

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 河源龙川220千伏登云输变电工程

建设单位(盖章): 广东电网有限责任公司河源供电局

编制日期: 2026年1月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	21
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	52
四、生态环境影响分析	94
五、主要生态环境保护措施	143
六、生态环境保护措施监督检查清单	152
七、结论	156
专题I 电磁环境影响专项评价	157

一、建设项目基本情况

建设项目名称	河源龙川 220 千伏登云输变电工程		
项目代码	2507-441622-04-01-380491		
建设单位联系人	**	联系方式	**
建设地点	220kV 登云站位于广东省河源市龙川县登云镇 G205 国道南侧、龙川县工业园管委会西南侧约 350 米；线路途经河源市龙川县登云镇、通衢镇、鹤市镇、黄布镇、佗城镇、老隆镇。		
地理坐标	<p>(1) 拟建 220 千伏登云站站址中心坐标 (115 度 21 分 40.893 秒, 24 度 3 分 35.579 秒)。</p> <p>(2) 解口 220 千伏龙热线入登云站线路工程: ①龙川站侧起点 (115 度 21 分 40.475 秒, 24 度 3 分 36.208 秒), 终点 (115 度 13 分 19.304 秒, 24 度 4 分 4.913 秒); ②热水站侧起点 (115 度 21 分 40.517 秒, 24 度 3 分 35.162 秒), 终点 (115 度 11 分 14.216 秒, 24 度 2 分 11.459 秒)。</p> <p>(3) 解口 110 千伏佗鹤线入登云站线路工程: 起点 (115 度 21 分 40.709 秒, 24 度 3 分 35.233 秒), 终点 (115 度 14 分 59.179 秒, 23 度 59 分 36.084 秒)。</p> <p>(4) 解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程: 起点 (115 度 21 分 40.723 秒, 24 度 3 分 35.448 秒), 终点 (115 度 17 分 13.484 秒, 24 度 5 分 49.142 秒)。</p> <p>(5) 解口 110 千伏通鹤线入登云站线路工程: 起点 (115 度 21 分 40.766 秒, 24 度 3 分 36.209 秒), 终点 1 (115 度 21 分 38.613 秒, 24 度 3 分 41.799 秒), 终点 2 (115 度 21 分 42.559 秒, 24 度 3 分 44.396 秒)。</p>		
建设项目行业类别	161—输变电工程	用地面积 (m ²) / 长度 (km)	站址征地红线面积 15805.415m ² , 围墙内用地面积 6663.36m ² ; 塔基永久占地 55563m ² ; 临时用地 115400m ² ; 线路长度: 总长度 76.585km, 其中新建 220kV 架空线路 49.4km, 110kV 架空线路 26.75km, 110kV 电缆线路 0.435km。
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（%）	0.82	施工工期	15 个月 (2026 年 4 月至 2027 年 6 月)
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	<p>1.电磁环境影响专题评价说明</p> <p>本项目为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“附录 B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”，输变电项目应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。本项目为输变电工程，故设置电磁环境影响专项评价。</p> <p>2.补充说明</p> <p>本项目属于输变电工程，项目拟建 220kV 登云站不涉及自然保护区、森林公园、生态保护红线等，线路工程涉及跨越生态保护红线、河源龙川龙山县级森林公园，详见附图 6 和附图 7。</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中“表 1 专项评价设置原则表”注释：“‘涉及环境敏感区’是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。”经查《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，输变电工程的环境敏感区含义包括：“第三条（一）中的全部区域（即国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区）；第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。”本项目线路工程涉及的生态保护红线、森林公园不属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中关于输变电工程项目所列的生态敏感区，因此本次环评无须设置生态专项评价。本报告表将在相应内容中加强项目对所涉及生态保护红线和森林公园的影响评价分析。</p>		
规划情况	《河源电网饱和网架规划（2020—2035 年）》		

规划环境影响评价情况	规划文件：《河源电网饱和网架规划（2020—2035 年）环境影响报告书》 审查文件：《关于对〈河源电网饱和网架规划（2020—2035 年）环境影响报告书〉审查意见的函》，见附件 2。 审查单位：河源市生态环境局 批复文号：河环函〔2020〕52 号			
规划及规划环境影响评价符合性分析	根据《河源电网饱和网架规划（2020—2035 年）环境影响报告书》及其审查意见，分析项目与规划环境合理性的相符性，具体如下表 1.1-1 所示。 对照表1.1-1，项目与《河源电网饱和网架规划（2020—2035年）环境影响报告书》及其审查意见要求相符。 表1.1-1 项目建设与规划环评结论及其审查意见相符性分析一览表			
	内容	来源	项目建设情况	相符性
	规划变电站用地大多数是建设用地	报告书	本项目变电站用地为公用设施用地（供电用地）。	符合
	确保不在饮用水源一级保护区内立塔、不在一级和二级保护区内修建变电站和电缆沟	报告书	本项目选址、选线均不占用、不跨越饮用水水源保护区。	符合
	在城市（镇）现有建成区及规划建成区、人口集中居住区，输电线路宜采用电缆敷设方式，变电站应采用户内站等环境友好型建设方式。	审查意见	项目选址选线已避开人口集中居住区。拟建变电站为主变户外、GIS 户内布置，线路采用多回架空线路结合电缆线路，减少新开辟走廊，降低环境影响，经预测分析，项目运营期对周边环境敏感目标的电磁、声环境影响均满足相应标准要求，对周边环境的影响可以接受。	不冲突
	塔基、变电站的建设以及施工营地、施工便道的设置须避让自然保护区、饮用水源一级保护区等环境敏感区。	审查意见	本项目不占用、不跨越自然保护区、饮用水源一级保护区；工程线路跨越河源龙川龙山县级森林公园，建设单位已委托编制了《河源龙川 220 千伏登云输变电工程穿越河源龙川龙山县级森林公园路径唯一性论证报告》，并取得广东省能源局关于工程穿越河源龙川龙山县级森林公园路径唯一性论证报告审查意见的复函（粤能电力函	符合
	在推进规划所包含具体项目的建设时，须严格按相关管理规定的要求，开展跨越（占用）自然保护区、饮用水源保护区、生态严控区、森林公园等敏感区的技术论证、评审及报批工作。	审查意见		

			(2025) 217 号) (见附件 18)。河源市林业局于 2025 年 12 月 8 日出具《河源市林业局关于准予河源龙川龙山县级森林公园改变经营范围的行政许可决定》(见附件 20), 同意河源龙川龙山县级森林公园经营范围调整, 调整后本工程以“架空线路”形式跨越河源龙川龙山县级森林公园。	
	在开展规划包含具体项目的环评时, 需深化噪声、电磁环境影响评价, 可酌情适当简化大气、地表水、土壤等的环境现状调查及影响评价工作内容。	审查意见	本项目深化噪声、电磁环境影响评价。	符合
其他符合性分析	<p>1.1 产业政策相符性分析</p> <p>本项目为输变电工程, 属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中鼓励类“四、电力-2、电力基础设施建设”, 符合国家产业政策。</p> <p>1.2 与森林公园管理相关法规的相符性分析</p> <p>(1) 相关法规要求</p> <p>①《广东省森林公园管理条例》</p> <p>第十七条 规划区内建设项目的选址和设计方案, 应当经林业行政主管部门审查同意后, 按照国家基本建设程序报城乡建设行政主管部门审批。建设工程设施, 需要将林地转为非林业建设用地的, 应当依法办理建设用地审批手续。建设项目竣工后, 由城乡建设行政主管部门会同林业行政主管部门验收合格, 方可投入使用。</p> <p>第二十七条 在森林公园林地范围内修筑游客安全防护设施, 在游览区内修筑游客步行游览观光道路, 需要占用林地的, 应当经地级以上市林业行政主管部门批准。</p> <p>第二十八条规定 建设单位、施工单位在森林公园内进行工程项目建设以及搭建临时设施的, 应当对周围景物、景点、水体、地形地貌、林草植被采取有效保护措施; 并在竣工后, 及时清理现场, 恢复原状。</p> <p>②《广东省环境保护条例》(2022 年 11 月 30 日第三次修正)</p> <p>第四十七条 在依法设立的各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、</p>			

	<p>地质公园、重要水源地、湿地公园、重点湿地以及世界文化自然遗产等特殊保护区域，应当依据法律法规规定和相关规划实施强制性保护，不得从事不符合主体功能区定位的各类开发活动，严格控制人为因素破坏自然生态和文化自然遗产原真性、完整性，在进行旅游资源开发时应当同步建设完善污水、垃圾等收集清运设施，保护环境质量。</p> <p>（2）相符性分析</p> <p>本项目解口220千伏龙热线入登云线路（龙川方向，A线）涉及河源龙川龙山县级森林公园段线路长350m，为旧线改造段，工程内容为更换导线，不涉及新建塔基，改造后的线路沿原有线路行走，路径唯一，不做唯一性论证。</p> <p>本项目解口110千伏老莲线入登云线路工程（D线）涉及河源龙川龙山县级森林公园段线路长2.089km，在森林公园内新建塔基6基。建设单位已委托编制了《河源龙川220千伏登云输变电工程穿越河源龙川龙山县级森林公园路径唯一性论证报告》，并取得广东省能源局关于工程穿越河源龙川龙山县级森林公园路径唯一性论证报告审查意见的复函（粤能电力函〔2025〕217号）（见附件18）。</p> <p>建设单位依法向河源市林业局办理了河源龙川龙山县级森林公园经营范围调整的审批手续，主要是将本项目位于森林公园内的6基杆塔永久占地调出森林公园。河源市林业局于2025年12月8日出具《河源市林业局关于准予河源龙川龙山县级森林公园改变经营范围的行政许可决定》（见附件20），同意河源龙川龙山县级森林公园经营范围调整，调整后本工程以“架空线路”形式跨越河源龙川龙山县级森林公园。因此，在本次森林公园经营范围调整后，项目D线工程跨越河源龙川龙山县级森林公园，跨越长度约2.089km，不在森林公园内立塔。</p> <p>本项目为输变电工程，属于线性基础设施建设，架空线路工程建设不属于产生毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林、破坏景观的行为，且塔基建设为点状工程，不会大片破坏森林公园植被，在落实相关生态环境保护措施后，工程建设对河源龙川龙山县级森林公园的生态影响可以接受。</p> <p>本项目后续施工筹备申报时，将依法办理建设用地审批手续。其中临</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

时用地占用林地，将按《中华人民共和国森林法实施条例》等法规要求，向县级以上人民政府林业主管部门申请临时占用林地许可，并且临时占用林地的期限不得超过两年，不得在临时占用的林地上修筑永久性建筑物，占用期满后，必须在一年内恢复被使用林地的林业生产条件。

总的来说，本项目线路工程跨越河源龙川龙山县级森林公园，已完成森林公园经营范围调整，取得《河源市林业局关于准予河源龙川龙山县级森林公园改变经营范围的行政许可决定》，不在森林公园内立塔，工程建设符合森林公园管理相关法规要求。

1.3与“生态保护红线”管理相关法规的相符性分析

（1）相关法规要求

①《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资规字〔2023〕6号）

生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，仅允许《通知》中明确的10类允许有限人为活动，其中第6项为：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建设、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。

依据法律法规规定，允许有限人为活动需要行业主管部门或相关职能部门予以审批、许可的，由相关允许有限人为活动的主体按项目所处阶段向审批、许可部门提出申请，具有批准权限的行业主管部门或相关职能部门依据有关法律法规规定和本通知进行审核，依法对允许有限人为活动出具正式批准意见，并抄送同级自然资源、生态环境主管部门。涉及自然保护地的，在批准前还应征求有相应管理权限的林业主管部门或自然保护地管理机构意见。

②《广东省环境保护条例》（2022年11月30日第三次修正）

在生态保护红线区域内，实施严格的保护措施，禁止建设污染环境、破坏生态的项目。

（2）相符性分析

本项目拟建220kV登云站不涉及生态保护红线，解口220kV龙热线入登

云站线路工程（A线、B线）一档跨越生态保护红线，不在生态保护红线内立塔，项目与生态保护红线的位置关系详见附图7。

本工程为输变电工程，属于线性基础设施建设，工程用地已纳入国土空间规划，目前已取得河源市自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第4416222025XS0021S01号），属于符合县级以上国土空间规划的线性基础设施，必须且无法避让生态保护红线，涉及的生态保护红线不属于生态保护红线内自然保护地核心保护区。本项目线路工程一档跨越生态保护红线，不涉及占用生态保护红线，因此项目建设符合《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅 广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资规字〔2023〕6号）、《广东省环境保护条例》（2022年11月30日第三次修正）等文件所规定的要求。

1.4与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性

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），项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”进行对照。

①生态保护红线

生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。

本项目解口220kV龙热线入登云站线路工程（A线、B线）一档跨越生态保护红线，不在生态保护红线内立塔，且跨越段不涉及自然保护地核心保护区，目前已取得河源市自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第4416222025XS0021S01号），属于符合县级以上国土空间规划的线性基础设施，工程建设符合生态保护红线管理相关法规要求。

②环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。

根据现状监测，项目所经区域的声环境现状、电磁环境现状均满足相应标准要求；同时，本项目为输变电工程，运营期不产生大气污染物，对

大气环境无影响，变电站少量生活污水经站内化粪池处理后，通过站外市政污水管网排入龙川县宝通（鹤市）污水处理厂进一步处理，不会对周围地表水环境造成不良影响。根据本次环评预测结果，营运期的声环境影响、电磁环境影响均满足标准要求。因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。

③资源利用上线

资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。

本项目为输变电工程，为电能输送项目，不消耗能源、水，仅站址及架空线路塔基占用少量土地为永久用地，对资源消耗极少。

④生态环境准入清单

生态环境准入清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“四、电力-2、电力基础设施建设”项目，属于广东省 2025 年重点建设项目，详见附件 2，不属于国家明令禁止建设的负面清单建设项目。

本项目工程建设不会突破生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，同时也符合方案提出的生态环境准入清单。因此，本项目的建设符合广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的管理要求。

1.5与《河源市“三线一单”生态环境分区管控方案》《2023年度河源市生态环境分区管控动态更新成果》的相符性

一、陆域生态环境管控单元

根据《河源市“三线一单”生态环境分区管控方案》《2023 年度河源市生态环境分区管控动态更新成果》，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。本项目选址选线涉及龙川县红星林场优先保护单元、龙川县黄布镇优先保护单元、龙川县通衢镇优先保护单元、龙川县登云镇重点管控单元、龙川县通衢镇重点管控单元、龙川县老隆镇重点管控单元、龙川县佗城镇重点管控单元、龙川县鹤市镇一般管控单元、龙川县佗城镇一般管控单元，详见附图 4 和附图 5。本项目与分区管控要求的相符性分析如表 1.1-2 所示。

经分析可知，本项目属于输变电类市政工程，营运期无大气污染物产生，变电站 1 名值守人员产生的少量生活污水经站内化粪池处理后，通过站外市政污水管网排入龙川县宝通（鹤市）污水处理厂进一步处理；少量生活垃圾交由环卫部门处理，污水和固废均不外排；本项目线路工程因客观因素限制，不可避免一档跨越了生态保护红线，不在生态保护红线内立塔，涉及的生态保护红线不属于生态保护红线内自然保护区核心区，符合广东省生态保护红线的管理要求。本项目施工期和运营期均不会对环境造成明显不良影响。

综上，本项目与《河源市“三线一单”生态环境分区管控方案》《2023 年度河源市生态环境分区管控动态更新成果》中的相关管控要求相符。

二、一般生态空间

经查询广东省生态环境分区管控信息平台，本项目拟建 220kV 登云变电站占地不涉及一般生态空间，解口 220 千伏龙热线入登云站线路工程（A 线和 B 线）、解口 110 千伏佗鹤线入登云站线路工程（C 线）涉及龙川县一般生态空间（YS4416221130001），线路穿越龙川县一般生态空间约 8.131km。项目与河源市一般生态空间位置关系见附图 32。

根据《河源市“三线一单”生态环境分区管控方案》《2023 年度河源市生态环境分区管控动态更新成果》，河源市一般生态空间面积 139.60km²，占全市陆域国土面积的 6.33%。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，以及生态旅游、生态农业、基础设施建设、村庄建设等人为活动；人工商品林允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。

本评价对输电线路与沿线一般生态空间的相符性分析如下：

1、本项目属于市政基础设施工程，属于《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）中明确的生态保护红线内允许有限人为活动的第 6 种情形，“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”。因此本工程建设涉及一般生态空间，满足《河源市“三线一单”生态环境分区管控方案》中“一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动”的

	<p>规定。</p> <p>2、本项目线路途经的一般生态空间主导生态功能主要为水源涵养，项目输电线路工程主要进行塔基建设，塔基占地属于点状占地，施工期间不会从事取土、挖砂、采石、毁林开荒、烧山开荒等活动，施工完成后采用乡土植物复绿，不会对生态系统以及主导生态功能造成影响；本项目在设计期间已采取优化线路走廊的方案，涉及龙川县一般生态空间的线路路径尽量采用直线走线通过，尽量减少塔基占地，且不在一般生态空间范围内设置牵张场，尽量减少对龙川县一般生态空间造成影响。因此本工程建设涉及一般生态空间，满足《河源市“三线一单”生态环境分区管控方案》中“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，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”的规定。</p> <p>综上，本项目的建设 with 一般生态空间的要求不冲突。</p> <p>1.6与《河源市国土空间总体规划（2021—2035年）》的相符性</p> <p>根据《河源市国土空间总体规划（2021—2035年）》以及结合在“广东省地理信息公共服务平台”数据识别，本项目拟建 220kV 登云站位于城镇开发边界外，线路塔基占地也基本位于城镇开发边界外；项目新建登云变电站和塔基均不压占永久基本农田保护区，虽然线路工程一档跨越生态保护红线，但不涉及自然保护地的核心区，不涉及在生态保护红线内立塔。本项目选址选线与国土空间规划“三区三线”位置关系见附图 30。</p> <p>《河源市国土空间总体规划（2021—2035年）》统筹“三线”划定与管控，明确对“三区三线”提出各项管控要求，具体见下表 1.1-3。</p> <p>本项目新建登云变电站和塔基均不压占永久基本农田保护区，虽然线路工程一档跨越生态保护红线，但不涉及自然保护地的核心区，不涉及在生态保护红线内立塔，工程建设满足国家及广东省关于生态保护红线的相关管理要求，目前已取得河源市自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 4416222025XS0021S01 号）。</p> <p>根据《广东省自然资源厅关于明确市县级国土空间总体规划数据库启用条件及使用规则的通知》（粤自然资函〔2023〕630 号），“在城镇开发</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

边界外布局，但符合《城镇开发边界外建设项目准入目录》且在县级总规数据库落实相应建设用地的，按符合规划办理用地审批手续”。本项目登云站占地位于城镇开发边界外，但符合《城镇开发边界外建设项目准入目录》中第1条“区域性交通、能源、水利，以及城市道路和城乡供水、排水、供电、供燃气、供热、通信、广播电视设施、环卫、消防等设施”；且本项目登云站占地已纳入龙川县国土空间总体规划的建设用地（见附图29），因此登云站用地符合国土空间规划城镇开发边界管控要求。根据粤自然资函〔2023〕630号，不涉及占用永久基本农田，单体面积在400平方米以下的零星分散的输电线路塔基用地，按符合规划办理用地审批手续；本项目新建塔基面积不超过400平方米，符合国土空间规划城镇开发边界管控要求。

综上，本项目建设符合《河源市国土空间总体规划（2021—2035年）》的相关要求。

表 1.1-3 本项目与国土空间规划“三区三线”管控要求的相符性分析

“三区三线”管控要求	本工程建设	相符性
第 17 条 优先划定耕地和永久基本农田 严格落实永久基本农田“一不得、四严禁”的用途管制要求，已划定的永久基本农田，任何单位和个人未经依法批准，不得擅自占用或者改变用途。 “一不得、四严禁”是指：永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严禁占用永久基本农田发展林果业和挖塘养鱼；严禁占用永久基本农田种植苗木、草皮等用于绿化装饰以及其他破坏耕作层的植物；严禁占用永久基本农田挖湖造景、建设绿化带；严禁新增占用永久基本农田建设畜禽养殖设施、水产养殖设施和破坏耕作层的种植业设施。	项目站址及塔基占地方案不压占永久基本农田。	符合
第 18 条 科学划定生态保护红线 规划至 2035 年，全市划定生态保护红线面积 4420.67 平方公里（663.10 万亩），约占全市国土总面积的 28%，主要集中分布在源城区西部、东源县西部和东	1、本项目不涉及穿、跨越自然保护区，线路工程一档跨越生态保护红线段不涉及自然保护区的核心区。 2、本项目解口 220kV 龙热线	符合

	<p>南部、和平县北部、龙川县北部、紫金县南部以及连平县西北部和东南部。生态保护红线依据国家相关政策进行严格管控。</p>	<p>入登云站线路工程（A 线、B 线）一档跨越生态保护红线，不在生态保护红线内立塔，且跨越段不涉及自然保护区，目前已取得河源市自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 4416222025XS0021S01 号），属于符合县级以上国土空间规划的线性基础设施，工程建设符合生态保护红线管理相关法规要求。</p>	
	<p>第 19 条 合理划定城镇开发边界</p> <p>贯彻“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”的原则，严控新增建设用地，推动城镇紧凑发展和节约集约用地。在城镇开发边界内实行“详细规划+规划许可”的空间管控方式，传导落实市、县总体规划，并作为规划许可的依据。城镇开发边界外严格控制新增城镇建设用地，建设项目应符合准入目录要求。</p>	<p>1、本项目登云站占地位于城镇开发边界外，但符合《城镇开发边界外建设项目准入目录》中第 1 条“区域性交通、能源、水利，以及城市道路和城乡供水、排水、供电、供燃气、供热、通信、广播电视设施、环卫、消防等设施”；且本项目登云站占地已纳入龙川县国土空间总体规划的建设用地（见附图 29），因此登云站用地符合国土空间规划城镇开发边界管控要求。</p> <p>2、根据《广东省自然资源厅关于明确市县级国土空间总体规划数据库启用条件及使用规则的通知》（粤自然资函〔2023〕630 号），不涉及占用永久基本农田，单体面积在 400 平方米以下的零星分散的输电线路塔基用地，按符合规划办理用地审批手续。本项目新建塔基面积不超过 400 平方米，符合国土空间规划要求。</p>	<p>符合</p>

表 1.1-2 本项目与河源市“三线一单”管控要求相符性分析一览表

优先保护单元	单元名称：龙川县红星林场优先保护单元	环境管控单元编码：ZH44162210008	
	与输变电项目相关的管控要求	本项目对应情况	相符性
	【生态/综合类】生态保护红线内自然保护地涉及河源龙川上板桥地方级自然保护区，需按照《中华人民共和国自然保护区条例》《广东省环境保护条例》及其他相关法律法规实施管理。	本项目选址选线不涉及河源龙川上板桥地方级自然保护区。	符合
	【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。	①本项目解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(A 线、B 线)一档跨越生态保护红线，不涉及自然保护地核心保护区。 ②本项目拟建 220kV 登云站选址不涉及一般生态空间，拟建线路工程涉及一般生态空间。工程属于基础设施建设，属于生态保护红线内允许的活动，塔基占地属于点状占地，施工期间不会从事取土、挖砂、采石、毁林开荒、烧山开荒等活动，施工完成后采用乡土植物复绿，不会对生态系统以及生态功能造成影响。	符合
	【生态/禁止类】禁止在生态保护红线外的一般生态空间从事影响主导生态功能的建设活动。禁止在生物多样性维护功能重要区域从事非法猎捕、毒杀、采伐、采集、加工、收购、出售野生动植物等活动，禁止破坏野生动物栖息地。		符合
	【生态/限制类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区外的区域，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。水源涵养生态功能区内，加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力，坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动，还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、生态农业、基础设施建设、村庄建设等人为活动，允许人工商品林依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。		符合
	【生态/综合类】强化河源龙川上板桥地方级自然保护区监管，按要求开展自然保护地监督检查专项行动。	本项目选址选线不涉及河源龙川上板桥地方级自然保护区。	符合
	【水/禁止类】饮用水水源保护区涉佗城桑子坑水水源保护区、义都龙潭水水源保护区一级保护区和二级保护区，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》等相关法律法规条例实施管理。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	本项目选址选线不涉及佗城桑子坑水水源保护区、义都龙潭水水源保护区。	符合
	【水/禁止类】禁止在东江干流和一级支流两岸最高水位线水平外延五百米范围内新建废弃物堆放场和处理场。	本项目不涉及在东江干流和一级支流两岸新建废弃物堆放场和处理场。	符合
	【水/综合类】加强佗城桑子坑水水源保护区、义都龙潭水水源保护区的水质保护和监管。	本项目选址选线不涉及佗城桑子坑水水源保护区、义都龙潭水水源保护区。	符合

优先保护单元	单元名称：龙川县黄布镇优先保护单元	环境管控单元编码：ZH44162210009	
	与输变电项目相关的管控要求	本项目对应情况	相符性
	【产业/禁止类】禁止新建扩建列入国家《产业结构调整指导目录》中的“淘汰类”和“限制类”项目。	本项目为输变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“四、电力-2、电力基础设施建设”。	符合
	【生态/综合类】生态保护红线内自然保护地涉及河源龙川黄江地方级自然保护区，需按照《中华人民共和国自然保护区条例》《广东省环境保护条例》及其他相关法律法规实施管理。	本项目选址选线不涉及河源龙川黄江地方级自然保护区。	符合
	【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。	①本项目解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(A 线、B 线)一档跨越生态保护红线，不涉及自然保护地核心保护区。 ②本项目拟建 220kV 登云站选址不涉及一般生态空间，拟建线路工程涉及一般生态空间。工程属于基础设施建设，属于生态保护红线内允许的活动，塔基占地属于点状占地，施工期间不会从事取土、挖砂、采石、毁林开荒、烧山开荒等活动，施工完成后采用乡土植物复绿，不会对生态系统以及生态功能造成影响。	符合
	【生态/禁止类】禁止在生态保护红线外的一般生态空间从事影响主导生态功能的建设活动。禁止在生物多样性维护功能重要区域从事非法猎捕、毒杀、采伐、采集、加工、收购、出售野生动植物等活动，禁止破坏野生动物栖息地。		符合
	【生态/限制类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区外的区域，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。水源涵养生态功能区内，加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力，坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动，还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、生态农业、基础设施建设、村庄建设等人为活动，允许人工商品林依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。		符合
	【生态/综合类】强化河源龙川黄江地方级自然保护区监管，按要求开展自然保护地监督检查专项行动。	本项目选址选线不涉及河源龙川黄江地方级自然保护区。	符合
	【水/禁止类】禁止在韩江干流和一级、二级支流两岸最高水位线水平外延五百米范围内新建废弃物堆放场和处理场。	本项目不涉及在韩江干流和一级、二级支流两岸新建废弃物堆放场和处理场。	符合
	【水资源/限制类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，黄布镇万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量、用水总量、农田灌溉水有效利用系数等用水总量和效率指标达到上级下达的目标要求。	本项目属于输变电类电力基础设施工程，为地区产业发展提供可靠的电力保障，不属于工业项目，不需消耗大量水资源和能源，仅站址和架空线路塔基占用少量土地为永久用地，对资源消耗极少。	符合
	【其他/综合类】建立健全政府主导、部门协调、分级负责的环境应急管理机制，构建多级环境风险应急预案体系，加强和完善基层环境应急管理。	本项目变电站制定健全的应急指挥系统，组织实施环境风险应急预案。	符合

优先保护单元	单元名称：龙川县通衢镇优先保护单元	环境管控单元编码：ZH44162210021	
	与输变电项目相关的管控要求	本项目对应情况	相符性
	【产业/禁止类】禁止新建扩建列入国家《产业结构调整指导目录》中的“淘汰类”和“限制类”项目。	本项目为输变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“四、电力-2、电力基础设施建设”。	符合
	【生态/综合类】生态保护红线内自然保护地涉及河源龙川上板桥地方级自然保护区，需按照《中华人民共和国自然保护区条例》《广东省环境保护条例》及其他相关法律法规实施管理。	本项目选址选线不涉及河源龙川上板桥地方级自然保护区。	符合
	【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。	①本项目解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(A 线、B 线)一档跨越生态保护红线，不涉及自然保护地核心保护区。 ②本项目拟建 220kV 登云站选址不涉及一般生态空间，拟建线路工程涉及一般生态空间。工程属于基础设施建设，属于生态保护红线内允许的活动，塔基占地属于点状占地，施工期间不会从事取土、挖砂、采石、毁林开荒、烧山开荒等活动，施工完成后采用乡土植物复绿，不会对生态系统以及生态功能造成影响。	符合
	【生态/禁止类】禁止在生态保护红线外的一般生态空间从事影响主导生态功能的建设活动。禁止在生物多样性维护功能重要区域从事非法猎捕、毒杀、采伐、采集、加工、收购、出售野生动植物等活动，禁止破坏野生动物栖息地。		符合
	【生态/限制类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区外的区域，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。水源涵养生态功能区内，加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力，坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动，还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、生态农业、基础设施建设、村庄建设等人为活动，允许人工商品林依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。		符合
	【生态/综合类】强化河源龙川上板桥地方级自然保护区监管，按要求开展自然保护地监督检查专项行动。	本项目选址选线不涉及河源龙川上板桥地方级自然保护区。	符合
	【水/禁止类】禁止在韩江干流和一级、二级支流两岸最高水位线水平外延五百米范围内新建废弃物堆放场和处理场。	本项目不涉及在韩江干流和一级、二级支流两岸新建废弃物堆放场和处理场。	符合
	【水/综合类】加强岩镇大陂塘水库水源保护区的水质保护和监管。	本项目选址选线不涉及岩镇大陂塘水库水源保护区。	符合
	【岸线/禁止类】优化岸线开发利用格局，严格水域岸线用途管制。严禁破坏生态的岸线利用行为和不符合其功能定位的开发建设活动，严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。	本项目不涉及在岸线范围内建设，不涉及侵占河道、围垦湖泊、非法采砂等。	符合
	【其他/综合类】建立健全政府主导、部门协调、分级负责的环境应急管理机制，构建多级环境风险应急预案体系，加强和完善基层环境应急管理。	本项目变电站制定健全的应急指挥系统，组织实施环境风险应急预案。	符合

重点 管 控 单 元	单元名称：龙川县登云镇重点管控单元	环境管控单元编码：ZH44162220001	
	与输变电项目相关的管控要求	本项目对应情况	相符性
	【产业/禁止类】禁止新建扩建列入国家《产业结构调整指导目录》中的“淘汰类”和“限制类”项目。	本项目为输变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“四、电力-2、电力基础设施建设”。	符合
	【生态/综合类】生态保护红线内自然保护地涉及河源龙川蓝关地方级自然保护区，需按照《中华人民共和国自然保护区条例》《广东省环境保护条例》及其他相关法律法规实施管理。	本项目选址选线不涉及河源龙川蓝关地方级自然保护区。	符合
	【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。	①本项目解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(A 线、B 线)一档跨越生态保护红线，不涉及自然保护地核心保护区。	符合
	【生态/禁止类】禁止在生态保护红线外的一般生态空间从事影响主导生态功能的建设活动。禁止在生物多样性维护功能重要区域从事非法猎捕、毒杀、采伐、采集、加工、收购、出售野生动植物等活动，禁止破坏野生动物栖息地。	②本项目拟建 220kV 登云站选址不涉及一般生态空间，拟建线路工程涉及一般生态空间。工程属于基础设施建设，属于生态保护红线内允许的活动，塔基占地属于点状占地，施工期间不会从事取土、挖砂、采石、毁林开荒、烧山开荒等活动，施工完成后采用乡土植物复绿，不会对生态系统以及生态功能造成影响。	符合
	【生态/限制类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区外的区域，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 8 类有限人为活动。	本项目选址选线不涉及登云罗塘卜水库水源保护区。	符合
	【生态/限制类】水源涵养生态功能区内，加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力，坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。仅允许对一般生态空间内的人工商品林依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。		符合
	【水/禁止类】饮用水水源保护区涉及登云罗塘卜水库水源保护区一级、二级保护区，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》等相关法律法规条例实施管理。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	本项目选址选线不涉及登云罗塘卜水库水源保护区。	符合
	【水/禁止类】禁止在韩江干流和一级、二级支流两岸最高水位线水平外延五百米范围内新建废弃物堆放场和处理场。	本项目不涉及在韩江干流和一级、二级支流两岸新建废弃物堆放场和处理场。	符合
	【生态/综合类】强化河源龙川蓝关地方级自然保护区监管，按要求开展自然保护地监督检查专项行动。	本项目选址选线不涉及河源龙川蓝关地方级自然保护区。	符合
	【水/综合类】加强登云罗塘卜水库水源保护区的水质保护和监管。	本项目选址选线不涉及登云罗塘卜水库水源保护区。	符合
	【其他/综合类】建立健全政府主导、部门协调、分级负责的环境应急管理机制，构建多级环境风险应急预案体系，加强和完善基层环境应急管理。	本项目变电站制定健全的应急指挥系统，组织实施环境风险应急预案。	符合

重点 管 控 单 元	单元名称：龙川县通衢镇重点管控单元		环境管控单元编码：ZH44162220003	
	与输变电项目相关的管控要求		本项目对应情况	相符性
	【产业/禁止类】禁止新建扩建列入国家《产业结构调整指导目录》中的“淘汰类”和“限制类”项目。		本项目为输变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“四、电力-2、电力基础设施建设”。	符合
	【生态/综合类】生态保护红线内自然保护地涉及河源龙川蓝关地方级自然保护区，需按照《中华人民共和国自然保护区条例》《广东省环境保护条例》及其他相关法律法规实施管理。		本项目选址选线不涉及河源龙川蓝关地方级自然保护区。	符合
	【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。		①本项目解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(A 线、B 线)一档跨越生态保护红线，不涉及自然保护地核心保护区。工程属于允许有限人为活动第 6 项：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建设。 ②本项目拟建 220kV 登云站选址不涉及生态保护红线。	符合
	【生态/限制类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区外的区域，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 8 类有限人为活动。			符合
	【水/禁止类】禁止在韩江干流和一级、二级支流两岸最高水位线水平外延五百米范围内新建废弃物堆放场和处理场。		本项目不涉及在韩江干流和一级、二级支流两岸新建废弃物堆放场和处理场。	符合
	【生态/综合类】强化河源龙川蓝关地方级自然保护区监管，按要求开展自然保护地监督检查专项行动。		本项目选址选线不涉及河源龙川蓝关地方级自然保护区。	符合
	【其他/综合类】建立健全政府主导、部门协调、分级负责的环境应急管理机制，构建多级环境风险应急预案体系，加强和完善基层环境应急管理。		本项目变电站制定健全的应急指挥系统，组织实施环境风险应急预案。	符合
	单元名称：龙川县老隆镇重点管控单元		环境管控单元编码：ZH44162220004	
	与输变电项目相关的管控要求		本项目对应情况	相符性
	【产业/禁止类】禁止新建扩建列入国家《产业结构调整指导目录》中的“淘汰类”和“限制类”项目。禁止在东江流域内新建国家产业政策规定的禁止项目和农药、铬盐、钛白粉生产项目，禁止新建稀土分离、炼砒、炼铍、纸浆制造、氰化法提炼产品、开采和冶炼放射性矿产及其他严重污染水环境的项目。		本项目为输变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“四、电力-2、电力基础设施建设”。	符合
	【生态/综合类】生态保护红线内自然保护地涉及河源龙川上板桥地方级自然保护区、河源龙川梅子坑地方级森林自然公园。自然保护区按照《中华人民共和国自然保护区条例》《广东省环境保护条例》及其他相关法律法规实施管理。森林公园按照《中华人民共和国森林法》《国家级公益林管理办法》《广东省森林公园管理条例》《广东省生态公益林更新改造管理办法》《广东省森林保护管理条例》《广东省环境保护条例》及其他相		本项目选址选线不涉及河源龙川上板桥地方级自然保护区、河源龙川梅子坑地方级森林自然公园。	符合

	关法律法规实施管理。		
重点 管 控 单 元	【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。	①本项目解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(A 线、B 线)一档跨越生态保护红线，不涉及自然保护地核心保护区。工程属于允许有限人为活动第 6 项：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建设。	符合
	【生态/限制类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区外的区域，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 8 类有限人为活动。	②本项目拟建 220kV 登云站选址不涉及生态保护红线。	符合
	【水/禁止类】禁止在东江干流和一级支流两岸最高水位线水平外延五百米范围内新建废弃物堆放场和处理场。	本项目不涉及在东江干流和一级支流两岸新建废弃物堆放场和处理场。	符合
	【生态/综合类】强化河源龙川上板桥地方级自然保护区、河源龙川梅子坑地方级森林自然公园监管，按要求开展自然保护地监督检查专项行动。	本项目选址选线不涉及河源龙川上板桥地方级自然保护区、河源龙川梅子坑地方级森林自然公园。	符合
	【其他/综合类】建立健全政府主导、部门协调、分级负责的环境应急管理机制，构建多级环境风险应急预案体系，加强和完善基层环境应急管理。	本项目变电站制定健全的应急指挥系统，组织实施环境风险应急预案。	符合
	单元名称：龙川县佗城镇重点管控单元	环境管控单元编码：ZH44162220005	
	与输变电项目相关的管控要求	本项目对应情况	相符性
	【产业/禁止类】禁止新建扩建列入国家《产业结构调整指导目录》中的“淘汰类”和“限制类”项目。禁止在东江流域内新建国家产业政策规定的禁止项目和农药、铬盐、钛白粉生产项目，禁止新建稀土分离、炼砒、炼铍、纸浆制造、氰化法提炼产品、开采和冶炼放射性矿产及其他严重污染水环境的项目。	本项目为输变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“四、电力-2、电力基础设施建设”。	符合
	【生态/综合类】生态保护红线内自然保护地涉及河源龙川佗城地方级森林自然公园，森林公园按照《中华人民共和国森林法》《国家级公益林管理办法》《广东省森林公园管理条例》《广东省生态公益林更新改造管理办法》《广东省森林保护管理条例》《广东省环境保护条例》及其他相关法律法规实施管理。	本项目选址选线不涉及河源龙川佗城地方级森林自然公园。	符合
	【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。	①本项目解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(A 线、B 线)一档跨越生态保护红线，不涉及自然保护地核心保护区。工程属于允许有限人为活动第 6 项：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建设。	符合
	【生态/限制类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区外的区域，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 8 类有限人为活动。	②本项目拟建 220kV 登云站选址不涉及生态保护红线。	符合

一般管控单元	【水/禁止类】禁止在东江干流和一级支流两岸最高水位线水平外延五百米范围内新建废弃物堆放场和处理场。	本项目不涉及在东江干流和一级支流两岸新建废弃物堆放场和处理场。	符合
	【生态/综合类】强化河源龙川佗城地方级森林自然公园监管，按要求开展自然保护地监督检查专项行动。	本项目选址选线不涉及河源龙川佗城地方级森林自然公园。	符合
	【其他/综合类】建立健全政府主导、部门协调、分级负责的环境应急管理机制，构建多级环境风险应急预案体系，加强和完善基层环境应急管理。	本项目变电站制定健全的应急指挥系统，组织实施环境风险应急预案。	符合
	单元名称：龙川县鹤市镇一般管控单元	环境管控单元编码：ZH44162230010	
	与输变电项目相关的管控要求	本项目对应情况	相符性
	【生态/综合类】生态保护红线内自然保护地涉及河源龙川上板桥地方级自然保护区，需按照《中华人民共和国自然保护区条例》《广东省环境保护条例》及其他相关法律法规实施管理。	本项目选址选线不涉及河源龙川上板桥地方级自然保护区。	符合
	【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。	①本项目解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(A 线、B 线)一档跨越生态保护红线，不涉及自然保护地核心保护区。 ②本项目拟建 220kV 登云站选址不涉及一般生态空间，拟建线路工程涉及一般生态空间。工程属于基础设施建设，属于生态保护红线内允许的活动，塔基占地属于点状占地，施工期间不会从事取土、挖砂、采石、毁林开荒、烧山开荒等活动，施工完成后采用乡土植物复绿，不会对生态系统以及生态功能造成影响。	符合
	【生态/禁止类】禁止在生态保护红线外的一般生态空间从事影响主导生态功能的建设活动。禁止在生物多样性维护功能重要区域从事非法猎捕、毒杀、采伐、采集、加工、收购、出售野生动植物等活动，禁止破坏野生动物栖息地。		符合
	【生态/限制类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区外的区域，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 8 类有限人为活动。		符合
	【生态/限制类】水源涵养生态功能区内，加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力，坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。仅允许对一般生态空间内的人工商品林依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。		符合
	【水/禁止类】饮用水水源保护区涉及鹤市径背水库水源保护区、通衢石岩排沥水源保护区一级、二级保护区，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》等相关法律法规条例实施管理。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	本项目选址选线不涉及鹤市径背水库水源保护区、通衢石岩排沥水源保护区。	符合
	【水/禁止类】禁止在韩江干流和一级、二级支流两岸最高水位线水平外延五百米范围内新建废弃物堆放场和处理场。	本项目不涉及在韩江干流和一级、二级支流两岸新建废弃物堆放场和处理场。	符合
	【生态/综合类】强化河源龙川上板桥地方级自然保护区监管，按要求开展自然保护地监督检查专项行动。	本项目选址选线不涉及河源龙川上板桥地方级自然保护区。	符合

	【水/综合类】加强鹤市径背水库水源保护区、通衢石岩排沥水源保护区的水质保护和监管。	本项目选址选线不涉及鹤市径背水库水源保护区、通衢石岩排沥水源保护区。	符合
	【其他/综合类】建立健全政府主导、部门协调、分级负责的环境应急管理机制，构建多级环境风险应急预案体系，加强和完善基层环境应急管理。	本项目变电站制定健全的应急指挥系统，组织实施环境风险应急预案。	符合
	单元名称：龙川县佗城镇一般管控单元	环境管控单元编码：ZH44162230013	
	与输变电项目相关的管控要求	本项目对应情况	相符性
	【生态/综合类】生态保护红线内自然保护地涉及河源龙川上板桥地方级自然保护区、河源龙川东江鳧地方级湿地自然公园。自然保护区需按照《中华人民共和国自然保护区条例》《广东省环境保护条例》及其他相关法律法规实施管理。湿地公园需按照《国家湿地公园管理办法》《湿地保护管理规定》《广东省湿地公园管理暂行办法》《广东省环境保护条例》及其他相关法律法规实施管理。	本项目选址选线不涉及河源龙川上板桥地方级自然保护区、河源龙川东江鳧地方级湿地自然公园。	符合
	【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。	①本项目解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(A 线、B 线)一档跨越生态保护红线，不涉及自然保护地核心保护区。 ②本项目拟建 220kV 登云站选址不涉及一般生态空间，拟建线路工程涉及一般生态空间。工程属于基础设施建设，属于生态保护红线内允许的活动，塔基占地属于点状占地，施工期间不会从事取土、挖砂、采石、毁林开荒、烧山开荒等活动，施工完成后采用乡土植物复绿，不会对生态系统以及生态功能造成影响。	符合
	【生态/禁止类】禁止在生态保护红线外的一般生态空间从事影响主导生态功能的建设活动。禁止在生物多样性维护功能重要区域从事非法猎捕、毒杀、采伐、采集、加工、收购、出售野生动植物等活动，禁止破坏野生动物栖息地。		符合
	【生态/限制类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区外的区域，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 8 类有限人为活动。		符合
	【生态/限制类】水源涵养生态功能区内，加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力，坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。仅允许对一般生态空间内的人工商品林依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。		符合
一 般 管 控 单 元	【水/禁止类】饮用水水源保护区涉及佗城桑子坑水水源保护区一级二级保护区，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》等相关法律法规条例实施管理。禁止在饮用水水源一级保护区内新建改建扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源二级保护区内新建改建扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	本项目选址选线不涉及佗城桑子坑水水源保护区。	符合
	【生态/综合类】强化河源龙川上板桥地方级自然保护区监管，按要求开展自然保护地监督检查专项行动。	本项目选址选线不涉及河源龙川上板桥地方级自然保护区。	符合
	【水/综合类】加强佗城桑子坑水水源保护区的水质保护和监管。	本项目选址选线不涉及佗城桑子坑水水源保护区。	符合
	【其他/综合类】建立健全政府主导、部门协调、分级负责的环境应急管理机制，构建多级环境风险应急预案体系，加强和完善基层环境应急管理。	本项目变电站制定健全的应急指挥系统，组织实施环境风险应急预案。	符合

二、建设内容

2.1地理位置

2.1.1变电站地理位置

拟建 220 千伏登云变电站位于广东省河源市龙川县登云镇 G205 国道南侧、龙川县工业园管委会西南侧约 350 米，站址中心坐标为东经 115 度 21 分 40.893 秒，北纬 24 度 3 分 35.579 秒，地理位置见附图 1。

站址原始地貌为山地丘陵，场地现状西部为原始山地，东部为经人工初步挖填的空地，目前已完成站址调规，站址土地规划性质为公用设施用地（供电用地），见附图 29。站址四周主要为空地和山林，变电站四至图见附图 2，站址现状航拍图见图 2.1-1。

站址占地不涉及自然保护区、森林公园、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区，不占用永久基本农田。

地理
位置



图 2.1-1 拟建登云站站址现状航拍图

2.1.2线路地理位置

项目拟建线路途经河源市龙川县登云镇、通衢镇、鹤市镇、黄布镇、佗城镇、老隆镇，地理位置见附图 1。

一、220kV 线路工程

根据可研设计，本工程 220kV 线路接入系统方案详见图 2.1-2。

本项目新建 220kV 线路工程为：解口 220 千伏龙热线入登云站线路工程。解口后形成登云至龙川 1 回 220kV 送电线路（本次评价记为 A 线）、登云至热水 1 回 220kV 送电线路（本次评价记为 B 线）。

（1）**A 线**：起于 220kV 登云站，止于现状 220kV 龙热线 N19 塔。起点坐标东经 115 度 21 分 40.475 秒，北纬 24 度 3 分 36.208 秒；终点坐标东经 115 度 13 分 19.304 秒，北纬 24 度 4 分 4.913 秒。

（2）**B 线**：起于 220kV 登云站，止于现状 220kV 龙热线 N30 塔附近解口点（新建 B60 塔）。起点坐标东经 115 度 21 分 40.517 秒，北纬 24 度 3 分 35.162 秒；终点坐标东经 115 度 11 分 14.216 秒，北纬 24 度 2 分 11.459 秒。

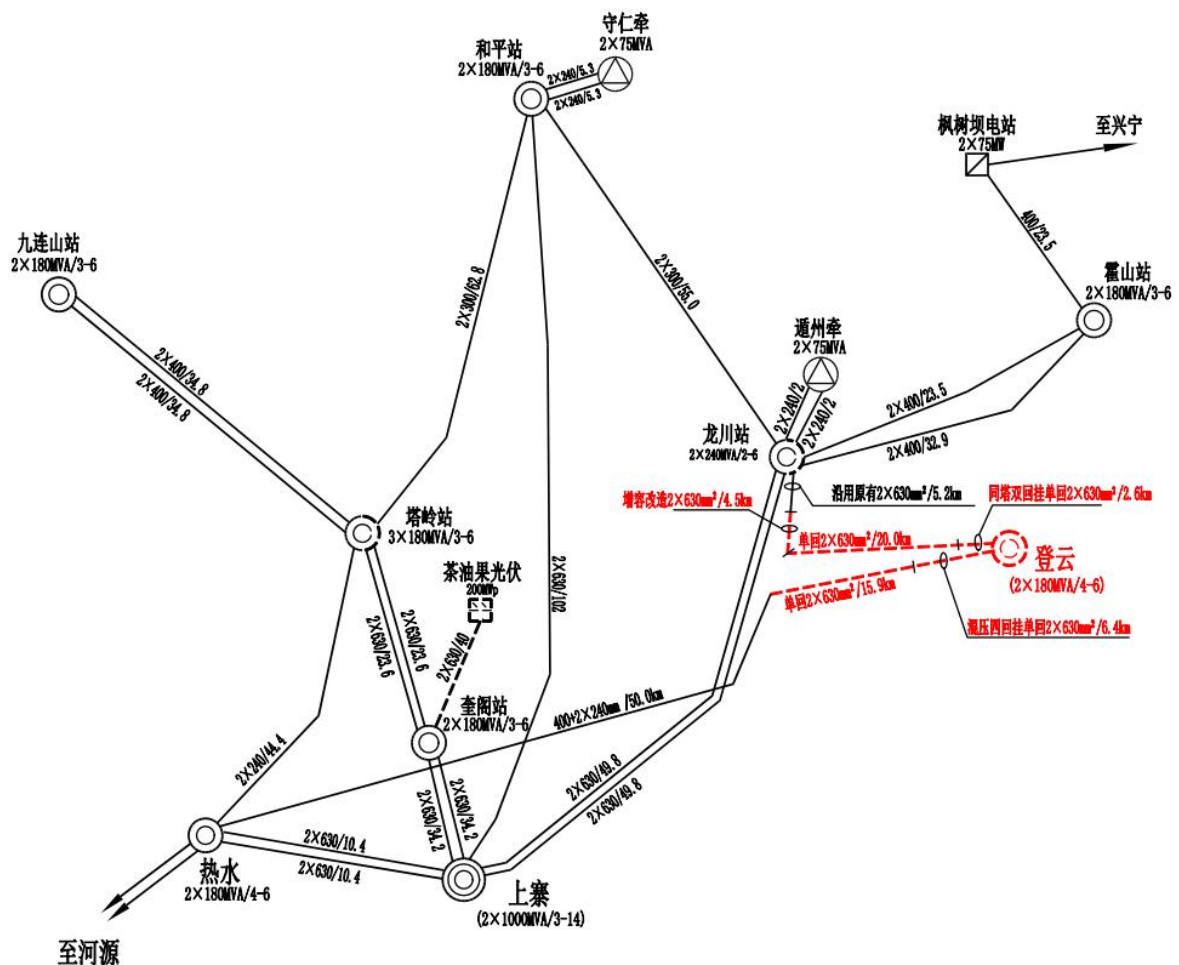


图 2.1-1 本工程 220kV 线路接入系统工程

二、110kV 线路工程

根据可研设计，本工程 110kV 线路接入系统方案详见图 2.1-2。

（1）解口 110 千伏佗鹤线入登云站线路工程，本次评价记为 C 线。解口后形成登云至佗城 1 回 110kV 送电线路、登云至鹤市 1 回 110kV 送电线路。

C 线：起于 220kV 登云站，止于现状 110kV 佗鹤线#44—#45 塔之间解口点（新建

项目组成及规模	2.2工程概况		
	根据《河源龙川 220 千伏登云输变电工程可行性研究报告（审定版）》以及《河源市发展和改革局关于河源龙川 220 千伏登云输变电工程项目核准的批复》（河发改核准〔2025〕19 号），本项目建设内容及规模如下：		
	（一）变电工程		
	新建 220 千伏登云变电站，本期建设 2 台 180 兆伏安主变、220 千伏出线 2 回、110 千伏出线 6 回、10 千伏出线 24 回，每台主变低压侧装设 4 组 8 兆乏电容器、1 组 8 兆乏电抗器。		
	（二）线路工程		
	（1）解口 220 千伏龙热线入登云站线路工程：线路按单/双/混压四回线路新建，全长合计 49.4 千米,其中新建 220/110 千伏混压四回挂单回架空线路长约 1×6.4 千米，新建 220 千伏同塔双回挂单回导线线路长约 1×2.6 千米，新建 220 千伏单回路架空线路长约 1×（24.5+15.9）千米，架空导线截面均采用 2×630 平方毫米。		
	（2）解口 110 千伏佗鹤线入登云站线路工程：线路全长 15.01 千米，其中新建双回电缆长约 2×0.11 千米，新建同塔双回架空线路长约 2×8.5 千米，利用同期建设架空混压四回路挂线长约 2×6.4 千米，电缆截面采用 1×1200 平方毫米，架空导线截面均采用 1×400 平方毫米。		
	（3）解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程：线路全长 11.715 千米，其中新建双回电缆长约 2×0.165 千米，新建同塔双回架空线路长约 2×11.55 千米，电缆截面采用 1×1200 平方毫米，架空导线截面均采用 1×400 平方毫米。		
	（4）解口 110 千伏通鹤线入登云站线路工程：线路全长 0.46 千米，其中新建双回电缆长约 2×0.16 千米，新建同塔双回架空线路长约 2×0.15 千米，新建单回路架空线路长约 0.15 千米，电缆截面采用 1×1200 平方毫米，架空导线截面均采用 1×400 平方毫米。		
	建设规模见表 2.2-1 所示，项目组成示意图见附图 3。		
	表 2.2-1 工程建设规模表		
变电站工程	序号	项目名称	建设规模
		220kV 登云站	本期建设规模（本次评价内容）
		主变压器	2×180MVA
		220kV 出线	2 回： 至龙川站 1 回 至热水站 1 回
			终期规模
			4×180MVA
			6 回： 至龙川站 1 回 至热水站 1 回 备用 4 回

		110kV 出线	6 回： 至鹤市站 2 回 至通衢站 1 回 至佗城站 1 回 至老隆站 1 回 至莲塘站 1 回	14 回： 至鹤市站 2 回 至通衢站 1 回 至老隆站 2 回 至莲塘站 1 回 至黄布站 2 回 至梅城站 2 回 至旺茂站 2 回 备用 2 回
		10 kV 出线	24 回	36 回
		10kV 无功补偿	2×(4×8) Mvar (低压电容器) 2×(1×8) Mvar (电抗器)	4×(4×8) Mvar (低压电容器) 4×(1×8) Mvar (电抗器)
	线路工程	/	本期建设规模 (本次评价内容)	
		220kV 线路	解口220千伏龙热线入登云电站线路工程 (A线和B线) 新建线路长49.4km, 按单/双/混压四回线路新建, 其中新建220/110千伏混压四回挂单回架空线路长约1×6.4km, 新建220千伏同塔双回挂单回导线线路长约1×2.6km, 新建220千伏单回路架空线路长约1×(24.5+15.9) km, 架空导线截面均采用2×630mm ² 。 ①A线: 登云至龙川1回220kV送电线路, 新建线路长27.1km, 其中同塔双回挂单回导线长2.6km, 单回线路长24.5km。 A-1段: 自登云电站至新建A10塔, 为新建同塔双回挂单回导线段线路, 线路路径长2.6km。 A-2段: 新建A10塔至新建A62塔, 为新建单回段线路, 线路路径长20km。 A-3段: 新建A62塔至现状220kV龙热线N19塔, 为现状220kV龙热线改造段, 仅更换导线, 不新增塔基, 利用原有线行挂单回线路, 线路路径长4.5km。 ②B线: 登云至热水1回220kV送电线路, 新建线路长22.3km, 其中混压四回挂单回220kV导线长6.4km (为本项目110kV佗鹤线预留2回横担、为远期220kV预留1回横担), 单回线路长15.9km。 B-1段: 自登云电站至新建B18塔, 为220kV/110kV混压同塔四回路段线路, 线路路径长6.4km。 B-2段: 新建B18塔至B60塔, 为单回段线路, 线路路径长15.9km。 ③拆除220kV龙热线长约5km, 拆除杆塔2基。	
		110kV 线路	①解口110千伏佗鹤线入登云电站线路工程 (C线) 新建线路长15.01km, 其中新建双回电缆长约2×0.11km, 新建同塔双回架空线路长约2×8.5km, 利用同期建设架空混压同塔四回路挂线长约2×6.4km。电缆截面采用1×1200mm ² , 架空导线截面采用1×400mm ² 。 C-1段: 自登云电站至新建C1塔, 为双回电缆段线路, 线路路径长0.11km。 C-2段: 新建C1塔至B1塔、B18塔至C28塔, 为同塔双回架空段线路, 线路路径长8.5km。 C-3段: 新建B1塔至B18塔, 为220kV/110kV混压同塔四回架空段线路, 线路路径长6.4km。	

		<p>②解口110千伏老莲线入登云线路工程（D线）</p> <p>新建线路长11.715km，其中新建双回电缆长约2×0.165km，新建同塔双回架空线路长约2×11.55km。电缆截面采用1×1200mm²，架空导线截面采用1×400mm²。</p> <p>D-1段：自登云至新建D1塔，为双回电缆段线路，线路路径长0.165km。</p> <p>D-2段：新建D1塔至现状110kV老莲线N26塔，为同塔双回架空段线路，线路路径长11.55km。</p> <p>拆除110kV老莲线长约0.26km，拆除单回路耐张塔1基。</p> <p>③解口110千伏通鹤线入登云线路工程（E线）</p> <p>新建线路长0.46km，其中新建双回电缆长约2×0.16km，新建同塔双回架空线路长约2×0.15km，新建单回路架空线路长约0.15km。电缆截面采用1×1200mm²，架空导线截面采用1×400mm²。</p> <p>E-1段：自登云至新建E1塔，为双回电缆段线路，线路路径长0.16km。</p> <p>E-2段：新建E1塔至E2塔为同塔双回架空段线路，线路路径长0.15km。</p> <p>E-3段：新建E2塔至E3塔、E2塔至E4塔，为单回架空段线路，线路路径长0.15km。</p> <p>拆除110kV通鹤线长约0.26km，拆除双回路耐张塔1基。</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.3主体工程

2.3.1变电站工程

本期220千伏登云站拟建设2台180MVA主变，终期4台，主变容量为4×180MVA。

（1）站内建筑规模

拟建登云站征地面积15805.415m²，围墙内用地面积为6663.36m²，采用主变户外、GIS户内布置。站内主要建构筑物一览表详见表2.3-1。

表 2.3-1 站内主要建构筑物一览表

建/构筑物	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	建筑层数 (层)	建筑高度 (m)	备注
配电装置楼	2718.42	7797.93	4	28.95	/
警传室	54	54	1	3.8	/
消防泵房	108	108	1	3.8	/
消防水池	135×2	/	/	3.8	2座，有效容积756m ³
事故油池	28.1	/	/	/	地下，有效容积75m ³
化粪池	3.75	/	/	/	地下
消防小室及沙池	8	/	/	/	/
合计	3090.27	7959.93	/	/	/

（2）站内主要电气设备选型

表 2.3-2 主要电气设备选型一览表

序号	名称	型号及规格
1	主变压器	型号：SSZ-180000/220 变比：220±8×1.25% / 115 / 10.5kV 频率：50Hz 额定容量：180 / 180 / 60MVA 阻抗电压：U _K 高-中=14%，U _K 中-低=35%，U _K 高-低=50% 连接组别：YN，yn0，d11 套管电流互感器： 220kV 套管：1600/1A,5P40/5P40/5P40/20VA/20VA/20VA，三组 110kV 套管：2400/1A,5P30/5P30/5P30,20VA/20VA/20VA，三组 220kV 中性点绝缘水平：110kV 等级 110kV 中性点绝缘水平：66kV 等级 附国内优质有载调压开关：带远方测温及调压开关位置显示装置，高、中、低压套管采用防污型 主变油温、油位均配置数字化远传表计。
2	220kV GIS 设备	1) 主母线、母联、分段：3150A，50kA；主变进线、出线、母线设备：2500A，50kA； 2) 分段、母联断路器：3150A，50 kA /3s，125kA；主变进线、出线断路器：3150A，50kA/3s，125kA； 3) 主变进线、出线、分段、母联隔离开关及接地开关：3150A，50kA/3s，125 kA；母线设备隔离开关及接地开关：2500A，50kA/3s，125kA；其中出线侧接地开关为 B 类。 4) 电流互感器：母联、出线回路，1200～2400/1A；分段回路，1600～3200/1A；主变进线回路，800～1600/1A。 5) 母线电压互感器（三相）：220/√3:0.1/√3:0.1/√3:0.1/√3:0.1kV
3	110kV GIS 设备	1) 110 kV GIS 设备：主母线、母联、分段 3150A，40 kA；主变进线、母线设备、出线 2000A，40kA； 2) 母联、分段断路器：3150A，40kA/3s，100kA；主变进线、出线断路器：2000A，40kA/3s，100kA； 3) 母联、分段隔离开关及接地开关：3150A，40kA/3s，100kA；主变进线、母线设备、出线隔离开关及接地开关：2000A，40kA/3s，100kA； 4) 母联、分段电流互感器：1200～2400/1A；出线电流互感器：600～1200/1A；主变进线电流互感器：1200～2400/1A； 5) 110kV 其他设备：电压互感器选用电磁式电压互感器，出线电压互感器（A 相）：110/√3:0.1/√3:0.1kV，0.5/3P，10/10VA；母线电压互感器（三相）：110/√3:0.1/√3:0.1/√3:0.1/√3:0.1kV，0.2/0.5(3P)/3P/3P，50/50/50/50VA； 避雷器选用氧化锌避雷器。
4	10kV 无功补偿	TBB10-8016-334/AK，户内框架式并联补偿电容器成套装置，配干式铁心串联电抗器，CKSC-400/10-5，电抗率 5%。
5	10kV 并联电抗器	BKSC-8000/10，10kV，8000kVA，三相一体。

(3) 电气主接线

220kV 配电装置本期及终期均采用双母线单分段接线方式。

110kV 配电装置本期及终期均采用双母线双分段接线方式。

10kV 配电装置本期采用单母线分段接线。

(4) 劳动定员及工作制度

拟建站址运营期按“保安值守”的方式运行。站内共有值守人员 1 人。全年 365 天，均有值守人员值守。

2.3.2 线路工程

2.3.2.1 线路规模

根据系统规划，220kV 登云站本期 220kV 出线 2 回、110kV 出线 6 回。

一、220kV 线路工程

解口 220kV 龙热线入登云站线路工程，形成登云至龙川 1 回 220kV 送电线路（A 线）、登云至热水 1 回 220kV 送电线路（B 线）。新建线路长 49.4km，按单回、同塔双回、混压同塔四回架空线路建设，其中：

