 月滨江水质断面水环境质量状况

县（市、区）	河	考核断面	考核目标	2021 年 1~12 水质情况		
				水质类	超标项目	达标情况
清新区	滨江	飞水桥	III类	II类	—	达标

监测结果显示，该河段在考核断面处各项指标达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，可见项目所在区域的地表水环境质量良好。

3.1.4 声环境现状

一、评价标准

本项目选线经过清远市英德市九龙镇、清新区禾云镇、浸潭镇、龙颈镇，线路路径途经的区域位于清新区、英德市的城市规划区范围以外。因此，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）的相关规定，项目线路段沿线声环境功能区执行标准如下：

新建线路经过的山地、乡村区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）；线路跨越省道348、国道107、许广高速、汕昆高速段执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）。根据220kV旗胜站的竣工环境保护验收资料，220kV旗胜站扩建110kV出线间隔执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

二、监测时间、仪器及方法

1、监测时间、监测单位及监测条件

时间：于 2022 年 12 月 7 日进行昼、夜间声环境现状监测，昼间监测时间为 9:00-12:00，夜间监测时间为 22:00-24:00。

检测单位：广州穗证环境检测有限公司（委托）

气象条件：天气晴，温度 12~16℃，相对湿度 60-63%，风速 2.3-2.4m/s。

2、监测方法及测量仪器

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的监测方法进行，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。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。

测量仪器：采用 AWA6228 型精密噪声频谱分析仪进行监测，仪器检定情况见表 3.1-4，声校准器检定情况见表 3.1-5。

表 3.1-4 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
频率范围	10Hz~20kHz
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	SXE202230415
检定有效期	2023 年 05 月 30 日

表 3.1-5 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	SXE202210268
检定有效期	2023 年 05 月 31 日

三、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，具体监测布点情况见附图 9 所示。

四、监测结果

监测结果见表 3.1-6，监测报告详见附件 13。

表 3.1-6 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

测量点位	名称	监测结果		功能区划	标准限值	
		昼间	夜间		昼间	夜间
N1	东社村六晏居民楼 1 (E 112°52'18.74", N 23°58'18.06")	46	43	1 类	55	45
N2	东社村六晏居民楼 2 (E 112°52'18.98", N 23°58'18.48")	46	43	1 类	55	45
N3	东社村六晏居民楼 3 (E 112°52'18.98", N 23°58'18.48")	47	43	1 类	55	45
N4	东社村车仔田居民楼 1 (E 112°52'18.98", N 23°58'18.48")	45	42	1 类	55	45
N5	东社村车仔田居民楼 2 (E 112°52'1.77", N 23°58'56.80")	45	41	1 类	55	45
N6	西社村荷木迁居民楼 (E 112°51'53.82", N 23°59'22.61")	47	43	1 类	55	45
N7	西社村莫屋居民楼 (E 112°51'49.81", N 23°59'26.52")	43	40	1 类	55	45
N8	拟建线路跨越国道 107 段代表性测点 (E 112°53'5.63", N 24°4'6.66")	53	48	4a 类	65	55
N9	220kV 旗胜站扩建间隔外 1m 处 (E 112°54'2.02", N 23°54'34.26")	46	43	2 类	60	50

五、监测结果分析

监测结果显示，本项目环境保护目标处噪声昼间为 43~47dB(A)，夜间为 40~43dB(A)，符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准 (昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A))；拟建线路跨越国道 107 段代表性测点噪声昼间为 53dB(A)，夜间为 48dB(A)，符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准 (昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A))；220kV 旗胜站扩建间隔外 1m 处昼间为 46dB(A)，夜间为 43dB(A)，符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准 (昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A))。可见，本项目沿线声环境现状质量良好。

3.1.5 电磁环境现状

根据《清远 110 千伏中国能建英德九龙 100MW 农光互补光伏电站项目接入系统工程电磁环境影响专项评价》(见专题 1)，本项目环境保护目标现状工频电场强度为 3.16~93.1V/m，磁感应强度为 0.0188~0.116μT；220kV 旗胜站扩建间隔外 5m 处的工频电场强度为 37.1V/m，磁感应强度为 0.141μT；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 100μT。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>3.2 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>3.2.1 本项目依托的已有项目情况</p> <p>与本工程相关的输变电工程主要是中国能建英德九龙 100MW 农光互补光伏电站、110kV 旗浸乙线、110kV 旗九线、220kV 旗胜站。</p> <p>(1) 中国能建英德九龙 100MW 农光互补光伏电站已取得清远市生态环境局《关于中国能建英德九龙 100MW 农光互补光伏电站建设项目环境影响报告表的批复》（清环英德审[2021]69 号），相关工程正在建设中。</p> <p>(2) 110kV 旗浸乙线属于 110kV 浸潭输变电工程的建设内容。2016 年 12 月，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 110kV 浸潭输变电工程在内的 27 项输变电工程进行备案；2016 年 12 月，原清远市环境保护局以清环备函[2016]58 号同意该报告备案。</p> <p>(3) 220kV 旗胜站最近一期项目为扩建主变工程。220 千伏旗胜（旗尾）站扩建主变工程于 2017 年 9 月 25 日取得原清远市环境保护局的竣工环境保护验收意见（清环验[2017]50 号）。</p> <p>(4) 110kV 旗九线属于清远 110 千伏九龙站扩建第二台主变工程的建设内容，清远 110 千伏九龙站扩建第二台主变工程已取得原清远市环境保护局《关于<清远 110 千伏九龙站扩建第二台主变工程>的批复》（清环建表[2018]3 号），项目于 2020 年 7 月 15 日通过建设项目竣工环境保护验收。</p> <p>综上，本项目依托的已有项目环保手续齐备，环保手续文件见附件 5。</p> <p>3.2.2 与项目有关的原有环境问题</p> <p>本项目属于新建输电线路项目，无原有环境污染和生态破坏问题。</p>
生态环境保护目标	<p>3.3 环境影响评价工作等级、范围及环境保护目标</p> <p>3.3.1 生态影响评价</p> <p>一、工作等级</p> <p>本项目选线不涉及生态保护红线、国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地文化遗址地、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园等）等生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022），且本项目总占地面积约 $0.0421\text{km}^2 < 20\text{km}^2$，因此，本项目的生态环境影响评价工作等级确定为三级。</p> <p>二、生态影响评价范围</p>

根据《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020)和《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022),本项目生态影响评价范围为:输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

三、生态环境保护目标

本项目线路路径及生态评价范围(输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域)均不涉及生态保护目标,不涉及生态保护红线范围、自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地等生态敏感区,详见附图 7。

因此,评价范围内的生态环境保护目标主要为沿线林地植被,生态环境影响主要来自施工期架空线路塔基占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。建设单位应合理施工和设计、完善沿线环境复绿工程,对线路沿线进行植被恢复,保护评价范围内的林地植被。

3.3.2 声环境影响评价

一、评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),建设项目所处的声环境功能区为 1 类、2 类区的评价工作等级为二级,所处的声环境功能区为 3 类、4 类区的评价工作等级为三级,“在确定评价工作等级时,如建设项目符合两个以上级别的划分原则,按较高级别的评价等级评价”,因此确定本项目的声环境影响评价等级为二级。

二、声环境影响评价范围

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),本项目线路的声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)“5.2 评价范围”,声环境影响评价等级为二、三级时评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小;参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》中“明确厂界外 50 米范围内声环境保护目标”;确定本工程间隔扩建的声环境影响评价范围为间隔扩建外 50 米。

三、声环境保护目标

本项目评价范围内的声环境保护目标详见表 3.3-4 和附图 8。

3.3.3 电磁环境影响评价

一、评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020),本项目的电磁环境影响评价工作等级见下表。经分析,本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

表3.3-2 本项目电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	架空线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
220kV	间隔扩建	户外式	二级

备注:《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020)“3.8 电磁环境敏感目标”:电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。间隔扩建按照工程所在变电站(220kV 旗胜站)的评价工作等级确定。

二、评价范围

根据《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020),本项目电磁环境影响评价范围见下表。


表3.3-3 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	架空线路:边导线地面投影外两侧各30m
	220kV	间隔扩建:间隔扩建外 40m 内


三、电磁环境保护目标

本项目评价范围内的电磁环境保护目标详见表 3.3-4,以及附图 8。

表 3.3-4 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)	影响因素	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
1.	清新区禾云镇	东社村六晏居民楼 1	E 112°52'18.74", N 23°58'18.06"	居住	距 110kV 旗胜至中国能建九龙光伏线路工程边导线东侧约 18m	1 栋 2 层砖混平顶建筑, 约 8 人, 高度约 8m	24	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 8
2.		东社村六晏居民楼 2	E 112°52'18.98", N 23°58'18.48"	居住	距 110kV 旗胜至中国能建九龙光伏线路工程边导线东侧约 27m	1 栋 3 层砖混平顶建筑, 约 10 人, 高度约 12m	24	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)	影响因素	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
3.		东社村六晏居民楼 3	E 112°52'18.98", N 23°58'18.48"	居住	距 110kV 旗胜至中国能建九龙光伏线路工程边导线东侧约 26m	1 栋 2 层砖混平顶建筑, 约 10 人, 高度约 8m	24	工频电场、工频磁场、噪声	声环境: 1 类; 电磁环境: 满足 4kV/m、100μT		
4.		东社村车仔田居民楼 1	E 112°52'18.98", N 23°58'18.48"	居住	距 110kV 旗胜至中国能建九龙光伏线路工程与 110kV 旗浸乙线改造段同塔双回路边导线西侧约 29m	1 栋 2 层砖混平顶建筑, 约 10 人, 高度约 8m	24	工频电场、工频磁场、噪声	声环境: 1 类; 电磁环境: 满足 4kV/m、100μT		
5.		东社村车仔田居民楼 2	E 112°52'17.7", N 23°58'56.80"	居住	距 110kV 旗胜至中国能建九龙光伏线路工程与 110kV 旗浸乙线改造段同塔双回路边导线西侧约 25m	1 栋 2 层砖混平顶建筑, 约 12 人, 高度约 8m	24	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
6.		西社村荷木迁居民楼	E 112°51'53.82", N23°59'22.61"	居住	距 110kV 旗胜至中国能建九龙光伏线路工程与 110kV 旗浸乙线改造段同塔双回线路边导线东侧约 27m	1 栋 3 层砖混平顶建筑, 约 15 人, 高度约 12m	24	工频电场、工频磁场、噪声	声环境: 1 类; 电磁环境: 满足 4kV/m、100μT		
7.		西社村莫屋居民楼	E112°51'49.81", N23°59'26.52"	居住	距 110kV 旗胜至中国能建九龙光伏线路工程与 110kV 旗浸乙线改造段同塔双回线路边导线西侧约 20m	8 栋 1-2 层砖混平顶+尖顶建筑, 约 40 人, 高度约 4-8m	24	工频电场、工频磁场、噪声	声环境: 1 类; 电磁环境: 满足 4kV/m、100μT		

