

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 汕尾 110 千伏新田输变电工程
建设单位(盖章): 广东电网有限责任公司汕尾供电局
编制日期: 2024 年 7 月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	14
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	33
四、生态环境影响分析	46
五、主要生态环境保护措施	66
六、生态环境保护措施监督检查清单	78
七、结论	81
专题I 汕尾 110 千伏新田输变电工程电磁环境影响专项评价	82
专题II 生态环境专项评价	104

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕尾 110 千伏新田输变电工程		
项目代码	2308-441500-04-01-953583		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	站址位于陆河县新田镇新村；线路途经汕尾市陆河县新田镇、河口镇。		
地理坐标	(1) 110 千伏新田站址中心坐标：（东经 115 度 32 分 1.879 秒，北纬 23 度 9 分 41.086 秒）。 (2) 110 千伏星马甲乙线解口入新田站线路工程：起点（东经 115 度 32 分 2.36 秒，北纬 23 度 9 分 40.938 秒），终点（东经 115 度 34 分 47.774 秒，北纬 23 度 9 分 40.941 秒）。		
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 6442.35m ² ，围墙内用地面积 3385.72m ² 。线路工程永久用地面积 3240m ² ，路径长度：11.3km。
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	10499	环保投资（万元）	125
环保投资占比（%）	1.19	施工工期	2024 年 12 月至 2025 年 11 月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	1、电磁环境影响专题评价说明 根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）附录 B：应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。 2、生态专项评价说明 根据《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33 号）中的《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》生态专项评价设置原则：涉及生态敏感区的项目。本工程输电线路一档跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区（同时为生态保护红线），		

	故设置生态环境专项评价。
规划情况	规划名称：《汕尾市 2023-2035 年电网专项规划》 审批文件：关于印发《汕尾市 2023-2035 年电网专项规划》的通知（汕发改能源〔2023〕160 号）（附件 1）
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、与《汕尾市 2023-2035 年电网专项规划》的相符性 本工程属于汕尾供电局“十四五”电网规划项目，并已纳入汕尾市 2023-2035 年电网专项规划（附件 1）。本工程投产后将提高汕尾地区的供电可靠性，满足该地区用电负荷增加，缓解周边变电站的供电压力，促进地区经济的发展。本工程的建设与《汕尾市 2023-2035 年电网专项规划》相符。
其他符合性分析	一、重点项目 根据《广东省发展改革委关于下达广东省 2024 年重点建设项目计划的通知》（粤发改重点〔2023〕89 号）和《广东省能源局关于广东省电网发展“十四五”规划中期调整有关工作的通知》（粤能电力函〔2024〕151 号），本项目属于广东省 2024 年重点建设项目和广东省电网发展“十四五”规划项目，见附件 3 和附件 4。 二、与自然保护区相关法律法规要求相符性分析 广东陆河花鰻鲡省级自然保护区位于汕尾市陆河县西南部南万镇，坐落在新田山脉南麓，东经 115°27'36.32"~115°45'28.26"、北纬 23°7'14.67"~23°26'50.83"之间。该自然保护区属于水域生态系统类型自然保护区（同时为生态保护红线），保护区河段全长 125.68km。 本项目 110 千伏星马甲乙线解口入新田站线路工程 1 次采用一档跨越的无害化方式通过广东陆河花鰻鲡省级自然保护区核心区 39m 和 41m，不在自然保护区范围内立塔，不占用自然保护区面积，详见图 2-4。 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 7 日修订版）第三十二条明确：“在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准”。 由于广东陆河花鰻鲡省级自然保护区为水域生态系统类型自然保

	保护区，而本项目无涉水工程，因此架空线路采用一档跨越的无害化方式通过自然保护区，不在保护区范围内立塔和占地。架空线路工程施工期将采用先进的无人机放线工艺进行空中架线，架线过程无需清理走廊和通道，施工活动不涉及水域自然保护区，不会对线路下方的水域自然保护区产生影响；架空线路工程运行期无水环境污染物、空气环境污染物、固体废弃物产生，不存在污染物排放问题，不会对自然保护区造成影响。 建设单位根据自然保护区管理的相关要求，组织编制了《汕尾 110 千伏新田输变电工程对广东陆河花鰻鲡省级自然保护区生态影响专题评价报告》，目前该报告已取得广东省林业局的复函同意，详见附件 9。复函认为，本项目不可避让跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区，在采取生态保护和防范措施后，项目建设和运营对自然保护区的影响总体可控，广东省林业局同意专家评审意见和评价报告的主要结论。 综上，本项目的架空线路工程属于非污染型线性基础设施，工程采用的一档跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区、不在保护区内立塔和占地的实施方式属于无害化通过方式，施工和运行期间均不会对线路下方的广东陆河花鰻鲡省级自然保护区造成影响，与《中华人民共和国自然保护区条例》中的相关要求不冲突。 三、与《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》相符性分析 根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）：“一、加强人为活动管控（一）→规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。→6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”；本项目是输变电类市政工程，跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区（同时为生态保护红线），已取得用地预审文号：汕尾市自然资源局用字第
--	--

	4415002024XS0001S01 号，认为本项目属于《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）规定的允许有限人为活动的第 6 种情形，既“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线路基础设施”。 因此，本项目的建设与《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）的要求不冲突。 四、与中共中央办公厅、国务院办公厅《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的相符性分析 2019 年，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，“（四）……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，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，主要包括：……不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；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、防洪和供水设施建设与运行维护……。” 本项目架空线路分两次采用一档跨越的无害化方式通过广东陆河花鰻鲡省级自然保护区核心区。该自然保护区同时被划定为生态保护红线区域，详见附图 10。 本项目属于输变电工程，属于确保民生的必要公共基础设施建设项目，不属于开发性、生产性建设项目。由于广东陆河花鰻鲡省级自然保护区为水域生态系统类型自然保护区（同时为生态保护红线），而本项目无涉水工程，因此架空线路采用一档跨越的无害化方式通过该保护区，不在保护区范围内立塔和占地。架空线路工程施工期将采用先进的无人机放线工艺进行空中架线，架线过程无需清理走廊和通道，施工活动不涉及保护区，不会对线路下方保护区产生影响；架空线路工程运行期无水环境污染、空气环境污染、固体废物产生，不会对生态环境造成明显不良影响。 2022 年 8 月 22 日，广东省自然资源厅发布了《广东省自然资源厅
--	---

	关于转发自然资源部等有关做好用地用海要素保障文件的通知》，并结合广东省实际提出 11 条加强项目用地用海要素保障的措施。其中，“二、优化涉及占用生态保护红线审查程序……已开展占用自然保护地唯一性论证，且占用自然保护地范围包含了占用生态保护红线范围的，可不再开展不可避让论证工作”。由于本项目架空线路路径跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区已通过专家论证并取得广东省林业局的复函（附件 9），因此本项目可不再开展生态保护红线的不可避让论证工作，线路跨越生态保护红线范围的论证程序合理合法。 综上，本项目属于确保民生的必要公共基础设施建设项目，非生产开发性建设项目，环境影响程度小，线路路径具有唯一性，施工及运营期间的有限人为活动不会对生态环境造成明显不良影响。因此，本项目建设与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中的相关要求不冲突。 五、与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析 1、生态保护红线 根据广东省人民政府《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》，“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，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。” 本项目 110 千伏星马甲乙线解口入新田站线路工程分两次采用一档跨越的无害化方式通过广东陆河花鰻鲡省级自然保护区核心区（同时为生态保护红线）39m 和 41m，不在保护区范围内立塔和占地。详见图 2-4。 2022 年 8 月 22 日，广东省自然资源厅发布了《广东省自然资源厅关于转发自然资源部等有关做好用地用海要素保障文件的通知》，并结合广东省实际提出 11 条加强项目用地用海要素保障的措施。其中，“二、优化涉及占用生态保护红线审查程序……已开展占用自然保护地唯一性论证，且占用自然保护地范围包含了占用生态保护红线范围的，可不再开展不可避让论证工作”。由于本项目架空线路路径跨越广东陆河花
--	---

	鳧鰲省级自然保护区已通过专家论证并取得广东省林业局的复函（附件9），因此本项目可不再开展生态保护红线的不可避让论证工作，线路跨越生态保护红线范围的论证程序合理合法。 根据前述分析可知，本项目属于确保民生的必要公共基础设施建设项目，非生产开发性建设项目，环境影响程度小，线路路径具有唯一性，施工及运营期间的有限人为活动不会对生态环境造成明显不良影响。因此，本项目的建设与管理广东省生态保护红线管理要求不冲突。 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，项目所经区域的电磁环境现状满足相应标准要求。本工程为输电线路工程，运营期无废水、废气和固体废物产生，不会对周边环境产生影响。施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中；施工废水经沉淀处理后回用，不外排。根据本次环评预测结果，运行期的声环境、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，因此，本项目不会突破资源利用上线。 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）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号，2023 年 12 月）中“第一类 鼓励类”项目中的“电网改造及建设”项目，属于广东省 2024 年重点建设项目和广东省电网发展“十四五”规划，详见附件 3 和附件 4，不属于国家明令禁止建设的负面清单建设项目。本项目线路工程因客观因素限制，不可避免跨越了生态保护红线，本项目已按照国家相关要求编制项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的说明报告，并取得建设项目用地预审与选址意见书(用字第 4415002024XS0001S01 号)。
--	--

	本项目属于输变电建设项目，输变电项目为非工业开发的市政能源基础设施建设项目，仅占用少量能够得到供应保障的土地资源，利于区域能源结构调整，不产生工业污染，环境风险水平低且可控。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“三线一单”管控要求。 综上，本项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》是相符的。 六、与《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析 根据《汕尾市人民政府关于印发汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（汕府[2021]29号），本项目位 ZH44152330008(陆河县一般管控单元)、ZH44152320005(陆河县重点管控单元 01 (广东陆河县产业转移工业园区)和 ZH44152320006(陆河县重点管控单元 02)，项目和“三线一单”环境管控单元相对位置关系图见附图 4。本项目的建设与该单元管控要求的相符性分析见表 1-1 所示。 经分析可知，本项目属于输变电类市政工程，营运期无大气污染物产生，变电站产生的少量生活污水和固体废物均不外排；且本项目架空线路工程采用一档跨越的无害化方式通过广东陆河花鰻鲡省级自然保护区，不在保护区内立塔和占地，施工时严格按照水土保持方案和生态保护措施进行施工，尽最大可能保护好生态环境。因此，本项目不会对环境造成明显不良影响。 综上，本项目与《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的相关管控要求相符。 七、与《广东省主体功能区规划》的符合性 根据《广东省主体功能区规划》，广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。本项目位于汕尾市陆河县，主体功能区划分布详见附图 3，其中： 陆河县属于省级重点生态功能区，其功能定位是：全省重要的生态屏障，对保障全省的生态安全具有无可替代的作用；其发展方向是：以
--	---

	保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务。 本项目架空线路采用一档跨越的方式通过广东陆河花鰻鲡省级自然保护区。由于广东陆河花鰻鲡省级自然保护区为水域生态系统类型自然保护区，而本项目无涉水工程，因此架空线路采用一档跨越的方式通过自然保护区、不在保护区范围内立塔和占地，属于无害化通过方式，与《广东省主体功能区规划》中的相关要求不冲突。 综上，本项目的建设符合《广东省主体功能区规划》的相关要求。 八、产业政策相符性分析 根据中华人民共和国国家发展和改革委员会发布的《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 7 号，2023 年 12 月），本项目属于其中“第一类鼓励类”项目中的“电网改造及建设”项目，符合国家产业政策。 九、与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析 根据汕尾市生态环境局《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》，规划主要目标为： “到 2035 年，人与自然和谐共生格局基本形成，生态环境进一步优化，绿色生产生活方式广泛形成，建成美丽汕尾。到 2025 年，生态环境质量维持优良，生态系统持续保持稳定；环境基础设施配套全面提升，环境风险继续得到全面管控，环境安全与人体健康得到有效保障；绿色低碳的生产方式、生活方式逐步完善，生态环境治理体系与治理能力现代化成效显著；经济发展和生态环境改善深度融合的绿色发展格局基本形成，为打造美丽汕尾、沿海经济带靓丽明珠奠定坚实的生态环境基础。” 本项目属于输变电类市政工程，营运期无大气污染物产生，变电站产生的少量生活污水和固体废物均不外排。可见，本项目与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》的主要目标相符。 十、与《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财[2018]86 号） 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量
--	---

	发展的指导意见》（环规财[2018]86号）：“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。” 本项目属于输变电类线性工程，采用一档跨越的无害化方式通过广东陆河花鰻鲡省级自然保护区，不在保护区内立塔和占地，不会对上述保护区造成明显不良影响。其中，广东陆河花鰻鲡省级自然保护区已经通过不可避让论证并取得广东省林业局的复函同意。因此，本项目与环规财[2018]86号文中的相关要求相符。
--	---

表 1-1 本项目涉及的各环境管控单元生态环境准入清单一览表

ZH44152330008（陆河县一般管控单元）			
管控纬度	输变电工程相关管控要求	本项目建设情况	相符性
区域布局管控	1.单元内的生态保护红线区域，严格禁止开发性、生产性建设活动（在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动）。 2.单元内的一般生态空间，不得从事影响主导生态功能的建设活动，主导功能为水源涵养的区域，禁止毁林开荒、烧山开荒、开垦等活动；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。主导功能为水土保持的区域，禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动，禁止毁林开荒、烧山开荒，保护和恢复自然生态系统。 3.单元内涉及广东火山峰森林公园的区域禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为；在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。 4.单元内涉及的广东陆河花鰻鲡省级自然保护区核心区禁止任何单位和个人进入（按要求经批准进入从事科学研究观测、调查活动除外），缓冲区内禁止开展旅游和生产经营活动，实验区内严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目；在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施，实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准；禁止在保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动，但法律、行政法规另有规定的除外。 5.竹园村老虎窝、杨梅滩石子跳、茶山嶂水源地，绿寨坑水库、马善皮水库饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，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。 6.饮用水水源保护区及大气环境优先保护区内实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物的工业项目。 7.严禁以任何形式侵占河道、围垦水库、非法采砂。河道管理单位组织营造和管理河东水库、北龙水库、螺河、新田河、水东河等岸线护堤护岸林木，其他任何单位和个人不得侵占、砍伐或者破坏。 8.严格控制跨库、穿库、临库建筑物和设施建设，确需建设的重大项目和民生工	1.本工程架空线路采用一档跨越的无害化方式通过广东陆河花鰻鲡省级自然保护区（同时为生态保护红线），不在保护区范围内立塔和占地，新建输电线路是市政基础设施，属于生态保护红线区域内允许建设的项目类型，是对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 2.本工程不涉及单元内的一般生态空间，不涉及影响主导生态功能的建设活动，不涉及禁止和限制的活动，塔基建设占地面积较小，在建设过程中采取水土保持措施，建设结束后做好塔基周边的植被恢复工作后，对区域内水土流失影响较小，符合管控要求。 3.本工程输电线路不涉及广东火山峰森林公园，符合管控要求。 4.本项目架空线路工程分两次采用一档跨越的无害化方式通过广东陆河花鰻鲡省级自然保护区核心区（同时为生态保护红线区），不在保护区范围内立塔和占地。本项目架空线路不可避让跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区的论证报告已取得广东省林业局的复函，线路跨越自然保护区（生态保护红线区）的论证程序合理合法。 5.本工程不在以上这些饮用水水源保护区内新增构筑物，符合管控要求。 6.本工程不涉及饮用水水源保护区，不属于排放大气污染物的工业项目，符合管控要求。	符合