(1) A 线：登云至龙川 1 回 220kV 送电线路，新建线路长 27.1km，其中同塔双回挂单回导线长 2.6km，单回线路长 24.5km。

A-1 段：自登云站至新建 A10 塔，为新建同塔双回挂单回导线段线路，线路路径长 2.6km。

A-2 段：新建 A10 塔至新建 A62 塔，为新建单回段线路，线路路径长 20km。

A-3 段：新建 A62 塔至现状 220kV 龙热线 N19 塔，为现状 220kV 龙热线改造段，仅更换导线，不新增塔基，利用原有线行挂单回线路，线路路径长 4.5km。

(2) B 线：登云至热水 1 回 220kV 送电线路，新建线路长 22.3km，其中混压四回挂单回 220kV 导线长 6.4km（为本项目 110kV 佗鹤线预留 2 回横担、为远期 220kV 预留 1 回横担），单回线路长 15.9km。

B-1 段：自登云站至新建 B18 塔，为 220kV/110kV 混压同塔四回段线路，线路路径长 6.4km。

B-2 段：新建 B18 塔至 B60 塔，为单回段线路，线路路径长 15.9km。

(3) 拆除 220kV 龙热线长约 5km，拆除杆塔 2 基。

二、110kV 线路工程

(1) 解口 110 千伏佗鹤线入登云站线路工程（C 线）

新建线路长 15.01km，其中新建双回电缆长 0.11km，新建同塔双回架空线路长 8.5km，利用同期建设架空混压同塔四回路挂线长 6.4km。

C-1 段：自登云站至新建 C1 塔，为双回电缆段线路，线路路径长 0.11km。

C-2 段：新建 C1 塔至 B1 塔、B18 塔至 C28 塔，为同塔双回架空段线路，线路路径长 8.5km。

C-3 段：新建 B1 塔至 B18 塔，为 220kV/110kV 混压同塔四回架空段线路，线路路径长 6.4km。

(2) 解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线）

新建线路长 11.715km，其中新建双回电缆长 0.165km，新建同塔双回架空线路长 11.55km。

D-1 段：自登云站至新建 D1 塔，为双回电缆段线路，线路路径长 0.165km。

D-2 段：新建 D1 塔至现状 110kV 老莲线 N26 塔，为同塔双回架空段线路，线路路径长 11.55km。

拆除 110kV 老莲线长约 0.26km，拆除单回路耐张塔 1 基。

(3) 解口 110 千伏通鹤线入登云站线路工程（E 线）

新建线路长 0.46km，其中新建双回电缆长 0.16km，新建同塔双回架空线路长 0.15km，新建单回路架空线路长 0.15km。

E-1 段：自登云站至新建 E1 塔，为双回电缆段线路，线路路径长 0.16km。

E-2 段：新建 E1 塔至 E2 塔为同塔双回架空段线路，线路路径长 0.15km。

E-3 段：新建 E2 塔至 E3 塔、E2 塔至 E4 塔，为单回架空段线路，线路路径长 0.15km。

拆除 110kV 通鹤线长约 0.26km，拆除双回路耐张塔 1 基。

2.3.2.2 线路路径

一、220kV 线路工程

新建 220kV 线路自登云站采用 1 个双回路挂单回及 1 个混压四回路通道架空出线（其中热水侧与本期 110kV 佗鹤线解口线路混压架设，预留备用一回线路），两线路出站后向西平行走线，先后跨越 110kV 霍通/通鹤双回线路、县道 X152、河惠莞高速至沙塘尾，后线路左转向西南走线，穿过居民区后至混压四回路终点。后分成 6 个通道走线（4 个 220kV 单回路，2 个 110kV 双回路）。220kV 线路基本平行走线至黄布镇后右转经老李坑顶，后一档跨越生态保护红线，基本沿着国有林场边走线至下蒙跨越 110kV 佗鹤线接至 220kV 龙热线 N29 及 N30 处解口，后至龙川方向 N19-N29 段增容改造（拆除原 N19-N29 段线路，更换单回导线），后利用 N19-龙川站线路接至龙川站。

二、110kV 线路工程

(1) 解口 110 千伏佗鹤线入登云站线路工程（C 线）

本线路自 220kV 登云站 110kV 间隔起，以电缆形式往西方向出线至登云站围墙外电缆终端塔，后接至解口 220kV 龙热线入登云站线路（龙川站方向）混压四回路塔，利用混压四回路挂线至分歧塔，后接至新建双回路平行解口 220kV 龙热线入登云站线路至 110 千伏佗鹤线#44-#45 之间解口。

（2）解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线）

本线路自 220kV 登云站 110kV 间隔起，以电缆形式往北方向出线至登云站围墙外电缆终端塔，后左转跨越 110kV 霍通/通鹤线、县道、110kV 霍通线、河惠莞高速、110kV 霍通线、国道，跨越国道后左转经两口塘、红桥至 110kV 老莲线 N27 附近解口 110kV 老莲线。

（3）解口 110 千伏通鹤线入登云站线路工程（E 线）

本线路自 220kV 登云站 110kV 间隔起，以电缆形式往西方向出线至登云站围墙外电缆终端塔，后跨越国道接至 110kV 通鹤线#5 附近解口。

本工程线路路径图详见附图 3。

2.3.2.3 架空线路工程设计

一、导线选型

新建 220kV 线路选用 $2 \times \text{JL/LB20A-630/45}$ 型铝包钢芯铝绞线，导线直径为 33.60mm，分裂间距 600mm。新建 110kV 线路选用 $1 \times \text{JL/LB20A-400/35}$ 型铝包钢芯铝绞线，导线直径为 26.82mm。导线参数详见下表 2.3-3。

表 2.3-3 架空线路导线机械物理特性表

电压等级		220kV	110kV
线路工程		A 线、B 线	C 线、D 线、E 线
导线型号		JL/LB20A-630/45	JL/LB20A-400/35
结构（根数/直径） (mm)	铝	45/4.20	48/3.22
	铝包钢	7/2.8	7/2.50
计算截面积（mm ² ）	总计	666.55	425
	铝	623.45	391
	铝包钢	43.10	34.4
外径（mm）		33.6	26.8
子导线分裂数		2	/
分裂间距（mm）		600	/
子导线最大载流量（A）		1014	760

二、杆塔规划及类型选择

根据可研设计，本项目共新建杆塔 199 基，其中 220kV 线路新建杆塔 122 基，110kV 架空线路新建杆塔 77 基。杆塔使用情况详见下表 2.3-4，杆塔一览图见附图 16～附图 18。

表 2.3-4 架空线路杆塔使用情况一览表

序号	线路工程	型号—呼称高 H（m）	塔基数量（基）
1	220kV 单回线路 （A-2 段、B-2 段）	V3-2F1W1-Z1-36	5
2		V3-2F1W1-Z2-39	18
3		V3-2F1W1-Z3-39	26
4		V3-2F1W1-Z4-54	7
5		V3-2F1W1-J1-36	26
6		V3-2F1W1-J2-36	6
7		V3-2F1W1-J3-36	2
8		V3-2F1W1-J4-36	2
9	220kV 同塔双回线路 （A-1 段）	V3-2F2W1-Z3-39	7
10		V3-2F2W1-J1-36	2
11		V3-2F2W1-J4-36	3
12	220kV/110kV 混压同塔四回线路 （B-1 段、C-3 段）	21F4W1-Z2-39	6
13		21F4W1-ZK-60	1
14		21F4W1-JC-30	2
15		21F4W1-J1-30	3
16		21F4W1-J2-30	2
17		21F4W1-J3-30	3
18		21F4W1-J4-30	1
19	110kV 双回线路 （C-2 段、D-2 段、E-2 段、E-3 段）	V3-1D2W1-Z2-36	19
20		V3-1D2W1-Z3-39	20
21		V3-1D2W1-J1-30	13
22		V3-1D2W1-J2-30	7
23		V3-1D2W1-J3-30	4
24		V3-1D2W1-J4-27	8
25		V3-1D2W1-J4-30	6
总计			199

注：E-3 段为单回架空线路，但新建 E3 塔、E4 塔均为双回路塔，E-3 段线路最终为同塔双回挂单边线路。

三、基础类型选择

结合线路沿线地质特点、地形情况、施工条件、杆塔型式及基础受力条件做综合考虑，本工程主要采用：掏挖式基础、人工挖孔桩基础、机械挖孔桩基础和灌注桩基础，详见附图 19。

根据可研设计，本项目电缆线路埋深约 1.5m。

2.3.2.4 电缆线路工程设计

一、电缆选型

根据可研设计，本工程电缆线路主要敷设在电缆沟中，选用 FY-YJLW03-Z-64/110 1×1200mm² 型电力电缆，电缆截面为 1200mm²。

二、电缆敷设方式

本工程新建电缆线路主要为登云站 110kV 出线段，线路较短，采用双回电缆沟

敷设。工程电缆敷设方式断面示意图见附图 20。

2.4 辅助工程

2.4.1 给水系统

拟建 220kV 登云变电站内用水主要由市政管网供给。

2.4.2 排水系统

拟建 220kV 登云站内排水系统主要包括雨水、生活污水排水系统，各排水系统采用分流制排水。

建筑物屋面雨水采用雨水斗收集，通过雨水立管引至地面，直接排放至地面或通过排出管排至雨水口或雨水检查井。室外地面雨水采用雨水口收集，通过室外埋地雨水管道排至市政雨水管网。

生活污水通过管道及检查井自流排放至化粪池处理后排入市政污水管网。

2.4.3 消防系统

拟建 220kV 登云站消防给水系统独立设置，站内设置消防环管，设置 2 座总有效容积 756m³ 消防水池，消火栓及水喷雾给水管道均由消防环管引接，消防环管由消防水池及水泵房加压供水。

在电容器室设置七氟丙烷气体灭火系统，采用全淹没式组合分配系统，电容器室各划分为一个防护区，防护区共用一套系统；在站内各建筑物内均配置手提式 ABC 干粉灭火器，在主变压器及电抗器旁配置推车式 ABC 干粉灭火器；在主变压器及电抗器附近设置消防小室，小室内除配置相应的灭火器外还配置以下设备：消防沙池、消防铲、消防桶、消防斧等设施。

2.4.4 进站道路

拟建 220kV 登云站永久进站道路拟从东侧南山二横路接引，进站道路修建长度约 250m，纵向设计坡度不大于 5.9%，站址交通方便。

2.5 环保工程

2.5.1 生态保护措施

(1) 表土剥离措施

变电站及塔基施工开挖过程中，为防止表层土的流失，应将表土剥离，装袋单独存放在临时堆土场的一侧，表层土用于站内及塔基植被恢复。

(2) 临时工程措施

为方便施工，在沿线塔基处设置临时堆土和堆料场地，对于施工土方挖填较大的

塔基，设置临时挡护设施，采用编织袋装土、“品”字形紧密排列的堆砌护坡方式，起到挡护的作用。补修道路过程中对开挖、填筑等形成的柔软边坡及时采取工程防护措施，确保边坡稳定。妥善解决路基路面排水问题，减少冲刷。

(3) 植被恢复措施

拟建 220kV 登云变电站站内绿化面积约 690m²，线路恢复绿化面积约 107200m²。

2.5.2 噪声治理措施

本项目拟建登云变电站电气设备合理布置，本期主变设备选型上选用了符合国家标准的低噪声变压器，主变之间设置防火墙隔声；GIS 设备采用户内布置，通过隔声措施降低噪声对周边环境影响；并且站址四周设置了实体围墙和绿化带，有效降低主变和其他电气设备噪声对周边环境的影响。

拟建 220kV、110kV 架空线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度，可以有效降低架空线路对周边的声环境影响。

2.5.3 电磁环境保护措施

本项目登云变电站采用主变户外、GIS 设备户内的布置，选用符合相关标准的电气设备，最大限度地减少电磁感应强度对站址周边环境的影响。

拟建 220kV、110kV 架空线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度。可以有效降低架空线路对周边的电磁环境影响。

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

电缆线路路径标志牌，设置在人行道路，行车道路下的沉底或浮面的电缆沟或电缆管的路面上或设置埋设于电缆线路和路径正上方、分支处、转角处、终端处，电缆走廊上每隔10米设置一个电缆标示牌。

2.5.4 生活污水处理设施

站内拟建一座化粪池，生活污水经化粪池处理后由市政污水管网排入龙川县宝通（鹤市）污水处理厂进一步处理。

2.5.5 固体废物收集设施

(1) 生活垃圾

拟建变电站内设有垃圾桶收集设施，生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一处理。

(2) 废变压器油

变压器油位于主变压器中，在进行检修时变压器油有专用工具收集并贮存在预先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将油回放至变压器内，变电站在正常运行和正常检修时，不产生废变压器油。

根据《变压器油维护管理导则》（GBT14542-2017），项目至少每年进行 1 次检测，主要针对变压器油的外观、色度、水分、介质损耗因素、击穿电压、油中含气量等各项进行检测，在检测中发现检测项目超过《变压器油维护管理导则》（GBT14542-2017）表 6 限值，且无法通过采取对策进行处理，方对变压器油进行更换。正常情况下 10~13 年随主变一起更换时，会产生废变压器油，直接委托有资质单位进行更换、处置，不在站内存储。处理合同详见附件 9。

（3）废蓄电池

蓄电池主要在事故情况下给变电站提供电力支持。前期工程配备 2 组 54 个蓄电池，每个蓄电池重 28kg，平均 6~8 年更换一次，一次更换一组蓄电池，单次更换蓄电池重约 1.5t，本期工程不新增蓄电池。废蓄电池属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中编号为 HW31 的危险废物，废物代码为 900-052-31，危险特性为“T（毒性），C（腐蚀性）”。废蓄电池委托有资质单位直接进行更换、收集和处理，不外排。处理合同详见附件 9，废旧蓄电池不在站内暂存。

2.5.6 环境风险防范设施

根据可研设计，本项目设置了由集油坑、排油管道、事故油池（含油水分离装置）组成的变压器油收集贮存系统，其中事故油池有效容积为 75m³，每台主变的集油坑有效容积为 14m³。事故油池位于站址东北侧，具体位置见附图 14。本项目站内事故油池配套有油水分离装置，事故油池及其集油沟等配套收集设施均为地下布设。每台变压器下方均设有集油坑，如发生变压器油泄漏风险事故，漏油均通过集油坑汇入事故油池内，事故油池排油详见图 2.5-1。事故收油系统与变电站内雨水收集系统相互独立运行，集油坑和事故油池均落实防渗漏措施，不会出现变压器油污染环境事故。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中规定：“6.7.8 户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。”本项目 2 台 180MVA 主变选用型号一致的低噪声油浸式三相三绕组自然油循环自冷有载调压变压器

(SSZ-180000/220)，单台变压器壳体内装有变压器油 55t，相对密度 0.895t/m^3 ，体积约为 61.5m^3 。每台主变压器下方设置集油坑，集油坑容积约为 14m^3 ，满足容积宜按设备油量的 20% (12.3m^3) 设计的要求；同时项目配套建设事故油池，有效容积 75m^3 ，大于单台变压器最大油量的 100% (61.5m^3)，事故油池配套有油水分离装置，因此满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 中的相关要求。

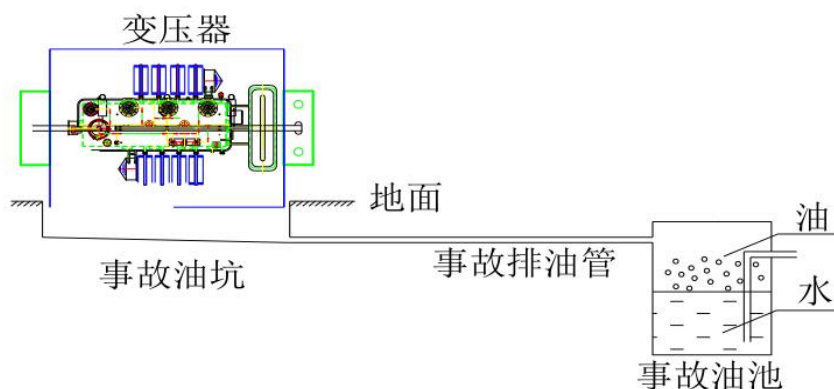


图 2.5-1 事故排油示意图

2.6临时工程

(1) 施工临时用电

施工电源取自附近的 10kV 配电线路。

(2) 施工临时用水

施工临时用水与站内永久供水方案一同考虑，供水水源由市政的供水管网接入，补给水管道总长约 400m。

(3) 变电站施工道路

变电站施工道路结合站区永久性进站道路，从东侧南山二横路接引，进站道路修建长度约 250m。

(4) 线路临时工程

每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地；架线时，为满足牵张架线需要，设 12 处牵（张）力场；部分不能到达塔基区路段需新开辟施工临时道路。

电缆施工临时占地为沟槽两侧各需占宽 1m。

2.7工程拆迁情况

根据可研设计，拟建 220kV 登云站场地内无建（构）筑物，不涉及工程拆迁；解口 220kV 龙热线入登云站线路工程沿线涉及拆除砖房 260m^2 、简易棚 1140m^2 ；解口 110kV 老莲线入登云站线路工程沿线涉及拆除简易棚 850m^2 。

总平面及现场布置	<p>2.8总平面布置</p> <p>拟建 220kV 登云站采用主变户外布置，GIS 设备户内布置，220kV 线路向西架空出线，110kV 线路向西、向北电缆出线。全站总平面布置以配电装置楼为主轴线，配电装置楼位于场地中部，四周为环形消防通道，主变压器位于配电装置楼东侧，埋地式事故油池位于场地东北侧，消防车登高救援场地位于配电装置楼西侧，消防水池、水泵房、警传及消防控制室位于场地南侧，变电站大门设在站区东南角。</p> <p>变电站总平面布置详见附图 14。</p> <p>2.9施工布置概况</p> <p>2.9.1 变电站施工布置</p> <p>变电站征地红线面积(永久征地面积)15805.415m²，围墙内用地面积为 6663.36m²，其余空地可布置施工营地。施工期间，施工人员主要利用拟建变电站征地范围内的空地作为施工临时用地，不在站址以外另行设置施工营地，拟建 220 千伏登云站施工总布置详见附图 21。</p> <p>2.9.2 线路工程施工布置</p> <p>一、架空线路</p> <p>本项目架空线路施工人员就近租住附近村庄或城镇等现有设施，沿线不设施工营地；架空线路工程施工场地主要为点状分布的塔基施工区、施工道路、牵张场区。</p> <p>塔基施工：塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。</p> <p>施工道路：施工道路充分利用原有的林间小道和机耕道，部分不能到达塔基区路段才新开辟施工临时道路。按照一般输电线路工程施工经验，临时施工道路宽度一般不超过 2m，以方便运输及施工。</p> <p>牵张场区：牵张场区主要用于机械作业、材料堆放，以及汽车运输装卸和掉头，主要施工活动是对土地的占压，为临时用地。架线时，根据线路走向设计，设置 12 处牵张场。</p> <p>二、电缆线路</p> <p>电缆线路施工临时占地为满足施工和临时堆土，占地为沟槽两侧各需占宽 1m。线路工程施工组织平面图详见附图 22。</p> <p>2.9.3 工程占地情况</p>
----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

一、永久占地

(1) 站址永久占地

本项目登云变电站站址征地面积为 15805.415m²(含站址围墙占地面积 6663.36m², 其余为边坡和进站道路等)。因此, 站址永久占地约为 1.5805hm²。

(2) 线路永久占地

电缆线路工程采用电缆沟敷设, 无永久占地。

本项目输电线路永久占地主要为塔基占地, 共新建杆塔 199 基, 其中 220kV 线路新建杆塔 122 基, 110kV 架空线路新建杆塔 77 基。根据可研设计方案, 本项目塔基永久占地约 5.5563hm²。

二、临时占地

根据可研设计, 本项目临时用地情况主要如下:

(1) 施工营地

本项目施工人员主要依托拟建 220kV 登云站征地范围内的空地作为施工临时用地, 不在站址以外另行设置施工营地; 线路施工人员就近租住附近村庄等现有设施, 沿线不设施工营地。

(2) 施工道路

本项目施工道路充分利用原有的林间小道和机耕道, 部分不能到达塔基区路段才新开辟施工临时道路。按照一般输电线路工程施工经验, 临时施工道路宽度一般不超过 2m, 以方便运输及施工。根据可研设计资料, 本项目需要新开辟的施工临时道路总长度约为 25km, 因此本项目施工道路临时占地约为 5hm²。

(3) 牵张场区

牵张场区主要用于机械作业、材料堆放, 以及汽车运输装卸和掉头, 主要施工活动是对土地的占压, 造成地表板结, 降低了原有地表植被的水土保持功能, 为临时用地。根据可研设计资料, 本工程设置牵张场 12 处, 每处 400m², 共计占地 0.48hm²。

(4) 塔基施工

本项目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合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。根据可研设计资料, 单基杆塔施工临时占地约为 300m², 本项目共新建杆塔 199 基, 则塔基施工临

时占地合共 5.97hm²。

(5) 电缆线路施工

电缆线路施工临时占地为满足施工和临时堆土，占地为沟槽两侧各需占宽 1m；本项目新建电缆线路长约 0.435km，因此电缆线路施工临时占地约 0.09hm²。

三、小结

综上，本项目总占地面积为 18.6768hm²，其中永久占地 7.1368hm²，临时占地 11.54hm²，占地类型主要为乔木林地、其他林地和公用设施用地，还有少量园地（果园）、耕地和工业用地，项目占地情况详见下表 2.9-1。

表 2.9-1 工程占地情况一览表 **单位：hm²**

项目组成		乔木林地	其他林地	园地（果园）	耕地	公用设施用地	工业用地	合计	占地性质
登云站	站址区	0	0	0	0	1.5805	0	1.5805	永久占地
架空线路	塔基区	5.1861	0.26	0.07	0	0.04	0.0002	5.5563	永久占地
		5.48	0.29	0.11	0	0.07	0.02	5.97	临时占地
	施工道路	4.25	0.45	0.30	0	0	0	5	临时占地
	牵张场	0.32	0.04	0	0.04	0.04	0.04	0.48	临时占地
电缆线路		0	0.01	0	0	0.08	0	0.09	临时占地
合计		15.2361	1.05	0.48	0.04	1.8105	0.0602	18.6768	/

2.10 土石方平衡

根据设计资料，本项目的土石方情况如下：

(1) 变电站工程：220kV 登云站场地总挖方约 4.66 万 m³，总填方 2.68 万 m³，外弃土方约 1.98m³。外弃土方运至政府指定的合法弃土消纳场处理。

(2) 线路工程：本工程架空线路共建设杆塔 199 基，塔基基础主要采用掏挖式基础、人工挖孔桩基础、机械挖孔桩基础和灌注桩基础，塔基开挖土方量约 4.16 万 m³，塔基回填土方约 2.91 万 m³，填方均利用自身开挖土方，无借方；余方 1.25 万 m³在各塔基四周用地范围内就地摊平压实处理。本工程电缆线路主要是电缆沟开挖，土方开挖量约 0.35 万 m³，填方 0.23 万 m³，填方均利用自身开挖土方，无借方；余方 0.12 万 m³，平摊在电缆沟施工区域内并作压实处理。

综上，本项目土石方挖填总量为 14.99 万 m³，其中挖方 9.17 万 m³，填方 5.82 万 m³；余方 3.35 万 m³，其中 1.98 万 m³ 外弃土方运至政府指定的合法弃土消纳场处理，0.12 万 m³ 平摊在电缆沟施工区域内，1.25 万 m³ 平摊在各塔基用地范围内。

<p>施工方案</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> <p>2.11 施工组织和施工工艺</p> <p>2.11.1 变电站施工工艺</p> <p>1.土石方工程：土石方施工阶段一般采用推土机、挖掘机、自卸卡车等对场地进行土方挖运、清运等，主要工作内容包括：场地平整（清除地表绿化植被等障碍物）、修筑施工营地和临时排水沟、开挖基础并完成基础支护等。</p> <p>土石方工程阶段包括给排水管网设施、进站道路施工等。</p> <p>给排水管网采用开挖法进行施工，开挖法施工工艺为：管沟开挖→管道铺设→管网安装→闭水试验→管沟填土、场地恢复。</p> <p>进站道路采用逐层填筑，分层压实的方法施工。施工工艺为：清除表土→地基平整→路基填筑→路面摊铺。</p> <p>2.基础和结构施工：使用钻孔机、液压桩机等进行桩基工程，承台、地梁等施工完毕后进行地下结构施工，地下结构完成后进行主体结构施工，期间完成屋面构筑物、砌体、抹灰等工程。</p> <p>3.装修：包括内、外装修工程，其中内装修包括地面工程、吊顶、隔墙、内墙、门窗安装等，外装修包括幕墙工程、屋面工程等。</p> <p>4.设备安装：电气设备视土建部分进展情况机动进入，一般采用吊车施工安装，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。</p> <p>变电站施工产生的土石方、废料等建筑垃圾运至相关部门指定的堆土场集中处置。</p> <p>2.11.2 架空线路施工工艺</p> <p>1.新建架空线路</p> <p>新建架空线路工程施工分四个阶段：一是施工准备；二是塔基基础施工；三是杆塔组立；四是线路架设及附件安装。</p> <p>①施工准备</p> <p>施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。工程建设所需砂石材料均在当地购买，采用汽车运输，尽量利用现有乡村道路。</p> <p>②塔基基础施工</p> <p>本工程一般线路段所选用的塔型荷载均比较大，对于地质条件较好的直线塔和受力较小的转角塔采用机械挖孔桩基础，丘陵地带塔位以及大跨越锚塔、大跨越直线塔</p>
-------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

采用人工挖孔桩基础，位于地下水位较浅地区的塔位采用灌注桩基础，全风化岩或无地下水的硬、可塑黏性土质段采用掏挖式基础。

基础开挖保持坑壁成型完好，山地、丘陵区及塔基区局部地形高差大的塔位设置护坡、挡土墙，塔位上坡侧修砌排水沟。塔基施工时，对余土临时堆放和外运提出合理方案，避免坑内积水及影响周围环境，雨天或大风天气采取遮盖措施，减少水土流失。对于山地、丘陵的塔位，在保证塔腿露出地面的前提下，要求开挖时尽量不开挖或少开挖施工基面，基坑直接下挖，保留原有的地形和植被。基础坑开挖好后尽快浇筑混凝土，基础拆模后，经监理验收合格后回填时，回填土按要求进行分层夯实。灌注桩基础是用专门的机具钻（冲）成较深的孔，以水头压力或泥浆护壁，放入钢筋骨架和水下浇筑混凝土的桩基础；在施工场地需设置泥浆沉淀池，灌注桩施工产生的泥浆水经泥浆沉淀池沉淀处理后，上清液回用于施工场地抑尘或周边绿化，沉淀泥浆干化后回用于工程填方。施工结束后及时对基面采取植被恢复等措施。

③杆塔组立

本工程铁塔为自立式铁塔，以分解组塔的方式为主。分解组塔的方法较多，有外拉线抱杆分解组塔、内拉线抱杆分解组塔、落地式摇臂抱杆分解组塔、倒装分解组塔等。实际施工时将根据施工条件及对应杆塔采用相应的组塔工艺。

④线路架设及附件安装

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

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

2.利旧更换导线工程施工工艺

本项目解口 220 千伏龙热线入登云站线路工程(龙川侧,A 线 A-3 段)为现状 220kV 龙热线改造段，仅更换导线，不新增塔基，利用原有线行挂单回线路。施工过程不涉及塔基拆除及新建，仅旧导线拆除及新导线挂线。

（1）旧导线拆除：导线拆除施工工序主要有设置锚桩、附件拆除、导线拆除。钢丝绳一端通过铁塔挂线点附近的单滑轮与导线连接，另一端与三串连接，三串的出绳

通过地面上的转向滑轮车连接机动绞磨。拆线滑车应靠近导线悬挂点，绑扎绳索要短，使滑车尽量靠近横担，减少过牵引。拆线地锚（钻桩群）的位置应设置在线路中心线上。

拆除原线路的导地线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用。

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

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

3.现状线路导线及铁塔拆除施工工艺

线路拆除工程，仅拆除线路及铁塔，不需对已建地基进行清基处理。

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

（2）铁塔拆除：铁塔拆除与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。首先利用地线横担作为吊点，拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下拆除整基铁塔。可采用内拉线悬浮抱杆散装单吊法施工或采用小抱杆无拉线法施工。内拉线悬浮抱杆法采用铝合金抱杆，小抱杆采用铝合金或木抱杆。

拆除原线路的铁塔、导地线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用。

2.11.3 电缆线路施工工艺

本项目电缆敷设方式主要为电缆沟敷设。电缆沟施工工艺如下：

定位放线→电缆沟垫层施工→电缆沟钢筋绑扎→电缆沟模板制作及安装→电缆沟混凝土搅拌及浇筑→电缆沟模板拆除→电缆沟混凝土养护及保护→土方回填→电缆沟转角处焊接槽钢→过水槽施工（预制、安装）→盖板施工（预制、安装）。

电缆工井均用 C25 现浇混凝土，对于非直线段的电缆沟和工作井，要设置过渡弯段，要满足电缆的弯曲半径的要求，施工中要仔细勘查现场情况，保证工作井的正确

定位和埋铁的准确。外露的沟、井盖板四周要求用镀锌槽钢包边，两盖板间槽钢作点焊连接。

2.12 施工时序及建设周期

本项目包括新建变电站、架空线路、电缆线路，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。

2.12.1 新建 220kV 登云变电站施工

本项目登云变电站施工时序及产污环节参见图 2.12-1。变电站施工期及运营期主要的产污情况如下：

（1）施工期：变电站施工包括土石方、基础打桩、结构、装修及设备安装等施工阶段。

①土石方工程：主要进行场地平整、施工开挖等施工，施工过程中容易产生施工扬尘影响，挖掘机、推土机等施工机械噪声，施工废水，施工人员生活污水及生活垃圾，废弃土石方，以及开挖过程中产生水土流失影响。

②基础和结构施工：主要进行建筑基础开挖，建筑及设备构架等结构施工，施工过程中容易产生施工扬尘影响，建筑基础开挖容易产生噪声、废弃土石方等影响，另外还有施工废水、施工人员生活污水、生活垃圾等影响。

③装修、设备安装：主要进行建筑外饰装修以及主变、GIS 设备等安装施工，施工过程中主要受施工机械设备噪声、施工扬尘、建筑垃圾等固体废物影响。

（2）运营期：变电站投入运营后，主要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，以及主变压器等设备运行噪声。

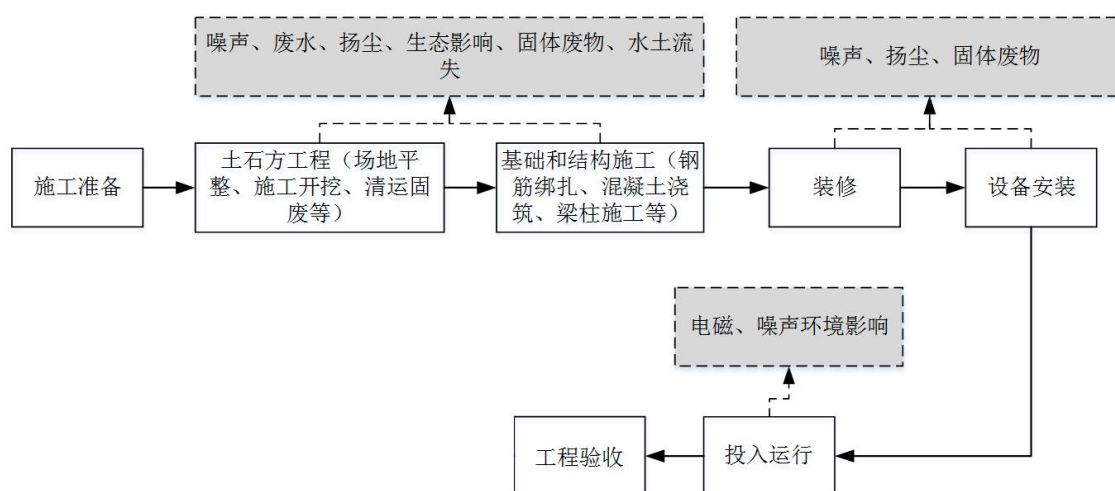


图 2.12-1 新建变电站施工时序及产污环节图

2.12.2 新建电缆线路施工

本项目电缆线路施工时序及产污环节参见图 2.12-2。电缆线路施工期及运营期主要的产污情况如下：

（1）施工期：电缆线路施工主要是电缆沟开挖、电缆敷设以及电缆沟覆土回填等。

①电缆沟开挖过程中主要受施工扬尘、施工机械噪声、施工废水、废弃土石方等污染影响，以及因开挖施工引起的水土流失等生态影响。

②电缆沟覆土回填主要受施工扬尘以及施工机械噪声影响。

（2）运营期：电缆线路运行期间不产生废水、废气、噪声、固废等污染，主要是线路运行过程中的电磁环境影响。

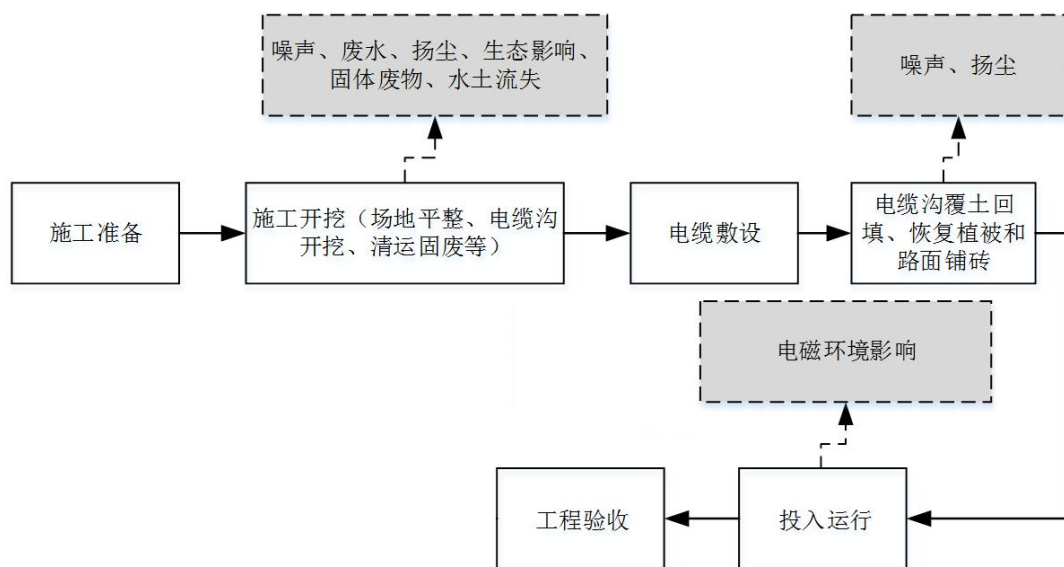


图 2.12-2 新建电缆线路施工时序及产污环节图

2.12.3 新建架空线路施工

本项目架空线路施工时序及产污环节参见图 2.12-3。架空线路施工期及运营期主要的产污情况如下：

（1）施工期：架空线路施工主要是塔基基础开挖、铁塔组装、导线架线等。塔基基础开挖过程中主要受施工扬尘、施工机械噪声、施工废水、废弃土石方等污染影响，以及因开挖施工引起的水土流失等生态影响。

（2）运营期：架空线路运行期间不产生废水、废气、固废等污染，主要是线路运行过程中的电磁、噪声环境影响。

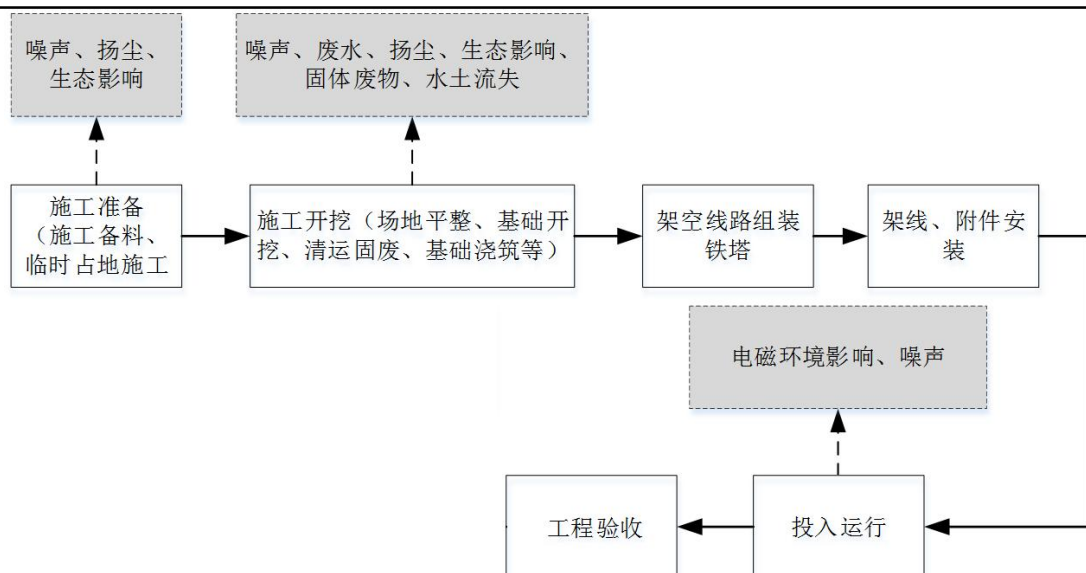


图 2.12-3 新建架空线路施工时序及产污环节图

2.12.4 现状线路导线及铁塔拆除施工工艺

本项目现状架空线路拆除施工时序及产污环节参见图 2.12-4。现状架空线路拆除主要拆除导线和铁塔，不需对已建地基进行清基处理，主要影响集中在施工期，拆除过程产生的固体废物。

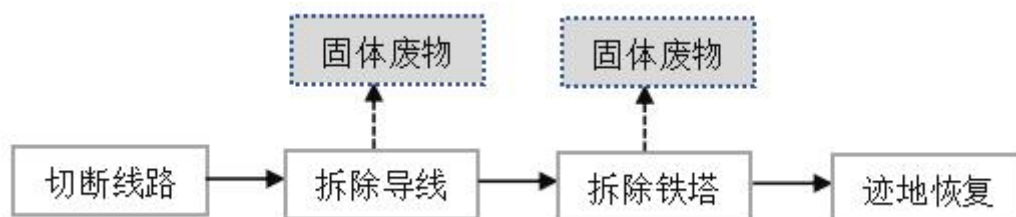


图 2.12-4 现状架空线路拆除施工时序及产污环节图

2.12.5 项目建设周期

项目计划于 2026 年 4 月开工，于 2027 年 6 月完工，总工期 15 个月。施工过程中做好施工组织设计，合理安排施工时间。

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) 施工开挖应避开雨季施工，并应做好防雨及排水措施。
- (2) 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，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

其他	<p>2.13工程跨越河源龙川龙山县级森林公园路径唯一性论证</p> <p>本项目解口220千伏龙热线入登云线路（龙川方向，A线A-3段）涉及河源龙川龙山县级森林公园段线路长350m，为旧线改造段，工程内容为更换导线，不涉及新建塔基，改造后的线路沿原有线行走线，路径唯一，不做唯一性论证。</p> <p>本项目解口110千伏老莲线入登云线路工程（D线D-2段）涉及河源龙川龙山县级森林公园段线路长2.089km，在森林公园内新建塔基6基。建设单位已委托编制了《河源龙川220千伏登云输变电工程穿越河源龙川龙山县级森林公园路径唯一性论证报告》，并取得广东省能源局关于工程穿越河源龙川龙山县级森林公园路径唯一性论证报告审查意见的复函（粤能电力函〔2025〕217号）（见附件19），审查意见同意唯一性论证专家评审结论，推荐路径方案具有唯一性。</p> <p>根据《河源龙川 220 千伏登云输变电工程穿越河源龙川龙山县级森林公园路径唯一性论证报告》，本项目解口 110 千伏老莲线入登云线路工程，由于原 110 千伏老莲线路大部分路径位于龙山森林公园范围内，为了减小本工程线路建设对森林公园的影响，给出 3 个可选择的解口位点，分别是 110 千伏老莲线的 N10 塔基、N27 塔基以及 N32 塔基附近，其中 N27 塔基位于森林公园范围内，N10 和 N32 塔基位于森林公园范围外。比选线路路径均从 220 千伏登云站 110 千伏间隔出线，分别接入 3 个解口位点，最终提出以下 3 条比选方案，分别为：向北尽量绕避森林公园，以较短线路穿越森林公园接入 N32 塔基位点的方案 A；大致沿国道 205 走线，水平穿越龙山森林公园的方案 K；向南完全绕避森林公园的方案 B。路径总方案比选示意图见 2.13-1，比选结果见表 2.13-1。</p> <p>（1）方案 A：路径穿越并占用河源龙川龙山县级森林公园土地资源，对森林公园生态环境造成一定影响；同时，路径穿越并占用生态保护红线，会对生态环境造成一定影响。方案 A 路径同时涉及河源龙川龙山县级森林公园和生态保护红线，且途经区域交通条件一般，部分区域需新建临时施工道路，对生态环境影响相对较大。另外，方案 A 路径穿越居民集中区，涉及居民楼拆迁，社会稳定性风险较大，工程推动难度大，因此方案 A 路径不予推荐。</p> <p>（2）方案 B：路径虽然绕避了河源龙川龙山县级森林公园，但路径穿越并占用国有红星林场、生态保护红线；该路径线路最长，新建塔基数量最多，占用土地面积最大；且线路途经区域以山地为主，周边几乎无可利用现状道路，施工建设需开辟大量临时道路，对生态环境影响相对较大。根据《广东省林业厅关于严格控制建设项目占用国有林场林地行为的通知》（粤林函〔2016〕323 号）：“严格控制国有林场林地</p>
----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

转为非林地，建设项目应当不占或者少占国有林场林地”，方案 B 塔基建设占用国有红星林场，因此方案 B 路径不推荐。

（3）方案 K：路径虽然穿越了河源龙川龙山县级森林公园，但是穿越距离相对较短，线路穿越段可通过高跨树木，改进施工工艺等技术手段减少工程建设对森林公园植被的影响；避让了河源龙川上板桥县级自然保护区、国有红星林场、I 级保护林地等生态敏感区域，对生态环境的影响较小；不占用永久基本农田，与耕地保护相协调；不涉及城镇开发边界和居民集中区，与城乡规划和地方发展相协调；线路最短，新建塔基数量最少，工程量和施工难度最小，建设成本最低；紧邻国道、高速公路等，交通便利，物料运输方便，减少了临时道路的开挖量，减小了对周边区域生态环境的影响，有利于加快施工建设的进度。

综合来看，受现状 110 千伏老莲线路大部分路径位于龙山森林公园范围内影响，工程线路涉及河源龙川龙山县级森林公园段，完全绕避方案（方案 B）涉及占用国有红星林场和生态保护红线，且线路途经区域以山地为主，交通不便利，施工难度大，对生态环境影响相对较大，不予推荐；较短穿越方案（方案 A）涉及穿越民居拆迁，工程推进难度大，不予推荐。推荐方案（方案 K）路径虽穿越并占用河源龙川龙山县级森林公园，但穿越森林公园段路径较短，避开国有林场、生态保护红线等其他生态敏感区，且周边紧邻国道、高速公路等，交通便利，减少了临时道路的开挖量，一定程度上降低了工程建设对生态环境的影响。总的来说，项目解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线）无法避免需跨越河源龙川龙山县级森林公园，路径方案具有唯一性。

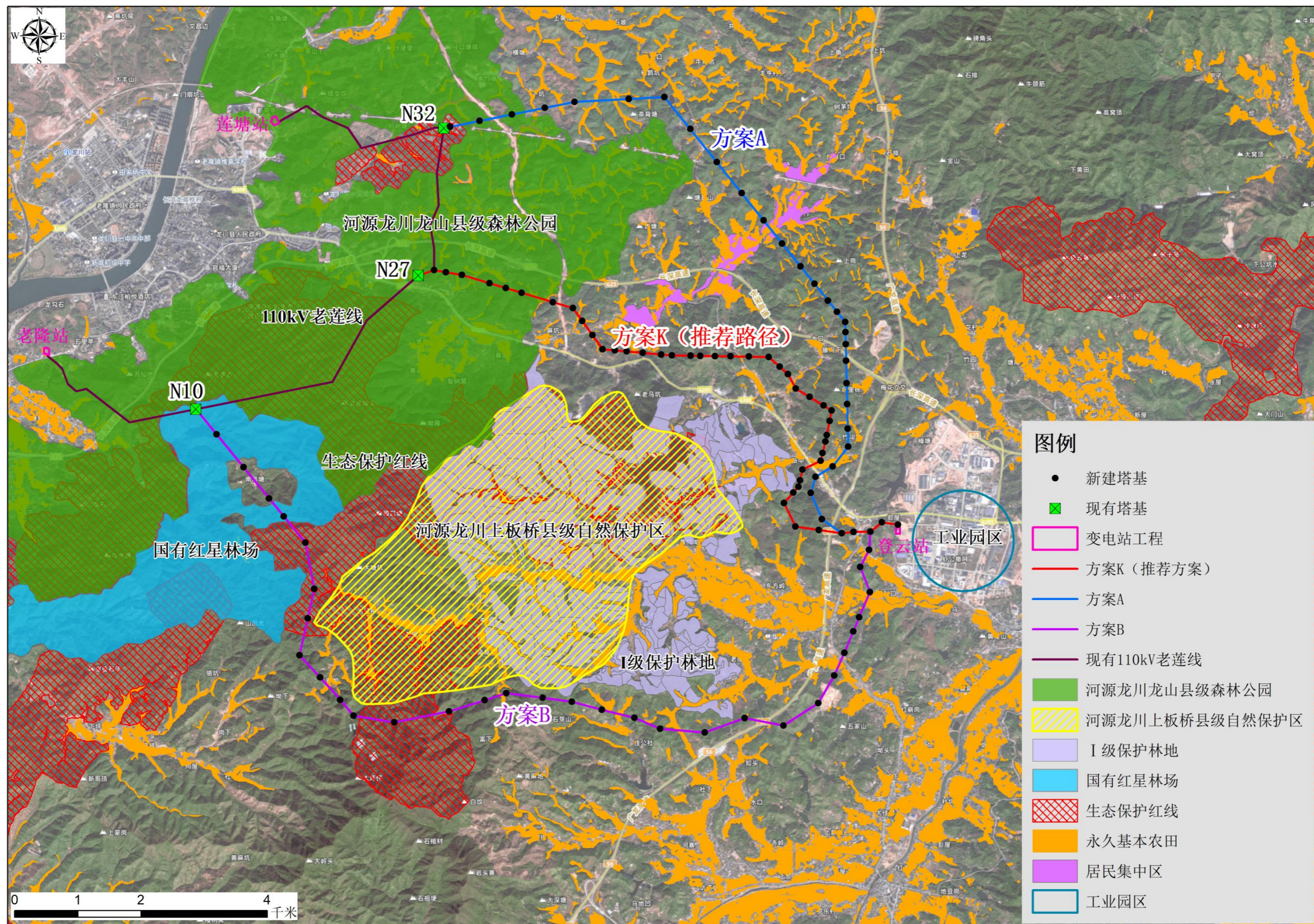


图 2.13-1 解口 110 千伏老莲线入登云变电站线路工程（D 线）穿越河源龙川龙山县级森林公园路径比选方案示意图

表 2.13-1 D 线工程跨越河源龙川龙山县级森林公园各方案比选段综合对比汇总表

因素\线路方案			方案 K（推荐方案）	方案 A	方案 B	比选结果
途径行政区			河源市龙川县登云镇、通衢镇、老隆镇	河源市龙川县登云镇、通衢镇、丰稔镇、老隆镇	河源市龙川县登云镇、通衢镇、鹤市镇、佗城镇、老隆镇	/
主要限制因素			河源龙川龙山县级森林公园、永久基本农田、	河源龙川龙山县级森林公园、生态保护红线、永久基本农田、居民集中区	国有红星林场、生态保护红线、永久基本农田、工程建设曲折系数	/
生态环境因素	河源龙川龙山县级森林公园	穿越长度（km）	2.089	0.891	0	方案 B 较优。方案 K 和方案 A 均涉及穿越森林公园，并在森林公园内立塔。方案 K 穿越段线路较短，附近长深高速、G205 国道等交通干线密布，且沿线有多个村庄居民点和工业企业分布，施工过程中可充分利用已有的道路，不需大量开辟临时施工道路，破坏自然保护区内植被，对生态环境的影响大大减少
		塔基数量（座）	6	2	0	
		占地面积（hm²）	0.0987	0.03	0	
	国有红星林场	穿越长度（km）	0	0	1.447	方案 K 和方案 A 较优。根据《广东省林业厅关于严格控制建设项目占用国有林场林地行为的通知》（粤林函〔2016〕323 号）：“严格控制国有林场林地转为非林地，建设项目应当不占或者少占国有林场林地”，方案 B 塔基建设占用国有红星林场，因此方案 B 路径不推荐
		塔基数量（座）	0	0	3	
		占地面积（hm²）	0	0	0.045	
	生态保护红线	穿越长度（km）	0	0.3	3.24	方案 K 较优。方案 A 和方案 B 均涉及穿越生态保护红线，且在生态保护红线内立塔，占用生态保护红线，施工建设对生态环境影响相对较大
		塔基数量（座）	0	1	4	
		占地面积（hm²）	0	0.015	0.06	
	永久基本农田	穿越长度（km）	0.517	1.046	0.689	方案 K 较优
		塔基数量（座）	0	0	0	
		占地面积（hm²）	0	0	0	
	整体生态环境影响		方案 K 不涉及占用国有红星林场、生态保护红线、永久基本农田，虽穿越河源龙川龙山县级森林公园，但穿越段线路较短，附近长深高速、G205 国道等交通干线密布，且沿线有多个村庄居民点和工业企业分布，施工过程中可充分利用已有的道路，不需大量开辟临时施工道路，破坏自然保护区内植被，对生态环境的影响大大减少	方案 A 涉及穿越并占用生态保护红线和河源龙川龙山县级森林公园，且方案 A 途经区域交通条件一般，部分区域需新建临时施工道路，对生态环境影响相对较大	方案 B 虽不涉及穿越河源龙川龙山县级森林公园，但方案 B 路径穿越并占用国有红星林场和生态保护红线，且线路途经区域以山地为主，周边几乎无可利用现状道路，施工建设需开辟大量临时道路，对生态环境影响相对较大	方案 K 较优
地形地质因素	海拔（m）		120~370	90~320	200~600	方案 K 和方案 A 较优。方案 B 涉及在高山段进行塔基建设，施工困难，周边几乎无可利用现状道路，需开辟大量施工临时道路，对生态环境影响较大
	地形条件		丘陵 40%，低山 60%	丘陵 40%，低山 60%	低山 60%，高山 40%	
	地质条件		无不良地质段	无不良地质段	无不良地质段	
社会环境因素	居民集中区	穿越长度（km）	0	0.172	0	方案 K 和方案 B 较优。方案 A 路径穿越居民集中区，涉及居民楼拆迁，社会稳定性风险较大，工程推动难度大，因此方案 A 路径不予推荐
		塔基数量（座）	0	0	0	
		占地面积（hm²）	0	0	0	
	房屋拆迁	预估拆迁量（hm²）	0	0.5752	0	
技术安全因素	工程占地情况	线路长度（km）	11.700	12.879	16.991	方案 K 较优。方案 K 路径最短、新建塔基数量最少，占用土地资源最少，且沿线交通便利，施工建设可充分利用已有的道路，不需大量开辟临时施工道路，对生态环境影响相对较小
		塔基数量（座）	31	33	35	
		占地面积（hm²）	0.4650	0.4950	0.5250	
	工程建设指标	线路曲折系数	1.398	1.138	1.772	
		工程量	较小	一般	较大	
		施工难度	较小	较大	较大	
	交通条件		便利	一般	不便	

其他	<p>2.14工程跨越生态保护红线路径唯一性论证</p> <p>本项目解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（A 线、B 线）一档跨越生态保护红线，不在生态保护红线内立塔。</p> <p>根据现状220kV龙热线位置及生态保护红线分布范围、国有红星林场、永久基本农田、居民集中区等限制条件，本次评价仅设置方案一、方案二两个路径进行比选。路径总方案比选示意图见2.13-2，比选结果见表2.13-2。</p> <p>表 2.13-2 A 线、B 线工程跨越生态保护红线各方案比选段综合对比汇总表</p> <table border="1"> <tr> <th colspan="3">项目</th><th>方案一 (跨越方案)</th><th>方案二 (绕避方案)</th><th>比选结果</th></tr> <tr> <td colspan="3">主要限制因素</td><td>生态保护红线</td><td>施工临时道路开辟、工程技术安全因素（穿越矿区）</td><td>/</td></tr> <tr> <td colspan="3">比选段线路长度（km）</td><td>10.35</td><td>19.77</td><td>方案一较优</td></tr> <tr> <td colspan="3">新建塔基（基）</td><td>34</td><td>66</td><td>方案一较优</td></tr> <tr> <td colspan="3">线路曲折系数</td><td>1.03</td><td>1.97</td><td>方案一较优</td></tr> <tr> <td rowspan="6">生态环境因素</td><td rowspan="3">生态保护红线</td><td>涉及长度（km）</td><td>0.29</td><td>0</td><td rowspan="3">方案二较优。方案一采用一档跨越方式通过生态保护红线，不在生态保护红线内立塔，施工建设基本不会对森林公园生态环境造成影响。</td></tr> <tr> <td>塔基数量（基）</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>占地面积（hm²）</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <td colspan="2">整体生态环境影响</td><td>虽涉及生态保护红线，但采用一档跨越的无害化方式跨越生态保护红线，不在生态保护红线内立塔，在生态保护红线内无永久、临时占地，基本不会对生态保护红线造成明显的不良影响</td><td>虽绕避生态保护红线，但线路路径较长、新建塔基数量较多，占用土地资源较多，且线路大部分沿山地走线，施工过程中需开辟大量临时道路，对生态环境影响相对较大</td><td>方案一较优</td></tr> <tr> <td colspan="2">技术安全因素</td><td>涉及矿区</td><td>不涉及</td><td>方案一较优。根据《电力设施保护条例实施细则》，线路与矿区应保持 500m 安全距离；方案二与矿区距离不满足安全距离，对电力安全运行影响较大，不予推荐</td></tr> <tr> <td colspan="2">工程投资（万元）</td><td>8551</td><td>16599</td><td>方案一较优</td></tr> </table>					项目			方案一 (跨越方案)	方案二 (绕避方案)	比选结果	主要限制因素			生态保护红线	施工临时道路开辟、工程技术安全因素（穿越矿区）	/	比选段线路长度（km）			10.35	19.77	方案一较优	新建塔基（基）			34	66	方案一较优	线路曲折系数			1.03	1.97	方案一较优	生态环境因素	生态保护红线	涉及长度（km）	0.29	0	方案二较优。方案一采用一档跨越方式通过生态保护红线，不在生态保护红线内立塔，施工建设基本不会对森林公园生态环境造成影响。	塔基数量（基）	0	0	占地面积（hm ² ）	0	0	整体生态环境影响		虽涉及生态保护红线，但采用一档跨越的无害化方式跨越生态保护红线，不在生态保护红线内立塔，在生态保护红线内无永久、临时占地，基本不会对生态保护红线造成明显的不良影响	虽绕避生态保护红线，但线路路径较长、新建塔基数量较多，占用土地资源较多，且线路大部分沿山地走线，施工过程中需开辟大量临时道路，对生态环境影响相对较大	方案一较优	技术安全因素		涉及矿区	不涉及	方案一较优。根据《电力设施保护条例实施细则》，线路与矿区应保持 500m 安全距离；方案二与矿区距离不满足安全距离，对电力安全运行影响较大，不予推荐	工程投资（万元）		8551	16599	方案一较优
项目			方案一 (跨越方案)	方案二 (绕避方案)	比选结果																																																									
主要限制因素			生态保护红线	施工临时道路开辟、工程技术安全因素（穿越矿区）	/																																																									
比选段线路长度（km）			10.35	19.77	方案一较优																																																									
新建塔基（基）			34	66	方案一较优																																																									
线路曲折系数			1.03	1.97	方案一较优																																																									
生态环境因素	生态保护红线	涉及长度（km）	0.29	0	方案二较优。方案一采用一档跨越方式通过生态保护红线，不在生态保护红线内立塔，施工建设基本不会对森林公园生态环境造成影响。																																																									
		塔基数量（基）	0	0																																																										
		占地面积（hm ² ）	0	0																																																										
	整体生态环境影响		虽涉及生态保护红线，但采用一档跨越的无害化方式跨越生态保护红线，不在生态保护红线内立塔，在生态保护红线内无永久、临时占地，基本不会对生态保护红线造成明显的不良影响	虽绕避生态保护红线，但线路路径较长、新建塔基数量较多，占用土地资源较多，且线路大部分沿山地走线，施工过程中需开辟大量临时道路，对生态环境影响相对较大	方案一较优																																																									
	技术安全因素		涉及矿区	不涉及	方案一较优。根据《电力设施保护条例实施细则》，线路与矿区应保持 500m 安全距离；方案二与矿区距离不满足安全距离，对电力安全运行影响较大，不予推荐																																																									
	工程投资（万元）		8551	16599	方案一较优																																																									

（1）方案二（绕避方案）：路径虽然绕避了生态保护红线，但路径较长，新建塔基较多，占用土地资源较多，施工建设过程中需要开辟临时施工道路较长，对生态环境造成一定的影响。且方案二涉及穿越矿区，并在矿区内立塔 8 基，根据《电力设施保护条例实施细则》，线路与矿区应保持 500m 安全距离；方案二与矿区距离不满足安全距离，对电力安全运行影响较大，不予推荐。

（2）方案一（跨越方案）：路径虽然涉及生态保护红线，但采用一档跨越的无害化方式跨越生态保护红线，不在生态保护红线内立塔，在生态保护红线内无永久、临时占地，基本不会对生态保护红线造成明显的不良影响。方案一不存在明显的技术限制因素，且工程线路较短、新建塔基数量较少，工程投资相对较少，路径具有可行性。

总的来说，项目解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（A 线、B 线）无法避免需跨越生态保护红线，采用一档跨越的无害化方式跨越生态保护红线，不在生态保护红线内立塔，路径方案具有可行性，且路径唯一。

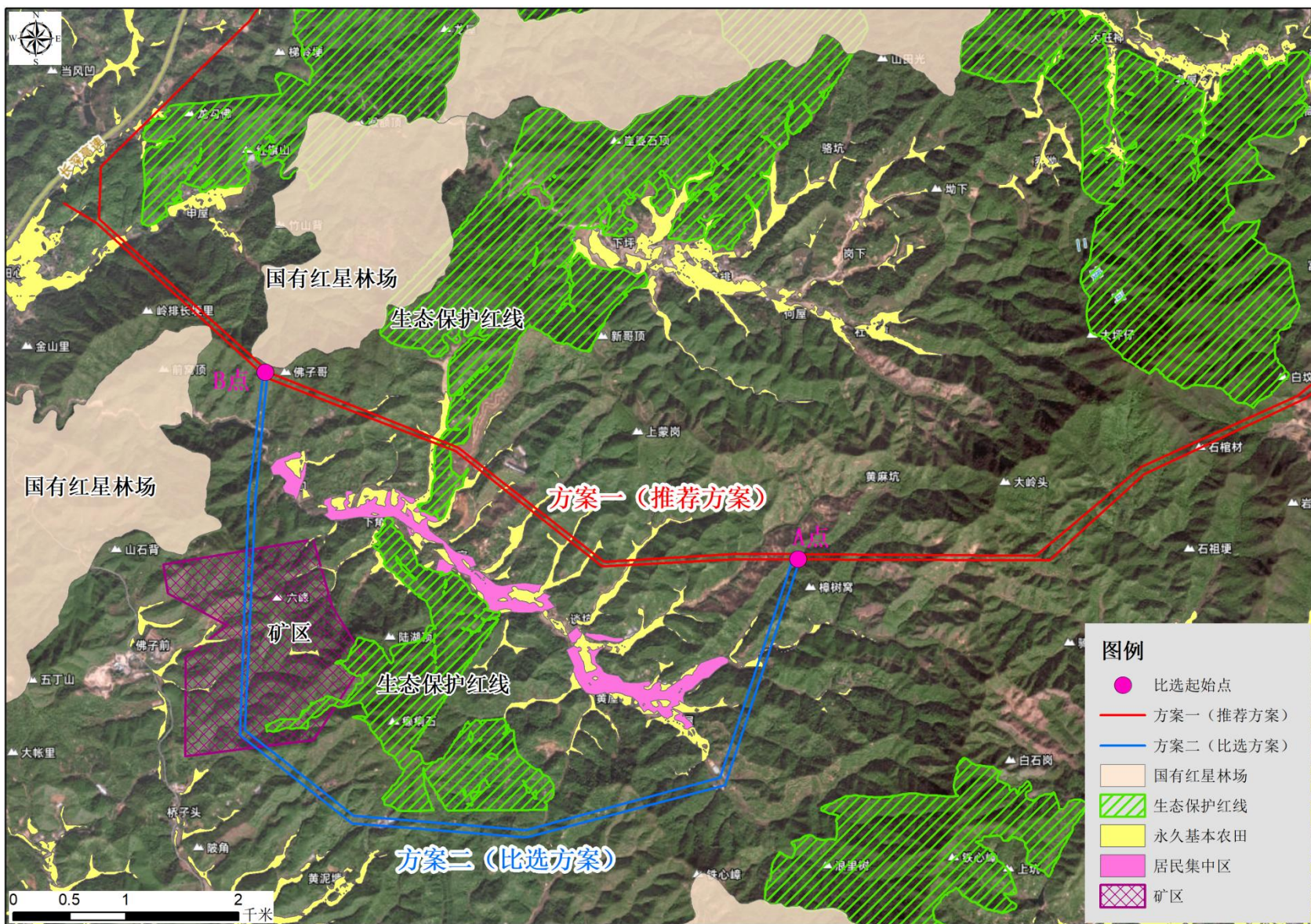


图 2.13-2 解口 220kV 龙热线入登云站线路工程 (A 线、B 线) 跨越生态保护红线路径方案比选示意图

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 生态环境现状

3.1.1 主体功能区划

根据《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号），本项目所在区域属于国家重点生态功能区。

3.1.2 生态环境现状

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目属于线性工程，可分段确定评价等级，具体见下表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目生态环境影响评价工作等级划分一览表