3.4 评价因子及评价标准

3.4.1 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 3.4-1 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)

3.4.2 环境质量标准

(1) 《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;

(2) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准;

(3) 本项目线路经过的山地、乡村区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准(昼间≤55dB(A), 夜间≤45dB(A)); 线路跨越省道 348、国道 107、许广高速、汕昆高速段执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准(昼间≤70dB(A), 夜间≤55dB(A))。220kV 旗胜站扩建 110kV 出线间隔执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准(昼间≤60dB(A), 夜间≤50dB(A))。

3.4.3 污染控制标准

(1) 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), 昼间等效声级≤70dB(A), 夜间≤55dB(A)。

营运期架空线路声环境评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类(昼间≤55dB(A), 夜间≤45dB(A))、4 类(昼间≤70dB(A), 夜间≤55dB(A)) 标准。220kV 旗胜站扩建 110kV 出线间隔执行《工业企业厂界

	<p>环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准(昼间$\leq 60\text{dB(A)}$,夜间$\leq 50\text{dB(A)}$)。</p> <p>(2) 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>本项目营运期不产生工业废水、废气等污染物,不设总量控制指标。</p>

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>4.1 施工期环境影响分析</p> <p>4.1.1 施工期生态环境影响分析</p> <p>一、施工期生态环境影响途径分析</p> <p>经现场勘察，本项目生态评价范围以桉树、马尾松等当地常见树种为主，评价范围内没有发现国家保护植物、古树名木等。线路路径及生态评价范围（输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域）均不涉及自然保护区等特殊生态敏感区，不涉及生态保护红线区、风景名胜区、森林公园、重要湿地等重要生态敏感区，详见附图 7。</p> <p>本项目施工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、植被的破坏造成的水土流失影响。</p> <p>二、对土地利用的影响</p> <p>1、土方挖填</p> <p>本项目施工过程中开挖土石方的工程主要包括塔基区表土剥离和清基工程。牵张场占地区一般选择地形平缓的区域铺设钢板，故牵张场一般不涉及土石方挖填。</p> <p>因此，牵张场区等临时占地主要是对土地的占压，不会有明显的挖填。塔基区开挖前先剥离表土保存后用于后期复绿，塔基开挖的土石方全部在附近回填找平，不考虑外运，因此塔基区土方挖填不会破坏当地土地资源。施工开挖的土石方表层土单独存放，土方均堆放至铁塔下，不另设置排土场。</p> <p>2、工程占地</p> <p>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，永久占地为塔基占地，临时占地主要为塔基施工占地。塔基尽量根据地形确定基础形式，在林地施工时尽量少砍伐树木，施工结束后尽快进行塔基底下及施工临时占地的土地平整并采用植草、乔灌木恢复植被。</p> <p>输电线路施工时由于线路塔基较分散，施工周期短，不另行设置施工营地，尽量减少对现状的植被破坏。</p> <p>三、对植物资源的影响</p> <p>本项目施工期因施工临时占地、塔基占地及塔基开挖等施工活动会对沿线植被造成一定程度的破坏。项目塔基占地面积小，而且施工时只需清除小块地块植被，</p>
-------------	---

铁塔除了四个钢筋混泥土基角外，其余地方均可栽种植被或自然恢复植被；本项目施工临时占地对植被的破坏是暂时的，一旦施工结束，植被可立即恢复。

本项目评价区域范围内无古树名木、珍稀濒危植物等物种，项目的施工建设不会对当地植物保护造成不良影响。

四、施工期生态环境影响分析小结

综上所述，本项目施工对生态环境的影响是小范围和短暂的，随着工程建设结束，在采取植被恢复措施后施工期对环境的生态影响也将逐渐减弱，区域生态环境也将得到恢复，本项目对该地的生态影响是可以接受的。

4.1.2 施工期环境空气影响分析

施工扬尘主要源自于线路塔基的土方开挖、材料和设备装卸、运输车辆以及施工机械工作过程。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。施工阶段，尤其是施工初期，工程开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输产生的粉尘短期内将使局部区域内空气的 TSP 明显增加。

根据有关资料，车辆行驶产生的扬尘约占施工总扬尘的 60%以上。施工车辆对沿线环境空气质量会产生一定的影响，为减少扬尘产生的影响，需对受影响区域道路进行定期洒水抑尘，施工场地洒水抑尘试验结果见表 4.1-1。

表 4.1-1 施工场地洒水抑尘试验结果一览表

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.6

输电线施工对环境空气的影响主要为塔基基面开挖等施工作业产生的施工扬尘，但输电线路工程量小，施工点分散、跨距长、时间短，在采取及时洒水降尘等措施后，对沿线周边环境空气质量基本不会产生明显不良影响。

施工时，由于土石方的开挖造成植被破坏、土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围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，问题亦会消失。对建设过程中的施工扬尘可通过采取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。

4.1.3 施工期水环境影响分析

本项目施工污水主要来自于施工人员的生活污水及少量施工废水。

对于本项目而言，施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地、砂石材料、加工施工机械和进出车辆的冲洗水，施工废水经收集后通过简易沉砂池处理后回用。

输电线路施工属移动式施工方式，项目施工人员主要租用附近民房，不另行设置施工营地。在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废水不会对周围水环境产生不良影响。

4.1.4 施工期噪声影响分析

线路建设期在场地平整、填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。本工程施工期噪声主要来源于变电站及线路施工时各种施工机械设备产生的噪声，主要施工设备有混凝土搅拌车、推土机、挖掘机、电锯等。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下表。

表 4.1-2 主要施工设备噪声源不同距离声压级 单位：(dB (A))

施工设备名称	距声源5m	距声源10m
挖掘机	82~90	78~86
推土机	83~88	80~85
商砼搅拌车	85~90	82~84
混凝土振捣器	80~88	75~84

(2) 施工期噪声影响分析

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

施工期建设时噪声预测计算公式如下：

式中，L1、L2—为与声源相距 r1、r2 处的施工噪声级，dB (A)。

施工期，施工单位应在施工场界四周设置不低于 1.8m 高的围挡，一般 1.8m 高围墙噪声的隔声值为 15-20dB(A)（此处预测取 15dB(A)）。取最大施工噪声源 5m 处噪声值 90dB(A)对施工场界的噪声环境贡献值进行预测。

表 4.1-3 施工噪声源对施工场界及场界外的噪声贡献值

距施工场界外距离 (m)	1	4	5	10	20	23	45	50	83	90	100	200
有围墙噪声贡献值 dB(A)*	73	70	69	65	61	60	55	54	50	49	49	43
施工场界噪声标准 dB(A)	昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)											

*注：实际施工过程中，主要噪声源一般距离施工场界 5m 以上，本次预测噪声源与场界距离取 5m。

由上表可知，施工区设置围墙后，昼间施工噪声在距离厂界 4 米处可达到《建

筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)昼间限值要求，夜间施工噪声在距离厂界 45m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)夜间限值要求。

本项目施工声环境敏感点预测结果见表 4.1-4。

表 4.1-4 施工噪声对现有敏感点影响一览表

敏感点	与塔基最近距离	噪声源强(dB)	衰减量(dB)	时段	贡献值(dB)	背景值(dB)	预测值(dB)
东社村六晏居民楼 1	88m	90	15	昼间	50.1	46	51.5
				夜间	50.1	43	50.9
东社村六晏居民楼 2	92m	90	15	昼间	49.7	46	51.2
				夜间	49.7	43	50.5
东社村六晏居民楼 3	95m	90	15	昼间	49.4	47	51.4
				夜间	49.4	43	50.3
东社村车仔田居民楼 1	52m	90	15	昼间	54.7	45	55.1
				夜间	54.7	42	54.9
东社村车仔田居民楼 2	56m	90	15	昼间	54.0	45	54.5
				夜间	54.0	41	54.2
西社村荷木迁居民楼	66m	90	15	昼间	52.6	47	53.7
				夜间	52.6	43	53.1
西社村莫屋居民楼	37m	90	15	昼间	57.6	43	57.8
				夜间	57.6	40	57.7

由表 4.1-4 可知，环境保护目标昼间预测值除东社村车仔田居民楼 1、西社村莫屋居民楼超标外，其余均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准的要求；所有环境保护目标夜间预测值均不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准的要求。

因此，施工单位必须合理安排工期，避免夜间和中午休息时间进行大噪声施工，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 2.5 米高的围挡；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的施工作业，缩短影响时间，尽量减轻施工噪声可能产生的不良影响。施工噪声属于暂时性污染源，在空间传播过程中自然衰减较快，且影响期短，影响范围小，将随施工的开始而消除。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及敏感点的影响是可以接受的。