	程，要优化工程建设方案，采取科学合理的恢复和补救措施，最大限度减少对水库的不利影响。严格管控库区围网养殖等活动。	7.本工程不涉及以上河道和水库岸线的占用，符合管控要求。 8.本工程属于基础设施工程，在做好塔基建设环境保护和生态恢复的前提下，最大程度地减少对沿线邻近水库的影响，符合管控要求。	
能源资源利用	2-2.严格保护永久基本农田，严格控制非农业建设占用农用地；提高土地节约集约利用水平。 2-3.禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。	本项目不占用永久基本农田，输变电工程运行期间为用户提供电能，不消耗能源及矿产资源，无需进一步开发水资源等自然资源资产。	符合
污染物排放管控	3-1.加快单元内陆河县城镇污水管网排查和修复，完善污水管网建设，推进雨污分流；加快推进单元内陆河县污水处理设施建设，确保已建农村生活污水处理设施正常运行。 3-2.加强单元内禁养区畜禽养殖排查，严厉打击非法养殖行为，现有规模化畜禽养殖场（小区）100%配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施，提高畜禽养殖废弃物资源化利用率；加强河道内外水产养殖尾水污染治理，实施养殖尾水达标排放。 3-3.推广生态种植、配方施肥、保护性耕作等措施，实现农业面源污染综合控制。 3-4.大力推进螺河流域干流入河排污口“查、测、溯、治”，形成明晰规范的入河排污口监管体系。 3-5.禁止向河东水库、北龙水库、螺河、新田河、水东河等水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。	本项目输电线路运行期间不涉及工业废水、废气的产生排放，不产生工业固废。施工期不向水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。	符合
环境风险防控	4-1.禁止在江河、水库集水区域使用剧毒和高残留农药。 4-2.生产经营活动涉及有毒有害物质的企业需持续防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。土壤环境污染重点监管单位涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水，并应定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，发现污染隐患的，及时采取技术、管理措施消除隐患。	本项目输电线路运行期间不涉及工业废水、废气的产生排放，不产生工业固废，不会污染土壤和地下水。本项目变电站设有专用主变事故油池防止主变压器的漏油事故，事故油池及其油坑、排油管道等配套收集设施均为地下布设，并落实防渗漏处理。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
ZH44152320005(陆河县重点管控单元 01 (广东陆河县产业转移工业园区))			

管控维度	输变电工程相关管控要求	本项目建设情况	相符性
区域布局管控	1-1.园区主片区重点发展新能源汽车、建材、机械设备等主导产业，兼顾发展无污染、轻污染的轻工产业及医药产业，轻工产业重点引入发展无污染、轻污染、低水耗的项目，医药产业优先引入中药合成、药饮片加工等轻污染项目；飞地片区重点发展建材产业。 1-4.严格控制易引起大气低空面源污染的项目。 1-6.根据园区内及周边区域的用热需求及建设条件，适时推进热电联产工程的建设。	本项目属于《产业结构调整指导目录》中的“鼓励类”项目，符合相关政策的要求。本项目为输电线路工程，功能为电力输送，线路运行期间不涉及工业废水、废气的产生排放，不产生工业固废。	符合
污染物排放管控	3-1.园区各项污染物排放总量不得突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求。 3-2.园区现有项目及引入项目不得排放第一类污染物或持久性有机污染物。 3-3.飞地片区应引进不产生生产废水或者生产废水处理达标后可全部回用的企业。对于废水产生量小、排放频率低的，不适宜自建污水站的企业，可设置废水暂存设施，作为零星废水定期委托有相关资质单位处理。	本项目运行期间不产生大气污染物，站区工作人员少量生活污水经处理后回用于站区绿化，不外排，用水效率高。	符合
环境风险防控	4-2.生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的入园项目应配套有效的风险防范措施，并根据国家环境应急预案管理的要求编制环境风险应急预案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。 4-3.生产经营活动涉及有毒有害物质的企业需持续防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。土壤环境污染重点监管单位涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水，并应定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，发现污染隐患的，及时采取技术、管理措施消除隐患。	本项目架空线路经过园区边缘，架空线路运行期不产生大气、水、固废污染物，不涉及环境风险。	符合
ZH44152320006(陆河县重点管控单元 02)			

管控维度	输变电工程相关管控要求	本项目建设情况	相符性
区域布局管控	1-1.重点发展新能源汽车、建材、机械设备以及无污染、轻污染的轻工与医药产业。优化单元内产业布局，引导单元内产业集聚发展，形成规模化、集群化的产业聚集区。 1-2.任何单位和个人不得在江河、水库集水区域栽种速生丰产桉树等不利于水源涵养和生物多样性保护的树种。 1-3.单元内的生态保护红线区域，严格禁止开发性、生产性建设活动（在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动）。 1-6.鹿仔湖水源地一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，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。 1-7.饮用水水源保护区内禁止新建、扩建排放大气污染物的工业项目。 1-11.严禁以任何形式侵占河道、非法采砂。河道管理单位组织营造和管理螺河、新田河等岸线护堤护岸林木，其他任何单位和个人不得侵占、砍伐或者破坏。 1-12.河道管理范围内应当严格限制建设项目和生产经营活动，禁止非法占用水利设施和水域。利用河道进行灌溉、航运、供水、水力发电、渔业养殖等活动，应当符合河道整治规划、河道岸线保护和开发利用规划、水功能区保护要求，统筹兼顾，合理利用，发挥河道的综合效益。	1.本项目属于输变电工程，属于确保民生的必要公共基础设施建设项目，不属于开发性、生产性建设项目，施工及运营期间的有限人为活动不会对生态环境造成明显不良影响。 2.本项目架空线路不涉及单元内的饮用水水源保护区。 3.本项目架空线路运行期不产生大气、水、固废污染物； 4.本项目无涉水工程，工程内容不含涉河道及岸线工程。	符合
污染物排放管控	3-6.禁止向螺河、新田河等水体倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。	本项目输电线路运行期间不涉及工业废水、废气的产生排放，不产生工业固废。施工期不向水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。	符合
环境风险防控	4-3.生产经营活动涉及有毒有害物质的企业需持续防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。土壤环境污染重点监管单位涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水，并应定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，发现污染隐患的，及时采取技术、管理措施消除隐患。	本项目架空线路经过该单元内，架空线路运行期不产生大气、水、固废污染物，不涉及环境风险。	符合

二、建设内容

地理位置	2.1 地理位置 本项目站址位于陆河县新田镇新村；线路途经汕尾市陆河县新田镇、河口镇。 本项目地理位置详见附图 1。
项目组成及规模	2.2 工程概况 2.2.1 工程概况 本项目可行性研究报告由广东南海电力设计院工程有限公司编制，目前《汕尾 110 千伏新田输变电工程可行性研究报告》（以下简称“可研报告”）已经取得评审意见，汕尾电计（2023）25 号，详见附件 2。 一、变电站工程 本项目拟建 110kV 新田站为户外变电站（主变户外、GIS 设备户内），本期站内新建 2 台 40MVA 主变压器，110kV 出线 4 回，35kV 出线 3 回，10kV 出线 24 回，无功补偿并联电容器 2×2×5Mvar。变电站站址征地面积为 6442.35m²，其中围墙内占地面积为 3385.72m²。 二、线路工程 （1）110kV 星马甲乙线解口入新田站线路工程 新建线路从 110kV 新田站 110kV 构架出线开始，止于原 110kV 星马甲线#107（同塔双回原星马乙线#106）解口处。新建 110kV 线路总长约 2×11.3km，采用两条平行走向的双回架空线路设计，其中至马田站侧新建线路长约 2×5.4km，至星云站侧新建线路长约 2×5.9km。新建线路导线截面采用 1×300mm²铝包钢芯铝绞线。 拆除 110kV 星马甲乙线导地线 2×0.4km，拆除 110kV 星马甲线#105-#107 共 3 基铁塔。 （2）35kV 新田至平东线路工程* 新建线路从 110kV 新田站电缆出线开始，止于 35kV 平东站电缆入站。线路采用单回架空+单回电缆设计，新建 110kV 线路总长约 1×9.25km，其中架空段线路长度约为 1×9.0km，电缆段长度约为 1×0.25km（新田站侧电缆长度约 0.15km，平东站侧电缆约 0.1km）。 *：根据生态环境部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，35 千伏项目规模不属于生态环境部的《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 版)》管理范畴，豁免环评手续，不进行环境影响评价。 2.2.2 主体工程 本项目主体工程主要包括变电站工程、110kV 线路工程。 2.2.2.1 变电站工程 一、站内建筑规模

本项目拟建 110kV 新田变电站征地面积 6442.35m²，其中围墙内占地面积为 3385.72m²。本站采用主变户外、GIS 设备户内布置，总建筑面积 3136.89m²，站区主要技术经济指标及站内主要建构筑物详见下表 2-1。

表 2-1 主要技术经济指标和变电站内建构筑物一览表

一、主要技术经济指标							
序号	项目			单位	指标		备注
1	站址征地面积			m ²	6442.35		/
1.1	站址占地面积（围墙内）			m ²	3385.72		/
1.2	进站道路征地面积			m ²	1060.35		/
1.3	其他用地面积			m ²	1996.28		护坡、绿化、站外排水沟
2	总建筑面积			m ²	3136.89		/
3	站内绿化面积			m ²	700		/
4	站内道路面积			m ²	890		/
二、变电站内主要建构筑物							
序号	名称	建筑层数	建筑高度（m）	占地面积（m ² ）	建筑面积（m ² ）	建筑体积（m ³ ）	备注
1	配电装置楼	4 层	17.8	1027.4	3136.89	14401	混凝土框架结构，消防水池，消防泵房、警传室位于配电装置楼室内
2	事故油池	地下结构，有效容积 30m ³ ，位于站址西南侧					
3	污水处理设施	地下构筑物，化粪池 2m ³					

二、变电站主要设备选型及电气主接线

1、主要设备选型

本期规模为 2 台 40MVA 主变压器，选用低噪声三相双卷油浸式自冷有载调压降压电力变压器（SZ20-40000/110）。

2、电气主接线

110kV 为单母线断路器分段接线；10kV 为单母线分段接线。

3、配电装置

配电装置采用户内 GIS 布置。

4、其他

其他设备主要包括风机、空调外挂机，设置情况详见下表：

表 2-2 其他电气设备一览表

序号	设备名称	数量（台）	位置
1	风机	6	配电装置楼外墙
2	空调外挂机	9	配电装置楼外墙

三、劳动定员

变电站为无人值班、综合自动化变电站，站内仅留 1 名值守人员。

2.2.2.2 线路工程

根据系统规划，110kV 新田站 110kV 线路本期出线 4 回，终期 6 回。

一、线路路径

新建 110kV 星马甲乙线解口入新田站线路工程,将 110kV 星马甲乙线解口接入 110kV 新田站，采用两条平行走向的双回架空线路设计，解口点位于下屋村西南侧约 0.8km 处。线路起于 110kV 新田站，采用 2 条双回架空线路东南方向出线，跨过 G235 国道后，在木材加工场西北侧设转角左转，往南偏东方向走线，跨过甬莞高速后,在联新村北侧设转角左转，向西南走线，跨过漂河，继续向西南走线。接着，北侧线路在现有 110kV 星马甲线#107 大号侧 220 米处新建双回路耐张塔，与原 110kV 星马甲线#108(同塔原星马乙线#107) 接通，形成新田站至马田站 2 回架空线路（1A 线路）；南侧线路向东南走线，在星马甲线#105、星马乙线#104（同塔双回路）小号侧方向新建耐张塔与原 110kV 星马甲线#104(同塔 110kV 星马乙线#103) 接通，拆除星马甲#105-#107 共 3 基双回路铁塔，形成新田站至星云站 2 回架空线路（2A 线路）。

新建线路从 110kV 新田站 110kV 构架出线开始，止于原 110kV 星马甲线#107（同塔双回原星马乙线#106）解口处。新建 110kV 线路总长约 $2 \times 11.3\text{km}$ ，采用两条平行走向的双回架空线路设计，其中至马田站侧新建线路长约 $2 \times 5.4\text{km}$ ，至星云站侧新建线路长约 $2 \times 5.9\text{km}$ 。新建线路导线截面采用 $1 \times 300\text{mm}^2$ 铝包钢芯铝绞线。

拆除 110kV 星马甲乙线导地线 $2 \times 0.4\text{km}$ ，拆除 110kV 星马甲线#105-#107 共 3 基铁塔。线路路径图见附图 2。

二、导线选型

本项目 110kV 架空线路均采用 JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线,导线具体参数见表 2-3。

表 2-3 架空线路导线主要技术参数一览表

电压等级	110kV
架设型式	双回同塔
导线型号	JL/LB20A-300/40
导线截面 (mm^2)	300
子导线分裂数	1
分裂间距 (mm)	/
外径 (mm)	23.94
子导线载流量 (A)	631

三、杆塔规划及类型选择

根据可研报告，项目共新建杆塔 40 基。杆塔使用情况详见下表 2-4，杆塔一览表见图 2-1。

表 2-4 架空线路杆塔使用情况一览表

序号	型号-呼称高 H (m)	类型	数量
1	1C2W7-Z1-33	双回路直线塔	17
2	1C2W7-Z2-42		5
3	1C2W7-Z3-48		4
4	1C2W7-J1-30	双回路耐张塔	3
5	1C2W7-J2-30		4
6	1C2W7-J4-27		7