本项目工程	工程概况	划分依据	评价等级	评价范围
解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线）跨越河源龙川龙山县级森林公园	在森林公园内无永久占地，有临时占地	导则 6.1.2 b)	二级	线路边导线地面投影外两侧各 1000m 的带状区域
登云至龙川 220kV 线路（A 线）邻近河源龙川上板桥县级自然保护区	在自然保护区内无永久占地和临时占地	导则 6.1.2 a)、6.1.6	二级	线路边导线地面投影外两侧各 300m 范围内的带状区域
登云至龙川 220kV 线路（A 线改造段）跨越河源龙川龙山县级森林公园	在森林公园内无永久占地和临时占地	导则 6.1.2 b)、6.1.6	三级	线路边导线地面投影外两侧各 1000m 的带状区域
登云至龙川 220kV 线路（A 线单回段）、登云至热水 220kV 线路（B 线单回段）一档跨越生态保护红线	在生态保护红线内无永久占地和临时占地	导则 6.1.2 c)、6.1.6	三级	线路边导线地面投影外两侧各 1000m 的带状区域
其他线路段	不涉及生态敏感区	导则 6.1.2 g)	三级	线路边导线地面投影外两侧各 300m 范围内的带状区域
220kV 登云变电站	不涉及生态敏感区	导则 6.1.2 g)	三级	站址围墙外 500m 内

根据设计资料，登云至龙川 220kV 线路（A 线）线路边导线距离河源龙川上板桥县级自然保护区约 260m（线路中心线距离自然保护区约 267m），工程施工不占用自然保护区用地，施工不会对自然保护区的林木进行砍伐，破坏自然保护区的植被，且距离较远，塔基施工为点状工程，工程施工亦不会对自然保护区的野生动物栖息环境产生明显不良影响，在落实相关的措施后，工程施工对河源龙川上板桥县级自然保护区的生态影响较小。

本次评价将对工程跨越河源龙川龙山县级森林公园段进行重点调查分析，在充分收

集资料的基础上开展现场工作，采用定性和定量相结合的形式开展评价；其他线路段以收集资料为主，主要采用定性描述的形式开展评价。

3.1.2.1 土地利用现状调查

本次评价利用 2024 年广东省遥感监测数据对生态评价范围内土地利用现状进行分析。该遥感监测数据是以 Landsat TM/ETM/OLI 遥感影像为主要数据源，经过影像融合、几何校正、图像增强与拼接等处理后，通过人机交互目视解译的方法，将土地利用类型按照全国土地利用现状分类系统标准划分为 11 个一级类的土地利用数据产品。

一、项目生态评价范围内土地利用现状

本次评价在 ArcGIS 软件支持下，叠加项目评价资料，编绘本次生态评价范围土地利用现状图，详见附图 24，土地利用现状分布情况详见表 3.1-2。根据统计数据，本次生态评价范围内土地利用现状以林地为主，占比 76.75%，其次是耕地和住宅用地，分别占比 7%、5.84%。

表 3.1-2 项目生态评价范围土地利用现状一览表

一级分类	二级分类	面积（hm ² ）	百分比（%）
林地	乔木林地	2732.22	73.18
	其他林地	133.42	3.57
园地	果园	33.58	0.90
	茶园	25.19	0.67
草地	其他草地	31.65	0.85
耕地	水田	68.71	1.84
	水浇地	192.54	5.16
住宅用地	农村宅基地	218.17	5.84
工矿仓储用地	工业用地	95.84	2.57
公共管理与公共服务用地	公用设施用地	1.58	0.04
	教育用地	8.39	0.22
交通运输用地	公路用地	119.01	3.19
水域及水利设施用地	水库水面	2.47	0.07
	坑塘水面	51.35	1.38
	河流水面	9.29	0.25
特殊用地	殡葬用地	1.94	0.05
其他土地	空闲地	8.08	0.22
合计		3733.43	100

二、生态重点调查范围内土地利用现状

本次评价将项目解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线）跨越河源龙川龙山县级森林公园段作为生态重点调查范围，该部分评价区域面积约 740.12hm²。工程跨越河源龙川龙山县级森林公园段评价范围内的土地利用现状分布情况详见表 3.1-3 和附图 25。据统计，工程涉及河源龙川龙山县级森林公园段生态评价范围内的土地利用类型主要为

林地，占比 65.16%。

表 3.1-3 生态重点调查范围土地利用现状一览表

一级分类	二级分类	面积 (hm ²)	百分比 (%)
林地	乔木林地	454.9	61.46
	其他林地	27.34	3.70
园地	果园	12.16	1.64
耕地	水田	28.61	3.87
	水浇地	42.56	5.75
住宅用地	农村宅基地	70.71	9.55
工矿仓储用地	工业用地	34.87	4.71
公共管理与公共服务用地	教育用地	2.38	0.32
一级分类	二级分类	面积 (hm ²)	百分比 (%)
交通运输用地	公路用地	51.15	6.91
水域及水利设施用地	坑塘水面	2.05	0.28
	河流水面	9.22	1.25
其他土地	空闲地	4.17	0.56
合计		740.12	100

3.1.2.2 植物物种及植物群落调查

一、调查研究方法

为掌握生态环境评价区域的植被现状，本评价项目组采取了资料收集、遥感影像解译与现场调查相结合的调查方法。

1.资料收集

本工程植被现状调查数据部分引用自广东省中园生态规划设计院有限公司于 2025 年 6 月编制完成的《河源龙川 220 千伏登云输变电工程穿越河源龙川龙山县级森林公园生态影响评价报告》。

2.遥感影像解译

依据遥感影像资料通过记录不同地物覆盖类型在不同波长范围的辐射、反射差异反映地表客观存在，借助于遥感影像解译结果获取生态环境调查区的生态环境现状信息。

3.植物资源野外实地调查

项目组在 2025 年 7 月对生态影响评价范围进行了野外实地调查，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态二级评价范围内植被现状调查采取样方调查的方法，以群系为单位，记录各样方点植被类型和植物物种，同时记录各群落基本特征；其他线路段生态三级评价范围内植被现状调查以收集所在区域林业资料为主。

二、项目生态评价范围内植被现状调查

1.植物物种资源

根据野外调查、《河源龙川 220 千伏登云输变电工程穿越河源龙川龙山县级森林公园生态影响评价报告》等资料统计，评价区记录到维管植物 94 科 219 属 297 种，其中蕨类植物 16 科 18 属 25 种，裸子植物 3 科 3 属 5 种，被子植物 75 科 198 属 267 种。评价区维管植物名录见附表 1。

2.重要植物物种

参照《国家重点保护野生植物名录》（2021 年调整）、《广东省重点保护野生植物名录》（2023）、《濒危野生动植物种国际贸易公约（CITES）》附录（2023）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》（2023）、《世界自然保护联盟（IUCN）红色名录》（2022），评价区未发现重点保护及珍稀濒危野生植物。

3.植被类型

参考《中国植被》关于中国植被分类系统方案，结合野外实地考察，评价区域可分为 3 个植被型组、6 个植被型，包括常绿针叶林、针叶与阔叶混交林、常绿阔叶林、灌草丛、果园、菜园，工程评价范围内植被类型分布详见附图 26。

本次植被现状调查根据方精云等关于中国植被分类系统方案，结合野外实地考察，评价区域可分为 4 个植被型组、9 个植被型，包括暖性针叶林、针叶混交林、针阔混交林、常绿阔叶林、阔叶混交林、灌草丛、大田农作物、木本果树、油茶，工程评价范围内植被类型分布详见附图 26。

表 3.1-4 项目生态评价范围植被类型一览表

植被型组	植被型	评价范围分布情况		工程占用情况	
		面积（hm ² ）	比例（%）	面积（hm ² ）	比例（%）
针叶林	暖性针叶林	703.07	18.83	3.08	0.082
	针叶混交林	351.66	9.42	1.39	0.037
	针阔混交林	498.83	13.36	3.40	0.091
阔叶林	常绿阔叶林	778.19	20.84	5.31	0.142
	阔叶混交林	533.89	14.3	2.9	0.078
灌丛和灌草丛	灌草丛	31.65	0.85	0	0
栽培植被	大田农作物	261.25	7	0.25	0.007
	木本果树	33.58	0.9	0.48	0.013
	油茶	25.19	0.67	0	0


备注：表中未包括建设用地、水域及水利设施用地、空闲地，共计 516.12m²，占比 13.83%。

本项目选址选线均位于河源市龙川县，位于亚热带季风常绿阔叶林的植被区系内，自然植被基本被人工植被取代，植被以桉树、薰莨锥等常绿阔叶林和湿地松、马尾松等针叶林为主，还有一些木本果树、大田农作物等栽培植被。

项目生态评价范围内针叶林主要植物物种为湿地松、马尾松，有少量的杉木，为广东常见树种，林下灌草丛植被丰富，物种多样。

项目生态评价范围内阔叶林主要植物物种为桉树、薰莸锥、木荷等广东常见树种，常绿阔叶林分布广泛，多分布于山腰至山顶，该类群落灌草层植被丰富，物种多样。调查范围内常绿阔叶林主要植物物种为桉树、相思、山乌柏、鹅掌柴等广东常见树种。

线路沿线生态评价范围内分布粮食作物、菜园、果园等栽培植被，主要分布在人群集聚地周边，主要种植水稻、蔬菜、甘蔗、花生等农作物，以及荔枝、龙眼等经济果树。

	
常绿阔叶林（桉树林）	阔叶混交林
	
暖性针叶林（湿地松林）	针阔混交林
	
油茶	灌草丛



水田（水稻）



菜地

图 3.1-1 项目评价范围内植被现状照片

三、生态重点调查范围内植被现状调查

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），开展样方调查的，根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个。

样方点的调查工作采用样地记录法，具体包括：①每个样地设置 1 个 20m×20m 乔木样方，样方内采用单株每木记账法，乔木层起测胸径为 5cm，记录样方内乔木的种名、胸围、高度、株数等；②再在 20m×20m 样方内设置 1 个 5m×5m 灌木样方和 2 个 1m×1m 草本样方，记录灌木样方和草本样方中灌草本和乔木幼苗，包括种名、高度、株数（丛数）和覆盖度等。③野外暂时不能确定种名的植物采集标本，拍摄物种单株及群落结构照片，通过查阅植物志等相关书籍，鉴定出植物物种，列出物种的种名，最后复核鉴定植物标本，编制出本项目所调查区域的常见植物名录。

本工程植被现状调查数据部分引用自广东省中园生态规划设计院有限公司于 2025 年 6 月编制完成的《河源龙川 220 千伏登云输变电工程穿越河源龙川龙山县级森林公园生态影响评价报告》，调查时间为 2025 年 6 月，共设置了 6 个植被样方。另外，项目组在 2025 年 7 月对生态影响重点评价范围进行了野外实地调查，设置了 9 个植被样方。综上，本次评价在生态影响重点评价范围内共设置了 15 个样方点，确保每种群系样方数量不少于 3 个，满足《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个的要求。本次评价植被调查样方布设具体见表 3.1-5 和附图 27。

表 3.1-5 本次调查植被样方设置一览表

植被群系	样方编号	样方位置	备注
湿地松林	S1	E115° 17' 51.783", N24° 5' 44.973"	引用《河源龙川 220 千伏登云输变电工程穿越河源龙川龙山县级森林公园生态影响评价报告》
	S2	E115° 17' 44.117", N24° 5' 38.704"	本次现场调查

	S3	E115° 17' 57.691", N24° 5' 31.329"	本次现场调查
湿地松+马尾松林	S4	E115° 17' 22.064", N24° 5' 52.943"	引用《河源龙川 220 千伏登云输变电工程穿越河源龙川龙山县级森林公园生态影响评价报告》
	S5	E115° 17' 10.008", N24° 5' 33.605"	本次现场调查
	S6	E115° 18' 45.348", N24° 5' 26.472"	本次现场调查
	S7	E115° 18' 2.276", N24° 5' 43.234"	引用《河源龙川 220 千伏登云输变电工程穿越河源龙川龙山县级森林公园生态影响评价报告》
湿地松+黧蒴锥林	S8	E115° 16' 57.959", N24° 5' 40.616"	本次现场调查
	S9	E115° 18' 47.101", N24° 5' 35.305"	本次现场调查
	S10	E115° 18' 12.637", N24° 5' 40.290"	引用《河源龙川 220 千伏登云输变电工程穿越河源龙川龙山县级森林公园生态影响评价报告》
黧蒴锥林	S11	E115° 18' 28.112", N24° 5' 43.597"	本次现场调查
	S12	E115° 17' 56.196", N24° 5' 53.666"	本次现场调查
	S13	E115° 17' 29.610", N24° 5' 51.807"	引用《河源龙川 220 千伏登云输变电工程穿越河源龙川龙山县级森林公园生态影响评价报告》
黧蒴锥+木荷林	S14	E115° 17' 37.768", N24° 5' 50.175"	引用《河源龙川 220 千伏登云输变电工程穿越河源龙川龙山县级森林公园生态影响评价报告》
	S15	E115° 18' 18.238", N24° 5' 32.325"	本次现场调查

1.植被类型

根据收集的资料、遥感影像解译与现场调查结果，本项目生态重点调查评价范围内植被类型以人工植被为主，其植物群落的乔木层以湿地松、黧蒴锥为主，均为华南地区常见种。另外，评价范围内还设有木本果树、大田农作物等在栽培植被，由于水稻、蔬菜等生长期较短，木本果树基本为零散分布，且这些栽培植被受人为干扰严重，本次调查不对栽培植被设置样方调查。生态重点调查范围内植被群落调查情况具体见表 3.1-6。

表 3.1-6 生态重点调查范围内植被群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	调查范围分布情况		工程占用情况	
					面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
针叶林	暖性针叶林	暖性常绿针叶林	湿地松林	评价区少量分布	51.17	6.92	0.038	0.005
		针叶混交林	湿地松+马尾松林	评价区广泛分布	209.45	28.3	0.34	0.046
阔叶林	常绿阔叶林	典型常绿阔叶林	黧蒴锥林	评价区少量分布	36.28	4.9	0.075	0.01
	常绿阔	山地常	黧蒴锥+	评价区广泛分布	98.87	13.36	0.15	0.02

	叶混交林	绿阔叶混交林	木荷林					
针阔混交林	暖性针叶阔叶混交林	暖性针叶阔叶混交林	湿地松+黧蒴锥林	评价区广泛分布	86.47	11.68	0.113	0.015
栽培植被	/	/	木本果树	评价区少量分布	12.16	1.64	0.075	0.01
			大田农作物	评价区少量分布	71.17	9.62	0	0

注：表中未包括建设用地、水域及水利设施用地、其他土地，共计 174.55hm²，占比 23.58%。

2. 植被群落结构特征

（1）湿地松林

植被类型为人工湿地松林，主要分布在评价区中部区域，该群落物种组成单一，乔木层主要为湿地松，偶见黧蒴锥、木荷、对叶榕等，乔木层平均高度约 11.7m，平均胸径 15.7cm，郁闭度 0.65~0.7，林下灌木主要有杜茎山、鲫鱼胆、对叶榕、盐肤木等，草本层以乌毛蕨、五节芒、芒萁、中华里白等为主。



图 3.1-2 湿地松群落

（2）湿地松+马尾松林

植被类型为暖性针叶林，在森林公园内广泛分布，乔木层主要为湿地松和马尾松，偶见黧蒴锥、木荷、鹅掌柴等，平均树高约 10.9m，平均胸径 14.8cm，郁闭度 0.65~0.7；灌木层主要有三桠苦、对叶榕、盐肤木等；草本层主要有乌毛蕨、芒萁、五节芒、中华里白等。



图 3.1-3 湿地松+马尾松群落

(3) 湿地松+黧蒴锥林

植被类型为针阔混交林，乔木层以湿地松和黧蒴锥为主，散生有樟树、阴香、木荷、鹅掌柴等，在森林公园内广泛分布，树高约 10.4m，平均胸径 14.6cm，郁闭度 0.8；灌木层主要有三桠苦、九节、白灯笼、细齿叶柃、余甘子、野牡丹等，草本层以黑莎草、芒萁、五节芒、藿香蓟、华南毛蕨、薇甘菊等为主。



图 3.1-4 湿地松+黧蒴锥群落

(4) 黧蒴锥林

植被类型为常绿阔叶林，结构和物种组成种类相对单一，乔木层优势树种为黧蒴锥，树高约 12.6m，平均胸径 14.9cm，郁闭度 0.85~0.9；灌木层主要有粗叶榕、盐麸木、桃金娘、野漆树、鹅掌柴等，草本层以蔓生莠竹、弓果黍、薇甘菊、芒萁、白花鬼灯笼等为主。



图 3.1-5 鰲蒴锥群落

(5) 鰲蒴锥+木荷林

植被类型为阔叶混交林，主要分布在评价区中部山地，分布范围广泛，乔木层主要为鰲蒴锥和木荷为主，伴生有枫香、山乌桕、鹅掌柴、樟树等，平均高度约 14.8m，平均胸径 14.9cm，郁闭度 0.9 左右；灌木主要为盐肤木、粗叶榕、八角枫、豺皮樟、野牡丹、白背叶、白楸等，草本层以乌毛蕨、华南毛蕨、蔓生莠竹、芒萁、飞机草等为主。



图 3.1-6 鰲蒴锥+木荷群落

3.植被群落生态质量分析评价

根据样方调查数据，按照有关学者针对华南地区植被群落生物量 and 生产力计算方法，统计本次生态影响重点评价调查范围内植被生物量 and 生产力见表 3.1-7。

表 3.1-7 生态重点调查范围主要植物群落植被生物量 and 生产力统计表

群系	样方编号	生物量 (t/hm ²)	净生产量 (t/hm ² ·a)
湿地松林	S1	142.39	12.12
	S2	130.65	11.96
	S3	114.14	11.71
	平均值	129.06	11.93
湿地松+马尾松林	S4	191.20	12.69
	S5	153.25	12.26
	S6	87.30	11.23
	平均值	143.92	12.06

湿地松+黧蒴锥林	S7	147.11	12.18
	S8	184.45	12.62
	S9	167.35	12.43
	平均值	166.30	12.41
黧蒴锥林	S10	225.71	17.04
	S11	206.04	16.72
	S12	196.71	16.56
	平均值	209.49	16.77
黧蒴锥+木荷林	S13	244.23	17.30
	S14	252.99	17.41
	S15	256.68	17.46
	平均值	251.30	17.39

3.1.2.3 动物物种调查

一、调查方法

本工程动物现状样线调查数据引用广东省中园生态规划设计院有限公司于 2025 年 6 月编制完成的《河源龙川 220 千伏登云输变电工程穿越河源龙川龙山县级森林公园生态影响评价报告》。根据资料，共设置了 3 条野生动物调查样线，满足《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条的要求。调查样线布置具体见附图 27 及附表 4。

二、动物物种资源

根据现场调查、资料收集整理，评价区记录到野生脊椎动物共 11 目 39 科 58 种，包括两栖类 1 目 5 科 6 种，爬行类 1 目 5 科 7 种，鸟类 7 目 26 科 40 种，哺乳类 2 目 3 科 5 种。评价区内记录到的动物均为常见种，在华南地区广泛分布，记录物种以鸟类占多数，其次为爬行类。评价区野生脊椎动物名录见附表 2。

三、重点保护、珍稀濒危动物

根据《河源龙川 220 千伏登云输变电工程穿越河源龙川龙山县级森林公园生态影响评价报告》，实地调查未发现国家重点保护野生动物、广东省重点保护动物。

3.1.2.4 生态系统调查

本次生态系统调查根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021），采用 GPS、RS、GIS 相结合的空间信息技术，在野外实地核查和历史资料基础上，完成数字化的生态系统类型分布图，具体见附图 28。

根据分析，本次生态评价范围内共划分为 6 个 I 级分类的生态系统，包括森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统及其他。评价范围内 6 个 I 级分类生态系统，可进一步细分为 11 个 II 级分类，具体详见表 3.1-8。如该表所示，

以 I 级分类分析，评价范围生态系统主要是森林生态系统和农田生态系统，分别占比 56.61%和 19.55%；以 II 级分类分析，评价范围生态系统主要是阔叶林和耕地，分别占比 48.390%、11.55%。

表 3.1-8 评价范围生态系统类型统计一览表

I 级分类	II 级分类	面积 (hm ²)	百分比 (%)
森林生态系统	阔叶林	1312.02	35.14
	针叶林	1054.75	28.25
	针阔混交林	498.87	13.36
草地生态系统	草丛	31.65	0.85
湿地生态系统	河流	9.29	0.25
	湖泊	53.82	1.45
农田生态系统	耕地	261.25	7
	园地	58.77	1.57
城镇生态系统	居住地	218.17	5.84
	工矿交通	226.76	6.07
其他	裸地	8.08	0.22

3.1.2.5 生态现状调查评价结论

综合分析评价范围生态环境现状，项目评价范围植被类型以针叶混交林、常绿阔叶混交林、针阔混交林为主，植物物种主要为湿地松、黧蒴锥、木荷等岭南地区常见种，调查期间未发现重点保护及珍稀濒危野生植物。调查分析评价范围植被受人为干扰影响较严重，其组成体现出明显的人工属性。评价范围沿线动物多样性一般，调查期间未发现重点保护及珍稀濒危野生动物。综合分析，评价范围生态环境现状质量水平一般，生态系统已受到较强的人为干扰影响，但具备恢复良好生态的较优越条件，只要落实各项环境保护措施，通过合理可持续发展，区域生态系统有较好的改良趋势。

3.2 声环境现状

3.2.1 声环境功能区划和执行标准

本项目位于河源市龙川县登云镇、通衢镇、鹤市镇、黄布镇、佗城镇、老隆镇，根据《河源市生态环境局关于印发〈河源市声环境功能区区划〉的通知》（河环〔2021〕30 号），本项目仅 D 线工程部分线路段位于龙川县县城区域声环境功能区内，属于 2 类声环境功能区；其他工程段均位于河源市声环境功能区划分示意图边界外区域。具体的声环境功能区区划见附图 10。

根据《河源市生态环境局关于印发〈河源市声环境功能区区划〉的通知》（河环〔2021〕30 号）、《河源市生态环境局关于对〈河源市声环境功能区区划〉补充说明的通知》（河环函〔2023〕99 号），结合《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190 - 2014），本项目拟执行的声环境标准如下：

(1) 拟建 220kV 登云变电站位于龙川县工业园，属于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

(2) 拟建 D 线工程途经龙川县县城区域，属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

(3) 除途经龙川县县城区域段线路外，其余线路工程基本沿丘陵山区和村庄走线，根据《河源市生态环境局关于对〈河源市声环境功能区划〉补充说明的通知》（河环函〔2023〕99 号）、《声环境质量标准》（GB3096-2008），“村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求”，本项目拟建线路工程途经龙川县县城区域外、4 类区外的其他区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。

(4) 拟建线路工程跨越广龙高速、G205 国道，以公路的边界线为起点向道路两侧纵深 50 米区域范围内属于 4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

3.2.2 调查和评价内容

昼间等效声级（Ld）、夜间等效声级（Ln）。

3.2.3 监测时间、仪器及方法

(1) 监测时间及监测条件：委托广州穗证环境检测有限公司技术人员于 2025 年 7 月 18 日—21 日昼间和夜间分别进行声环境现状监测。监测时段及气象条件见表 3.2-1。

表 3.2-1 监测时段及气象条件表

检测日期	天气	温度	湿度	风速	检测时间段
2025 年 7 月 18 日	阴	24~28℃	69%~72%	1.6~1.9m/s	9:00~12:00、14:00-18:00、22:00~24:00
2025 年 7 月 19 日	阴	25~30℃	65%~69%	2.4~4.2m/s	00:00~1:30、9:00~12:00、14:00-18:00、22:00~24:00
2025 年 7 月 20 日	阴	25~32℃	64%~70%	3.4~4.8m/s	00:00~1:00、9:00~12:00、14:00-18:00、22:00~24:00
2025 年 7 月 21 日	阴	25~36℃	66%~71%	2.9~4.6m/s	00:00~2:00

(2) 测量仪器：仪器检定情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 声级计及声校准器检定情况表

AWA6228+多功能声级计	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	SXE202590351
	检定有效期	2026 年 5 月 12 日

AWA6021A 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	SXE202510236
	检定有效期	2026 年 5 月 8 日

(3) 监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定进行，声环境现状调查以等效连续 A 声级为评价因子，选择“无雨、无雪的条件下进行、风速为 5.0m/s 以上时停止测量”。传声器加风罩。测量时，传感器距地面的垂直距离不小于 1.2m，采样时间间隔不大于 1s。

3.2.4 监测布点及其合理性分析

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）7.3.1.1 条，现状监测布点“应覆盖整个评价范围，包括厂界（或场界、边界）和敏感目标”。本评价在站址周边、线路沿线环境保护目标处共布设了 70 个监测点，监测布点位置见附图 13。

本次监测布点考虑了新建登云变电站厂界四周以及散布于线路工程沿线所有声环境保护目标，满足《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的相关要求。另外，本项目输电线路沿线涉及 1 类区、2 类区和 4a 类区，声环境保护目标分别位于 1 类区、2 类区、4a 类区。总的来说，本次评价噪声现状监测布点具有代表性。

3.2.5 监测结果及评价

监测结果见表 3.2-3 和附件 7。

表 3.2-3 噪声监测结果 单位：dB（A）

监测点位	监测位置	参考坐标	噪声结果 dB(A)		声功能区	标准限值		达标情况
			昼间	夜间		昼间	夜间	
N1	涧洞村居民楼①	E115°13'35.278", N24°03'51.678"	43	40	1 类	55	45	达标
N2	涧洞村居民楼②	E115°13'34.506", N24°03'50.815"	41	40	1 类	55	45	达标
N3	涧洞村居民楼③	E115°13'33.947", N24°03'51.309"	43	41	1 类	55	45	达标
N4	涧洞村居民楼④	E115°13'32.760", N24°03'51.381"	44	42	1 类	55	45	达标
N5	涧洞村居民楼⑤	E115°13'33.426", N24°03'51.019"	44	41	1 类	55	45	达标
N6	东瑶村种养殖看护房	E115°12'19.246", N24°02'45.554"	46	44	1 类	55	45	达标

	N7	亨渡村居民楼①	E115°11'58.008", N24°02'24.219"	45	42	1 类	55	45	达标
	N8	亨渡村居民楼②	E115°11'57.025", N24°02'24.979"	46	43	1 类	55	45	达标
	N9	亨渡村居民楼③	E115°11'58.818", N24°02'24.636"	42	40	1 类	55	45	达标
	N10	亨渡村居民楼④	E115°11'57.883", N24°02'25.599"	45	43	1 类	55	45	达标
	N11	亨渡村居民楼⑤	E115°11'57.526", N24°02'24.321"	48	44	1 类	55	45	达标
	N12	亨渡村居民楼⑥	E115°11'57.275", N24°02'23.916"	46	42	1 类	55	45	达标
	N13	亨渡村居民楼⑦	E115°11'55.482", N24°02'22.500"	42	41	1 类	55	45	达标
	N14	亨渡村居民楼⑧	E115°11'54.720", N24°02'20.227"	42	40	1 类	55	45	达标
	N15	亨渡村居民楼⑨	E115°11'51.916", N24°02'20.505"	43	41	1 类	55	45	达标
	N16	亨渡村居民楼⑩	E115°11'50.528", N24°02'21.036"	43	40	1 类	55	45	达标
	N17	亨渡村居民楼⑪	E115°11'48.118", N24°02'18.193"	44	42	1 类	55	45	达标
	N18	亨渡村居民楼⑫	E115°11'47.761", N24°02'17.877"	46	43	1 类	55	45	达标
	N19	亨渡村居民楼⑬	E115°11'46.363", N24°02'17.156"	48	44	1 类	55	45	达标
	N20	亨渡村居民楼⑭	E115°11'46.074", N24°02'16.901"	46	43	1 类	55	45	达标
	N21	亨渡村居民楼⑮	E115°11'45.814", N24°02'16.699"	44	40	1 类	55	45	达标
	N22	亨渡村居民楼⑯	E115°11'45.640", N24°02'16.285"	45	41	1 类	55	45	达标
	N23	亨渡村居民楼⑰	E115°11'45.476", N24°02'15.986"	43	42	1 类	55	45	达标
	N24	亨渡村居民楼⑱	E115°11'44.204", N24°02'14.414"	46	43	1 类	55	45	达标
	N25	亨渡村居民楼⑲	E115°11'43.756", N24°02'14.468"	44	42	1 类	55	45	达标
	N26	河源盛泰种养有限公司看护房	E115°13'45.366", N24°00'44.287"	45	41	1 类	55	45	达标
	N27	华城村居民楼①	E115°20'07.253", N24°02'53.057"	45	43	1 类	55	45	达标
	N28	华城村居民楼②	E115°20'06.769", N24°02'53.285"	41	40	1 类	55	45	达标
	N29	华城村在建四层居民楼	E115°20'06.847", N24°02'53.620"	45	42	1 类	55	45	达标
	N30	华新村居民楼①	E115°20'23.916", N24°03'05.807"	48	44	1 类	55	45	达标

N31	华新村居民楼②	E115°20'24.052", N24°03'05.560"	46	43	1 类	55	45	达标
N32	华新村居民楼③	E115°20'26.413", N24°03'09.451"	44	40	1 类	55	45	达标
N33	华新村居民楼④	E115°20'26.180", N24°03'09.168"	40	39	1 类	55	45	达标
N34	华新村居民楼⑤	E115°20'25.561", N24°03'09.009"	43	40	1 类	55	45	达标
N35	华新村居民楼⑥	E115°20'25.155", N24°03'09.149"	44	41	1 类	55	45	达标
N36	华新村居民楼⑦	E115°20'23.452", N24°03'09.234"	43	41	1 类	55	45	达标
N37	华新村居民楼⑧	E115°20'22.620", N24°03'09.391"	46	43	1 类	55	45	达标
N38	华城村居民楼③	E115°20'07.949", N24°02'49.145"	44	40	1 类	55	45	达标
N39	华城村居民楼④	E115°20'10.020", N24°02'50.788"	44	40	1 类	55	45	达标
N40	华城村居民楼⑤	E115°20'31.870", N24°03'06.007"	43	40	1 类	55	45	达标
N41	华城村居民楼⑥	E115°20'32.896", N24°03'06.449"	43	39	1 类	55	45	达标
N42	华城村居民楼⑦	E115°21'35.976", N24°03'16.555"	42	40	1 类	55	45	达标
N43	华城村居民楼⑧	E115°21'36.121", N24°03'16.802"	44	39	1 类	55	45	达标
N44	华城村居民楼⑨	E115°21'36.353", N24°03'17.111"	43	40	1 类	55	45	达标
N45	华城村居民楼⑩	E115°21'36.518", N24°03'17.323"	42	40	1 类	55	45	达标
N46	华城村居民楼⑪	E115°21'36.943", N24°03'17.729"	43	39	1 类	55	45	达标
N47	华城村居民楼⑫	E115°21'39.188", N24°03'19.002"	42	40	1 类	55	45	达标
N48	联亨村在建三层居民楼	E115°18'02.125", N24°05'38.559"	42	41	2 类	60	50	达标
N49	红桥村居民楼①	E115°19'05.344", N24°05'10.250"	47	43	1 类	55	45	达标
N50	红桥村居民楼②	E115°19'09.345", N24°05'08.513"	46	42	1 类	55	45	达标
N51	红桥村居民楼③	E115°19'09.665", N24°05'08.148"	42	40	1 类	55	45	达标
N52	红桥村居民楼④	E115°19'28.460", N24°05'00.310"	44	40	1 类	55	45	达标
N53	红桥村居民楼⑤	E115°19'34.033", N24°04'57.624"	46	42	1 类	55	45	达标
N54	红桥村居民楼⑥	E115°19'34.110", N24°04'58.100"	41	40	1 类	55	45	达标

N55	红桥村居民楼⑦	E115°19'35.281", N24°05'00.041"	43	40	1 类	55	45	达标
N56	岭西村居民楼①	E115°21'02.151", N24°04'42.527"	42	40	1 类	55	45	达标
N57	岭西村居民楼②	E115°21'14.020", N24°04'03.148"	41	40	1 类	55	45	达标
N58	岭西村居民楼③	E115°21'13.207", N24°04'02.874"	45	43	1 类	55	45	达标
N59	岭西村种植看护房	E115°21'16.187", N24°04'01.469"	44	42	1 类	55	45	达标
N60	岭西村居民楼④	E115°21'08.718", N24°04'00.927"	62	53	4a 类	70	55	达标
N61	岭西村居民楼⑤	E115°21'07.460", N24°03'59.885"	48	44	1 类	55	45	达标
N62	岭西村商住楼	E115°21'10.324", N24°03'58.744"	65	54	4a 类	70	55	达标
N63	华城村居民楼⑬	E115°21'43.439", N24°03'27.672"	41	40	1 类	55	45	达标
N64	华城村居民楼⑭	E115°21'41.224", N24°03'27.202"	45	42	1 类	55	45	达标
N65	华城村居民楼⑮	E115°21'40.794", N24°03'27.034"	44	42	1 类	55	45	达标
N66	华城村居民楼⑯	E115°21'35.469", N24°03'27.095"	41	40	1 类	55	45	达标
N67	拟建 220 千伏登云站 北侧围墙外 1m 处	E115°21'58.737", N24°03'28.008"	53	48	3 类	65	55	达标
N68	拟建 220 千伏登云站 东侧围墙外 1m 处	E115°21'59.964", N24°03'26.816"	52	48	3 类	65	55	达标
N69	拟建 220 千伏登云站 南侧围墙外 1m 处	E115°21'58.861", N24°03'24.647"	55	49	3 类	65	55	达标
N70	拟建 220 千伏登云站 西侧围墙外 1m 处	E115°21'57.600", N24°03'26.302"	52	47	3 类	65	55	达标

根据监测结果可知, 拟建 220 千伏登云站厂界噪声昼间测值为 52~55dB (A), 夜间测值为 47~49dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求; 线路工程沿线声环境保护目标处的噪声昼间测值为 40~65B(A), 夜间测值为 39~54dB(A), 分别满足相应的《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类、2 类、4a 类标准要求。总的来说, 项目所在区域声环境质量现状良好。

3.3 电磁环境现状

根据“专题 I 电磁环境影响专项评价”中电磁环境现状监测与评价结论, 拟建 220 千伏登云站站址现状的工频电场强度为 2.7~5.8V/m, 磁感应强度为 $2.9 \times 10^{-2} \sim 4.2 \times 10^{-2} \mu\text{T}$; 线路工程沿线电磁环境敏感目标现状工频电场强度为 0.30~70V/m, 磁感应强度为 $1.2 \times 10^{-2} \sim 0.54 \mu\text{T}$; 所有测点均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为 50Hz

的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。总的来说，项目所在区域电磁环境现状良好。

3.4地表水环境现状

本项目选址选线不涉及饮用水水源保护区。

本项目登云变电站运营期产生的少量生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，纳入龙川县宝通（鹤市）污水处理厂进一步处理后，尾水排入鹤市河。

本项目线路工程主要跨越二渡河、西岭河、上蒙河、梅城水，其中二渡河、西岭河、上蒙河均为东江支流，梅城水为鹤市河支流。

根据《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环〔2011〕14号），东江干流水质目标为Ⅱ类；鹤市河属于韩江水系，水质目标为Ⅱ类。

根据《2024年河源市生态环境状况公报》（http://www.heyuan.gov.cn/hyssthjj/gkmlpt/content/0/651/mpost_651010.html#4588）。2024年全市主要江河断面水质总体保持优良，东江干流和主要支流水质保持在国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准；全市10个国控省考断面水质状况均为优，达标率为100%，其中，“龙川城铁路桥”“东江江口”“枫树坝水库”“浏江出口”“榄溪渡口”“莱口水电站”“东源仙塘”“隆街大桥”“石塘水”9个断面水质均达到地表水Ⅱ类（“龙川城铁路桥”“枫树坝水库”均属于东江流域监测断面，“莱口水电站”属于韩江流域监测断面）。

综上，本项目所在水域环境质量达标。

3.5环境空气现状

本项目新建输电线路跨越河源龙川龙山县级森林公园、生态保护红线段属于环境空气质量功能区的一类区，站址及其余输电线路属于环境空气质量功能区的二类区。一类区环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018修改单的一级标准，二类区环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018修改单的二级标准。

根据《2024年河源市生态环境状况公报》（http://www.heyuan.gov.cn/hyssthjj/gkmlpt/content/0/651/mpost_651010.html#4588），龙川县环境空气质量数据见下表。

表 3.5-1 2024 年河源市龙川县环境空气质量统计表								
污 染 物	年评价指标	现状 浓度	二类区			一类区		
			标准值	占标率 (%)	达标 情况	标准值	占标率 (%)	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度 (μg/m ³)	6	60	10	达标	20	30	达标
NO ₂	年平均质量浓度	11	40	27.5	达标	40	27.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度 (μg/m ³)	31	70	44.3	达标	40	77.5	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度 (μg/m ³)	16	35	45.7	达标	15	107	不达标
CO	CO 日平均值的第 95 百分 数位 (mg/m ³)	0.8	4	20	达标	4	20	达标
O ₃	O ₃ 日最大 8 小时平均值的 第 90 百分数位(μg/m ³)	100	160	62.5	达标	100	100	达标

从以上数据可知，2024 年河源市龙川县 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准，SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃ 达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单一级标准，PM_{2.5} 未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）其 2018 年修改单的一级标准。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.6与项目相关的原有环境污染和生态破坏问题

3.6.1 已有项目环保手续

根据项目的可研设计，与本项目工程相关的工程项目包括：（1）220kV 龙热线；（2）110kV 佗鹤线；（3）110kV 老莲线；（4）110kV 通鹤线。各相关工程项目与本次项目工程关系、环保手续办理情况统计如表 3.6-1 所示。

从表 3.6-1 可知，本项目依托的已有项目环保手续齐备，且各相关工程均未发生环境污染事故和生态破坏。

3.6.2 与项目有关的原有污染和生态破坏问题

本项目解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川侧，A 线）A62 塔至现状 220kV 龙热线 N19 塔为改造段，仅更换导线，不新增塔基，利用原有线行挂单回线路。该段线路工程依托原有 220kV 龙热线塔基挂线，施工建设无需进行塔基土建施工，基本不会对生态环境造成不良影响。

项目其他工程均属于新建的输变电工程项目，无原有环境污染和生态破坏问题。

表 3.6-1 本项目相关工程项目情况统计表

序号	相关工程项目名称	与本项目工程关系	项目概况	环保手续办理情况	环境问题/环保措施落实情况
1	220kV 龙热线	本项目解口 220kV 龙热线接入登云变电站（A 线、B 线）	220kV 龙热线于 20 世纪 70 年代建成投运	因历史原因工程无相关环评批复，线路工程建成时间早于《建设项目环境保护管理条例》（1998 年 11 月 29 日）施行时间，且不属于广东省环境保护厅《违法违规输变电工程建设项目处理专题会议纪要》（厅长专题会议纪要〔2016〕50 号）中清理时段（1998 年 11 月 29 日至 2015 年 1 月 1 日）	该线路工程无相关环保投诉情况发生
2	110kV 佗鹤线	本项目解口 110kV 佗鹤线接入登云变电站（C 线）	属于 110kV 鹤市输变电工程的建设内容，于 2002 年建成投运	所属《河源供电局 220kV 升平等 10 项输变电工程现状环境影响评估报告》在 2016 年 12 月通过了原河源市环境保护局的环保备案，备案意见文号：河环辐备〔2016〕19 号	根据现状环境影响评估报告分析，各项输变电工程运行以来对周围水环境、生态环境等的影响较小，声环境及电磁环境现状均满足相应国家标准要求
3	110kV 通鹤线	本项目解口 110kV 通鹤线接入登云变电站（E 线）			
4	110kV 老莲线	本项目解口 110kV 老莲线接入登云变电站（D 线）	属于河源 110kV 莲塘输变电工程建设内容，该工程解口 110kV 老隆至丰稔 110kV 线路接入莲塘站，形成的 110kV 老隆至莲塘线路，于 2018 年建成投运	<p>（1）《河源 110kV 莲塘输变电工程建设项目环境影响报告表》于 2015 年 9 月通过原河源市环境保护局审批，批复文号：河环辐函〔2015〕13 号</p> <p>（2）广东电网有限责任公司河源供电局于 2018 年 9 月组织完成了河源 110kV 莲塘输变电工程竣工环境保护验收工作，验收组同意项目通过竣工环保验收</p> <p>（3）2019 年 1 月原河源市环境保护局以《关于河源 110 千伏莲塘输变电工程竣工环境保护验收意见的函》（河环辐验审〔2019〕3 号），同意项目通过竣工环保验收</p>	根据验收调查监测，线路沿线的电磁环境和声环境均能满足标准要求；该运行线路无相关环保投诉情况发生

3.7 评价范围及评价因子

3.7.1 评价因子

本工程的主要环境影响评价因子见表 3.7-1。其他环境影响评价因子：施工期：扬尘、固体废物；运营期：固体废物。

表 3.7-1 本工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	影响评价因子	单位
施工期	声环境	昼、夜间等效声级, Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)
	地表水环境	pH、COD、BOD5、NH3-N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD5、NH3-N、石油类	mg/L
	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	--
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁感应强度	μT	工频磁感应强度	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)
	地表水环境	pH、COD、BOD5、氨氮	mg/L	pH、COD、BOD5、氨氮	mg/L

注：pH 值无量纲。

3.7.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，确定本项目评价范围见表 3.7-2 和见附图 11。

表 3.7-2 环境影响评价范围

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境 (工频电场、磁场)	220kV 登云变电站：站界外 40m 220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 电缆线路：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020）
声环境	220kV 登云变电站：站界外 50m 220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 电缆线路：地下电缆可不进行声环境影响评价	《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020）
生态环境	220kV 登云变电站：站址围墙外 500m 范围 架空线路：跨越河源龙川龙山县级森林公园、生态保护红线段为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 的带状区域，其余线路段为边导线地面投影外两侧各 300m 范围内的带状区域 电缆线路：电缆管廊两侧各 300m 的带状区域	《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020）

备注：本项目拟建变电站所处的声环境功能区为 3 类，声环境影响评价工作等级为三级。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”；确定本工程变电站的声环境影响评价范围为站界外 50 米。

	<p>3.8保护目标</p> <p>(1) 生态保护目标</p> <p>经现场勘查，本项目拟建 220kV 登云站生态评价范围内（站址围墙外 500m）不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中规定生态敏感区。</p> <p>本项目解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线）跨越河源龙川龙山县级森林公园，解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（A 线和 B 线）跨越河源市生态保护红线，另外项目解口 220 千伏龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线）生态评价范围内涵盖河源龙川上板桥县级自然保护区，线路边导线距离自然保护区约 260m。因此本项目生态环境保护目标为河源龙川龙山县级森林公园、河源市生态保护红线、河源龙川上板桥县级自然保护区。</p> <p>本项目选址选线与自然保护区的位置关系详见表 3.8-1 和附图 6，工程与生态保护红线的位置关系详见表 3.8-2 和附图 7。</p> <p>(2) 地表水环境保护目标</p> <p>项目站址、线路工程不占用、跨越饮用水水源保护区，无地表水环境保护目标。</p> <p>本项目选址选线与饮用水水源保护区的位置关系详见附图 8。</p> <p>(3) 电磁环境敏感目标</p> <p>根据现场踏勘，拟建 220kV 登云站电磁环境评价范围内（站界外 40m）无电磁环境保护目标；拟建电缆线路电磁环境评价范围内（管廊两侧边缘各外延 5m）无电磁环境保护目标；拟建架空线路电磁环境评价范围内（220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m，110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m）有 66 处电磁环境保护目标。电磁环境保护目标详见表 3.8-3，项目与电磁环境保护目标相对位置见附图 12。</p> <p>(4) 声环境保护目标</p> <p>根据现场踏勘，拟建 220kV 登云站声环境评价范围内（站界外 50m）无声环境保护目标；拟建架空线路声环境评价范围内（220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m，110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m）有 66 处声环境保护目标。声环境保护目标详见表 3.8-3，项目与声环境保护目标相对位置见附图 12。</p>
评价标准	<p>3.9环境质量标准</p> <p>(1) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中一级标准、二级标准；</p> <p>(2) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；</p>

(3) 《声环境质量标准》(GB3096-2008): 拟建 220kV 登云变电站所在区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准; 线路工程沿线分别执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类、2 类、4a 类标准。

表 3.9-1 本项目声环境质量标准限值 单位: dB (A)

本项目工程		4 类标准适用范围	标准限值		
			类别	昼间	夜间
变电站工程	220kV 登云变电站所在区域	/	3 类	65	55
线路工程	途经龙川县县城区域外、4 类区外的其他区域	/	1 类	55	45
	途经龙川县县城区域	/	2 类	60	50
	途经广龙高速、G205 国道两侧一定区域	相邻区域为 1 类区, 以公路的边界线为起点向道路两侧纵深 50 米区域范围	4a 类	70	55

(4) 电磁环境:

a.工频电场: 执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中表 1 公众曝露控制限值, 即电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 作为居民区工频电场评价标准。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

b.工频磁场: 执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中表 1 公众曝露控制限值, 即磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 作为磁感应强度的评价标准。

3.10 污染物排放标准

(1) 污水

施工期: 施工废水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 中用途为“车辆冲洗”和“城市绿化、建筑施工”相应的排放标准; 施工人员租用当地民房, 产生的生活污水纳入当地污水处理系统中。

运营期: 变电站生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网, 纳入龙川县宝通(鹤市)污水处理厂集中处理。外排生活污水执行广东省《水污染物排放限值》(DB/44/26-2001) 第二时段三级排放标准, 同时应满足龙川县宝通(鹤市)污水处理厂进水水质要求。输电线路运营期不产生废水。

表 3.10-1 本项目生活污水执行标准 （单位：mg/L，pH 除外）

序号	项目	广东省《水污染物排放限值》第二时段三级标准	龙川县宝通（鹤市）污水处理厂进水水质要求
1	pH	6~9	6~9
2	COD _{Cr}	500	280
3	BOD ₅	300	160
4	SS	400	150

（2）噪声

施工期的声环境评价标准执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。

运营期登云变电站厂界声环境评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 3 类标准，即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A）。

（4）施工扬尘

项目施工期间主要污染物为粉尘颗粒物，其排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准“无组织排放监控浓度限值”：周界外浓度最高点≤1.0mg/m³。

施工机械车辆尾气需满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准“无组织排放监控浓度限值”：NO_x≤0.12mg/m³、SO₂≤0.4mg/m³、CO≤8mg/m³。

（5）固体废弃物

固体废物管理应遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》等有关规定执行，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关规定。

（6）电磁环境

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T。此外，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。

其他

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。

表 3.8-1 本工程生态环境保护目标（涉及自然保护地）情况一览表

序号	生态环境保护目标名称	级别	审批情况	分布	规模及保护范围	保护对象	与本工程位置关系*			
							涉及方式	涉及线路长度	占用塔基数量	占用面积
1	河源龙川龙山县级森林公园	县级	2003 年经龙川县人民政府批复成立（龙府复〔2003〕74 号）；2025 年 12 月经河源市林业局批准进行森林公园经营范围调整	位于广东省河源市龙川县，涉及老隆镇和丰稔镇，地理坐标东经 115°12'57.9"-115°19'48.9"，北纬 24°3'2.85"-24°12'57.9"	面积为 5014.3014 公顷	森林植被和森林生态系统、珍稀濒危野生动植物、自然生态旅游资源	新建线路工程（D 线）跨越	2.089km	0 基	无永久占地；临时占地 0.6048hm ²
2	河源龙川上板桥县级自然保护区	县级	2000 年建立	位于广东省河源市龙川县	保护区总面积为 1942.1hm ² ，其中核心区面积为 511.7hm ² ，缓冲区面积为 906.8hm ² ，实验区面积为 523.6hm ²	水源涵养林	评价范围涵盖（新建线路边导线距离自然保护区最近约 260m，线路中心线距离自然保护区最近约 267m）	0km	0 基	无永久占地和临时占地

注：生态保护目标与本项目位置关系，按完成森林公园经营范围调整后，项目 D 线工程以“架空线路”方式跨越河源龙川龙山县级森林公园，跨越长度约 2.089km，不在森林公园内立塔。

表 3.8-2 本工程生态环境保护目标（涉及生态保护红线）情况一览表

生态环境保护目标名称	红线类型	涉及自然保护地名称（整合优化后）	是否位于核心保护区	涉及方式	穿（跨）越线路长度	占用塔基数量	塔基占用面积
河源市生态保护红线	水源涵养	/	否	拟建 220kV 架空线路（A 线、B 线）一档跨越	0.29km	0 基	0hm ²

表 3.8-3 主要电磁环境保护目标和声环境保护目标一览表											
序号	环境保护目标名称	位置坐标	行政区域	功能	与本项目的相对位置关系	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	影响源	影响因子	环境保护要求	照片	相对位置示意图
敏 1	涧洞村居民楼①	E115°13'35.278", N24°03'51.678"	龙川县老隆镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影东南侧 28m	1 栋，2 层，高 6m，砖混平顶，4 人	A 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-1
敏 2	涧洞村居民楼②	E115°13'34.506", N24°03'50.815"	龙川县老隆镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影东南侧 34m	1 栋，2 层，高 6m，砖混平顶，目前空置	A 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-1
敏 3	涧洞村居民楼③	E115°13'33.947", N24°03'51.309"	龙川县老隆镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影东南侧 9m	1 栋，2 层，高 6m，砖混平顶（加铁皮棚顶），4 人	A 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-1
敏 4	涧洞村居民楼④	E115°13'32.760", N24°03'51.381"	龙川县老隆镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）线下	1 栋，2 层，高 6m，砖混平顶，4 人	A 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-1

序号	环境保护目标名称	位置坐标	行政区域	功能	与本项目的相对位置关系	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	影响源	影响因子	环境保护要求	照片	相对位置示意图
敏 5	涧洞村居民楼⑤	E115°13'33.426", N24°03'51.019"	龙川县老隆镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）线下	1 栋，2 层，高 6m，砖混平顶，4 人	A 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-1
敏 6	东瑶村种养殖看护房	E115°12'19.246", N24°02'45.554"	龙川县佗城镇	看护+居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影西北侧 16m	1 栋，1 层，高 3m，砖混尖顶，2 人	A 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-2
敏 7	亨渡村居民楼①	E115°11'58.008", N24°02'24.219"	龙川县佗城镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影东南侧 13m	1 栋，3 层，高 9m，砖混平顶，6 人	A 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-3
敏 8	亨渡村居民楼②	E115°11'57.025", N24°02'24.979"	龙川县佗城镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影西北侧 7m	1 栋，3 层，高 9m，砖混平顶，6 人	A 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-3

序号	环境保护目标名称	位置坐标	行政区域	功能	与本项目的相对位置关系	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	影响源	影响因子	环境保护要求	照片	相对位置示意图
敏 9	亨渡村居民楼③	E115°11'58.818", N24°02'24.636"	龙川县 佗城镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 （龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影 东南侧 16m	1 栋，2 层，高 6m， 砖混平顶，4 人	A 线	电磁、 噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、 电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-3
敏 10	亨渡村居民楼④	E115°11'57.883", N24°02'25.599"	龙川县 佗城镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 （龙川站侧，A 线 A-3 段）线下	1 栋，3 层，高 9m， 砖混平顶，6 人	A 线	电磁、 噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、 电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-3
敏 11	亨渡村居民楼⑤	E115°11'57.526", N24°02'24.321"	龙川县 佗城镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 （龙川站侧，A 线 A-3 段）线下	1 栋，1 层，高 3m， 砖混平顶，3 人	A 线	电磁、 噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、 电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-3
敏 12	亨渡村居民楼⑥	E115°11'57.275", N24°02'23.916"	龙川县 佗城镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 （龙川站侧，A 线 A-3 段）线下	1 栋，2 层，高 6m， 砖混平顶，4 人	A 线	电磁、 噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、 电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-3

序号	环境保护目标名称	位置坐标	行政区域	功能	与本项目的相对位置关系	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	影响源	影响因子	环境保护要求	照片	相对位置示意图
敏 13	亨渡村居民楼⑦	E115°11'55.482", N24°02'22.500"	龙川县 佗城镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 （龙川站侧，A 线 A-3 段）线下	1 栋，3 层，高 9m， 砖混平顶，6 人	A 线	电磁、 噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、 电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-3
敏 14	亨渡村居民楼⑧	E115°11'54.720", N24°02'20.227"	龙川县 佗城镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 （龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影 东南侧 35m	1 栋，2 层，高 6m， 砖混平顶，4 人	A 线	电磁、 噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、 电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-3
敏 15	亨渡村居民楼⑨	E115°11'51.916", N24°02'20.505"	龙川县 佗城镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 （龙川站侧，A 线 A-3 段）线下	1 栋，3 层，高 9m， 砖混平顶（加铁皮棚 顶），6 人	A 线	电磁、 噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、 电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-3
敏 16	亨渡村居民楼⑩	E115°11'50.528", N24°02'21.036"	龙川县 佗城镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 （龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影 西北侧 40m	1 栋，3 层，高 9m， 砖混平顶（加铁皮棚 顶），6 人	A 线	电磁、 噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、 电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-3

序号	环境保护目标名称	位置坐标	行政区域	功能	与本项目的相对位置关系	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	影响源	影响因子	环境保护要求	照片	相对位置示意图
敏 17	亨渡村居民楼⑪	E115°11'48.118", N24°02'18.193"	龙川县 佗城镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 (龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影 西北侧 35m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 4 人	A 线	电磁、 噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-3
敏 18	亨渡村居民楼⑫	E115°11'47.761", N24°02'17.877"	龙川县 佗城镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 (龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影 西北侧 35m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶, 4 人	A 线	电磁、 噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-3
敏 19	亨渡村居民楼⑬	E115°11'46.363", N24°02'17.156"	龙川县 佗城镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 (龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影 西北侧 40m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 4 人	A 线	电磁、 噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-3
敏 20	亨渡村居民楼⑭	E115°11'46.074", N24°02'16.901"	龙川县 佗城镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 (龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影 西北侧 40m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混尖顶, 4 人	A 线	电磁、 噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-3

序号	环境保护目标名称	位置坐标	行政区域	功能	与本项目的相对位置关系	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	影响源	影响因子	环境保护要求	照片	相对位置示意图
敏 21	亨渡村居民楼⑮	E115°11'45.814", N24°02'16.699"	龙川县 佗城镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 (龙川站侧, A 线 A-3 段) 边导线投影 西北侧 40m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 4 人	A 线	电磁、 噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-3
敏 22	亨渡村居民楼⑯	E115°11'45.640", N24°02'16.285"	龙川县 佗城镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 (龙川站侧, A 线 A-3 段) 边导线投影 西北侧 30m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混尖顶, 4 人	A 线	电磁、 噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-3
敏 23	亨渡村居民楼⑰	E115°11'45.476", N24°02'15.986"	龙川县 佗城镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 (龙川站侧, A 线 A-3 段) 边导线投影 西北侧 30m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶 (加铁皮棚 顶), 4 人	A 线	电磁、 噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-3
敏 24	亨渡村居民楼⑱	E115°11'44.204", N24°02'14.414"	龙川县 佗城镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 (龙川站侧, A 线 A-3 段) 边导线投影 西北侧 15m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶, 6 人	A 线	电磁、 噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-3

序号	环境保护目标名称	位置坐标	行政区域	功能	与本项目的相对位置关系	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	影响源	影响因子	环境保护要求	照片	相对位置示意图
敏 25	亨渡村居民楼①⑨	E115°11'43.756", N24°02'14.468"	龙川县 佗城镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 (龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影 西北侧 23m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶, 6 人	A 线	电磁、 噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-3
敏 26	河源盛泰种养有限公司看护房	E115°13'45.366", N24°00'44.287"	龙川县 佗城镇	看护+居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 (龙川站侧, A 线 A-2 段)边导线投影 东北侧 27m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混+铁皮尖顶, 2 人	A 线	电磁、 噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-4
敏 27	华城村居民楼①	E115°20'07.253", N24°02'53.057"	龙川县 通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 (龙川站侧, A 线 A-2 段)边导线投影 西北侧 12m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶, 6 人	A 线	电磁、 噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-5
敏 28	华城村居民楼②	E115°20'06.769", N24°02'53.285"	龙川县 通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 (龙川站侧, A 线 A-2 段)边导线投影 西北侧 23m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混尖顶, 2 人	A 线	电磁、 噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-5

序号	环境保护目标名称	位置坐标	行政区域	功能	与本项目的相对位置关系	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	影响源	影响因子	环境保护要求	照片	相对位置示意图
敏 29	华城村在建四层居民楼	E115°20'06.847", N24°02'53.620"	龙川县通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-2 段）边导线投影西北侧 32m	1 栋，3 层，高 9m，砖混平顶	A 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、 电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-5
敏 30	华新村居民楼①	E115°20'23.916", N24°03'05.807"	龙川县通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-2 段）边导线投影东侧 30m	1 栋，1 层，高 3m，砖混平顶，3 人	A 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、 电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-5
敏 31	华新村居民楼②	E115°20'24.052", N24°03'05.560"	龙川县通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线新建单回段）边导线投影东侧 37m	1 栋，3 层，高 9m，砖混平顶，4 人	A 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、 电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-5
敏 32	华新村居民楼③	E115°20'26.413", N24°03'09.451"	龙川县通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-2 段）边导线投影东侧 37m	1 栋，1 层，高 5m，砖混尖顶，3 人	A 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、 电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-5

序号	环境保护目标名称	位置坐标	行政区域	功能	与本项目的相对位置关系	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	影响源	影响因子	环境保护要求	照片	相对位置示意图
敏 33	华新村居民楼④	E115°20'26.180", N24°03'09.168"	龙川县通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-2 段）边导线投影东侧 35m	1 栋，3 层，高 9m，砖混平顶，6 人	A 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-5
敏 34	华新村居民楼⑤	E115°20'25.561", N24°03'09.009"	龙川县通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-2 段）边导线投影东侧 18m	1 栋，3 层，高 9m，砖混平顶（加铁皮棚顶），6 人	A 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-5
敏 35	华新村居民楼⑥	E115°20'25.155", N24°03'09.149"	龙川县通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-2 段）边导线投影东侧 5m	1 栋，1 层，高 3m，泥砖尖顶，2 人	A 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-5
敏 36	华新村居民楼⑦	E115°20'23.452", N24°03'09.234"	龙川县通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-2 段）边导线投影西侧 10m	1 栋，2 层，高 6m，砖混平顶，4 人	A 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-5

序号	环境保护目标名称	位置坐标	行政区域	功能	与本项目的相对位置关系	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	影响源	影响因子	环境保护要求	照片	相对位置示意图
敏 37	华新村居民楼⑧	E115°20'22.620", N24°03'09.391"	龙川县 通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 (龙川站侧, A 线 A-2 段) 边导线投影 西侧 31m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 4 人	A 线	电磁、 噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-5
敏 38	华城村居民楼③	E115°20'07.949", N24°02'49.145"	龙川县 通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 (热水站侧, B 线 B-1 段) 边导线投影 东南侧 40m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混尖顶, 2 人	B 线、C 线	电磁、 噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-5
敏 39	华城村居民楼④	E115°20'10.020", N24°02'50.788"	龙川县 通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 (热水站侧, B 线 B-1 段) 边导线投影 东南侧 25m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶 (加铁皮棚 顶), 6 人	B 线、C 线	电磁、 噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-5
敏 40	华城村居民楼⑤	E115°20'31.870", N24°03'06.007"	龙川县 通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线 入登云站线路工程 (热水站侧, B 线 B-1 段) 边导线投影 东侧 20m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 6 人	B 线、C 线	电磁、 噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-5

序号	环境保护目标名称	位置坐标	行政区域	功能	与本项目的相对位置关系	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	影响源	影响因子	环境保护要求	照片	相对位置示意图
敏 41	华城村居民楼⑥	E115°20'32.896", N24°03'06.449"	龙川县通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（热水站侧，B 线 B-1 段）边导线投影东侧 30m	1 栋，3 层，高 9m，砖混平顶，6 人	B 线、C 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-5
敏 42	华城村居民楼⑦	E115°21'35.976", N24°03'16.555"	龙川县通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（热水站侧，B 线 B-1 段）边导线投影南侧 24m	1 栋，3 层，高 9m，砖混平顶，6 人	B 线、C 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-6
敏 43	华城村居民楼⑧	E115°21'36.121", N24°03'16.802"	龙川县通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（热水站侧，B 线 B-1 段）边导线投影南侧 21m	1 栋，2 层，高 6m，砖混平顶，4 人	B 线、C 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-6
敏 44	华城村居民楼⑨	E115°21'36.353", N24°03'17.111"	龙川县通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（热水站侧，B 线同塔混压四回段）边导线投影南侧 11m	1 栋，3 层，高 9m，砖混平顶（加铁皮棚顶），8 人	B 线、C 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-6


序号	环境保护目标名称	位置坐标	行政区域	功能	与本项目的相对位置关系	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	B 线、C 线	影响因子	环境保护要求	照片	相对位置示意图
敏 45	华城村居民楼⑩	E115°21'36.518", N24°03'17.323"	龙川县通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（热水站侧，B 线 B-1 段）边导线投影南侧 10m	1 栋，1 层，高 3m，砖混平顶（加铁皮棚顶），2 人	B 线、C 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-6
敏 46	华城村居民楼⑪	E115°21'36.943", N24°03'17.729"	龙川县通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（热水站侧，B 线 B-1 段）边导线投影南侧 8m	1 栋，3 层，高 9m，砖混平顶（加铁皮棚顶），6 人	B 线、C 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-6
敏 47	华城村居民楼⑫	E115°21'39.188", N24°03'19.002"	龙川县通衢镇	居住	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（热水站侧，B 线 B-1 段）边导线投影东南侧 8m	1 栋，3 层，高 9m，砖混平顶，6 人	B 线、C 线	电磁、噪声	声环境：1 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-6
敏 48	联亨村在建三层居民楼	E115°18'02.125", N24°05'38.559"	龙川县老隆镇	居住	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影北侧 17m	1 栋，3 层，高 9m，砖混平顶	D 线	电磁、噪声	声环境：2 类（GB3096-2008）、电磁环境：满足 4000V/m、100μT		附图 12-7