4.1.5 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、装修废弃材料、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

	<p>人员的生活垃圾，可能会暂时地给周围环境带来影响。</p> <p>挖方回填后剩余部分在附近找平，基本实现平衡，不外弃。建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并委托环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。拆除的旧导线和塔基材料均需交回建设单位回收。</p> <p>综上，施工固废对环境产生污染影响较小。</p> <p>4.1.6 施工期环境影响分析小结</p> <p>综上，本项目建设期间的施工活动将会对周围环境产生一定的影响，如噪声、扬尘、建筑垃圾、工地污水等，应尽可能通过加强管理、文明施工的手段来减少项目施工建设对周围环境的影响。从其它工地的经验来看，只要做好本评价提出的各类建议措施，可把建设期间对周围环境的影响减少到较低的限度内，做到发展与保护环境的协调。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>4.2 运营期环境影响分析</p> <p>4.2.1 运营期生态环境影响分析</p> <p>本项目拟建线路工程完成后将完善复绿工程，对线路沿线进行植被恢复，所在区域原有的水土保持功能可以较快恢复，国内目前已投入运行的输变电工程调查结果显示，类似工程投运后对周围生态没有不利影响，草皮、树木生长没有明显异常，也未发现影响农业作物的生长和产量。因此，可认为本项目运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。</p> <p>4.2.2 声环境影响分析</p> <p>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影响预测分析。本期拟建 110 千伏架空线路分为同塔双回架设以及单回线路架设，因此项目选择 110 千伏双回架空线路与单回架空线路进行预测。</p> <p>(1) 预测方法</p> <p>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。</p> <p>(2) 类比对象选取原则</p> <p>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</p>

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) 110kV 单回架空线路

1) 类比对象

根据上述类比对象选取原则，本期拟建 110 千伏单回架空线路选用已运行的廉江市 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路进行噪声类比监测，类比线路主要参数见下表。

表 4.2-1 类比工程与评价工程比较表

类比项目	类比工程	本次评价线路
项目名称	110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路	110kV 单回架空线路
建设规模	单回路架设	单回路架设
电压等级	110kV	110kV
载流量	822A	905A
架线型式	架空线路	架空线路
最小对地高度	14m	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	主要沿农村、山地走线

经比较分析可知，类比线路的最小对地高度小于本项目线路的最小对地高度，其余参数与本项目线路基本一致，类比监测数据较为保守且具备可比性，是合理的。

2) 类比监测

① 类比测量方法及依据

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

② 监测仪器

监测仪器型号及检定情况如表 4.2-2 所示。

表 4.2-2 声级计检定情况表

生产厂家	国营四三八〇厂嘉兴分厂
出厂编号	09015070
测量范围	25dB~ 130dB (A)
型号/规格	HS5660C
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	SXE202130163
检定日期	2021 年 03 月 09 日
有效期	1 年

③ 监测布点

在 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路 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。

类比对象 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路监测断面如图 4.2-1 所示。

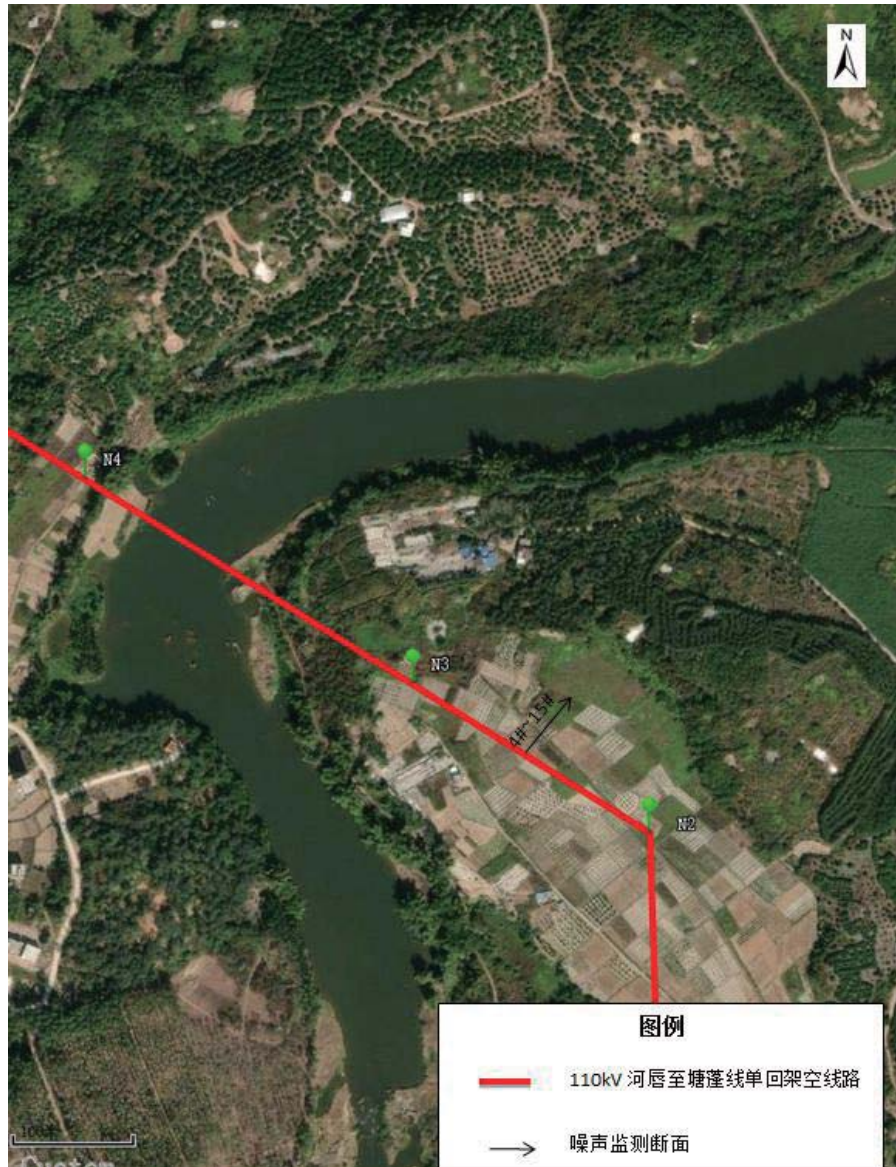


图 4.2-1 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路布点示意图

④监测工况

类比线路监测期间运行工况见下表：

表 4.2-3 监测期间运行工况

序号	名称	电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(Mvar)
1	110kV 河唇至塘蓬线路	109.35	126.55	-51.24	3.01
2	110kV 河黎线	111.86	76.8	10.8	2.4

⑤监测结果

类比送电线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4.2-4，类比检测报告见附件 12。

表 4.2-4 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路噪声监测结果表 单位：dB(A)

序号	测量位置	昼间	夜间	备注
110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路 N2~N3 塔之间断面监测值（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

3) 类比监测结果分析及评价

本项目 110 千伏单回架空线路与类比对象，电压等级、导线型号、架线型式相类似，具有可类比性，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。

由类比监测结果可知，运行状态下类比对象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 0~50m 范围内变化趋势不明显，说明线路噪声影响较小，线路噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准要求。

(4) 110kV 双回架空线路

1) 类比对象

根据类比对象选取原则，本期新建 110 千伏双回架空线路选用已运行的湛江 110kV 河唇至塘蓬线（110kV 河塘线）、110kV 河唇站至黎湛铁路 110kV 河唇牵引站线（110kV 河黎线）同塔双回架空线路作为类比预测对象，拟建线路与类比预测对象主要技术指标对照情况如下表所示。

表 4.2-5 类比工程与评价工程比较表

类比项目	类比工程	本次评价线路
项目名称	湛江 110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回架空线路（类比线路）	本项目新建 110kV 双回架空线路（本工程线路）
建设规模	双回路架设	双回路架设
电压等级	110kV	110kV
容量（载流量）	最大载流量 631A	最大载流量 631A
架线型式	架空线路	架空线路
线路最低对地高度	13m	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	主要沿农村、山地走线

由于上表可知，湛江 110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回架空线路与新建 110 千伏双回架空路线的建设规模、电压等级、容量、架线型式、环境条件及运行工况相类似，类比线路线高较低，类比结果偏保守，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，以湛江 110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回架空线路类比本项目新建 110 千伏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 类比测量方法及依据

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

② 监测仪器

监测仪器型号及检定情况如表 4.2-2 所示。

③ 监测布点

在湛江 110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回架空线路 25#~26#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。

类比对象湛江 110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回架空线路监测断面如图 4.2-2 所示。



图 4.2-2 湛江 110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回架空线路布点示意图

④监测结果

类比线路监测期间运行工况见表 4.2-3，类比送电线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4.2-6，类比检测报告详见附件 12。

表 4.2-6 湛江 110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回架空线路噪声监测结果表

监测报告中序号	测量位置	昼间	夜间	备注
110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回架空线路 25#~26#塔之间断面监测值（线高 13m）				
17#	弧垂最低位置对应两杆塔中间连线对地投影处	44	42	
18#	5m	44	42	边导线外 1m
19#	10m	43	41	
20#	15m	44	42	
21#	20m	45	42	
22#	25m	44	41	
23#	30m	44	42	
24#	35m	45	41	边导线外 31m
25#	40m	43	42	
26#	45m	44	41	

27#	50m	45	42	
28#	55m	44	42	边导线外 51m

3) 类比监测结果分析及评价

本项目新建 110 千伏双回架空线路与类比对象，电压等级、导线型号、架线型式相类似，具有可类比性，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。

