

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 中国能建兴宁市永和镇 100 兆瓦农光互
补项目接入系统工程

建设单位(盖章): 广东电网有限责任公司梅州供电局

编制日期: 2022 年 11 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	中国能建兴宁市永和镇 100 兆瓦农光互补项目接入系统工程		
项目代码	2208-441481-04-01-518538		
建设单位联系人	*****	联系方式	*****
建设地点	梅州市兴宁市永和镇		
地理坐标	起点（东经 115°47'17.520"，北纬 24°8'53.988"）：兴宁永和光伏升压站； 终点（东经 115°47'23.136"，北纬 24°8'37.428"）：220kV 兴宁站		
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)	983m ² /1.5km
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）	590	环保投资（万元）	20
环保投资占比（%）	3.39	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>一、产业政策相符性</p> <p>本项目属于输变电工程，符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》中“电网改造与建设，增量配电网建设”鼓励类项目。因此，本项目符合国家产业政策。</p> <p>二、工程建设与梅州市“三线一单”相符性分析</p> <p>“三线一单”指的是“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”。基于“三线一单”建立健全环境管控体系，是贯彻落实党中央、国务院生态文明建设相关决策部署，推动形成绿色发展方式和生活方式，改善环境质量的重要举措。</p> <p>梅州市人民政府印发了《梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（梅市府〔2021〕14号），方案明确了梅州市生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求。</p> <p>1、生态保护红线：本项目为输变电工程，选线不涉及生态保护红线、自然保护区、自然公园、风景名胜区等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。本项目选线与饮用水水源保护区的关系详见附图 12，与生态保护红线范围的关系详见附图 7。经分析，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：本项目为输变电工程，不产生工业污染。项目运营期不产生大气、水、固废污染物，不会对周围大气、地表水、地下水、土壤环境造成不良影响。同时根据本次环评预测结果，本项目运营期的声环境、电磁环境影响均满足相关标准要求。因此，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：本项目属于电力基础设施，运行期间为</p>

其他符合性分析	<p>用户提供电能，不消耗能源，不消耗水资源，仅塔基占用少量土地为永久用地。本项目建成后，有利于区域能源结构调整，工程建设符合资源利用上线的相关要求。</p> <p>4、生态环境准入清单：根据国家发展改革委、商务部印发的《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规〔2022〕397号）。本项属于电力、热力、燃气及水生产和供应业，项目未列入负面清单。</p> <p>根据《梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。本项目选线涉及兴宁市一般管控单元（环境管控单元编码：ZH44148130001），详见附件 14。本项目与分区管控要求的相符性分析如表 1-1 所示。</p> <p>经分析可知，本项目属于输变电类市政工程，选线不涉及饮用水水源保护区、生态保护红线，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的鼓励类项目，未列入《市场准入负面清单（2022年版）》；本项目运行期间不产生大气、水、固废污染物，不会对周围大气、地表水、地下水、土壤环境造成不良影响，不涉及环境风险。可见，本项目与《梅州市“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。可见，本项目符合生态环境准入清单的要求。</p> <p>三、工程建设与《梅州市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析</p> <p>《梅州市生态环境保护“十四五”规划》（梅市府函[2022]30号）的规划目标为：</p> <p>——生态环境质量持续改善。大气环境质量保持优良，城市空气质量优良天数比例、PM_{2.5}年均浓度达到省下达的目标要求；水生态环境更美更优，县级及以上集中式饮用水水源水质优良比例、国考断面地表水水质优良比例均达到 100%，水生态功能持续提升。</p> <p>——生态系统服务功能显著增强。重要生态空间得到有效保</p>
---------	--

<p>其他符合性分析</p>	<p>护，生态保护红线面积不减少、功能不降低、性质不改变，森林覆盖率达到 74.6%以上，重点生物物种得到有效保护，生态质量指数保持优，生态安全格局持续巩固，生态屏障质量逐步提升。</p> <p>——绿色低碳发展水平明显提升。国土空间开发保护格局进一步优化，单位 GDP 能耗、水耗、碳排放强度持续下降，主要污染物排放总量持续减少，控制在省下达的要求以内，绿色低碳生活逐渐成为广大人民群众的追求和实践。</p> <p>——环境风险得到有效防控。土壤安全利用水平稳步提升，受污染耕地安全利用率、重点建设用地安全利用达到省下达的目标要求，全省工业危险废物和县级以上医疗废物均得到安全处置。</p> <p>本项目输电线路工程，输电线路运行期不产生大气、水、固废污染物，且选线不涉及生态保护红线、自然保护区、自然公园、风景名胜区等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。可见，本项目与《梅州市生态环境保护“十四五”规划》（梅市府函[2022]30号）的主要目标相符。</p>
----------------	---

表 1-1 本项目与梅州市“三线一单”管控要求相符性分析一览表

兴宁市一般管控单元（环境管控单元编码：ZH44148130001）			
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.【产业/鼓励引导类】鼓励开发森林康养、中药材种植、药膳美食等产业，全力打造粤闽赣边区商贸物流中心；重点培育新一代电子信息产业，打造粤东北 5G 新基建产业制造基地，培育发展高端智能装备、新材料、新能源与节能环保、绿色食品、生物医药等战略性新兴产业。</p> <p>1-2.【产业/综合类】单元内新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》、《市场准入负面清单》、《广东省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》中兴宁市国家重点生态功能区产业准入负面清单等相关产业政策的要求。</p> <p>1-3.【生态/禁止类】单元内的生态保护红线按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的相关要求进行管控，其中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>1-4.【生态/限制类】单元内一般生态空间内在不影响主导生态功能的前提下，可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动；一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐和树种更新等经营活动。</p> <p>1-5.【生态/综合类】单元内的广东神光山国家森林公园应按照《国家级森林公园管理办法》的相关要求进行管理。</p> <p>1-6.【水/禁止类】单元内和山岩水库饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，二级保护区内禁止新建、改建、扩建污染物的建设项目。</p> <p>1-7.【大气/禁止类】单元内的环境空气质量一类功能区，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家、省和市规定不纳入环评管理的项目除外）。</p> <p>1-8.【大气/限制类】单元内涉及大气环境弱扩散重点管控区，该区内应加大大气污染物减排力度，限制引入大气污染物排放较大的建设项目。</p>	<p>①本项目属于输变电类市政工程，选线不涉及饮用水水源保护区，不涉及生态保护红线，不涉及广东神光山国家森林公园。</p> <p>②本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类项目，未列入《市场准入负面清单（2022 年版）》。</p> <p>③本项目运行期间不产生大气、水、固废污染物，不会对周围大气、地表水、地下水、土壤环境造成不良影响。</p>	符合
能源资源利用	<p>2-1.【水资源/综合类】实行最严格的水资源管理制度，落实水资源管理用水总量、用水效率、水功能区限制纳污“三条红线”。</p> <p>2-2.【矿产资源/综合类】加快单元内矿山改造升级，逐步达到绿色矿山建设要求。</p>	<p>本项目属于输变电类市政工程，属于电力基础设施，不属于工业项目，运行期间为用户提供电能，无需燃料，无需进一步开发水资源等自然资源资产，仅塔基占用少量土地资源。</p>	不冲突
污染物排放管控	<p>3-1.【水/综合类】单元内现有规模化畜禽养殖场（小区）要配套建设粪便污水贮存、处理与</p>	<p>本项目运行期不产生大气、水、固废污</p>	不冲突

	<p>利用设施；现有散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。</p> <p>3-2.【水/综合类】加快补齐乡镇污水处理设施短板，因地制宜建设农村生活污水处理设施，完善进村污水管网和雨水沟渠，进一步提高农村生活污水收集率。</p> <p>3-3.【大气/综合类】现有涉 VOCs 排放的企业自 2021 年 10 月 8 日起，全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A“厂区内 VOCs 无组织排放监控要求”，厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执行特别排放限值。</p>	<p>染物，不会对周围大气、地表水、地下水、土壤环境造成不良影响。</p>	
环境风险防控	<p>4-1.【风险/综合类】单元内纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》管理的工业企业要编制突发环境事件应急预案并备案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。</p> <p>4-2.【大气/综合类】兴宁市静脉产业园生活垃圾焚烧发电项目应安装污染物排放自动监测系统和超标报警装置，制定突发环境事件应急预案，有效应对设施故障、事故、进场垃圾量剧增等突发事件。</p>	<p>本项目运行期不产生大气、水、固废污染物，不涉及环境风险。</p>	不冲突

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 地理位置</p> <p>本项目选线位于梅州市兴宁市永和镇，起点为兴宁永和光伏升压站（东经 115°47'17.520"，北纬 24°8'53.988"），终点为 220kV 兴宁站（东经 115°47'23.136"，北纬 24°8'37.428"），线路总体走向为东北-西南-东南-东北，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 工程概况</p> <p>本项目可行性研究报告由揭阳明利电力设计有限公司编制，目前《中国能建兴宁市永和镇 100 兆瓦农光互补项目接入系统工程可行性研究报告》（以下简称“可研报告”）已经取得梅供电计[2022]61 号批复，详见附件 1。</p> <p>本项目建设内容及规模概况详见表 2.2-1。</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;"> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th colspan="3">一、线路工程</th> </tr> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 25%;">建设项目</th> <th style="width: 70%;">建设规模</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1-1</td> <td style="text-align: center;">110kV 线路工程</td> <td>新建兴宁永和光伏升压站至 220kV 兴宁站的 110kV 单回架空线路，线路长约 1×1.5km，导线截面采用 300mm²。</td> </tr> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th colspan="3">二、对侧工程</th> </tr> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 25%;">建设项目</th> <th style="width: 70%;">建设规模</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2-1</td> <td style="text-align: center;">对侧工程</td> <td>220kV 兴宁站扩建 1 个 110kV 出线间隔。</td> </tr> </table> <p>2.2.2 主体工程内容及规模</p> <p>2.2.2.1 线路工程</p> <p>一、建设规模</p> <p>本项目从兴宁永和光伏升压站新建 110kV 单回架空线路接入 220kV 兴宁站，线路长约 1×1.5km，导线截面采用 300mm²。</p> <p>考虑远期规划，220kV 兴宁站外预留远期出线线行，J04-J07 采用双回挂单回路设计（预留 1 回），J01-J03 采用单回路设计，详见附图 2。</p> <p>二、导线选型</p> <p>本项目 110kV 新建线路每相导线采用 JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线，导线参数详见下表。</p>	一、线路工程			序号	建设项目	建设规模	1-1	110kV 线路工程	新建兴宁永和光伏升压站至 220kV 兴宁站的 110kV 单回架空线路，线路长约 1×1.5km，导线截面采用 300mm ² 。	二、对侧工程			序号	建设项目	建设规模	2-1	对侧工程	220kV 兴宁站扩建 1 个 110kV 出线间隔。
一、线路工程																			
序号	建设项目	建设规模																	
1-1	110kV 线路工程	新建兴宁永和光伏升压站至 220kV 兴宁站的 110kV 单回架空线路，线路长约 1×1.5km，导线截面采用 300mm ² 。																	
二、对侧工程																			
序号	建设项目	建设规模																	
2-1	对侧工程	220kV 兴宁站扩建 1 个 110kV 出线间隔。																	

表 2.2-2 本项目导线参数表

型号	JL/LB20A-300/40
外径(mm)	23.94
子导线分裂数	1
子导线分裂间距 (mm)	—
子导线载流量 (A)	682

三、杆塔和基础使用情况

本项目线路工程杆塔型式详见附图 4、表 2.2-3；采用直柱板式基础、全掏挖基础、人工挖孔桩基础，详见附图 5。

表 2.2-3 本项目杆塔使用情况一览表

杆塔型号		呼称高 H (m)	基数
耐张塔	1C1W2-J3-27	27	2
	1C1W2-J4-27	27	1
	1C2W2-J1-27	27	1
	1C2W2-J4-27	27	3
直线塔	1C1W2-ZM2-33	33	1
合计			8