序号	环境保护目标名称	位置坐标	行政区域	功能	与本项目的相对位置关系	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	影响源	影响因子	环境保护要求	照片	相对位置示意图
敏 49	红桥村居民楼①	E115°19'05.344", N24°05'10.250"	龙川县老隆镇	居住	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影西南侧 17m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 5 人	D 线	电磁、噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-8
敏 50	红桥村居民楼②	E115°19'09.345", N24°05'08.513"	龙川县老隆镇	居住	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影东北侧 20m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 5 人	D 线	电磁、噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-8
敏 51	红桥村居民楼③	E115°19'09.665", N24°05'08.148"	龙川县老隆镇	居住	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影东北侧 16m	1 栋, 1 层, 高 3m, 泥砖尖顶, 1 人	D 线	电磁、噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-8
敏 52	红桥村居民楼④	E115°19'28.460", N24°05'00.310"	龙川县老隆镇	居住	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影北侧 17m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶, 2 人	D 线	电磁、噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-8

序号	环境保护目标名称	位置坐标	行政区域	功能	与本项目的相对位置关系	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	影响源	影响因子	环境保护要求	照片	相对位置示意图
敏 53	红桥村居民楼⑤	E115°19'34.033", N24°04'57.624"	龙川县老隆镇	居住	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影南侧 27m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 5 人	D 线	电磁、噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-8
敏 54	红桥村居民楼⑥	E115°19'34.110", N24°04'58.100"	龙川县老隆镇	居住	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影南侧 14m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶, 3 人	D 线	电磁、噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-8
敏 55	红桥村居民楼⑦	E115°19'35.281", N24°05'00.041"	龙川县老隆镇	居住	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影北侧 26m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 5 人	D 线	电磁、噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-8
敏 56	岭西村居民楼①	E115°21'02.151", N24°04'42.527"	龙川县老隆镇	居住	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影东侧 29m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 5 人	D 线	电磁、噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-9

序号	环境保护目标名称	位置坐标	行政区域	功能	与本项目的相对位置关系	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	影响源	影响因子	环境保护要求	照片	相对位置示意图
敏 57	岭西村居民楼②	E115°21'14.020", N24°04'03.148"	龙川县老隆镇	居住	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影北侧 29m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混尖顶, 2 人	D 线	电磁、噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-10
敏 58	岭西村居民楼③	E115°21'13.207", N24°04'02.874"	龙川县老隆镇	居住	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线) 边导线投影北侧 30m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶 (加铁皮棚顶), 5 人	D 线	电磁、噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-10
敏 59	岭西村种植看护房	E115°21'16.187", N24°04'01.469"	龙川县老隆镇	看护+居住	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线) 边导线投影南侧 26m	1 栋, 1 层, 高 3m, 铁皮尖顶, 1 人	D 线	电磁、噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-10
敏 60	岭西村居民楼④	E115°21'08.718", N24°04'00.927"	龙川县老隆镇	居住	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影北侧 30m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混尖顶, 6 人	D 线	电磁、噪声	声环境: 4a 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-10

序号	环境保护目标名称	位置坐标	行政区域	功能	与本项目的相对位置关系	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	影响源	影响因子	环境保护要求	照片	相对位置示意图
敏 61	岭西村居民楼⑤	E115°21'07.460", N24°03'59.885"	龙川县老隆镇	居住	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影北侧 12m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混尖顶, 3 人	D 线	电磁、噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-10
敏 62	岭西村商住楼	E115°21'10.324", N24°03'58.744"	龙川县老隆镇	商住	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影南侧 26m	1 栋, 4 层, 高 12m, 砖混平顶, 15 人	D 线	电磁、噪声	声环境: 4a 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-10
敏 63	华城村居民楼⑬	E115°21'43.439", N24°03'27.672"	龙川县通衢镇	居住	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影西北侧 24m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混+铁皮尖顶, 6 人	D 线	电磁、噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-6
敏 64	华城村居民楼⑭	E115°21'41.224", N24°03'27.202"	龙川县通衢镇	居住	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线) 边导线投影北侧 24m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混尖顶, 2 人	D 线	电磁、噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、 电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-6

序号	环境保护目标名称	位置坐标	行政区域	功能	与本项目的相对位置关系	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	影响源	影响因子	环境保护要求	照片	相对位置示意图
敏 65	华城村居民楼⑮	E115°21'40.794", N24°03'27.034"	龙川县通衢镇	居住	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影北侧 24m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 5 人	D 线	电磁、噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-6
敏 66	华城村居民楼⑯	E115°21'35.469", N24°03'27.095"	龙川县通衢镇	居住	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影北侧 25m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 5 人	D 线	电磁、噪声	声环境: 1 类 (GB3096-2008)、电磁环境: 满足 4000V/m、100μT		附图 12-6

注：1、根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指依据法律、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。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》，将以用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等建筑物为主的区域，划定为噪声敏感建筑物集中区域。

2.根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境敏感目标指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。

3.环境影响评价范围内明确属于工程拆迁的建筑物不列为环境保护目标，不进行环境影响评价；各种棚、仓库不列为环境保护目标。

四、生态环境影响分析

4.1 施工期产生环境污染的主要环节、因素

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

表 4.1-1 施工期环境影响因子及其主要污染工序表

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

4.2 施工期生态影响分析

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏，以及因土地扰动造成的水土流失影响。

一、拟建 110kV 登云变电站施工期生态影响分析

根据生态现状调查结果，拟建 220kV 登云变电站站址场地现状西部为原始山地，东部为经人工初步挖填的空地，仅场地西部现状为少量阔叶树，生态环境质量一般。

变电站建设施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对站址的原生地地貌和植被造成一定程度损坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土，周边的土壤也可能随之流失；同时施工弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

如在雨季施工，雨水冲刷松散土层流入场区周围，会对植被生长产生轻微的影响，可能造成极少量土地生产力的下降。

变电站工程永久占地包括站区、进站道路、供排水管线等。工程建设导致用地性质发生改变，但占地范围较小，对工程区域内总体土地利用性质影响不大。

二、新建架空线路施工期生态影响分析

本项目新建 220kV 架空线路长 49.4km，新建塔基 122 基；新建 110kV 架空线路长

26.75km，新建塔基 77 基。根据生态现状调查结果，沿线原始土地类型主要为乔木林地、其他林地、公用设施用地，涉及少量园地、耕地、工业用地，不涉及永久基本农田，线路沿线现状植被类型主要为暖性针叶林、常绿阔叶林、针阔混交林、阔叶混交林，为湿地松、马尾松、鹧鸪锥、木荷等广东常见树种。根据资料及现状调查，线路塔基永久占地及临时占地不涉及古、大、珍、奇树种，无濒危植物、古树名木和文物古迹，亦未发现重点保护野生动物。

1.对植被的影响

根据生态现状调查可知，本项目工程所在区域以人工栽培植被为主，植物物种多样性低，在广东地区普遍存在，受工程影响的生态系统类型并非本地特有生态系统类型。因此，工程建设只对局部区域植被产生一定的影响，不会减少生态系统类型数量，对生态系统的特有性基本不产生影响。

2.对动物的影响

工程线路基础开挖、立塔架线等施工作业，可能会影响沿线野生动物生境，施工干扰可能会使野生动物受到惊吓，被迫离开施工区周围栖息地或活动区域。上述影响一定程度上会对区域内动物资源的迁移、散布、繁衍造成直接或间接的影响，产生轻度干扰和障碍。但野生动物均有主动避让性和较强的适应性，可以向无变动的其他区域迁移、散布以维持其正常繁衍，因此项目线路工程建设对野生动物的迁移、散布、繁衍影响较小。此外，本项目为塔基点状分布的架空线性工程，施工扰动区域面积很小且分散，直接导致线路工程周边生境阻隔的程度较低，不会造成周边动物生境带来明显改变，因此对在区域内原有野生动物的迁移、散布、繁衍来说影响不显著。

3.对生态系统的影响

本项目永久占地和临时占地涉及的生态系统类型主要为森林生态系统，受工程影响生态系统属于广东地区普遍存在的生态系统类型，工程建设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所降低。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，工程施工结束后，其将被恢复为与周边一致的生态系统类型，在进行恢复后，工程建设基本不影响沿线区域的生物多样性。

根据工程建设的特点，架空线路施工点分散、跨距长、占地少，途经区域的植被类型面积相对较大，塔基占地仅减少了区域植被的生物量，不会造成某一植物种类在该区域消

失；工程塔基建设会降低占地附近的生物多样性，但从评价范围看，塔基施工临时占地不会导致陆生植物物种数量的减少，项目的建设对生物多样性的影响较小，在工程施工结束并进行植被恢复后，其水土保持功能、野生动物栖息功能等都将逐步恢复原状。

4.生态环境问题

根据施工工期安排，本项目架空线路施工无法避开雨季施工，在施工过程中，如果不采取有效的防护措施，本项目架空线路工程所经区域地表植被的破坏将引发水土流失。

总的来说，本项目施工占地不涉及重点保护、濒危野生动植物，项目建设虽在短期内会对施工区域周边局部范围的动植物资源造成一定影响，但是影响性质和程度并不严重，严格落实相应的保护与恢复措施后，这些不利影响会在工程施工结束后得到有效减缓和消除，不会对区域动植物资源及其生物多样性造成明显影响。

三、新建电缆线路施工期生态影响分析

根据生态调查结果，本项目新建电缆线路主要为登云站 110kV 线路出线，新建电缆线路较短，故本工程新建电缆线路施工不会对当地植物保护造成明显的不良影响，且随着工程建设结束，在采取植被恢复措施后，电缆线路工程施工对环境的生态影响也将逐渐减弱，本项目电缆线路工程施工对当地的生态影响是可以接受的。

四、旧塔拆除生态影响分析

旧塔拆除工程无永久占地，只包含塔基拆除施工以及旧塔、导线等堆放产生的临时用地，会造成周边植被的破坏，但由于施工时间较短，施工结束后进行植被恢复，待施工结束后此问题亦会消失。

五、项目施工期对河源龙川龙山县级森林公园的生态影响分析

本项目解口 220 千伏龙热线入登云站线路（龙川方向，A 线）涉及河源龙川龙山县级森林公园段线路长 350m，为旧线改造段，工程内容为更换导线，不涉及新建塔基，且该段线路施工过程亦不在森林公园内设置牵张场、施工临时道路等，A 线改造段工程施工不会对河源龙川龙山县级森林公园的生态环境造成破坏。

本项目解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线）涉及河源龙川龙山县级森林公园段线路长 2.089km；项目建设单位依法向河源市林业局办理了河源龙川龙山县级森林公园经营范围调整的审批手续，主要将本项目位于森林公园内的 6 基铁塔永久占地调出森林公园；调整后本工程以“架空线路”方式跨越森林公园。

根据《河源龙川 220 千伏登云输变电工程穿越河源龙川龙山县级森林公园生态影响评价报告》，项目 D 线工程建设对河源龙川龙山县级森林公园的生态影响分析如下：

(1) 施工期土地资源占用的影响分析

本项目以架空线路形式跨越河源龙川龙山县级森林公园，无永久占地，施工临时占地约 0.6048hm²。本工程不在河源龙川龙山县级森林公园内设置牵张场、施工营地，工程建设对森林公园的临时占用主要为塔基施工临时占用、施工临时道路。工程涉及河源龙川龙山县级森林公园段施工临时占地分布情况详见下图 4.2-1。

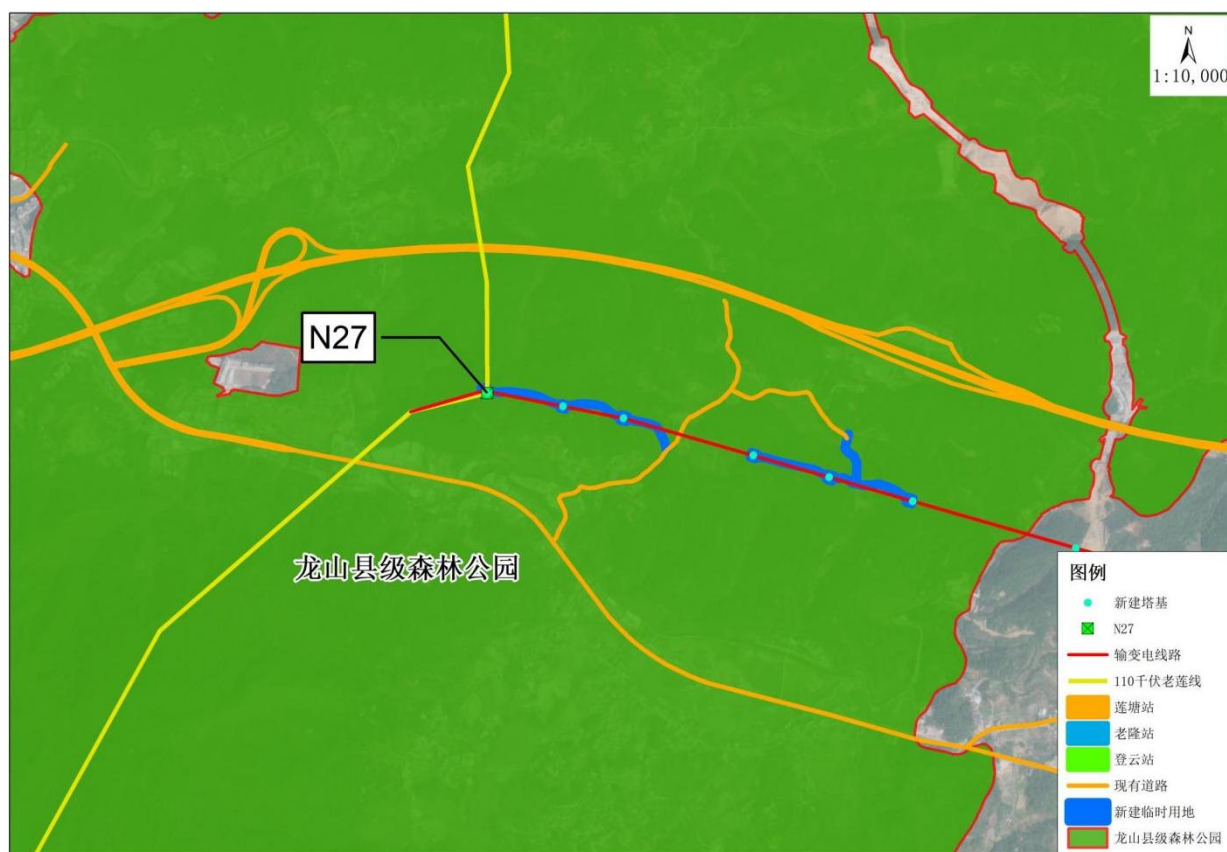


图 4.2-1 D 线工程涉及河源龙川龙山县级森林公园段施工临时占地分布情况示意图

(2) 施工期对植被和植物多样性的影响分析

D 线工程涉及河源龙川龙山县级森林公园段拟采用高跨方式通过，仅对由于地形限制的线路下方局部过高林木进行修剪，不必砍伐线下树木。由于本项目施工期间不在森林公园内设置牵张场，因此主要是塔基建设永久占地和施工临时占地、施工临时道路等需砍伐占地内的植被。

通过现状调查，项目工程跨越河源龙川龙山县级森林段施工临时占地范围内植被以湿地松、马尾松、黧蒴锥、木荷等为主，物种多样性相对较低，物种均为常见植物种类，不涉及珍稀保护植物资源。工程建设过程中，由于涉及部分人工植被、次生林、灌草群落等的砍伐，因此，将不可避免地使沿线生态系统和群落的生物量造成一定损失。根据生态环境现状调查计算得出的各植被类型平均生物量，本项目建设将造成河源龙川龙山县级森林

公园的植被破坏面积 0.6048hm²，生物量损失约 118.80t，具体的植被破坏面积及生物损失量情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 D 线工程跨越段施工建设造成森林公园植被破坏面积生物损失量一览表

线路工程	占地范围涉及植被类型	临时占地面积 (hm ²)	单位面积生物量 (t/hm ²)	植被破坏面积 (hm ²)	临时生物量损失 (t)
D 线工程	湿地松林	0.015	129.06	0.015	1.94
跨越河源	湿地松+马尾松林	0.1443	143.92	0.1443	20.77
龙川龙山	湿地松+鰲蒴锥林	0.164	166.30	0.164	27.27
县级森林	鰲蒴锥林	0.046	209.49	0.046	9.64
公园段	鰲蒴锥+木荷林	0.2355	251.30	0.2355	59.18
合计		0.6048	/	0.6048	118.80

综合来看，项目工程施工会对塔基永久占地和施工临时占地范围内植物进行砍伐清理，可能造成线路附近的植被生物量损失，但该部分植被生物量损失相对来说较小，而且为当地常见物种，不涉及珍稀濒危、重点保护野生植物的破坏。

为尽可能降低输电线路建设对植物资源生物多样性的影响，工程拟建线路塔基永久占地不涉及自然保护区的核心区等生物多样性丰富的保护区域，最大程度保护区域的植物资源生物多样性；严格控制占地规模，尽可能减少工程占地所造成的植被损失量。在落实本报告提出的生态保护措施，控制河源龙川龙山县级森林公园内塔基数量，尽量减少新建塔基对河源龙川龙山县级森林公园内土地和植被造成扰动，施工结束后及时利用本地物种对施工临时占地进行植被恢复，其对河源龙川龙山县级森林公园内植物资源的破坏性也降低到最小。由于植被损失面积与路线所经区域相比是极少量的，而塔基绿化又在一定程度上弥补部分损失的植被，故塔基建设中破坏的植被不会对区域沿线生态系统物种的丰度和生态功能产生影响。

施工期间，由于施工人员多，需要加强对施工人员的管理，禁止乱砍滥伐森林公园内植被，以减少对野生植物的负面影响。

本项目工程跨越河源龙川龙山县级森林公园实际工程占地较小，由其造成的生产力损失占沿线自然生态系统净生产力的比例小，总体对沿线林业生态系统的影响较小，不会对项目周边的生态系统生物量和净生产力造成明显影响。只要项目工程及时对临时占地范围内的植被进行恢复，受损生物量可得到一定程度的恢复。总体而言，本工程跨越河源龙川龙山县级森林公园段造成的植被生物量损失其环境影响在可接受的范围。

（3）施工期对陆生动物资源的影响

线路塔基点分散，跨距长，而且主要采用人工开挖施工，不使用大型挖掘设备，施工

噪声影响范围小，而且受施工影响的动物栖息地与周边环境特征基本相似，施工区内野生动物较容易就近找到新的栖息地，工程建设不会导致河源龙川龙山县级森林公园内动物物种减少，更不会导致这些物种的灭绝。施工结束后，施工噪声影响随之消失，在落实相关生态恢复措施，施工区域内的植被可以得到有效恢复，并与周边环境相融合，因施工惊扰而逃离的野生动物会随着原施工区域生境恢复逐渐回归，种群数量也会逐渐恢复，工程建设对河源龙川龙山县级森林公园内动物多样性及其栖息地不会造成不可逆转的不良影响，生态影响较小。

4.施工期对水土流失的影响分析

工程跨越河源龙川龙山县级森林公园段施工，需破坏地表植被，并进行开挖施工，地表裸露容易造成水土流失。在施工过程中，要避开雨季施工，同时加强施工管理，严格控制作业带宽度，尽可能减少植物砍伐数量，开挖时可将原地表土和植被一起开挖并单独堆放，做好水土保持措施。施工结束后及时将地表植被和表土回填，尽量保持原有土壤结构，利于植被复绿，以降低施工过程中产生的植被损失影响。总体而言，施工期对河源龙川龙山县级森林公园的水土流失影响不大。

综上，工程建设会对河源龙川龙山县级森林公园内森林生态系统结构和功能带来一定负面影响，但由于本项目塔基为点状工程，永久占地面积小、施工期短，临时用地使用后会进行植被恢复，施工建设对区域植被、动物等影响较小，对该区域的生态保护红线的功能影响是相对可控的。

六、项目施工期对生态保护红线的生态影响分析

本项目解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（A 线、B 线）一档跨越生态保护红线，不在生态保护红线内立塔。

工程以“架空线路”的方式跨越生态保护红线，不在生态保护红线范围内进行塔基建设，亦不在生态保护红线范围内设置施工便道、牵张场等，不会破坏生态保护红线的土地及植被现状。

虽然在生态保护红线内无塔基建设和施工便道、牵张场等施工作业，但周围塔基与生态保护红线距离较近，最近距离约 29 米，工程施工过程中产生的噪声可能会对野生动物的栖息、繁衍造成影响。评价区动物多为鸟类，有非常强的迁徙能力，在施工过程中预计能较为快速迁徙至周边新的栖息地；另外，线路跨越生态保护红线段施工应尽量避免夜间高噪声施工，并强化施工人员教育，做好野生动物保护工作。

总的来说，本项目线路工程不在生态保护红线内立塔，且塔基为点状工程，施工建设

对区域植被、动物等影响较小，对该区域的生态保护红线的功能影响是相对可控的。

七、项目施工期对河源龙川上板桥县级自然保护的生态影响分析

根据调查，本项目生态环境影响评价范围内涉及河源龙川上板桥县级自然保护区，新建 220kV 线路工程（A 线）边导线距离自然保护区最近约 260m。

本项目线路拟在河源龙川上板桥县级自然保护区东南侧距约 260m 处采用架空线路高跨方式通过，不在该保护区内设置施工营地、施工临时道路、牵张场区、取/弃土场等临时设施，对自然保护区平面形态和空间格局的完整性不产生影响。

本项目输电线路塔基永久占地及施工临时占地均不涉及自然保护区，施工不会对自然保护区的林木进行砍伐，破坏自然保护区的植被，因此，工程施工不会导致自然保护区内的植被生态系统发生逆向演替，不会导致生态系统失衡，对自然保护区内的生态系统不会产生显著的切割阻断，也不会对自然保护区内的物种交流产生影响。

本项目输电线路塔基永久占地及施工临时占地均不涉及自然保护区，工程建设不会导致自然保护区内的两栖类、爬行类动物物种减少，更不会导致这些物种的灭绝，主要影响为施工噪声惊扰而使其暂时离开工程施工区，特别是对栖息在附近的留鸟和兽类有驱赶和惊扰。施工期间，工程施工噪声和扬尘将会改变鸟类、兽类原有生境条件，降低生境质量，由于塔基永久占地及施工临时占地不涉及保护区，且线路施工点分散、跨距长，施工范围较小、施工时间较短，施工结束后施工单位对塔基区、施工道路等临时占地进行植被恢复后，施工期对沿线生态环境的影响也将随之消失。

4.3 施工期噪声影响分析

（1）声环境污染源

变电站工程施工包括土石方、基础打桩、结构、设备安装等施工阶段，施工机械设备主要包括地基挖掘机械、场地平整推土机、打桩机、建筑施工砼振捣器、商砼搅拌车等。

输电线路工程施工噪声主要集中在重型机械设备使用频繁的土石方、基础和架线施工阶段。电缆沟开挖使用挖掘机及人工开挖结合，管沟修筑过程使用混凝土振捣器、搅拌车等；架空线路施工主要集中在塔基附近，基础开挖、混凝土基础修筑、材料运输等使用的设备包括挖掘机、装载机等；牵张场区主要施工设备为牵引机、张力机，属于线路结构施工阶段。另外，输电线路塔基为组立铁塔，拆除过程主要为人工拆除，且施工时间较短，无需使用切割机等设备。

根据《低噪声施工设备指导名录（2024年版）》《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录A（常见噪声污染源及其源强）及施工经验，项目变电站和线路工程主要施工设备的噪声源强详见表4.3-1。

表4.3-1 主要施工设备噪声源不同距离声压级 单位：dB（A）

施工阶段	施工机械设备	5m 处声压级 /dB(A)	指向特征	备注
土石方	挖掘机	66~73	无	变电站和线路工程施工
	推土机	78~89	无	
	压路机	72~84	无	
基础	静力压桩机	70~75	无	变电站和线路工程施工
	装载机	70~75	无	
结构	混凝土振捣器	80~88	无	变电站施工
	商砼搅拌车	85~90	无	
装修和设备安装	空压机	88~92	无	变电站施工
	风镐	88~92	无	
架线	牵引机	80~85	无	线路工程施工
	张力机	80~85	无	

（2）施工期噪声影响分析

施工期各种施工机械设备产生噪声对周围声环境的影响按照点声源随距离增加而引起发散衰减模式进行预测。根据点声源衰减模式，可以估算出离声源不同距离敏感区的噪声值。预测模式如下：

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

式中： $L_p(r)$ ——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考点距声源的距离，m。

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

表 4.3-2 各施工机械在不同距离的噪声影响预测值 单位：dB(A)

施工阶段	机械名称	不同距离（m）处噪声值										
		5	10	20	30	40	50	60	80	100	150	200
土石方	挖掘机	73	67	61	57	55	53	51	49	47	43	41
	推土机	89	83	77	73	71	69	67	65	63	59	57
	压路机	84	78	72	68	66	64	62	60	58	54	52
	同时运行叠加值	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
基础	静力压桩机	75	69	63	59	57	55	53	51	49	45	43
	装载机	75	69	63	59	57	55	53	51	49	45	43
	同时运行叠加值	78	72	66	65	60	58	56	54	52	48	46
结构	商砼搅拌车	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
	混凝土振捣器	88	82	76	72	70	68	66	64	62	58	56
	同时运行叠加值	92	86	80	76	74	72	70	68	66	62	60
装修和设备安装	风镐	92	86	80	76	74	72	70	68	66	62	60
	空压机	92	86	80	76	74	72	70	68	66	62	60
	同时运行叠加值	95	89	83	79	77	75	73	71	69	65	63

装												
架线	牵引机	85	79	73	69	67	65	63	61	59	55	53
	张力机	85	79	73	69	67	65	63	61	59	55	53
	同时运行叠加值	88	82	76	72	70	68	66	64	62	58	56

施工期间的噪声评价标准采用《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），建筑施工现场环境噪声排放限值为昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ 。可见，在施工阶段主要噪声源排放噪声随距离的增加而衰减，从计算可以看出，由于施工期施工机械较多，在未采取任何措施的情况下，昼间施工达标距离在 100m 以上，由此可见，施工期对周边环境的噪声影响较为显著。由于夜间噪声标准更严格，夜间的达标距离则更远，因此需禁止夜间施工，因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

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

（3）施工噪声对环境保护目标的影响分析

根据现场勘查结果，新建登云变电站选址远离民居、学校等声环境保护目标，站址周边 200m 范围内无居民、学校等声环境保护目标。本项目拟建电缆线路位于 220kV 登云站西侧和北侧，周边无居民、学校等声环境保护目标。

架空线路施工主要是塔基施工会对周边声环境造成影响，本项目新建架空线路共新建 199 基塔。根据可研设计，解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川方向，A 线 A-3 段）仅更换导线，不新建塔基，该段线路工程沿线分布有 25 处声环境保护目标，即表 3.8-3 中编号敏 1~敏 25。A 线 A-3 段不涉及新建塔基，仅更换导线，基本不会对沿线保护目标的声环境造成影响；其余线路段沿线共 41 处声环境保护目标（敏 26~敏 66），新建塔基施工过程对各声环境保护目标的影响程度见表 4.3-3。

新建线路工程塔基施工建设应禁止夜间施工，后续施工图设计阶段，塔基定位设计及牵张场区选取应尽可能远离声环境保护目标，尽可能利用地形、树木等遮挡作用，在部分声环境保护目标附近的塔基施工，施工前设置高度不小于 2.5m 的临时隔声屏（具体见表 4.3-3），进一步降低施工噪声对周边环境的影响。根据《环境噪声控制工程》（洪宗辉主编，高等教育出版社），常见双层中空隔声屏障的平均隔声量在 30dB（A）以上，本

项目线路施工在户外，按声源降低 15dB（A）计算。

在采取低噪声设备、禁止夜间施工、严格限制在中午休息时间（12:00~14:00）施工、优化施工布置、设置临时声屏障等措施后，本工程施工噪声对周边环境的影响较小，不会对周边声环境保护目标产生显著不利影响，并且施工结束后噪声影响即可消失。

表 4.3-3 项目架空线路施工噪声对周边敏感目标的影响程度 单位：dB(A)

编号	预测点位	施工区	施工阶段	拟采取降噪措施	噪声源强	与敏感点距离（m）	贡献值	现状值	预测值	达标情况	
								昼间		昼间	昼间标准限值
敏26	河源盛泰种养有限公司看护房	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	75	51.5	45	52.4	55	达标
			63	39.5	46.1		55		达标		
		牵张场区	架线	/	88	1356	39.3		46.0	55	达标
敏27	华城村居民楼①	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	55	54.2	45	54.7	55	达标
			63	42.2	46.8		55		达标		
		牵张场区	架线	/	88	1011	41.9		46.7	55	达标
敏28	华城村居民楼②	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	54	54.3	41	54.5	55	达标
			63	42.3	44.7		55		达标		
		牵张场区	架线	/	88	1011	41.9		44.5	55	达标
敏29	华城村在建四层居民楼	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	53	54.3	45	54.8	55	达标
			63	42.3	46.9		55		达标		
		牵张场区	架线	/	88	1011	41.9		46.7	55	达标
敏30	华新村居民楼①	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	187	43.5	48	49.3	55	达标
			63	31.5	48.1		55		达标		
		牵张场区	架线	/	88	388	50.2		52.2	55	达标
敏31	华新村居民楼②	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	198	43.0	46	47.8	55	达标
			63	31.0	46.1		55		达标		
		牵张场区	架线	/	88	388	50.2		51.6	55	达标
敏32	华新村居民楼③	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	74	51.6	44	52.3	55	达标
			63	39.6	45.3		55		达标		
		牵张场区	架线	/	88	251	54.0		54.4	55	达标
敏33	华新村居民楼④	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	81	50.8	40	51.2	55	达标
			63	38.8	42.5		55		达标		
		牵张场区	架线	/	88	256	53.8		54.0	55	达标
敏34	华新村居民楼⑤	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	81	50.8	43	51.5	55	达标
			63	38.8	44.4		55		达标		
		牵张场区	架线	/	88	264	53.5		53.9	55	达标
敏35	华新村居民楼⑥	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	80	50.9	44	51.7	55	达标
			63	38.9	45.2		55		达标		
		牵张场区	架线	/	88	280	53.0		53.5	55	达标
敏36	华新村居民楼⑦	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	99	49.1	43	50.0	55	达标
			63	37.1	44.0		55		达标		
		牵张场区	架线	/	88	316	52.0		52.5	55	达标
敏37	华新村居民楼⑧	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	115	47.8	46	50.0	55	达标
			63	35.8	46.4		55		达标		
		牵张场区	架线	/	88	334	51.5		52.6	55	达标

敏	38	华城村居民楼③	塔基区	土石方	设置临时	75	58	53.7	44	54.2	55	达标
				基础	隔声屏	63		41.7		46.0	55	达标
			牵张场区	架线	/	88	1010	41.9		46.1	55	达标
	39	华城村居民楼④	塔基区	土石方	设置临时	75	65	52.7	44	53.3	55	达标
				基础	隔声屏	63		40.7		45.7	55	达标
			牵张场区	架线	/	88	1086	41.3		45.9	55	达标
	40	华城村居民楼⑤	塔基区	土石方	设置临时	75	185	43.6	43	46.3	55	达标
				基础	隔声屏	63		31.6		43.3	55	达标
			牵张场区	架线	/	88	302	52.4		52.9	55	达标
	41	华城村居民楼⑥	塔基区	土石方	设置临时	75	176	44.1	43	46.6	55	达标
				基础	隔声屏	63		32.1		43.3	55	达标
			牵张场区	架线	/	88	292	52.7		53.1	55	达标
	42	华城村居民楼⑦	塔基区	土石方	设置临时	75	57	53.9	42	54.1	55	达标
				基础	隔声屏	63		41.9		44.9	55	达标
			牵张场区	架线	/	88	677	45.4		47.0	55	达标
	43	华城村居民楼⑧	塔基区	土石方	设置临时	75	53	54.5	44	54.9	55	达标
				基础	隔声屏	63		42.5		46.3	55	达标
			牵张场区	架线	/	88	670	45.5		47.8	55	达标
	44	华城村居民楼⑨	塔基区	土石方	设置临时	75	55	54.2	43	54.5	55	达标
				基础	隔声屏	63		42.2		45.6	55	达标
			牵张场区	架线	/	88	660	45.6		47.5	55	达标
	45	华城村居民楼⑩	塔基区	土石方	设置临时	75	64	52.9	42	53.2	55	达标
				基础	隔声屏	63		40.9		44.5	55	达标
			牵张场区	架线	/	88	653	45.7		47.2	55	达标
	46	华城村居民楼⑪	塔基区	土石方	设置临时	75	69	52.2	43	52.7	55	达标
				基础	隔声屏	63		40.2		44.8	55	达标
			牵张场区	架线	/	88	636	45.9		47.7	55	达标
	47	华城村居民楼⑫	塔基区	土石方	设置临时	75	154	45.2	42	46.9	55	达标
				基础	隔声屏	63		33.2		42.5	55	达标
			牵张场区	架线	/	88	557	47.1		48.2	55	达标
	48	联亨村在建三层居民楼	塔基区	土石方	设置临时	90	176	59.1	42	59.2	60	达标
				基础	隔声屏	78		47.1		48.2	60	达标
			牵张场区	架线	/	88	1584	38.0		43.5	60	达标
	49	红桥村居民楼①	塔基区	土石方	设置临时	75	100	49.0	47	51.1	55	达标
				基础	隔声屏	63		37.0		47.4	55	达标
			牵张场区	架线	/	88	506	47.9		50.5	55	达标
	50	红桥村居民楼②	塔基区	土石方	设置临时	75	58	53.7	46	54.4	55	达标
				基础	隔声屏	63		41.7		47.4	55	达标
			牵张场区	架线	/	88	632	46.0		49.0	55	达标
	51	红桥村居民楼③	塔基区	土石方	设置临时	75	57	53.9	42	54.1	55	达标
				基础	隔声屏	63		41.9		44.9	55	达标
			牵张场区	架线	/	88	641	45.8		47.3	55	达标
	52	红桥村居民楼④	塔基区	土石方	设置临时	75	58	53.7	44	54.2	55	达标
				基础	隔声屏	63		41.7		46.0	55	达标
			牵张场区	架线	/	88	1188	40.5		45.6	55	达标
	53	红桥村居民楼⑤	塔基区	土石方	设置临时	75	65	52.7	46	53.6	55	达标
				基础	隔声屏	63		40.7		47.1	55	达标
			牵张场区	架线	/	88	1370	39.2		46.8	55	达标
	54	红桥村居民楼⑥	塔基区	土石方	设置临时	75	60	53.4	41	53.7	55	达标
				基础	隔声屏	63		41.4		44.2	55	达标

		牵张场区	架线	/	88	1355	39.3		43.3	55	达标
敏 55	红桥村居民楼⑦	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	55	54.2	43	54.5	55	达标
					63		42.2		45.6	55	达标
		牵张场区	架线	/	88	1343	39.4		44.6	55	达标
敏 56	岭西村居民楼①	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	76	51.4	42	51.8	55	达标
					63		39.4		43.9	55	达标
		牵张场区	架线	/	88	562	47.0		48.2	55	达标
敏 57	岭西村居民楼②	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	52	54.7	41	54.8	55	达标
					63		42.7		44.9	55	达标
		牵张场区	架线	/	88	1008	41.9		44.5	55	达标
敏 58	岭西村居民楼③	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	65	52.7	45	53.4	55	达标
					63		40.7		46.4	55	达标
		牵张场区	架线	/	88	992	42.0		46.8	55	达标
敏 59	岭西村种植看护房	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	57	53.9	44	54.3	55	达标
					63		48.4		49.7	55	达标
		牵张场区	架线	/	88	1000	42.0		46.1	55	达标
敏 60	岭西村居民楼④	塔基区	土石方基础	/	90	116	62.7	62	65.4	70	达标
					78		50.7		62.3	70	达标
		牵张场区	架线	/	88	865	43.2		62.1	70	达标
敏 61	岭西村居民楼⑤	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	65	52.7	48	54.0	55	达标
					63		40.7		48.7	55	达标
		牵张场区	架线	/	88	820	43.7		49.4	55	达标
敏 62	岭西村商住楼	塔基区	土石方基础	/	90	128	61.8	65	66.7	70	达标
					78		49.8		65.1	70	达标
		牵张场区	架线	/	88	837	43.5		65.0	70	达标
敏 63	华城村居民楼⑬	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	61	53.3	41	53.5	55	达标
					63		41.3		44.1	55	达标
		牵张场区	架线	/	88	375	50.5		51.0	55	达标
敏 64	华城村居民楼⑭	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	65	52.7	45	53.4	55	达标
					63		40.7		46.4	55	达标
		牵张场区	架线	/	88	437	49.2		50.6	55	达标
敏 65	华城村居民楼⑮	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	77	51.2	44	52.0	55	达标
					63		39.2		45.3	55	达标
		牵张场区	架线	/	88	453	48.9		50.1	55	达标
敏 66	华城村居民楼⑯	塔基区	土石方基础	设置临时隔声屏	75	53	54.5	41	54.7	55	达标
					63		42.5		44.8	55	达标
		牵张场区	架线	/	88	607	46.3		47.4	55	达标

注：禁止夜间施工。

由上表可知，项目新建架空线路沿线声环境保护目标处昼间预测值分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类、4a类标准的要求。

综上，本项目施工期在采取围蔽、采用低噪声施工设备等降噪措施后，可确保变电站及线路工程建设期的噪声影响满足标准限值要求，项目施工不会对站址周边及线路沿线声环境保护目标造成明显影响。由于噪声属于无残留污染源，随着施工期的结束，施工噪声对站址周边及线路沿线声环境保护目标的影响也随之消失，周围声环境即可恢复至现状水

平，因此，项目工程施工建设对工程所在声环境及环境敏感点不会造成明显影响。

4.4 施工期环境空气影响分析

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自于土建施工的土方挖掘，建筑装修材料的运输装卸，施工现场内车辆行驶的道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

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

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

(2) 施工机械燃油废气

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

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

综上，项目对周围环境空气及沿线居民影响较小，且不会造成长期影响。

4.5 施工期水环境影响分析

(1) 施工废水

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

(2) 生活污水

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

登云变电站施工在站址征地范围内设有施工营地，施工人员生活污水产生量与施工人

数（约 20 人）有关，包括粪便污水、洗涤废水等。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 $0.14\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，排污系数 90%，则生活污水产生量约 $2.52\text{m}^3/\text{d}$ ，该部分废水经化粪池处理后用于周边绿化或不定期清理，不外排，对周边地表水基本无影响。

（3）自然雨水

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

综上，施工期废水不会对周围水体环境造成明显不良影响。

4.6 施工期固废影响分析

施工期的固体废物主要有施工人员的生活垃圾，建筑垃圾，土建施工产生的弃土弃渣，拆除原线路的铁塔、导地线、金具，A-3 段线路更换导线拆除的原线路导地线等。生活垃圾委托环卫部门妥善处理，建筑垃圾和废弃土方需外运至政府指定的合法消纳场进行安全处置，拆除原线路的铁塔、导地线、金具以及 A-3 段线路更换导线拆除的原线路导地线等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用。

综上，施工固废对环境产生污染影响较小。

4.7 运营期产生环境污染的主要环节、因素

本项目建成后，站址及输电线路对生态环境影响较小，主要是做好站址内的绿化。项目运营过程中，主要是电磁和噪声影响，以及少量的生活污水、生活垃圾、变电站废蓄电池。具体见表 4.7-1。

表 4.7-1 运行期环境影响因子及其主要污染工序表

序号	影响因子	主要污染工序及产生方式
1	土地占用	永久占地改变土地利用类型。
2	工频电场、工频磁场	由于稳定的电压、电流持续存在，变电站电气设备和线路附近会产生工频电场、工频磁场。
3	噪声	变压器、风机等设备产生的噪声，架空输电线路产生电晕时的噪声和风鸣声。
4	废水	少量的生活污水经化粪池处理后进入市政污水管网，最终进入龙川县宝通（鹤市）污水处理厂处理。
5	固体废物	生活垃圾经统一收集后交由环卫部门处理。变电站蓄电池室内设置 2 组蓄电池，废旧蓄电池直接委托有资质单位进行更换、收集和处理，不暂存。变电站在正常运行和正常检修时，不产生废变压器油；正常情况下 10~13 年随主变一起更换时，会产生废变压器油，直接委托有资质单位进行更换、处置，不在站内存储。
6	环境风险	发生变压器油泄漏风险事故，漏油均通过集油坑汇入事故油池内。本项目设置了由集油坑、排油管道、事故油池（含油水分离装置）组成的变压器油收集贮存系统。

4.8 运营期生态影响分析

运营过程中生态影响主要是工程永久占地，土地利用类型改变对生态的影响。

本项目拟建变电站和线路工程完成后将完善复绿工程，对站址和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，可以认为本项目运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.9 运营期电磁环境影响分析

根据“专题I电磁环境影响专项评价”，项目建成后电磁环境影响结论如下：

（1）变电工程：通过类比结果可以预测，本工程拟建 220kV 登云站建成后，其周围的工频电磁场强度均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值（4kV/m 和 100 μ T）要求。

（2）线路工程：通过模式预测可知，本项目架空线路沿线评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电磁场强度均不超过《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。

（3）110kV 电缆线路：通过类比预测，本项目 110kV 电缆线路建成投运后，可预测其线路周围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 4kV/m，磁感应强度限值 100 μ T 的限值要求。

（4）环境保护目标：通过预测本工程建成后，工程电磁环境敏感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 的公众暴露控制限制值要求，即工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

因此，可以预测河源龙川 220 千伏登云输变电工程建成投产后，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 的要求。

4.10 运营期噪声影响分析

本项目线路工程采用架空线路、地下电缆形式，根据《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020），地下电缆线路可不进行声环境影响评价，因此，本评价主要对拟建登云变电站、架空线路进行声环境评价，其中拟建登云变电站运行期噪声采用模式预测分析，架空线路运行期噪声采用类比监测分析。

4.10.1 变电站声环境影响分析

一、源强分析

本项目登云变电站采用主变户外、GIS 户内设计，本期设 2 台 180MVA 主变压器，选用低噪声油浸式三相三绕组自然油循环自冷有载调压变压器。站内设一栋 4 层的配电装置楼，配电装置楼内地下电缆层、电容器室、电抗器室、110kV GIS 配电装置室、220kV GIS 配电装置室、蓄电池室均采用机械进排风系统，设置低噪声轴流风机。根据可研初步设计，本项目在配电装置楼西侧外墙设有 5 台风机，其中 2 台布置高度为 3m、2 台布置高度为 8m、1 台布置高度为 13m；在配电装置楼南侧外墙设有 4 台风机，其中 1 台布置高度为 3m、1 台布置高度为 8m、2 台布置高度为 18m。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中“3.4 点声源：任何形状的声源，只要声波波长远远大于声源几何尺寸，该声源可视为点声源”“附录 A.1 声源描述：从单一等效点声源到接收点间的距离 d 超过声源的最大尺寸 H_{\max} 二倍（ $d > 2H_{\max}$ ），点声源组可以用处在组的中部的等效点声源来描述。”

根据登云变电站总平面布置，各声源设备与变电站围墙的距离见下表 4.10-1。根据设计资料，本期登云变电站所用的主变压器尺寸为：长×宽×高=10m×8.5m×3.5m，主变压器最大尺寸 H_{\max} 为 10m， $2H_{\max}$ 为 20m，大于主变与围墙的最小距离 14m，因此本次评价对主变压器采用面声源进行预测。本期登云变电站配电装置楼共设置 9 台风机，风机尺寸为直径 0.5m， $2H_{\max}$ 为 1m，小于风机与围墙的最小距离 15m，因此本次评价将风机简化为点声源进行预测。

表 4.10-1 本期登云变电站各声源设备与厂界的距离

主变	与各面围墙之间的距离（m）			
	东	南	西	北
#2 主变	14	43.5	40.5	50
#3 主变	14	62.5	40.5	31
风机 1	47.5	89.5	15	15.5
风机 2	47.5	66.5	15	38.5
风机 3	36.5	21	26	84
风机 4	47.5	85	15	20
风机 5	47.5	39	15	66
风机 6	26.5	21	36	84
风机 7	47.5	74	15	31
风机 8	41.5	21	21	84
风机 9	30.5	21	32	84

根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），电压等级为 220kV 的油浸自冷式主变压器距设备 1m 处 1/2 高度声压级为 65.2dB（A）。

根据《环境保护产品技术要求 一般用途低噪声轴流通风机》（HJ/T384-2007），本工程轴流式风机的声功率级取 80dB（A）；根据工程经验，一般会在风机进排风口设消声器和消声弯头，根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），消声量保守按 10dB（A）计算，即采取消声措施后轴流风机声功率级为 70dB（A）。

站内主要声源参数见下表 4.10-2，声源布局见图 4.10-1。

表 4.10-2 登云变电站内噪声源强调查清单表

序号	声源名称	型号	空间相对位置*			源自身高度(m)	声源源强/dB(A)		声源控制措施	运行时段		
			X	Y	Z		声功率级	声压级				
1	#2 主变	220kV 油浸式 自冷变 压器	51.37	48.57	0.2	3.5	/	65.2	基础减振	全天		
			51.37	40.27	0.2							
			62.21	40.33	0.2							
			62.21	48.61	0.2							
2	#3 主变		32.51	48.51	0.2	3.5	/	65.2			基础减振	全天
			32.72	40.34	0.2							
			43.55	40.45	0.2							
			43.44	48.62	0.2							
3	风机 1	低噪声 风机	18.99	13.99	3	/	70	/	低噪声 设备、消 声器和 消声弯 头	全天		
4	风机 2		51.12	13.99	3	/	70	/		全天		
5	风机 3		84.7	25.15	3	/	70	/		全天		
6	风机 4		23.28	13.99	8	/	70	/		全天		
7	风机 5		67.01	13.99	8	/	70	/		全天		
8	风机 6		84.7	33.91	8	/	70	/		全天		
9	风机 7		36	13.99	13	/	70	/		全天		
10	风机 8		84.7	21.11	18	/	70	/		全天		
11	风机 9		84.7	30.39	18	/	70	/		全天		

注：预测软件为石家庄环安科技有限公司噪声环境影响评价系统（NoiseSystem）标准版，空间相对位置为预测软件中的建模坐标，以变电站西北角为坐标原点（0,0）。

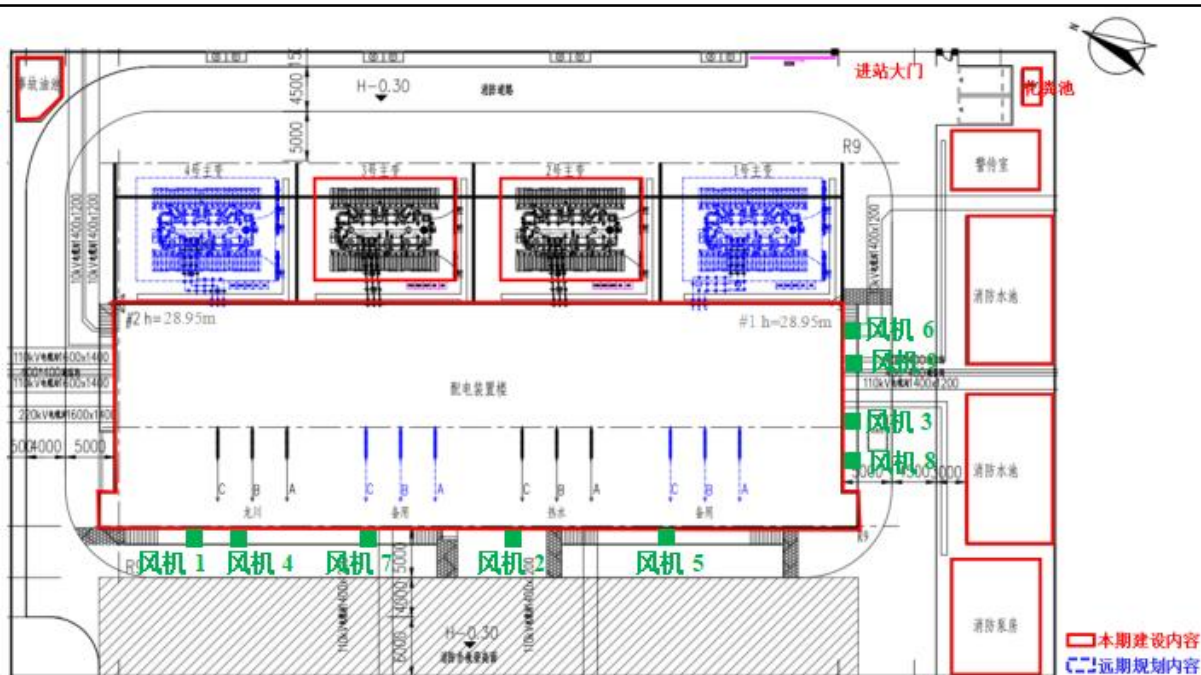


图 4.10-1 登云变电站本期声源布局示意图

二、预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的噪声预测模式进行计算。

（1）计算某个声源在预测点的声压级

①根据参考位置处的声压级计算预测点的声级

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

D_c ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏障引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

②根据声源声功率级计算预测点的声级

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

D_c ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏障引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

（2）噪声贡献值

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} ——噪声贡献值，dB；

T ——预测计算的时间段，s；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB。

三、预测参数

①声屏障：站址四周设有 2.5m 高的装配式实体围墙，每台主变之间设有 6m 高的防火墙，均不考虑吸声作用（吸声系数为 0）。

②建筑物隔声：配电装置楼，高 17.8m；警传室，高 3.8m；消防泵房，高 3.8m；消防水池，高 3.8m；所有建筑均不考虑吸声作用（吸声系数为 0），建筑物墙体隔声量为 20dB。

③预测计算高度：本项目登云变电站评价范围内无声环境保护目标，因此本次评价厂界预测高度为 1.2m；网格点预测高度为 1.2m。

④预测方案：将登云站本期新建主要声源设备作为源强，计算本期产生的噪声贡献值，以贡献值作为评价量对登云站运行期的声环境影响进行评价。

（4）预测计算结果及分析

220kV 登云变电站本期建成后的厂界噪声预测结果见表 4.10-3，本期产生的噪声贡献值等声级线图见图 4.10-2。

根据表 4.10-3 预测结果，220kV 登云变电站本期建成后，厂界噪声贡献值为 18~37dB（A），均满足《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，即昼间 ≤65dB(A)，夜间 ≤55dB(A)。

表 4.10-3 220kV 登云变电站运行期厂界噪声预测结果表

预测点位	噪声 贡献值 dB(A)	最大值出现位置	标准限值 dB (A)		超标和达标 情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间
站址东厂界外 1m 处	37	主变对应东厂界位置	65	55	达标	达标
站址南厂界外 1m 处	28	南厂界两座消防水池中间对出位置	65	55	达标	达标
站址西厂界外 1m 处	30	西厂界对应风机 7 位置	65	55	达标	达标
站址北厂界外 1m 处	28	北厂界与东厂界交界处位置	65	55	达标	达标
贡献最大值	37	主变对应东厂界位置	65	55	达标	达标

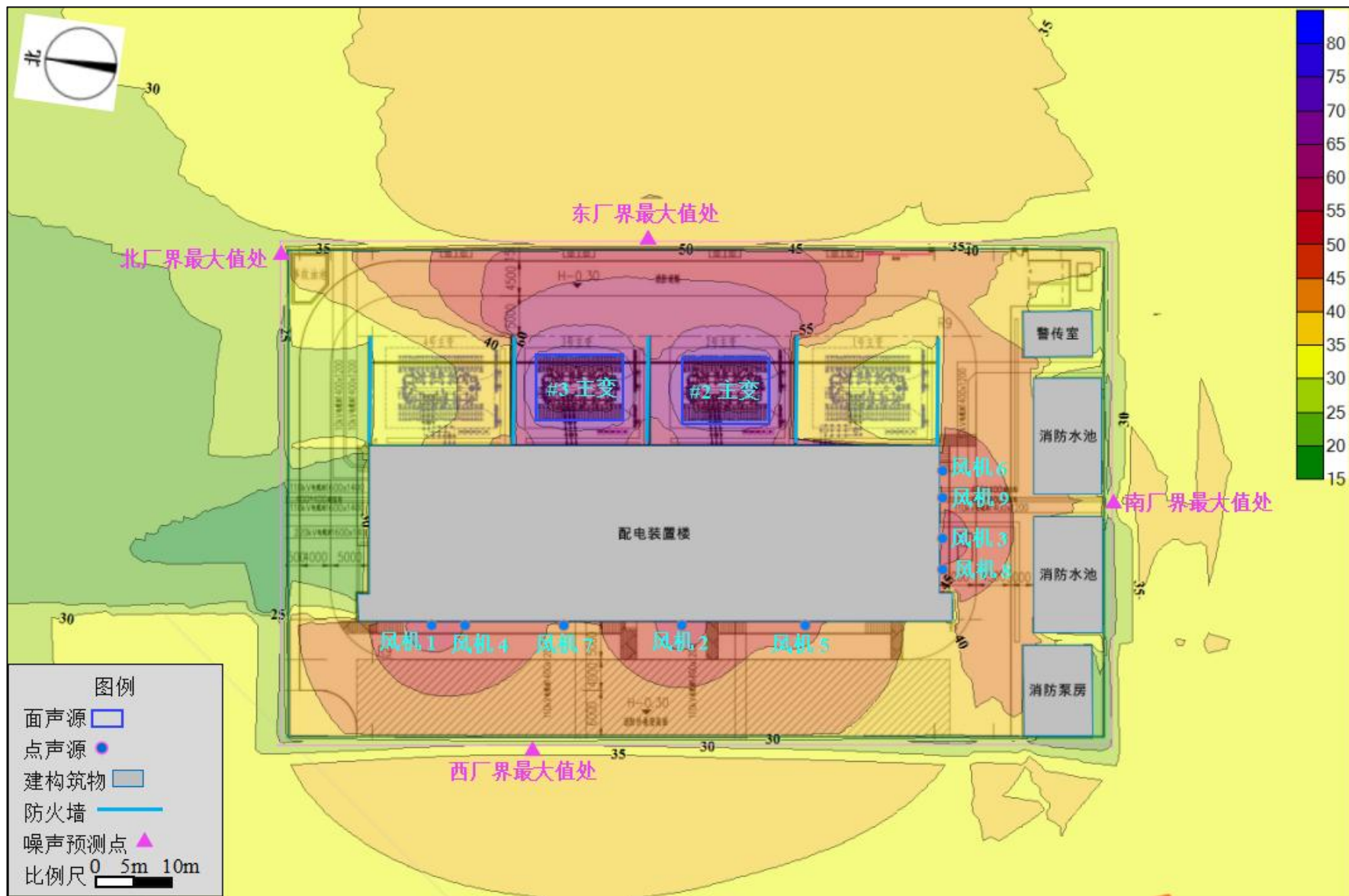


图 4.10-2 变电站运行期间噪声贡献值等值线图 单位: dB(A)

4.10.2 输电线路声环境影响分析

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地下电缆不进行声环境影响评价，本次评价进行架空线路的影响分析。

由于架空输电线路的噪声属于电晕放电产生的噪声，难于用理论模式进行计算，本报告采用类比监测的方法对项目线路工程的噪声环境影响进行分析及预测。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 8.2 声环境影响预测与评价中的相关内容：类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的项目，并充分论述其可比性。

根据可研设计，本项目架空线路包括 220kV 线路工程和 110kV 线路工程，其中 220kV 线路工程架设型式为单回线路、同塔双回线路（采用同塔双回挂单边导线）、220kV/110kV 混压同塔四回线路（本期挂线 220kV 一回、110kV 双回），110kV 线路工程架设型式为单回线路（采用同塔双回挂单边导线）、同塔双回线路，因此本次评价选择相应的类比对象工程如下：

表 4.10-4 类比对象选取情况一览表

本工程		类比对象选取
A-1 段	220kV 同塔双回挂单边导线	惠州 220kV 博昆甲乙线同塔双回线路
A-2 段、A-3 段、B-2 段	220kV 单回线路	揭阳 220kV 陂普线单回架空线路
B-1 段、C-3 段	220kV/110kV 混压同塔四回线路（本期挂线 220kV 一回、110kV 双回）	广州 220kV 车林甲乙线、110kV 郭车甲乙线同塔四回线路
C-2 段、D-2 段、E-2 段	110kV 同塔双回线路	广州 110kV 鱼黄线/鱼东乙线同塔双回线路
E-3 段	110kV 同塔双回挂单边导线	广州 110kV 鱼黄线/鱼东乙线同塔双回线路

一、220kV 单回架空线路声环境影响分析

①类比对象

根据工程基本条件相似性和工程污染物排放相似性，本次环评选择已运行的揭阳 220kV 陂普线单回架空线路作为类比预测对象。类比线路各类比参数见表 4.10-5。

表 4.10-5 220kV 单回架空线路类比工程与评价工程比较表

项目名称	揭阳 220kV 陂普线单回架空线路（类比线路）	本项目A线（A-2段、A-3段）、B线（B-2段）
所在地区	广东省揭阳市	广东省河源市
建设规模	单回	单回
电压等级	220kV	220kV
容量（载流量）	940A	1014A
架线型式	架空线路	架空线路
线路对地高度	17m	30m、33m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测断面周边为一般山地区域	途经地区以山林、农村为主

由于上表可知，220kV 陂普线与本工程拟建 A 线（A-2 段、A-3 段）、B 线（B-2 段）的建设规模、电压等级、架线型式、容量、环境条件及运行工况相类似，由于类比对象导线对地高度比本项目小，而且类比对象的环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。

因此，以揭阳 220kV 陂普线单回架空线路类比本项目拟建 A 线（A-2 段、A-3 段）、B 线（B-2 段）投产后的声环境影响，是具有可类比性的。

②类比监测

测量时间：2022 年 7 月 20 日。

监测内容：等效连续 A 声级。

监测单位：广东智环创新环境科技有限公司。

监测仪器：见下表 4.10-6。

表 4.10-6 220kV 方成甲线架空线路声环境类比监测仪器设备参数一览表

仪器名称	声级计//声级校准器
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
仪器型号	AWA6228+/AWA6221A
仪器编号	00311178/1007936
测量范围	23dB~135dB/94.0dB
校准单位	广州计量检测技术研究院
证书编号	SX202200437/SX202200465
校准日期	2022 年 1 月 19 日
有效期	1 年

监测环境条件：天气：无雾、无雨雪、无雷电；温度：26℃~36℃；湿度：76%~78%，风速：0.8~1.8m/s。

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定进行。

监测布点：以 220kV 陂普线#102~#104 号塔间弧垂最低处对地投影点为起点（线高 17m），沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，距地面 1.2m 高，测至距边导线对地投影外 40m 处为止，具体监测位置见图 4.10-3。

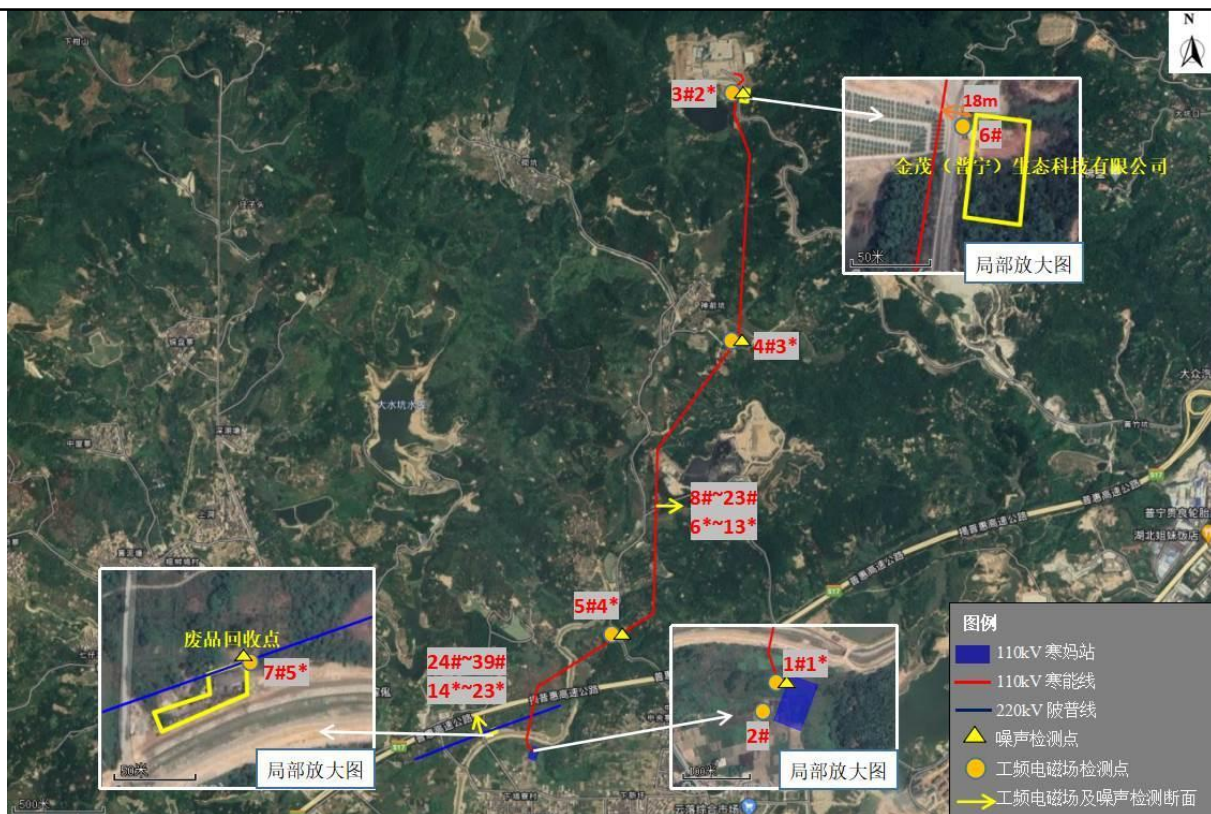


图 4.10-3 220kV 陂普线噪声类比监测布点图

运行工况：由表 4.10-7 可知，监测时类比对象处于正常运行状态。

表 4.10-7 220kV 陂普线类比监测期间运行工况

线路工程名称	U(kV)	I(A)	P(MW)	Q(MVar)
220kV 陂普线	228.6	166	63	25

监测结果：类比线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4.10-8 和附件 8。

表 4.10-8 220kV 陂普线单回架空线路噪声监测结果表

点位编号	测量位置	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
220kV 陂普线单回线路监测断面#102~#104 号塔间（线高 17m）			
14*	线行中间对地投影处	41	37
15*	边导线对地投影处	41	37
16*	边导线对地投影外 5m	42	35
17*	边导线对地投影外 10m	42	36
18*	边导线对地投影外 15m	42	36
19*	边导线对地投影外 20m	42	35
20*	边导线对地投影外 25m	42	36
21*	边导线对地投影外 30m	41	36
22*	边导线对地投影外 35m	42	36
23*	边导线对地投影外 40m	43	35