由类比监测结果可知，运行状态下类比对象衰减断面上噪声水平昼间监测值为 43~50dB(A)，夜间监测值为 41~42dB(A)，且 0~50m 范围内变化趋势不明显，说明线路噪声影响较小，线路噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 1 类标准要求。

由上述分析可知，本项目 110kV 线路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。

(5) 环境保护目标预测

根据表 3.3-4 架空线路声环境保护目标与边导线距离为 18~29m。根据表 4.2-4、表 4.2-6 中类比监测数据，边导线投影外 1m~51m 处的噪声监测值均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准(昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A))的要求。因此可以预测：本工程线路建成后，线路附近声环境敏感保护目标处的噪声水平能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值要求。

(6) 间隔扩建工程

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。本期扩建间隔均在预留间隔场地上增加相应的电气设备，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。

因此，本次间隔扩建后，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。

(7) 线路声环境影响小结

经类比监测分析可知，本项目输电线路投运后对周围环境的影响能控制在《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值内，不会对沿线声环境及敏感点造成明显不良影响。

4.2.3 电磁环境影响分析

根据《清远 110 千伏中国能建英德九龙 100MW 农光互补光伏电站项目接入系

统工程电磁环境影响专项评价》(见专题1),项目建成后电磁环境影响结论如下:

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24m时,距离地面1.5m高度处的工频电场强度理论计算结果为0.066kV/m~0.168kV/m,线路运行产生的工频电场强度最大值为0.168kV/m,位于线路中心两侧10m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24m时,距离地面1.5m高度处的工频电场强度理论计算结果为0.781 μ T~2.671 μ T,线路运行产生的工频磁感应强度最大值为2.671 μ T,位于中心线右侧1m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同塔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为0.019kV/m~0.118kV/m,线路运行产生的工频电场强度最大值为0.118kV/m,位于中心线左侧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同塔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为0.216 μ T~1.511 μ T,线路运行产生的工频磁感应强度最大值为1.511 μ T,位于中心线左侧4m处,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中100 μ T的限值要求。

因此,可以预测本工程建成投产后,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 μ T的要求。

4.2.4 水环境影响分析

本项目线路运行期无排水,对水环境无影响。

4.2.5 环境空气影响分析

本项目营运期间没有工业废气产生,不会对周围大气环境造成影响。

4.2.6 固体环境影响分析

本项目线路运行期无工业固废产生。

4.2.7 环境风险分析

根据《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020),输变电工程只需对变压器、高压电抗器、换流器等事故情况下漏油时可能的环境风险进行简要分析。220kV旗胜站间隔扩建工程不增加含油设备,因此本项目不涉及环境风险。

4.2.8 营运期环境影响分析小结

综上，建设单位在营运期应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目对周围环境的影响程度得到减缓，则本项目运行期对环境造成的不良环境影响较小。

4.3 选址选线环境合理性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)，本项目输电线路推荐方案的合理性分析见表 4.3-1。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 4.3-1 选线合理性分析对照表

《输变电建设项目环境保护技术要求》 (HJ1113-2020) 相关条款	本项目选线设计	符合性
5.2 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。	本项目输电线路永久占地和临时占地均不涉及生态红线区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。	符合
5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程线路在同一走廊内的多回输电线路采取了同塔双回架设。	符合
5.6 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 类声环境功能区。	符合
5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目建设过程尽量避让集中林区以减少林木砍伐，施工结束后按林业主管部门要求进行复绿、恢复植被，对生态环境影响较小。	符合
5.9 进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目不涉及自然保护区	符合

选址
选线
环境
合理性
分析

五、主要生态环境保护措施

5.1 施工期环境保护措施

5.1.1 施工期生态环境保护措施

1. 施工期间应注意对沿线植被进行防护，工程施工完成后应马上对临时占地、永久占地进行植被恢复。

2. 在路径选择时尽量避开林区、减少林木砍伐，对不能避开的林区，采用加高铁塔进行跨越，尽量减少对沿线植被的破坏。

3. 塔基选址应避免陡坡及不良地段，合理确定基面范围，采用全方位高低腿铁塔和基础主柱加高等形式以减少塔位施工基面的开挖，基面按挖方要求放坡，对于适合采用掏挖基础的塔位采用掏挖基础，以减少基面开挖，保护植被，防止水土流失。施工过程在杆塔施工区周边设置临时排水沟，对基坑开挖出来的土石方采用装土麻袋拦挡。

4. 增加主体工程的水土保持功能措施，主体工程设计中水保措施主要有护坡、挡土墙、截水沟、排水沟和基座硬化，这些措施不仅保证了工程的顺利建设和工程本身的安全，而且也有效的防止了水土流失。

5. 加强施工队伍的教育和监管，落实周围植被的保护措施。

6. 施工期应尽可能避开雨季，安排在冬季和春季，线路工程尽量采用窄基铁塔、优化基础，减少塔基占地面积，减少对树木及植被的破坏程度，尽量避免铲掉塔基外部树木和植被。

7. 建设单位应以合同形式要求施工单位在塔基施工过程中，必须按照设计要求，严格控制开挖量及开挖范围，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取就地回填或合法弃渣场处置等方式妥善处置；尽量减少施工人员对绿地、耕地的践踏，合理堆放弃石、弃渣；在各塔基施工完成后，立即清理施工迹地，严禁随地堆放弃石、弃渣，使临时占地恢复原有功能和面貌。施工完工后根据不同土地类型及时在塔基周围进行植被恢复等生态恢复措施，以利生态尽快恢复。

架空线路铁塔塔基为永久性占地，铁塔除了四个钢筋混凝土基角外，其余地方均可栽种植物或自然恢复植被，不会对当地生态环境造成影响。

综上所述，本项目建设对生态环境的影响是可逆的和有限的。

5.1.2 施工噪声环保治理措施

施
工
期
生
态
环
境
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，并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。

2. 合理安排工期，避免夜间和中午休息时间进行大噪声施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，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。

3. 合理安排施工时间，制订合理的分片施工计划，尽可能避免大量的高噪声设备同时施工。

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。施工场地内道路应尽量保持平坦，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声；在环境敏感点 100m 范围内车辆行驶速度应限制在 10km/h 以内，以降低车辆运输噪声。

5. 根据《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，如采取了降噪措施后仍不能达到排放限值要求的，特别是夜间施工噪声发生扰民现象时，施工单位应向受影响的组织或个人致歉并给与赔偿。

5.1.3 施工扬尘环保治理措施

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，应尽量集中配置或使用商品混凝土，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和噪声；此外，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，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，减少裸露地面面积。

	<p>5.1.4 施工废水环保治理措施</p> <p>1. 施工单位应文明施工并落实环境管理，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后，将其回用作工地洒水等。严禁施工污水乱排、乱流，做到文明施工。</p> <p>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，特别要禁止施工废水排入、弃渣弃入附近的水体，不乱排施工废水。</p> <p>3. 施工人员租用附近民房，不另行设置施工营地，产生的生活污水由居住地污水处理设施处理。</p> <p>5.1.5 施工固废环保治理措施</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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> <p>5. 拆除原线路的铁塔、导地线、金具等由建设单位进行回收与处置。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.2 运营期环境保护措施</p> <p>5.2.1 运营期生态环境保护措施</p> <p>本项目运营期生态环境保护措施主要以维护输电线路沿线绿化植被为主。</p> <p>5.2.2 运营期声环境保护措施</p> <p>合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，对运行噪声源强予以控制。</p> <p>5.2.3 水环境保护措施</p> <p>项目运营期无废水产生。</p>

	<p>5.2.4 固体废弃物保护措施</p> <p>项目运营期无固废产生。</p> <p>5.2.5 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>																					
其他	<p>5.3 环境监测</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 5.3-1 所示。</p> <p style="text-align: center;">表 5.3-1 环境监测计划一览表</p> <table border="1" data-bbox="256 974 1396 1279"> <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>保护目标及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>保护目标及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, Leq,dB(A)</td> <td>保护目标及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	保护目标及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	保护目标及架空线路代表性测点	噪声	昼间、夜间等效声级, Leq,dB(A)	保护目标及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	保护目标及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	保护目标及架空线路代表性测点																			
	噪声	昼间、夜间等效声级, Leq,dB(A)	保护目标及架空线路代表性测点																			
环保投资	<p>5.4 环保投资</p> <p>本项目工程动态总投资 6459 万元，其中环保投资为 56 万元，占工程总投资的 0.87%。环保投资具体如表 5.4-1 所示。</p> <p style="text-align: center;">表 5.5-1 工程环保投资及费用估算表</p> <table border="1" data-bbox="256 1505 1396 1865"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>项目</th> <th>投资估算 (万元)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>水土保持措施</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>隔声措施</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>施工期移动式垃圾桶及垃圾箱、建筑垃圾和生活垃圾清运</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>施工期临时沉淀池</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>洒水抑尘、施工设备及运输车辆清洗</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td colspan="2">环保投资小计</td> <td>56</td> </tr> </tbody> </table>	序号	项目	投资估算 (万元)	1	水土保持措施	30	2	隔声措施	10	3	施工期移动式垃圾桶及垃圾箱、建筑垃圾和生活垃圾清运	3	4	施工期临时沉淀池	5	5	洒水抑尘、施工设备及运输车辆清洗	8	环保投资小计		56
序号	项目	投资估算 (万元)																				
1	水土保持措施	30																				
2	隔声措施	10																				
3	施工期移动式垃圾桶及垃圾箱、建筑垃圾和生活垃圾清运	3																				
4	施工期临时沉淀池	5																				
5	洒水抑尘、施工设备及运输车辆清洗	8																				
环保投资小计		56																				

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①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，用作洗车水及喷洒降尘用水。 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，选择符合国家标准的较低噪声的导线，并优化架线高度。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的1类、4类标准
振动	——	——	——	——	——