四、沿线环境简介

本项目线路所经地形以丘陵、农田为主，沿线地形地貌变化不大。

本项目线路路径及生态评价范围均不涉及生态保护红线、自然保护区、自然公园、风景名胜区等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区；本项目输电线路与生态保护红线范围的关系详见附图 7，与饮用水水源保护区的关系详见附图 12。

2.2.2.2 对侧扩建

本项目在 220kV 兴宁站扩建 1 个 110kV 出线间隔，利用上述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。

2.2.3 环保工程

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

项目组成及规模	<p>本项目拟建的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。</p> <p>本项目在 220kV 兴宁站扩建 1 个 110kV 出线间隔，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和噪声环境影响。</p> <p>2.2.5 项目占地</p> <p>2.2.5.1 永久占地</p> <p>本项目永久占地主要为塔基占地。根据梅州市自然资源局对本项目的用地预审与选址意见书（附件 5），本项目永久占地面积合共为 343m²。</p> <p>2.2.5.2 临时占地</p> <p>本项目不涉及生态保护红线、自然保护区、自然公园、风景名胜区等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。本项目工程施工结束后，施工单位将采取相关措施清理作业现场、恢复植被等，把施工期间对周围环境的影响降至最低。</p> <p>1、施工营地 本项目施工人员主要依托兴宁永和光伏升压站、220kV 兴宁站站址内的用地，不在线路进出线站址以外另行设置施工营地。</p> <p>2、施工道路临时占地 本项目施工道路充分利用原有的乡镇小道和机耕道，无需开辟新的施工临时道路。</p> <p>3、塔基施工临时占地 本项目不另设临时牵张场区，架线施工主要在塔基施工临时占地内实施。架线施工活动主要是机械作业、材料堆放，以及汽车运输装卸和掉头，对土地的占压会造成地表板结，降低了原有地表植被的水土保持功能。此外，位于山林区的塔基需要采用现场拌和混凝土的方案解决混凝土需求，需在塔基施工范围内采用小型搅拌机进行混凝土搅拌。经可研设计确认，单基杆塔施工临时占地约为 80m²，本项目共新建杆塔 8 基，则塔基施工临时占地合共 640m²。</p> <p>2.2.5.3 小结</p> <p>综上，本项目总占地面积为 983m²，其中永久占地 343m²，临时占地 640m²。</p>
---------	--

项目组成及规模	表 2.2-5 占地情况一览表			
	序号	占地类型		占地面积 (m ²)
	1	永久占地	塔基	343
	永久占地小计			343
	2	临时占地	施工营地	0
			施工临时道路	0
			塔基施工占地	640
	临时占地小计			640
总占地			983	
总平面及现场布置	<p>2.3 总平面及现场布置</p> <p>2.3.1 总平面布置</p> <p>本项目线路采用架空线路，线路总体走向为东北-西南-东南-东北，详见附图 2 所示。</p> <p>2.3.2 施工布置情况</p> <p>本项目施工期间，施工人员主要依托兴宁永和光伏升压站、220kV 兴宁站站址内的用地，不在线路进出线站址以外另行设置施工营地，初步设计的施工总体布置详见附图 6 所示。</p>			
	施工方案	<p>2.4 施工方案</p> <p>2.4.1 施工组织</p> <p>本项目施工人员主要利用依托兴宁永和光伏升压站、220kV 兴宁站站址内的用地，不在线路进出线站址以外另行设置施工营地。施工临时占地不涉及生态保护红线、自然保护区、自然公园、风景名胜区等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。施工结束后，施工单位将采取相关措施清理作业现场、恢复植被等，把施工期间对周围环境的影响降至最低。</p> <p>2.4.2 施工工艺和方法</p> <p>2.4.2.1 架空线路施工工艺</p> <p>本项目输电线路施工分二个阶段进行：一是基础施工和铁塔组立，二是放紧线和附件安装。</p> <p>一、基础施工和塔基组立</p> <p>1、基础施工</p> <p>(1) 表土剥离及堆放</p>		

整个塔基区及周边约 7m 范围的塔基施工临时区是一个大的施工平台，塔基基础开挖前需先对其剥离表层土，根据不同占地类型实施塔基周边的表土剥离，剥离厚度约为 0.10m~0.30m。塔基开挖的土石方表层土保留至施工结束后就地抹平，用作绿化覆土。

(2) 基坑开挖及弃土渣堆放

本项目主要采用人工挖孔桩基础施工工艺（详见图 2.4-1），该工艺是以人工开挖机孔并采用钢筋混凝土护壁进行支撑保护，浇筑基础施工全过程的方法，属于开挖—填土工艺。施工前，先剥离塔基施工区表层土，将其集中堆放，然后开挖基坑。如遇地面坡度较陡的地形，开挖前需在塔基下边坡外侧修筑一道浆砌石挡土墙，拦挡基础开挖土石方，使其不致滚落坡底或沟道，并扩大塔基施工基面。塔基基坑开挖过程中，将开挖土石方堆置于挡土墙内侧和塔基施工场地上。

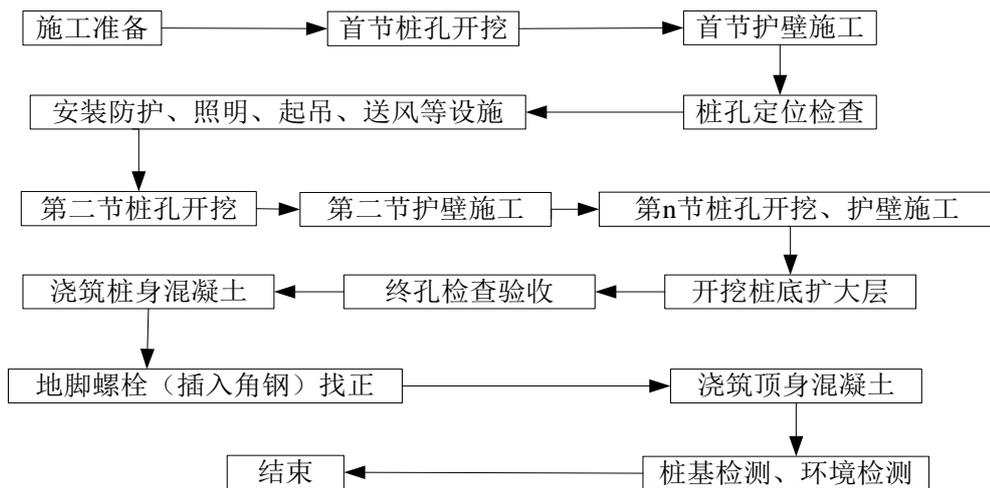


图 2.4-1 人工挖孔桩基础工艺流程

基坑开挖工艺要求：在确保安全和质量的前提下，尽量减少开挖的范围，优先采用原状土基础，避免不必要的开挖或过多的破坏原状土。对降基较大的塔位，在坡脚修筑排水沟，在坡顶修筑截水沟，疏导水流，防止雨水对已开挖坡面和基面的冲刷。

塔基施工主要开挖铁塔四个脚的位置。在基础施工前，根据塔基区地质情况初步估算土石方开挖量，按照估算的土石方量确定堆放土石方需要的编织土袋数量。基础施工时，尽量保持坑壁成型完好，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇基础，做好基面及基坑排水工作，保证塔位和挖坑不积水，注

<p>施工 方案</p>	<p>意隐蔽部位浇制和基础养护；基坑开挖较大时，尽量减少对基底土层的扰动。基础开挖方堆放至施工临时用地。施工产生的土石方及建筑垃圾运至相关部门指定的堆土场集中处置，不设排土场。</p> <p style="text-align: center;">（3）混凝土浇筑</p> <p>本项目需在塔基施工范围内采用小型搅拌机进行混凝土搅拌。完成的人工挖孔桩基础在混凝土达到强度要求后，应根据相关建筑规范的要求对桩基进行检测，检测数量应满足要求。基础施工完毕按照相关规范对基础进行检查，评级，并填写相应的记录。施工中如遇不良地质情况，与设计文件存在不符，应及时与设计、监理单位沟通，确认现场实际地质情况，并编制专项施工措施后，再进行施工。</p> <p style="text-align: center;">2、塔机组立</p> <p>土方填土后可以进行组塔施工，一般采用抱杆安装。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 style="text-align: center;">二、放紧线和附件安装</p> <p>施工采用放线滑车、吊机等进行现场架线施工，不设临时牵张场。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越的公路的两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响运行为准。</p> <p style="text-align: center;">2.4.2.2 间隔扩建施工工艺</p> <p>本项目在220kV兴宁站扩建1个110kV出线间隔，主要工序为构支架架架设、设备基础安装、间隔设备安装。</p> <p style="text-align: center;">2.4.3 施工时序及产污环节</p>
------------------	---

本项目工程包括架空线路和对侧间隔扩建，施工期将产生扬尘、噪声、污水以及固体废物等污染因子；在运行期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染因子主要为工频电场、工频磁场以及噪声。

本项目架空线路施工时序及产污环节参见图 2.4-2 至图 2.4-3。

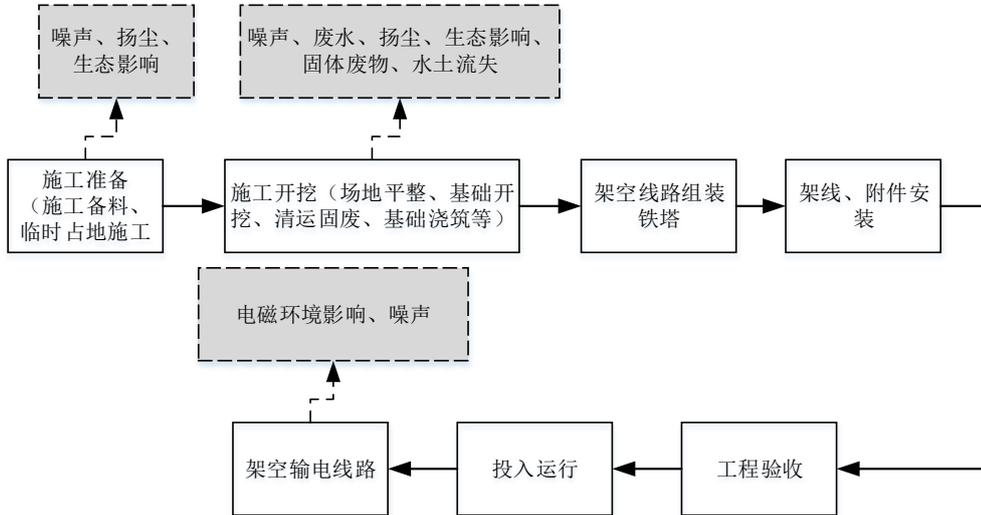


图 2.4-2 架空线路施工时序及产污环节图

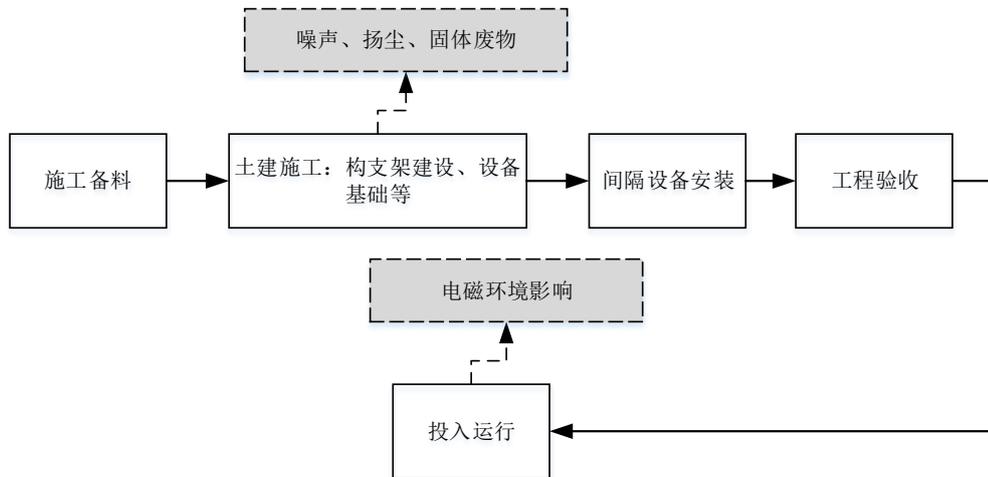


图 2.4-3 间隔扩建工序流程及产污环节图

2.4.4 土石方工程量

根据可研报告，本项目塔基及施工场地区挖方 0.45 万 m³，填方 0.45 万 m³就地平整于塔基用地范围内，无借方和弃方。

2.4.5 建设周期

本项目建设周期约为 6 个月。

其他	无
----	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 环境现状

3.1.1 生态环境现状

一、本项目选线概况

本项目线路路径及生态评价范围均不涉及生态保护红线、自然保护区、自然公园、风景名胜区等生态敏感区；本项目输电线路与生态保护红线范围的关系详见附图 7。

二、主体功能区规划

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。项目选线所在的兴宁市划入国家重点生态功能区，不涉及禁止开发区域，具体见附图 10。因此本项目的建设符合《广东省主体功能区划》的要求。