小计	双回路耐张塔	14
	双回路直线塔	26
	合计	40

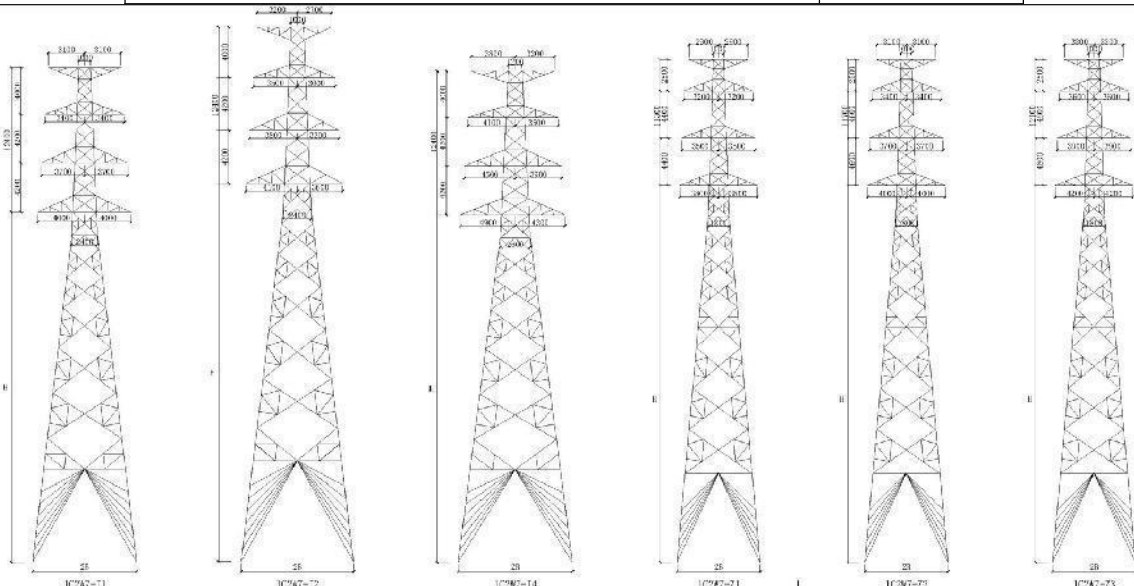


图 2-1 杆塔一览表

四、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作综合考虑，本工程采用掏挖基础、人工挖孔桩基础、灌注桩基础和板式台阶基础，基础形式详见图 2-2。

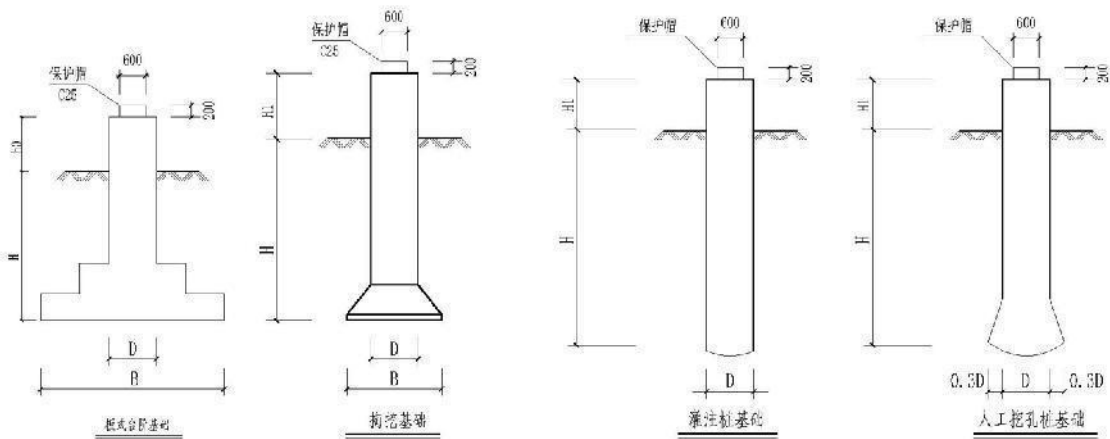


图 2-2 基础形式图

2.2.3 辅助工程

2.2.3.1 给水系统

变电站用水主要是生活用水和绿化用水，用水量较小，本项目变电站供水就近接入市政供水管网。

2.2.3.2 排水系统

站内排水采用雨污分流。

	雨水：建筑物、场地排水采用有组织自流排水，道路边及围墙边设雨水井。 污水：本变电站为无人值班、有人值守综合自动化变电站，一般值守人员仅 1 人，生活污水年产生量约 42.7m³，生活污水产生量较少，通过管道和检查井自流排放至化粪池，定期委托环卫部门掏挖清理，不外排。线路工程运行期无污废水产生。 2.2.3.3 消防系统 全站设置一套火灾自动报警系统，消防火灾报警信号接入计算机监控系统。 站内设一座 486m³ 消防水池，位于配电装置楼地下负一层。 2.2.4 环保工程 2.2.4.1 生态措施 (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，考虑应将表土剥离，装袋单独存放在临时堆土场的一侧，表层土层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) 植物措施 临时道路建设期间的树种选择以灌木为主，采取适合当地气象、土壤条件、生长快、萌生能力强的植物进行种植。施工便道为临时征地，施工结合后恢复植被。 2.2.4.2 噪声处理措施 本项目拟建新田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的影响；并且站址四周设置了实体围墙和绿化带，有效降低主变和其它电气设备噪声对周边环境的影响。 拟建 110kV 架空线路选择符合国家标准导线，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。 2.2.4.3 电磁环境处理措施 本项目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 110kV 架空线路选择符合国家标准导线，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。 2.2.4.4 生活污水处理设施 本项目变电站污水主要来源于 1 名值守人员产生的少量生活污水，通过管道和检查井自流
--	--

排放至化粪池，定期委托环卫部门掏挖清理，不外排。 2.2.4.5 固体废物收集设施 (1) 生活垃圾 本项目拟建新田变电站设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，少量生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一处理。 (2) 拆除旧塔基、导地线 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。 (3) 废变压器油 变电站在正常运行时，不产生废变压器油。当电气设备充油不足需要补油时，补加同一油基、同一牌号及同一添加剂类型的油品，选用符合《变压器油标准》GB2536 标准的未使用过的变压器油，且补充油品的各种特性指标均不低于设备内的油，补油量较多时（大于 5%），在补油前会先做混合油的油泥析出试验，确认无油泥析出、酸值及介质损耗因素低于设备内的油时，方进行补油。因此，只有当变压器事故漏油或检修时，会产生少量废变压器油。 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，在检测的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。 变电站内设置主变事故油池，事故油池位于站址东侧。本项目站内事故油池有效容积为 30m³，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沟，如发生变压器油泄漏风险事故，漏油均通过集油沟汇入到事故油池内储存起来。事故收油系统与变电站内雨水收集系统相互独立运行，集油沟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《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中 6.1.4 “贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施：表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10⁻⁷cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s），或其他防渗性能等效的材料。”本项目集油沟和事故油池进行防渗设计，表面防渗材料采用抗渗混凝土，基础防渗防渗层按照不低于渗透系数为 1×10⁻⁷cm/s、厚度大于 1m 的黏土层的防渗效果设计，满足防渗要求。 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 40MVA 主变选用型号一致的低噪声三相双卷油
--

	浸式自冷有载调压降压电力变压器（SZ20-40000/110），单台变压器壳体内装有变压器油 16t，相对密度 0.895t/m³，体积约为 17.9m³。每台主变压器下方设置集油坑，集油坑容积约为 4.5m³，满足容积宜按设备油量的 20%（3.58m³）设计的要求；同时项目配套建设事故油池，有效容积 30m³，大于单台变压器最大油量的 100%（17.9m³），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。 废变压器油属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中编号为 HW08 的危险废物，代码为 900-220-08，危险特性为“T（毒性），I（易燃性）”。根据主变压器选型设计资料，变压器油过滤后循环使用，正常情况下 10~13 年随主变一起更换，维护性更换委托有资质单位进行更换、收集和处理，不外排；事故排油时废变压器油经集油沟汇入事故油池后，即交由有资质单位处理处置。 （4）废蓄电池 变电站为了维持正常运行，站内设有蓄电池室。根据主变压器选型设计资料，每台主变配备 53 个蓄电池，本期 2 台主变共 106 个蓄电池，平均 8 年更换一次。废蓄电池属于《国家危险废物名录》（2021 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，不暂存和外排，站内不设危险废物贮存设施。 2.2.5 项目占地 本项目站址及线路占地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。 2.2.5.1 永久占地 一、站址永久占地 本项目变电站站址征地面积为 6442.35m²（含站址围墙占地面积 3385.72m²，其余为边坡和进站道路等）。 二、线路永久占地 本项目输电线路永久占地主要为塔基占地，根据可研报告，本项目共新建杆塔 40 基，铁塔平均占地面积 81m²，则永久占地面积合共 3240m²。 2.2.5.2 临时占地 根据可研设计，本项目不设置施工营地，站址施工人员主要利用拟建新田变电站征地范围内的空地作为施工临时用地，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。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 110kV 新田站用地，不在站址以外另行设置施工营地；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。 （2）塔基施工
--	---

	杆塔基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，在架空线路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，用于基础开挖、砼浇筑、铁塔组立、材料堆放等。施工临时占地区分布在塔基永久占地区周边约 7m 范围内，新建杆塔 40 基，拆除塔基 3 基，初步测算本项目需要的塔基施工临时占地约为 7350m²。 （3）施工道路 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。根据初步设计资料，本项目需要新开辟的施工临时道路总长度约为 2.0km，因此本项目施工道路临时占地约为 4000m²。 （4）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。架线时，为满足牵张架线需要，沿新建架空线路每隔 7km~8km 设 1 处牵（张）力场，交替使用；根据线路走向与本项目线路实际情况，设置 1 处牵张场，临时占地面积约为 500m²。 （5）跨越场区 架空线路跨越铁路、道路、河流、电力线路等设施时，需要搭设跨越架。跨越架一般有 3 种形式：①钢质跨越架；②毛竹或木质跨越架；③索道封网跨越或其他专用跨越设施。根据本项目交叉跨越情况，在跨越省道 S335、G1523 潮惠高速、新田河时需建设跨越架，共设置 12 处跨越场地，建设跨越架只占压原地貌，尽量避免开挖回填扰动。本项目按每处 100m² 计列，共计 1200m²。 2.2.5.3 小结 综上，本项目总占地面积为 22732.35m²，其中永久占地 9682.35m²，临时占地 13050m²，项目占地情况详见下表 2-5。
总平面及现场布置	2.3 总平面及现场布置 （1）变电站总平面布置 站区呈矩形布置，南北方向长 76.6m，东西方向宽 44.2m，站址占地总面积 3385.72m²。配电装置楼布置在站区中心，建筑长 54m，宽 23.6m，四周为 4m 宽的环形道路。110kV 配电装置、35kV 开关柜、10kV 开关柜及 10kV 电容器组等均采用户内布置型式。进站路由站址北侧的道路引入；110kV 朝东架空、电缆出线，10kV 朝南、北、西电缆出线。 配电装置楼和主变位于站区中央位置，配电装置楼为三层建筑，负一层为电缆夹层、水泵房、消防水池；一层布置 35kV 配电装置室、10kV 配电装置室、10kV 电容器室、警传室、消防控制室、绝缘工具室及其它功能室；二层布置 110kV GIS 设备室、接地变装置室、蓄电池室、继保通信室、休息室及其他功能室等。主变压器户外布置于配电楼西侧，与配电装置楼主体相连，用防火墙隔开。总平面布置功能分区明确，布置紧凑，站区设总事故油池一个，化粪池一

个，消防工具箱与消防沙池各 2 个。

(2) 线路工程路径方案

新建 110kV 星马甲乙线解口入新田站线路工程，将 110kV 星马甲乙线解口接入 110kV 新田站，采用两条平行走向的双回架空线路设计，解口点位于下屋村西南侧约 0.8km 处。线路起于 110kV 新田站，采用 2 条双回架空线路东南方向出线，跨过省道 S335 后，在木材加工场西北侧设转角左转，往南偏东方向走线，跨过甬莞高速后，在联新村北侧设转角左转，向西南走线，跨过漂河，继续向西南走线。接着，北侧线路（1A 线路）在现有 110kV 星马甲线#107 大号侧 220 米处新建双回路耐张塔，与原 110kV 星马甲线#108(同塔原星马乙线#107) 接通，形成新田站至马田站 2 回架空线路；南侧线路（2A 线路）向东南走线，在星马甲线#105、星马乙线#104（同塔双回路）小号侧方向新建耐张塔与原 110kV 星马甲线#104(同塔 110kV 星马乙线#103) 接通，拆除星马甲#105-#107 共 3 基双回路铁塔，形成新田站至星云站 2 回架空线路。

新建线路从 110kV 新田站 110kV 构架出线开始，止于原 110kV 星马甲线#107（同塔双回原星马乙线#106）解口处。新建 110kV 线路总长约 $2 \times 11.3\text{km}$ ，采用两条平行走向的双回架空线路设计，其中至马田站侧新建线路长约 $2 \times 5.4\text{km}$ ，至星云站侧新建线路长约 $2 \times 5.9\text{km}$ 。新建线路导线截面采用 $1 \times 300\text{mm}^2$ 铝包钢芯铝绞线。

拆除 110kV 星马甲乙线导地线 $2 \times 0.4\text{km}$ ，拆除 110kV 星马甲线#105-#107 共 3 基铁塔。线路路径图见附图 2。

2.4 施工布置概况

1、变电站

本项目施工期间，站址施工人员主要利用拟建新田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。

2、架空线路

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、牵张场区和跨越场区。

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，根据可研报告，共新建杆塔 40 基，拆除塔基 3 基。

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。根据初步设计资料，本项目需要新开辟的施工临时道路总长度约为 2.0km。

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 1 处牵张场。

跨越场区：根据本项目交叉跨越情况，在跨越省道 S335、G1523 潮惠高速、新田河时需建

	设跨越架，共设置 12 处跨越场地，建设跨越架只占压原地貌，尽量避免开挖回填扰动。 施工组织平面图详见附图 16。 2.4.4 土石方平衡 根据可研报告，总挖方 6520 方，其中站区清表挖方需外弃 2015 方，其余挖方 4505 方均就地回填；总填方 17190 方，需外购 12685 方。弃方外运至政府指定的合法弃土场消纳处理，并从专门的土石方公司购进符合场地的回填土，且所购回填土不含重金属污染。项目土石方平衡见表 2-6。
--	--

表 2-5 本项目工程建设区占地估算表 (单位: m²)

占地类型		永久占地		临时占地				合计
		站址永久占地	塔基永久占地	施工道路	牵张场地	跨越场区	塔基施工场地	
林地	乔木林地	6442.35	1620	1400	500	500	3675	14137.35
	灌木林地	/	567	400	/	/	1286.25	2253.25
	其他林地	/	162	200	/	/	367.5	729.5
草地	其他草地	/	648	800	/	300	1470	3218
耕地	旱地	/	243	400	/	400	551.25	1594.25
	水浇地	/	/	200	/	/	/	200
其他土地	空闲地	/	/	600	/	/	/	600
合计		6442.35	3240	4000	500	1200	7350	22732.35

表 2-6 本工程土石方平衡表 单位: m³

分区	序号	项目名称	挖方	去向	填方	来源
站址区	①	清表	2015	外弃	0	/
	②	基槽挖填 (含边坡)	3020	回填	15465	挖方回填, 剩余外购
	③	进站路	60	回填	300	
塔基区	④	表土剥离与回覆	40	回填	40	挖方回填
	⑤	杆塔基础挖填	160	回填	160	挖方回填
临时用地区	⑥	施工道路平整	800	回填	800	挖方回填
	⑦	牵张场区平整	125	回填	125	挖方回填
	⑧	跨越场区平整	300	回填	300	挖方回填
合计			总挖方 6520 方, 其中站区清表挖方需外弃 2015 方, 其余挖方 4505 方均就地回填; 总填方 17190 方, 需外购 12685 方。			