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
大气环境	采取有效的防尘、降尘措施，对施工场地定期洒水，车辆运输散体材料和废弃物时必须密闭和覆盖，施工结束后即进行空地硬化和覆盖，恢复植被，减少裸露地面面积。	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。	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	——	——	——	——	
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 110 千伏中国能建英德九龙 100MW 农光互补光伏电站项目接入系统工程为包括新建输电线路、线路改造工程与更换导线段线路，由广东电网有限责任公司清远供电局建设，线路途经英德市九龙镇、清新区禾云镇、浸潭镇、龙颈镇。新建线路自中国能建九龙光伏电站出线起，止于 220kV 旗胜站；线路改造工程自 110kV 旗浸乙线#24 塔起，止于 110kV 旗浸乙线#33 塔；导线更换工程自 110kV 旗九线#22 塔起，止于 110kV 旗九线#25 塔。

本项目建设总投资约 6459 万元（其中环保投资 56 万元），主要建设内容包括：新建线路路径全长约 44.9 公里、更换导线长 1.1 公里、220 千伏旗胜站扩建一个 110 千伏间隔工程。

经环境影响评价分析，本项目选线符合规划要求，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，本项目的的环境影响将得到有效的控制，对周围环境影响可控制在较小的范围内，不会对本项目评价范围内的环境保护目标产生不良影响，本项目的建设从环境角度是可行的。本项目完工后必须进行竣工环保验收，经验收合格后方可投入正式运行。

专项：电磁环境影响专题评价

电磁环境影响专题评价

1 前言

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评价专章。

2 编制依据

2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修正并施行）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起执行）；
- (5) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并施行）。

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）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度公众暴露控制限值 4000V/m。

工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即磁感应强度公众暴露控制限值 100 μ T。

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《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020),本项目的电磁环境影响评价工作等级见下表。经分析,本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

4-1 本项目电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	输电线路	1.边导线地面投影外两侧各10m范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
220kV	间隔扩建	户外式	二级

5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020),本项目电磁环境影响评价范围见下表。

5-1 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	架空线路:边导线地面投影外两侧各30m
	220kV	间隔扩建:间隔扩建外40m内

6 电磁环境保护目标

本项目电磁环境评价范围内的保护目标详见表 3.3-4 和附图 8。

7 电磁环境现状监测与评价

为了解项目线路沿线环境工频电磁场现状,广州穗证环境检测有限公司受委托后派技术人员于2022年12月7日到达项目所在地,对项目周围工频电磁场进行了现状测量。测量时间为昼间9:00-12:00。

气象条件:天气晴,温度12~16℃,相对湿度60-63%,风速2.3-2.4m/s。

7.1 监测目的

调查项目周围环境工频电磁场强度现状。

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。

表 7-1 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
仪器型号	NBM-550/EHP-50D
出厂编号	E-1305/230WX31074
频率响应	±0.5dB(5-100kHz)
量程	电场：5mV/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 9。

7.6 监测结果

项目周围电磁环境监测结果见 7-2 所示，检测报告详见附件 13。

表 7-2 工频电场、磁感应强度现状监测结果表

测量点位	名称	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
E1	东社村六晏居民楼 1 (E 112°52'18.74", N 23°58'18.06")	3.95	0.0217	
E2	东社村六晏居民楼 2 (E 112°52'18.98", N 23°58'18.48")	3.16	0.0235	
E3	东社村六晏居民楼 3 (E 112°52'18.98", N 23°58'18.48")	3.77	0.0228	
E4	东社村车仔田居民楼 1 (E 112°52'18.98", N 23°58'18.48")	11.2	0.0188	
E5	东社村车仔田居民楼 2 (E 112°52'1.77", N23°58'56.80")	12.6	0.0207	
E6	西社村荷木迁居民楼 (E 112°51'53.82", N23°59'22.61")	5.54	0.0478	
E7	西社村莫屋居民楼 (E112°51'49.81", N23°59'26.52")	93.1	0.116	受现状 110kV 旗浸乙线的影响
E8	220kV 旗胜站扩建间隔外 5m 处 (E112°54'2.16", N23°54'34.23")	37.1	0.141	

监测结果显示：环境保护目标现状工频电场强度为 3.16~93.1V/m，磁感应强度为 0.0188~0.116 μ T；220kV 旗胜站扩建间隔外 5m 处的工频电场强度为 37.1V/m，磁感应

强度为 0.141 μ 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 μ 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：

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

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。

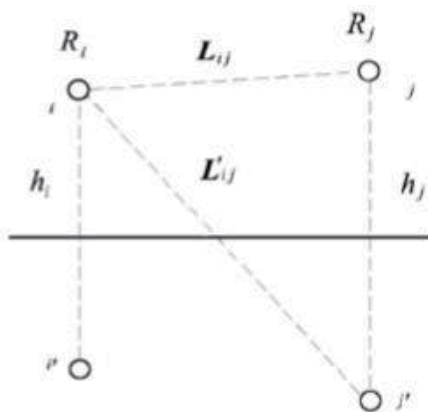


图 8-1 电位系数计算图

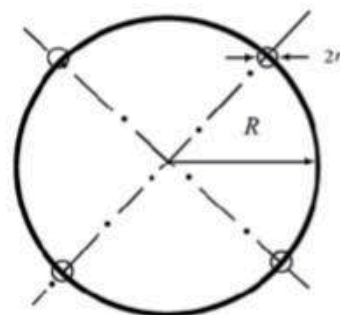


图 8-2 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线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:

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

$$[U_I] = [\lambda] [Q_I] \quad (C9)$$

◆ 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:

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

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

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:

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

式中：

$$E_x = \sqrt{(E_{xr}^2 + E_{xl}^2)} \quad (C15)$$

$$E_y = \sqrt{(E_{yr}^2 + E_{yl}^2)} \quad (C16)$$

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 预测条件及环境条件的选择

(1) 架设方式的选取

本期拟建 110 千伏架空线路分为同塔双回架设以及单回线路架设, 根据线路对地面电磁环境产生的影响, 项目选择 110 千伏双回架空线路与单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, 本环评同塔双回线路选用 1D2W2-J4-27 进行预测、单回线路选用 1C1W1-J1-27 进行预测, 详见图 8-3。

(3) 电流

采用单根载流量进行预测计算，根据可研报告，选取的双回塔型为 110kV 旗胜至中国能建九龙光伏线路工程与备用的大唐九龙光伏至中国能建九龙光伏线路同塔挂线，因此载流量分别为 905A、615A；选取的单回塔型为 110kV 旗胜至中国能建九龙光伏线路工程挂线，因此载流量为 905A。

(4) 排列方式

在工程设计上，双回线路采用逆相序排列，单回线路导线相序排列呈三角形。

(5) 导线对地距离

根据设计资料，1D2W6-J4-27 型塔导线对地最低距离为 24m、1C1W1-J1-27 型塔导线对地最低距离为 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。