三、土地利用类型

本项目线路路径经过的用地类型主要为农用地、林地、草地和灌木地，土地利用类型详见附图 15。

四、植被和动物类型

本次评价的生态环境现状调查在拟接入的 220kV 兴宁站站址西南侧设置 1 个生态监测点（详见附图 8-1），对所在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，生态调查现状照片详见图 3.1-1。



图 3.1-1 项目所在区域生态现状图

经调查，本项目生态评价区域以农用地及林地生态系统为主，植被植物类型主要为农业栽培作物，以及马尾松、杉木、毛竹、斑茅、白茅草、狗尾草等常见的林地乔灌草植物，未发现古树名木、珍稀濒危植物。本项目沿线的植被

类型详见附图 16。

区域内动物种类整体以常见物种为主，又以鸟类为主，未发现大型哺乳动物、珍稀保护动物。

可见，本项目沿线生态评价范围受人为干扰影响明显，自然生态环境质量一般，生物多样性一般。

五、生态环境现状小结

本项目选线所在区域不涉及生态保护红线、自然保护区、自然公园、风景名胜等生态敏感区，线路沿线植被和动物多为常见种，无珍稀动植物，自然生态环境质量一般。

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，选线位于梅州市兴宁市永和镇。根据《梅州市环境保护规划纲要（2007-2020 年）》，本项目所在区域为大气环境二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（及其 2018 年 9 月修改单）的二级标准。

本评价引用梅州市生态环境局发布的《2021 年梅州市生态环境质量状况》（网址：https://www.meizhou.gov.cn/zwgk/zfjg/ssthjj/hjzl/hjzkgb/content/post_2345815.html）中的相关内容，对本项目所在区域环境空气达标情况进行论述。环境空气质量年均浓度统计及达标情况见下表：

表 3.1-1 梅州市环境空气质量监测统计表

污染物名称	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	12%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	21	40	53%	达标
CO	第 95 百分位浓度	800	4000	20%	达标
O ₃	日最大 8 小时平均值 第 90 百分位浓度	122	160	76%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	33	70	47%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	20	35	57%	达标

2021 年梅州市环境空气质量各项监测指标年评价值均达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，表明项目所在区域环境空气质量良好，属于达标区。

3.1.3 水环境质量现状

本项目属于输电线路工程，运行期无污水产生，且线路工程不涉及饮用

水水源保护区（详见附图 12）。

本项目为兴宁永和光伏升压站的接入系统工程，升压站附近水体为福岭水。为了解福岭水的水质现状，本评价引用广州华航检测技术有限公司对福岭水现状监测的数据进行分析，监测日期为 2022 年 2 月 10 日，监测结果见下表：

表 3.1-2 监测断面监测结果 单位：mg/L、pH 无量纲

测点地址		检测因子							
		pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	悬浮物
W1	2022.2.10	7.4	6.7	4.2	12	2.1	0.62	0.06	5
	标准指数	0.53	/	0.7	0.6	0.53	0.62	0.3	/
III类标准≤		6~9	5	6	20	4	1.0	0.2	—
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据上表监测结果可知，监测断面中各检测项目均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，表明项目附近地表水水质现状良好。

3.1.4 声环境现状

一、评价标准

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，本项目线路经过的乡村区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）。

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 10 月 8 日进行昼、夜间声环境现状监测，昼间监测时间为 9:00-10:30，夜间监测时间为 22:00-23:30。

检测单位：广州穗证环境检测有限公司（委托）

气象条件：天气多云，温度 20~25℃，相对湿度 67%，风速 2.0m/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。

测量仪器及检定情况见下表。

生态
环境
现状

生态环境现状

表 3.1-3 声级计及声校准器检定情况表

分析仪器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
声级计	出厂编号	10340275
	量程	25dB-130dB (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
声校准器	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

本项目架空线路声评价范围内的环境敏感目标仅 3 处，均为沿线的乡村民居。因此，本评价按照《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），现状监测布点“布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）和声环境保护目标”，在上述敏感目标处布设了监测点，监测布点位置见附图 8-2~附图 8-3。

四、监测结果

监测结果见表 3.1-4，监测报告详见附件 8。

表 3.1-4 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

监测点位	监测位置	监测结果		评价标准	评价标准	
		昼间	夜间		昼间	夜间
N01	兴宁市永和镇沙坪村老里村组 9 号民居西北侧门口外 1m (E115°47'08.372", N24°8'34.069")	43	41	1 类	55	45
N02	兴宁市永和镇沙坪村老里村组 10 号民居西北侧外 1m(E115°47'08.277", N24°8'33.473")	43	40	1 类	55	45
N03	兴宁市永和镇沙坪村白照墙村组民居西北侧外 1m (E115°47'04.988", N24°8'43.960")	42	40	1 类	55	45

五、监测结果分析

本项目声环境评价范围内代表性监测点昼、夜间的声环境监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。可见，本项目选线周边声环境现状质量良好。

3.1.5 电磁环境现状

<p>生态环境现状</p>	<p>本项目线路周围工频电磁场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求,即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。电磁环境现状监测与评价的具体内容详见电磁环境影响专题。</p> <p>3.1.6 地下水环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中附录 A,本项目属于“E 电力, 35、送(输)变电工程”项目,地下水环境影响评价项目类别为IV类,因此本项目不开展地下水环境影响评价。</p> <p>3.1.7 土壤环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A,本项目属于“电力热力燃气及水产和供应业-其他”类别,土壤环境影响评价项目类别为IV类,因此本项目不开展土壤环境影响评价。</p>
<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<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>本项目接入的站址为兴宁永和光伏升压站、220kV 兴宁站。因此,本项目需要依托的已有项目主要是上述站址。</p> <p>(1) 兴宁永和光伏升压站属于《中国能建兴宁市永和镇 100MW 农光互补项目环境影响报告表》的建设内容,该项目已取得梅州市生态环境局梅环兴审[2022]15 号批复同意,相关环保手续详见附件 4。目前该项目正在建设中。</p> <p>(2) 220kV 兴宁站为已建成站址,其最近一期的建设内容为 220kV 畚江站至兴宁站线路工程,该工程在兴宁站扩建 220kV 出线间隔 1 个,已取得前梅州市环境保护局梅市环审[2015]66 号批复,相关环保手续详见附件 4。</p> <p>可见,本项目依托的已有项目环境保护手续完备。</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>
<p>生态环境保护目标</p>	<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 评价工作等级和范围</p> <p>3.3.1.1 生态环境</p> <p>一、工作等级</p> <p>本项目选线不涉及生态保护红线、自然保护区、自然公园、风景名胜区等生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022),且本项</p>

生态环境
保护
目标

目永久和临时总占地 $0.000983\text{km}^2 < 20\text{km}^2$ ，因此，本项目的生态环境影响评价工作等级确定为三级。

二、生态影响评价范围

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。

3.3.1.2 声环境

一、声环境功能区划

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，本项目线路经过的乡村区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准(昼间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 45\text{dB(A)}$)。

二、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 类区的评价工作等级为二级，因此确定本项目的声环境影响评价等级为二级。

三、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)，本项目的声环境评价范围为：110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围。

3.3.1.3 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 3.3-1 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	
			各工程内容评价工作等级	确定评价工作等级
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	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。

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3.3-2 电磁环境影响评价范围

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

3.3.2 环境保护目标

3.3.2.1 生态环境保护目标

本项目选线不涉及生态保护红线、自然保护区、自然公园、风景名胜区等生态敏感区。

3.3.2.2 电磁环境保护目标

本项目拟建 110kV 输电线路电磁评价范围内的环境敏感目标有 3 处, 为 110kV 同塔双回挂单回线路段评价范围内的民居, 电磁环境评价范围内的保护目标详见表 3.3-3 和附图 8-2~附图 8-3。

3.3.2.3 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021), 声环境保护目标为“依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区”。本评价根据《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022 年 6 月 5 日施行) 第十四条, 将声环境敏感目标确定为: 声环境评价范围内以居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等的建筑物为主的区域。

根据现场调查, 本项目拟建 110kV 输电线路电磁评价范围内的环境敏感目标有 3 处, 为 110kV 同塔双回挂单回线路段评价范围内的民居, 本项目声环境影响评价范围内的保护目标详见表 3.3-3 和附图 8-2~附图 8-3。

生态环境
保护目标

表3.3-3 电磁和声环境保护目标一览表

序号	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	线路架设型式	导线对地高度 (m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
敏01	兴宁市永和镇沙坪村老里村组9号民居	居住	1栋3层坡顶/平顶建筑, 6人, 高度约9m	边导线东北侧约16m	110kV同塔双回挂单回路	24	电磁环境: 满足4000V/m、100 μ T; 声环境: 1类区		附图8-2
敏02	兴宁市永和镇沙坪村老里村组10号民居	居住	1栋2层平顶建筑, 3人, 高度约6m	边导线线下	110kV同塔双回挂单回路	24	电磁环境: 满足4000V/m、100 μ T; 声环境: 1类区		
敏03	兴宁市永和镇沙坪村白照墙村组民居	居住	1栋单层平顶建筑, 2人, 高度约3m	边导线东南侧约24m	110kV同塔双回挂单回路	24	电磁环境: 满足4000V/m、100 μ T; 声环境: 1类区		附图8-3

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	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级， 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 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 磁场	T	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级， Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级， 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) 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准(昼间≤55dB(A), 夜间≤45dB(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)) 标准。

(2) 电磁环境

执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值: 工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT。