施 工 方 案	2.5 施工工艺 2.5.1 变电站施工工艺 （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。土石方工程阶段包括给排水管网设施、进站道路施工等。 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。 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。 （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。 （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。 （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。 变电站施工过程中产生的土石方及建筑垃圾运至相关部门指定的堆土场集中处置。 2.5.2 架空线路施工工艺 架空输电线路施工分两个阶段进行：一是基础施工和铁塔组立，二是放紧线和附件安装。 一、基础施工和塔基组立 1、基础施工 （1）表土剥离及堆放 整个塔基区及周边约 9m 范围的塔基施工临时区是一个大的施工平台，塔基基础开挖前需先对其剥离表层土，根据不同占地类型实施塔基周边的表土剥离，剥离厚度约为 0.10m~0.30m。塔基开挖的土石方表层土保留至施工结束后就地抹平，用作绿化覆土。 （2）基坑开挖及弃土渣堆放 项目主要采用人工挖孔桩基础施工工艺（详见图 2-3），该工艺是以人工开挖机孔并采用钢筋混凝土护壁进行支撑保护，浇筑基础施工全过程的方法，属于开挖一填土工艺。施工前，先剥离塔基施工区表层土，将其集中堆放，然后开挖基坑。如遇地面坡度较陡的地形，开挖前需在塔基下边坡外侧修筑一道浆砌石挡土墙，拦挡基础开挖土石方，使其不致滚落坡底或沟道，
------------------	---

并扩大塔基施工基面。塔基基坑开挖过程中，将开挖土石方堆置挡土墙内侧和塔基施工场地上。

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

塔基施工主要开挖铁塔四个脚的位置。在基础施工前，根据塔基区地质情况初步估算土石方开挖量，按照估算的土石方量确定堆放土石方需要的编织土袋数量。基础施工时，尽量保持坑壁成型完好，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇基础，做好基面及基坑排水工作，保证塔位和挖坑不积水，注意隐蔽部位浇制和基础养护；基坑开挖较大时，尽量减少对基底土层的扰动。基础开挖方堆放至施工临时用地。施工产生的土石方及建筑垃圾运至相关部门指定的堆土场集中处置，不设排土场。

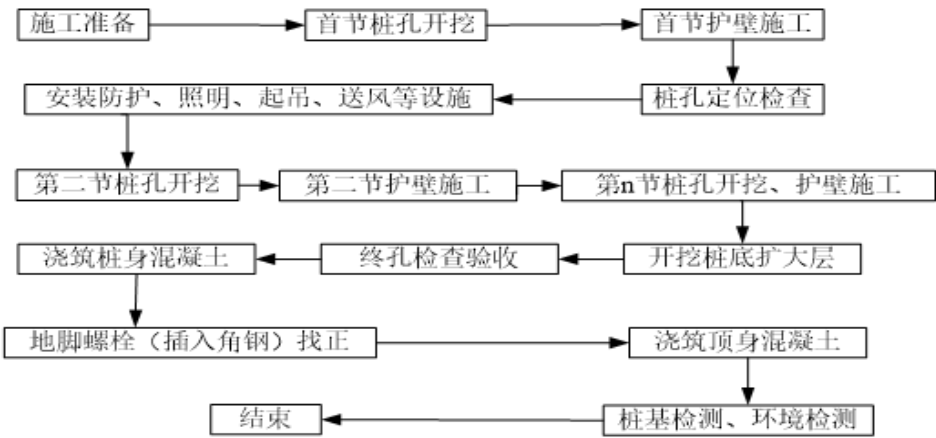


图 2-3 人工挖孔桩基础工艺流程

（3）混凝土浇筑

本项目需在塔基施工范围内采用小型搅拌机进行混凝土搅拌。完成的人工挖孔桩基础在混凝土达到强度要求后，应根据相关建筑规范的要求对桩基进行检测，检测数量应满足要求。基础施工完毕按照相关规范对基础进行检查，评级，并填写相应的记录。施工中如遇不良地质情况，与设计文件存在不符，应及时与设计、监理单位沟通，确认现场实际地质情况，并编制专项施工措施后，再进行施工。

2、塔基组立

土方填土后可以进行组塔施工，一般采用抱杆安装。工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的 70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的 100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。在特殊情况下也可异地组装铁塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到 100%。

二、放紧线和附件安装

	紧线施工采用张力机紧线，一般以张力放线施工作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越的公路的两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响运行为准。 线路架线采用张力架线方法施工，施工人员可利用施工及人抬道路等场地边行操作，施工方法依次为：架空地线展放及收紧——展放导引绳——牵放牵引绳——牵放导线——锚固导线——紧线临锚——附件安装——压接升空——间隔棒安装——耐张塔平衡挂线和跳线安装。 2.5.3 导线及铁塔拆除工艺 （1）导线拆除 导线拆除施工工序主要有设置锚桩、附件拆除、导线拆除。钢丝绳一端通过铁塔挂线点附近的单滑轮与导线连接，另一端与三串连接，三串的出绳通过地面上的转向滑轮车连接机动绞磨。拆线滑车应靠近导线悬挂点，绑扎绳索要短，使滑车尽量靠近横担，减少过牵引。拆线地锚（桩群）的位置应设置在线路中心线上。拆除 110kV 星马甲乙线导线 2×0.4km。 （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 110kV 星马甲线#105-#107 共 3 基铁塔。 拆除原线路的铁塔、导线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用。 2.6 施工时序及建设周期 施工时间的安排应能有效降低工程施工期各项污染因子影响和减少水土流失，本环评对施工时间提出如下要求： （1）施工期宜避开雨季施工，严禁大雨天进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。 （2）施工时严格按照《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，禁止夜间施工。 项目计划于 2024 年 12 月开工，于 2025 年 11 月完工，总工期 12 个月。
其他	2.7 工程无法避让广东陆河花鰻省级自然保护区的合理性分析 受沿线生态敏感区及地方城乡规划的制约等影响，在尽量避让的前提下，本工程线路仍需跨越广东陆河花鰻省级自然保护区，该自然保护区属于水域生态系统类型自然保护区（同时为生态保护红线）。 建设单位根据自然保护区管理的相关要求，组织编制了《汕尾 110 千伏新田输变电工程对广东陆河花鰻省级自然保护区生态影响专题评价报告》，目前该报告已取得广东省林业局的复函，详见附件 9。复函认为，本项目不可避免让跨越广东陆河花鰻省级自然保护区，在采取

生态保护和防范措施后，项目建设和运营对自然保护区的影响总体可控，广东省林业局同意专家评审意见和评价报告的主要结论。

本评价引用《汕尾 110 千伏新田输变电工程对广东陆河花鰻鲡省级自然保护区生态影响专题评价报告》（以下简称《专题报告》）的相关内容，说明本项目输电线路选线不可避让跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区的论证过程。

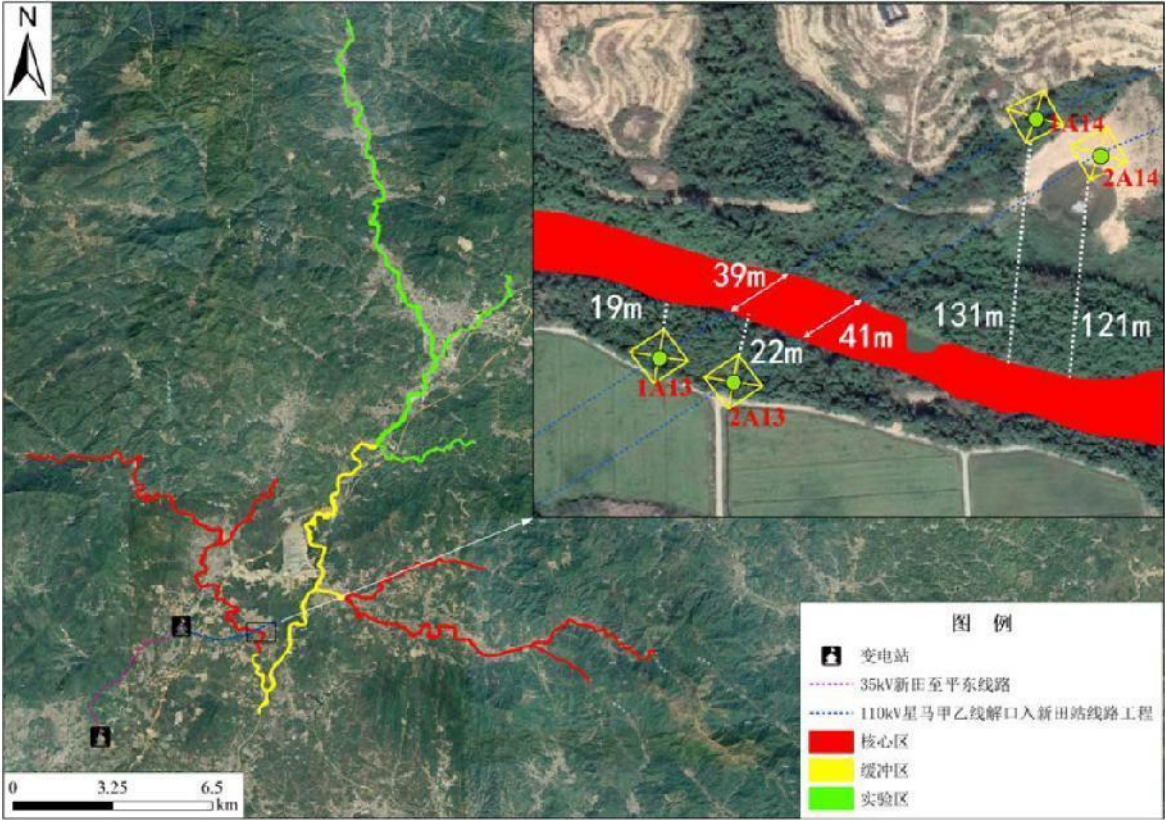
2.7.1 本项目架空线路跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区概况

根据《专题报告》，涉及广东陆河花鰻鲡省级自然保护区的子项工程为 110 千伏星马甲乙线解口入新田站线路工程。

110kV 星马甲乙线解口入新田站线路工程在联新村北侧一档跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区核心区，跨越长度分别是 39m（1A 线）和 41m（2A 线）。

1A 线南北侧跨越塔（外边界）与保护区的直线距离分别为 19m 与 131m，2A 线南北侧跨越塔（外边界）与保护区的直线距离分别为 22m 与 121m，均不在保护区范围内立塔、占地。

工程与汕尾市陆河花鰻鲡省级自然保护区相对位置关系图详见图 2-4 和图 2- 5。



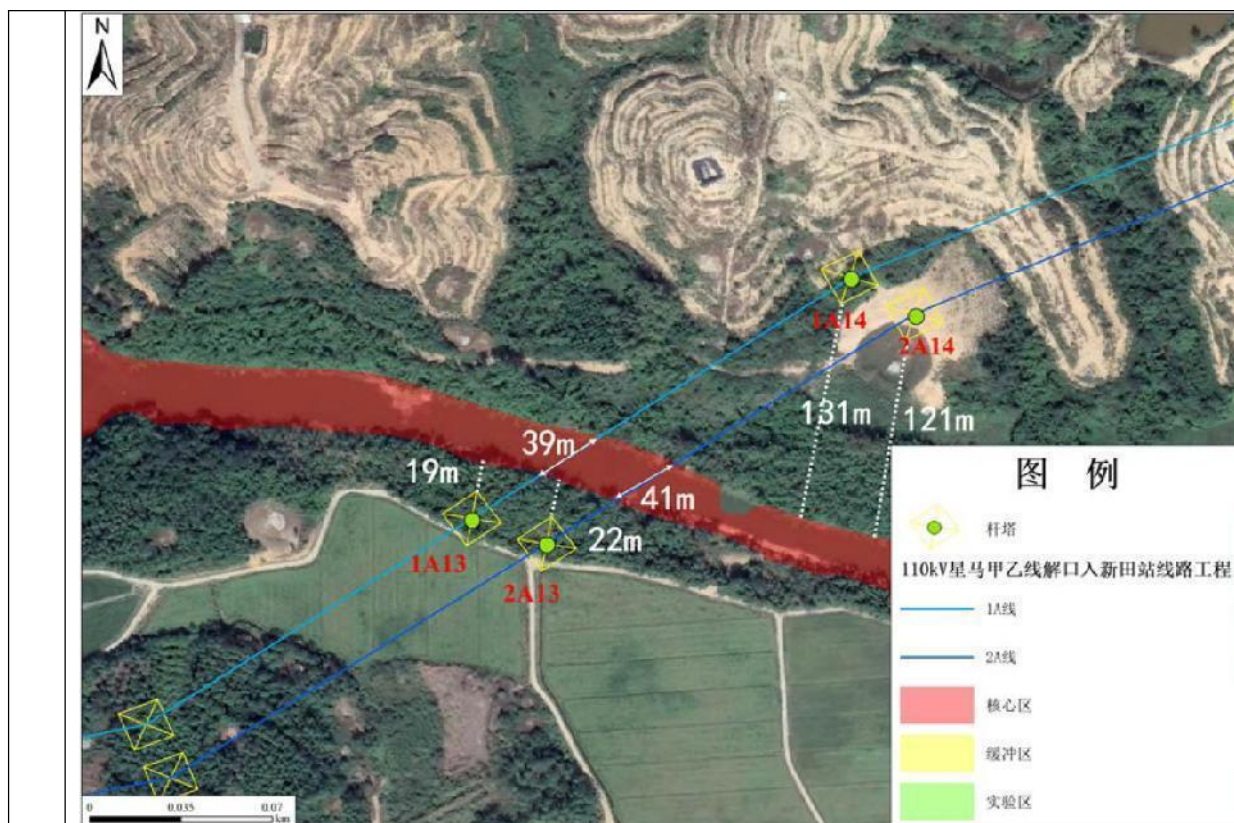


图 2-5 工程与广东陆河花鳗鲡省级自然保护区相对位置关系图（局部图）

2.7.2 工程无法避让河花鳗鲡省级自然保护区的合理性分析

广东陆河花鳗鲡省级自然保护区依托螺河、漳江、南溪河、北溪河等划定，南北跨度 34 km，东西跨度 32 km，最南端已抵达陆河县县界，东、西、北端接近县界，四至范围几乎贯穿了整个陆河县。新建 110kV 星马甲乙线解口入新田站线路工程呈东西走向。因此，工程线路与自然保护区呈正交关系。

为从整体避让广东陆河花鳗鲡省级自然保护区，设计单位提出中方案（推荐方案）、北侧绕行方案、南侧绕行方案 3 个方案进行比选，比选方案示意图详见图 2-6。

（1）推荐方案

新建线路从 110kV 新田站 110kV 构架出线开始，止于原 110kV 星马甲线#107（同塔双回原星马乙线#106）解口处。新建 110kV 线路总长约 2×11.3km，采用两条平行走向的双回架空线路设计，其中至马田站侧新建线路长约 2×5.4km，至星云站侧新建线路长约 2×5.9km。曲折系数分别是 1.18（至马田站）和 1.29（至星云站），线路途经汕尾市陆河县新田镇。