由类比监测结果可知，正常运行状态下类比对象 220kV 陂普线单回架空线路监测断面上噪声水平昼间监测值为 41~43dB（A），夜间监测值为 35~37dB（A），且 0~50m 范围内变化趋势不明显，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。

③类比监测结果分析及评价

本项目拟建 220kV 单回架空线路（A 线 A-2 段、A 线 A-3 段、B 线 B-2 段）与类比对象 220kV 陂普线架空线路，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。

根据类比监测结果，220kV 陂普线正常运行状态下线路噪声水平符合其区域所执行的声环境 1 类标准要求（即昼间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 45\text{dB}(\text{A})$ ），说明 220kV 单回线路运行期对周围环境的噪声影响很小，基本不会对周围环境产生明显的增量贡献，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。类比该分析结果，本项目新建 220kV 单回架空线路（A 线 A-2 段、A 线 A-3 段、B 线 B-2 段）投运后其噪声影响可以接受，能够满足线路所在区域声环境不超过所执行的《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准。

二、220kV 同塔双回架空线路声环境影响分析

①类比对象

实际工程中难以找到同塔双回单侧挂线且同时具备衰减断面监测条件的实例，因此 220kV 同塔双回挂单边导线线路选择已运行的惠州 220kV 博昆甲乙线同塔双回线路作为类比预测对象。类比线路各类比参数见表 4.10-9。

表 4.10-9 220kV 同塔双回架空线路类比工程与评价工程比较表

项目名称	惠州 220kV 博昆甲乙线同塔双回线路 (类比线路)	本项目 A 线 (A-1 段)
所在地区	广东省惠州市	广东省河源市
建设规模	同塔双回	同塔双回挂单边导线
电压等级	220kV	220kV
容量 (载流量)	940A	1014A
架线型式	架空线路	架空线路
线路对地高度*	15m	33m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测断面周边为农村	途经地区以山林、农村为主

注：*本工程线路对地高度为可研设计最低线高。

由于上表可知，220kV 博昆甲乙线与本工程拟建 A 线（A-1 段）的电压等级、架线型式、容量、环境条件及运行工况相类似，本项目 A 线（A-1 段）同塔双回挂单边导线的三相单线也是垂直分布，与惠州 220kV 博昆甲乙线同塔双回线路的单边导线分布方式一致，且类比对象导线对地高度比本项目小，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，以惠州 220kV 博昆甲乙线同塔双回线路类比本项目拟建 A 线（A-1 段）投产后

的声环境影响，是具有可类比性的。

②类比监测

测量时间：2024 年 7 月 29 日、30 日。

监测内容：等效连续 A 声级。

监测单位：广州穗证环境检测有限公司。

监测仪器：采用 AWA6228+多功能声级计进行监测。

表 4.10-10 220kV 博昆甲乙线架空线路声环境类比监测仪器设备参数一览表

AWA6228+多功能声级计	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	SXE202490405
	检定有效期	2025 年 5 月 20 日
AWA6021A 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	SXE202411270
	检定有效期	2025 年 5 月 14 日

监测环境条件：具体见下表 4.10-11。

表 4.10-11 类比对象 220kV 博昆甲乙线监测期间气象条件一览表

监测日期	天气	湿度	温度	风速
2024 年 7 月 29 日	多云	68%~78%	26-37℃	1.2~1.9m/
2024 年 7 月 30 日	多云	69%~76%	27-36℃	1.3~2.1m/s

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

监测布点：本次类比监测主要监测 220kV 博昆甲乙线 23#~24#铁塔之间断面的噪声值，监测以导线最大弧垂处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向，间距 5m 顺序测至边导线投影外 50m 处，具体监测位置见图 4.10-4。



图 4.10-4 220kV 博昆甲乙线噪声类比监测布点图

运行工况：由表 4.10-12 可知，监测时类比对象处于正常运行状态。

表 4.10-12 220kV 博昆甲乙线类比监测期间运行工况

线路工程名称	U(kV)	I(A)	P(MW)	Q(MVar)
220kV 博昆甲线	217.56~221.86	115.33~121.72	44.92~47.36	10.31~11.25
220kV 博昆乙线	218.52~224.36	127.84~135.67	43.95~47.89	11.3712.13

监测结果：类比线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4.10-13 和附件 8。

表 4.10-13 220kV 博昆甲乙线架空线路噪声监测结果表

点位编号	测量位置	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
惠州 220kV 博昆甲乙线同塔双回线路 23#~24#铁塔之间断面（线高 15m）监测值			
1#	#23~#24 塔线行中心投影处	38	36
2#	边导线对地投影处	40	37
3#	边导线投影外 5m	40	36
4#	边导线投影外 10m	39	35
5#	边导线投影外 15m	39	36
6#	边导线投影外 20m	38	35
7#	边导线投影外 25m	39	35
8#	边导线投影外 30m	40	36
9#	边导线投影外 35m	38	35
10#	边导线投影外 40m	39	36
11#	边导线投影外 45m	38	35
12#	边导线投影外 50m	39	35

由类比监测结果可知，正常运行状态下类比对象 220kV 博昆甲乙线架空线路监测断面上噪声水平昼间监测值为 38~40dB（A），夜间监测值为 35~37dB（A），且 0~50m 范围

内变化趋势不明显，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。

③类比监测结果分析及评价

本工程拟建 A 线（A-1 段）与类比对象 220kV 博昆甲乙线架空线路，电压等级、导线型号、架线型式相类似，具有可类比性，且本项目 A 线（A-1 段）同塔双回挂单边导线的三相单线也是垂直分布，与惠州 220kV 博昆甲乙线同塔双回线路的单边导线分布方式一致，且类比对象导线对地高度比本项目小，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。

根据类比监测结果，220kV 博昆甲乙线正常运行状态下线路噪声水平符合其区域所执行的声环境 1 类标准要求（即昼间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 45\text{dB}(\text{A})$ ），说明 220kV 同塔双回线路运行期对周围环境的噪声影响很小，基本不会对周围环境产生明显的增量贡献，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。类比该分析结果，本项目新建 220kV 同塔双回挂单边导线架空线路（A 线 A-1 段）投运后其噪声影响可以接受，能够满足线路所在区域声环境不超过所执行的《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类、4a 类标准。

三、220kV/110kV 混压同塔四回架空线路声环境影响分析

①类比对象

根据工程基本条件相似性和工程污染物排放相似性，本环评选择已运行的东莞 220kV 滨则甲、乙、丙线同塔四回挂三回架空线路作为类比预测对象。类比线路各类比参数见表 4.10-14。

表 4.10-14 220kV 滨则甲、乙、丙线同塔四回挂三回架空线路类比一览表

项目名称	东莞 220kV 滨则甲、乙、丙线同塔四回挂三回架空线路（类比线路）	本项目 B 线（B-1 段、C-3 段）
所在地区	广东省东莞市	广东省河源市
建设规模	220kV 同塔四回挂三回	220kV/110kV 同塔混压四回（本期挂 220kV 一回、110kV 双回）
电压等级	220kV	220kV/110kV
容量（载流量）	220kV:1014A	220kV:1014A,110kV:760A
架线型式	架空线路	架空线路
线路对地高度*	26m	220kV:42m,110kV:27m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测断面周边为一般农田区域	途经地区以山林、农村为主

由上表可知，220kV 滨则甲、乙、丙线同塔四回挂三回架空线路，本工程拟建 B 线（B-1 段、C-3 段）本期挂 220kV 一回、110kV 双回，本项目挂线方式与类比对象相同，本工程 220kV/110kV 混压四回线路中 110kV 线路的容量比类比对象 220kV 线路的容量小，理论上

220kV 同塔四回线路产生的噪声影响要大于本项目拟建 220kV/110kV 混压四回架空线路，因此以 220kV 同塔四回挂三回线路类比本项目 220kV/110kV 混压四回线路（B-1 段、C-3 段，本期挂三回线路）投产后产生的噪声环境影响是保守的，具有可类比性。

②类比监测

测量时间：2024 年 4 月 10 日。

监测内容：等效连续 A 声级。

监测单位：江西省地质局实验测试大队。

监测仪器：见表 4.10-15。

表 4.10-15 220kV 滨则甲、乙、丙线同塔四回挂三回架空线路声环境类比监测仪器设备参数一览表

多功能噪声分析仪	仪器型号	HS6288E
	出厂编号	09019064
	频率范围	20Hz~1.25kHz
	测量范围	A 声级 30dB~130dB
	检定单位	江西省检验检测认证总院计量科学研究院
	证书编号	RG2300000272
	有效时段	2023.07.12~2024.07.11
声校准器	仪器型号	HS6020A
	出厂编号	03014116
	测量范围	250Hz.124dB
	检定单位	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心
	证书编号	2024D51-20-5128787002
	有效时段	2024.03.06~2025.03.05

监测环境条件：天气：阴；温度：19.7℃~24.1℃；湿度：63.5%~76.4%，风速：1.5~1.9m/s。

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定进行。

监测布点：导线最大弧垂处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向，间距 5m 顺序测至边导线投影外 50m 处，具体监测位置见图 4.10-5。

且 0~50m 范围内变化趋势不明显，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。

③类比监测结果分析及评价

220kV 滨则甲、乙、丙线同塔四回挂三回架空线路，本工程拟建 B 线（B-1 段、C-3 段）本期挂 220kV 一回、110kV 双回，本项目挂线方式与类比对象相同，本工程 220kV/110kV 混压四回线路中 110kV 线路的容量比类比对象 220kV 线路的容量小，理论上 220kV 同塔四回线路产生的噪声影响要大于本项目拟建 220kV/110kV 混压四回架空线路，因此以 220kV 同塔四回挂三回线路类比本项目 220kV/110kV 混压四回线路（B-1 段、C-3 段，本期挂三回线路）投产后产生的噪声环境影响是保守的，具有可类比性。

根据类比监测结果，220kV 滨则甲、乙、丙线同塔四回挂三回架空线路正常运行状态下线路噪声水平符合其区域所执行的声环境 1 类标准要求（即昼间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 45\text{dB}(\text{A})$ ），说明同塔四回线路挂三回导线运行期对周围环境的噪声影响很小，基本不会对周围环境产生明显的增量贡献，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。类比该分析结果，本项目 B 线（B-1 段、C-3 段）投运后其噪声影响可以接受，能够满足线路所在区域声环境不超过所执行的《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类、4a 类标准。

四、110kV 同塔双回架空线路、110kV 同塔双回挂单边导线声环境影响分析

①类比对象

根据工程基本条件相似性和工程污染物排放相似性，本环评选择已运行的惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路作为类比预测对象。类比线路各类比参数见表 4.10-18。

表 4.10-18 110kV 同塔双回线路、110kV 同塔双回挂单边导线类比工程与评价工程比较表

项目名称	惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路（类比线路）	本项目 C 线（C-2 段）、D 线（D-2 段）、E 线（E-2 段、E-3 段）
所在地区	广东省惠州市	广东省汕尾市
建设规模	同塔双回	同塔双回、同塔双回挂单边
电压等级	110kV	110kV
容量（载流量）	1014A	760A
架线型式	架空线路	架空线路
线路对地高度	9m	24m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测点位于农村，无其他架空线路等噪声源	途经地区以山林、农村为主

注：E 线（E-3 段）为单回线路，采用同塔双回挂单边导线。

由上表可知，惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路与本工程拟建 110kV 同塔双回架空线路（C 线 C-2 段、D 线 D-2 段、E 线 E-2 段）的建设规模、电压等级、

架线型式、容量、环境条件及运行工况相类似，本项目 E 线（E-3 段，同塔双回挂单边导线）的三相单线也是垂直分布，与惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路的单边导线分布方式一致，且类比对象导线对地高度比本项目小，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，以惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路类比本项目拟建 110 千伏双回架空线路、110kV 同塔双回挂单边导线投产后的声环境影响，是具有可类比性的。

②类比监测

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

监测内容：等效连续 A 声级。

监测单位：广州穗证环境检测有限公司。

监测仪器：采用 HS5660C 型精密噪声频谱分析仪进行监测。

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

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

监测布点：监测布点：在惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路 29#~30# 塔之间，以导线最大弧垂处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，以 5m 为间隔测至边导线外 50m，具体监测位置见图 4.10-6。



图 4.10-6 惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路噪声类比监测布点图

运行工况：监测期间运行工况见表 4.10-19。

表 4.10-19 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路类比监测期间运行工况

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

由表 4.10-19 可知，监测时类比对象处于正常运行状态。

监测结果：类比线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4.10-20 和附件 8。

表 4.10-20 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路噪声监测结果表

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

由类比监测结果可知，正常运行状态下类比对象 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路监测断面上噪声水平昼间监测值为 39~42dB(A)，夜间监测值为 36~39dB(A)，且 0~50m 范围内变化趋势不明显，说明线路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。

③类比监测结果分析及评价

惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路与本工程拟建 110kV 同塔双回架空线路（C 线 C-2 段、D 线 D-2 段、E 线 E-2 段）的建设规模、电压等级、架线型式、容量、环境条件及运行工况相类似，本项目 E 线（E-3 段，同塔双回挂单边导线）的三相单线也是垂直分布，与惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路的单边导线分布方式一致，且类比对象导线对地高度比本项目小，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，以惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路类比本项目拟建 110 千伏双回架空线路、110kV 同塔双回挂单边导线投产后的声环境影响，是具有可类比性的。

根据类比监测结果，110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路正常运行状态下线路噪声水平符合其区域所执行的声环境 1 类标准要求（即昼间 ≤ 55 dB(A)，夜间 ≤ 45 dB

(A))，说明 110kV 同塔双回线路运行期对周围环境的噪声影响很小，基本不会对周围环境产生明显的增量贡献，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。类比该分析结果，本项目 C 线（C-2 段）、D 线（D-2 段）、E 线（E-2 段）、E 线（E-3 段，同塔双回挂单边导线）投运后其噪声影响可以接受，能够满足线路所在区域声环境不超过所执行的《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类、2 类、4a 类标准。

4.10.3 声环境保护目标影响分析

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020），“进行敏感目标声环境影响评价时，以声环境敏感目标所受的噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值作为评价量”。

噪声预测值计算公式为：

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

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

由于目前尚无成熟的预测模型对输电线路工程运行期噪声贡献值进行定量预测，本次评价输电线路运行期噪声贡献值选取类比对象衰减断面距离相近的噪声监测结果进行预测。由于类比对象在监测期间，除类比对象线路运行噪声外，无其他噪声影响源项，类比监测结果可视为线路运行噪声贡献值与线路所在区域噪声本底值的叠加值；本次评价选取类比对象监测结果作为贡献值，相当于把类比对象所在区域的噪声本底值也进行预测叠加，预测结果偏保守。

根据表 4.10-20 预测结果可知，线路运行期间位于声环境保护目标处噪声昼间为 43.1~65dB(A)，夜间为 40.8~54.1 dB(A)，分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类、4a 类标准的要求。

4.10.4 声环境影响分析小结

由以上分析可知，本工程投运后产生的噪声对周围环境和环境目标的影响程度能控制在标准限值内。

表 4.10-21 本工程环境保护目标处噪声预测值计算结果 单位: dB(A)

环境保护目标	与项目工程位置关系	贡献值		现状值		预测值		标准限值		达标情况		贡献值取值说明
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
涧洞村居民楼①	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影东南侧 28m	41	36	43	40	45.1	41.5	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 20*噪声测量值
涧洞村居民楼②	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影东南侧 34m	42	36	41	40	44.5	41.5	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 21*噪声测量值
涧洞村居民楼③	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影东南侧 9m	42	36	43	41	45.5	42.2	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 16*噪声测量值
涧洞村居民楼④	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）线下	41	37	44	42	45.8	43.2	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 14*噪声测量值
涧洞村居民楼⑤	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）线下	41	37	44	41	45.8	42.5	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 14*噪声测量值
东瑶村种养殖看护房	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影西北侧 16m	42	36	46	44	47.5	44.6	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 17*噪声测量值
亨渡村居民楼①	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影东南侧 13m	42	36	45	42	46.8	43.0	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 17*噪声测量值
亨渡村居民楼②	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影西北侧 7m	42	35	46	43	47.5	43.6	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 15*噪声测量值
亨渡村居民楼③	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影东南侧 16m	42	36	42	40	45.0	41.5	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 17*噪声测量值
亨渡村居民楼④	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）线下	41	37	45	43	46.5	44.0	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 14*噪声测量值
亨渡村居民楼⑤	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）线下	41	37	48	44	48.8	44.8	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 14*噪声测量值
亨渡村居民楼⑥	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）线下	41	37	46	42	47.2	43.2	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 14*噪声测量值
亨渡村居民楼⑦	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）线下	41	37	42	41	44.5	42.5	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 14*噪声测量值
亨渡村居民楼⑧	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影东南侧 35m	42	36	42	40	45.0	41.5	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 21*噪声测量值
亨渡村居民楼⑨	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）线下	41	37	43	41	45.1	42.5	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 14*噪声测量值

环境保护目标	与项目工程位置关系	贡献值		现状值		预测值		标准限值		达标情况		贡献值取值说明
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
亨渡村居民楼⑩	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影西北侧 40m	43	35	43	40	46.0	41.2	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 22*噪声测量值
亨渡村居民楼⑪	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影西北侧 35m	42	36	44	42	46.1	43.0	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 21*噪声测量值
亨渡村居民楼⑫	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影西北侧 35m	42	36	46	43	47.5	43.8	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 21*噪声测量值
亨渡村居民楼⑬	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影西北侧 40m	43	35	48	44	49.2	44.5	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 22*噪声测量值
亨渡村居民楼⑭	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影西北侧 40m	43	35	46	43	47.8	43.6	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 22*噪声测量值
亨渡村居民楼⑮	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影西北侧 40m	43	35	44	40	46.5	41.2	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 22*噪声测量值
亨渡村居民楼⑯	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影西北侧 30m	41	36	45	41	46.5	42.2	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 20*噪声测量值
亨渡村居民楼⑰	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影西北侧 30m	41	36	43	42	45.1	43.0	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 20*噪声测量值
亨渡村居民楼⑱	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影西北侧 15m	42	36	46	43	47.5	43.8	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 17*噪声测量值
亨渡村居民楼⑲	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-3 段）边导线投影西北侧 23m	42	36	44	42	46.1	43.0	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 19*噪声测量值
河源盛泰种养有限公司看护房	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-2 段）边导线投影东北侧 27m	42	36	45	41	46.8	42.2	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 19*噪声测量值
华城村居民楼①	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-2 段）边导线投影西北侧 12m	42	36	45	43	46.8	43.8	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 16*噪声测量值
华城村居民楼②	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-2 段）边导线投影西北侧 23m	42	36	41	40	44.5	41.5	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 19*噪声测量值
华城村在建四层居民楼	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-2 段）边导线投影西北侧 32m	41	36	45	42	46.5	43.0	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 20*噪声测量值
华新村居民楼①	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-2 段）边导线投影东侧 30m	41	36	48	44	48.8	44.6	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 20*噪声测量值

环境保护目标	与项目工程位置关系	贡献值		现状值		预测值		标准限值		达标情况		贡献值取值说明
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
华新村居民楼 ②	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-2 段）边导线投影东侧 37m	43	35	46	43	47.8	43.6	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 22*噪声测量值
华新村居民楼 ③	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-2 段）边导线投影东侧 37m	42	36	44	40	46.1	41.5	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 21*噪声测量值
华新村居民楼 ④	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-2 段）边导线投影东侧 35m	42	36	40	39	44.1	40.8	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 21*噪声测量值
华新村居民楼 ⑤	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-2 段）边导线投影东侧 18m	42	35	43	40	45.5	41.2	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 18*噪声测量值
华新村居民楼 ⑥	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-2 段）边导线投影东侧 5m	42	35	44	41	46.1	42.0	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 18*噪声测量值
华新村居民楼 ⑦	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-2 段）边导线投影西侧 10m	42	36	43	41	45.5	42.2	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 16*噪声测量值
华新村居民楼 ⑧	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（龙川站侧，A 线 A-2 段）边导线投影西侧 31m	41	36	46	43	47.2	43.8	55	45	达标	达标	选取表 4.10-7 中测点 20*噪声测量值
华城村居民楼 ③	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（热水站侧，B 线 B-1 段）边导线投影东南侧 40m	46	43	44	40	48.1	44.8	55	45	达标	达标	选取表 4.10-16 中测点 N5-11 噪声测量值
华城村居民楼 ④	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（热水站侧，B 线 B-1 段）边导线投影东南侧 25m	48	43	44	40	49.5	44.8	55	45	达标	达标	选取表 4.10-16 中测点 N5-8 噪声测量值
华城村居民楼 ⑤	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（热水站侧，B 线 B-1 段）边导线投影东侧 20m	47	43	43	40	48.5	44.8	55	45	达标	达标	选取表 4.10-16 中测点 N5-7 噪声测量值
华城村居民楼 ⑥	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（热水站侧，B 线 B-1 段）边导线投影东侧 30m	47	43	43	39	48.5	44.5	55	45	达标	达标	选取表 4.10-16 中测点 N5-9 噪声测量值
华城村居民楼 ⑦	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（热水站侧，B 线 B-1 段）边导线投影南侧 24m	48	43	42	40	49.0	44.8	55	45	达标	达标	选取表 4.10-16 中测点 N5-8 噪声测量值
华城村居民楼 ⑧	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（热水站侧，B 线 B-1 段）边导线投影南侧 21m	47	43	44	39	48.8	44.5	55	45	达标	达标	选取表 4.10-16 中测点 N5-7 噪声测量值
华城村居民楼 ⑨	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（热水站侧，B 线 B-1 段）边导线投影南侧 11m	47	43	43	40	48.5	44.8	55	45	达标	达标	选取表 4.10-16 中测点 N5-5 噪声测量值
华城村居民楼 ⑩	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（热水站侧，B 线 B-1 段）边导线投影南侧 10m	47	43	42	40	48.2	44.8	55	45	达标	达标	选取表 4.10-16 中测点 N5-5 噪声测量值

环境保护目标	与项目工程位置关系	贡献值		现状值		预测值		标准限值		达标情况		贡献值取值说明
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
华城村居民楼⑪	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（热水站侧，B 线 B-1 段）边导线投影南侧 8m	47	43	43	39	48.5	44.5	55	45	达标	达标	选取表 4.10-16 中测点 N5-5 噪声测量值
华城村居民楼⑫	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（热水站侧，B 线 B-1 段）边导线投影东南侧 8m	47	43	42	40	48.2	44.8	55	45	达标	达标	选取表 4.10-16 中测点 N5-5 噪声测量值
联亨村在建三层居民楼	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影北侧 17m	39	36	42	41	43.8	42.2	60	50	达标	达标	选取表 4.10-19 中测点 5#噪声测量值
红桥村居民楼①	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影西南侧 17m	39	36	47	43	47.6	43.8	55	45	达标	达标	选取表 4.10-19 中测点 5#噪声测量值
红桥村居民楼②	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影东北侧 20m	39	36	46	42	46.8	43.0	55	45	达标	达标	选取表 4.10-19 中测点 6#噪声测量值
红桥村居民楼③	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影东北侧 16m	39	36	42	40	43.8	41.5	55	45	达标	达标	选取表 4.10-19 中测点 5#噪声测量值
红桥村居民楼④	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影北侧 17m	39	36	44	40	45.2	41.5	55	45	达标	达标	选取表 4.10-19 中测点 5#噪声测量值
红桥村居民楼⑤	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影南侧 27m	39	37	46	42	46.8	43.2	55	45	达标	达标	选取表 4.10-19 中测点 7#噪声测量值
红桥村居民楼⑥	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影南侧 14m	39	36	41	40	43.1	41.5	55	45	达标	达标	选取表 4.10-19 中测点 5#噪声测量值
红桥村居民楼⑦	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影北侧 26m	39	37	43	40	44.5	41.8	55	45	达标	达标	选取表 4.10-19 中测点 7#噪声测量值
岭西村居民楼①	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影东侧 29m	40	38	42	40	44.1	42.1	55	45	达标	达标	选取表 4.10-19 中测点 8#噪声测量值
岭西村居民楼②	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影北侧 29m	40	38	41	40	43.5	42.1	55	45	达标	达标	选取表 4.10-19 中测点 8#噪声测量值
岭西村居民楼③	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影北侧 30m	40	38	45	43	46.2	44.2	55	45	达标	达标	选取表 4.10-19 中测点 8#噪声测量值
岭西村种植看护房	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影南侧 26m	39	37	44	42	45.2	43.2	55	45	达标	达标	选取表 4.10-19 中测点 7#噪声测量值
岭西村居民楼④	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影北侧 30m	40	38	62	53	62.0	53.1	70	55	达标	达标	选取表 4.10-19 中测点 8#噪声测量值
岭西村居民楼⑤	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影北侧 12m	40	37	48	44	48.6	44.8	55	45	达标	达标	选取表 4.10-19 中测点 4#噪声测量值

环境保护目标	与项目工程位置关系	贡献值		现状值		预测值		标准限值		达标情况		贡献值取值说明
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
岭西村商住楼	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影南侧 26m	39	37	65	54	65.0	54.1	70	55	达标	达标	选取表 4.10-19 中测点 7#噪声测量值
华城村居民楼 ⑬	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影西北侧 24m	39	37	41	40	43.1	41.8	55	45	达标	达标	选取表 4.10-19 中测点 7#噪声测量值
华城村居民楼 ⑭	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影北侧 24m	39	37	45	42	46.0	43.2	55	45	达标	达标	选取表 4.10-19 中测点 7#噪声测量值
华城村居民楼 ⑮	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影北侧 24m	39	37	44	42	45.2	43.2	55	45	达标	达标	选取表 4.10-19 中测点 7#噪声测量值
华城村居民楼 ⑯	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线 D-2 段）边导线投影北侧 25m	39	37	41	40	43.1	41.8	55	45	达标	达标	选取表 4.10-19 中测点 7#噪声测量值

4.11 地表水环境影响分析

本工程输电线路运行期不产生废污水。

本工程变电站运营过程中不产生工业废水。变电站为综合自动化变电站，站内有 1 名工作人员值守。据《广东省用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），登云站值守人员生活用水取城镇居民（大城镇）生活用水的相关系数，用水量按 160L/（人·d）计算，则值守人员生活用水量为 58.4m³/a。排污系数按 0.9 计算，则变电站值守人员生活污水产生量约为 53m³/a。生活污水量较少，水质简单，且站内采用雨污分流，生活污水经站内化粪池处理后排至站外市政污水管网，纳入龙川县宝通（鹤市）污水处理厂进一步处理。

龙川县宝通（鹤市）污水处理厂位于河源市龙川县通衢镇梅城西北部、深圳南山（龙川）产业转移工业园规划用地东南段，占地面积 29809m²，主要收集深圳宝安（龙川）产业转移园和集聚区的生活污水和工业废水、通衢、鹤市、登云镇的生活污水、建筑业废水、餐饮业污水，污水处理能力为 3 万吨/日，目前高峰处理水量为 1.8 万吨/日。

本项目位于（龙川）产业转移园，在污水处理厂收水范围内，污水管网可达；本项目产生污水量小，污水产生量为 0.144m³/d，而龙川县宝通（鹤市）污水处理厂污水处理能力剩余 1.2 万吨/日，本项目生活污水排放量仅占龙川县宝通（鹤市）污水处理厂污水处理能力剩余量的 0.0012%。生活污水水质简单，经预处理后排放能达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，同时应满足龙川县宝通（鹤市）污水处理厂进水水质要求，对龙川县宝通（鹤市）污水处理厂的正常，宝通（鹤市）污水处理厂有足够剩余处理能力接纳本项目的生活污水。由于宝通（鹤市）污水处理厂主要处理生活污水为主，项目生活污水经三级化粪池预处理达标后，进入污水处理厂处理，则对污水处理厂的负荷影响较小。因此，本项目生活污水依托宝通（鹤市）污水处理厂处理是可行的，不会对周边水环境造成明显的不良影响。

4.12 大气环境影响分析

本工程为输变电工程，变电站和输电线路运行期无废气产生和排放。因此，本项目运营期对周围大气环境无影响。

4.13 固体废物影响分析

输电线路运行期无固体废物产生。

变电站运行期间产生的固体废物主要为变电站运行人员的生活垃圾、更换的废旧铅酸蓄电池、废变压器油。

4.13.1 一般固体废物

本工程站址值守人员产生的少量生活垃圾 ($\leq 0.365\text{t/a}$) 委托当地环卫部门集中处理。

4.13.2 危险废物

本项目运行期产生的危险废物主要有废蓄电池和变压器油。根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本项目危险废物基本情况详见表 4.13-1。

1. 废蓄电池

变电站为了维持正常运行，站内设有蓄电池室。蓄电池使用寿命一般为 6~8 年，到期后进行更换。蓄电池单个重量约 28kg，每次更换 1 组，因此变电站运行期间每次更换的废蓄电池约为 1.5t。废蓄电池属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中编号为 HW31 的危险废物，废物代码为 900-052-31，危险特性为“T（毒性），C（腐蚀性）”。更换的废蓄电池交由有相应危险废物处理处置资质的单位回收处置，不暂存和外排。变电站内蓄电池位于配电装置楼内的独立蓄电池室，蓄电池使用周期长，作为变电站备用电源，更换工序为直接替换，工时短，可直接运离变电站委托有资质单位处置，具有可行性，因此无需站内设置废旧蓄电池暂存间。

2. 废变压器油

变压器油位于主变压器中，在进行检修时变压器油有专用工具收集并贮存在预先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将油回放至变压器内，变电站在正常运行和正常检修时，不产生废变压器油。

根据《变压器油维护管理导则》（GBT14542-2017），项目至少每年进行 1 次检测，主要针对变压器油的外观、色度、水分、介质损耗因素、击穿电压、油中含气量等各项进行检测，在检测中发现检测项目超过《变压器油维护管理导则》（GBT14542-2017）表 6 限值，且无法通过采取对策进行处理，才对变压器油进行更换。正常情况下 10~13 年定期更换时，会产生废变压器油。根据项目可研资料，本项目变电站内单台变压器内油量为 55t。废变压器油属于危险废物，编号为 HW08（废矿物油与含矿物油废物），废物代码为 900-220-08，危险特性为“T（毒性），I（易燃性）”，按照危险废物管理要求直接委托有资质单位进行更换并回收处置，不在站内存储。

表4.13-1 危险废物汇总表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	危废形态	有害成分	危险特性	贮存方式	处置方式	处置量
废变压器油	HW08	900-220-08	55~110t / (10 年)	变压器	液态	矿物油	T, I	定期更换，由危废处置单位及时回收处置，不暂存	交由有资质单位回收处置	55~110t / (10 年)
废蓄电池	HW31	900-052-31	1.5t / (6 年)	备用电源	固态	酸液、铅	T, C	由危废处置单位及时回收处置，不暂存		1.5t / (6 年)

4.13.3 固废环境管理要求

(1) 生活垃圾环境管理要求

生活垃圾必须统一收集，交由环卫部门统一处理。任何单位和个人都应当依法在指定的地点分类投放生活垃圾。禁止随意倾倒、抛撒、堆放或者焚烧生活垃圾。

(2) 危险废物环境管理要求

①产生和收集

本项目产生的危险废物为废蓄电池与废变压器油，如果收集不当，随意丢弃，污染物成分容易因跑冒滴漏、借助下水道从而进入外部环境，造成污染影响。由于项目占地面积小，收集过程完全在本项目内部进行，不涉及外部运输和厂区外部环境，因此产生和收集阶段不存在重大环境风险隐患。

②贮存

废变压器油和废蓄电池均由危废处置单位及时回收处置，不在站内暂存，不外排。

③委托转移处理

a) 本项目产生的危险废物均委托具有相应资质的单位转移处置。转移时须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性、废物出库日期及接收单位名称。

b) 应当按照国家有关规定制定危险废物管理计划；建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

c) 应当按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。

d) 禁止将危险废物提供或者委托给无许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

e) 禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。

本项目的危险废物种类少，性质较稳定，落实好上述措施后，从产生到转移处置的全过程环境风险均可得到有效控制，不存在重大隐患，不会对外部环境造成重大影响。在采用以上措施后，本项目运行期固体废物不会对周边环境造成影响

4.14 环境风险分析

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

4.14.1 评价依据

(1) 风险源调查

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）所指危险物质是指具有易燃易爆、有毒有害等特性，会对环境造成危害的物质。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目只需对变压器、事故情况下漏油时可能的环境风险进行简要分析，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B，仅拟建变电站主变压器内含有的变压器油属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”所提及的“油类物质”的风险物质。

本项目风险物质危险性及临界量、存储量见下表 4.14-1。

表4.14-1 风险物质危险性及临界量、存储量情况

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存储总量 (t)	贮存地点	临界量 Qn/t	危险特性
1	油类物质(变压器油)	/	110(按照两台容量确定)	主变压器	2500	T 毒性, I 易燃性

①物质危险性识别

本项目存在的危险物质主要为变电站内变压器油。变压器油是电气绝缘用油的一种，是石油的一种分馏产物，其主要成分是烷烃、环烷族饱和烃及芳香族不饱和烃等化合物，其绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。

②生产过程潜在危险识别

变压器油位于主变压器中，平时不会造成对环境的危害，但变压器事故状态可能引起油泄漏造成环境风险。

4.14.2 风险潜势初判

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《危险化学品重大危险源辨识》(HJ169-2018)

表1中对应临界量的比值： $Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，本项目环境风险潜势为I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

Q 值的确定见下表。

表 4.14-2 本项目突发环境事件风险物质 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量/t	临界量/t	Q 值
1	油类物质（变压器油）	/	110	2500	0.044
项目 Q 值合计					0.044

经计算，本项目 $Q < 1$ ，因此本项目环境风险潜势为I。

4.14.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，当 $Q < 1$ 时，环境风险潜势为I，评价工作等级为简单分析。

4.14.4 环境风险识别

本项目存在的危险物质主要为主变压器内贮存的变压器油，最大可信事故为主变事故漏油外溢。

4.14.5 环境风险分析

主变压器如发生事故漏油，将可能通过地表径流汇集到站区雨水管道，经雨水排水系统排至周围受纳水体，并影响其水质。

4.14.6 环境风险防范措施及应急要求

(1) 环境风险防范措施

环境风险防范措施是在安全生产事故防范措施的基础上，防止有毒有害物质泄漏进入环境的措施。

变电站负责环保的部门主管站内的环境风险防范工作，制订实施站内环境风险防范计划，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，主要有以下环境风险防范措施：

①应急救援的组织：建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，明确各成员职责，各负其责。指挥中心需有相应的指挥系统（报警装置和电气控制系统），各生产单元的报警信号应进入指挥中心。

②建立报警系统：针对本项目主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。

③设置事故油池，防止漏油进入周围水体：本项目每台主变压器下方均应设置集油沟，并配套建设主变事故油池。如发生变压器油泄漏风险事故，漏油均通过集油沟汇入事故油池内储存起来。本项目的主变事故油池（配有油水分离装置）设置于变电站东北侧（附图2），有效容积为 75m³；事故油池及其集油沟等配套收集设施均为地下布设，并落实防渗漏处理。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中规定：“6.7.8 户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20% 设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。” 本项目 2 台 180MVA 主变选用型号一致的低噪声油浸式三相三绕组自然油循环自冷有载调压变压器（SSZ-180000/220），单台变压器壳体内装有变压器油 55t，相对密度 0.895t/m³，体积约为 61.5m³。每台主变压器下方设置集油坑，集油坑容积约为 14m³，满足容积宜按设备油量的 20%（12.3m³）设计的要求；同时项目配套建设事故油池，有效容积 75m³，大于单台变压器最大油量的 100%（61.5m³），事故油池配套有油水分离装置，因此满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的相关要求。

此外，事故收油系统应该与变电站内雨水收集系统相互独立运行，避免出现变压器油污染环境事故。

（2）环境风险应急要求

考虑到主变事故漏油可能造成的后果，建立快速科学有效的漏油应急反应体系是非常必要的。漏油事故的应急防治主要落实于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速有效地做出漏油应急反应，对于控制污染、减少污染对环境造成的损失以及消除污染等都起着关

键性作用。主变事故漏油的应急反应体系包括以下几方面的内容：

①变电站内健全的应急组织指挥系统。以变电站站长为第一责任人，建立一套健全的应急组织指挥系统。

②加强主变压器、事故油池的日常维护和管理。对于主变压器、事故油池的日常维护和管理，指定责任人，定期维护。

③完善应急反应设施、设备的配备。防止事故漏油进入周围水体的风险防范措施须落实，按照“三同时”的要求进行环保验收。

④指定专门的应急防治人员，加强应急处理训练。变电站试运行期间，组织一次应急处理训练，投入正常运行后，定期训练。

4.14.7 分析结论

本项目变电站不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、风景名胜区、饮用水水源保护区等敏感区域。本评价对项目运营期间的环境风险提出了相应的环保措施，提出了环境风险应急要求，通过采取有效的防范措施可有效降低事故的发生概率。在落实本评价提出的风险防范措施、落实环境风险应急预案的前提下，本项目的环境风险可控制在可接受程度。

简单分析内容汇总见下表。

表4.14-3 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	河源龙川220千伏登云输变电工程			
建设地点	站址位于广东省河源市龙川县登云镇 G205国道南侧、龙川县工业园管委会西南侧约350米			
地理坐标	经度	115度21分40.893秒	纬度	24度3分35.579秒
主要危险物质及分布	主变压器内变压器油			
环境影响途径及危害后果	输变电工程最大可信事故为主变事故漏油外溢。主变事故漏油一旦外溢，将汇集到站区雨水管道，经站区雨水排水系统排至站外雨水管网，最终可能排入站区周围受纳水体并影响其水质。			
环境影响分析	变压器油位于主变压器中，变电站内设置有主变事故油池，并在主变压器下设置了集油坑与事故油池连通。发生事故或设备检修需要时含油污水经集油坑流入事故集油池，变压器油交由有资质的单位处理。根据国内已建运行的变电站的运行情况，除非设备年久老化失修，主变事故漏油发生概率极小。因此，变电站事故漏油风险产生的影响极小。			
风险防范措施要求	<p>（1）环境风险防范措施</p> <p>变电站负责环保的部门主管站内的环境风险防范工作，制订实施站内环境风险防范计划，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，主要有以下环境风险防范措施：</p> <p>1）建立报警系统：针对本工程主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，</p>			

	<p>主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。</p> <p>2) 防止进入周围水体：为防止主变事故漏油的情况下，变电站内设置主变事故油池，一旦发生事故，变压器油将先排入集油坑，再进入事故油池，废变压器油由建设单位委托有资质的单位抽排外运回收处置，不外排。在采取上述措施后，废变压器油不会对站址周边水体造成环境风险影响。</p> <p>3) 发生火灾事故时消防废水处理措施：变压器储油罐在发生火灾事故时，产生的消防废水经油坑排入事故油池；其他场所发生火灾事故时，产生的消防废水经站内雨水管网排入站外市政雨水管网。</p> <p>(2) 环境风险应急预案</p> <p>漏油事故的应急防治主要落实于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速有效地做出漏油应急反应，对于控制污染、减少污染对环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性作用。主变事故漏油的应急反应体系包括以下几方面的内容：</p> <p>1) 变电站内健全的应急组织指挥系统。以变电站站长为第一责任人，建立一套健全的应急组织指挥系统。</p> <p>2) 加强主变压器、事故油池的日常维护和管理。对于主变压器、事故油池的日常维护和管理，指定责任人，定期维护。</p> <p>3) 完善应急反应设施、设备的配备。防止事故漏油进入周围水体的风险防范措施须落实，按照“三同时”的要求进行环保验收。</p> <p>4) 指定专门的应急防治人员，加强应急处理训练。变电站试运行期间，组织一次应急处理训练，投入正常运行后，定期训练。</p>
选址选线环境合理性分析	<p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），从以下几方面进行选址选线的合理性分析：</p> <p>4.15 与城市规划的相符性</p> <p>根据龙川县国土空间规划用地用海图，登云站用地性质为公用设施用地（供电用地），不占用集中居住、医疗、教育等区域等用地。</p> <p>站址及配套线路路径方案取得了龙川县自然资源局、龙川县登云镇人民政府、龙川县通衢镇人民政府、龙川县鹤市镇人民政府、龙川县黄布镇人民政府、龙川县佗城镇人民政府、龙川县老隆镇人民政府等同意复函，符合河源市总体规划，选址选线合理。</p> <p>4.16 环境制约因素分析</p> <p>根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），工程的各项环境制约因素分析如下表 4.16-1 所示。</p>

表 4.16-1 工程环境制约因素分析一览表

HJ1113-2020 要求	本工程建设情况	符合性
<p>输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。</p>	<p>①本项目站址不涉及饮用水水源保护区，不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感区。</p> <p>②本项目拟建 D 线工程跨越河源龙川龙山县级森林公园，建设单位已委托编制了《河源龙川 220 千伏登云输变电工程穿越河源龙川龙山县级森林公园路径唯一性论证报告》，并取得广东省能源局关于工程穿越河源龙川龙山县级森林公园路径唯一性论证报告审查意见的复函（粤能电力函〔2025〕217 号）。河源市林业局于 2025 年 12 月 8 日出具《河源市林业局关于准予河源龙川龙山县级森林公园改变经营范围的行政许可决定》（见附件 20），同意河源龙川龙山县级森林公园经营范围调整，调整后本工程以“架空线路”形式跨越河源龙川龙山县级森林公园。</p> <p>③本项目拟建 A 线、B 线工程一档跨越生态保护红线，不在生态保护红线内立塔，属于无害化方式通过生态保护红线，基本不会对生态保护红线内生态环境造成明显不良影响。</p>	符合
<p>变电站工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。</p>	<p>本项目拟建登云变电站站址周边 500 米范围内均无自然保护区等环境敏感区，终期进出线走廊规划不会进入自然保护区。</p>	符合
<p>户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。</p>	<p>本项目拟建登云站周边主要为工业用地。站址布局合理，四周采用实体围墙，能够降低站区对周围电磁场和声环境的影响。</p>	符合
<p>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。</p>	<p>本工程架空线路采用单回、同塔双回、同塔四回架设。经分析预测，本项目电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。</p>	符合
<p>原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。</p>	<p>本工程不涉及 0 类声功能区。</p>	符合
<p>变电站工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。</p>	<p>本项目拟建 220kV 登云站为公用设施用地（供电用地），变电站建成后将进行绿化恢复，不会对生态环境造成明显的不利影响。</p>	符合
<p>输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。</p>	<p>本项目输电线路跨越林地采用高跨方式，减少对林木砍伐，另外线路工程建成后，会对塔基区进行复绿，不会对生态环境造成明显的不利影响。</p>	符合

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
输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目后续的初步设计、施工图设计文件中包含相关的环境保护内容，编制了环境保护篇章、开展环境保护专项设计，将落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	符合
输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本工程选址选线均不占用、不跨越自然保护区、饮用水源保护区。	符合
进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	本工程选址选线均不占用、不跨越自然保护区、饮用水源保护区。	符合

4.17 选址选线合理性分析小结

综合上述，本工程与河源市总体规划都是相符的，项目选址选线具有环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

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

5.1 生态环境保护措施

本项目建设期对生态环境的影响主要表现在施工开挖和临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响，以及因土地扰动造成的水土流失影响。根据项目不同工程施工情况，拟采取以下生态环境保护措施：

(1) 拟建 220kV 登云站施工期生态环境保护措施

①在站址区施工时沿用地范围线四周修建施工围蔽，下设实体基座，防止项目区内水土流失。

②对站址区内临时裸露区域布设彩条布覆盖，减少裸露面积和降雨天气的冲刷。

③在围墙周边设置浆砌片石排水沟，同时在临时堆土四周布设编织袋拦挡，防止水土流失进入周边水体及道路。

④为防止水流携带泥沙对排水系统和接纳水体的淤积，项目施工过程中应设置沉沙池沉积泥沙，防止水土流失。

⑤在变电站填方区做好边坡防护，在边坡区坡底布设编织袋拦挡。

⑥登云站施工占地基本为永久用地，在施工后期对 220kV 登云站站址区内规划绿地进行站区绿化，站址内设置植草防护用于覆盖裸露区域，美化站区环境。

(2) 新建架空线路工程施工期生态环境保护措施

①在施工前期对塔基开挖回填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牵张场使用前应落实好临时排水措施，在牵张场四周或适当位置设置临时排水沟，并在排水沟出口处设沉沙池，流水经沉沙池沉淀后排出。

⑤牵张场、人抬道路等区域为临时占地，优先利用荒地、劣地，减少因临时占地增加林木砍伐量。使用完毕后，进行全面土地整治，恢复原有土地类型，并进行撒播草籽绿化。

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

⑥禁止在一般生态空间内设置临时道路、牵张场和施工营地，采用不落地放线技术，采用动力伞、遥控飞艇、直升机等不落地牵放初导绳，然后通过导绳逐级牵引、高空绕牵连接、导引绳和牵引绳逐级牵引，以最终完成底线和导线的展放。

⑦一般生态空间内塔基基础尽可能采用人工开挖方式，减少施工扰动对植被的破坏，降低施工噪声对周围鸟类等动物的惊扰。

⑧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。对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，减少树木砍伐量，从而减轻对生态环境的破坏。

⑨施工通行严格控制在人抬道路的占地范围内，禁止随意穿行和破坏占地范围之外的地表植被，减少施工通行和材料搬运对道路周边生态环境的影响。

⑩对于拟占用的林地，建设单位应按《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国森林法》的相关规定办理有关用地审批手续。对于永久占地造成的植被破坏，应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳森林植被恢复费、青苗补偿费等，并由相关部门统一安排植被恢复。

(3) 新建电缆线路工程施工期生态环境保护措施

①开挖管沟产生的土方集中堆放于线路一侧，并在堆土周边设置编织袋拦挡。

②施工期对电缆沟施工区域内临时裸露区域布设彩条布覆盖，减少裸露面积和降雨天气的冲刷。

③在施工后期，对电缆埋管段周边区域进行全面整地，整地后恢复土地原有利用类型，进行撒播草籽绿化，尽量选用当地物种。

(4) 旧塔基拆除的生态环境保护措施

旧线拆除过程中加强塔基区植被保护，尽可能不砍伐现有林木。在旧线拆除工程实施完毕后，对拆除施工场地进行全面清理，确保无残留混凝土、泥块等建筑垃圾或其他固体废弃物；原有塔基拆除后，在表面进行覆土，在塔基基础周围进行土地平整，并采用当地乡土植被进行植被恢复，恢复原有土地利用功能，使其与周围景观协调一致。

本工程施工对生态环境的影响范围较小，且是短暂的。工程施工完成后，在立即采取植被恢复等措施后对生态环境的影响也将逐渐减弱，区域生态环境将得到恢复。因此在采取上述生态保护措施后，项目的建设施工不会对周边生态环境造成明显影响。

(5) 对河源龙川龙山县级森林公园的环境保护措施

本项目解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线）涉及河源龙川龙山县级森林

公园，本次森林公园经营范围调整，主要将位于森林公园内的 6 基杆塔永久占地调出森林公园，塔基施工过程中临时占地会对森林公园的生态环境造成一定的破坏影响。本次评价提出项目工程除落实前述生态环境保护措施，还应针对河源龙川龙山县级森林公园采取以下环境保护措施：

①禁止在河源龙川龙山县级森林公园内设置施工营地、取/弃土场等临时设施。

②进一步优化塔基施工场地的布设，在满足施工要求的前提下，充分利用现有道路、机耕路、林间小路等，减少临时施工道路的开挖长度和范围，新建临时道路应严格控制道路宽度，尽量减少塔基占地面积，永久占地尽量避开有林地和其他植被良好的区域。

③本工程拟建线路经过成片林区时应采用高跨方式通过，不得砍伐通道。

④采用环境影响小的施工放线方案。线路架线施工应采用生态环境影响较小的无人机或飞艇架线工艺，减少对线路走廊下方植被的扰动和破坏。

⑤做好环保教育培训和管理。加强对相关参建单位和人员的环保教育和培训，帮助其树立环境保护和野生动植物保护的意识和知识，避免施工过程中出现随意砍伐林木、破坏植被及捕杀、追逐或其他伤害野生动物的行为。

⑥加强施工活动的管控。合理规划施工组织方式和材料运输方式，尽量采用索道运输、畜力运输等材料运输方式，减少临时施工道路的开挖长度和范围；科学规划，合理划定施工范围并采用警戒线等方式明确，严格控制施工人员、车辆的活动范围，避免对施工范围之外的区域的农田、植被造成碾压和破坏；施工过程中应选用低噪音施工设备，严格控制施工活动范围，减少施工噪声和施工活动对野生动物的干扰；工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。

⑦避开雨季施工，减少发生水土流失的环境风险。

⑧施工完成后及时进行施工迹地清理。对于塔基施工区域施工过程中产生的建筑材料包装物、生活垃圾、剩余的砂石料建材及其他建筑垃圾，应及时清除出工程区域，并进行妥善处理，严防产生次生危害和污染。

⑨强化施工期环境监理。在整个施工期内，由项目监理部门和建设部门的环保专职人员临时承担环境监理或是聘请保护区管理人员担任环境监理，采用巡检监理的方式，检查生态保护措施的落实及施工人员的生态保护行为。

（6）对生态保护红线的环境保护措施

本项目解口 220kV 龙热线入登云站线路工程（A 线和 B 线）一档跨越生态保护红

线，不在生态保护红线内立塔。本次评价提出项目工程除落实前述生态环境保护措施，还应针对生态保护红线采取以下环境保护措施：

①本项目线路不在生态保护红线范围内立塔，采用邻近生态保护红线的形式建设，下一阶段设计中，尽可能优化邻近生态保护红线的塔基布置，在工程地质、技术条件等允许的前提下，尽可能将塔基远离生态保护红线设置，进一步加大输电线路与生态保护红线的距离。

②施工临时道路不得进入生态保护红线范围。

③本工程拟建线路经过生态保护红线区域时应采用高跨方式通过，不得砍伐通道。

④采用环境影响小的施工放线方案。线路架线施工应采用生态环境影响较小的无人机或飞艇架线工艺，减少对线路走廊下方植被的扰动和破坏，不在生态保护红线范围内设置牵张场。

⑤做好环保教育培训和管理。加强对相关参建单位和人员的环保教育和培训，帮助其树立环境保护和野生动植物保护的意识和知识，避免施工过程中出现随意砍伐林木、破坏植被及捕杀、追逐或其他伤害野生动物的行为。

⑥避开雨季施工，减少发生水土流失的环境风险。

⑦施工完成后及时进行施工迹地清理。对于塔基施工区域施工过程中产生的建筑材料包装物、生活垃圾、剩余的砂石料建材及其他建筑垃圾，应及时清除出工程区域，并进行妥善处理，严防产生次生危害和污染。

(7) 对河源龙川上板桥县级自然保护区的环境保护措施

①本项目线路不在河源龙川上板桥县级自然保护区内立塔，采用邻近生态敏感区的形式建设，下一阶段设计中，尽可能优化邻近各生态敏感区的塔基布置，在工程地质、技术条件等允许的前提下，将可能将塔基远离各生态敏感区设置，进一步加大输电线路与自然保护区的距离。

②不在该保护区内设置施工营地、施工临时道路、牵张场区、取/弃土场等临时设施。

③避开雨季施工，减少发生水土流失的环境风险。

④加强施工活动的管控。科学规划，合理划定施工范围并采用警戒线等方式明确，严控控制施工人员、车辆的活动范围，避免施工进入自然保护区；施工过程中应选用低噪音施工设备，严格控制施工活动范围，减少施工噪声和施工活动对野生动物的干扰。

⑤施工完成后及时进行施工迹地清理。对于塔基施工区域施工过程中产生的建筑材

料包装物、生活垃圾、剩余的砂石料建材及其他建筑垃圾，应及时清除出工程区域，并进行妥善处理，严防产生次生危害和污染。

本项目生态保护措施设计图见附图 21、附图 22。

5.2 施工噪声防治措施

(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（高度不应小于 2.5m）以减小施工噪声影响。

(2) 合理安排施工时间，施工单位应禁止夜间施工，严格避开在昼间午休时间（12:00-14:00）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) 制订合理的分段施工计划，尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，减少噪声较大设备的使用。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。

(4) 优化施工组织设计，尽量将临时施工用地布置在远离敏感点的位置。

(5) 对位置相对固定的高噪声机械设备，尽量在工棚内操作，不能进入棚内的，可采取围挡之类的单面声屏障。

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

(7) 采用低噪声的施工机械和先进的施工技术，以达到控制噪声的目的。

5.3 施工大气环境保护措施

(1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

(2) 施工时，应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，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

(6) 施工临时中转土方以及废土废渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。

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

露地面面积。

(8) 施工工地围挡外围醒目位置设置公示栏，公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、举报电话、工期等信息；城镇主要路段、一般路段的施工工地分别设置不低于二点五米、一点八米的硬质、连续密闭围挡或者围墙，管线敷设工程施工段的边界设置不低于一点五米的封闭式或者半封闭式围栏；围挡或者围墙底部设置不低于三十厘米的硬质防溢座，顶部均匀设置喷雾、喷淋等有效降尘设施；对于特殊地点无法设置围挡、围栏以及防溢座的，设置警示牌，并采取有效防尘措施；车辆驶出施工工地前将车轮、车身清洗干净，不得带泥上路，工地出口外不得有泥浆、泥土和建筑垃圾；城镇施工工地出入口配备车辆冲洗设备和沉淀过滤设施；施工工地出入口、材料堆放和加工区、生活区、主干道等区域的地面进行硬化，并辅以洒水等措施；建筑土方、工程渣土、建筑垃圾和散装物料以密闭方式及时清运出施工工地；超过四十八小时未清运的，在工地内设置临时堆放场，并采用密闭式防尘网遮盖；施工工地内的裸露地面采取定时洒水等措施；超过四十八小时不作业的，采取覆盖等措施；超过三个月不作业的，采取绿化、铺装、遮盖等措施；建筑施工脚手架外侧设置符合标准的密目式防尘安全网，拆除时采取洒水、喷雾等措施；实施土石方、地下工程等易产生扬尘的工程作业时，采取洒水、喷雾等措施。实施路面切割、破碎等作业时，在作业表面采取洒水、喷雾等措施；以分段开挖、分段回填方式施工的，对已回填的沟槽采取覆盖、洒水等措施；使用风钻挖掘地面和清扫施工现场时，采取洒水、喷雾等措施；路面开挖后未及时回填、硬化的，采取遮盖等措施。

5.4 施工地表水保护措施

(1) 施工单位应对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置建设沉淀池、循环利用等措施对施工废水进行处理。严禁施工污水乱排，乱流，做到文明施工。

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

(3) 施工人员在施工期间租住在附近的出租屋，生活污水经出租屋原有污水处理设施处理，不会对周边水体环境造成明显的不良影响。

(4) 工程施工过程中应按照水土保持方案的要求进行施工。

(5) 施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。

(6) 采用苫布对开挖的土方及砂石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。

	<p>(7) 施工机具应避免漏油，如发生漏油应收集后，外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。</p> <p>(8) 施工结束后应及时清理施工场地，并进行植被恢复，防止水土流失。</p> <p>5.5 施工固废防治措施</p> <p>(1) 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做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) 在变电站和线路施工过程中，产生的建筑垃圾和废料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>
运营期生态环境保护措施	<p>项目营运期主要影响为噪声和电磁影响，不会对周围的生态环境造成明显的不良影响，营运期生态环境保护措施主要是落实好站址内绿化。</p> <p>5.6 电磁环境保护措施</p> <p>为降低项目对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下措施：</p> <p>(1) 在变电站周围设围墙和绿化带，电气设备合理布置，增大主变与四周距离，减少其对外界的电磁环境影响。</p> <p>(2) 在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地，或连接导线电位，提高屏蔽效果。</p> <p>(3) 为降低地下电缆线路对周围电磁环境的影响，建设单位拟严格按照规划设计进行电缆线路敷设，并完善电缆沟盖板覆盖等屏蔽措施。</p> <p>(4) 架空线路合理选用导线直径、导线分裂数及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；优化架线高度。</p> <p>(5) 线路设置标识牌、警示牌、相序牌。</p> <p>5.7 噪声环境防治措施</p> <p>本项目建成投入使用后，主要是变电站和架空线路噪声影响，建议采取以下措施</p>

降低对周边环境的影响：

(1) 优化变电站平面布局，对主变压器合理布局。

(2) 尽量选用低噪声的设备。

(3) 采取修筑封闭围墙等措施隔音降噪以及在主变压器基础垫衬减振材料以达到降噪目的。

(4) 风机、水泵等设备设置减振基座，风管采用风管隔振吊架等减振技术措施；风管与通风设备采用软性连接。

(5) 主变风机采用自动温控，适当增加风管的管径，减小风速，降低风噪。

(6) 架空线路选择低电晕放电噪声的高压电气设备，优化架空线路高度。

5.8 水环境保护措施

本项目配置员工 1 人，少量的生活污水经化粪池处理后进入市政污水管网，最终进入龙川县宝通（鹤市）污水处理厂处理。

5.9 固体废物处置措施

(1) 生活垃圾交由环卫部门处理。

(2) 废变压器油（HW08）、废蓄电池（HW31）交由有危险废物处理处置资质的单位回收处置。

5.10 环境风险防范措施

变电站负责环保的部门主管站内的环境风险防范工作，制订实施站内环境风险防范计划，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，主要有以下环境风险防范措施：

①建立报警系统：针对本工程主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。

②防止进入周围水体：为防止主变事故漏油的情况下，变电站内设置主变事故油池，一旦发生事故，变压器油先排入集油坑，再进入事故油池（本项目建有 75m³ 的事故油池）。经油水分离后的废矿物油由建设单位委托有资质的单位抽排外运回收处置，不外排。另外为防止事故漏油外溢的情况，在站内雨水总排放口设置切换阀门，并设可将截流后事故油引至事故油池的污水管道。在采取上述措施后，废变压器油不会对站址周边水体造成环境风险影响。

③发生火灾事故时消防废水处理措施：变压器储油罐在发生火灾事故时，产生的消防废水经油坑排入事故油池；其他场所发生火灾事故时，产生的消防废水经站内雨

	水管网排入站外市政雨水管网。																																			
其他	<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>本工程环境监测对象主要为站址与输电线路，在变电站及输电线路评价范围内代表性点位处设置监测点位。监测点位布置如下表 5.11-1 所示。</p> <p>表 5.11-1 河源龙川 220 千伏登云输变电工程环境监测计划一览表</p> <table><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><tr><td rowspan="2">电缆线路</td><td>工频电场</td><td>工频电场强度，kV/m</td><td rowspan="2">电缆线路代表性测点</td><td rowspan="8">本项目环境保护设施投入使用三个月内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></tr><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 rowspan="2">架空线路代表性测点及电磁环境敏感目标</td></tr><tr><td>工频磁场</td><td>工频磁感应强度，μT</td></tr><tr><td>噪声</td><td>昼间、夜间等效声级，Leq,dB（A）</td><td>架空线路代表性测点及噪声环境保护目标</td></tr><tr><td rowspan="3">220kV 登云站</td><td>工频电场</td><td>工频电场强度，kV/m</td><td rowspan="2">站址四周厂界外 5 米共 4 个点位，断面设置在监测结果最大侧</td></tr><tr><td>工频磁场</td><td>工频磁感应强度，μT</td></tr><tr><td>噪声</td><td>昼间、夜间等效声级，Leq,dB（A）</td><td>变电站四周厂界外 1 米共 4 个点位</td></tr></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	电缆线路	工频电场	工频电场强度，kV/m	电缆线路代表性测点	本项目环境保护设施投入使用三个月内结合竣工环境保护验收监测一次，根据需要，必要时进行再次监测	工频磁场	工频磁感应强度，μT	架空线路	工频电场	工频电场强度，kV/m	架空线路代表性测点及电磁环境敏感目标	工频磁场	工频磁感应强度，μT	噪声	昼间、夜间等效声级，Leq,dB（A）	架空线路代表性测点及噪声环境保护目标	220kV 登云站	工频电场	工频电场强度，kV/m	站址四周厂界外 5 米共 4 个点位，断面设置在监测结果最大侧	工频磁场	工频磁感应强度，μT	噪声	昼间、夜间等效声级，Leq,dB（A）	变电站四周厂界外 1 米共 4 个点位		
	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																															
	电缆线路	工频电场	工频电场强度，kV/m	电缆线路代表性测点	本项目环境保护设施投入使用三个月内结合竣工环境保护验收监测一次，根据需要，必要时进行再次监测																															
		工频磁场	工频磁感应强度，μT																																	
	架空线路	工频电场	工频电场强度，kV/m	架空线路代表性测点及电磁环境敏感目标																																
		工频磁场	工频磁感应强度，μT																																	
		噪声	昼间、夜间等效声级，Leq,dB（A）	架空线路代表性测点及噪声环境保护目标																																
	220kV 登云站	工频电场	工频电场强度，kV/m	站址四周厂界外 5 米共 4 个点位，断面设置在监测结果最大侧																																
		工频磁场	工频磁感应强度，μT																																	
		噪声	昼间、夜间等效声级，Leq,dB（A）	变电站四周厂界外 1 米共 4 个点位																																
<p>本工程动态投资**万元，环保投资**万元，占工程总投资的 0.82%。</p> <p>表 5.12-1 本工程环保投资估算表</p> <table><tr><th>序号</th><th>项目</th><th>投资估算（万元）</th></tr><tr><td>1</td><td>主变压器油坑及卵石、事故油池及管道</td><td>**</td></tr><tr><td>2</td><td>水土流失防治措施（挡土墙及挡水墙、护坡等）</td><td>**</td></tr><tr><td>3</td><td>站区排水及污水处理设施</td><td>**</td></tr><tr><td>4</td><td>站区绿化及线路施工场地绿化恢复</td><td>**</td></tr><tr><td>5</td><td>固污染防治设施（垃圾桶等）</td><td>**</td></tr><tr><td>6</td><td>大气污染防治措施（洒水降尘等）</td><td>**</td></tr><tr><td>7</td><td>施工临时防护措施（包括噪声、固废、废水）</td><td>**</td></tr><tr><td colspan="2">环保投资小计</td><td>**</td></tr><tr><td colspan="2">工程总投资</td><td>**</td></tr><tr><td colspan="2">环保投资占总投资比例</td><td>**</td></tr></table>				序号	项目	投资估算（万元）	1	主变压器油坑及卵石、事故油池及管道	**	2	水土流失防治措施（挡土墙及挡水墙、护坡等）	**	3	站区排水及污水处理设施	**	4	站区绿化及线路施工场地绿化恢复	**	5	固污染防治设施（垃圾桶等）	**	6	大气污染防治措施（洒水降尘等）	**	7	施工临时防护措施（包括噪声、固废、废水）	**	环保投资小计		**	工程总投资		**	环保投资占总投资比例		**
序号	项目	投资估算（万元）																																		
1	主变压器油坑及卵石、事故油池及管道	**																																		
2	水土流失防治措施（挡土墙及挡水墙、护坡等）	**																																		
3	站区排水及污水处理设施	**																																		
4	站区绿化及线路施工场地绿化恢复	**																																		
5	固污染防治设施（垃圾桶等）	**																																		
6	大气污染防治措施（洒水降尘等）	**																																		
7	施工临时防护措施（包括噪声、固废、废水）	**																																		
环保投资小计		**																																		
工程总投资		**																																		
环保投资占总投资比例		**																																		