评价
标准

其他

本项目营运期不产生污水、废气等污染物，不设总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<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>4.1.1.1 生态影响行为</p> <p>经现场勘察，本项目生态评价范围以农用地及林地生态系统的常见栽培作物、林地乔灌木植物物种为主，未发现古树名木、珍稀濒危植物，未发现大型哺乳动物、珍稀保护动物。线路路径及生态评价范围均不涉及生态保护红线、自然保护区、自然公园、风景名胜区等生态敏感区。</p> <p>本项目施工期对生态环境的影响主要表现在塔基施工开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。</p> <p>(1) 植被破坏</p> <p>塔基建设过程中，材料堆放、塔基施工临时用地等占用土地，会破坏植被，造成区域生物量受损。</p> <p>(2) 水土流失</p> <p>塔基开挖及回填会改变土壤结构，引起水土流失；施工临时堆土如处理不当亦会引起水土流失。</p> <p>(3) 永久占地</p> <p>塔基建设将永久占用土地，改变土地利用类型，可能对生态系统的类型、结构和功能造成影响。</p> <p>4.1.1.2 生态影响分析</p> <p>(1) 植被破坏</p> <p>经现场勘察，本项目生态评价范围以农业栽培作物、林地灌木植物等常见植物种类为主，评价范围内没有发现国家保护植物、古树名木等，区域生态环境受人为干扰影响明显，生物多样性一般。</p> <p>本项目线路沿线土地现状利用类型主要为农用地、林地、草地和灌木地，工程施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对原生地貌和植被造成一定程度损坏，但不会导致沿线各生态系统的演替规律发生变化或导致逆向演替。塔基占地为局部或点状占地，不会使生态系统产生切割阻断，不会导致生态系统内的各物种交流受限，仅对工程占地区局部的生物多样性有一定的影响。</p>
-------------	---

工程施工结束并进行人工复绿后，工程建设不会导致陆生植物物种数量的减少，不会影响沿线区域的生物多样性。

(2) 水土流失

①工程项目本身可能造成的危害

本项目塔基的基础开挖、填筑等施工行为影响了这些单元土层的稳定性，为水土流失的加剧创造了条件，如果不及时做好相应的处治，一旦灾害发生，将直接对工程施工的正常进行造成严重影响。

②对项目区生态环境可能造成的危害

项目施工建设过程中，建设区内的原地貌将会被扰动，地表土层和植被也遭到破坏，降低了地表土壤的抗蚀能力。在旱季会产生扬尘，给周边群众的生产、生活造成不便，影响区域植被的生长，导致生态环境恶化。

(3) 永久占地

塔基建设将永久占用土地，改变土地利用类型，可能对生态系统的类型、结构和功能造成影响。

由于线路工程仅有塔基区涉及永久占地，塔基周边施工区域均为临时占地，所在区域的植被类型以常见种为主，生物多样性一般。土建施工期间由于一定的生物量受损，其生态功能将受到一定损失，然而在工程施工结束并进行植被恢复后，其生态系统功能等都将逐步恢复原状，工程建设不会影响沿线区域的生物多样性。

4.1.2 施工期环境空气影响分析

施工扬尘主要源自于土方开挖、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。本项目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，但由于工程量小，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，土建工程结束后即可恢复原状。

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。燃油机械和车辆为间断作业，且使用数

施工期 生态环 境影响 分析	<p>量不多，少量燃油废气的排放不会对沿线环境空气产生明显不良影响，土建工程结束后即可恢复原状。</p> <p>4.1.3 施工期水环境影响分析</p> <p>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。</p> <p>(1) 施工废水</p> <p>施工废水包括基础开挖废水、车辆和机械设备冲洗废水等。施工废水主要含大量的 SS、石油类，其悬浮物初始浓度在 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 1m³，产污系数考虑按 0.8 计，施工高峰期废水量最大不超过 8m³/d。施工废水通过临时隔油沉砂池澄清处理后，上清液用于施工场地内的喷洒降尘。</p> <p>(2) 生活污水</p> <p>本项目施工人员主要依托兴宁永和光伏升压站、220kV 兴宁站站址内的用地，不在线路进出线站址以外另行设置施工营地。</p> <p>施工人员生活污水包括粪便污水、洗手污水等。生活污水产生量参考广东省地方标准《用水定额-第 3 部分：生活》(DB44/T1461.3-2021)，保守按 III 区农村居民生活用水定额 0.14m³/(人 d) 计，排污系数 90%，则生活污水产生量约 0.13m³/(人 d)。按高峰施工时期 20 人计，则生活污水产生量为 2.6m³/d。施工人员生活污水经进出线站址前期建设的污水处理设施处理后，上清液回用于依托站址场地内的绿化、喷洒降尘等（不外排），污泥委托环卫部门清运处理。</p> <p>此外，本项目施工期应尽量避免避开雨季进行基础土石开挖。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。</p> <p>在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的污废水不会对周围水环境产生不良影响。</p> <p>4.1.4 施工期噪声影响分析</p> <p>一、施工噪声源分析</p> <p>施工期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。常用施工机械设备在作业期间所产生的噪</p>
-------------------------	--

声值见表4.1-1。

表 4.1-1 常用施工机械设备的噪声值 单位：dB (A)

序号	施工设备名称	距声源 5m	序号	施工设备名称	距声源 5m
1	液压挖掘机	90	4	混凝土振捣器	88
2	重型运输车	90	5	空压机	92
3	商砼搅拌车	90	(本栏空白)		

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

本项目施工设备在运行时会产生较高的噪声，但这些噪声在空间传播过程中自然衰减较快，且影响期短，影响范围小，将随施工的结束而消除。

二、预测模式

施工期工程噪声源可近似作为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，可估算施工期噪声源不同距离处的噪声值，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；

$L_p(r_0)$ --点声源在参考点产生的声压级，dB；

r --预测点距声源的距离，m；

r_0 --参考点距声源的距离，m。

三、施工声环境影响分析

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 4.1-2。

表 4.1-2 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	80	100	150	200	
1	液压挖掘机	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
2	重型运输车	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
3	商砼搅拌车	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
4	混凝土振捣器	88	82	76	72	70	68	66	64	62	58	56
5	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

本项目声环境敏感点主要为线路沿线的 3 处民居，保守按上述施工机械同时运行进行预测，则本项目施工噪声传至敏感点时的噪声预测值如表 4.1-3。

表 4.1-3 施工噪声对现有敏感点影响一览表

序号	名称	与本工程最近 距离 (m)	施工噪声贡献 值[dB(A)]	现状值[dB(A)]		预测值[dB(A)]	
				昼间	夜间	昼间	夜间
敏 01	兴宁市永和镇 沙坪村老里村 组 9 号民居	16	87	昼间	43	昼间	87
				夜间	41	夜间	87
敏 02	兴宁市永和镇 沙坪村老里村 组 10 号民居	5	97	昼间	43	昼	97
				夜间	40	夜间	97
敏 03	兴宁市永和镇 沙坪村白照墙 村组民居	24	84	昼间	42	昼间	84
				夜间	40	夜间	84

备注：①噪声源强为施工机械同时运行的叠加值；②敏 01、敏 03 与本工程最近距离按敏感点至边导线距离进行取值，边导线下的敏 02 点与工程最近距离保守取 5m。

根据上述预测结果，在不采取噪声防治措施的情况下，线路工程周边敏感目标的施工噪声预测值为 84~97dB(A)，受施工噪声影响较大。可见，输电线路工程施工过程中，塔基施工时各种机械设备产生的噪声，对塔基附近敏感点会产生一定的影响，特别是在夜间施工。但是输电线路施工区域为点状分布且作业时间较短（每个塔基的施工时间仅为 1 个月左右），施工影响范围较小。项目输电线路施工过程应禁止夜间（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；在施工塔基附近先行设置高度不小于 2.5m 的临时隔声围屏；产生噪声的设备尽可能安装在远离敏感点的位置，通过加快施工作业缩短噪声影响时间，进一步减轻对敏感目标的影响。落实上述措施后，项目输电线路施工不会对施工区域周边声环境及环境敏感点造成长期的明显影响。随着施工期的结束，输电线路的施工噪声对沿线敏感目标的影响也随之消失。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线路施工过程中产生的导线和金具等工程废料、建筑垃圾、施工人员的生活垃圾。

线路施工过程中产生导线、金具等工程废料均需交回建设单位回收；建筑垃圾、生活垃圾应分别收集堆放，其中生活垃圾委托环卫部门妥善处理，建筑垃圾外运至政府指定的合法弃土场消纳处理。在做好上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生污染影响。

4.2 运营期环境影响分析

4.2.1 运营期生态环境影响分析

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。由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、农业作物生长没有明显异常。因此，本项目运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.2.2 声环境影响分析

本项目间隔扩建工程利用 220kV 兴宁站站址内现有用地进行扩建，无需新征用地，不增加站址内的主变压器容量，因此间隔扩建子工程不会增加 220kV 兴宁站的声环境影响。

通常架空输电线路噪声的产生有三类来源，分别是：输电线路运营期间，当遇到雨雪等坏天气时，由于水滴碰撞或凝聚在导线上而产生大量的电晕放电，发出爆裂声；绝缘子承受高电位梯度区域中放电并产生火花，发出噪声；连接松动或接触不良产生的间隙火花放电，发出噪声。由于架空输电线路的噪声属于电晕放电产生的噪声，难以用理论模式进行计算，本报告采用类比监测的方法对项目的噪声环境影响进行分析及预测。

1、类比对象

本项目选择廉江市 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	拟建 110kV 单回架空线路
建设规模	单回	单回
电压等级	110kV	110kV
载流量	822A	682A
架线型式	架空线路	单回路架空线路
导线对地最小高度	14m（监测断面处）	24m
运行工况	正常运行	正常运行
环境条件	山区、丘陵（监测时）	乡村

经比较分析可知，类比工程与本项目架空线路的电压等级、架线型式一致，环境条件及运行工况相类似，且类比工程的载流量较大、导线对地高度低于本项目。可见，类比监测数据较为保守且具备可比性，是合理可行的。

2、类比监测内容：等效连续 A 声级。

3、类比监测单位：广州穗证环境检测有限公司

4、类比监测使用仪器

表 4.2-2 声级计及声校准器检定情况表

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
	证书编号	SXE202130163
	检定有效期	2022 年 03 月 08 日
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%
	检定有效期	2021 年 11 月 8 日

5、类比监测时间和条件

2021 年 5 月 26 日，天气：晴天；温度：28~33℃；湿度：60~65%；风速小于 5.0m/s。

6、类比监测工况

表 4.2-3 监测期间类比对象的运行工况

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

7、监测方法

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)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，采样时间间隔不大于 1s。

8、类比监测结果

类比线路 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线距离地面 1.2m 高处噪声监测结

果见下表，类比监测报告详见附件 7。

表 4.2-4 类比线路噪声监测结果表（单位：dB(A)）

序号	测量位置（N2~N3 塔之间）	昼间	夜间	备注
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

经类比分析可知，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)。根据类比监测结果可知，类比对象 0~30m 范围内噪声监测值变化趋势不明显，类比监测无法区分噪声贡献值和背景值，说明线路正常带电运行时对沿线声环境基本不构成增量贡献，其噪声影响较小。

通过类比监测分析可知，本项目架空线路投运后，其线路运行期噪声对周围环境的影响可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）。

9、声环境保护目标影响分析

根据前述类比监测和分析结果可知，本项目架空线路运行期对周围环境的噪声影响很小，线路声环境影响评价范围内的噪声水平基本维持在环境背景噪声的水平，不会对周围环境产生明显的增量贡献。现状监测结果表明，本工程线路沿线各环境敏感目标处的噪声水平满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。因此可以预测，本工程线路建成后，线路附近声环境保护目标处的噪声水平能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

4.2.3 电磁环境影响分析

通过预测，本项目建成投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《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

运营期
生态环境
影响
分析

运营期生态环境影响分析	<p>度限值 100μT 的要求。电磁环境影响评价具体内容见电磁环境影响专题评价。</p> <p>4.2.4 水环境影响分析</p> <p>本项目线路运行期无排水，对水环境无影响。</p> <p>4.2.5 固体环境影响分析</p> <p>本项目线路运行期无工业固废产生。</p>																		
选址选线环境合理性分析	<p>4.3 选线环境合理性分析</p> <p>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，本项目的线路路径不涉及生态保护红线、自然保护区、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，本项目选择的路径方案是合理可行的。</p> <p style="text-align: center;">表 4.3-1 选线合理性分析对照表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 45%;">《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020) 相关条款</th> <th style="width: 35%;">本项目选线设计</th> <th style="width: 20%;">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>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。</td> <td>本项目输电线路不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区。</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td>5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。</td> <td>本项目为输电线路工程，营运期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td>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。</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>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。</td> <td>本项目不涉及集中林区，施工结束后即对沿线绿地进行恢复。</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td>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。</td> <td>本项目不涉及自然保护区</td> <td style="text-align: center;">不冲突</td> </tr> </tbody> </table>	《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。	本项目输电线路不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区。	符合	5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目为输电线路工程，营运期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。	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。			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。	本项目不涉及集中林区，施工结束后即对沿线绿地进行恢复。	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	不冲突
《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。	本项目输电线路不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区。	符合																	
5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目为输电线路工程，营运期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。	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。																			
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。	本项目不涉及集中林区，施工结束后即对沿线绿地进行恢复。	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	不冲突																	