（2）北侧避让方案

北侧绕行方案自 110kV 星马甲乙线马田站侧出线，跨甬莞高速后继续向北走线约 3.5km，避开陆河花鳗鲡自然保护区核心区后，在桥子头附近转向西走线，途径石桥尾、背枝王、社背仔、稔子垌、上墩仔等村，在新田镇林场南侧走线；在枝王村附近依次跨越杨梅滩石子跳水源地乡镇级饮用水水源保护区和黎壁坑水源地乡镇级饮用水水源保护区，于自然保护区最西侧宫

排附近向南转向，并于上湾附近再次进入国有吉溪林场向东南向走线。于上鹿湖附近出林场，经大凹下、江西坑村、草亭岗凸，在论龙凸附近向南走线，最终达到线路终点 110kV 新田站。				
北侧绕行方案路径全长约 68.28km，其中至马田站侧新建线路长约 34.11km，至星云站侧新建线路长约 34.16km。曲折系数分别是 7.49（至马田站）和 7.51（至星云站），途经陆河县河口镇、上护镇新田镇共 3 个乡镇。 （3）南侧绕行方案 南侧绕行方案从 110kV 星马甲乙线的星马甲线#104、星马乙线#103（同塔双回路）出线，跨 35kV 马安线向西南方向走线，于新寨以南、500kV 庐桢甲乙线以北的狭窄处（直线距离 37m）跨越新田河（陆河花鳗鲡省级自然保护区的缓冲区），跨越 35kV 马云线，再向西北方向走线，至推荐方案的 J1A20、J2A20 附近后与推荐方案线路走向一致，接入 110kV 新田站。路径全长约 12.94km，其中至马田站侧新建线路长约 6.48km，至星云站侧新建线路长约 6.46km。 （4）比选结果 根据前文描述，中方案（推荐方案）、北侧绕行方案、南侧绕行方案比选结果见表 2-7。				
表 2-7 工程路径方案比选				
项 目		中方案	北侧绕行方案	南侧绕行方案
线路长度/km		11.3	68.28	12.94
杆塔数量/个		36	218	42
所涉行政区		陆河县新田镇	陆河县河口镇、上护镇、新田镇 3 个乡镇	陆河县新田镇
与自然保护区位置关系		一档跨越广东陆河花鳗鲡省级自然保护区核心区 39m 和 41m	绕行避让自然保护区	一档跨越广东陆河花鳗鲡省级自然保护区缓冲区 41m 和 44m；线路紧邻核心区
地形地质	海拔	26~61m	40~427m	16~163m
	地形	平地 50%，丘陵 50%	平地 28%、丘陵 40%、山地 32%	平地 40.00%、丘陵 35.00%、山地 25.00%
	地质	最优	较差	较差
气象条件	风速 30m/s（10m），覆冰 0mm，高温 40℃，低温 0℃			
其他敏感区影响	森林公园	不涉及	不涉及	不涉及
	水源保护区	不涉及	跨越杨梅滩石子跳水源地乡镇级饮用水水源保护区和黎壁坑水源地乡镇级饮用水水源保护区	不涉及
	生态保护红线	一档跨越生态保护红线	绕行避让生态保护红线	一档跨越生态保护红线
	林地	穿越 2.8km	穿越 41.88km	穿越 6.4km
城乡规划因素	与城乡规划冲突情况	不冲突	冲突，对新田镇、上护镇形成“U”形包围	冲突，对联新村形成“V”形包围态势，

				围态势,对其后期发展影响较大	对其后期发展影响较大
		当地政府意见	取得协议	未取得协议	未取得协议
	技术安全 经济因素	交叉跨越	跨越高速 1 次、国道 1 次、乡村道路 3 次、跨越河流 1 次	跨越高速 1 次、乡村道路 8 次, 110kV 线 1 次、跨越河流 2 次	跨越高速 1 次、国道 1 次、乡村道路 5 次、跨越 35kV 线 2 次、下穿 500kV 线 2 次、跨越河流 1 次
		技术安全	较好	较差	较差
		交通条件	较好	较差	较差
		运行维护条件	较好	较差	较差
		投资总额/万元	2254	14025	4749
	(5) 小结				
	从整体来看,广东陆河花鰻鲡省级自然保护区南北跨度 34km,南、北端接近县界;工程线路起始点位于广东陆河花鰻鲡省级自然保护区新田河东西两侧,从自然保护区中部跨越,线路全长仅 11.3km,向北侧绕行方案,路径长度远超合理范围,曲折系数高,绕行方案明显不可行。				
	从局部来看,若工程线路向南侧偏移进行跨越,南侧也分布较密集的居民区,比选方案虽跨越缓冲区,但因解口位置往东移,区域山体陡峭,立塔位置有限,且涉及杆塔拆除重建量更多,林地砍伐面积大;其次,本工程必须与 35kV 马云线相交,因其设计高度过高,比选方案跨越点跨越难度大,存在技术障碍;且无论是地方协调难度和从对生态环境影响、国土空间规划的角度,均不推荐。				
	中方案(推荐方案)虽涉及广东陆河花鰻鲡省级自然保护区,但跨越长度较短(39m 和 41m),且采用的是一档跨越的无害化方式,目前跨越塔基占地面积较小,工程将采用扰动范围较小的灌注桩基础,以及利用无人机放线等环保施工工艺对当地生态环境影响反而最小。此外,中方案(推荐方案)在整体生态环境影响、地形地质条件、城乡规划、技术安全经济等方面,均具有明显的优势。因此,工程无法整体避让广东陆河花鰻鲡省级自然保护区。				

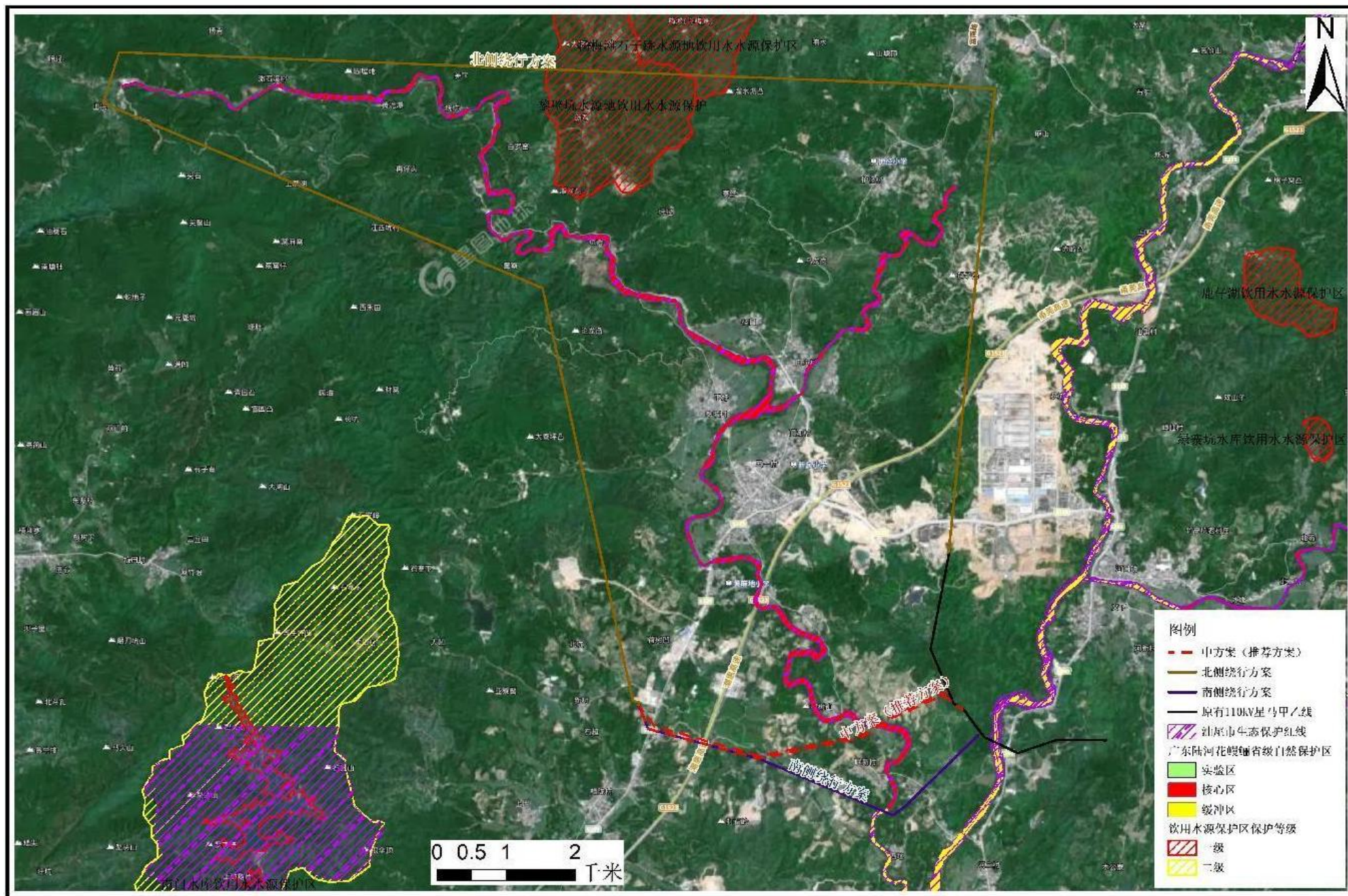


图 2-6 工程跨越陆河花鰻鲡省级自然保护区方案比选示意图

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1 生态环境现状 3.1.1 主体功能区划 本项目为输变电工程建设项目，位于汕尾市陆河县，根据《广东省主体功能区划产业发展指导目录》(2014 年本)，属于省级重点生态功能区，详见附图 3。架空线路工程采用一档跨越的方式通过广东陆河花鰻省级自然保护区，该自然保护区为水域生态系统类型自然保护区，而本项目无涉水工程，因此架空线路采用一档跨越的方式通过自然保护区、不在保护区范围内立塔和占地，属于无害化通过方式，与《广东省主体功能区规划》中的相关要求不冲突。 3.1.2 生态环境功能区划 根据《汕尾市生态功能区划图》，本项目所在区域属于城市-农业经济生态区和农业生态经济区。生态功能区划图见附图 9。 3.1.3 生态环境现状 本次评价的生态环境现状调查在项目沿线区域的生态环境进行了路线调查、访问调查和资料查阅工作，结合遥感影像图、广东省 2021 年土地利用和植被类型分布矢量数据，编绘土地利用现状图、植被类型图，分别见附图 13、附图 14。 经现状调查，项目拟建 110kV 新田变电站站址场地原始地貌比较平坦，地貌属丘陵，整体而言起伏不大，主要为林地，现状种植有桉树，不占用基本农田保护区，不占用水利用地；项目线路所经区域地貌以丘陵为主，用地现状以林地和农用地为主，沿线植被类型主要为以桉树、竹林、杂树为主，部分为灌木。 根据“专题 II 生态环境专项评价”中生态环境现状评价结论，通过对评价范围实地考察并结合已有资料调查，对广东陆河花鰻省级自然保护区生态现状综合评价如下： 1) 评价范围为典型的河流湿地生态系统。 2) 根据水质监测结果，评价范围水质 pH、化学需氧量、总磷满足国家地表水环境质量 I 类水质标准，溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮和总氮满足 II 类水质标准，粪大肠杆菌满足第 V 类水质标准。 3) 根据调查结果，影响评价区有浮游植物 7 门 45 种，浮游动物 4 大类 44 种，底栖动物 3 大类 19 种，鱼类 7 目 18 科 81 种，本次在新田河共调查到鱼类 17 种 158 尾。历史记录到 66 尾花鰻，其体长介于 13.5~152cm，体重介于 6~9000g，年龄介于 2~16 龄，主要分布在螺河的支流；保护区内花鰻成年个体较多，年龄结构呈现正态分布，种群结构较为合理。 4) 主要生态问题为：螺河紧邻陆河县城，河岸两侧城镇发达，居民活动频繁，长此以往，会对自然保护区的保护形成一定压力。 根据调查数据，本次植物现状调查发现评价范围内植物中多为岭南地区常见种，调查期间未发现重点保护及珍稀濒危野生植物，亦未发现重点保护古树名木。本次生态调查期间未发现大型哺乳动物。
--------	--

	
站址用地现状（桉树）	线路沿线现状（竹林）
	
线路沿线现状（杂树）	线路沿线现状（桉树）
	
线路沿线现状（竹林）	线路沿线现状（农用地）
	
跨越花鳊保护区现状	跨越花鳊保护区现状

图 3-1 项目沿线生态现状图

3.2 声环境现状

根据《汕尾市生态环境局关于印发<汕尾市声环境功能区划方案>的通知》（汕环[2021]109号）及《汕尾市生态环境局关于<汕尾市声环境功能区划方案>的补充说明》，本项目变电站及途径广东陆河县产业转移工业园区二期范围的架空线路属于3类声环境功能区，架空线路跨越省道S335边界线外西侧20m、东侧35m和跨越G1523潮惠高速边界线外40m范围内属于4a类声环境功能区，其余线路属于2类声环境功能区。本项目所在声环境功能区划详见附图8。

为了解项目声环境质量现状，建设单位委托广州穗证环境检测有限公司于2024年5月29日昼间（10:00~16:00）和夜间（22:00~次日1:00）进行声环境质量现状监测，共设置8个监测点。具体监测布点情况见附图12。

本次监测按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的监测方法进行，声环境现状调查以等效连续A声级为评价因子，原则上选择“无雨、无雪的条件下进行、风速为5.0m/s以上时停止测量”。传声器应加风罩。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。

气象条件：

2024年5月29日，天气晴，温度23~28℃，相对湿度66~74%，风速为1.5~1.9m/s，气压1008hPa。

仪器检定情况见表3.2-1，监测结果见表3.2-2。

表 3.2-1 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	20-132dB(A)
	型规格	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05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05月14日

表 3.2-2 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

测量点位	监测位置	监测结果		评价标准	评价标准	
		昼间	夜间		昼间	夜间
N1	拟建新田站站址东侧边界外1m处 (E115.534118°, N23.161159°)	43	36	3	65	55
N2	拟建新田站站址南侧边界外1m处 (E115.533640°, N23.161038°)	47	38	3	65	55

N3	拟建新田站站址西侧边界外 1m 处 (E115.533537°, N23.161175°)	41	35	3	65	55
N4	拟建新田站站址北侧边界外 1m 处 (E115.533790°, N23.161855°)	50	44	3	65	55
N5	新村看护房 (E115.534382°, N23.160602°)	45	37	2	60	50
N6	新村 2 层居民楼 1 (E115.535542°, N23.160251°)	48	43	2	60	50
N7	新村 2 层居民楼 2 (E115.536085°, N23.159651°)	53	47	4a	70	55
N8	柴垌村木材加工厂生产生活区 (E115.536684°, N23.158072°)	51	44	2	60	50