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>（1）站址：①施工时沿用地范围线四周修建施工围蔽，下设实体基座，防止项目区内水土流失。②对站址区内临时裸露区域布设彩条布覆盖，减少裸露面积和降雨天气的冲刷。③在围墙周边设置浆砌片石排水沟，同时在临时堆土四周布设编织袋拦挡，防止水土流失进入周边水体及道路。④为防止水流携带泥沙对排水系统和接纳水体的淤积，项目施工过程中应设置沉沙池沉积泥沙，防止水土流失。⑤在变电站填方区做好边坡防护，在边坡区坡底布设编织袋拦挡。⑥在施工后期对站址区内规划绿地进行站区绿化，站址内设置植草防护用于覆盖裸露区域，美化站区环境。</p> <p>（2）架空线路：①在施工前期对塔基开挖回填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，</p>	检查是否落实。	变电站做好绿化	检查是否落实。

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	<p>恢复原有土地类型，并进行撒播草籽绿化。⑤施工人员的生活垃圾应进行统处理后，集中运出施工区以外，杜绝随意乱丢乱扔。⑥工程主管部门应加强取土场、弃渣场的管控，禁止施工废水、生活污水直接排放，生活垃圾乱丢乱放。</p> <p>（3）电缆线路：①开挖管沟产生的土方集中堆放于线路一侧，并在堆土周边设置编织袋拦挡。②施工期对电缆沟施工区域内临时裸露区域布设彩条布覆盖，减少裸露面积和降雨天气的冲刷。③在施工后期，对电缆周边区域进行全面整地，整地后恢复土地原有利用类型，进行撒播草籽绿化，尽量选用当地物种。</p>			
水生生态	/	/	/	/
地表水 环境	<p>①施工废水通过简易沉淀池处理，除去大部分泥沙和块状物后，用作喷洒降尘或绿化。②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，不会对周边水体环境造成明显的不良影响。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。</p>	检查是否落实。	生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，同时应满足龙川县宝通（鹤市）污水处理厂进水水质要求。

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
地下水及 土壤环境	/	/	/	/
声环境	①施工场界设置围挡设施；②选用低噪声设备和工艺；③合理安排施工时间，限制作业时间和夜间施工。	《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）	变电站：优化变电站平面布局，尽量选用低噪声的设备，修筑封闭围墙等措施； 架空线路：选择低电晕放电噪声的高压电气设备并优化架空线路高度。	变电站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。线路沿线噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	①加强保养，使机械、设备状态良好；②在施工区及运输路段洒水防尘；③运输的材料和弃土表面加盖篷布保护，防止掉落；④对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染公路路面。	尾气达标排放，有效抑制扬尘产生	/	/
固体废物	在变电站和线路施工过程中，产生的建筑垃圾和废料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；生活垃圾委托环卫部门处置。	不会对周围环境产生明显影响	废变压器油、废旧蓄电池等交给有资质单位回收处置。生活垃圾由环卫部门收集处理。	签订处置协议；设置足够数量的生活垃圾桶

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
电磁环境	/	/	①在变电站周围设围墙和绿化带，电气设备合理布置；②在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地，或连接导线电，提高屏蔽效果；③架空线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度；④电缆线路严格按照规划设计敷设，完善电缆沟盖板覆盖等屏蔽措施；⑤线路设置标识牌、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	/	/	变电站工程设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。	具有可操作性的应急预案
环境监测	/	/	变电站、输电线路各监测点电磁环境、声环境现状及监测断面	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）
其他	/	/	/	/

七、结论

河源龙川 220 千伏登云输变电工程符合国家法律法规，符合省、市“三线一单”分区管控要求，在切实落实严格执行环保“三同时”制度，严格落实相应的污染防治措施、生态保护措施的前提下，可以把不利的环境影响因素降到最低，工程产生的污染物能够达标排放，对周围环境的影响可控制在国家标准限值内，对生态造成的影响可接受。从环境保护角度综合分析，河源龙川 220 千伏登云输变电工程建设项目是可行的。

专题I 电磁环境影响专项评价

1前言

为提高电网供电能力和供电可靠性，广东电网有限责任公司河源供电局拟在广东省河源市龙川县建设河源龙川 220 千伏登云输变电工程。

该工程总投资约**万元，计划于 2027 年 6 月建成投产。

2编制依据

2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (4) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并实施）；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号），2020 年 11 月 30 日；
- (6) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号，2023 年 12 月）。

2.2 规范、导则

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

3评价因子与评价标准

3.1 评价因子

本专题评价因子为工频电场和工频磁场。

3.2 评价标准

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

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

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

4评价工作等级

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020），最终确定河源龙川 220 千伏登云输变电工程的评价工作等级为二级。

表 4.1-1 本工程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
220kV	变电站	户外式	二级	二级
	输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级	
110kV	输电线路	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	
		地下电缆	三级	
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；“4.6.1 电磁环境影响评价工作等级的规定：如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级”。				

5评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表3输变电工程电磁环境影响评价范围的规定：本工程电磁环境影响评价范围见下表5.1-1和附图11。

表 5.1-1 本工程电磁环境影响评价范围

环境要素	电压等级	环境评价范围	依据
电磁环境（工频电场、磁场）	220kV	变电站：站界外 40m	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
		架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m	
	110kV	架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 地下电缆：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	

6电磁环境保护目标

根据现场踏勘，拟建220kV登云站电磁环境评价范围内（站界外40m）无电磁环境保护目标；拟建电缆线路电磁环境评价范围内（管廊两侧边缘各外延5m）无电磁环境保护目标；拟建架空线路电磁环境评价范围内（220kV架空线路边导线地面投影外两侧各40m，110kV架空线路边导线地面投影外两侧各30m）有66处电磁环境保护目标。电磁环境保护目标详见报告表第三章表3.8-3，项目与电磁环境保护目标相对位置见附图12。

7电磁环境现状监测与评价

为了解拟建工程周围环境工频电磁场现状，委托广州穗证环境检测有限公司技术人员于2025年7月18日—7月20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。

7.1 监测目的

调查工程周围环境工频电场强度和工频磁感应强度现状。

7.2 监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。

7.3 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。

7.4 监测时间

（1）监测时间

测量时间为 2025 年 7 月 18 日—7 月 20 日，测量时间 9:00~12:00、14:00~18:00。

（2）监测条件：

表 7.4-1 监测气象条件一览表

检测日期	天气	温度	湿度	风速
2025 年 7 月 18 日	阴	24~28℃	69%~72%	1.6~1.9m/s
2025 年 7 月 19 日	阴	25~30℃	65%~69%	2.4~4.2m/s
2025 年 7 月 20 日	阴	25~32℃	64%~70%	3.4~4.8m/s

7.5 监测仪器

工频电场、磁感应强度采用全频段电磁辐射分析仪进行监测，检定情况见表 7.5-1。

表 7.5-1 电磁环境监测仪器检定情况表

电磁辐射分析仪	
生产厂家	Narda
出厂编号	I-0354/510ZY40134
仪器型号	主机：NBM-550、探头：EHP-50F
频率范围	1Hz~400kHz
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	WWD202501549
检定有效期	2026 年 5 月 14 日

7.6 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），对拟建登云变电站厂界和工程沿线各电磁敏感目标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 13。

7.7 监测结果

项目周围电磁环境监测结果见表 7.7-1 所示，检测报告见附件 7。

表 7.7-1 本工程现状工频电场、磁感应强度监测结果表

监测 点位	监测位置	参考坐标	监测结果		标准限值		达标分析		备注
			电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	
E1	涧洞村居民楼①	E115°13'35.278", N24°03'51.678"	19	5.3×10^{-2}	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E2	涧洞村居民楼②	E115°13'34.506", N24°03'50.815"	10	5.3×10^{-2}	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E3	涧洞村居民楼③	E115°13'33.947", N24°03'51.309"	16	0.11	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E4	涧洞村居民楼④	E115°13'32.760", N24°03'51.381"	21	0.22	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E5	涧洞村居民楼⑤	E115°13'33.426", N24°03'51.019"	35	0.16	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E6	东瑶村种养殖看护房	E115°12'19.246", N24°02'45.554"	14	3.2×10^{-2}	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E7	亨渡村居民楼①	E115°11'58.008", N24°02'24.219"	70	0.13	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E8	亨渡村居民楼②	E115°11'57.025", N24°02'24.979"	31	0.13	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E9	亨渡村居民楼③	E115°11'58.818", N24°02'24.636"	56	0.16	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E10	亨渡村居民楼④	E115°11'57.883", N24°02'25.599"	57	0.12	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E11	亨渡村居民楼⑤	E115°11'57.526", N24°02'24.321"	59	0.13	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E12	亨渡村居民楼⑥	E115°11'57.275", N24°02'23.916"	33	0.14	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E13	亨渡村居民楼⑦	E115°11'55.482", N24°02'22.500"	21	0.12	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E14	亨渡村居民楼⑧	E115°11'54.720", N24°02'20.227"	36	3.0×10^{-2}	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E15	亨渡村居民楼⑨	E115°11'51.916", N24°02'20.505"	42	6.2×10^{-2}	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响

监测 点位	监测位置	参考坐标	监测结果		标准限值		达标分析		备注
			电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	
E16	亨渡村居民楼⑩	E115°11'50.528", N24°02'21.036"	15	2.2×10^{-2}	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E17	亨渡村居民楼⑪	E115°11'48.118", N24°02'18.193"	23	0.12	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E18	亨渡村居民楼⑫	E115°11'47.761", N24°02'17.877"	26	0.13	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E19	亨渡村居民楼⑬	E115°11'46.363", N24°02'17.156"	45	8.5×10^{-2}	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E20	亨渡村居民楼⑭	E115°11'46.074", N24°02'16.901"	24	0.13	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E21	亨渡村居民楼⑮	E115°11'45.814", N24°02'16.699"	15	0.19	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E22	亨渡村居民楼⑯	E115°11'45.640", N24°02'16.285"	17	4.7×10^{-2}	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E23	亨渡村居民楼⑰	E115°11'45.476", N24°02'15.986"	18	0.22	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E24	亨渡村居民楼⑱	E115°11'44.204", N24°02'14.414"	29	3.9×10^{-2}	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E25	亨渡村居民楼⑲	E115°11'43.756", N24°02'14.468"	14	2.5×10^{-2}	4000	100	达标	达标	受现状 220kV 龙热 线影响
E26	河源盛泰种养有限公司看 护房	E115°13'45.366", N24°00'44.287"	1.6	4.9×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E27	华城村居民楼①	E115°20'07.253", N24°02'53.057"	1.8	1.3×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E28	华城村居民楼②	E115°20'06.769", N24°02'53.285"	1.1	1.4×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E29	华城村在建四层居民楼	E115°20'06.847", N24°02'53.620"	1.8	1.2×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E30	华新村居民楼①	E115°20'23.916", N24°03'05.807"	16	1.3×10^{-2}	4000	100	达标	达标	受现状 10kV 线路影 响
E31	华新村居民楼②	E115°20'24.052", N24°03'05.560"	1.4	1.3×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/

监测 点位	监测位置	参考坐标	监测结果		标准限值		达标分析		备注
			电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	
E32	华新村居民楼③	E115°20'26.413", N24°03'09.451"	1.9	2.3×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E33	华新村居民楼④	E115°20'26.180", N24°03'09.168"	1.6	7.1×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E34	华新村居民楼⑤	E115°20'25.561", N24°03'09.009"	56	1.7×10^{-2}	4000	100	达标	达标	受现状 35kV 线路影响
E35	华新村居民楼⑥	E115°20'25.155", N24°03'09.149"	34	1.6×10^{-2}	4000	100	达标	达标	受现状 35kV 线路影响
E36	华新村居民楼⑦	E115°20'23.452", N24°03'09.234"	0.30	1.3×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E37	华新村居民楼⑧	E115°20'22.620", N24°03'09.391"	11	1.5×10^{-2}	4000	100	达标	达标	受现状 10kV 线路影响
E38	华城村居民楼③	E115°20'07.949", N24°02'49.145"	0.90	1.4×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E39	华城村居民楼④	E115°20'10.020", N24°02'50.788"	1.0	1.3×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E40	华城村居民楼⑤	E115°20'31.870", N24°03'06.007"	12	5.0×10^{-2}	4000	100	达标	达标	受现状 10kV 线路影响
E41	华城村居民楼⑥	E115°20'32.896", N24°03'06.449"	0.90	5.4×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E42	华城村居民楼⑦	E115°21'35.976", N24°03'16.555"	10	2.4×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E43	华城村居民楼⑧	E115°21'36.121", N24°03'16.802"	3.2	5.2×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E44	华城村居民楼⑨	E115°21'36.353", N24°03'17.111"	3.4	3.0×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E45	华城村居民楼⑩	E115°21'36.518", N24°03'17.323"	6.1	2.1×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E46	华城村居民楼⑪	E115°21'36.943", N24°03'17.729"	1.4	3.5×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E47	华城村居民楼⑫	E115°21'39.188", N24°03'19.002"	3.2	3.8×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E48	联亨村在建三层居民楼	E115°18'02.125", N24°05'38.559"	1.4	4.3×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/

监测 点位	监测位置	参考坐标	监测结果		标准限值		达标分析		备注
			电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	
E49	红桥村居民楼①	E115°19'05.344", N24°05'10.250"	0.36	2.8×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E50	红桥村居民楼②	E115°19'09.345", N24°05'08.513"	1.3	3.9×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E51	红桥村居民楼③	E115°19'09.665", N24°05'08.148"	3.7	6.7×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E52	红桥村居民楼④	E115°19'28.460", N24°05'00.310"	30	0.54	4000	100	达标	达标	受现状 110kV 线路 影响
E53	红桥村居民楼⑤	E115°19'34.033", N24°04'57.624"	9.9	0.13	4000	100	达标	达标	/
E54	红桥村居民楼⑥	E115°19'34.110", N24°04'58.100"	43	0.32	4000	100	达标	达标	受现状 110kV 线路 影响
E55	红桥村居民楼⑦	E115°19'35.281", N24°05'00.041"	46	0.11	4000	100	达标	达标	受现状 110kV 线路 影响
E56	岭西村居民楼①	E115°21'02.151", N24°04'42.527"	1.7	5.4×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E57	岭西村居民楼②	E115°21'14.020", N24°04'03.148"	1.3	3.7×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E58	岭西村居民楼③	E115°21'13.207", N24°04'02.874"	13	3.7×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E59	岭西村种植看护房	E115°21'16.187", N24°04'01.469"	0.98	4.7×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E60	岭西村居民楼④	E115°21'08.718", N24°04'00.927"	1.4	4.2×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E61	岭西村居民楼⑤	E115°21'07.460", N24°03'59.885"	8.7	2.1×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E62	岭西村商住楼	E115°21'10.324", N24°03'58.744"	1.9	2.5×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E63	华城村居民楼⑬	E115°21'43.439", N24°03'27.672"	2.9	3.4×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E64	华城村居民楼⑭	E115°21'41.224", N24°03'27.202"	3.5	2.6×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E65	华城村居民楼⑮	E115°21'40.794", N24°03'27.034"	0.81	3.5×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/

监测 点位	监测位置	参考坐标	监测结果		标准限值		达标分析		备注
			电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	
E66	华城村居民楼⑩	E115°21'35.469", N24°03'27.095"	0.70	2.7×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E67	拟建 220 千伏登云站北侧 围墙外 5m 处	E115°21'58.737", N24°03'28.008"	3.3	3.8×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E68	拟建 220 千伏登云站东侧 围墙外 5m 处	E115°21'59.964", N24°03'26.816"	2.7	2.9×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E69	拟建 220 千伏登云站南侧 围墙外 5m 处	E115°21'58.861", N24°03'24.647"	3.0	4.2×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/
E70	拟建 220 千伏登云站西侧 围墙外 5m 处	E115°21'57.600", N24°03'26.302"	5.8	3.8×10^{-2}	4000	100	达标	达标	/

从监测结果可知，拟建 220 千伏登云站站址现状的工频电场强度为 2.7~5.8V/m，磁感应强度为 $2.9 \times 10^{-2} \sim 4.2 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ；线路工程沿线电磁环境敏感目标现状工频电场强度为 0.30~70V/m，磁感应强度为 $1.2 \times 10^{-2} \sim 0.54 \mu\text{T}$ ；所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。总的来说，项目所在区域电磁环境现状良好。

8 运营期电磁环境影响分析

8.1 变电站电磁环境影响分析（类比分析）

8.1.1 预测方式

本项目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》（HJ 24-2020）中 4.10 节电磁环境影响评价的基本要求：变电站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。因此本次评价采用类比监测的方式分析 220kV 登云变电站建成投产后的电磁环境影响。

8.1.2 类比对象选取的原则

根据《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020）中 8.1.1.1 节类比对象的选取原则，类比对象的建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、架线型式、架线高度、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况应与本建设项目相类似。

8.1.3 类比对象

根据上述类比选择原则，选定已运行的茂名 220 千伏宴镜（茂港）变电站作为类比预测对象。拟建 220 千伏登云变电站与茂名 220 千伏宴镜（茂港）变电站主要指标对比见表 8.1-1。

表 8.1-1 拟建 220kV 登云站与类比对象主要技术指标对照表

主要指标	茂名 220kV 宴镜（茂港）变电站（类比对象）	220kV 登云变电站（评价对象）
建设规模	2 台主变（测量时）	2 台主变（本期）
电压等级	220kV	220kV
主变容量	2×180MVA（测量时）	2×180MVA（本期）
总平面布置	主变户外，GIS 户内布置，主变等间隔直线排列，配电装置楼布置于站区中部，主变压器位于配电装置楼南侧，见图 8.1-1。	主变户外布置，GIS 户内布置，主变等间隔直线排列，配电装置楼布置于站区中部，主变压器位于配电装置楼东侧，见图 8.1-2。
占地面积	6474.7m ² （围墙内）	6663.36m ² （围墙内）
架线型式	220kV 架空出线，110kV 电缆出线	220kV 架空出线，110kV 电缆出线
电气形式	GIS 户内	GIS 户内
母线形式	双母线分段接线方式	双母线分段接线方式
环境条件	乡村区域	工业园区
运行工况	正常运行	正常运行

主要指标	茂名 220kV 宴镜（茂港）变电站（类比对象）	220kV 登云变电站（评价对象）
污染防治措施	站址设置围墙，采用符合国家标准设备，对站内配电装置进行合理布局	站址设置围墙，采用符合国家标准设备，对站内配电装置进行合理布局

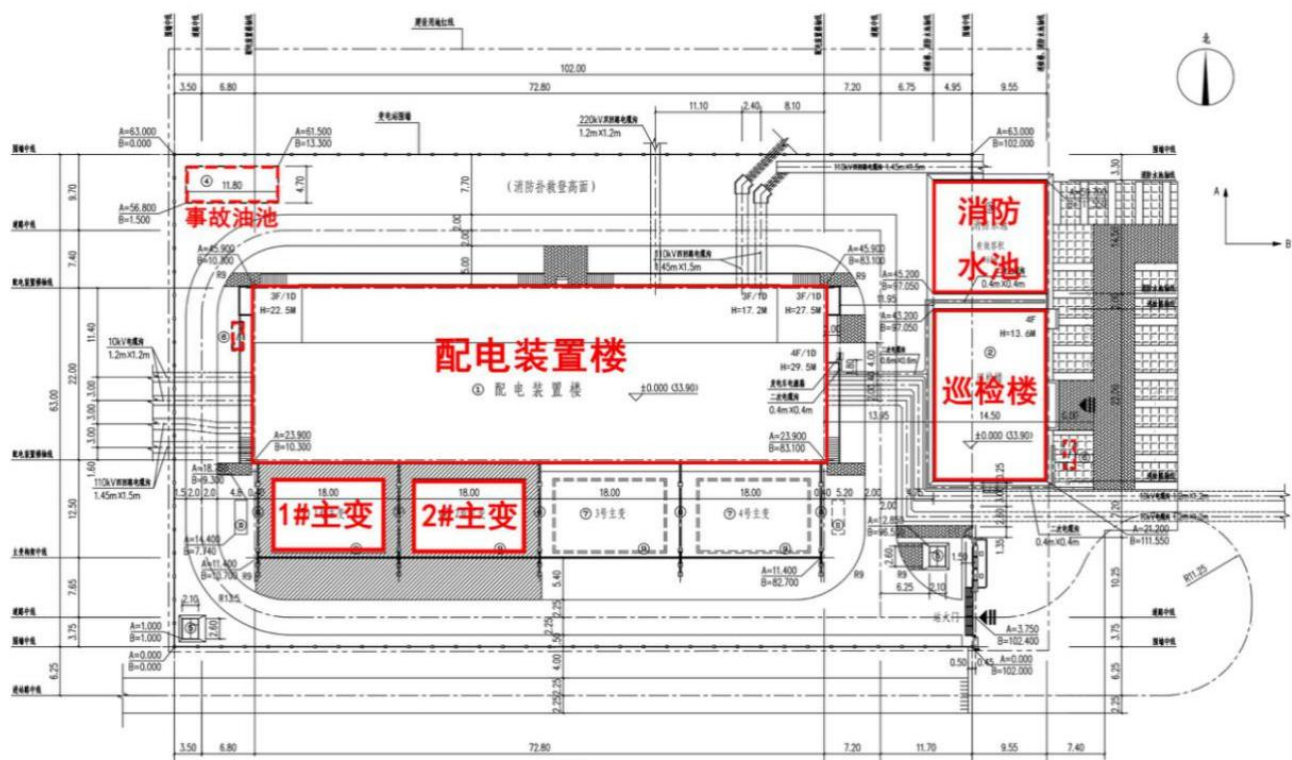


图 8.1-1 茂名 220 千伏宴镜（茂港）变电站总平面布置示意图

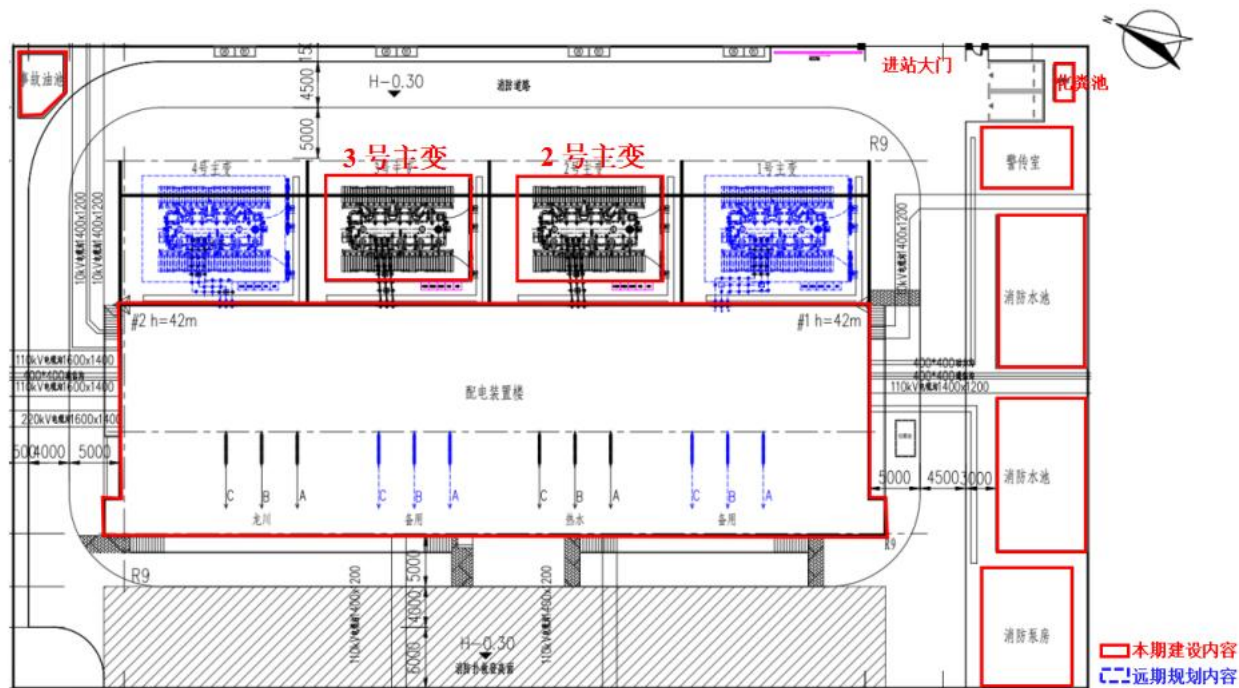


图 8.1-2 拟建 220 千伏登云变电站总平面布置示意图

(1) 相似性分析

①电压等级：本项目拟建 220kV 登云站的电压等级为 220kV，与类比对象 220kV 宴镜（茂港）变电站的电压等级相同。

②建设规模及主变容量：本项目拟建 220kV 登云站本期建设 2 台 180MVA 的主变压器，与类比对象 220kV 宴镜（茂港）变电站监测时的主变容量相同。

③电气形式、占地面积和总平面布置：类比对象 220kV 宴镜（茂港）变电站与本项目 220kV 登云站主变和 GIS 布置形式一致，正常工况运行时，对周围环境的影响相当。本项目 220kV 登云站的占地面积要大于 220kV 宴镜（茂港）变电站的占地面积，理论上类比对象 220kV 宴镜（茂港）变电站对外环境的影响程度上而言要大于本项目 220kV 登云站。因此选取 220kV 宴镜（茂港）变电站作为类比对象是保守可行的。

④架线型式：本项目拟建 220kV 登云站和类比对象 220kV 宴镜（茂港）变电站的架线型式相同，220kV 架空出线，110kV 电缆出线。

（2）类比可行性分析

本工程拟建 220kV 登云站建成后，与类比对象 220kV 宴镜（茂港）变电站电压等级、主变容量、电气形式、架线型式相同，总平面布置也相似，且 220kV 宴镜（茂港）变电站围墙面积比拟建 220kV 登云站小，理论上 220kV 宴镜（茂港）变电站工频电磁场对环境的影响比 220kV 登云站的影响更大，因此选用 220kV 宴镜（茂港）变电站作为类比对象，可反映本项目投产后的电磁环境，并且结果是保守的，具有可类比性。

8.1.4 电磁环境类比测量条件

（1）测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

（2）测量仪器

NBM-550/EHP-50D（E-1305/230WX31074）电磁场强度测试仪；

（3）测量布点

220kV 宴镜（茂港）变电站类比监测布点图如图 8.1-3 所示；

（4）测量时间及气象状况

监测日期：2024 年 3 月 11 日—3 月 14 日；气象状况：天气：阴～多云；温度：11~24℃；湿度：53%~65%，风速：1.7~2.1m/s。

（5）监测单位

广州穗证环境检测有限公司；

（6）监测工况

由表 8.1-2 可知，监测时类比对象 220kV 宴镜（茂港）变电站处于正常运行状态。

表 8.1-2 220kV 宴镜（茂港）变电站类比监测期间运行工况

设备名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
1#主变	221.4~222.5	685.4~688.4	195.1~198.9	-43.3~45.7
2#主变	222.3~223.7	687.6~692.5	198.4~202.7	-45.6~47.8

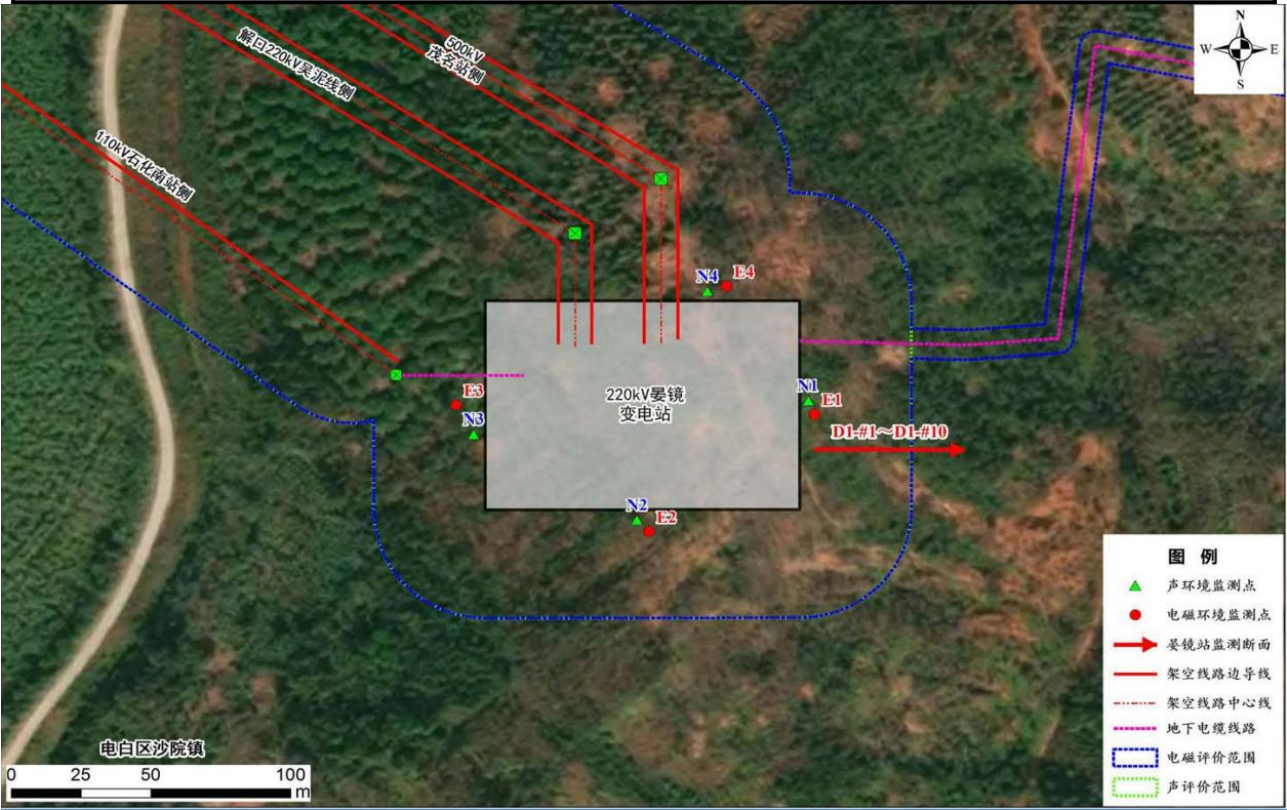


图 8.1-3 220kV 宴镜（茂港）变电站类比监测布点图

8.1.5 类比变电站监测结果

类比对象 220kV 宴镜（茂港）变电站测量结果见表 8.1-3，检测报告详见附件 8。

表 8.1-3 220kV 宴镜（茂港）变电站厂界工频电场、磁感应强度监测结果表

序号	测量点位	电场强度（V/m）	磁感应强度（ μT ）
（一）茂名 220 千伏宴镜站厂界监测值			
E1	变电站东侧围墙外 5m 处	23	0.11
E2	变电站南侧围墙外 5m 处	56	7.3×10^{-2}
E3	变电站西侧围墙外 5m 处	1.2×10^2	0.18
E4	变电站北侧围墙外 5m 处	28	0.26
（二）茂名 220 千伏宴镜站衰减断面			
D1-#1	变电站东侧围墙外 5m 处	24	8.1×10^{-2}
D1-#2	变电站东侧围墙外 10m 处	19	6.3×10^{-2}
D1-#3	变电站东侧围墙外 15m 处	15	5.7×10^{-2}
D1-#4	变电站东侧围墙外 20m 处	12	5.2×10^{-2}
D1-#5	变电站东侧围墙外 25m 处	9.6	4.8×10^{-2}
D1-#6	变电站东侧围墙外 30m 处	8.5	4.1×10^{-2}
D1-#7	变电站东侧围墙外 35m 处	7.8	3.8×10^{-2}
D1-#8	变电站东侧围墙外 40m 处	6.9	3.3×10^{-2}

D1-#9	变电站东侧围墙外 45m 处	6.1	2.8×10^{-2}
D1-#10	变电站东侧围墙外 50m 处	5.7	2.4×10^{-2}

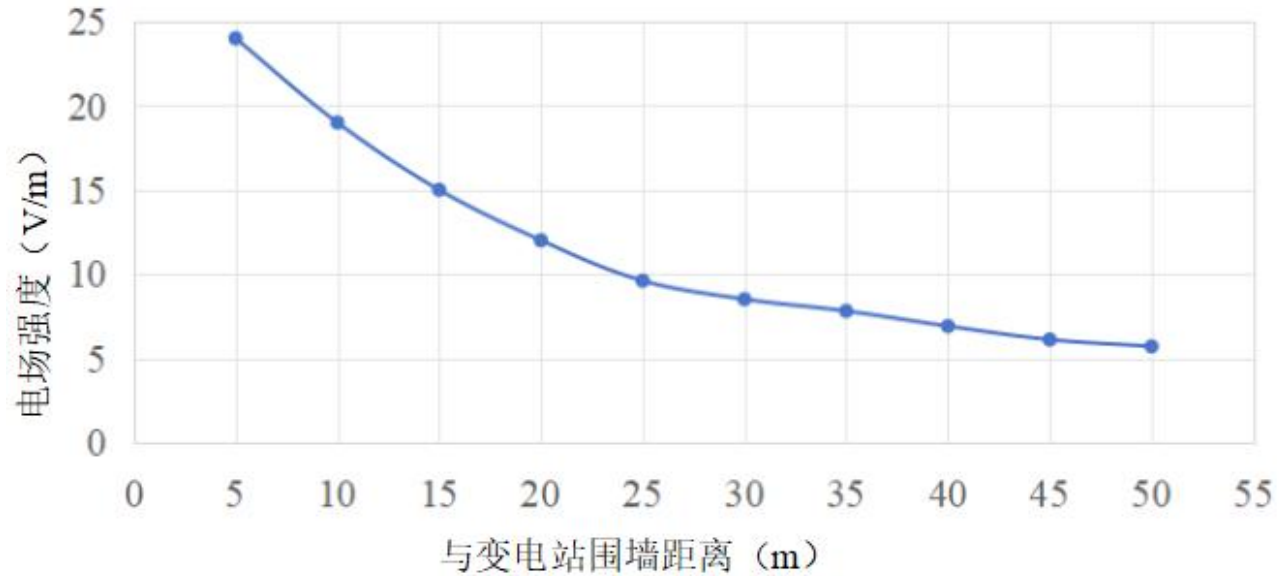


图 8.1-4 220kV 宴镜（茂港）变电站东侧围墙外工频电场强度衰减断面变化趋势图

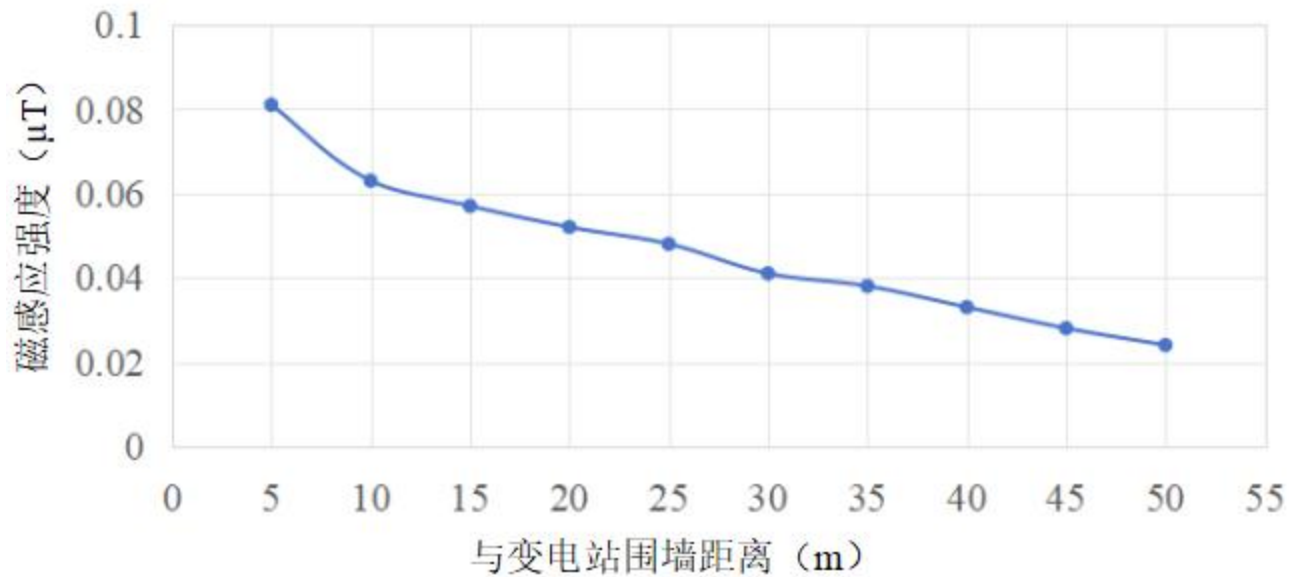


图 8.1-5 220kV 宴镜（茂港）变电站东侧围墙外工频磁感应强度衰减断面变化趋势图

由表 8.1-3 可知，220kV 宴镜（茂港）变电站四周工频电场强度在 23~120V/m 之间，工频磁感应强度在 0.073~0.26 μT 之间；220kV 宴镜（茂港）站东侧大门外衰减监测断面的工频电场强度在 5.7~24V/m 之间，工频磁感应强度在 0.024~0.081 μT 之间；类比对象 220kV 宴镜（茂港）变电站厂界及监测断面均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相应的 4000V/m、100 μT 的限值要求。从图 8.1-4 和图 8.1-5 可知，随着距站址围墙外距离的增加，东侧围墙外工频电场强度及工频磁感应强度总体呈衰减趋势。

8.1.6 变电站电磁环境影响评价

本工程拟建 220kV 登云站建成后，与类比对象 220kV 宴镜（茂港）变电站电压等级、主

变容量、电气形式、架线型式相同，总平面布置也相似，且 220kV 宴镜（茂港）变电站围墙面积比拟建 220kV 登云站小，理论上 220kV 宴镜（茂港）变电站工频电磁场对环境的影响比 220kV 登云站的影响更大，因此选用 220kV 宴镜（茂港）变电站作为类比对象，可反映本项目投产后的电磁环境，并且结果是保守的，具有可类比性。

通过类比结果可以预测，本工程拟建 220kV 登云变电站建成后，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）的限值（4kV/m 和 100 μ T）要求。

8.2 架空线路电磁环境影响分析（模式预测）

8.2.1 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。

8.2.2 预测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

8.2.3 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：

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

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，如图 8.2-1 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 ； 如图 (8.2-2)

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：

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

相应地电荷也是复数量：

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

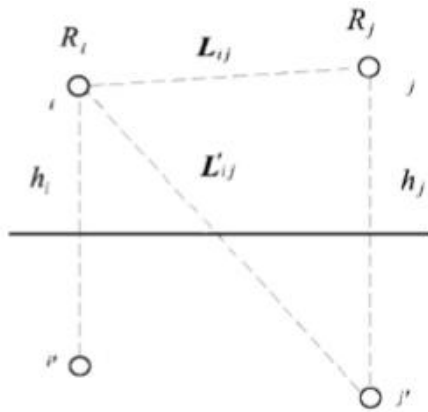


图 8.2-1 电位系数计算图

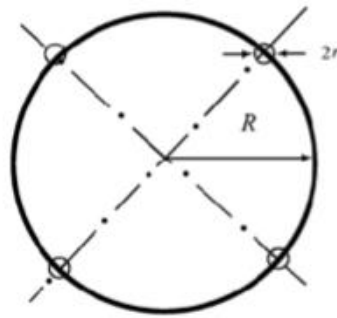


图 8.2-2 等效半径计算图

式 (C1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分:

$$\{U_R\} = \{\lambda\} \quad \{Q_R\} \quad (C8)$$

$$\{U_I\} = \{\lambda\} \quad \{Q_I\} \quad (C9)$$

◆ 计算由等效电荷产生的电场

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

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

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

式中:

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

m —导线数目;

L_i, L'_i —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

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

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

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

式中: E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

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

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

(2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算 (附录 D)

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

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

$$(m) \quad (D1)$$

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：

$$H = (A/m) \quad (D2)$$

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。

8.2.4 预测工况及环境条件的选择

(1) 架设方式的选取

本项目线路工程包括 220kV 线路和 110kV 线路，具体建设情况如下：

表 8.2-1 本项目拟建线路情况一览表

序号	线路工程		架空线路建设型式
1	220kV 线路	登云站至龙川站线路（A 线）	220kV 单回（A-2 段、A-3 段）、220kV 同塔双回（A-1 段，采用同塔双回挂单边导线）
2		登云站至热水站线路（B 线）	220kV 单回（B-2 段）、220kV/110kV 混压同塔四回（B-1 段，本期挂线 220kV 一回、110kV 双回）
3	110kV 线路	解口 110 千伏佗鹤线入登云站线路工程（C 线）	110kV 同塔双回（C-2 段）、220kV/110kV 混压同塔四回（C-3 段，本期挂线 220kV 一回、110kV 双回）
4		解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程（D 线）	110kV 同塔双回（D-2 段）
5		解口 110 千伏通鹤线入登云站线路工程（E 线）	110kV 同塔双回（E-2 段）、110kV 单回（E-3 段，采用同塔双回挂单边导线）

结合上表各线路工程建设型式，本项目可分 220kV 单回线路（A-2 段、B-2 段）、220kV 单回线路（A-3 段）、220kV 同塔双回挂单边导线（A-1 段）、220kV/110kV 混压同塔四回线路（B-2 段、C-3 段）、110kV 同塔双回线路（C-2 段、D-2 段、E-2 段）、110kV 单回线路（E-3 段）等六种架设方式进行预测评价。

（2）典型杆塔的选取

本次预测评价优先选取电磁环境影响最大的杆塔，即导线呼称高最低且杆塔横担相对较宽的杆塔。

根据项目可研设计资料，220kV 单回线路（A-2 段、B-2 段）选用 V3-2F1W1-Z1 型铁塔，220kV 同塔双回挂单边导线（A-1 段）选用 V3-2F2W1-J4 型铁塔，220kV/110kV 混压同塔四回线路（B-2 段、C-3 段）选用 21F4W1-J4 型铁塔，110kV 同塔双回线路（C-2 段、D-2 段、E-2 段）选用 V3-1D2W1-J4 型铁塔，110kV 单回线路（E-3 段）选用 V3-1D2W1-J4 型铁塔，详见图 8.2-3。另外，220kV 单回线路（A-3 段）仅更换导线，不涉及新建塔基，预测采用现状塔基，详见图 8.2-3。

（3）导线参数

根据可研设计，新建 220kV 线路选用 2×JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线，导线直径为 33.60mm，分裂间距 600mm。新建 110kV 线路选用 1×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线，导线直径为 26.82mm。导线参数详见下表 8.2-2。

表 8.2-2 架空线路导线机械物理特性表

电压等级	220kV	110kV
线路工程	A 线、B 线	C 线、D 线、E 线
导线型号	JL/LB20A-630/45	JL/LB20A-400/35

导线截面积 (mm ²)	666.55	425
外径 (mm)	33.6	26.8
子导线分裂数	2	/
分裂间距 (mm)	600	/
子导线最大载流量 (A)	1014	760

(4) 导线对地距离

根据设计资料, 220kV 单回线路 (A-2 段、B-2 段) 选用的 V3-2F1W1-Z1 型塔呼称高为 36m, 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 33m; 220kV 同塔双回挂单边导线 (A-1 段) 选用的 V3-2F2W1-J4 型塔呼称高为 36m, 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 33m; 220kV/110kV 混压同塔四回线路 (B-2 段、C-3 段) 选用的 21F4W1-J4 型塔呼称高为 30m, 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 27m; 110kV 同塔双回线路 (C-2 段、D-2 段、E-2 段)、110kV 单回线路 (E-3 段) 选用的 V3-1D2W1-J4 型塔呼称高为 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; 220kV 单回线路 (A-3 段) 导线对地最低高度为 30m。

(5) 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。

评价路段参数选取如表 8.2-3 所示。

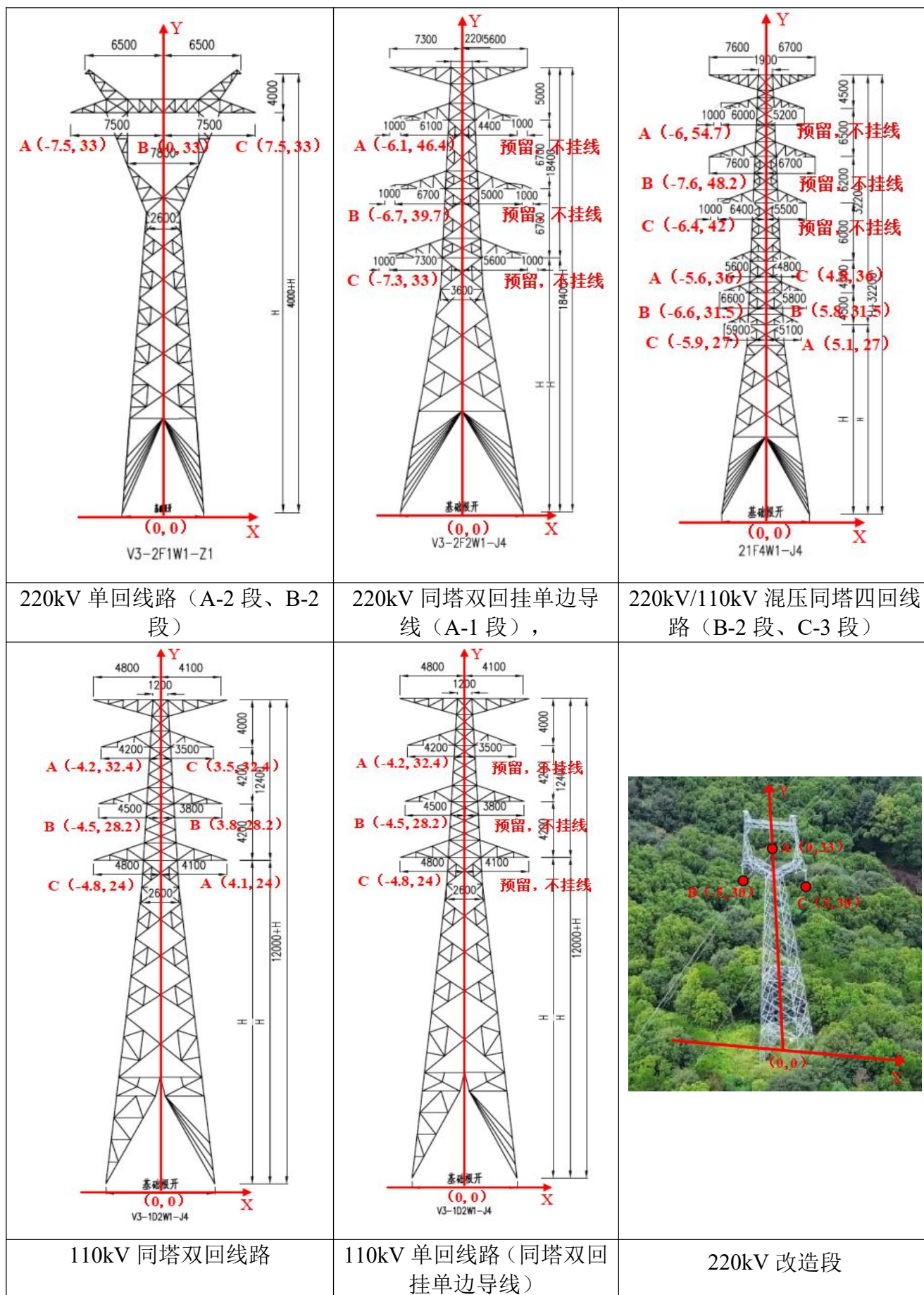


图 8.2-3 预测杆塔图

表 8.2-3 输电线路参数表

线路工程	A 线（A-2 段）、B 线（B-2 段）	A 线（A-3 段）	A 线（A-1 段）	B 线与 C 线混压同塔四回段（B-1 段、C-3 段）		C 线（C-2 段）、D 线（D-2 段）、E 线（E-2 段）	E 线（E-3 段）
架设型式	单回	单回	同塔双回	220kV/110kV 混塔同塔四回		同塔双回	单回
额定电压	220kV	220kV	110kV	220kV/110kV		110kV	110kV
导线型号	JL/LB20A-630/45	JL/LB20A-630/45	JL/LB20A-630/45	220kV: JL/LB20A-630/45 110kV: JL/LB20A-400/35		JL/LB20A-400/35	JL/LB20A-400/35
外径（mm）	33.6	33.6	33.6	220kV:33.6 110kV:26.8		26.8	26.8
子导线分裂数	2	2	2	220kV:2 110kV:1		1	1
分裂间距（mm）	600	600	600	220kV:600 110kV: /		/	/
预测杆塔型号	V3-2F1W1-Z1	现状杆塔（见图 8.2-3）	V3-2F2W1-J4	21F4W1-J4		V3-1D2W1-J4	V3-1D2W1-J4
相序排列	A B C	A B C	A B C	A B C A C B B C A		A C B B C A	A B C
水平相间距 （从上到下，m）	7.5+7.5	5+5	6.1 6.7 7.3	6 7.6 6.4 5.6+4.8 6.6+5.8 5.9+5.1		4.2+3.5 4.5+3.8 4.8+4.1	4.2 4.5 4.8
垂直相间距 （从上到下，m）	/	3	6.7 6.7	6.5 6.2 6 4.5 4.5		4.2 4.2	4.2 4.2
单根载流量（A）	1014	1014	1014	220kV:1014 110kV:760		760	760
对地最低高度（m）	33	30	33	27		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，向线路两侧各计算至边导线地面投影外 40m					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，向线路两侧各计算至边导线地面投影外 30m	
预测点距离地面高度	1.5m						
计算步长（m）	1						

8.2.5 预测结果及评价

8.2.5.1 220kV 单回线路（A 线 A-2 段、B 线 B-2 段）

根据计算公式及设计参数，本项目登云至龙川 220kV 线路（A 线 A-2 段）、登云至热水 220kV 线路（B 线 B-2 段）离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果见下表 8.2-4 和图 8.2-4、图 8.2-5。预测线高 33m 时的工频电场、磁感应强度的预测达标等值线图见图 8.2-6 和图 8.2-7。

由图 8.2-4 可知，电场强度随着距线路中心水平距离的增加总体呈先增加再减少趋势。由表 8.2-4 可以看出，本项目登云至龙川 220kV 线路（A 线 A-2 段）、登云至热水 220kV 线路（B 线 B-2 段）对地高度 33m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.0588kV/m~0.4128kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.4128kV/m，出现在线路边导线投影外 13m 处，所有预测值均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的公众曝露控制限值。

由图 8.2-5 可知，工频磁感应强度随着距线路中心水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 8.2-4 可以看出，本项目登云至龙川 220kV 线路（A 线 A-2 段）、登云至热水 220kV 线路（B 线 B-2 段）对地高度 33m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果为 0.8187 μ T~2.5362 μ T，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 2.5362 μ T，出线在线路中心处，所有预测值均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 限值要求。

表 8.2-4 220kV 单回线路(A 线 A-2 段、B 线 B-2 段)电场强度、磁感应强度理论计算结果表

距线路中心水平距离 (m)	距边导线水平距离 (m)	导线对地高度 33m，离地面距离 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-47.5	40	0.2064	0.8187
-46.5	39	0.2138	0.8431
-45.5	38	0.2213	0.8683
-44.5	37	0.2292	0.8945
-43.5	36	0.2372	0.9217
-42.5	35	0.2455	0.9499
-41.5	34	0.254	0.9791
-40.5	33	0.2627	1.0094
-39.5	32	0.2716	1.0408
-38.5	31	0.2806	1.0732
-37.5	30	0.2898	1.1068
-36.5	29	0.2991	1.1416
-35.5	28	0.3085	1.1776
-34.5	27	0.318	1.2147
-33.5	26	0.3274	1.253
-32.5	25	0.3368	1.2925
-31.5	24	0.346	1.3332

距线路中心水平距离 (m)	距边导线水平距离 (m)	导线对地高度 33m, 离地面距离 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-30.5	23	0.3551	1.3751
-29.5	22	0.3639	1.4181
-28.5	21	0.3723	1.4623
-27.5	20	0.3802	1.5074
-26.5	19	0.3876	1.5536
-25.5	18	0.3943	1.6007
-24.5	17	0.4001	1.6487
-23.5	16	0.4051	1.6974
-22.5	15	0.4089	1.7467
-21.5	14	0.4115	1.7964
-20.5	13	0.4128	1.8465
-19.5	12	0.4125	1.8966
-18.5	11	0.4105	1.9467
-17.5	10	0.4067	1.9964
-16.5	9	0.401	2.0456
-15.5	8	0.3932	2.094
-14.5	7	0.3833	2.1414
-13.5	6	0.3711	2.1874
-12.5	5	0.3566	2.2317
-11.5	4	0.3398	2.2741
-10.5	3	0.3208	2.3143
-9.5	2	0.2995	2.3519
-8.5	1	0.276	2.3867
-7.5	边导线垂线处	0.2506	2.4185
-6.5	边导线内	0.2234	2.4468
-5.5	边导线内	0.1948	2.4717
-4.5	边导线内	0.165	2.4927
-3.5	边导线内	0.1349	2.5097
-2.5	边导线内	0.1054	2.5226
-1.5	边导线内	0.079	2.5313
-0.5	边导线内	0.0614	2.5357
0	线路中心线	0.0588	2.5362
0.5	边导线内	0.0614	2.5357
1.5	边导线内	0.079	2.5313
2.5	边导线内	0.1054	2.5226
3.5	边导线内	0.1349	2.5097
4.5	边导线内	0.165	2.4927
5.5	边导线内	0.1948	2.4717
6.5	边导线内	0.2234	2.4468
7.5	边导线垂线处	0.2506	2.4185
8.5	1	0.276	2.3867
9.5	2	0.2995	2.3519
10.5	3	0.3208	2.3143
11.5	4	0.3398	2.2741

距线路中心水平距离 (m)	距边导线水平距离 (m)	导线对地高度 33m, 离地面距离 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
12.5	5	0.3566	2.2317
13.5	6	0.3711	2.1874
14.5	7	0.3833	2.1414
15.5	8	0.3932	2.094
16.5	9	0.401	2.0456
17.5	10	0.4067	1.9964
18.5	11	0.4105	1.9467
19.5	12	0.4125	1.8966
20.5	13	0.4128	1.8465
21.5	14	0.4115	1.7964
22.5	15	0.4089	1.7467
23.5	16	0.4051	1.6974
24.5	17	0.4001	1.6487
25.5	18	0.3943	1.6007
26.5	19	0.3876	1.5536
27.5	20	0.3802	1.5074
28.5	21	0.3723	1.4623
29.5	22	0.3639	1.4181
30.5	23	0.3551	1.3751
31.5	24	0.346	1.3332
32.5	25	0.3368	1.2925
33.5	26	0.3274	1.253
34.5	27	0.318	1.2147
35.5	28	0.3085	1.1776
36.5	29	0.2991	1.1416
37.5	30	0.2898	1.1068
38.5	31	0.2806	1.0732
39.5	32	0.2716	1.0408
40.5	33	0.2627	1.0094
41.5	34	0.254	0.9791
42.5	35	0.2455	0.9499
43.5	36	0.2372	0.9217
44.5	37	0.2292	0.8945
45.5	38	0.2213	0.8683
46.5	39	0.2138	0.8431
47.5	40	0.2064	0.8187
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)		4	100

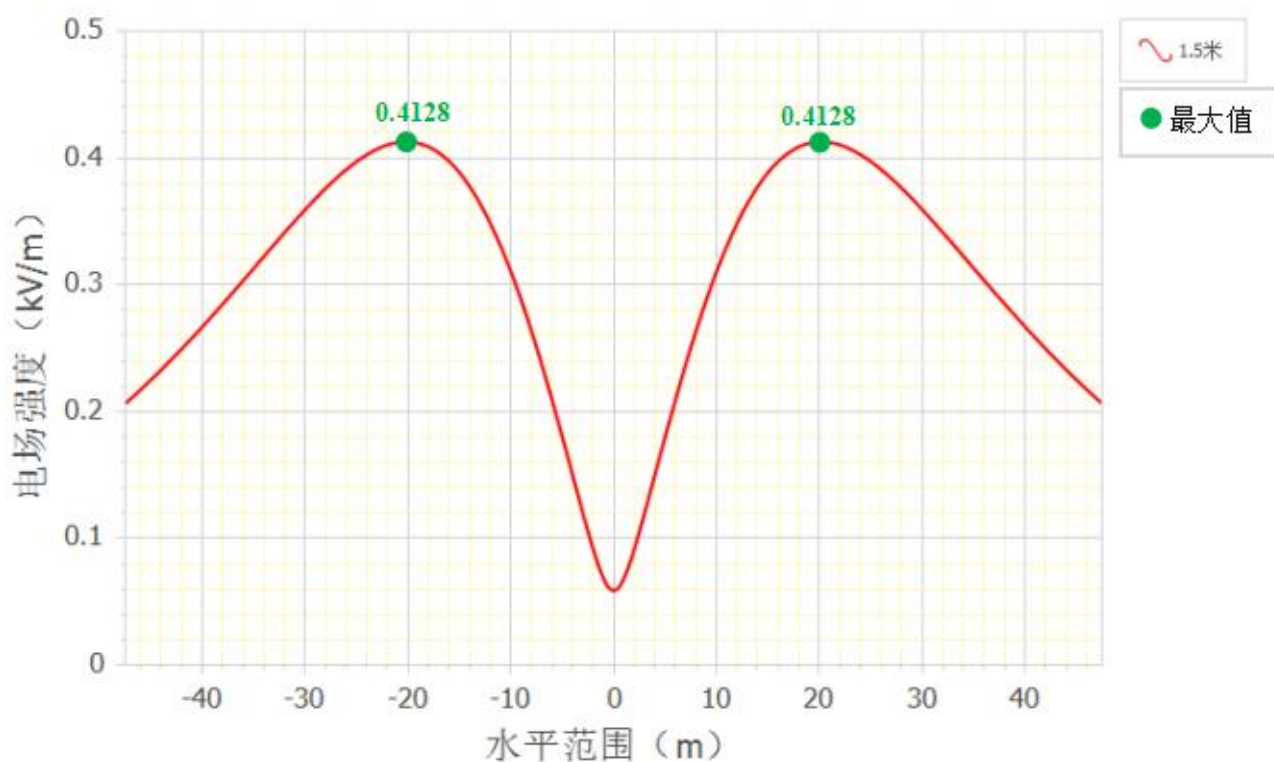


图 8.2-4 220kV 单回线路(A 线 A-2 段、B 线 B-2 段)工频电场强度预测结果衰减趋势线图

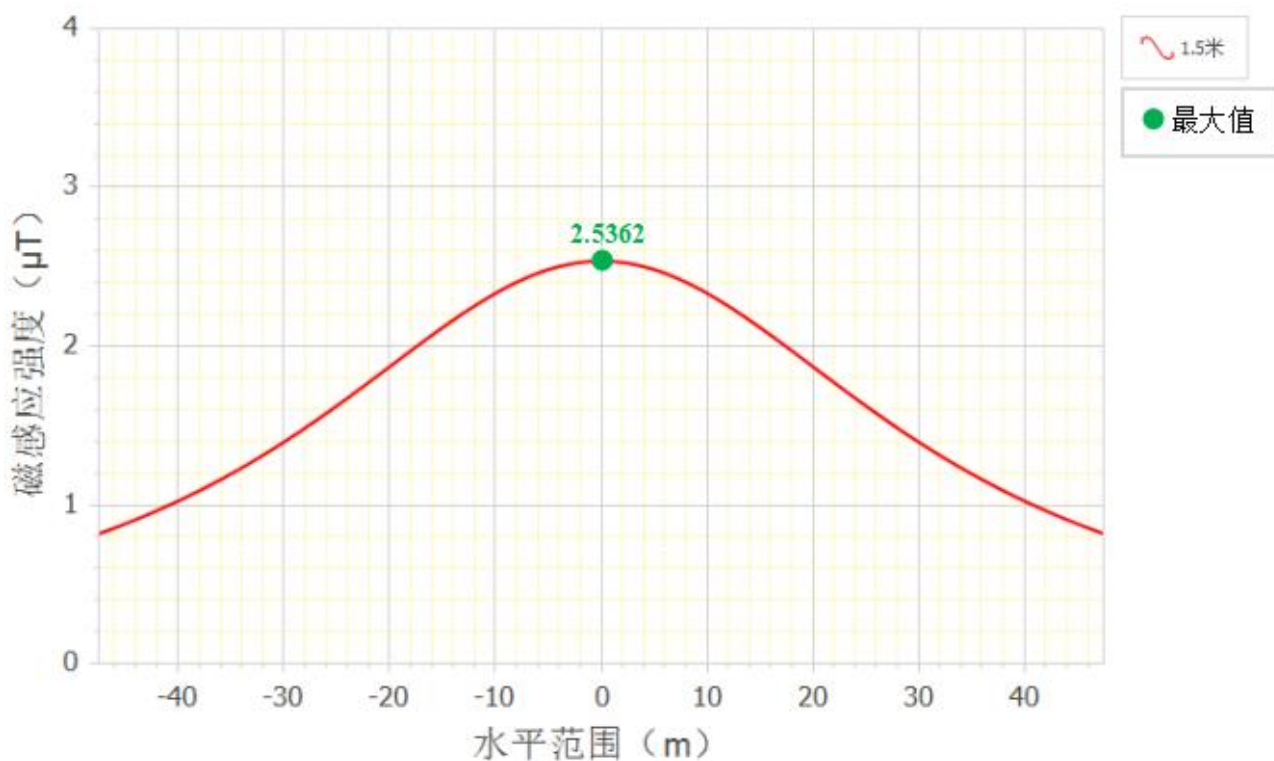


图 8.2-5 220kV 单回线路(A 线 A-2 段、B 线 B-2 段)工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图