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>5.1 施工期环境保护措施</p> <p>5.1.1 施工期生态环境保护措施</p> <ol style="list-style-type: none">1. 在施工前期对塔基开挖扰动区域进行表土剥离，施工后期对塔基植被恢复区域进行表土回覆措施。2. 剥离的表土集中堆放于塔基临时用地一侧，并在堆土周边和泥浆沉淀池两侧设置编织土带拦挡，防止土石方滚落冲毁和压坏周边植被。3. 对塔基施工中的裸露区域和泥浆沉淀内部进行彩条布覆盖。4. 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。5. 临时占地恢复绿化要合理加大种植密度、增加覆盖率，选择适龄壮苗（苗龄一般为两年生壮苗），树灌草种宜选用生长快的乡土种；施工安排尽量提前，恢复种植任务要抢在雨季来临前完成。6. 施工过程中应严格按设计的规定占用场地和砍伐林木，通过优化施工平面布置，尽量少砍树、少占地。 <p>生态环境保护措施设计图见附图 9-1~附图 9-2。</p> <p>5.1.2 施工噪声环保治理措施</p> <ol style="list-style-type: none">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，并在施工场地周围先行设置高度不小于 2.5m 的临时隔声围屏以减小施工噪声影响。2. 合理安排工期，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。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪音污染时，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，制订合理的分段施工计划，尽可能避免大量
---------------------------------	---

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>的高噪声设备同时施工；产生噪声的设备尽可能安装在远离敏感点的位置，通过加快施工作业缩短噪声影响时间。</p> <p>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。</p> <p>5.1.3 施工大气污染治理措施</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4. 加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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> <p>8. 使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，要求施工单位加强维护检修。</p> <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，对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置建设隔油沉砂池、循环利用等措施对施工废水进行处理后回用。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附近的水体、</p>
---	--

<p>施工期生态环境保护措施</p>	<p>禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水。</p> <p>3. 施工人员依托线路进出线站址用地办公，产生的生活污水经所依托站址前期建设的污水处理设施处理后，上清液回用于依托站址场地内的绿化、喷洒降尘等（不外排），污泥委托环卫部门清运处理。</p> <p>4. 工程施工过程中应按照水土保持方案的要求进行施工。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>7. 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。</p> <p>5.1.5 施工固废环保治理措施</p> <p>1. 施工建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放。</p> <p>2. 施工生活垃圾委托环卫部门妥善处理。</p> <p>3. 施工建筑垃圾清运至政府指定的合法消纳场处理。</p> <p>4. 线路施工过程中产生的导线、金具等工程废料均需交回建设单位回收。</p>
<p>运营期生态环境保护措施</p>	<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>本项目输电线路运行期对生态环境无影响。</p> <p>5.2.2 运营期声环境保护措施</p> <p>1. 选择低电晕放电噪声的高压电气设备；</p> <p>2. 优化架空线路高度。</p> <p>5.2.3 运营期电磁环境保护措施</p> <p>1. 工程输电线路设计阶段避让居民集中区域。</p> <p>2. 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。</p> <p>3. 合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串</p>

运营期生态环境保护措施	<p>电压分布的保护装置。</p> <p>4. 合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺。</p> <p>5. 建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。</p>
其他	<p>5.3 环境管理计划</p> <p>5.3.1 环境管理体系</p> <p>本工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。</p> <p>外部管理是指国家及地方生态环境行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检查等活动。</p> <p>内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。内部管理分施工期和运行期两个阶段。</p> <p>施工期内部管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求和地方环保部门要求。施工期内部环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。工程环境管理体系见图 5.3-1。</p>

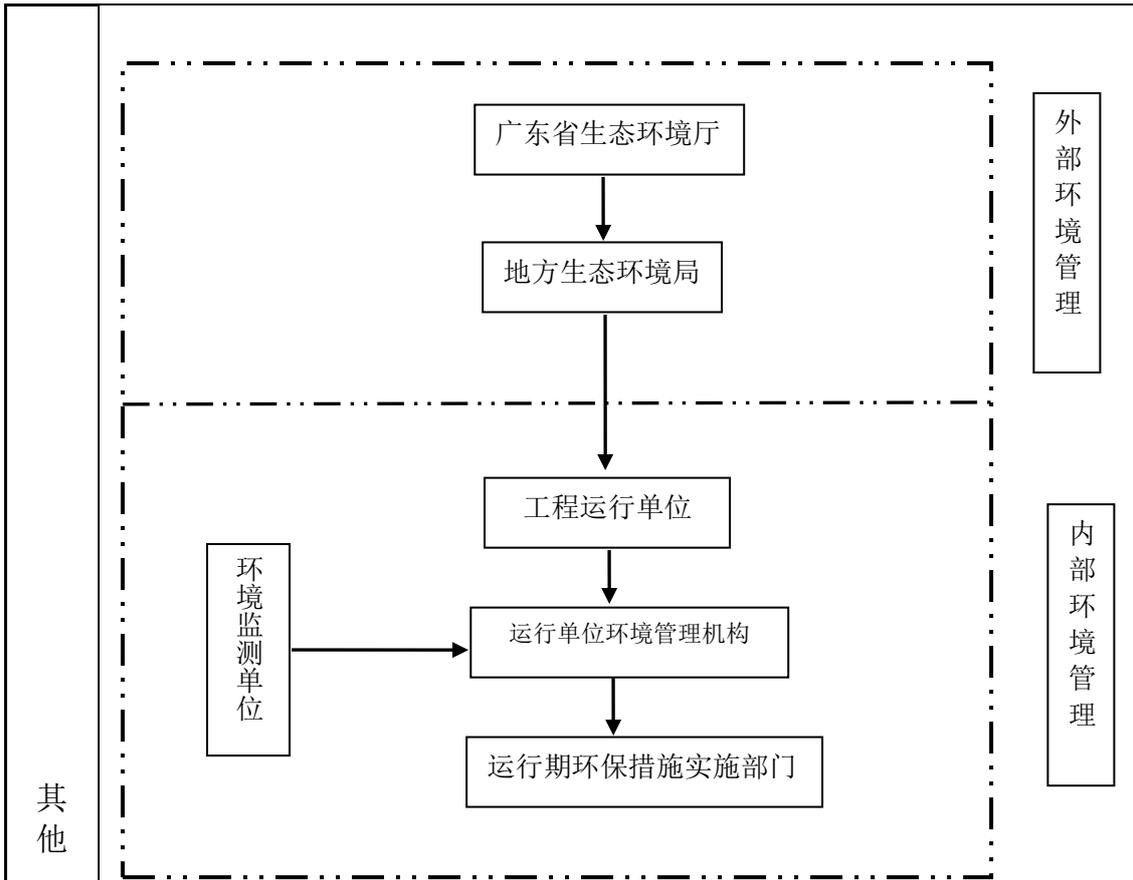


图 5.3-1 本工程环境管理体系框架图

5.3.2 环境管理机构设置及其职责

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

一、施工期

(1) 建设单位

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

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

②组织编制工程环境保护总体规划，组织规划和计划的全面实施，做好环境保护预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理；

③协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的

其他	<p>有关事宜和汇报，不定期向上级生态环境行政主管部门汇报工作；</p> <p>④检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库。</p> <p>(2) 施工单位</p> <p>各施工承包单位在进场后均应设置“环境保护办公室”，设专职或兼职人员 1 人，负责所从事的建设生产活动中的环境保护管理工作，包括以下内容：</p> <p>①检查所承担的环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；</p> <p>②核算环境保护经费的使用情况；</p> <p>③接受广东电网有限责任公司梅州供电局环保管理部门和监理单位的监督，报告承包合同中环保条款的执行情况。</p> <p>二、运行期</p> <p>工程运行管理单位应该设兼职人员 1 人，具体负责和落实工程运行期的环境保护管理工作，其主要职责包括：</p> <p>①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，以及各级生态环境行政主管部门的要求；</p> <p>②落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度；</p> <p>③落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理；</p> <p>④监控运行环保措施，处理运行期出现的各类环保问题；</p> <p>⑤定期向环境保护主管部门汇报；</p> <p>⑥开展建设项目竣工环境保护验收。</p> <p>5.3.3 环境管理制度</p> <p>一、环境保护责任制</p> <p>在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环境保护责任。</p> <p>二、分级管理制度</p> <p>在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与措施条款，由各施工承包单位负责组织实施。广东电网有限责任公司梅州供电局环保管理部门负责定期检查，并将检查结果上报。监理单位受业主委托，在</p>
----	--

授权范围内实施环境管理，监督施工承包单位的各项环境保护工作。

三、“三同时”验收制度

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按合同规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行。防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。竣工环境保护验收相关内容见表 5.3-1。

表 5.3-1 “三同时”验收一览建议表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
4	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。
5	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
6	达标情况	工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求。
7	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被保护与恢复、弃土弃渣的处置等生态保护措施。未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
8	环境敏感区处环境影响因子验证	监测本工程附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。

其他

四、书面制度

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

5.3.4 环境管理内容

(1) 施工期

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

其他

废水处理设施、防尘降噪、生态保护等相关措施等均须纳入工程招标内容。

(2) 运行期

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

5.4 监测计划

5.4.1 环境监测任务

根据工程特点，对工程施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。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。

5.4.2 监测技术要求及依据

1. 《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）；
2. 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
3. 《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）；
4. 《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

5.4.3 监测点位布设

本项目环境监测对象主要为输电线路工程，因此监测点位布置如下表 5.4-1 所示：

表 5.4-1 本工程环境监测计划一览表

序号	环境监测因子	监测指标及单位	监测位置	监测方法	监测频率
1	工频电场	工频电场强度, kV/m	线路沿途、电磁环境保护目标、电磁衰减断面	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	1. 在竣工投运后三个月内，结合竣工环境保护验收监测 1 次；
2	工频磁场	工频磁感应强度, μT			
3	噪声	等效连续 A 声级	线路沿途、声环境保护目标	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2. 根据需要应委托有资质的单位进行监测，并编制监测报告。

环 保 投 资	5.5 环保投资		
	<p>本项目工程动态总投资 590 万元，其中环保投资为 20 万元，占工程总投资的 3.39%。环保投资具体如下表所示。</p>		
	<p>表 5.5-1 工程环保投资及费用估算表</p>		
	序号	项目	投资估算（万元）
	1	塔基复绿	10
	2	施工临时防护措施（包括噪声、固废、废水）	10
环保投资合计		20	
工程总投资		590	
环保投资占总投资比例（%）		3.39	

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	完善复绿工程，对线路沿线进行植被恢复。	——	检查是否落实。	——	——
水生生态	——	——	——	——	——
地表水环境	施工人员依托线路进出线站址用地办公，生活污水经所依托站址前期建设的污水处理设施处理后，上清液回用于依托站址场地内的绿化、喷洒降尘等（不外排），污泥委托环卫部门清运处理；在工地适当位置建设隔油沉砂池、循环利用等措施对施工废水进行处理后回用。	——	检查是否落实。	——	——
地下水及土壤环境	——	——	——	——	——
声环境	合理安排施工时间，尽量避免夜间和中午休息时间施工，建造施工围墙等。	——	检查是否落实。	(1) 选择低电晕放电噪声的高压电器设备； (2) 优化架空线路高度。	线路沿线满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准。
振动	——	——	——	——	——
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。	——	检查是否落实。	——	——