表 3.1-3 噪声监测时段道路车流量 单位: 辆/20min

道路	车流量统计					
	昼间			夜间		
	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
省道 S335	98	36	15	68	16	27

从监测结果可知, 拟建 110kV 新田站站址噪声昼间测值为 41~50B(A), 夜间测值为 35~44dB(A), 符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求 (昼间 $\leq$ 65dB(A), 夜间 $\leq$ 55dB(A)); 声环境保护目标 (N5、N6 和 N8) 处昼间噪声测值为 45~51dB(A), 夜间噪声测值为 37~44B(A), 符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求 (昼间 $\leq$ 60dB(A), 夜间 $\leq$ 50dB(A)); 声环境保护目标 (N7) 处昼间噪声测值为 53dB(A), 夜间噪声测值为 47B(A), 符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准要求 (昼间 $\leq$ 70dB(A), 夜间 $\leq$ 55dB(A))。

3.3 电磁环境现状

根据《汕尾 110 千伏新田输变电工程电磁环境影响专项评价》(见专题 1) 中电磁环境现状监测与评价结论, 拟建 110kV 新田站站址周围现状工频电场强度为 0.31~0.54V/m, 工频磁感应强度为 $1.2 \times 10^{-2} \sim 1.6 \times 10^{-2} \mu\text{T}$; 环境保护目标现状工频电场强度为 3.6~5.4V/m, 工频磁感应强度为 $1.9 \times 10^{-2} \sim 2.7 \times 10^{-2} \mu\text{T}$; 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 。

3.4 地表水环境现状

本项目 110 千伏星马甲乙线解口入新田站线路工程跨越了濠河支流新田河, 跨越濠河支流新田河段线路采用一档跨越, 不在新田河范围内新建塔基。

根据陆河县人民政府门户网站公布的 2023 年陆河县濠河水质环境信息 (<http://www.luhe.gov.cn/luhe/lhzdly/hjbhxx/szhj/index.html>), 2023 年 1-12 月陆河县濠河水质类别为 II 类, 满足该段濠河 II 类水质目标。本项目线路工程无废水产生, 站内生活污水产生量较少, 通过管道和检查井自流排放至化粪池, 定期委托环卫部门掏挖清理, 不外排, 对周边地表水环境无影响。

3.5 环境空气现状

本项目为输变电工程项目, 营运期无废气污染物产生。根据《汕尾市环境保护规划

（2008-2020）》（附图 7），本项目所在区域属于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准。

为评价本项目所在区域的空气质量状况，本评价引用陆河县人民政府门户网站发布的 2023 年 1 月~2023 年 12 月空气质量监测数据进行分析，见表 3.5-1。

表 3.5-1 空气环境质量现状表

陆河县人民政府门户网站发布的 2023 年 1~12 月空气质量监测数据（单位：μg/m ³ ，一氧化碳为 mg/m ³ ）							
污染项目		二氧化硫	二氧化氮	一氧化碳	臭氧	PM ₁₀	PM _{2.5}
监测值	2023 年 1 月	4	13	0.8	58	36	25
	2023 年 2 月	5	15	1	76	36	23
	2023 年 3 月	4	17	0.9	87	42	22
	2023 年 4 月	4	14	0.9	73	34	18
	2023 年 5 月	4	12	0.9	72	31	16
	2023 年 6 月	3	10	1	68	16	8
	2023 年 7 月	4	10	0.9	57	18	9
	2023 年 8 月	5	11	0.8	63	18	10
	2023 年 9 月	5	11	0.8	76	18	11
	2023 年 10 月	6	18	0.9	73	32	21
	2023 年 11 月	5	23	0.8	99	44	23
	2023 年 12 月	6	22	0.9	73	36	21
	2023 年 年均值	5	15	0.9	73	30	17
二级标准限值		60	40	4	160	70	35
占标率		8.33%	37.5%	22.5%	45.63%	42.86%	48.57%
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标

经分析，本项目所在区域 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO 和 O₃ 均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准，说明项目所经过的陆河县属于环境空气质量达标区。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.6 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 3.6.1 与本项目相关的输变电工程相关环保手续办理情况 与本项目相关的输变电线路工程为 110 千伏星马甲乙线。 110 千伏星马甲线：110kV 马田变电站于 2009 年建成投产，由于当时马田变电站称河口变电站，所以当时 110 千伏星马甲线称为 110 千伏星河线。110 千伏星河线属于 110kV 河口输变电工程中的建设内容，原汕尾市环境保护局以汕环函[2009]101 号文件对 110kV 河口输变电工程环评文件予以批复，以汕环函[2011]93 号文件对 110kV 河口输变电工程验收文件予以批复。 110 千伏星马乙线：110 千伏星马乙线属于汕尾 110kV 星云至马田 II 回线路工程中的建设内容，原汕尾市环境保护局以汕环函[2012]345 号文件对汕尾 110kV 星云至马田 II 回线路工程环评文件予以批复，并于 2020 年 5 月取得了《汕尾 110kV 星云至马田 II 回线路工程竣工环境保护验收工作组意见》。 因此，该项目相关工程环保审批手续齐全（相关环保手续详见附件 7），落实了环评及其批复提出的主要环保措施和要求，工程竣工环境保护验收合格，本项目相关工程均合理合法。 3.6.2 与项目有关的原有环境问题 本项目为新建输电线路项目，无原有环境污染和生态破坏问题。																																														
生态环境保护目标	3.7 评价因子 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），结合本工程特点，确定本工程评价因子见表 3.7-1。 表 3.7-1 本工程主要环境影响评价因子汇总表 <table><tr><th>评价阶段</th><th>评价项目</th><th>现状评价因子</th><th>单位</th><th>影响评价因子</th><th>单位</th></tr><tr><td rowspan="3">施工期</td><td>声环境</td><td>昼间、夜间等效声级，Leq</td><td>dB（A）</td><td>昼间、夜间等效声级，Leq</td><td>dB（A）</td></tr><tr><td>生态环境</td><td>生态系统及其生物因子、非生物因子</td><td>--</td><td>生态系统及其生物因子、非生物因子</td><td>--</td></tr><tr><td>地表水环境</td><td>pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类</td><td>mg/L</td><td>pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类</td><td>mg/L</td></tr><tr><td rowspan="3">运行期</td><td rowspan="2">电磁环境</td><td>工频电场</td><td>kV/m</td><td>工频电场</td><td>kV/m</td></tr><tr><td>磁感应强度</td><td>μT</td><td>磁感应强度</td><td>μT</td></tr><tr><td>声环境</td><td>昼间、夜间等效声级，Leq</td><td>dB（A）</td><td>昼间、夜间等效声级，Leq</td><td>dB（A）</td></tr></table> 注：pH 值无量纲。 表 3.7-2 本项目生态影响评价因子筛选表 <table><tr><th rowspan="2">受影响对象</th><th rowspan="2">评价因子</th><th rowspan="2">工程内容</th><th rowspan="2">影响方式</th><th colspan="2">影响性质</th><th rowspan="2">影响程度</th></tr><tr><th>影响期限</th><th>是否可逆</th></tr></table>	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	昼间、夜间等效声级，Leq	dB（A）	昼间、夜间等效声级，Leq	dB（A）	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m	磁感应强度	μT	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）	受影响对象	评价因子	工程内容	影响方式	影响性质		影响程度	影响期限	是否可逆
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	昼间、夜间等效声级，Leq	dB（A）	昼间、夜间等效声级，Leq	dB（A）																																										
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--																																										
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L																																										
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m																																										
		磁感应强度	μT	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）																																										
受影响对象	评价因子	工程内容	影响方式	影响性质		影响程度																																									
				影响期限	是否可逆																																										

	植物物种	分布范围、种群数量、种群结构	施工期	土地占用	永久	直接	长期	不可逆	中
					临时	直接	短期	可逆	中
				土建施工		直接	短期	可逆	中
				交通运输		—	—	—	无
			运行期	设备安装		直接	短期	可逆	弱
				线路运行		—	—	—	无
	植物群落	物种组成、群落结构	施工期	土地占用	永久	直接	长期	不可逆	中
					临时	直接	短期	可逆	中
				土建施工		直接	短期	可逆	中
				交通运输		—	—	—	无
			运行期	设备安装		—	—	—	无
				线路运行		—	—	—	无
	动物物种	分布范围、种群数量、行为	施工期	土地占用	永久	直接	长期	不可逆	中
					临时	直接	短期	可逆	中
				土建施工		直接	短期	可逆	中
				交通运输		直接	短期	可逆	中
			运行期	设备安装		直接	短期	可逆	中
				线路运行		—	—	—	无
	动物生境	生境类型、连通性	施工期	土地占用	永久	直接	长期	不可逆	中
					临时	直接	短期	可逆	中
				土建施工		直接	短期	可逆	中
				交通运输		直接	短期	可逆	中
			运行期	设备安装		直接	短期	可逆	中
				线路运行		—	—	—	无
	生态系统	植被覆盖度、生物量、生态系统功能	施工期	土地占用	永久	直接	长期	不可逆	中
					临时	直接	短期	可逆	中
				土建施工		—	—	—	无
				交通运输		—	—	—	无
			运行期	设备安装		—	—	—	无
				线路运行		—	—	—	无
	广东陆河花鰻鲡省级自然保护区	生物多样性、生境类型	施工期	土地占用	永久	—	—	—	无
					临时	间接	短期	可逆	中
				土建施工		间接	短期	可逆	弱
				交通运输		间接	短期	可逆	弱
			运行期	设备安装		间接	短期	可逆	弱
				线路运行		—	—	—	无
	生态保护红线	生物多样性、水土保持	施工期	土地占用	永久	—	—	—	无
					临时	间接	短期	可逆	中
				土建施工		间接	短期	可逆	弱
				交通运输		间接	短期	可逆	弱
			运行期	设备安装		间接	短期	可逆	弱
				线路运行		—	—	—	无

3.8 环境影响评价工作等级

3.8.1 生态环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）条款 6.1.6，本项目属于线性工程，可分段确定评价等级。对照导则中评价等级判定依据，本次生态环境影响评价工作等级划分如下表所示。

表 3.8-1 本项目生态环境影响评价工作等级划分列表

评价等级	项目工程	依据
生态二级评价	跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区及生态保护红线（无永久和临时占地）工程路段	导则 6.1.2 a）、c） 6.1.6
生态三级评价	站址及其余线路工程路段	导则 6.1.2 g）、 6.1.6

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022），涉及自然保护区，评价等级为一级；然而，“线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。”因此，工程采用的一档跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区（同时为生态保护红线）段线路，不在保护区内立塔和占地，评价等级定为二级；站址及其余线路工程路段评价等级定为三级。

3.8.2 电磁环境评价工作等级

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

表 3.8-1 本项目电磁环境影响评价工作等级

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

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020）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，因此本项目电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

3.8.3 声环境评价工作等级

本项目变电站及途径广东陆河县产业转移工业园区二期范围的架空线路属于 3 类声环境功能区，架空线路跨越省道 S335 边界线外西侧 20m、东侧 35m 和跨越 G1523 潮惠高速边界线外 40m 范围内属于 4a 类声环境功能区，其余线路属于 2 类声环境功能区。根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），建设项目所处的声环境功能区 2 类区的评价工作等级为二级，声环境功能区为 3 类和 4a 类区的评价工作等级为三级，因此最终确定本项目的声环境影响评价等级为二级。

3.9 评价范围

根据《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021 年版），本项目应该编制环境影响报告表。同时，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，确定本项目评价范围见表 3.9-1。

表 3.9-1 环境影响评价范围

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境（工频电场、磁场）	拟建 110kV 新田站：站界外 30m 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m	《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）
声环境	拟建 110kV 新田站：站界外 50m ^① 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m	《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）、 《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）
生态环境	拟建 110kV 新田站：站址围墙外 500m 内 架空线路：进入生态敏感区的路段为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 的带状区域，其余线路路段为边导线地面投影外两侧各 300m 范围内的带状区域	《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）

①：本项目变电站的声环境功能区为 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。

3.10 敏感目标

（1）生态环境保护目标

经现场勘查，本工程采用的一档跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区（同时为生态保护红线），该自然保护区为水域生态系统类型自然保护区，而本项目无涉水工程，因此架空线路采用一档跨越的方式通过，不在保护区范围内立塔和占地。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令第 16 号），输变电工程的生态环境敏感区为：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。本次评价生态环境保护目标概况详见表 3.10-1。

（2）地表水环境保护目标

本项目不涉及饮用水水源保护区。本项目与饮用水水源保护区的位置关系见附图 5。

（3）电磁环境敏感目标

根据现场调查，本项目电磁环境敏感目标主要为架空线路沿线的零星民房，一共有 4 处，无规划敏感目标。详见环境保护目标一览表 3.10-2，敏感点分布见附图 11。

（4）声环境保护目标

根据现场调查，本项目声环境保护目标主要为架空线路沿线的零星民房，一共有 4 处，

	无规划敏感目标。保护目标信息见表 3.10-2，敏感点分布见附图 11。
评价标准	3.11 环境质量标准 (1) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单(生态环境部 2018 年第 29 号) 的二级标准; (2) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准; (3) 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类、3 类和 4a 类标准。 (4) 电磁环境: a. 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 作为居民区工频电场评价标准。 b. 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 100μT 作为磁感应强度的评价标准。 3.12 污染物排放标准 (1) 污水 施工期施工废水, 经沉淀池处理后回用于车辆冲洗和道路洒水降尘等, 不外排; 生活污水纳入附近村庄已有的污水处理系统处理, 不外排。 运行期本项目无工业污水, 变电站值守人员产生的少量生活污水通过管道和检查井自流排放至化粪池, 定期委托环卫部门掏挖清理, 不外排; 线路运行期无污废水产生。 (2) 噪声 施工期的声环境评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 昼间等效声级≤ 70dB(A), 夜间≤ 55dB(A)。 运营期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》(GB12348-2008) 中的 3 类标准, 昼间≤ 65dB(A), 夜间≤ 55dB(A); 运行期架空线路声环境评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类(昼间等效声级≤ 60dB(A), 夜间≤ 50dB(A))、3 类(昼间等效声级≤ 65dB(A), 夜间≤ 55dB(A)) 和 4 类(昼间等效声级≤ 70dB(A), 夜间≤ 55dB(A)) 标准。
其他	本项目为输变电工程, 营运期无废气产生及排放, 废水主要为值守人员少量生活污水, 生活污水通过管道和检查井自流排放至化粪池, 定期委托环卫部门掏挖清理, 不外排, 无需设置总量控制指标。固体废物不自行处理排放, 所以不设置固体废物总量控制指标。

表3.10-1 生态环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	行政区域	批复文号	级别	与本项目距离	影响因子	保护要求
1	广东陆河花鰻鲡省级自然保护区（同时为生态保护红线）	陆河县	广东省自然资源厅-粤自然资函（2021）1266号	省级	分两次一档跨越无害化通过，不在自然保护区范围内立塔和占地，跨越长度分别为39m和41m。	生态环境	国家二级水生野生保护动物花鰻鲡，螺河水系中特有和珍稀的鱼类种质资源及其自然生境。