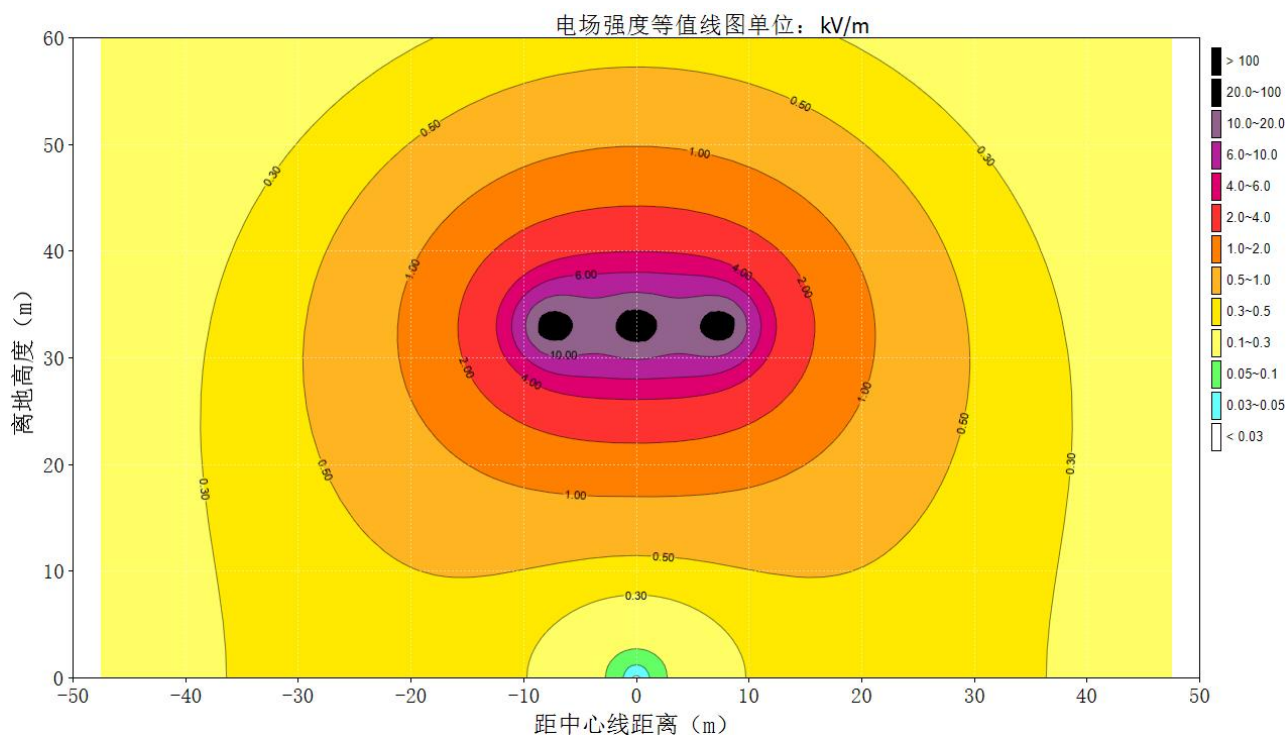


图 8.2-6 220kV 单回线路(A 线 A-2 段、B 线 B-2 段)工频电场强度预测结果等值线图

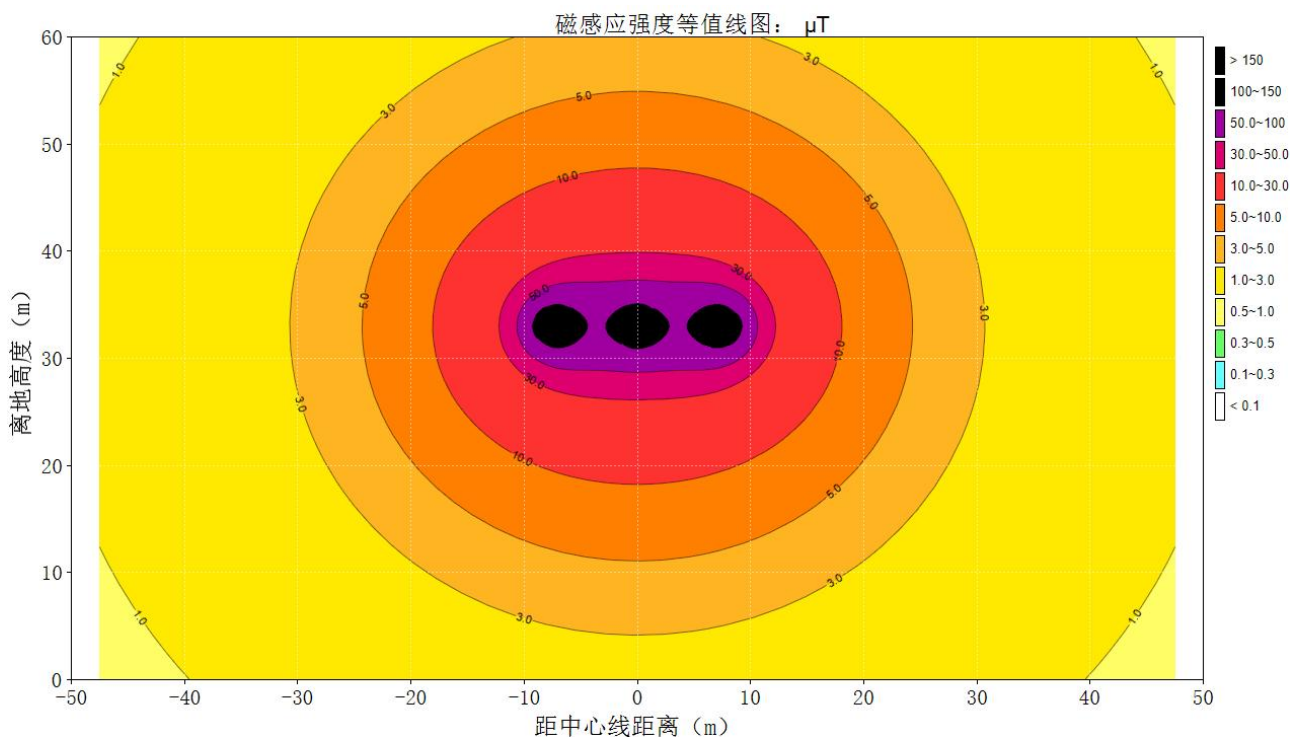


图 8.2-7 220kV 单回线路(A 线 A-2 段、B 线 B-2 段)工频磁感应强度预测结果等值线图

8.2.5.2 220kV 单回线路 (A 线 A-3 段)

根据计算公式及设计参数,本项目登云至龙川 220kV 线路(A 线 A-3 段)离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果见下表 8.2-5 和图 8.2-8、图 8.2-9。预测线高 30m 时的工频电场、磁感应强度的预测达标等值线图见图 8.2-10 和图 8.2-11。

由图 8.2-8 可知,电场强度随着距线路中心水平距离的增加总体呈先增加再减少趋势。由

表 8.2-5 可以看出，本项目登云至龙川 220kV 线路（A 线 A-3 段）对地高度 30m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.1632kV/m~0.4095kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.4095kV/m，出现在线路边导线投影外 10m 处，所有预测值均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的公众曝露控制限值。

由图 8.2-9 可知，工频磁感应强度随着距线路中心水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 8.2-5 可以看出，本项目登云至龙川 220kV 线路（A 线 A-3 段）对地高度 30m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果为 0.6507μT~2.1487μT，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 2.1487μT，出线在线路中心处，所有预测值均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100μT 限值要求。

表 8.2-5 220kV 单回线路（A 线 A-3 段）电场强度、磁感应强度理论计算结果表

距线路中心水平距离 (m)	距边导线水平距离 (m)	导线对地高度 30m，离地面距离 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-45	40	0.1632	0.6507
-44	39	0.1699	0.6715
-43	38	0.177	0.6932
-42	37	0.1843	0.7158
-41	36	0.192	0.7392
-40	35	0.2	0.7637
-39	34	0.2083	0.7891
-38	33	0.2168	0.8156
-37	32	0.2257	0.8431
-36	31	0.2349	0.8718
-35	30	0.2443	0.9015
-34	29	0.2541	0.9324
-33	28	0.264	0.9645
-32	27	0.2742	0.9978
-31	26	0.2846	1.0323
-30	25	0.2951	1.0681
-29	24	0.3057	1.105
-28	23	0.3164	1.1432
-27	22	0.327	1.1826
-26	21	0.3374	1.2232
-25	20	0.3477	1.2648
-24	19	0.3576	1.3076
-23	18	0.3671	1.3514
-22	17	0.376	1.396
-21	16	0.3841	1.4415
-20	15	0.3915	1.4876
-19	14	0.3977	1.5342
-18	13	0.4028	1.5811
-17	12	0.4066	1.6281

距线路中心水平距离 (m)	距边导线水平距离 (m)	导线对地高度 30m, 离地面距离 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-16	11	0.4089	1.6749
-15	10	0.4095	1.7213
-14	9	0.4084	1.767
-13	8	0.4054	1.8117
-12	7	0.4006	1.8551
-11	6	0.3939	1.8968
-10	5	0.3855	1.9364
-9	4	0.3755	1.9736
-8	3	0.3641	2.0081
-7	2	0.3518	2.0395
-6	1	0.3389	2.0674
-5	边导线垂线处	0.3261	2.0916
-4	边导线内	0.3142	2.1118
-3	边导线内	0.3037	2.1278
-2	边导线内	0.2956	2.1393
-1	边导线内	0.2904	2.1463
0	线路中心线	0.2886	2.1487
1	边导线内	0.2904	2.1463
2	边导线内	0.2956	2.1393
3	边导线内	0.3037	2.1278
4	边导线内	0.3142	2.1118
5	边导线垂线处	0.3261	2.0916
6	1	0.3389	2.0674
7	2	0.3518	2.0395
8	3	0.3641	2.0081
9	4	0.3755	1.9736
10	5	0.3855	1.9364
11	6	0.3939	1.8968
12	7	0.4006	1.8551
13	8	0.4054	1.8117
14	9	0.4084	1.767
15	10	0.4095	1.7213
16	11	0.4089	1.6749
17	12	0.4066	1.6281
18	13	0.4028	1.5811
19	14	0.3977	1.5342
20	15	0.3915	1.4876
21	16	0.3841	1.4415
22	17	0.376	1.396
23	18	0.3671	1.3514
24	19	0.3576	1.3076
25	20	0.3477	1.2648
26	21	0.3374	1.2232
27	22	0.327	1.1826

距线路中心水平距离 (m)	距边导线水平距离 (m)	导线对地高度 30m, 离地面距离 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
28	23	0.3164	1.1432
29	24	0.3057	1.105
30	25	0.2951	1.0681
31	26	0.2846	1.0323
32	27	0.2742	0.9978
33	28	0.264	0.9645
34	29	0.2541	0.9324
35	30	0.2443	0.9015
36	31	0.2349	0.8718
37	32	0.2257	0.8431
38	33	0.2168	0.8156
39	34	0.2083	0.7891
40	35	0.2	0.7637
41	36	0.192	0.7392
42	37	0.1843	0.7158
43	38	0.177	0.6932
44	39	0.1699	0.6715
45	40	0.1632	0.6507
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)		4	100

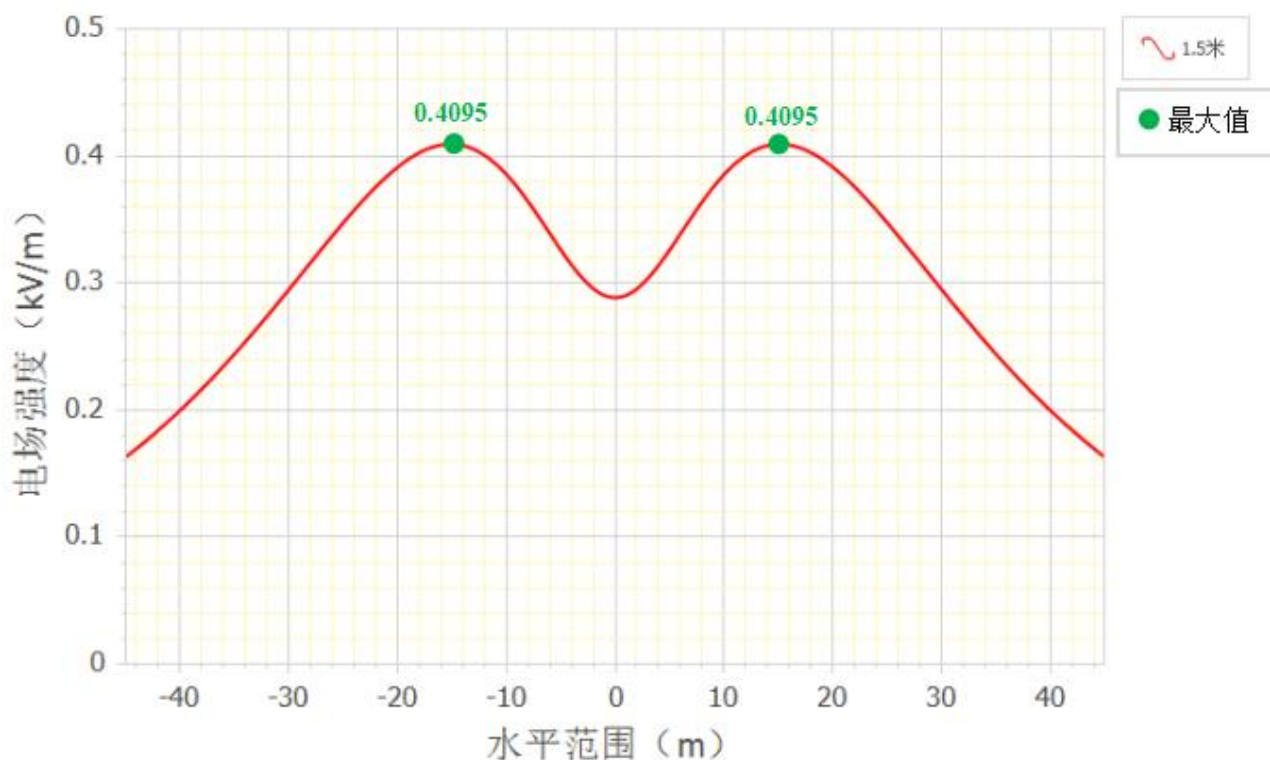


图 8.2-8 220kV 单回线路 (A 线 A-3 段) 工频电场强度预测结果衰减趋势线图

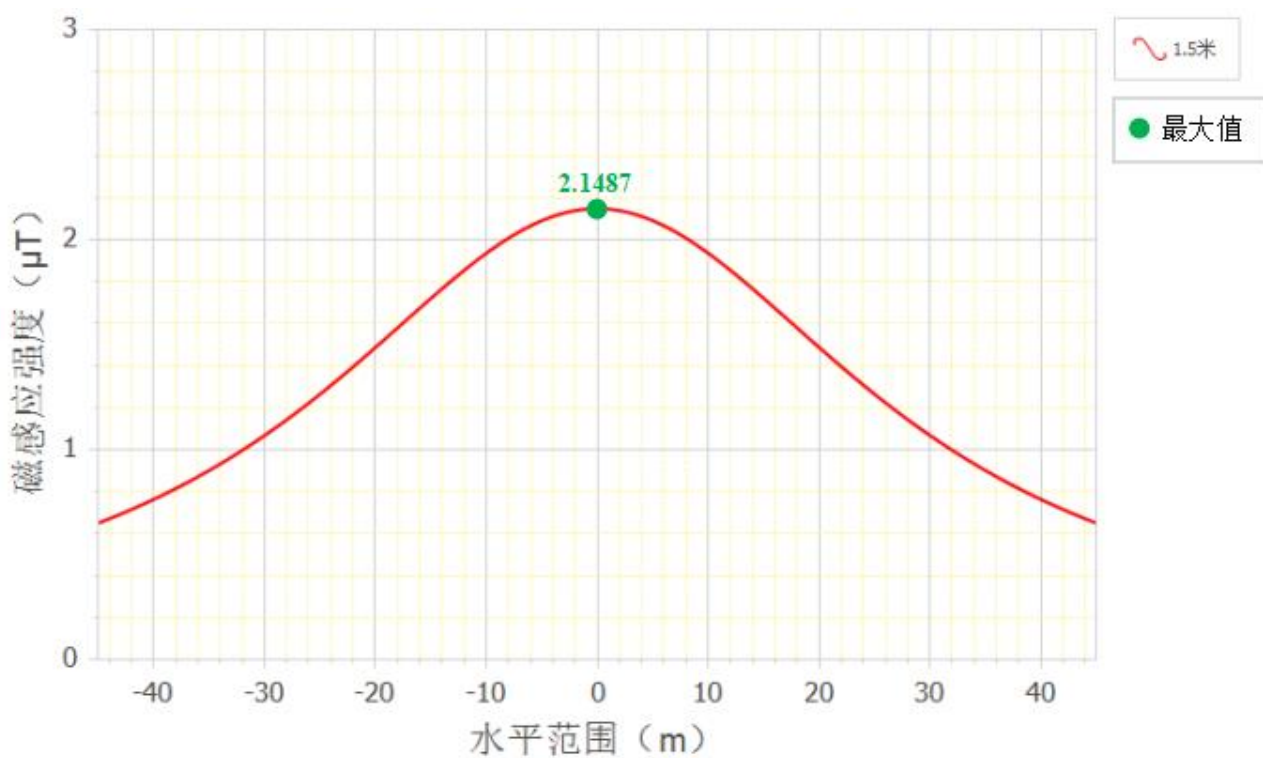


图 8.2-9 220kV 单回线路 (A 线 A-3 段) 工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图

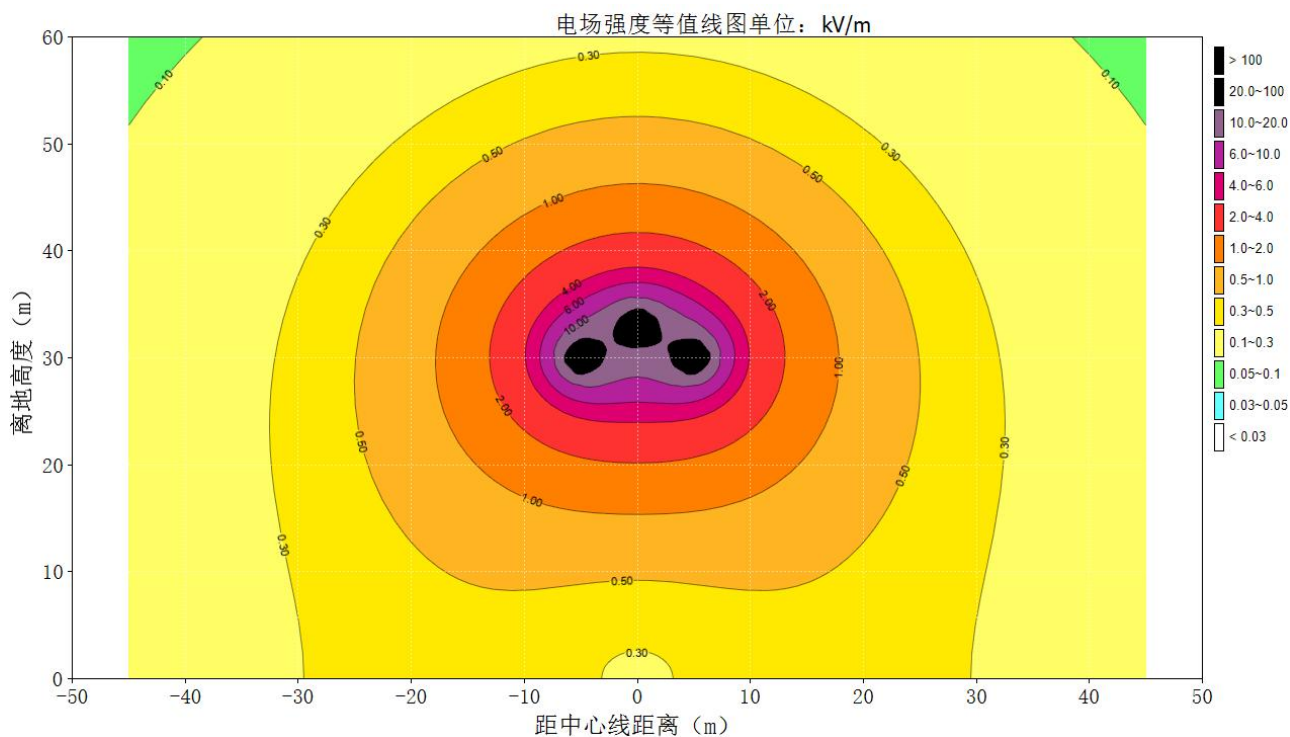


图 8.2-10 220kV 单回线路 (A 线 A-3 段) 工频电场强度预测结果等值线图

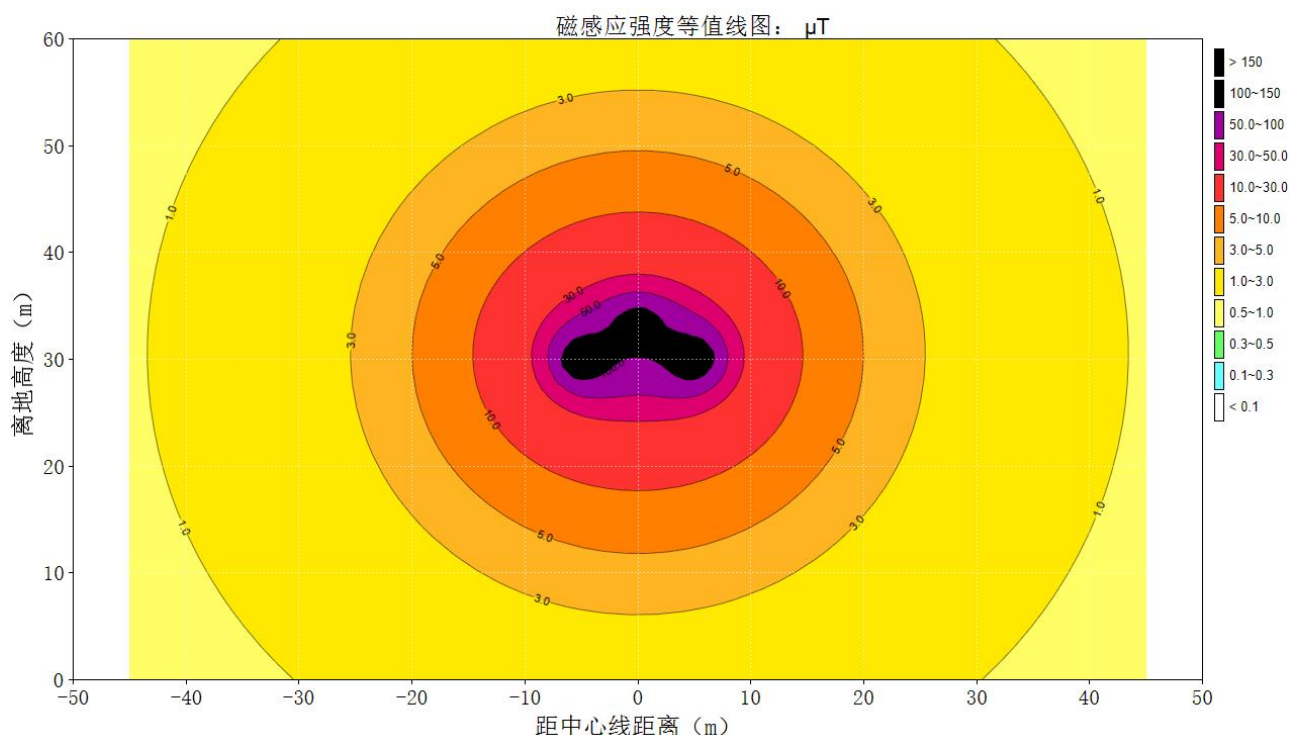


图 8.2-11 220kV 单回线路（A 线 A-3 段）工频磁感应强度预测结果等值线图

8.2.5.3 220kV 同塔双回挂单边导线（A 线 A-1 段）

根据计算公式及设计参数，本项目登云至龙川 220kV 线路（A 线 A-1 段，同塔双回挂单边）离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果见下表 8.2-6 和图 8.2-12、图 8.2-13。预测线高 33m 时的工频电场、磁感应强度的预测达标等值线图见图 8.2-14 和图 8.2-15。

由图 8.2-12 可知，电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 8.2-6 可以看出，本项目登云至龙川 220kV 线路（A 线 A-1 段，同塔双回挂单边）对地高度 33m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.0384kV/m~0.4996kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.4996kV/m，出现在线路边导线（长横担）投影外 1m 处，所有预测值均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的公众曝露控制限值。

由图 8.2-13 可知，工频磁感应随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 8.2-6 可以看出，本项目登云至龙川 220kV 线路（A 线 A-1 段，同塔双回挂单边）对地高度 33m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果为 0.7595μT~1.6786μT，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 1.6786μT，出线在线路边导线（长横担）垂线处，所有预测值均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100μT 限值要求。

表 8.2-6 220kV 同塔双回挂单边导线(A 线 A-1 段)电场强度、磁感应强度理论计算结果表

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地高度 33m，离地面距离 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-47.3	40	0.0562	0.7634

-46.3	39	0.0614	0.784
-45.3	38	0.0671	0.8052
-44.3	37	0.0733	0.827
-43.3	36	0.08	0.8494
-42.3	35	0.0873	0.8724
-41.3	34	0.0952	0.8961
-40.3	33	0.1037	0.9203
-39.3	32	0.1127	0.9452
-38.3	31	0.1224	0.9706
-37.3	30	0.1326	0.9966
-36.3	29	0.1435	1.0231
-35.3	28	0.1549	1.0502
-34.3	27	0.167	1.0778
-33.3	26	0.1796	1.1058
-32.3	25	0.1929	1.1343
-31.3	24	0.2067	1.1631
-30.3	23	0.221	1.1922
-29.3	22	0.2359	1.2215
-28.3	21	0.2512	1.2509
-27.3	20	0.2669	1.2805
-26.3	19	0.283	1.3099
-25.3	18	0.2993	1.3393
-24.3	17	0.3158	1.3683
-23.3	16	0.3324	1.397
-22.3	15	0.349	1.4251
-21.3	14	0.3654	1.4525
-20.3	13	0.3815	1.4791
-19.3	12	0.3972	1.5048
-18.3	11	0.4123	1.5292
-17.3	10	0.4267	1.5524
-16.3	9	0.4402	1.574
-15.3	8	0.4527	1.5941
-14.3	7	0.464	1.6123
-13.3	6	0.4739	1.6285
-12.3	5	0.4824	1.6427
-11.3	4	0.4893	1.6547
-10.3	3	0.4945	1.6643
-9.3	2	0.4979	1.6716
-8.3	1	0.4996	1.6764
-7.3	长横担边导线垂线	0.4993	1.6786
-6.1	短横担边导线垂线	0.4966	1.678
-5.1	1	0.4922	1.6747
-4.1	2	0.4861	1.669
-3.1	3	0.4783	1.6607
-2.1	4	0.4689	1.6502
-1.1	5	0.458	1.6373
-0.1	6	0.4457	1.6224
0.9	7	0.4322	1.6054
1.9	8	0.4177	1.5865

2.9	9	0.4022	1.5659
3.9	10	0.386	1.5438
4.9	11	0.3693	1.5203
5.9	12	0.3521	1.4955
6.9	13	0.3347	1.4696
7.9	14	0.3171	1.4429
8.9	15	0.2995	1.4153
9.9	16	0.282	1.3872
10.9	17	0.2648	1.3586
11.9	18	0.2479	1.3296
12.9	19	0.2314	1.3004
13.9	20	0.2154	1.2711
14.9	21	0.1999	1.2418
15.9	22	0.185	1.2126
16.9	23	0.1707	1.1835
17.9	24	0.1571	1.1547
18.9	25	0.1442	1.1262
19.9	26	0.1319	1.098
20.9	27	0.1204	1.0703
21.9	28	0.1096	1.0431
22.9	29	0.0995	1.0163
23.9	30	0.0901	0.99
24.9	31	0.0815	0.9643
25.9	32	0.0736	0.9392
26.9	33	0.0665	0.9146
27.9	34	0.0601	0.8907
28.9	35	0.0546	0.8673
29.9	36	0.0498	0.8446
30.9	37	0.0457	0.8224
31.9	38	0.0425	0.8008
32.9	39	0.0401	0.7799
33.9	40	0.0384	0.7595
GB8702-2014 限值要求		4	100

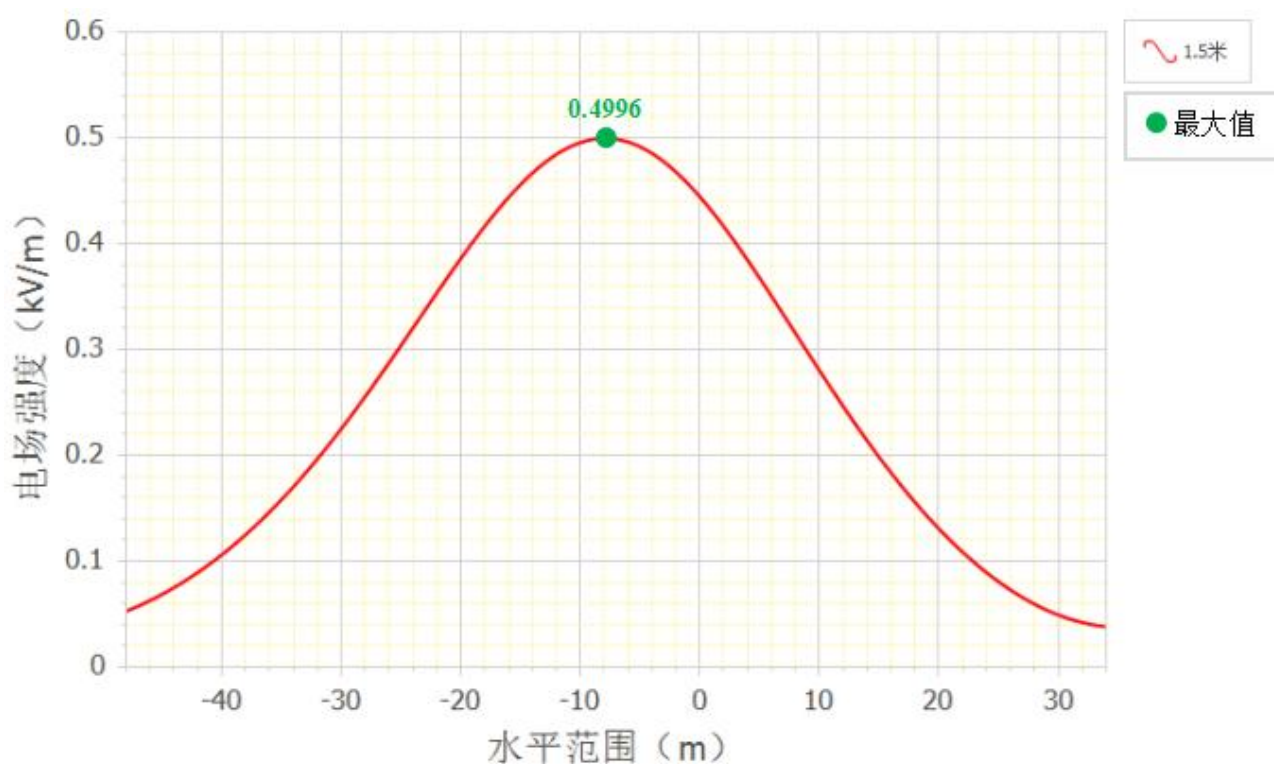


图 8.2-12 220kV 同塔双回挂单边导线（A 线 A-1 段）工频电场强度预测结果衰减趋势线图

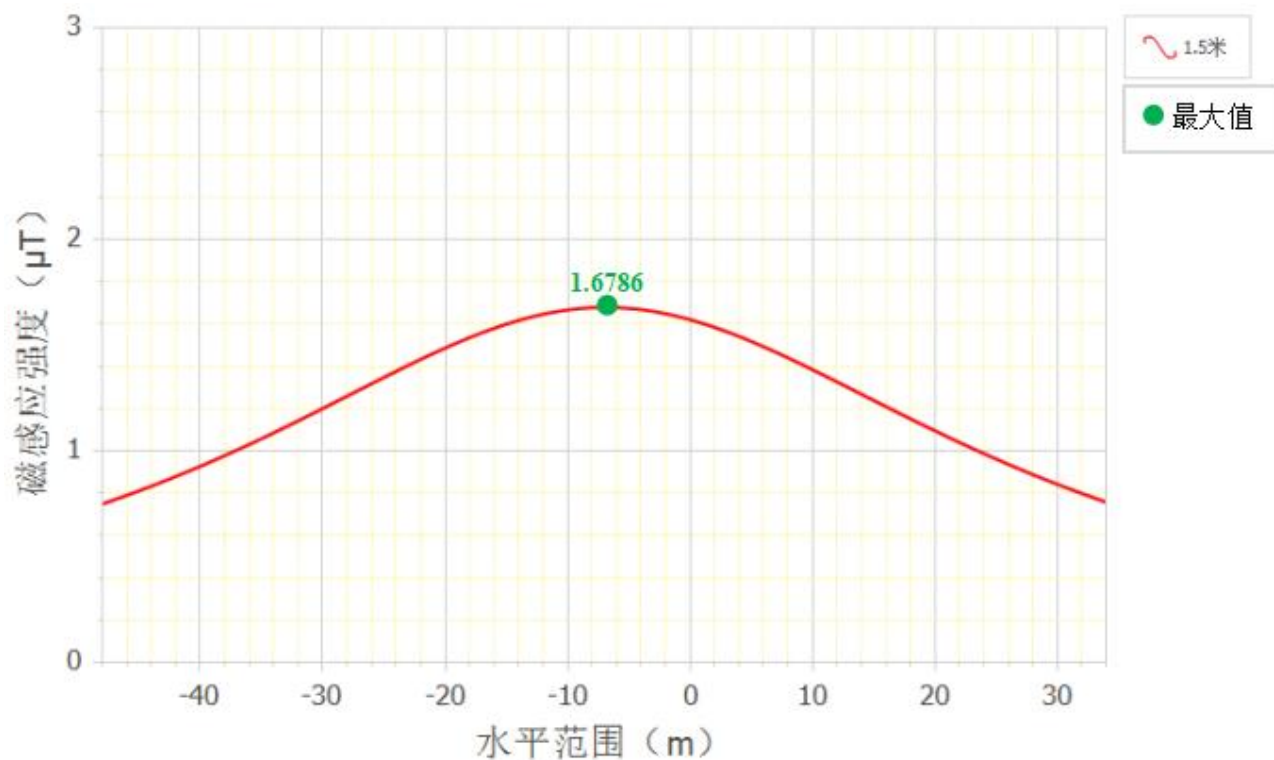


图 8.2-13 220kV 同塔双回挂单边导线（A 线 A-1 段）工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图

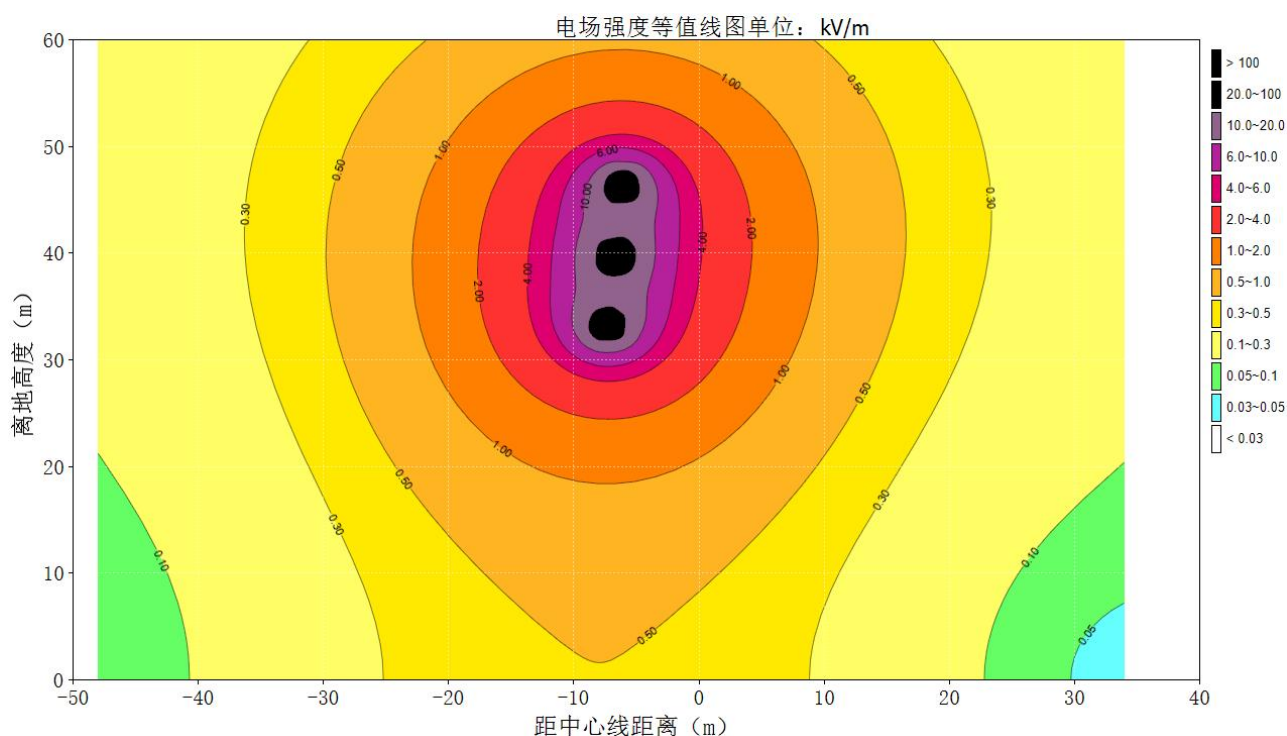


图 8.2-14 220kV 同塔双回挂单边导线（A 线 A-1 段）工频电场强度预测结果等值线图

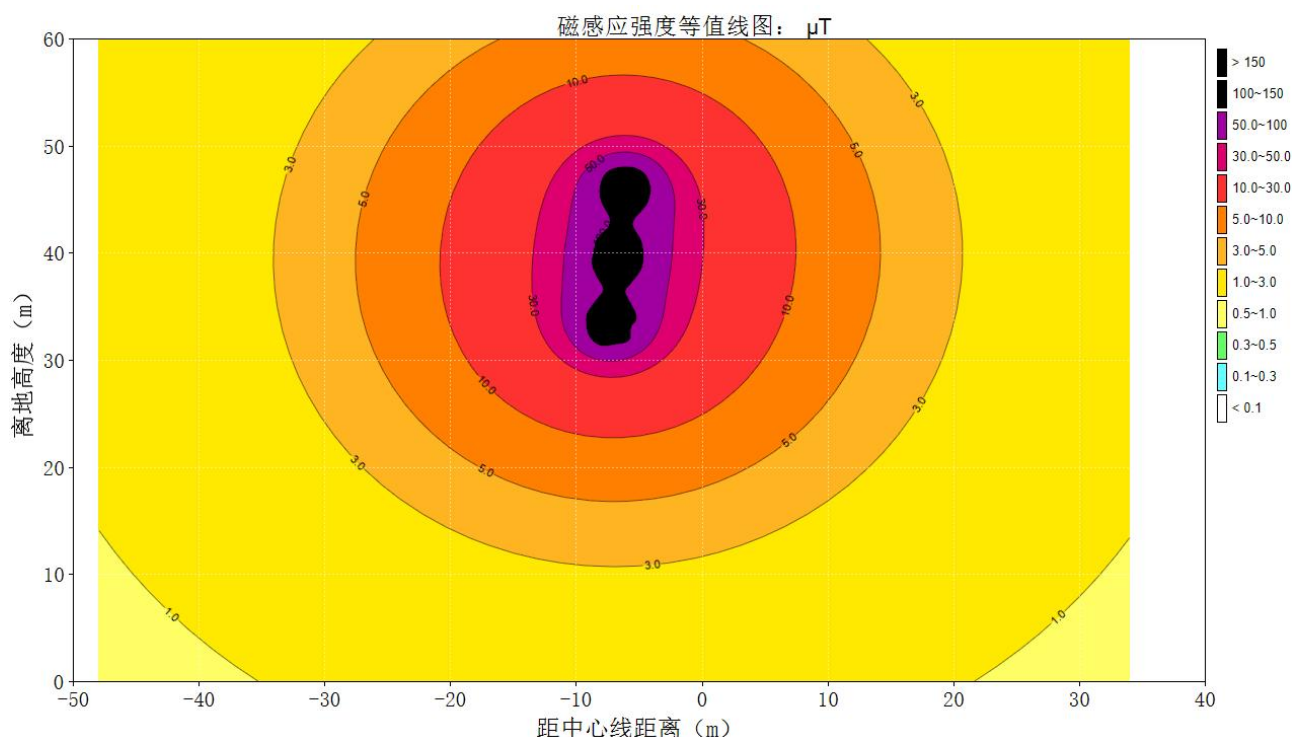


图 8.2-15 220kV 同塔双回挂单边导线（A 线 A-1 段）工频磁感应强度预测结果等值线图

8.2.5.4 220kV/110kV 混压同塔四回线路（B 线 B-1 段、C 线 C-3 段）

根据计算公式及设计参数，本项目登云至热水站线路（B 线 B-1 段）和解口 110 千伏佗鹤线入登云线路工程（C 线 C-3 段）部分线路段采用混压同塔四回架设，B 线与 C 线混压同塔四回段离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果见下表 8.2-7 和图 8.2-16、图 8.2-17。预测线高 27m 时的工频电场、磁感应强度的预测达标等值线图见图 8.2-18 和图 8.2-19。

由图 8.2-16 可知，电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 8.2-7 可以看出，本项目 B 线与 C 线混压同塔四回段对地高度 27m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.0088kV/m~0.1908kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.1908kV/m，出现在本期 220kV 线路（B 线）边导线投影外 4m 处，所有预测值均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的公众曝露控制限值。

由图 8.2-17 可知，工频磁感应随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 8.2-7 可以看出，本项目 B 线与 C 线混压同塔四回段对地高度 27m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果为 0.31265 μ T~1.8027 μ T，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 1.8027 μ T，出线在本期 220kV 线路（B 线）边导线垂线处，所有预测值均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 限值要求。

表 8.2-7 220kV/110kV 混压同塔四回线路电场强度、磁感应强度理论计算结果表

距线路中心距离（m）	距边导线距离（m）	导线对地高度 27m，离地面距离 1.5m	
		电场强度（kV/m）	磁感应强度（ μ T）
-47.6	40	0.0088	0.7464
-46.6	39	0.0079	0.7666
-45.6	38	0.0083	0.7875
-44.6	37	0.0102	0.809
-43.6	36	0.013	0.8312
-42.6	35	0.0164	0.8542
-41.6	34	0.0203	0.8778
-40.6	33	0.0246	0.9022
-39.6	32	0.0292	0.9273
-38.6	31	0.0341	0.9531
-37.6	30	0.0392	0.9798
-36.6	29	0.0447	1.0072
-35.6	28	0.0504	1.0354
-34.6	27	0.0563	1.0643
-33.6	26	0.0625	1.094
-32.6	25	0.069	1.1245
-31.6	24	0.0756	1.1557
-30.6	23	0.0825	1.1875
-29.6	22	0.0896	1.2201
-28.6	21	0.0968	1.2532
-27.6	20	0.1042	1.2869
-26.6	19	0.1116	1.3211
-25.6	18	0.1191	1.3556
-24.6	17	0.1266	1.3904
-23.6	16	0.1341	1.4253
-22.6	15	0.1415	1.4602
-21.6	14	0.1487	1.4949
-20.6	13	0.1556	1.5291
-19.6	12	0.1622	1.5627
-18.6	11	0.1683	1.5954
-17.6	10	0.1739	1.627
-16.6	9	0.1789	1.657
-15.6	8	0.1831	1.6852
-14.6	7	0.1865	1.7113
-13.6	6	0.189	1.7348

-12.6	5	0.1904	1.7554
-11.6	4	0.1908	1.7728
-10.6	3	0.19	1.7865
-9.6	2	0.1881	1.7962
-8.6	1	0.185	1.8017
-7.6	本期 220kV 线路(B 线) 边导线垂线	0.1808	1.8027
-6.6	本期 110kV 线路(C 线) 边导线垂线	0.1755	1.7988
-5.6	边导线内	0.1694	1.79
-4.6	边导线内	0.1625	1.7762
-3.6	边导线内	0.1551	1.7573
-2.6	边导线内	0.1475	1.7334
-1.6	边导线内	0.1398	1.7046
-0.6	边导线内	0.1325	1.6711
0	线路中心线	0.1284	1.6488
0.8	边导线内	0.1233	1.6168
1.8	边导线内	0.1179	1.5732
2.8	边导线内	0.1136	1.5262
3.8	边导线内	0.1104	1.4761
4.8	边导线内	0.1084	1.4234
5.8	本期 110kV 线路(C 线) 边导线垂线处	0.1074	1.3688
6.8	1	0.1072	1.3127
7.8	2	0.1075	1.2556
8.8	3	0.1081	1.1983
9.8	4	0.1087	1.141
10.8	5	0.1093	1.0844
11.8	6	0.1096	1.0289
12.8	7	0.1096	0.9748
13.8	8	0.1093	0.9225
14.8	9	0.1087	0.8724
15.8	10	0.1078	0.8246
16.8	11	0.1065	0.7794
17.8	12	0.105	0.7368
18.8	13	0.1033	0.6971
19.8	14	0.1015	0.6601
20.8	15	0.0996	0.6259
21.8	16	0.0975	0.5945
22.8	17	0.0955	0.5657
23.8	18	0.0935	0.5396
24.8	19	0.0915	0.5158
25.8	20	0.0895	0.4944
26.8	21	0.0877	0.4751
27.8	22	0.0859	0.4577
28.8	23	0.0842	0.4421
29.8	24	0.0826	0.4281
30.8	25	0.081	0.4155
31.8	26	0.0796	0.4042
32.8	27	0.0783	0.3939
33.8	28	0.077	0.3846
34.8	29	0.0759	0.3762
35.8	30	0.0748	0.3684
36.8	31	0.0738	0.3613
37.8	32	0.0728	0.3547

38.8	33	0.0719	0.3485
39.8	34	0.0711	0.3426
40.8	35	0.0703	0.3371
41.8	36	0.0695	0.3318
42.8	37	0.0688	0.3268
43.8	38	0.0681	0.3219
44.8	39	0.0675	0.3172
45.8	40	0.0668	0.3126
GB8702-2014 限值要求		4	100

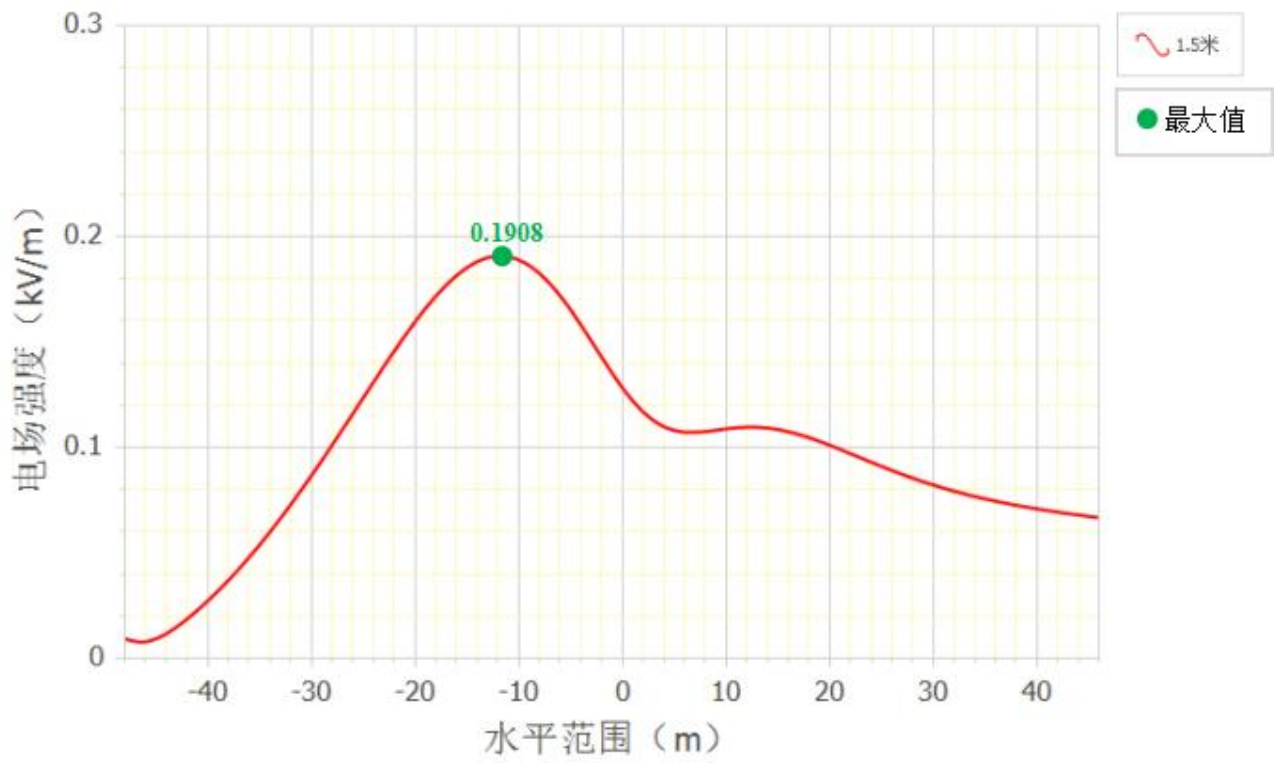


图 8.2-16 220kV/110kV 混压同塔四回线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图

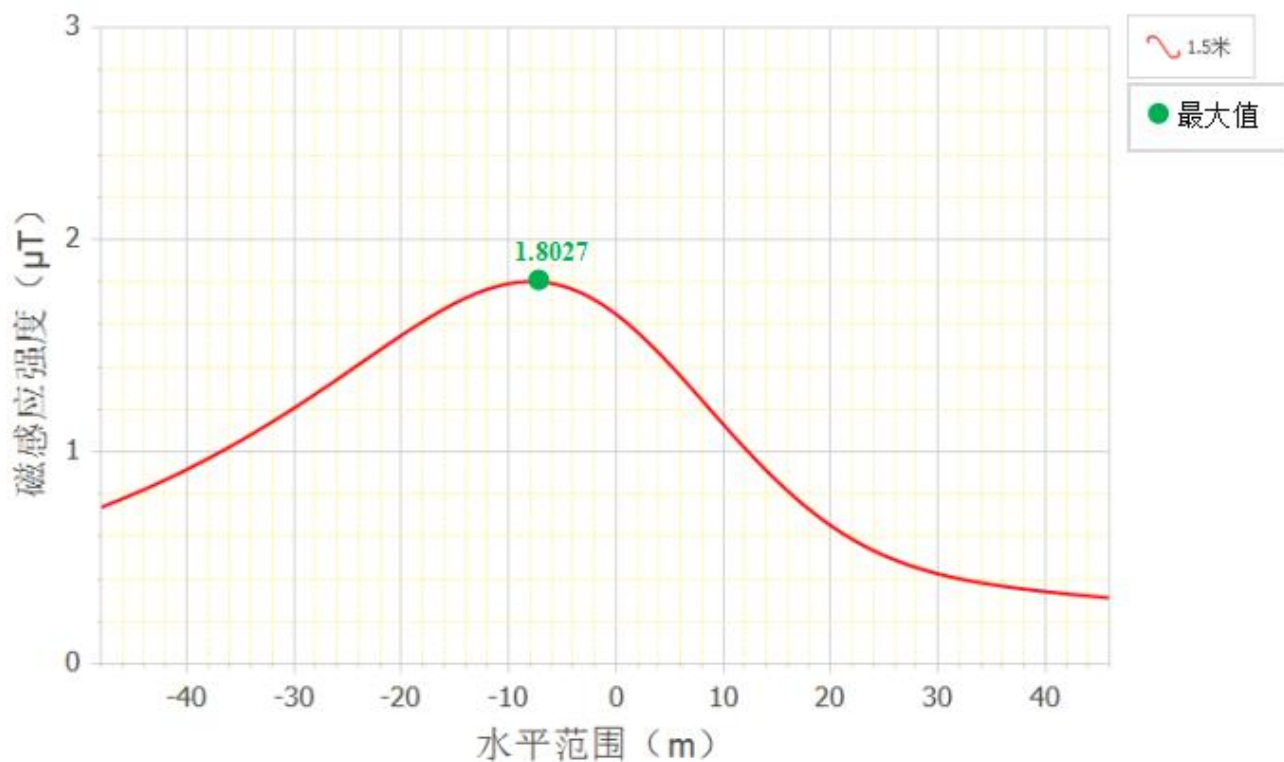


图 8.2-17 220kV/110kV 混压同塔四回线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图

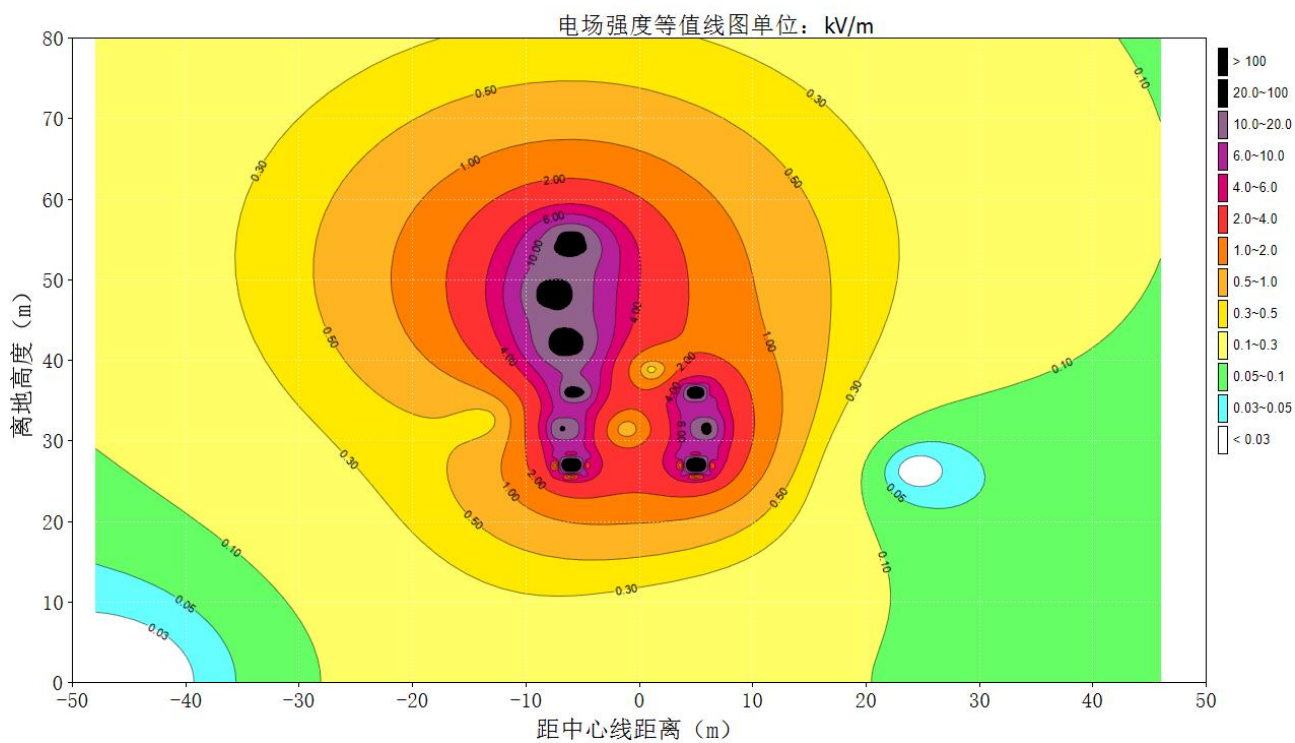


图 8.2-18 220kV/110kV 混压同塔四回线路工频电场强度预测结果等值线图

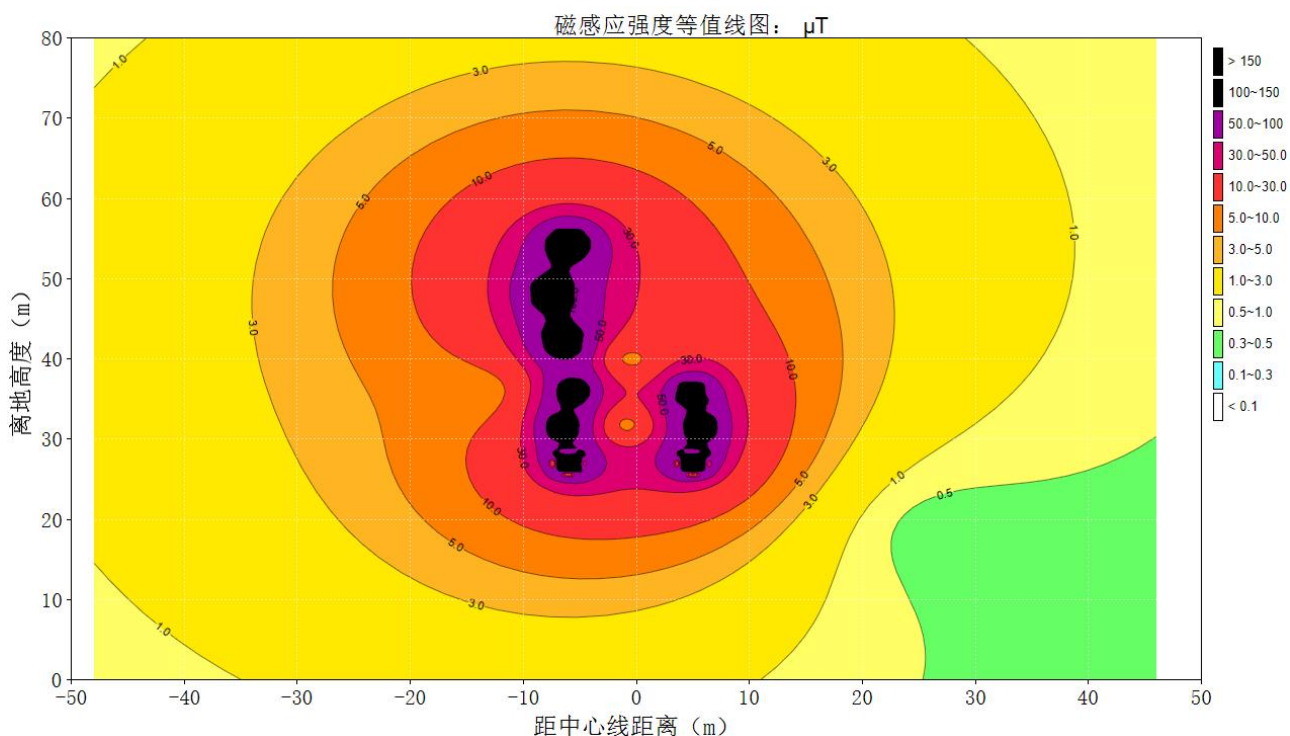


图 8.2-19 220kV/110kV 混压同塔四回线路工频磁感应强度预测结果等值线图

8.2.5.5 110kV 同塔双回线路（C 线 C-2 段、D 线 D-2 段、E 线 E-2 段）

根据计算公式及设计参数，本项目解口 110 千伏佗鹤线入登云线路工程（C 线 C-2 段）、解口 110 千伏老莲线入登云线路工程（D 线 D-2 段）、解口 110 千伏通鹤线入登云线路工程（E 线 E-2 段）离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果见下表 8.2-8 和图 8.2-20、图 8.2-21。预测线高 24m 时的工频电场、磁感应强度的预测达标等值线图见图 8.2-22 和图 8.2-23。