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
固体废物	施工建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放；施工生活垃圾委托环卫部门妥善处理；施工建筑垃圾清运至政府指定的合法消纳场处理；线路施工过程中产生的导线、金具等工程废料均需交回建设单位回收。		检查是否落实。	——	——
电磁环境	——	——	——	(1) 工程输电线路设计阶段避让居民集中区域； (2) 电气设备选型时满足国家的相关规程、规范。	输电线路衰减断面、电磁环境保护目标处的工频电磁场满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。
环境风险	——	——	——	——	——
环境监测	——	——	——	——	——
其他	——	——	——	——	——

七、结论

经环境影响评价分析，本项目选线不涉及生态保护红线、自然保护区、自然公园、风景名胜区等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。本项目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，本项目的建设从环保角度而言是可行的。

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

广东电网有限责任公司梅州供电局拟建设中国能建兴宁市永和镇 100 兆瓦农光互补项目接入系统工程建设项目。本项目总投资约 590 万元（其中环保投资 20 万元）。

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）；
- (6) 《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）。
- (7) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号，2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (8) 《广东省环境保护条例》（2019 年 11 月 29 日修订）。

2.2 规范、导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (3) 《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

3 评价因子与评价标准

3.1 评价因子

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。

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。

ZT-表 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	
			各工程内容评价工作等级	确定评价工作等级
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	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。

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。

ZT-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	110kV架空线路：边导线地面投影外两侧各30m 间隔扩建：扩建范围外30m

6 电磁环境保护目标

本项目拟建 110kV 输电线路电磁评价范围内的环境敏感目标有 3 处，为 110kV 同塔双回挂单回线路段评价范围内的民居，电磁环境评价范围内的保护目标详见 ZT-表 6-1 和附图 8-2~附图 8-3。

ZT-表6-1 电磁环境保护目标一览表

序号	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	线路架设型式	导线对地高度 (m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
敏 01	兴宁市永和镇沙坪村老里村组 9 号民居	居住	1 栋 3 层坡顶/平顶建筑, 6 人, 高度约 9m	边导线东北侧约 16m	110kV 同塔双回挂单回线路	24	电磁环境: 满足 4000V/m、100 μ T		附图 8-2
敏 02	兴宁市永和镇沙坪村老里村组 10 号民居	居住	1 栋 2 层平顶建筑, 3 人, 高度约 6m	边导线线下	110kV 同塔双回挂单回线路	24	电磁环境: 满足 4000V/m、100 μ T		
敏 03	兴宁市永和镇沙坪村白照墙村组民居	居住	1 栋单层平顶建筑, 2 人, 高度约 3m	边导线东南侧约 24m	110kV 同塔双回挂单回线路	24	电磁环境: 满足 4000V/m、100 μ T		附图 8-3

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10月8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9:00-10:30。

气象条件:天气多云,温度20~25°C,相对湿度67%,风速2.0m/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。

ZT-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	E1305/230WX31074
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	WWD202103019
有效日期	2022年11月3日

7.5 电磁环境监测布点

本评价依据《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013),对本项目线路沿线环境保护目标处进行了工频电场和磁感应强度背景监测,其监测布点详见附图8-2~附图8-3。

7.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见ZT-表7.6-1所示,检测报告详见附件8。

ZT-表 7.6-1 工频电场、磁感应强度现状监测结果表

监测点位	监测位置	监测结果		备注
		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	
E01	兴宁市永和镇沙坪村老里村组 9 号民居西北侧门口外 1m (E115°47'08.372", N24°8'34.069")	0.212	0.0193	/
E02	兴宁市永和镇沙坪村老里村组 10 号民居西北侧外 1m (E115°47'08.277", N24°8'33.473")	0.207	0.0187	/
E03	兴宁市永和镇沙坪村白照墙村组民居西北侧外 1m (E115°47'04.988", N24°8'43.960")	0.102	0.0144	/

经监测，拟建线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度监测最大值出现在 E01 测点处（电场强度 0.212V/m，磁感应强度 0.0193 μT ），所有测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。

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

本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），输电线路二级评价的电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。

本项目架空线路的电磁环境影响采用模式预测的方法，按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 C（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）进行计算，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。

8.1.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

8.1.2 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、工频磁场的分布及对敏感目标的贡献。

8.1.2.1 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）

◆单位长度导线下等效电荷的计算

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：

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

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 ZT-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：

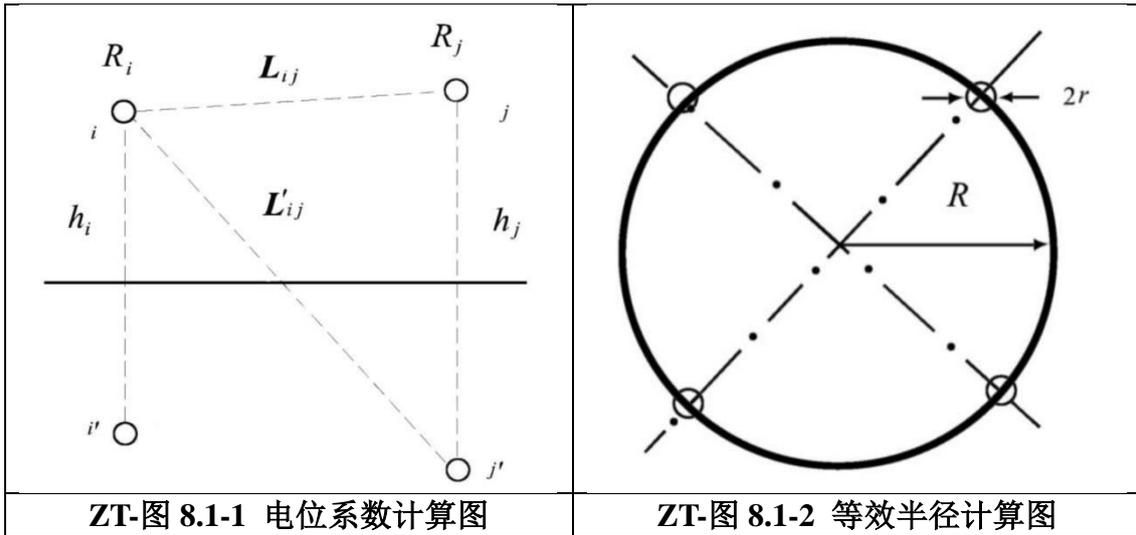
$$R_{ij} = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (C5)$$

式中： R —分裂导线半径，m；如 ZT-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。



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：

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

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

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：

$$E_x=0$$

8.1.2.2 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。

8.1.3 预测条件及环境条件的选择

8.1.3.1 架设方式的选取

本项目 110kV 单回架空线路沿线的电磁环境敏感目标分布于 110kV 同塔双回挂单回线路附近，因此架空线路典型架设方式为：同塔双回挂单边。

8.1.3.2 典型杆塔的选取

由于本项目架空线路沿线的电磁环境敏感目标分布于 110kV 同塔双回挂单回线路附近，因此，本评价选用的典型杆塔为 110kV 单边挂线段电磁环境影响最大（呼称高最小）且数量最多的 110kV 同塔双回挂单回线路型杆塔。

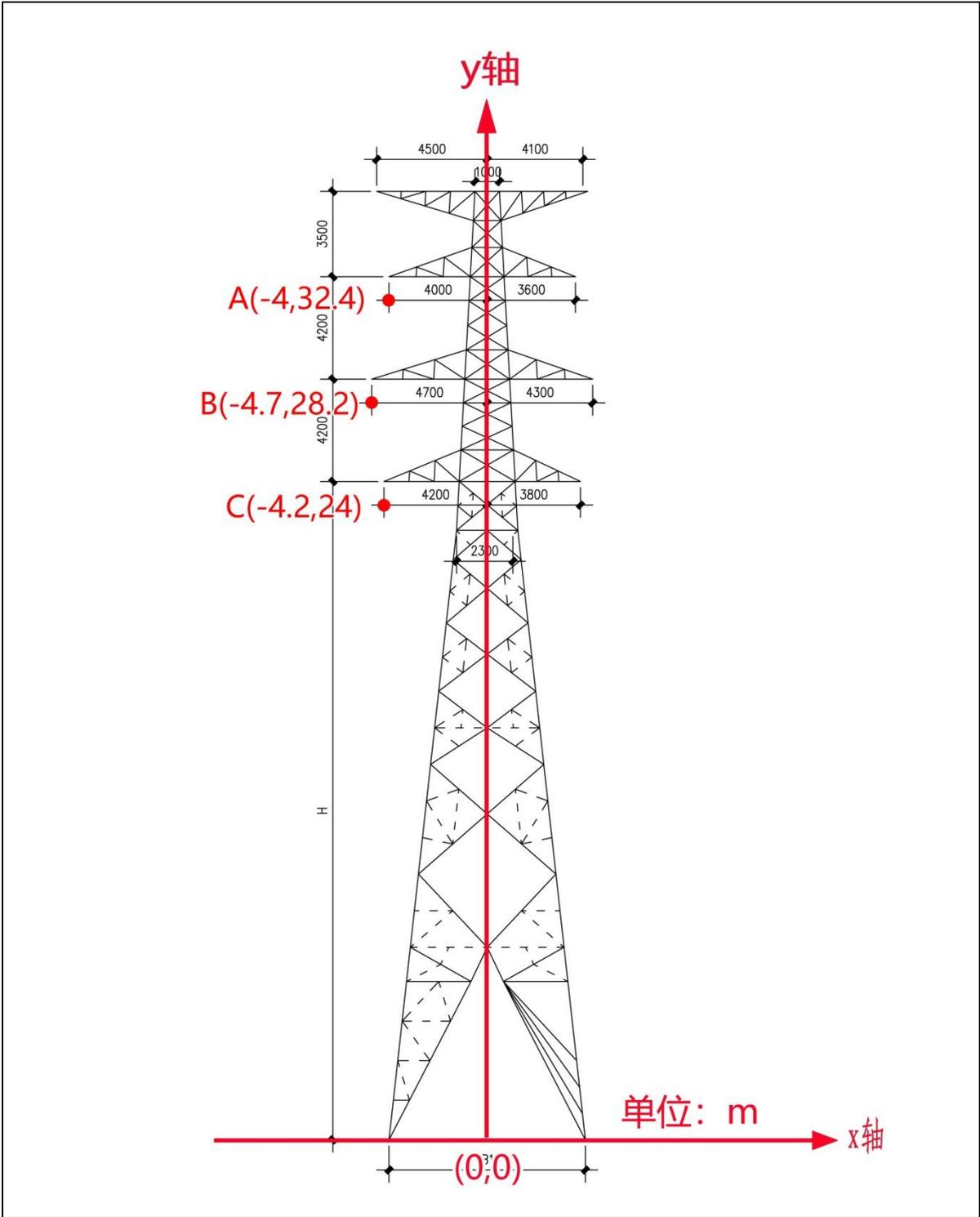
本评价预测选取的代表性杆塔以及导线相位坐标详见 ZT-图 8.1-3。

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，本项目导线采用每相 JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线，单根子导线载流量为 682A。

8.1.3.4 导线相序

110kV 单回线路采用直线相序排列，详见 ZT-表 8.1-1。



ZT-图 8.1-3 代表性杆塔塔型以及导线相位坐标

8.1.3.5 导线对地距离

1C2W2-J4-27 型杆塔的呼称高为 27m，导线的绝缘子高度和自然下垂高度保守取 3m，则导线对地最低高度为 24m。

8.1.3.6 预测内容

根据选择的塔型、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定该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。本项目架空线路参数选取如 ZT-表 8.1-1 所示。