表3.10-2 主要电磁和声环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	行政区域	位置坐标	功能	与项目相对位置，m	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	现场照片	图号
1	新村看护房	陆河县新田镇	E115.534382° N23.160602°	看护	最近距离拟建新田站至星云站双回架空线路边导线西南侧8m	1栋，1层，3m，铁皮斜顶，2人	110kV双回架空线路	工频电场、工频磁场，噪声	声环境：2类（GB3096-2008）、电磁环境：满足4000V/m、100μT		附图11

序号	环境保护目标名称	行政区域	位置坐标	功能	与项目相对位置, m	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	现场照片	图号
2	新村2层居民楼1	陆河县新田镇	E115.535542° N23.160251°	居住	最近距离 拟建新田 站至马田 站双回架 空线路边 导线东北 侧 25m	1 栋, 2 层, 7m, 砖混平 顶, 4 人	110kV 双回 架空 线路	工频 电场、 工频 磁场, 噪声	声环境: 2 类 (GB3096-20 08)、电磁环 境: 满足 4000V/m、 100μT		附图 11
3	新村2层居民楼2	陆河县新田镇	E115.536085° N23.159651°	居住	最近距离 拟建新田 站至马田 站双回架 空线路边 导线东北 侧 22m	1 栋, 2 层, 7m, 砖混平 顶, 4 人	110kV 双回 架空 线路	工频 电场、 工频 磁场, 噪声	声环境: 4a 类 (GB3096-20 08)、电磁环 境: 满足 4000V/m、 100μT		附图 11

序号	环境保护目标名称	行政区域	位置坐标	功能	与项目相对位置，m	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	现场照片	图号
4	柴垅村木材加工厂生产生活区	陆河县新田镇	E115.536684° N23.158072°	生产生活	最近距离拟建新田站至星云站双回架空线路边导线南侧8m	1栋，1层，4m，铁皮斜顶，10人	110kV双回架空线路	工频电场、工频磁场，噪声	声环境：2类（GB3096-2008）、电磁环境：满足4000V/m、100μT		附图11

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塔基开挖过程中占用土地、扰动地表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、填土以及临时堆土等，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、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	开挖和场地平整，临时材料和临时土方的堆放、建筑材料的运输和装卸会产生一定的扬尘。
5	废水	1.施工人员生活污水；2.施工产生的施工废水，主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地、砂石材料、加工施工机械和进出车辆的冲洗水。
6	固体废弃物	1.开挖时产生的土方；2.施工过程可能产生的建筑垃圾；3.施工过程拆除的铁塔、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

一、拟建 110kV 新田变电站施工期生态影响分析

根据生态现状调查结果，拟建 110kV 新田变电站站址场地原始地貌为丘陵地貌，现状主要为林地，种植有桉树，植被覆盖率较高。

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，会对植被生长会产生轻微的影响，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，对工程区域内动植物影响不大。

二、新建架空线路（非保护区段）施工期生态影响分析

项目线路所经区域地貌以丘陵为主，用地现状以林地和农用地为主，沿线植被类型主要以桉树、竹林、杂树为主，部分为灌木。在现场调查过程中，未发现古、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，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，可以向无变动的其它保护区域迁移、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类型主要为林地，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区附近的生物多样性，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均将逐步恢复原状。

4、生态环境问题

根据施工工期安排，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，架空线路工程所经区域地表植被的破坏将引发水土流失，施工期采取水土保持措施，施工区设置编织土带拦挡，防止土石方滚落冲毁和压坏周边植被，施工结束后进行植被恢复，在严格落实水土保持措施后，项目线路工程建设对评价区带来的水土流失影响将得到有效控制，不会造成评价区水土流失生态问题。

对广东陆河花鰻鲡省级自然保护区、生态保护红线的影响具体详见“专题Ⅱ 生态环境专项评价”。

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

占地区附近的生物多样性，但从评价范围看，塔基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。

4.3 施工期噪声影响分析

(1) 施工噪声源分析

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

表 4.3-1 主要施工设备噪声源不同距离声压级 单位：dB（A）

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

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

(2) 施工噪声影响分析

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

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

式中： $L_p(r)$ ——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——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)

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

施工期间的噪声评价标准采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），建筑施

工场界环境噪声排放限值为昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 。可见，在施工阶段主要噪声源排放噪声随距离的增加而衰减，从计算可以看出，由于施工期施工机械较多，在未采取任何措施的情况下，昼间施工达标距离在 100m 以上，由此可见，施工期对周边环境的噪声影响较为显著。由于夜间噪声标准更严格，夜间的达标距离则更远。施工单位必须合理安排工期，禁止夜间施工，减少噪声较大设备的使用。

(3) 施工噪声对环境保护目标的影响分析

项目拟建 110kV 新田变电站声环境评价范围内无声环境保护目标。

项目新建架空线路评价范围内有 4 处声环境保护目标，具体见表 3.10-2。保守按上述施工机械同时运行进行预测，上述机械在 5m 处的噪声叠加值为 97dB(A)，本项目施工声环境敏感点预测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 声环境敏感点噪声预测值一览表

序号	名称	与塔基最近距离	施工噪声贡献值[dB(A)]	现状值[dB(A)]	预测值[dB(A)]
1	新村看护房	71m	74	昼间 43	昼间 74
				夜间 36	夜间 74
2	新村 2 层居民楼 1	174m	66	昼间 41	昼间 66
				夜间 35	夜间 66
3	新村 2 层居民楼 2	97m	71	昼间 47	昼间 71
				夜间 38	夜间 71
4	柴垅村木材加工厂生产生活区	88m	72	昼间 45	昼间 72
				夜间 38	夜间 72

根据预测结果，项目输电线路工程施工过程中，在不采取任何措施情况下，塔基施工时各种机械设备产生的噪声，对塔基附近声环境保护目标会产生一定的影响。因此，工程施工需告知当地居民，不在夜间施工，减缓施工噪声对敏感点的影响；减少噪声较大设备的使用；优化施工机械布置，尽量远离敏感点；施工前封闭施工场地，在施工区域周边设置不低于 1.8 米的固定式硬质围栏，如有必要，应采取移动式隔声屏或隔声罩等措施降低施工设备噪声影响确保敏感点声环境达标。

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。

4.4 施工期大气环境影响分析

本项目施工期大气环境污染源主要为施工扬尘以及施工机械燃油废气。

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自于变电站和塔基土建施工，其中开挖和场地平整，临时材料和临时土方的堆放、建筑材料的运输和装卸会产生一定的扬尘。但总体上，由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属无组织排放，而且受施工方式、施工机械和气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段尤其是土建施工，变电站基础、塔基基础开挖和土石方运输会产生扬尘。若遇久旱无

雨的大风天气，扬尘污染较为突出。土建施工、车辆运输等产生的扬尘将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。

变电站、塔基基础施工时，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。

（2）施工机械燃油废气

施工机械燃油废气主要来自于施工机械和车辆排放的尾气，主要是挖掘机和运输车辆等，以柴油、汽油为燃料，使用过程产生一定量的废气，包括 NO_x、SO₂、烟尘等污染物。燃油机械和车辆为间断作业，且使用数量不多，少量燃油废气的排放不会对沿线环境空气产生明显的不良影响。

4.5 施工废水影响分析

（1）新建变电站工程

施工污水主要来自于施工人员的生活污水及少量施工废水。

站区施工人员主要利用拟建变电站站址用地，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 0.13m³/（人·d）计，排污系数 90%，则生活污水产生量约 0.117m³/（人·d）。按高峰施工时期 20 人计，则生活污水产生量为 2.34m³/d。施工人员生活污水采用移动卫生间（化粪池落实防渗措施）收集后，用于周边农田浇灌或不定期清理，对周边地表水基本无影响。

施工废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水等。施工废水主要含大量的 SS、石油类，其初始浓度在 SS1000~6000mg/L 之间，每天需要进行清洗的设备将不超过 10 台次，单台设备清洗用水少于 1m³，产污系数考虑按 0.8 计，施工高峰期废水量最大不超过 8m³/d。施工废水通过隔油沉砂池澄清处理后，上清液用于施工场地内的喷洒降尘，隔油沉砂池产生的废油泥、废机油属于《国家危险废物名录（2021 版）》中 HW08 类废物，应委托有资质单位进行清运和处理。

此外，本项目施工期应尽量避免雨季进行基础土石开挖。在临时堆土场覆盖防雨苫布，减少雨水冲刷堆放的土石。在做好措施的情况下，雨水对施工场地周围的地表水影响较小。

在做好上述环保措施的基础上，站址施工过程中产生的污废水不会对周围水环境产生不良影响。

（2）输电线路工程

输电线路塔基施工所需混凝土量较少，无需单独设置拌和站，一般平地塔基采用商购混凝土、山地塔基采用人工拌和，且线路施工点分散、跨距长，除少量于施工作业面自然下渗外基本无废水产生；工程跨越沿线水体均采用一档跨越，不在水中立塔，基本无施工污、废水产生；工程各类建材远离水体堆放，不会对沿线区域地表水体水质和水环境造成影响。施工人员一般就近租用当地的民房，且停留时间较短，并不会新增大量生活污水，产生的生活污水可纳入当地生活污水处理系统处理。由于产生的生活污水量相对较小，且不向地表水体直接排放，因此不会对工程线路沿线的水

环境造成影响。

4.6 施工固废影响分析

施工期的固体废物主要有建筑垃圾、施工人员的生活垃圾、隔油沉砂池产生的废油泥和废机油、土建施工产生的弃土弃渣、拆除原线路的铁塔、导地线、金具等。

本项目拆除原线路的铁塔、导地线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用，其他建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾应分别收集堆放。生活垃圾委托环卫部门妥善处理，其他建筑垃圾与弃土弃渣外运至政府指定的合法弃土场消纳处理，隔油沉砂池产生的废油泥和废机油委托有资质单位进行清运和处理。在做好上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生污染影响。

4.7 运营期产生环境污染的主要环节、因素

本项目建成后，输变电线路的作用为送电，不会发生生态破坏行为。本项目线路为电缆和架空线路混合敷设，在运营过程中，主要是电磁影响和噪声影响。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、空调外挂机等设备产生的噪声。
4	废水	站内生活污水经化粪池和地埋式一体化生活污水处理设施处理后，用于站内绿化。
5	固体废弃物	生活垃圾经统一收集后交由环卫部门处理。变电站内拥有 2 组蓄电池，每组 53 个，共 106 个。废蓄电池直接委托有资质单位进行更换、收集和处理，不暂存。本期新建主变 2 台，其单台主变压器油量约 16t，体积约 17.9m³，事故排油时废变压器油经集油沟汇入事故油池后，即交由有资质单位处理处置。

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。

输变电线路工程运行期主要进行电能的传输，无其他生产和建设活动，不会对工程沿线区域生态环境造成直接影响。根据前述分析可知，输变电工程属于民生工程，运营过程中主要是电磁和噪声影响，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。

对广东陆河花鰻鲡省级自然保护区、生态保护红线的影响具体详见“专题 II 生态环境专项评价”。

本项目永久占地主要是变电站占地和塔基占地，其他为临时用地，工程临时用地原有土地用途主要为林地和农用地等，本项目架空线路除塔基基础部分，其余都可进行植被恢复，避免大面积硬化，减少土地硬化对生态环境的影响。

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

运营期生态环境影响分析

4.9 运营期电磁环境影响分析

根据《汕尾 110 千伏新田输变电工程电磁环境影响专项评价》（见专题 1），通过预测，本项目建成投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 100 μ T 的要求。电磁环境影响评价具体内容见电磁环境影响专题评价。

4.10 运营期噪声环境影响分析

本项目为输变电工程，其中线路工程为架空线路，噪声影响主要来自于变电站和架空线路。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本评价对拟建变电站运行期噪声进行模式预测分析，对架空线路采用类比监测进行预测分析。

一、变电站声环境影响分析

（1）源强分析

根据可行性研究报告，本工程变电站为户外布置，采用自然通风散热，主变压器距离变电站围墙边界的距离见表 4.10-2；GIS 户内布置，采用风机和空调散热，风机和空调位于配电装置楼的外墙。噪声源主要来自变压器噪声，以及风机、空调噪声，属于室外噪声源，声源布置图见图 4-1。主变选用三相双卷油浸式自冷有载调压降压电力变压器，属于低噪声变压器，并选用符合要求的低噪声、高效率风机，声源参数见表 4.10-2。

表 4.10-1 主变压器与边界的距离

主变	主变与各面围墙之间的距离（m）			
	东	南	西	北
#1	29.2	41.8	15	34.8
#2	29.2	30.7	15	45.9

表 4.10-2 110kV 新田站室外声源参数表

声源名称	声功率级 L_p (dB)	数量 (台)	位置	治理措施④
主变压器	82.9 ^①	2	户外布置，主变位置	选用低噪声的设备；底部加装弹性防振支架或刚性弹簧或橡皮垫进行减振
风机	80 ^②	6	配电装置楼外墙，具体位置见图 4-1	风机安装消声器或隔音罩，降噪量取 10dB
空调外挂机	68 ^③	9	配电楼装置楼外墙，具体位置见图 4-1	选用低噪声空调室外机

注：①：《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）；②采用同地区经验值；③《家用和类似用途电器噪声限值》（GB 19606-2004）；④措施可行性说明：上述措施是成熟的变电站噪声防治措施，采取措施后，再经过传播距离衰减，可实现噪声厂界达标排放。

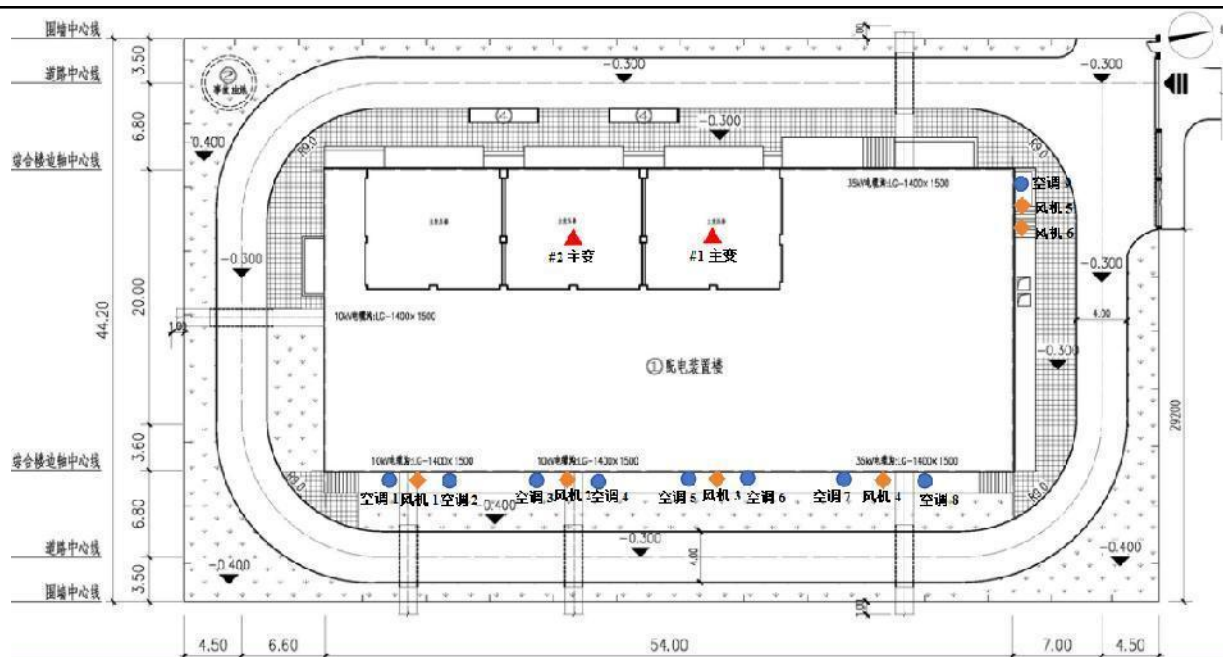


图 4-1 新田站声源布局图

(2) 预测模式

变电站噪声环境影响分析采用预测的方法进行，预测拟将变压器、风机等分别看作点声源。预测按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的预测模式进行。