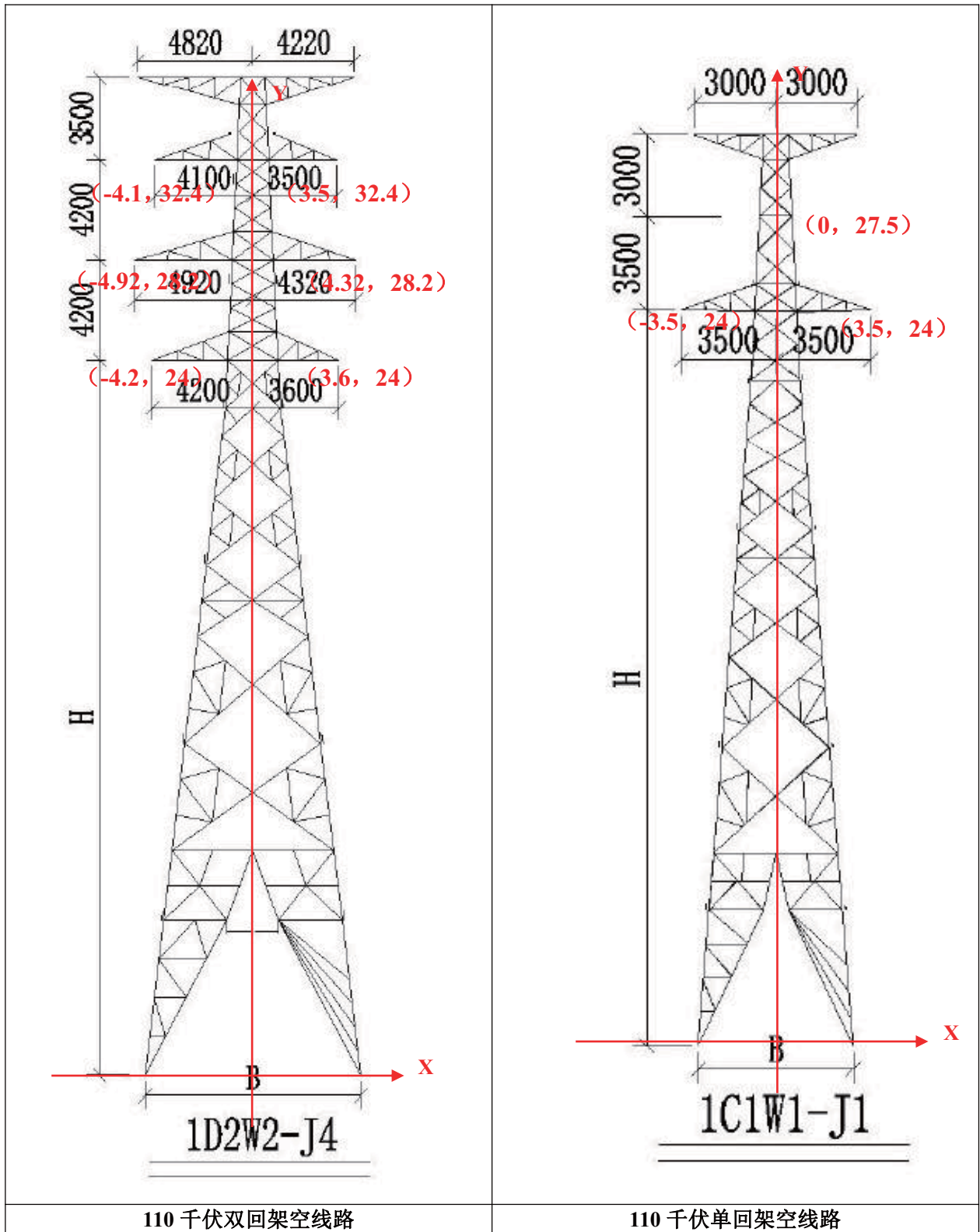


图 8-3 代表性杆塔塔型及相位坐标图

表 8-1 架空线路参数表

额定电压	110kV		
回数	单回线路	同塔双回线路	
导线型号	JNRLH1/LB20A-300/40	JNRLH1/LB20A-300/40	JL/LB20A-240/30
外径(mm)	23.94	23.94	21.6
子导线分裂数	/	/	/
分裂间距(mm)	/	/	/
预测杆塔型号	1C1W1-J1-27	1D2W6-J4-27	
相序排列	A B C	A C B B C A	逆相序
水平相间距(从左到右, m)	7.0	7.8/9.24/7.6	
垂直相间距(从上到下, m)	3.5	4.2/4.2	
载流量(A)	905	905	615
对地最低高度(m)	24	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		

8.2.4 预测结果及评价

8.2.4.1 拟建 110kV 单回架空线路预测结果

(1) 离地 1.5m 处工频电磁场预测结果

①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:

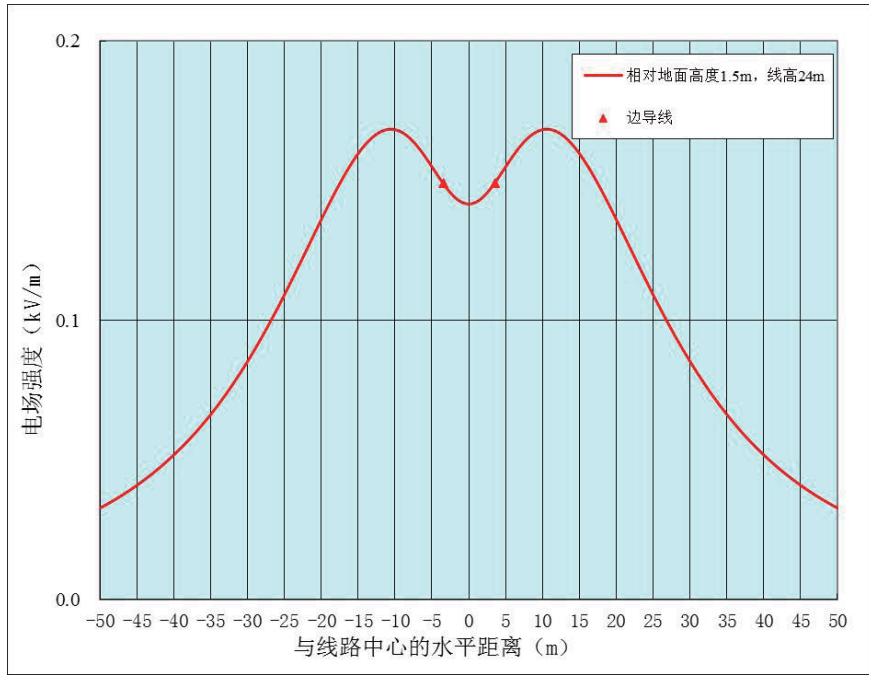


图 8-4 110kV 单回线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图

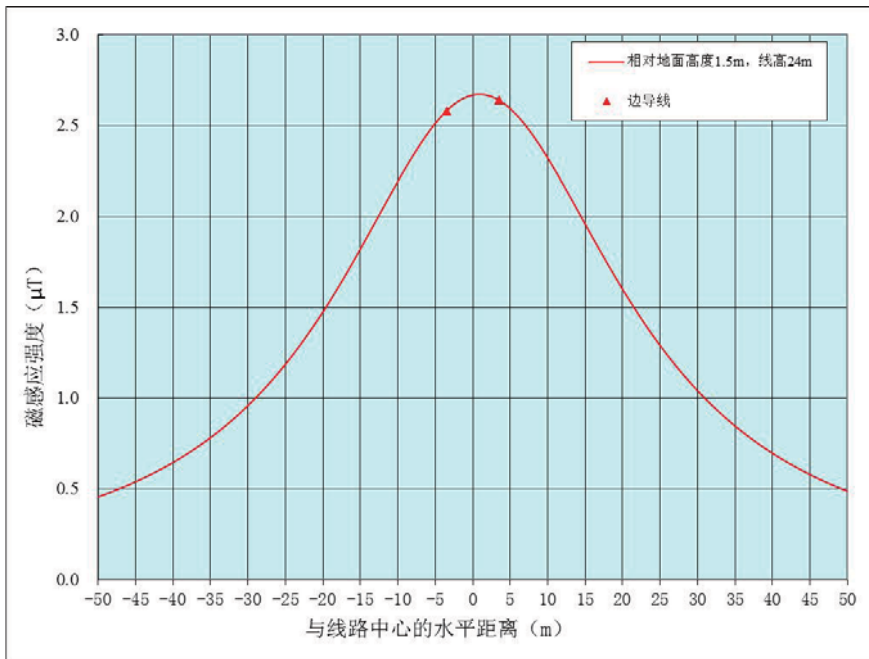


图 8-5 110kV 单回线路磁感应强度预测结果水平分布图

表 8-2 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)
-35	31.5	0.066	0.781
-30	26.5	0.085	0.958
-25	21.5	0.109	1.186
-20	16.5	0.136	1.474
-19	15.5	0.141	1.539
-18	14.5	0.147	1.607

-17	13.5	0.151	1.676
-16	12.5	0.156	1.748
-15	11.5	0.160	1.821
-14	10.5	0.163	1.895
-13	9.5	0.166	1.970
-12	8.5	0.167	2.045
-11	7.5	0.167	2.120
-10	6.5	0.168	2.193
-9	5.5	0.167	2.265
-8	4.5	0.165	2.333
-7	3.5	0.162	2.398
-6	2.5	0.159	2.458
-5	1.5	0.155	2.512
-4	0.5	0.151	2.560
-3.5	边导线垂线	0.149	2.581
-3	边导线内	0.147	2.600
-2	边导线内	0.144	2.631
-1	边导线内	0.142	2.654
0	中心线	0.142	2.668
1	边导线内	0.142	2.671
2	边导线内	0.144	2.666
3	边导线内	0.147	2.650
3.5	边导线垂线	0.149	2.639
4	0.5	0.151	2.626
5	1.5	0.155	2.592
6	2.5	0.159	2.551
7	3.5	0.162	2.502
8	4.5	0.165	2.447
9	5.5	0.167	2.386
10	6.5	0.168	2.321
11	7.5	0.167	2.252
12	8.5	0.167	2.180
13	9.5	0.166	2.107
14	10.5	0.163	2.033
15	11.5	0.160	1.958
16	12.5	0.156	1.883
17	13.5	0.151	1.810
18	14.5	0.147	1.738
19	15.5	0.141	1.667
20	16.5	0.136	1.598
25	21.5	0.109	1.288
30	26.5	0.085	1.040
35	31.5	0.066	0.845
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 24m 时，距离地

面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.066kV/m~0.168kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.168kV/m，位于线路中心两侧 10m 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 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.781 μ T~2.671 μ T，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 2.671 μ T，位于中心线右侧 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 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。