ZT-表 8.1-1 新建架空线路参数表

架空线路		110kV 同塔双回挂单回线路
额定电压		110kV
回路数		单回
导线型号		JL/LB20A-300/40
外径 (mm)		23.94
子导线分裂数		1
分裂间距 (mm)		/
预测杆塔型号		1C2W2-J4-27
相序排列		A B C
相间距	水平 (m, 从上到下)	/
	垂直 (m, 从上到下)	4.2 4.2
单根子导线载流量 (A)		682
导线对地高度 (m)		24
水平计算方向及范围		①以 110kV 单回架空线路中心线地面投影点为原点 (0m, 0m) 建立坐标系。 ②本次预测向线路中心线 (x = 0m) 两侧各计算 50.7m，确保覆盖边导线地面投影外两侧各 30m 范围 (x = -34.7 ~ 25.3m) 内区域。
预测点距离地面高度 (m)		1.5
计算步长 (m)		1

8.1.4 预测结果及评价

8.1.4.1 空间电场分布理论计算

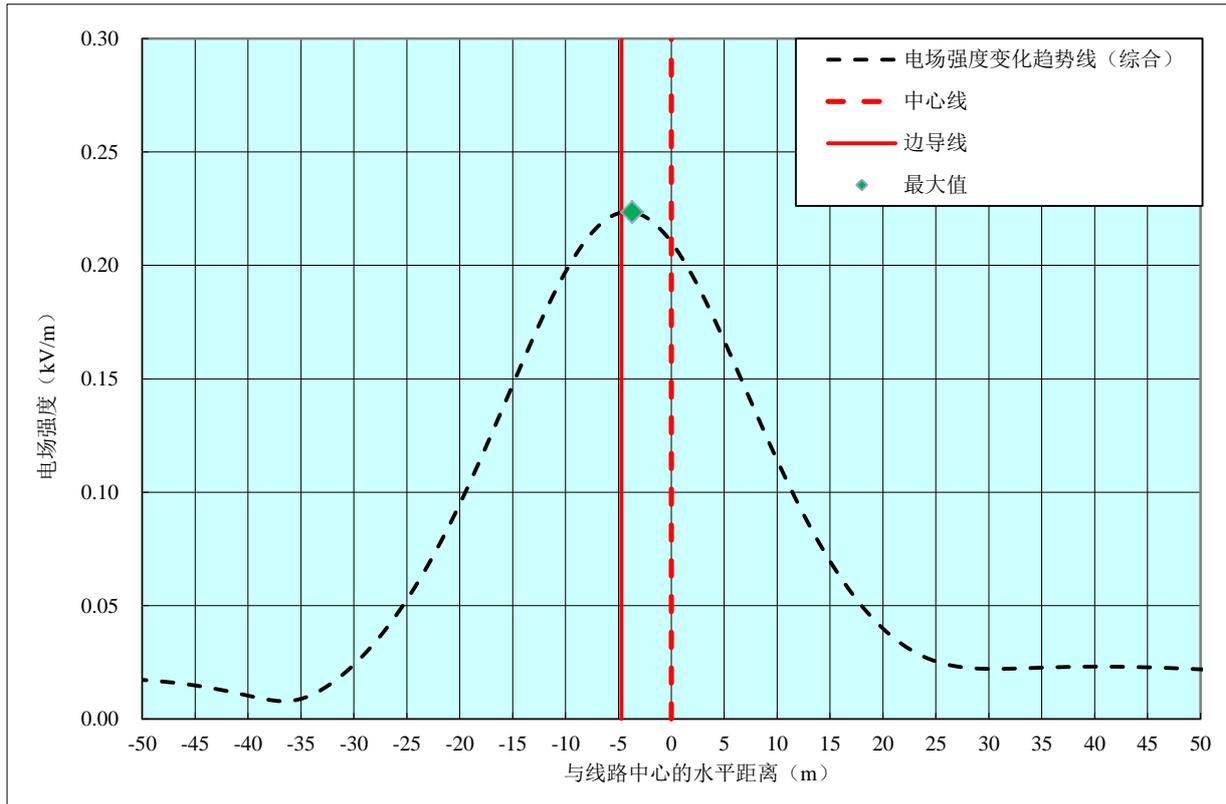
根据计算公式及设计参数，本项目 110kV 单回架空线路的工频电场强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处的电场强度理论计算结果详见 ZT-表 8.1-2，离地 1.5m 高处的工频电场强度衰减趋势详见 ZT-图 8.1-4，工频电场分布断面等值线见 ZT-图 8.1-5。

ZT-表 8.1-2 110kV 单回架空线路工频电场强度理论计算结果表（离地 1.5m 高处）

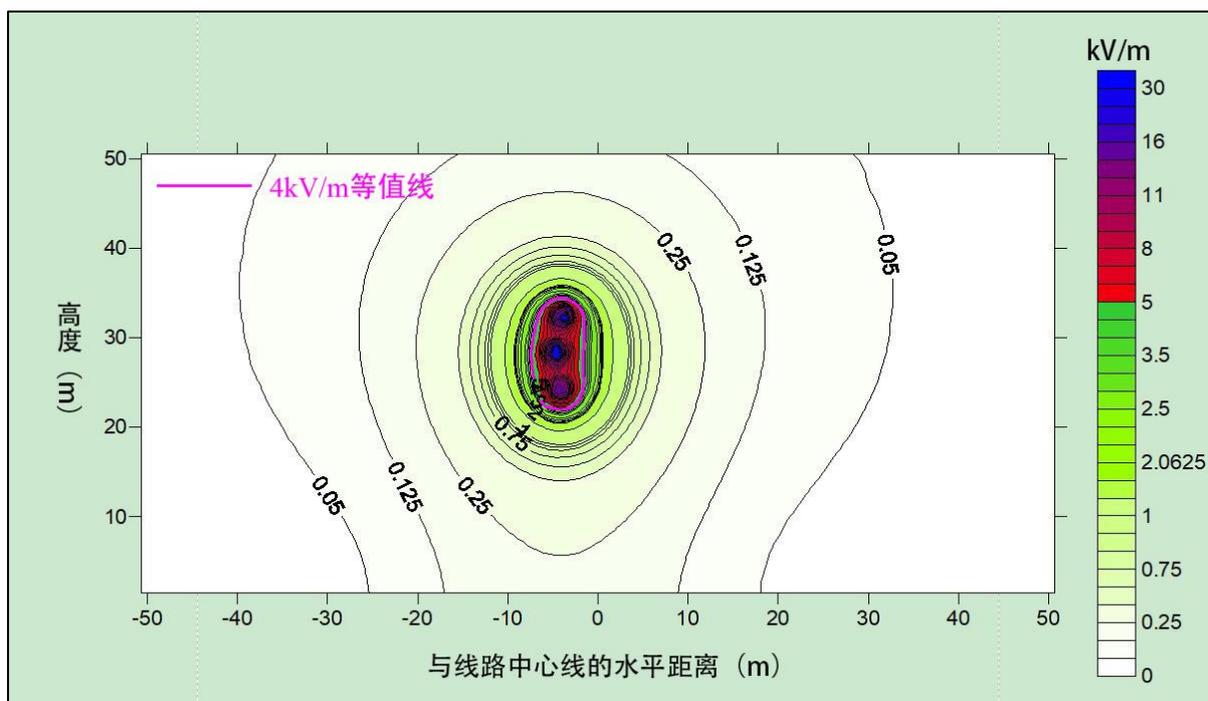
距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
-50.7	-46	0.017
-49.7	-45	0.017
-48.7	-44	0.017
-47.7	-43	0.016
-46.7	-42	0.016
-45.7	-41	0.015
-44.7	-40	0.015
-43.7	-39	0.014
-42.7	-38	0.013
-41.7	-37	0.012
-40.7	-36	0.011
-39.7	-35	0.010
-38.7	-34	0.009
-37.7	-33	0.008
-36.7	-32	0.008
-35.7	-31	0.008
-34.7	-30	0.009
-33.7	-29	0.011
-32.7	-28	0.014
-31.7	-27	0.017
-30.7	-26	0.021
-29.7	-25	0.025
-28.7	-24	0.030
-27.7	-23	0.036
-26.7	-22	0.041
-25.7	-21	0.048
-24.7	-20	0.055
-23.7	-19	0.062
-22.7	-18	0.070
-21.7	-17	0.079
-20.7	-16	0.088
-19.7	-15	0.098
-18.7	-14	0.108
-17.7	-13	0.118
-16.7	-12	0.129
-15.7	-11	0.140
-14.7	-10	0.151
-13.7	-9	0.161
-12.7	-8	0.172
-11.7	-7	0.182
-10.7	-6	0.191
-9.7	-5	0.200
-8.7	-4	0.207

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
-7.7	-3	0.213
-6.7	-2	0.218
-5.7	-1	0.222
-4.7	边导线垂线	0.223
-3.7	边导线内	0.224
-2.7	边导线内	0.222
-1.7	边导线内	0.219
-0.7	边导线内	0.214
0	中心线	0.210
0.7	5.4	0.206
1.7	6.4	0.198
2.7	7.4	0.189
3.7	8.4	0.180
4.7	9.4	0.170
5.7	10.4	0.159
6.7	11.4	0.149
7.7	12.4	0.138
8.7	13.4	0.127
9.7	14.4	0.117
10.7	15.4	0.107
11.7	16.4	0.098
12.7	17.4	0.088
13.7	18.4	0.080
14.7	19.4	0.072
15.7	20.4	0.064
16.7	21.4	0.058
17.7	22.4	0.052
18.7	23.4	0.046
19.7	24.4	0.041
20.7	25.4	0.037
21.7	26.4	0.033
22.7	27.4	0.030
23.7	28.4	0.028
24.7	29.4	0.026
25.7	30.4	0.024
26.7	31.4	0.023
27.7	32.4	0.023
28.7	33.4	0.022
29.7	34.4	0.022
30.7	35.4	0.022
31.7	36.4	0.022
32.7	37.4	0.022
33.7	38.4	0.022
34.7	39.4	0.023
35.7	40.4	0.023
36.7	41.4	0.023
37.7	42.4	0.023
38.7	43.4	0.023
39.7	44.4	0.023
40.7	45.4	0.023
41.7	46.4	0.023
42.7	47.4	0.023
43.7	48.4	0.023

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
44.7	49.4	0.023
45.7	50.4	0.023
46.7	51.4	0.023
47.7	52.4	0.022
48.7	53.4	0.022
49.7	54.4	0.022
50.7	55.4	0.022
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)		4



ZT-图 8.1-4 110kV 单回架空线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图 (离地 1.5m 高处)



ZT-图 8.1-5 110kV 单回架空线路工频电场强度分布断面等值线图

由 ZT-图 8.1-4、ZT-表 8.1-2 可以看出,本项目拟建 110kV 单回架空线路在离地 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 0.224kV/m,位于线路中心线外水平距离 3.7m(边导线内)处。可见,本项目拟建 110kV 单回架空线路投运后的电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求,即电场强度 4kV/m。