由图 8.2-20 可知，电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 8.2-8 可以看出，本项目 C 线 C-2 段、D 线 D-2 段、E 线 E-2 段对地高度 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 0.0282kV/m~0.4269kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.4269kV/m，出现在线路中心处，所有预测值均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的公众暴露控制限值。

由图 8.2-21 可知，工频磁感应随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 8.2-8 可以看出，本项目 C 线 C-2 段、D 线 D-2 段、E 线 E-2 段对地高度 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果为 1.1628μT~2.8793μT，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 2.8793μT，出线在线路中心处，所有预测值均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100μT 限值要求。

表 8.2-8 110kV 同塔双回线路电场强度、磁感应强度理论计算结果表

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地高度 24m, 离地面距离 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-34.8	30	0.0282	1.1628
-33.8	29	0.0304	1.2052
-32.8	28	0.0333	1.2494
-31.8	27	0.0371	1.2955
-30.8	26	0.0418	1.3434
-29.8	25	0.0474	1.3931
-28.8	24	0.0539	1.4447
-27.8	23	0.0613	1.4983
-26.8	22	0.0696	1.5536
-25.8	21	0.0788	1.6108
-24.8	20	0.089	1.6698
-23.8	19	0.1001	1.7304
-22.8	18	0.1122	1.7926
-21.8	17	0.1252	1.8562
-20.8	16	0.1392	1.9209
-19.8	15	0.1541	1.9867
-18.8	14	0.1699	2.0531
-17.8	13	0.1865	2.12
-16.8	12	0.2038	2.1868
-15.8	11	0.2217	2.2532
-14.8	10	0.2401	2.3188
-13.8	9	0.2588	2.3831
-12.8	8	0.2776	2.4456
-11.8	7	0.2964	2.5057
-10.8	6	0.3147	2.5629
-9.8	5	0.3325	2.6167
-8.8	4	0.3495	2.6666
-7.8	3	0.3653	2.7121
-6.8	2	0.3798	2.7528
-5.8	1	0.3927	2.7883
-4.8	边导线垂线	0.4038	2.8184
-3.8	边导线内	0.4129	2.8426
-2.8	边导线内	0.4198	2.8609
-1.8	边导线内	0.4245	2.8731
-0.8	边导线内	0.4268	2.879
0	中心线	0.4269	2.8793
1.1	边导线内	0.4245	2.8731
2.1	边导线内	0.4198	2.8609
3.1	边导线内	0.4129	2.8426
4.1	边导线垂线	0.4038	2.8184
5.1	1	0.3927	2.7883
6.1	2	0.3798	2.7528
7.1	3	0.3653	2.7121
8.1	4	0.3495	2.6666
9.1	5	0.3325	2.6167
10.1	6	0.3147	2.5629
11.1	7	0.2964	2.5057
12.1	8	0.2776	2.4456
13.1	9	0.2588	2.3831
14.1	10	0.2401	2.3188
15.1	11	0.2217	2.2532
16.1	12	0.2038	2.1868

17.1	13	0.1865	2.12
18.1	14	0.1699	2.0531
19.1	15	0.1541	1.9867
20.1	16	0.1392	1.9209
21.1	17	0.1252	1.8562
22.1	18	0.1122	1.7926
23.1	19	0.1001	1.7304
24.1	20	0.089	1.6698
25.1	21	0.0788	1.6108
26.1	22	0.0696	1.5536
27.1	23	0.0613	1.4983
28.1	24	0.0539	1.4447
29.1	25	0.0474	1.3931
30.1	26	0.0418	1.3434
31.1	27	0.0371	1.2955
32.1	28	0.0333	1.2494
33.1	29	0.0304	1.2052
34.1	30	0.0282	1.1628
GB8702-2014 限值要求		4	100

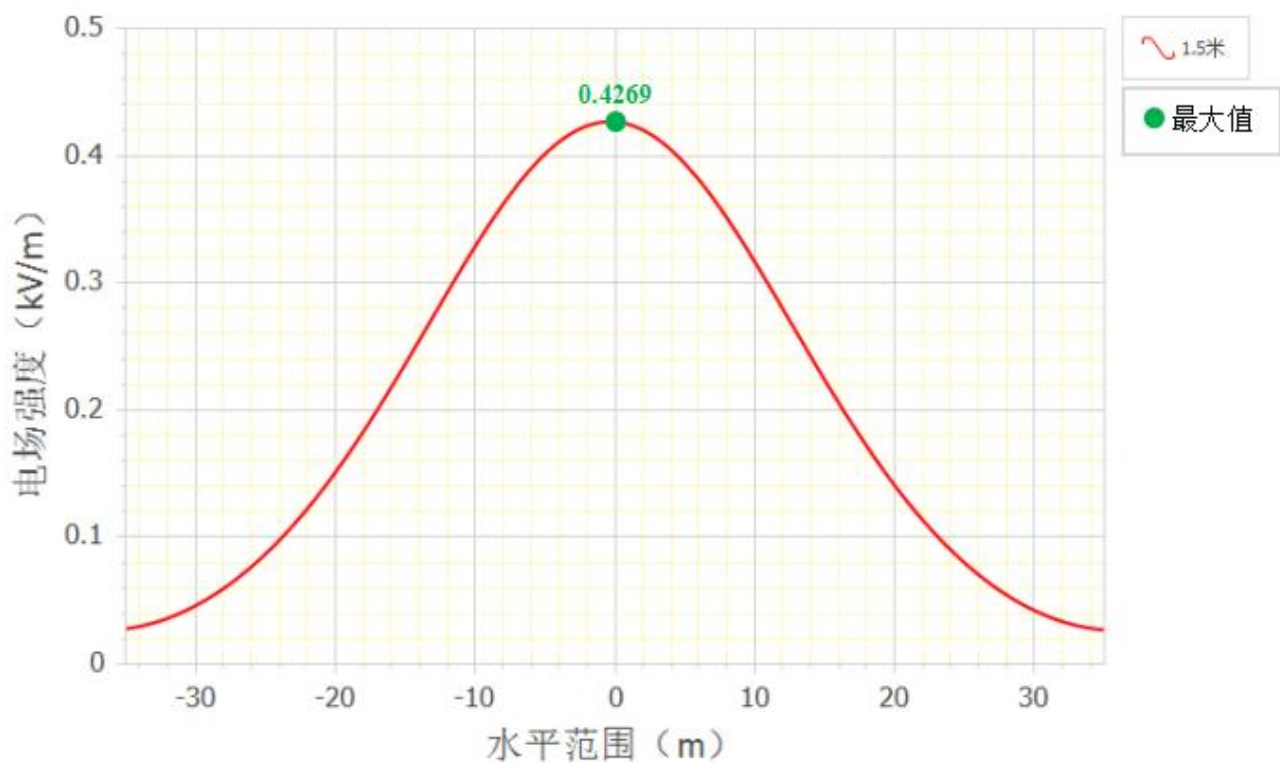


图 8.2-20 110kV 同塔双回线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图

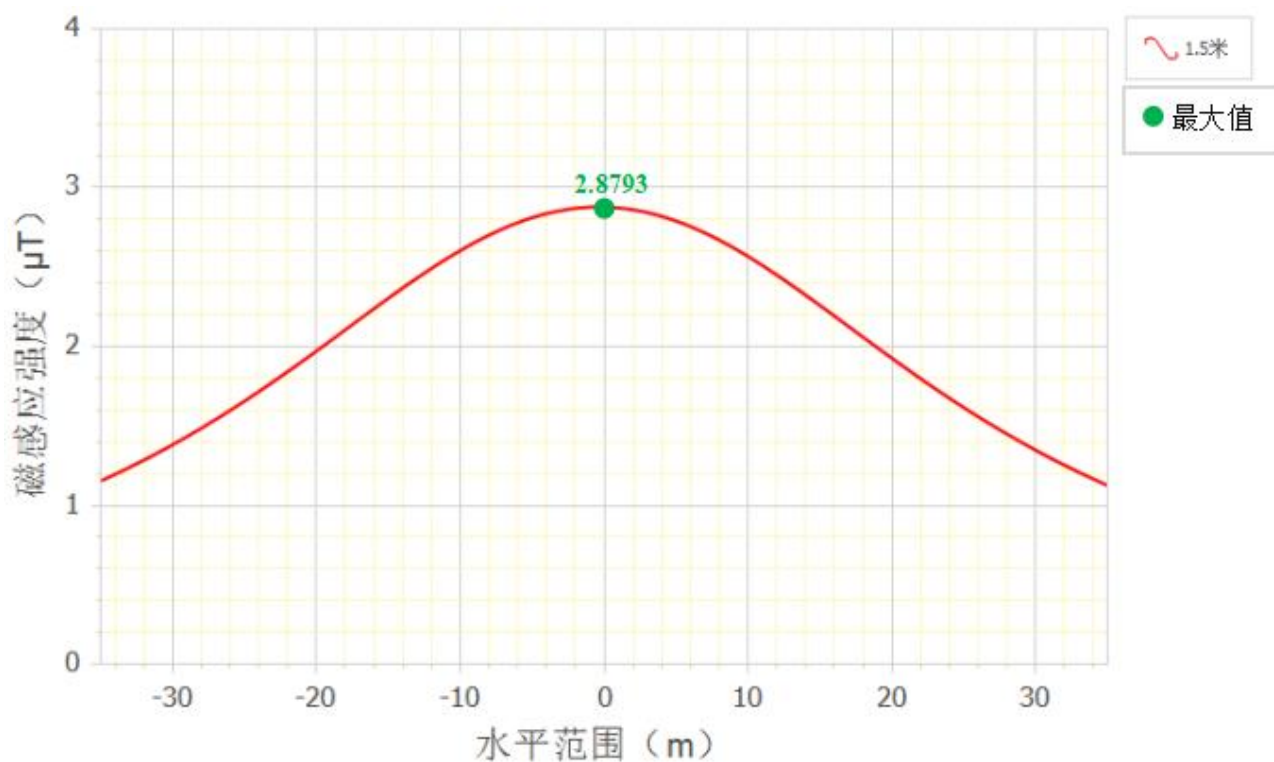


图 8.2-21 110kV 同塔双回线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图

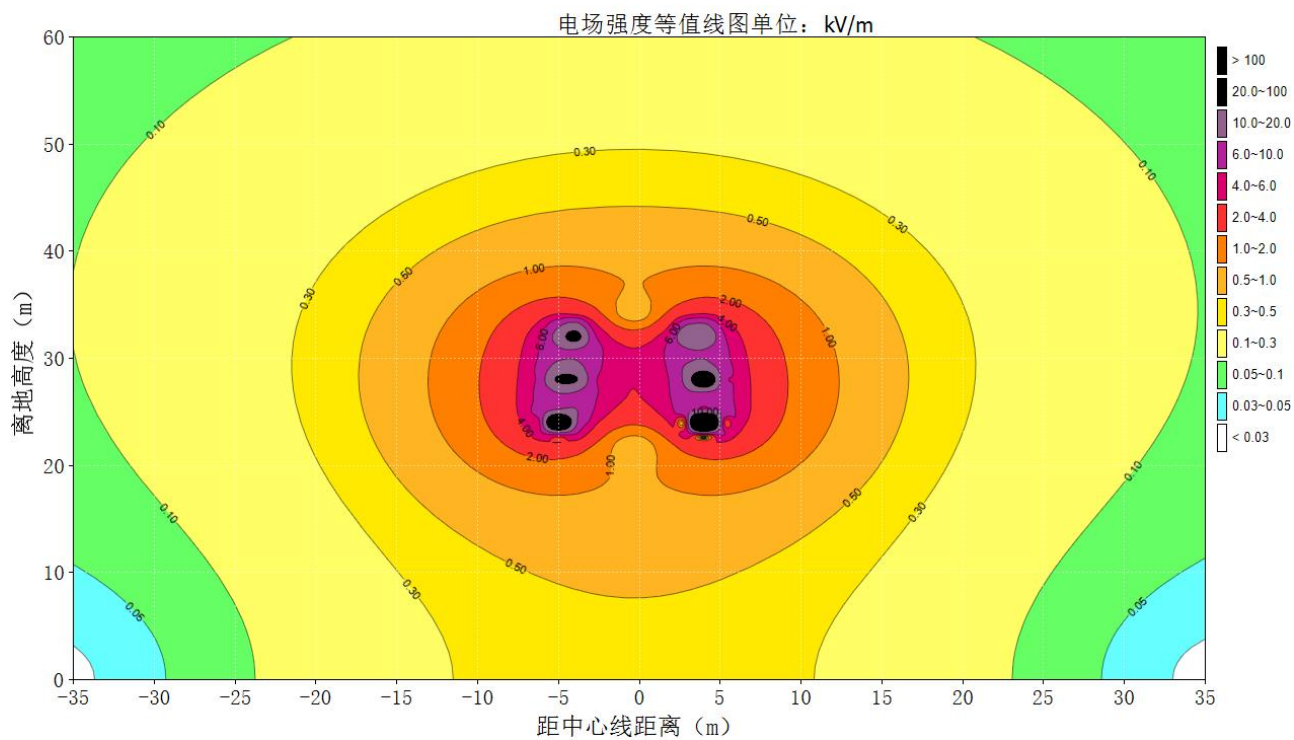


图 8.2-22 110kV 同塔双回线路工频电场强度预测结果等值线图

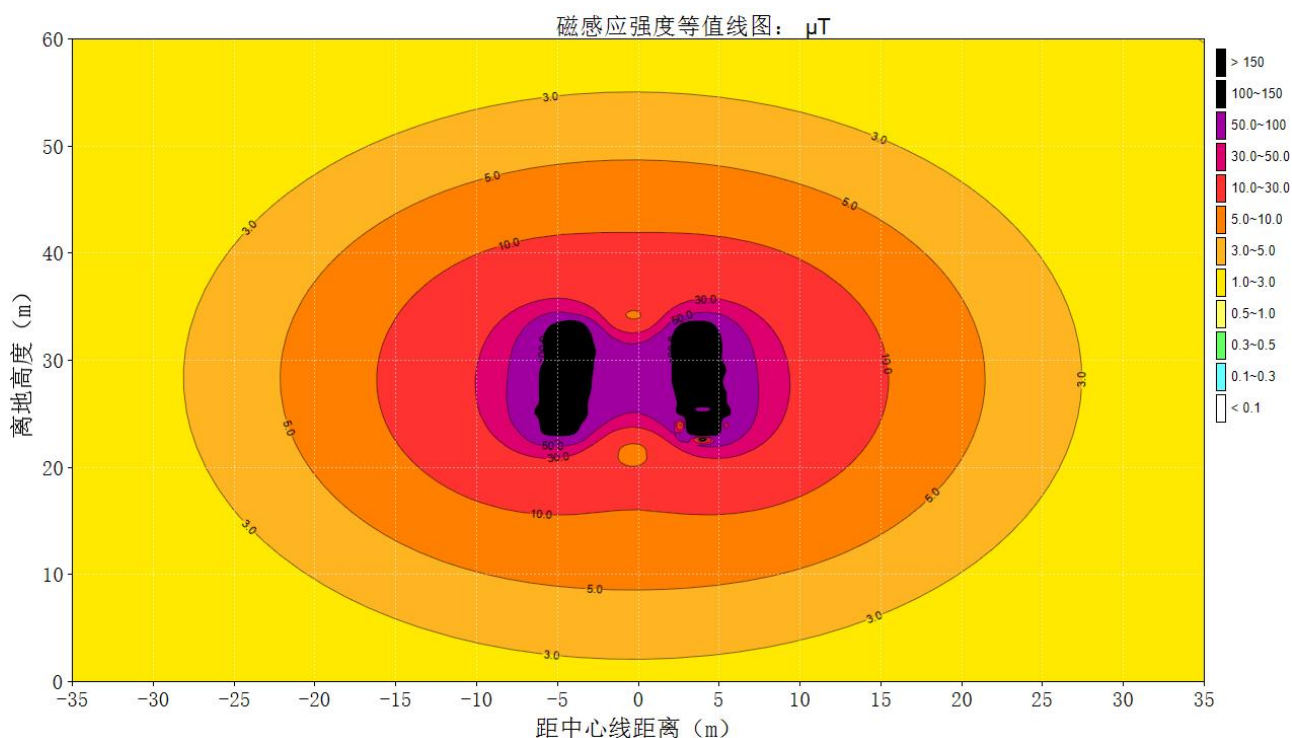


图 8.2-23 110kV 同塔双回线路工频磁感应强度预测结果等值线图

8.2.5.6 110kV 单回线路（E 线 E-3 段）

根据计算公式及设计参数，本项目解口 110 千伏通鹤线入登云站线路工程（E 线 E-3 段）离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果见下表 8.2-9 和图 8.2-24、图 8.2-25。预测线高 24m 时的工频电场、磁感应强度的预测达标等值线图见图 8.2-26 和图 8.2-27。

由图 8.2-24 可知，电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 8.2-9 可以看出，本项目解口 110 千伏通鹤线入登云站线路工程（E 线 E-3 段）对地高度 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 0.0169kV/m~0.2284kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.2284kV/m，出现在线路边导线（长横担）垂线处，所有预测值均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的公众暴露控制限值。

由图 8.2-25 可知，工频磁感应随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 8.2-9 可以看出，本项目解口 110 千伏通鹤线入登云站线路工程（E 线 E-3 段）对地高度 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果为 0.6789μT~1.6008μT，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 1.6008μT，出线在线路边导线（长横担）垂线处，所有预测值均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100μT 限值要求。

表 8.2-9 110kV 单边线路（E 线 E-3 段）电场强度、磁感应强度理论计算结果表

距线路中心水平距离 (m)	距边导线水平距离 (m)	导线对地高度 24m，离地面距离 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-34.8	30	0.0198	0.681
-33.8	29	0.0222	0.7071
-32.8	28	0.0252	0.7344

距线路中心水平距离 (m)	距边导线水平距离 (m)	导线对地高度 24m, 离地面距离 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-31.8	27	0.0286	0.7628
-30.8	26	0.0326	0.7924
-29.8	25	0.0372	0.8232
-28.8	24	0.0423	0.8551
-27.8	23	0.0479	0.8882
-26.8	22	0.054	0.9224
-25.8	21	0.0608	0.9578
-24.8	20	0.0681	0.9942
-23.8	19	0.076	1.0315
-22.8	18	0.0844	1.0697
-21.8	17	0.0933	1.1087
-20.8	16	0.1027	1.1482
-19.8	15	0.1126	1.188
-18.8	14	0.1229	1.228
-17.8	13	0.1334	1.2678
-16.8	12	0.1441	1.3072
-15.8	11	0.1549	1.3458
-14.8	10	0.1656	1.3832
-13.8	9	0.1761	1.419
-12.8	8	0.1861	1.4528
-11.8	7	0.1955	1.4841
-10.8	6	0.204	1.5126
-9.8	5	0.2116	1.5377
-8.8	4	0.2179	1.559
-7.8	3	0.2229	1.5763
-6.8	2	0.2263	1.5891
-5.8	1	0.2282	1.5973
-4.8	长横担边导线垂线	0.2284	1.6008
-4.2	短横担边导线垂线	0.2277	1.6005
-3.2	1	0.2252	1.5962
-2.2	2	0.2211	1.5871
-1.2	3	0.2155	1.5735
-0.2	4	0.2085	1.5555
0.8	5	0.2004	1.5335
1.8	6	0.1912	1.5078
2.8	7	0.1811	1.479
3.8	8	0.1705	1.4473
4.8	9	0.1595	1.4132
5.8	10	0.1482	1.3773
6.8	11	0.1369	1.3398
7.8	12	0.1257	1.3013
8.8	13	0.1147	1.262
9.8	14	0.1041	1.2223
10.8	15	0.0939	1.1825

距线路中心水平距离 (m)	距边导线水平距离 (m)	导线对地高度 24m, 离地面距离 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
11.8	16	0.0842	1.1428
12.8	17	0.0751	1.1036
13.8	18	0.0666	1.0649
14.8	19	0.0587	1.0269
15.8	20	0.0514	0.9899
16.8	21	0.0448	0.9537
17.8	22	0.0389	0.9187
18.8	23	0.0337	0.8847
19.8	24	0.0291	0.8518
20.8	25	0.0253	0.8201
21.8	26	0.0222	0.7896
22.8	27	0.0198	0.7602
23.8	28	0.0182	0.732
24.8	29	0.0172	0.7049
25.8	30	0.0169	0.6789
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)		4.000	100

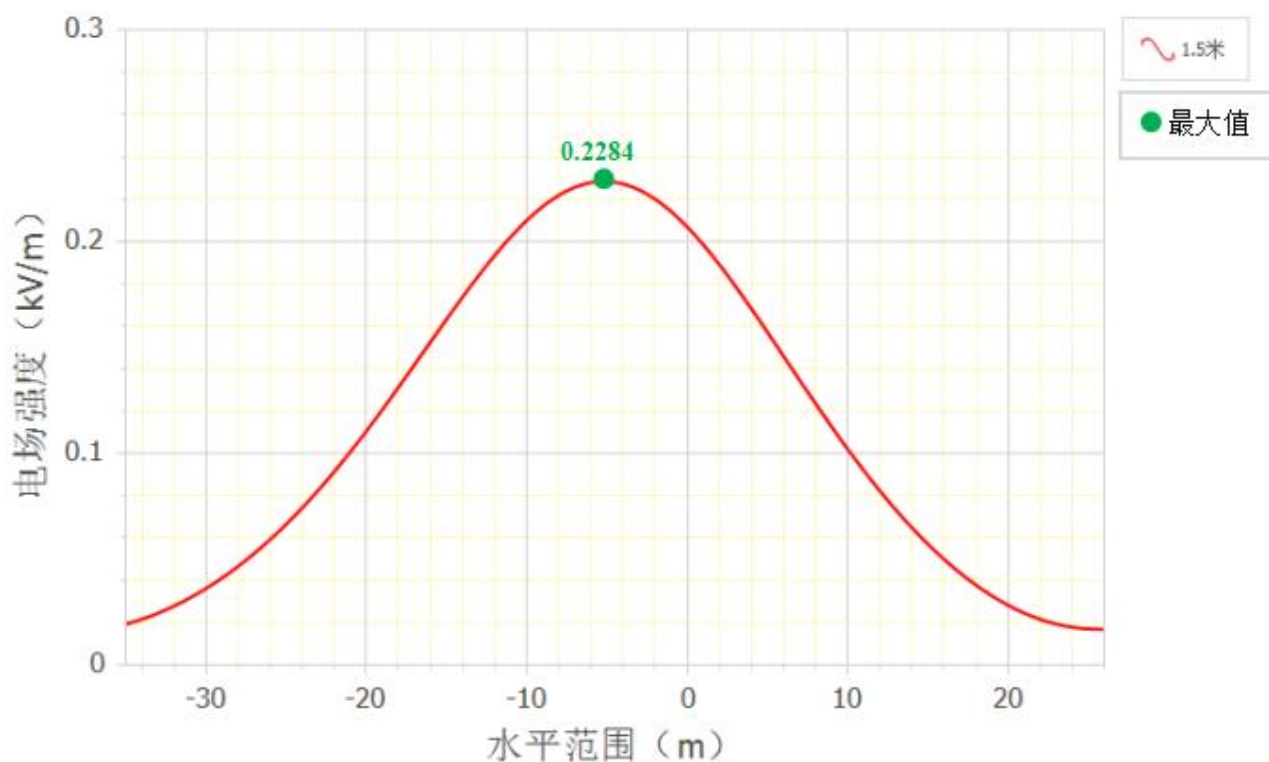


图 8.2-24 110kV 单边线路 (E 线 E-3 段) 工频电场强度预测结果衰减趋势线图

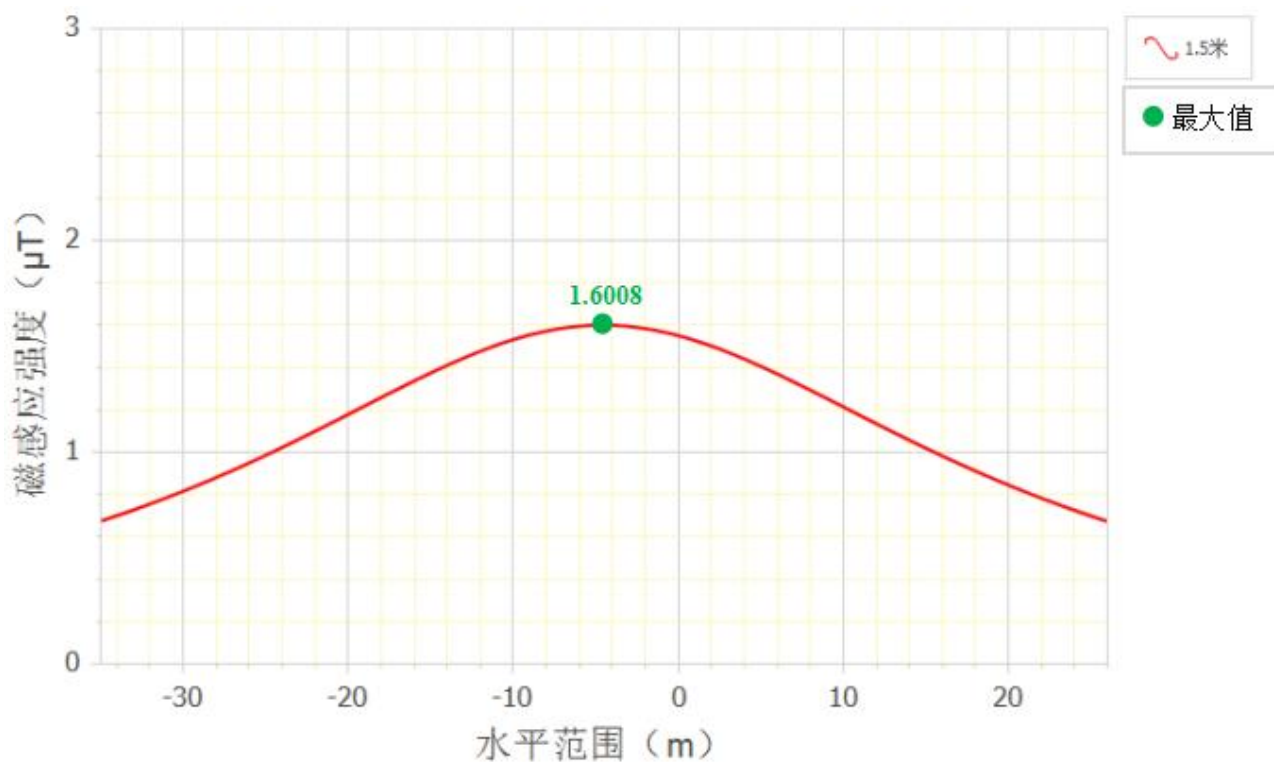


图 8.2-25 110kV 单边线路 (E 线 E-3 段) 工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图

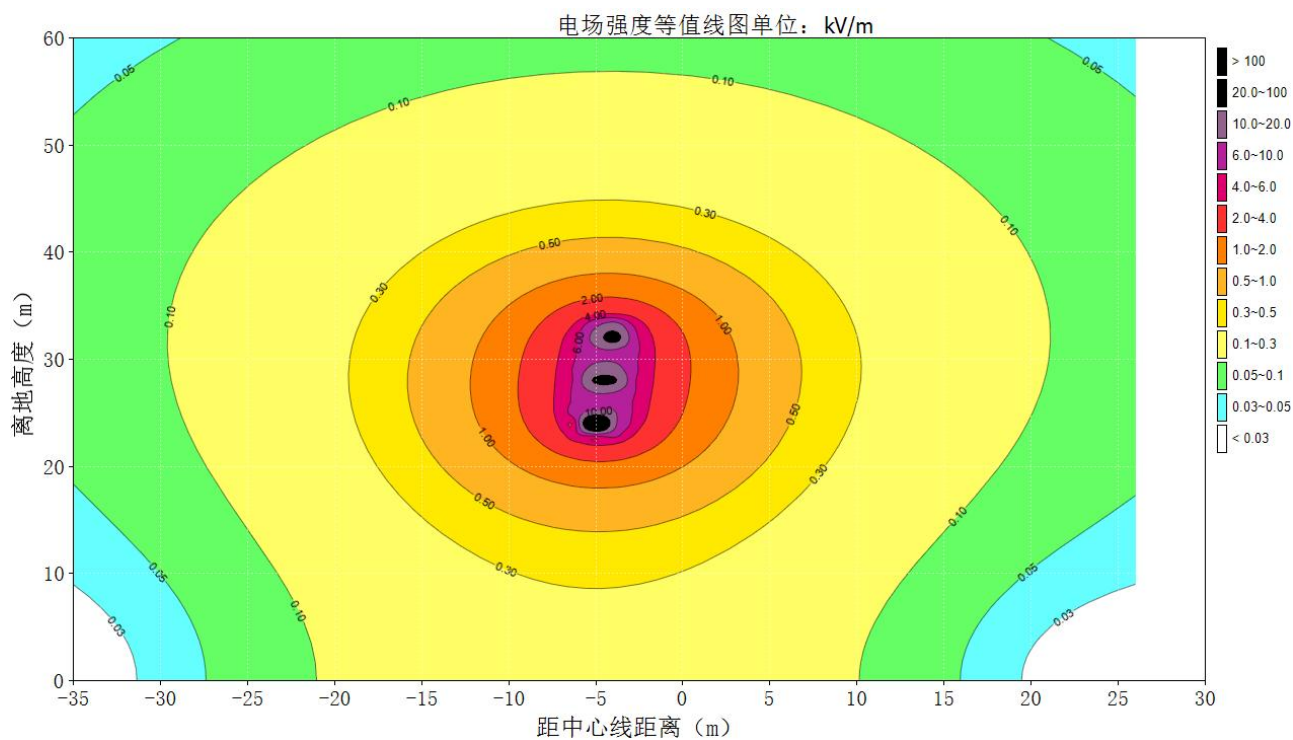


图 8.2-26 110kV 单边线路 (E 线 E-3 段) 工频电场强度预测结果等值线图

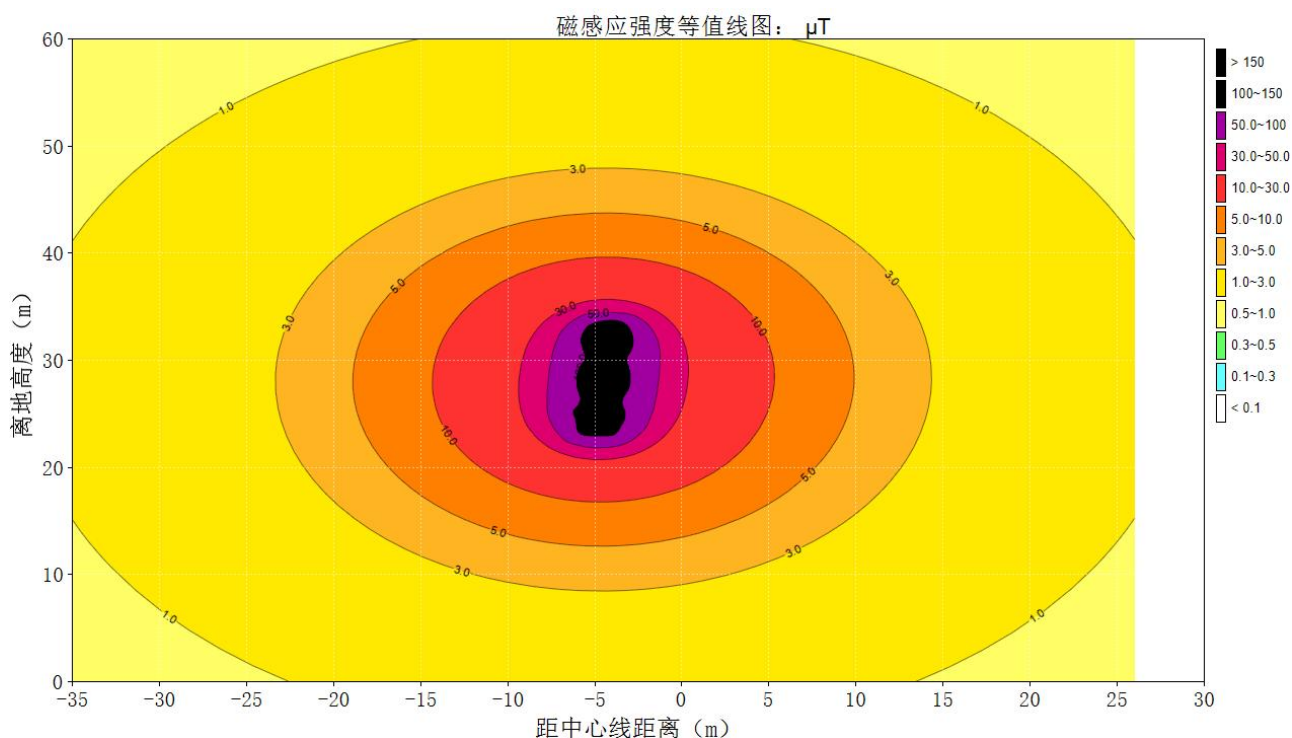


图 8.2-27 110kV 单边线路（E 线 E-3 段）工频磁感应强度预测结果等值线图

8.2.5.7 环境保护目标电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），对于电磁环境保护目标，应根据建筑物高度，给出不同楼层的预测结果。本工程拟建架空线路评价范围内有31处电磁环境敏感目标。架空线路各环境目标电磁影响预测结果见表8.2-10。

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

表 8.2-10 本工程架空线路环境敏感目标处电磁环境影响预测结果

序号	环境保护目标名称	与本项目的相对位置关系	建筑物栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地最小高度(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
							预测值	预测值	
敏 1	涧洞村居民楼①	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影东南侧 28m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 4 人	30	1 层	1.5	0.264	0.9645	是
					2 层	4.5	0.2659	1.0567	是
					2 层楼顶	7.5	0.2695	1.1554	是
敏 2	涧洞村居民楼②	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影东南侧 34m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 目前空置	30	1 层	1.5	0.2083	0.7891	是
					2 层	4.5	0.2088	0.8497	是
					2 层楼顶	7.5	0.2098	0.9122	是
敏 3	涧洞村居民楼③	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影东南侧 9m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶(加铁皮棚顶), 4 人	30	1 层	1.5	0.4084	1.767	是
					2 层	4.5	0.4307	2.1012	是
					2 层楼顶	7.5	0.4765	2.5293	是
敏 4	涧洞村居民楼④	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)线下	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 4 人	30	1 层	1.5	0.2886	2.1487	是
					2 层	4.5	0.3343	2.657	是
					2 层楼顶	7.5	0.4256	3.3666	是
敏 5	涧洞村居民楼⑤	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)线下	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 4 人	30	1 层	1.5	0.2886	2.1487	是
					2 层	4.5	0.3343	2.657	是
					2 层楼顶	7.5	0.4256	3.3666	是
敏 6	东瑶村种养殖看护房	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影西北侧 16m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混尖顶, 2 人	30	1 层	1.5	0.3841	1.4415	是
敏 7	亨渡村居民楼①	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影东南侧 13m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶, 6 人	30	1 层	1.5	0.4028	1.5811	是
					2 层	4.5	0.418	1.8443	是
					3 层	7.5	0.4487	2.1674	是
					3 层楼顶	10.5	0.4957	2.5646	是
敏 8	亨渡村居民楼②	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影西北侧 7m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶, 6 人	30	1 层	1.5	0.4006	1.8551	是
					2 层	4.5	0.4269	2.226	是
					3 层	7.5	0.4811	2.711	是
					3 层楼顶	10.5	0.5676	3.3571	是

序号	环境保护目标名称	与本项目的相对位置关系	建筑物栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地最小高度(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
							预测值	预测值	
敏 9	亨渡村居民楼③	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影东南侧 16m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 4 人	30	1 层	1.5	0.3841	1.4415	是
					2 层	4.5	0.395	1.6575	是
					2 层楼顶	7.5	0.4166	1.9143	是
敏 10	亨渡村居民楼④	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)线下	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 4 人	30	1 层	1.5	0.2886	2.1487	是
					2 层	4.5	0.3343	2.657	是
					3 层	7.5	0.4256	3.3666	是
					3 层楼顶	10.5	0.5711	4.3974	是
敏 11	亨渡村居民楼⑤	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)线下	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶, 3 人	30	1 层	1.5	0.2886	2.1487	是
					1 层楼顶	4.5	0.3343	2.657	是
敏 12	亨渡村居民楼⑥	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)线下	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 4 人	30	1 层	1.5	0.2886	2.1487	是
					2 层	4.5	0.3343	2.657	是
					2 层楼顶	7.5	0.4256	3.3666	是
敏 13	亨渡村居民楼⑦	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)线下	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶, 6 人	30	1 层	1.5	0.2886	2.1487	是
					2 层	4.5	0.3343	2.657	是
					3 层	7.5	0.4256	3.3666	是
					3 层楼顶	10.5	0.5711	4.3974	是
敏 14	亨渡村居民楼⑧	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影东南侧 35m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 4 人	30	1 层	1.5	0.2	0.7637	是
					2 层	4.5	0.2004	0.8202	是
					2 层楼顶	7.5	0.2011	0.8783	是
敏 15	亨渡村居民楼⑨	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)线下	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶(加铁皮棚顶), 6 人	30	1 层	1.5	0.2886	2.1487	是
					2 层	4.5	0.3343	2.657	是
					3 层	7.5	0.4256	3.3666	是
					3 层楼顶	10.5	0.5711	4.3974	是
敏 16	亨渡村居民楼⑩	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影西北侧 40m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶(加铁皮棚顶), 6 人	30	1 层	1.5	0.1632	0.6507	是
					2 层	4.5	0.1632	0.6912	是
					3 层	7.5	0.1631	0.732	是
					3 层楼顶	10.5	0.163	0.772	是

序号	环境保护目标名称	与本项目的相对位置关系	建筑物栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地最小高度(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
							预测值	预测值	
敏 17	亨渡村居民楼⑪	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影西北侧 35m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 4 人	30	1 层	1.5	0.2	0.7637	是
					2 层	4.5	0.2004	0.8202	是
					2 层楼顶	7.5	0.2011	0.8783	是
敏 18	亨渡村居民楼⑫	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影西北侧 35m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶, 4 人	30	1 层	1.5	0.2	0.7637	是
					1 层楼顶	4.5	0.2004	0.8202	是
敏 19	亨渡村居民楼⑬	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影西北侧 40m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 4 人	30	1 层	1.5	0.1632	0.6507	是
					2 层	4.5	0.1632	0.6912	是
					2 层楼顶	7.5	0.1631	0.732	是
敏 20	亨渡村居民楼⑭	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影西北侧 40m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混尖顶, 4 人	30	1 层	1.5	0.1632	0.6507	是
					2 层	4.5	0.1632	0.6912	是
敏 21	亨渡村居民楼⑮	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影西北侧 40m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 4 人	30	1 层	1.5	0.1632	0.6507	是
					2 层	4.5	0.1632	0.6912	是
					2 层楼顶	7.5	0.1631	0.732	是
敏 22	亨渡村居民楼⑯	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影西北侧 30m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混尖顶, 4 人	30	1 层	1.5	0.2443	0.9015	是
					2 层	4.5	0.2456	0.9815	是
敏 23	亨渡村居民楼⑰	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影西北侧 30m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶(加铁皮棚顶), 4 人	30	1 层	1.5	0.2443	0.9015	是
					2 层	4.5	0.2456	0.9815	是
					2 层楼顶	7.5	0.2481	1.066	是
敏 24	亨渡村居民楼⑱	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影西北侧 15m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶, 6 人	30	1 层	1.5	0.3915	1.4876	是
					2 层	4.5	0.4036	1.7186	是
					3 层	7.5	0.428	1.9962	是
					3 层楼顶	10.5	0.4647	2.3285	是
敏 25	亨渡村居民楼⑲	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-3 段)边导线投影西北侧 23m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶, 6 人	30	1 层	1.5	0.3164	1.1432	是
					2 层	4.5	0.3206	1.2751	是
					3 层	7.5	0.3287	1.4218	是
					3 层楼顶	10.5	0.3403	1.5824	是

序号	环境保护目标名称	与本项目的相对位置关系	建筑物栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地最小高度(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
							预测值	预测值	
敏 26	河源盛泰种养殖有限公司看护房	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-2 段)边导线投影东北侧 27m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混+铁皮尖顶, 2 人	33	1 层	1.5	0.318	1.2147	是
敏 27	华城村居民楼①	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-2 段)边导线投影西北侧 12m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶, 6 人	33	1 层	1.5	0.4125	1.8966	是
					2 层	4.5	0.4279	2.187	是
					3 层	7.5	0.459	2.5398	是
					3 层楼顶	10.5	0.5068	2.9704	是
敏 28	华城村居民楼②	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-2 段)边导线投影西北侧 23m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混尖顶, 2 人	33	1 层	1.5	0.3551	1.3751	是
敏 29	华城村在建四层居民楼	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-2 段)边导线投影西北侧 32m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶	33	1 层	1.5	0.2716	1.0408	是
					2 层	4.5	0.2727	1.1229	是
					3 层	7.5	0.2749	1.2092	是
					3 层楼顶	10.5	0.2779	1.2983	是
敏 30	华新村居民楼①	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-2 段)边导线投影东侧 30m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶, 3 人	33	1 层	1.5	0.2898	1.1068	是
					1 层楼顶	4.5	0.2915	1.2003	是
敏 31	华新村居民楼②	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-2 段)边导线投影东侧 37m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶, 4 人	33	1 层	1.5	0.2292	0.8945	是
					2 层	4.5	0.2296	0.9544	是
					3 层	7.5	0.2303	1.0159	是
					3 层楼顶	10.5	0.2311	1.0778	是
敏 32	华新村居民楼③	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-2 段)边导线投影东侧 37m	1 栋, 1 层, 高 5m, 砖混尖顶, 3 人	33	1 层	1.5	0.2292	0.8945	是
敏 33	华新村居民楼④	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-2 段)边导线投影东侧 35m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶, 6 人	33	1 层	1.5	0.2455	0.9499	是
					2 层	4.5	0.2461	1.0178	是
					3 层	7.5	0.2473	1.088	是
					3 层楼顶	10.5	0.2488	1.1594	是

序号	环境保护目标名称	与本项目的相对位置关系	建筑物栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地最小高度(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
							预测值	预测值	
敏 34	华新村居民楼⑤	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-2 段)边导线投影东侧 18m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶(加铁皮棚顶), 6 人	33	1 层	1.5	0.3943	1.6007	是
					2 层	4.5	0.4026	1.8038	是
					3 层	7.5	0.4192	2.0384	是
					3 层楼顶	10.5	0.4438	2.3076	是
敏 35	华新村居民楼⑥	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-2 段)边导线投影东侧 5m	1 栋, 1 层, 高 3m, 泥砖尖顶, 2 人	33	1 层	1.5	0.3566	2.2317	是
敏 36	华新村居民楼⑦	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-2 段)边导线投影西侧 10m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 4 人	33	1 层	1.5	0.4067	1.9964	是
					2 层	4.5	0.4251	2.3199	是
					2 层楼顶	7.5	0.4625	2.7196	是
敏 37	华新村居民楼⑧	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(龙川站侧, A 线 A-2 段)边导线投影西侧 31m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 4 人	33	1 层	1.5	0.2806	1.0732	是
					2 层	4.5	0.282	1.1608	是
					2 层楼顶	7.5	0.2846	1.2533	是
敏 38	华城村居民楼③	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(热水站侧, B 线 B-1 段)边导线投影东南侧 40m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混尖顶, 2 人	27	1 层	1.5	0.0088	0.7464	是
敏 39	华城村居民楼④	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(热水站侧, B 线 B-1 段)边导线投影东南侧 25m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶(加铁皮棚顶), 6 人	27	1 层	1.5	0.069	1.1245	是
					2 层	4.5	0.073	1.2587	是
					3 层	7.5	0.0807	1.4086	是
					3 层楼顶	10.5	0.0916	1.5734	是
敏 40	华城村居民楼⑤	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(热水站侧, B 线 B-1 段)边导线投影东侧 20m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 6 人	27	1 层	1.5	0.1042	1.2869	是
					2 层	4.5	0.1085	1.4679	是
					2 层楼顶	7.5	0.1171	1.677	是
敏 41	华城村居民楼⑥	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(热水站侧, B 线 B-1 段)边导线投影东侧 30m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶, 6 人	27	1 层	1.5	0.0392	0.9798	是
					2 层	4.5	0.0438	1.08	是
					3 层	7.5	0.0521	1.189	是
					3 层楼顶	10.5	0.0629	1.306	是
敏 42	华城村居民楼⑦	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(热水站侧, B 线 B-1 段)边导线投影南侧 24m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶, 6 人	27	1 层	1.5	0.0756	1.1557	是
					2 层	4.5	0.0796	1.2981	是
					3 层	7.5	0.0874	1.4581	是
					3 层楼顶	10.5	0.0985	1.6351	是

序号	环境保护目标名称	与本项目的相对位置关系	建筑物栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地最小高度(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
							预测值	预测值	
敏 43	华城村居民楼⑧	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(热水站侧, B 线 B-1 段)边导线投影南侧 21m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 4 人	27	1 层	1.5	0.0968	1.2532	是
					2 层	4.5	0.101	1.4237	是
					2 层楼顶	7.5	0.1093	1.6191	是
敏 44	华城村居民楼⑨	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(热水站侧, B 线 B-1 段)边导线投影南侧 11m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶(加铁皮棚顶), 8 人	27	1 层	1.5	0.1683	1.5954	是
					2 层	4.5	0.1761	1.8998	是
					3 层	7.5	0.1921	2.2848	是
					3 层楼顶	10.5	0.217	2.7714	是
敏 45	华城村居民楼⑩	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(热水站侧, B 线 B-1 段)边导线投影南侧 10m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶(加铁皮棚顶), 2 人	27	1 层	1.5	0.1739	1.627	是
					2 层	4.5	0.1824	1.9476	是
敏 46	华城村居民楼⑪	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(热水站侧, B 线 B-1 段)边导线投影南侧 8m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶(加铁皮棚顶), 6 人	27	1 层	1.5	0.1831	1.6852	是
					2 层	4.5	0.1931	2.0386	是
					3 层	7.5	0.2138	2.5024	是
					3 层楼顶	10.5	0.247	3.1169	是
敏 47	华城村居民楼⑫	解口 220kV 龙热线入登云站线路工程(热水站侧, B 线 B-1 段)边导线投影东南侧 8m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶, 6 人	27	1 层	1.5	0.1831	1.6852	是
					2 层	4.5	0.1931	2.0386	是
					3 层	7.5	0.2138	2.5024	是
					3 层楼顶	10.5	0.247	3.1169	是
敏 48	联亨村在建三层居民楼	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程(D 线 D-2 段)边导线投影北侧 17m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶	24	1 层	1.5	0.1252	1.8562	是
					2 层	4.5	0.1311	2.1395	是
					3 层	7.5	0.1428	2.4758	是
					3 层楼顶	10.5	0.1598	2.8709	是
敏 49	红桥村居民楼①	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程(D 线 D-2 段)边导线投影西南侧 17m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 5 人	24	1 层	1.5	0.1252	1.8562	是
					2 层	4.5	0.1311	2.1395	是
					2 层楼顶	7.5	0.1598	2.8709	是
敏 50	红桥村居民楼②	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程(D 线 D-2 段)边导线投影东北侧 20m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 5 人	24	1 层	1.5	0.089	1.6698	是
					2 层	4.5	0.0941	1.8954	是
					2 层楼顶	7.5	0.104	2.154	是

序号	环境保护目标名称	与本项目的相对位置关系	建筑物栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地最小高度(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
							预测值	预测值	
敏 51	红桥村居民楼③	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影东北侧 16m	1 栋, 1 层, 高 3m, 泥砖尖顶, 1 人	24	1 层	1.5	0.1392	1.9209	是
敏 52	红桥村居民楼④	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影北侧 17m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶, 2 人	24	1 层	1.5	0.1252	1.8562	是
					1 层楼顶	4.5	0.1311	2.1395	是
敏 53	红桥村居民楼⑤	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影南侧 27m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 5 人	24	1 层	1.5	0.0371	1.2955	是
					2 层	4.5	0.0421	1.4268	是
					2 层楼顶	7.5	0.0506	1.5675	是
敏 54	红桥村居民楼⑥	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影南侧 14m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶, 3 人	24	1 层	1.5	0.1699	2.0531	是
					1 层楼顶	4.5	0.1773	2.4053	是
敏 55	红桥村居民楼⑦	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影北侧 26m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 5 人	24	1 层	1.5	0.0418	1.3434	是
					2 层	4.5	0.0468	1.4852	是
					2 层楼顶	7.5	0.0555	1.6384	是
敏 56	岭西村居民楼①	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影东侧 29m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 5 人	24	1 层	1.5	0.0304	1.2052	是
					2 层	4.5	0.0352	1.3179	是
					2 层楼顶	7.5	0.0432	1.4369	是
敏 57	岭西村居民楼②	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影北侧 29m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混尖顶, 2 人	24	1 层	1.5	0.0304	1.2052	是
敏 58	岭西村居民楼③	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影北侧 30m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 5 人	24	1 层	1.5	0.0282	1.1628	是
					2 层	4.5	0.0329	1.2672	是
					2 层楼顶	7.5	0.0405	1.3767	是
敏 59	岭西村种植看护房	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影南侧 26m	1 栋, 1 层, 高 3m, 铁皮尖顶, 1 人	24	1 层	1.5	0.0418	1.3434	是
敏 60	岭西村居民楼④	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影北侧 30m	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混尖顶, 6 人	24	1 层	1.5	0.0282	1.1628	是
					2 层	4.5	0.0329	1.2672	是
					3 层	7.5	0.0405	1.3767	是

序号	环境保护目标名称	与本项目的相对位置关系	建筑物栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地最小高度(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
							预测值	预测值	
敏 61	岭西村居民楼⑤	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影北侧 12m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混尖顶, 3 人	24	1 层	1.5	0.2038	2.1868	是
敏 62	岭西村商住楼	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影南侧 26m	1 栋, 4 层, 高 12m, 砖混平顶, 15 人	24	1 层	1.5	0.0418	1.3434	是
					2 层	4.5	0.0468	1.4852	是
					3 层	7.5	0.0555	1.6384	是
					4 层	10.5	0.0664	1.8001	是
					4 层楼顶	13.5	0.0786	1.9648	是
敏 63	华城村居民楼⑬	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影西北侧 24m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混+铁皮尖顶, 6 人	24	1 层	1.5	0.0539	1.4447	是
					2 层	4.5	0.0588	1.6103	是
					2 层楼顶	7.5	0.0678	1.7924	是
敏 64	华城村居民楼⑭	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影北侧 24m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混尖顶, 2 人	24	1 层	1.5	0.0539	1.4447	是
敏 65	华城村居民楼⑮	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影北侧 24m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 5 人	24	1 层	1.5	0.0539	1.4447	是
					2 层	4.5	0.0588	1.6103	是
					2 层楼顶	7.5	0.0678	1.7924	是
敏 66	华城村居民楼⑯	解口 110 千伏老莲线入登云站线路工程 (D 线 D-2 段) 边导线投影北侧 25m	1 栋, 2 层, 高 6m, 砖混平顶, 5 人	24	1 层	1.5	0.0474	1.3931	是
					2 层	4.5	0.0523	1.5463	是
					2 层楼顶	7.5	0.0612	1.7133	是

8.3 电缆线路电磁环境影响分析（类比分析）

8.3.1 预测方式

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）中 4.10.2 节电磁环境影响评价的二级评价基本要求：电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式，输电线路为地下电缆时，可采用类比监测的方式。

8.3.2 类比对象

本项目 220kV 登云站 110kV 出线均为电缆出线，采用双回电缆敷设，本次评价选取佛山 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回电缆线路作为类比对象。

表 8.3-1 本项目 110kV 电缆线路与类比线路情况一览表

主要设施	本工程 110kV 电缆线路(C 线 C-1 段、D 线 D-1 段、E 线 E-1 段)	佛山 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回线路（类比对象）
电压等级	110kV	110kV
回数	2 回同沟	2 回同沟
敷设型式	电缆沟	电缆沟
电缆埋深	约 1.5m	约 1.0m~2.0m
沿线地形	平地	平地
环境条件	变电站外	道路
行政区域	河源市	佛山市

本工程110kV电缆线路（C线C-1段、D线D-1段、E线E-1段）电压等级、电缆回数、敷设型式、电缆埋深、沿线地形等条件与类比对象佛山110kV荷苏乙线与110kV荷仁乙线双回线路均有较强相似性，因此，类比得出的数据亦有较强的可比性。

8.3.3 类比监测

测量方法：根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中“4.4 监测方法”：监测仪器的探头应架设在地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处；

测量仪器：NBM-550/EHP-50D 全频段电磁辐射分析仪；

监测单位：广州穗证环境检测有限公司；

监测时间：2024 年 5 月 8 日（昼间 11:00-18:00）；

监测天气：阴，温度 22~29℃，相对湿度 65%~70%，风速 1.7~2.2m/s。

监测布点：在地下输电电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊边缘各外延 5m 位置。监测布点图（图中标注的 110kV 苏村至荷城第二回线路为 110kV 荷苏乙线，恢复 110kV 荷城至仁德第二回线路为 110kV 荷仁乙线）见图 8.3-1。



图 8.3-1 佛山 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回电缆线路类比监测布点图

监测工况：由表 8.3-2 可知，监测时类比对象处于正常运行状态。

表 8.3-2 佛山 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回电缆线路监测期间运行工况表

序号	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
1	110kV 荷苏乙线	114.71~115.84	106.49~108.65	15.36~17.52	4.24~4.57
2	110kV 荷仁乙线	114.63~115.58	108.15~110.79	19.29~20.94	3.99~4.46

8.3.4 测量结果

表 8.3-3 佛山 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回电缆线路工频电磁场测量结果

编号	监测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
DM4-1#	电缆正上方	1.1	0.72
DM4-2#	距管廊边缘1m	0.72	0.51
DM4-3#	距管廊边缘2m	0.66	0.28
DM4-4#	距管廊边缘3m	0.73	0.17
DM4-5#	距管廊边缘4m	0.64	0.11
DM4-6#	距管廊边缘5m	0.65	7.8×10^{-2}

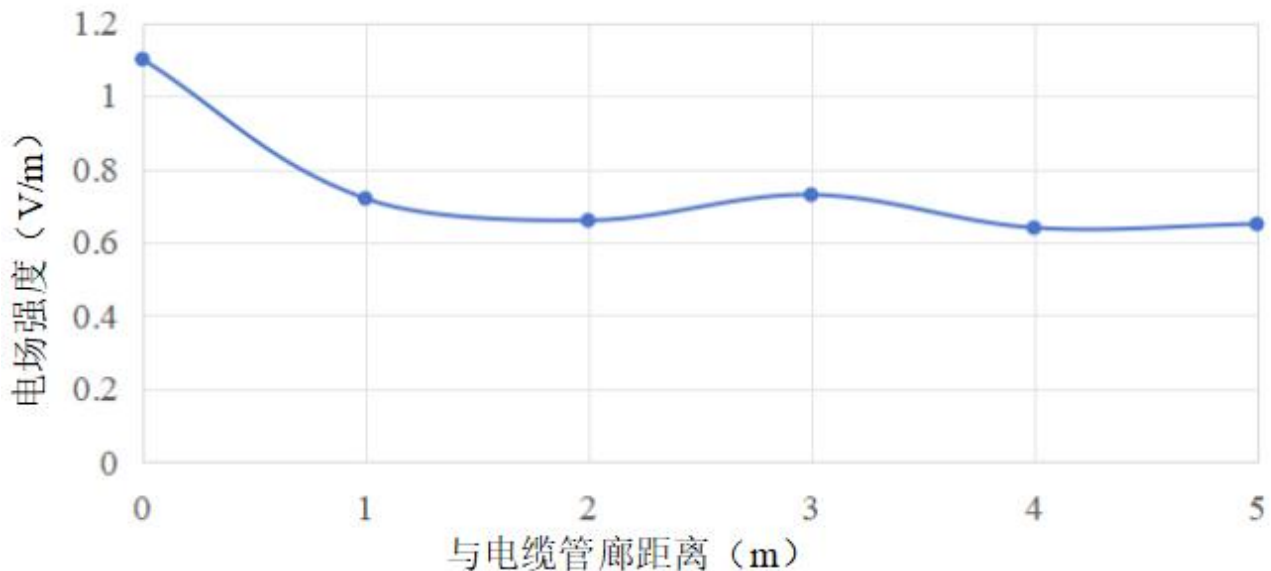


图 8.3-2 佛山 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回电缆线路工频电场强度衰减断面变化趋势图

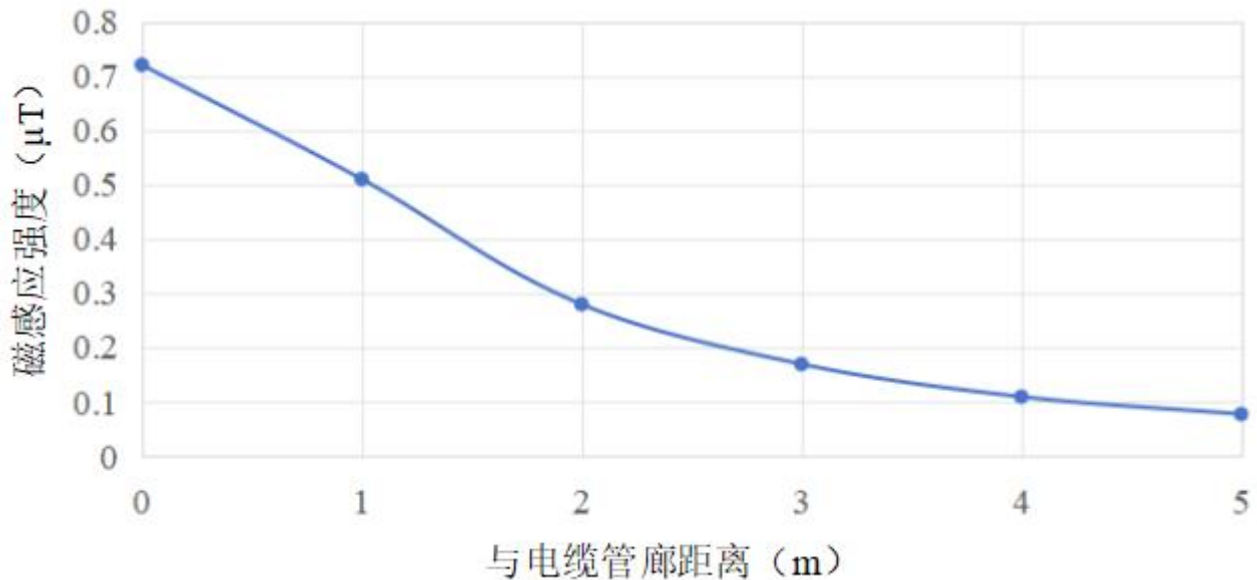


图 8.3-3 佛山 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回电缆线路工频磁感应强度衰减断面变化趋势图

由表 8.3-3 监测结果可以看出，类比对象佛山 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回电缆线路处于正常运行状态时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度监测结果在 0.64~1.1V/m 之间，磁感应强度监测结果在 7.8×10^{-2} ~0.72μT 之间，类比监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。断面监测数据表明，随着距线路距离的增加，工频电场强度及工频磁感应强度总体呈衰减趋势。

8.3.5 电缆线路电磁环境影响评价

本项目新建电缆线路（C 线 C-1 段、D 线 D-1 段、E 线 E-1 段）为 2 回同沟敷设，电缆

线路电压等级、敷设型式等条件与类比对象佛山 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回电缆线路均有较强相似性。因此类比对象与本项目投产后产生的电磁环境影响是具有可类比性的。

由类比监测结果可预测，本项目 110kV 双回电缆（C 线 C-1 段、D 线 D-1 段、E 线 E-1 段）建成后，其电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

9 电磁环境影响评价结论

9.1 变电站电磁环境防治措施

为降低 220 千伏登云站对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下措施：

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

②在变电站设备订货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响。

③在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地或连接导线电位，提高屏蔽效果。

④做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。制定运行期的环境监测计划，并根据监测计划开展项目运行期环境监测工作，确保变电站厂界电磁环境符合国家相应标准要求。

⑤变电站四周采用实体围墙，通过距离衰减，降低站区围墙外的电磁场强度。

9.2 架空线路工频电磁场防治措施

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

（2）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示标志，在输电线路走廊内，禁止新建民房及学校等人员常住的建筑物。

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

9.3 电缆线路工频电磁场防治措施

（1）在运行期，建立健全环保管理机构，加强环境管理工作。

（2）为降低地下电缆线路对周围电磁环境的影响，建设单位应严格按照规划设计进行电缆线路敷设，并完善电缆沟盖板覆盖等屏蔽措施。

10 电磁环境影响评价结论

10.1 电磁环境现状

拟建 220 千伏登云站站址现状的工频电场强度为 $2.7\sim 5.8\text{V/m}$ ，磁感应强度为 $2.9\times 10^{-2}\sim 4.2\times 10^{-2}\mu\text{T}$ ；线路工程沿线电磁环境敏感目标现状工频电场强度为 $0.30\sim 70\text{V/m}$ ，磁感应强度为 $1.2\times 10^{-2}\sim 0.54\mu\text{T}$ ；所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m 、磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。总的来说，项目所在区域电磁环境现状良好。

10.2 电磁环境影响评价

（1）变电工程：通过类比结果可以预测，本工程拟建 220kV 登云站建成后，其周围的工频电磁场强度均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值（ 4kV/m 和 $100\mu\text{T}$ ）要求。

（2）线路工程：通过模式预测可知，本项目架空线路沿线评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电磁场强度均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m 、磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。

（3）110kV 电缆线路：通过类比预测，本项目 110kV 电缆线路建成投运后，可预测其线路周围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 4kV/m ，磁感应强度限值 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

（4）环境保护目标：通过预测本工程建成后，工程电磁环境敏感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 4000V/m 、磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。

因此，可以预测河源龙川220千伏登云输变电工程建成投产后，其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为0.05kHz的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m 、磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的要求。