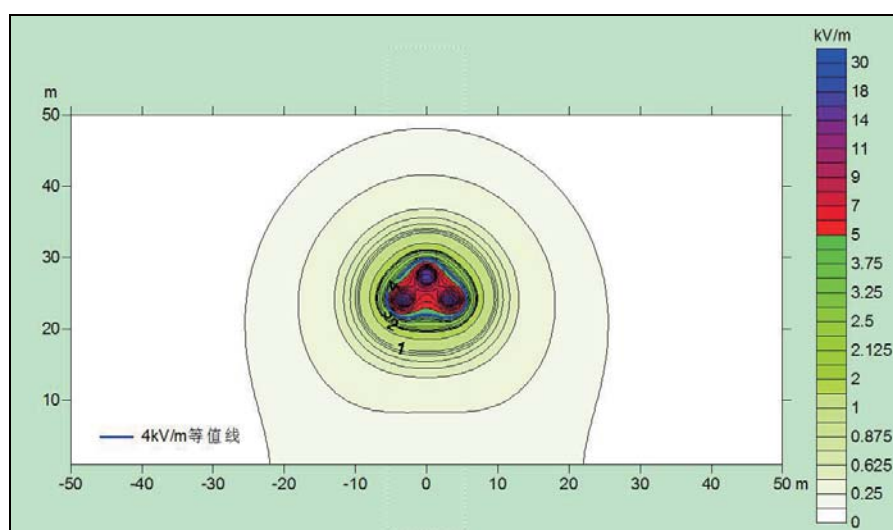


图 8-6 110kV 单回线路工频电场预测结果等值线图

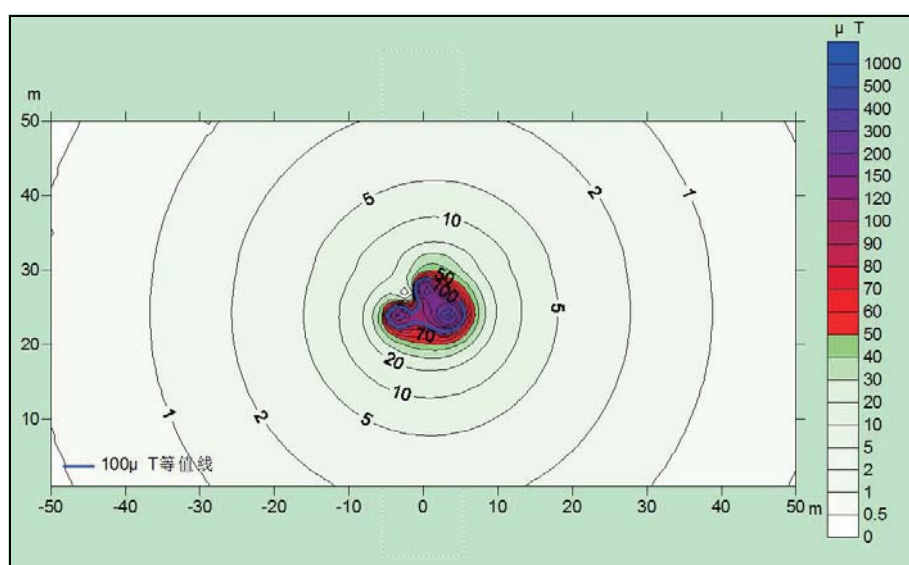


图 8-7 110kV 单回线路磁感应强度预测等值线图

8.2.4.2 拟建 110kV 双回架空线路预测结果

(1) 离地 1.5m 处工频电磁场预测结果

①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：

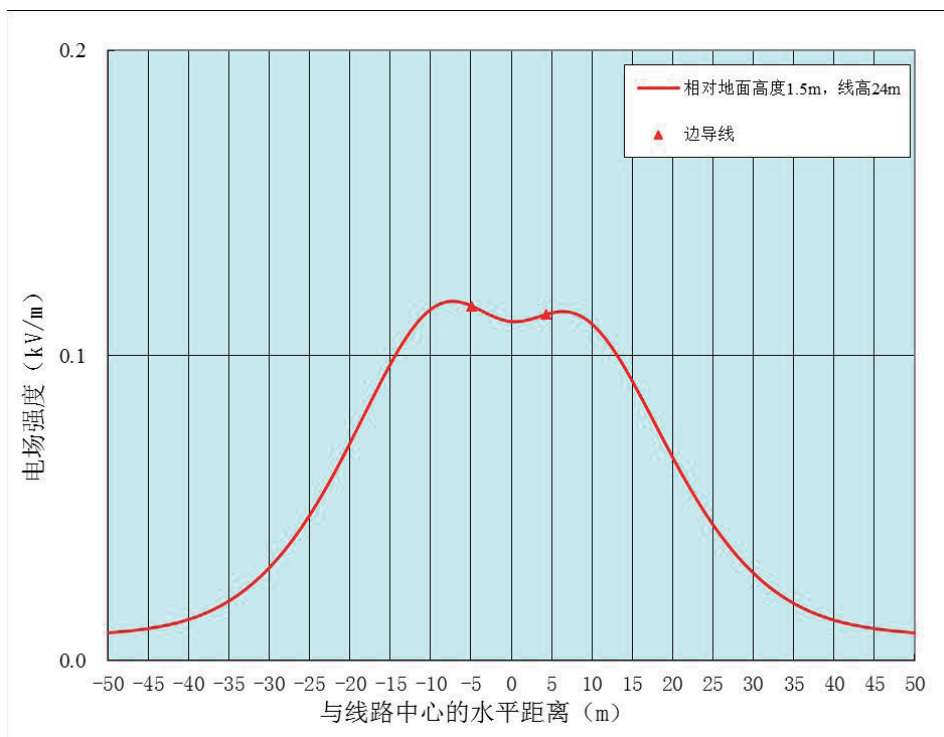


图 8-8 110kV 双回线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图

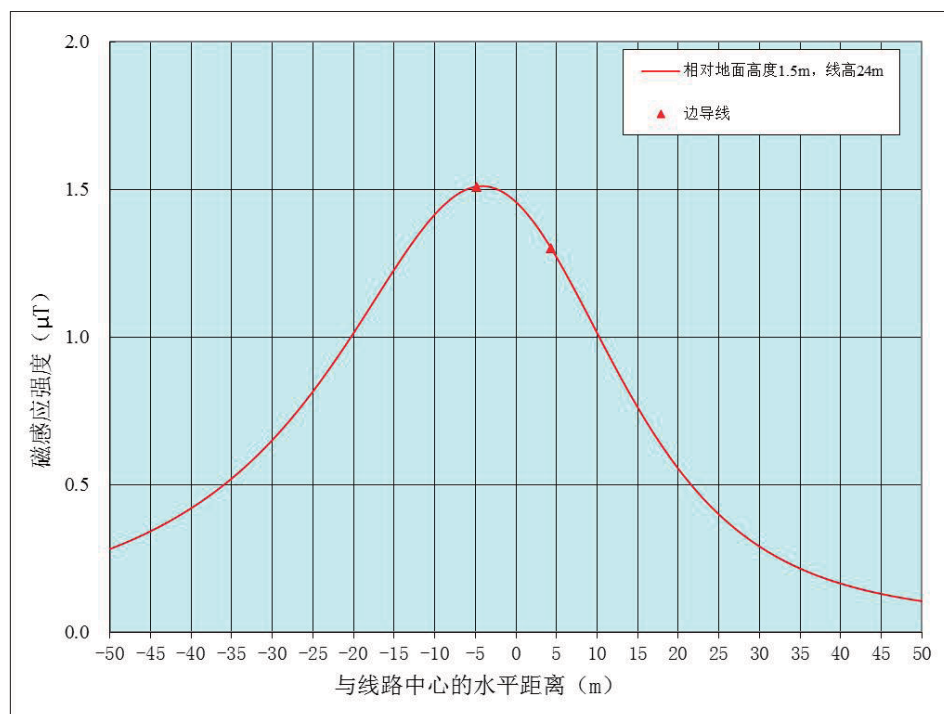


图 8-9 110kV 双回线路磁感应强度预测结果水平分布图

表 8-3 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)
-35	30.08	0.020	0.521
-30	25.08	0.030	0.651
-25	20.08	0.048	0.816
-20	15.08	0.071	1.014
-19	14.08	0.077	1.056
-18	13.08	0.082	1.099
-17	12.08	0.087	1.143
-16	11.08	0.092	1.186
-15	10.08	0.097	1.228
-14	9.08	0.102	1.270
-13	8.08	0.106	1.310
-12	7.08	0.110	1.348
-11	6.08	0.113	1.383
-10	5.08	0.115	1.415
-9	4.08	0.117	1.444
-8	3.08	0.117	1.468
-7	2.08	0.118	1.487
-6	1.08	0.117	1.501
-5	0.08	0.116	1.509
-4.92	边导线垂线	0.116	1.509
-4	边导线内	0.115	1.511
-3	边导线内	0.114	1.507
-2	边导线内	0.113	1.497
-1	边导线内	0.112	1.480
0	中心线	0.111	1.457
1	边导线内	0.111	1.429
2	边导线内	0.112	1.396
3	边导线内	0.112	1.358
4	边导线内	0.113	1.315
4.32	边导线垂线	0.113	1.301
5	0.68	0.114	1.270
6	1.68	0.114	1.221
7	2.68	0.114	1.171
8	3.68	0.114	1.119
9	4.68	0.112	1.066
10	5.68	0.110	1.013
11	6.68	0.108	0.961
12	7.68	0.104	0.909
13	8.68	0.101	0.858
14	9.68	0.096	0.809
15	10.68	0.092	0.761
16	11.68	0.087	0.715
17	12.68	0.082	0.672
18	13.68	0.077	0.630

19	14.68	0.072	0.591
20	15.68	0.067	0.553
25	20.68	0.045	0.399
30	25.68	0.029	0.291
35	30.68	0.019	0.216
GB8702-2014 限值要求		4	100

由上述图表可以看出，本项目拟建 110kV 同塔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为 0.019kV/m~0.118kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.118kV/m，位于中心线左侧 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 同塔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为 0.216 μ T~1.511 μ T，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 1.511 μ T，位于中心线左侧 4m 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 同塔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。