8.1.4.2 空间磁场强度分布理论计算

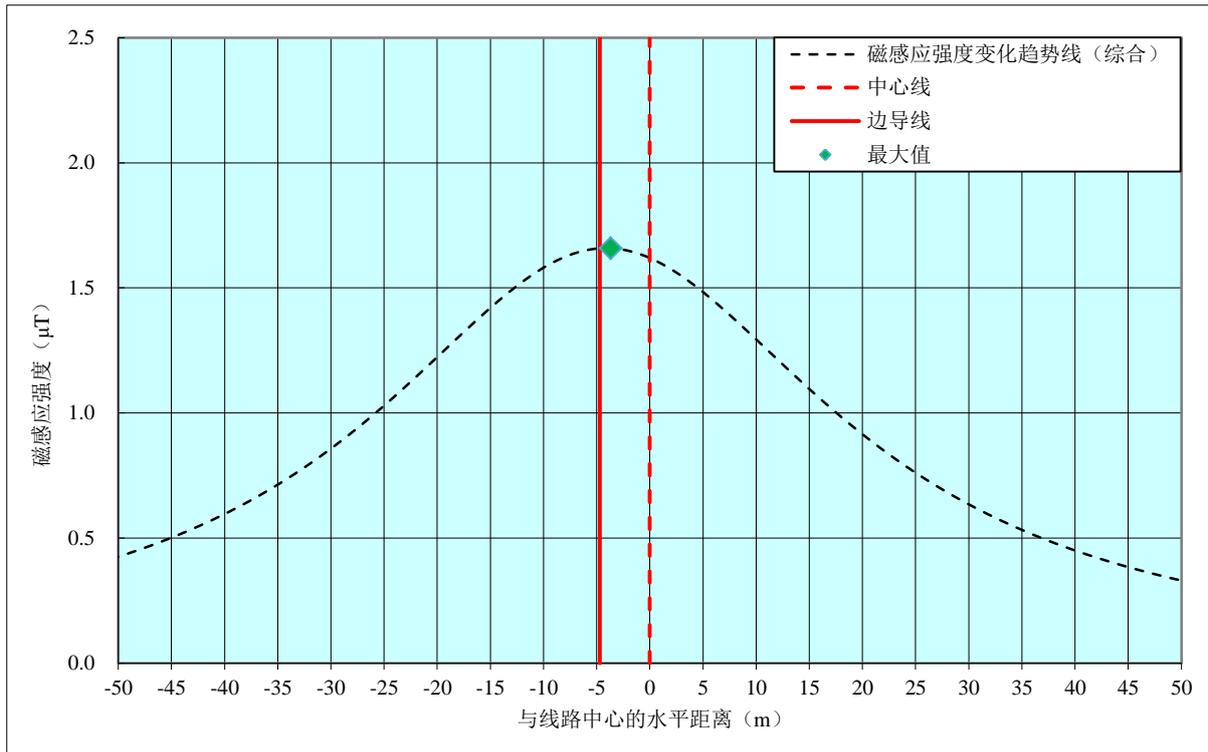
根据计算公式及设计参数,本项目 110kV 单回架空线路的工频磁感应强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处的工频磁感应强度理论计算结果详见 ZT-表 8.1-3,离地 1.5m 高处的工频磁感应强度衰减趋势详见 ZT-图 8.1-6,工频磁感应强度分布断面等值线见 ZT-图 8.1-7。

ZT-表 8.1-3 110kV 单回架空线路工频磁感应强度理论计算结果表 (离地 1.5m 高处)

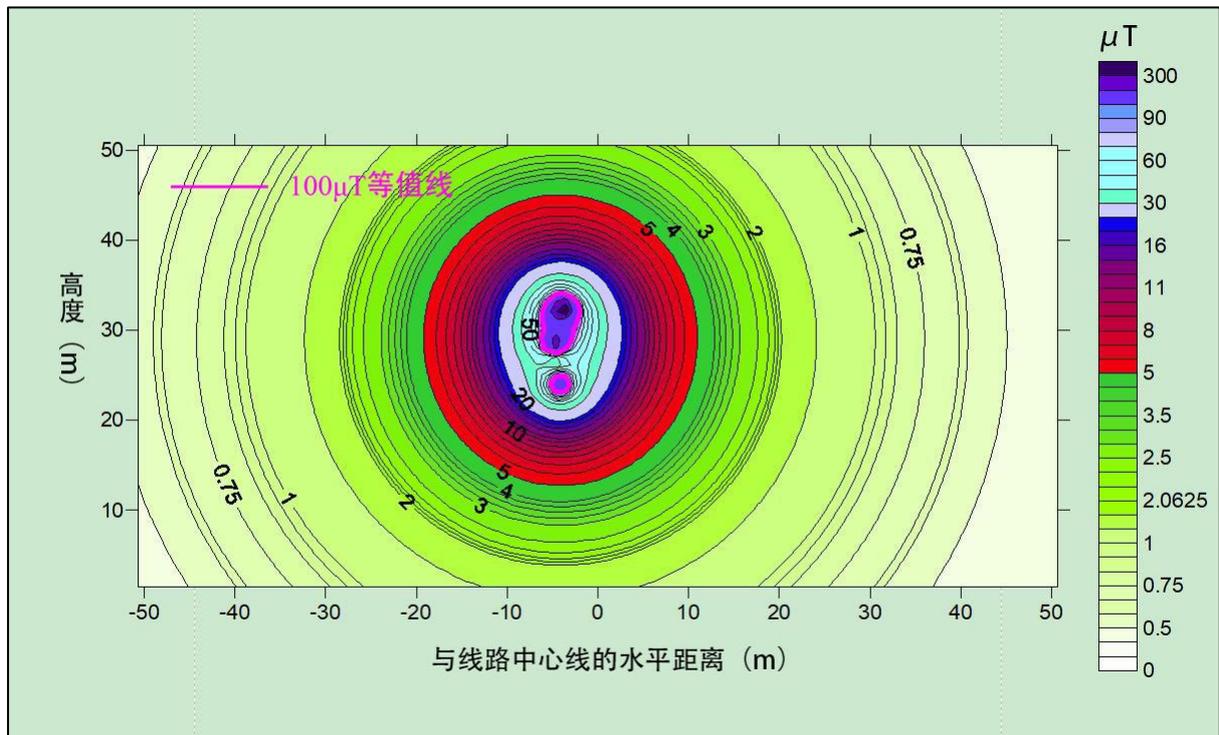
距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
-50.7	-46	0.416
-49.7	-45	0.429
-48.7	-44	0.444
-47.7	-43	0.458
-46.7	-42	0.474
-45.7	-41	0.490
-44.7	-40	0.507
-43.7	-39	0.524
-42.7	-38	0.542
-41.7	-37	0.562
-40.7	-36	0.582
-39.7	-35	0.602

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
-38.7	-34	0.624
-37.7	-33	0.647
-36.7	-32	0.671
-35.7	-31	0.696
-34.7	-30	0.721
-33.7	-29	0.748
-32.7	-28	0.776
-31.7	-27	0.805
-30.7	-26	0.836
-29.7	-25	0.867
-28.7	-24	0.900
-27.7	-23	0.933
-26.7	-22	0.968
-25.7	-21	1.004
-24.7	-20	1.040
-23.7	-19	1.078
-22.7	-18	1.117
-21.7	-17	1.156
-20.7	-16	1.195
-19.7	-15	1.235
-18.7	-14	1.276
-17.7	-13	1.315
-16.7	-12	1.355
-15.7	-11	1.394
-14.7	-10	1.431
-13.7	-9	1.467
-12.7	-8	1.501
-11.7	-7	1.533
-10.7	-6	1.562
-9.7	-5	1.588
-8.7	-4	1.611
-7.7	-3	1.629
-6.7	-2	1.643
-5.7	-1	1.653
-4.7	边导线垂线	1.658
-3.7	边导线内	1.658
-2.7	边导线内	1.654
-1.7	边导线内	1.645
-0.7	边导线内	1.632
0	中心线	1.620
0.7	5.4	1.606
1.7	6.4	1.582
2.7	7.4	1.556
3.7	8.4	1.526
4.7	9.4	1.494
5.7	10.4	1.459
6.7	11.4	1.423
7.7	12.4	1.385
8.7	13.4	1.346
9.7	14.4	1.306
10.7	15.4	1.266
11.7	16.4	1.226
12.7	17.4	1.186

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
13.7	18.4	1.147
14.7	19.4	1.108
15.7	20.4	1.069
16.7	21.4	1.032
17.7	22.4	0.995
18.7	23.4	0.960
19.7	24.4	0.925
20.7	25.4	0.892
21.7	26.4	0.859
22.7	27.4	0.828
23.7	28.4	0.798
24.7	29.4	0.770
25.7	30.4	0.742
26.7	31.4	0.715
27.7	32.4	0.690
28.7	33.4	0.665
29.7	34.4	0.642
30.7	35.4	0.619
31.7	36.4	0.597
32.7	37.4	0.577
33.7	38.4	0.557
34.7	39.4	0.538
35.7	40.4	0.520
36.7	41.4	0.503
37.7	42.4	0.486
38.7	43.4	0.470
39.7	44.4	0.455
40.7	45.4	0.440
41.7	46.4	0.426
42.7	47.4	0.413
43.7	48.4	0.400
44.7	49.4	0.388
45.7	50.4	0.376
46.7	51.4	0.364
47.7	52.4	0.354
48.7	53.4	0.343
49.7	54.4	0.333
50.7	55.4	0.323
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		100



ZT-图 8.1-6 110kV 单回架空线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）



ZT-图 8.1-7 110kV 单回架空线路工频磁感应强度分布断面等值线图

由 ZT-图 8.1-6、ZT-表 8.1-3 可以看出，本项目拟建 110kV 单回架空线路在离地 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 $1.658\mu\text{T}$ ，位于线路中心线外水平距离 3.7m（边导线内）处。可见，本项目拟建 110kV 单回架空线路投运后的工频磁感应强度满足《电磁环境

控制限值》(GB8702-2014)中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求,即磁感应强度 100 μ T。

8.2 环境保护目标预测结果及分析

8.2.1 环境保护目标分布情况

根据前文 ZT-表 6-1 分析可知,本项目的电磁环境保护目标主要分布在 110kV 同塔双回挂单回线路段评价范围内。

8.2.2 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。

8.2.3 预测结果计算

本项目沿线电磁环境保护目标的电磁环境影响预测结果见表 8.2-1。

经预测,本项目沿线各敏感点离地 1.5m 处的工频电场强度预测最大值为 0.239kV/m,工频磁感应强度预测最大值为 2.104 μ T,出现在敏 02 的第 2 层。可见,本项目各敏感点离地 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度预测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求,即电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T。

表 8.2-1 本项目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	与项目边导线距离 (m)	房屋结构	线路架设型式	导线对地高度 (m)	预测楼层	预测高度 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	是否达标
敏 01	兴宁市永和镇沙坪村老里村组 9 号民居	边导线东北侧约 16m	1 栋 3 层坡顶/平顶建筑, 6 人, 高度约 9m	110kV 同塔双回挂单回线路	24	1 层	1.5	0.088	1.195	是
						2 层	4.5	0.093	1.408	是
						3 层	7.5	0.102	1.669	是
敏 02	兴宁市永和镇沙坪村老里村组 10 号民居	边导线线下	1 栋 2 层平顶建筑, 3 人, 高度约 6m	110kV 同塔双回挂单回线路	24	1 层	1.5	0.224	1.658	是
						2 层	4.5	0.239	2.104	是
敏 03	兴宁市永和镇沙坪村白照墙村组民居	边导线东南侧约 24m	1 栋单层平顶建筑, 2 人, 高度约 3m	110kV 同塔双回挂单回线路	24	1 层	1.5	0.030	0.900	是

8.3 间隔扩建工程电磁环境影响分析

本项目间隔扩建子工程的污染源项主要为工频电磁场。由于间隔扩建子工程主要利用 220kV 兴宁站站址内预留的间隔位置进行扩建，扩建工程内容主要是构支架架设、设备基础安装、间隔设备安装等，扩建过程无需新征用地，不增加站址内的主变压器容量，因此间隔扩建子工程不会增加 220kV 兴宁站的电磁环境影响。

9 电磁环境保护措施

1. 工程输电线路设计阶段避让居民集中区域。
2. 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。
3. 合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。
4. 合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺。
5. 建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。

10 电磁环境影响评价结论

综上，本项目建成投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。