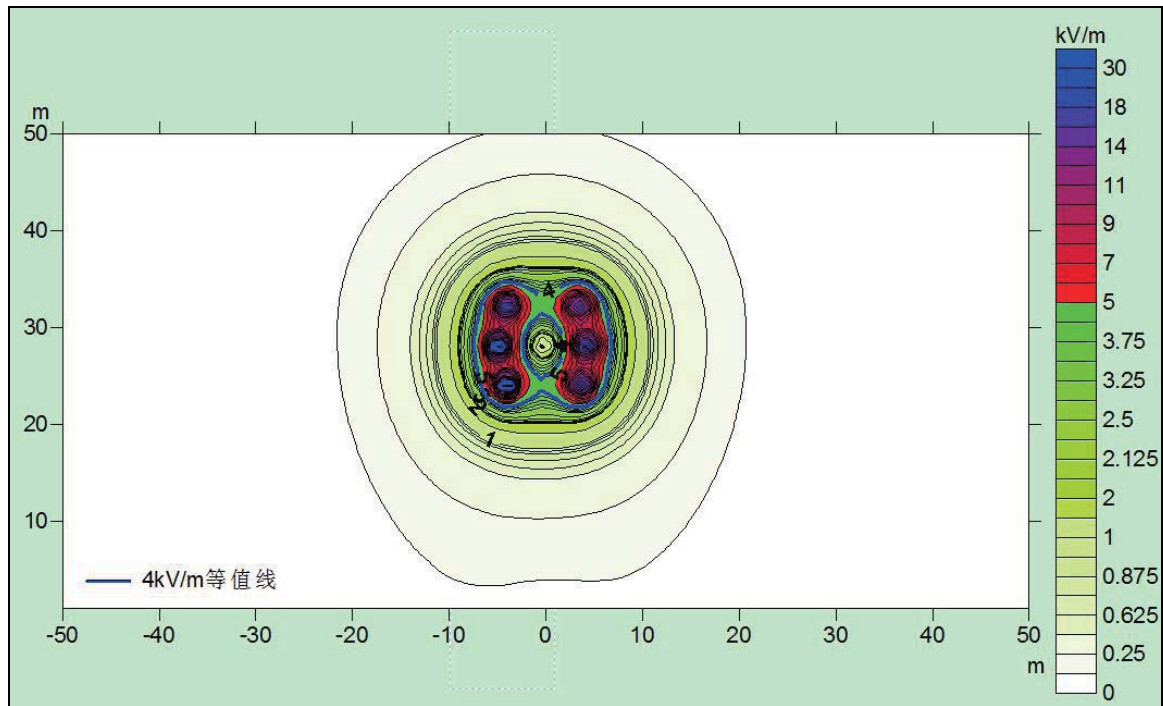


图 8-10 110kV 双回线路工频电场预测结果等值线图

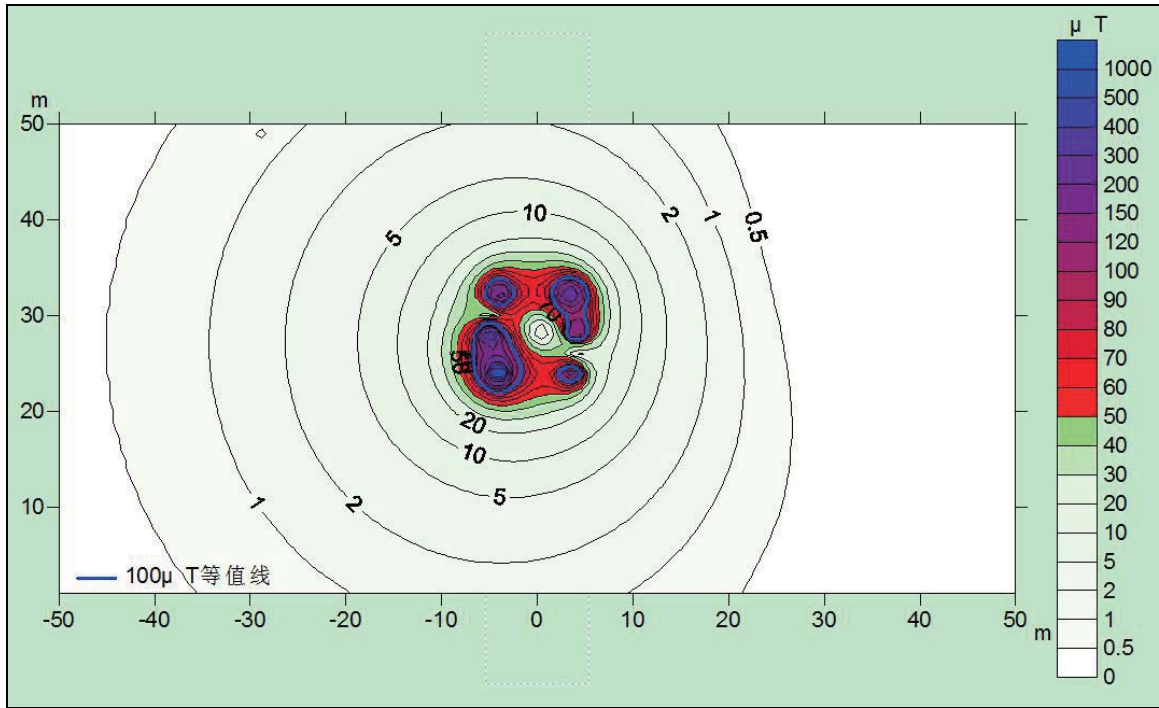


图 8-11 110kV 双回线路磁感应强度预测等值线图

8.2.5 架空线路工频电场控制措施

(1) 工程设计时，建议优化线路走向和塔基位置，使线路和塔基尽量远离居民点，减少对环境的影响。若有交叉跨越应按规范要求留有足够的防护距离和交叉角，以减少干扰和影响；

(2) 选取较高安全系数的塔高、塔间距，并增长导线与敏感目标的安全净空高度，以符合国家有关规范要求，确保输电线路工频电场、工频磁场满足规定限值；

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

(4) 按照《电力设施保护条例》要求，110kV架空输电线路边导外10m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，在线下农田耕作区附近的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。

(5) 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 环境保护目标预测结果及分析

8.2.1 预测方法

电场与磁场都是矢量，矢量叠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（此为最不利情况）。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不利情况，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。

8.2.2 预测结果计算

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），对于架空线路电磁环境敏感目标，应根据建筑物高度，给出不同楼层的预测结果。各电磁环境敏感目标的电磁环境影响预测结果见表 8-4。

根据预测结果，本项目建成投运后，工程评价范围内各环境保护目标处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。

表 8-4 本项目环境保护目标处电磁环境影响预测结果

序号	行政区域	环境保护目标	与本项目相对位置关系	房屋结构	导线对地最小高度(m)	预测楼层	预测高度(m)	工频电场强度 (V/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.	清 新 区 禾 云 镇	东社村六晏居民楼 1	距 110kV 旗胜至中国能建九 龙光伏线路工程边导线东侧 约 18m	2 层平 顶	24m	1 层	1.5	3.95	128.00	131.95	0.0217	1.381	1.403	是
						2 层	4.5	3.95	131.27	135.22	0.0217	1.581	1.602	
2.		东社村六晏居民楼 2	距 110kV 旗胜至中国能建九 龙光伏线路工程边导线东侧 约 27m	3 层平 顶	24m	1 层	1.5	3.16	83.20	86.36	0.0235	0.938	0.962	是
						2 层	4.5	3.16	83.75	86.91	0.0235	1.026	1.049	
						3 层	7.5	3.16	84.74	87.90	0.0235	1.115	1.139	
3.		东社村六晏居民楼 3	距 110kV 旗胜至中国能建九 龙光伏线路工程边导线东侧 约 26m	2 层平 顶	24m	1 层	1.5	3.77	87.50	91.27	0.0228	0.978	1.001	是
						2 层	4.5	3.77	88.19	91.96	0.0228	1.074	1.097	
4.		东社村车 仔田居民 楼 1	距 110kV 旗胜至中国能建九 龙光伏线路工程与 110kV 旗 浸乙线改造段同塔双回线路 边导线西侧约 29m	2 层平 顶	24m	1 层	1.5	11.2	21.19	32.39	0.0188	0.145	0.164	是
						2 层	4.5	11.2	21.31	32.51	0.0188	0.144	0.162	
5.		东社村车 仔田居民 楼 2	距 110kV 旗胜至中国能建九 龙光伏线路工程与 110kV 旗 浸乙线改造段同塔双回线路 边导线西侧约 25m	2 层平 顶	24m	1 层	1.5	12.6	32.93	45.53	0.0207	0.208	0.229	是
						2 层	4.5	12.6	33.24	45.84	0.0207	0.216	0.237	
6.		西社村荷 木迁居民 楼	距 110kV 旗胜至中国能建九 龙光伏线路工程与 110kV 旗 浸乙线改造段同塔双回线路 边导线东侧约 27m	3 层平 顶	24m	1 层	1.5	5.54	27.53	33.07	0.0478	0.179	0.227	是
	2 层					4.5	5.54	27.72	33.26	0.0478	0.183	0.230		
	3 层					7.5	5.54	28.14	33.68	0.0478	0.183	0.231		
7.	西社村莫 屋居民楼	距 110kV 旗胜至中国能建九 龙光伏线路工程与 110kV 旗 浸乙线改造段同塔双回线路 边导线西侧约 20m	2 层平 顶	24m	1 层	1.5	93.1	51.09	144.19	0.116	0.307	0.423	是	
					2 层	4.5	93.1	52.09	145.19	0.116	0.338	0.454		

8.3 间隔扩建工程电磁环境影响分析

220kV 旗胜站本期扩建 1 个 110kV 出线间隔，本期扩建工程未增加主变压器、高压电抗器等电磁环境污染源，故其扩建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。本期扩建完成后，扩建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，扩建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。

9 电磁环境影响评价结论

9.1 电磁环境现状

环境保护目标现状工频电场强度为 3.16~93.1V/m，磁感应强度为 0.0188~0.116 μ T；220kV 旗胜站扩建间隔外 5m 处的工频电场强度为 37.1V/m，磁感应强度为 0.141 μ 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 μ T。

9.2 电磁环境影响评价

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 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.066kV/m~0.168kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.168kV/m，位于线路中心两侧 10m 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 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.781 μ T~2.671 μ T，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 2.671 μ T，位于中心线右侧 1m 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 同塔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为 0.019kV/m~0.118kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.118kV/m，位于中心线左侧 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 同塔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为 0.216 μ T~1.511 μ T，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 1.511 μ T，位于中心线左侧 4m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 100 μ T 的限值要求。

根据预测结果，本项目建成投运后，工程评价范围内各环境保护目标处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 的公众曝露控制限制值要求，即工频电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T。

因此，可以预测本工程建成投产后，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 μ T 的要求。