本项目的噪声源为室外声源，其噪声影响预测如下：

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

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

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

点声源的几何发散衰减：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

噪声贡献值计算公式：

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

式中：Leqg—噪声贡献值，dB(A)；

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(A)。

(3) 预测计算结果及分析

根据本项目变电站主要声源、总平面布置及上述模式，对本项目变电站运行状态下的厂界噪声进行预测，拟将各类噪声设备分别看作点声源，相关参数设置如下：

表 4.10-3 预测参数选取一览表

项目		主要参数设置
点声源源强		按表 4.10-2
声传播衰减效应	声屏障	站址围墙，为装配式实体围墙，高度为 2.5m，吸声系数为 0.02
	建筑物隔声	不考虑吸声作用（吸声系数为 0）；建筑物外墙隔声量均设置为 20dB（A）
	地面效应	导则算法
	大气吸收	气压 101325Pa，气温 20℃，相对湿度 50%
预测软件：石家庄环安科技有限公司噪声环境影响评价系统（NoiseSystem）		

本项目站址位于声环境 3 类区，站址各边界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。

经预测，拟建新田变电站运行期间厂界 1m 外的噪声贡献值为 33.6~40.7dB(A)，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。变电站厂界 1m 外的噪声预测结果见表 4.10-4，厂界噪声贡献值等值线图见图 4-2。

表 4.10-4 运行期站址厂界噪声贡献值预测结果

预测点	点位描述	贡献值（dB(A)）
1#	拟建站址东侧围墙外 1m	40.7
2#	拟建站址南侧围墙外 1m	34.3
3#	拟建站址西侧围墙外 1m	33.6
4#	拟建站址北侧围墙外 1m	37.5



图 4-2 站址声环境影响预测等值线图

二、架空线路声环境影响分析

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的噪声环境影响进行分析及预测。

根据可研设计资料，本项目架空线路为 110kV 双回线路工程，因此本次评价选用 110kV 双回线路进行类比分析。

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 4.10-5。

表 4.10-5 110kV 双回线路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）	本项目拟建 110kV 双回架空线路
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
电压等级	110kV	110kV
容量（载流量）	1014A	631A
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	途经地区以农村、树林为主

由于上表可知，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 架空路线的建设规模、电压等级、架线型式、环境条件及运行工况相类似，由于类比对象对地高度比

本项目小，容量与导线截面之间的差异产生的影响可以忽略，而且类比对象的环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。

因此，以惠州 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《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 4-3。



图 4-3 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 4.10-6。

表 4.10-6 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 4.10-6 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 4.10-7 和附件 6。

表 4.10-7 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路噪声监测结果表 单位：dB(A)

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

3、类比监测结果分析及评价

由类比监测结果可知，运行状态下类比对象衰减断面上噪声水平昼间监测值为 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。

4、线路沿线声环境保护目标影响分析

根据前述类比监测和分析结果可知，本项目架空线路运行期对周围环境的噪声影响很小，线路声环境影响评价范围内的噪声水平基本维持在环境背景噪声的水平，不会对周围环境产生明显的增量贡献。本工程线路沿线各声环境保护目标位于 2 类和 4a 类声环境功能区，现状监测结果表明，线路工程沿线声环境保护目标的噪声昼间测值为 47~48B(A)，夜间测值为 41~43dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类和 4a 类标准要求。因此可以预测，本工程线路建成后，线路附近声环境保护目标处的噪声水平能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

4.11 运营期水环境影响分析

项目线路运行期无废污水产生，对水环境无影响。本项目变电站运营过程中无工业废水，只有 1 名值守人员产生的少量生活污水，根据广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），按照 II 区农村居民用水定额 0.13m³/（人·d）进行计算，生活用水量约 47.45m³/a，生活污水排放量以用水量 90%计，则项目运行期生活污水产生量约为 42.7m³/a，该值守人员年工作 365 天，则项目每天产生的生活污水量为 0.12m³/d。生活污水通过管道和检查井自流排

放至化粪池，定期委托环卫部门掏挖清理，不外排。本工程运行期生活污水无直接纳污水体，对周围地表水环境无影响。

4.12 运营期固体废弃物影响分析

一、固废产生量

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和更换的废铅酸蓄电池、废变压器油等危险废物。

（1）生活垃圾

本项目值守人员 1 人，居民生活垃圾按 0.68kg/d·人计，年工作 365 天，则生活垃圾产生量为 0.248t/a，通过站区内设置的垃圾箱收集后，交由当地环卫部门定期清理，对环境的影响较小。

（2）危险废物

根据项目可研资料，本项目变电站内设置的蓄电池共计 106 个，单个重量约为 2kg，用作站内用电备用电源。铅酸蓄电池使用寿命一般为 8 年，到期后进行更换。本项目运行期间每次更换的废蓄电池量为 0.212t。根据《国家危险废物名录（2021 版）》，更换下来的废蓄电池属于危险废物，类别 HW31（含铅废物），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，不暂存和外排。

项目内单台变压器内油量为 16t，在事故并失控情况下，泄漏的变压器油流经变压器下方的集油沟汇入事故油池，废变压器油产生量为 0~16t。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废变压器油属于危险废物，类别 HW08，代码为 900-220-08，危险特性为“T（毒性），I（易燃性）”。根据主变压器选型设计资料，变压器油过滤后循环使用，正常情况下 10~13 年随主变一起更换，维护性更换委托有资质单位进行更换、收集和处理，不外排；事故排油时废变压器油经集油沟汇入事故油池后，即交由有资质单位处理处置。

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 4.12-1。

表 4.12-1 本项目危险废物基本情况汇总

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	危险废物形态	有害成分	危险特性	贮存方式	处置方式	处置量
废蓄电池	HW31	900-052-31	0.212t/ (8 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	交由有资质单位回收处置	0.212t/ (8 年)

废变压器油	HW08	900-220-08	0~16t (发生事故时)	变压器	液态	矿物油	T, I	暂存在事故油池内	0~16t (发生事故时)
-------	------	------------	------------------	-----	----	-----	------	----------	------------------

二、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

废蓄电池由危废处置单位及时回收处置，不在站内暂存，不外排；废变压器油经管道收集后暂存在事故油池内。事故油池为地埋式混凝土结构，可满足防风防雨、防渗、防漏的基本要求。

③委托转移处理

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。

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。

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。

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。

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。

4.13 运营期环境风险影响分析

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，提出环境风险防范、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，

为建设项目环境风险防控提供科学依据。

根据输变电工程特点，本项目拆除工程涉及旧塔基和导线的拆除，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，不涉及风险物质。项目新建架空线路不涉及危险物质，仅拟建 110kV 变电站涉及变压器油等危险物质。

一、评价依据

①风险源调查

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。事故漏油一般在主变压器出现事故时产生，若不能够得到及时、合适处理，将对环境产生严重的影响。综上，该项目的环境风险因子为变压器油，主要风险单元为主变压器。

②风险潜势初判及评价等级

本项目存在的危险物质主要为变电站内变压器油，其属于矿物油类，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1，取“油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）”的临界量为 2500t。本项目 Q 值确定见下表 4-15。

表4-15 建设项目Q值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存储总量（t）	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	变压器油	/	32	2500	0.0128
项目 Q 值					0.0128
备注：单台变压器壳体内装有变压器油16t，共2台。					

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。

二、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。

三、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接纳水体，并影响其水质。

四、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，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（报警装置和电话控制系统），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坑，并配套建设主变事故油池。本项目的主变事故油池（配有油水分离装置）设置于变电站西南侧，有效容积为 30m^3 ；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。

如果发生主变压器设备损坏等事故漏油，含油污水将渗流入下方铺有鹅卵石层的集油坑，然后经排油管道进入事故油池内，由于矿物油与池内预留雨水或消防用水不相容且油的比重大于水，静置一段时间后矿物油浮于上部，到达一定重量后将下方的水经虹吸管压出，出水管的高度保证了始终有少量清水留存事故油池底部以隔离矿物油不外排；同时一旦发生主变压器漏油等事故，将启动预警机制立即关闭虹吸管道阀门，防止含油污水外溢；经油水分离后的废矿物油（可能含少量雨水或消防水）由建设单位委托有资质的单位抽排外运回收处置，不外排，危废处置协议见附件 10。主变压器油泄漏收集贮存系统工艺流程示意图见图 4-5。

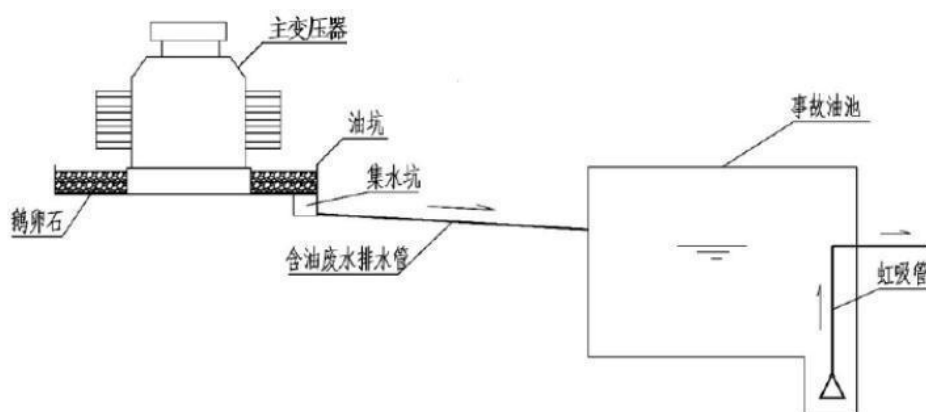


图 4-5 主变压器油泄漏收集贮存系统工艺流程示意图

（4）事故油池及配套管线日常管理：埋地事故油池配套的污水管主要用于主变事故漏油收集，平时池体和管道均保持空置。

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 40MVA 主变选用型号一致的低噪声三相双卷油浸式自冷有载调压降压电力变压器（SZ20-40000/110），单台变压器壳体内装有变压器油 16t ，相对密度 0.895t/m^3 ，体积约为 17.9m^3 。每台主变压器下方设置集油坑，集油坑容积约为 4.5m^3 ，满足容积宜按设备油量的 20%（ 3.58m^3 ）

设计的要求；同时项目配套建设事故油池，有效容积 30m³，大于单台变压器最大油量的 100%（17.9m³），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，能否迅速有效的做出漏油应急反应，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。

五、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4-16 设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	汕尾110千伏新田输变电工程			
建设地点	汕尾市陆河县新田镇新村			
地理坐标	经度	115°32'1.879"	纬度	23°9'41.086"
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排洪沟，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。发生事故户设备检修需要时含油污水经集油坑流入事故集油池，经油水分离后回收利用，对少量不能回收利用的含油废水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	(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，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（报警装置和电话控制系统），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，并配套建设一座有效容积为 30m³ 的主变事故油池，集油沟和事故油池须落实防渗漏处理。如发生变压器油泄漏风险事故，则通过集油沟进入事故油池。同时，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。 ④事故油池及配套管线日常管理：埋地事故油池配套的污水管主要用于主变事故漏油收集，平时池体和管道均保持空置。 (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。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，能否迅速有效的做出漏油应急反应，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 营运期环境影响分析小结 综上，建设单位在营运期应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，本项目对周围环境的影响程度得到减缓，本项目运行期对环境造成的不良环境影响较小。
选址选	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：

4.14 环境制约因素分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），工程选址选线的各项环境制约因素分析如下表 4.14-1 所示。从表 4-5 的分析结果可知，本项目工程选址选线没有环境制约因素。

表 4.14-1 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

HJ1113-2020 选址选线要求		本工程建设情况
输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。		本项目不涉及饮用水水源保护区，本项目线路工程因客观原因不可避免跨越了广东陆河花鰻省级自然保护区（同时为生态保护红线），按相关规定编制项目唯一性论证报告、自然保护区生态影响专题评价报告和符合生态保护红线内允许有限人为活动的说明报告，并取得建设项目预审与选址意见书（用字第 4415002024XS0001S01 号）。
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、可研、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。		本工程已将居住、医疗卫生、文化教育、可研、行政办公等区域作为环境敏感保护目标，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。
同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。		本工程架空线路采用同塔双回架设，减少了新开辟走廊，降低环境影响。
原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。		本工程不涉及 0 类声环境功能区。
变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。		本项目变电站站址在设计阶段已综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃渣等，站址建设实现土石方平衡，对生态环境影响较小。
输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。		本项目线路工程已尽可能避让集中林区，施工结束后即对沿线绿地进行恢复。
进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区		架空线路工程采用一档跨越的无害化方式通过自然保护区，不在保护区内立塔和占地。选线路径已按相关规定通过不可避让自然保护区论证可行性审查。
生 态 环 境 保 护 施 工 要 求	7.3.1 输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	本项目已按相关要求完善施工设计。
	7.3.2 输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	根据施工方案，本项目施工期落实生态保护措施，做好表土剥离、分类存放和回填利用。
	7.3.3 进入自然保护区的输电线路，应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。	①由于广东陆河花鰻省级自然保护区为水域生态系统类型自然保护区，而本项目无涉水工程。 ②架空线路采用一档跨越的无害化方式通过自然保护区核心区，不会对水生生态造成影响。 ③跨越广东陆河花鰻省级自然保护区的线路段采用无人机放线工艺进行空中架线，不在保护区内立塔和占地，架线过程无需清理走廊和通道。
	7.3.4 进入自然保护区的输电线路，应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。	

	不能避让需异地保护时，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率。	
	7.3.5 进入自然保护区的输电线路，应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期。施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。	
	7.3.6 施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	本项目已按相关要求完善施工设计。
	7.3.7 施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	本项目已按相关要求完善施工设计。
	7.3.8 施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	本项目已按相关要求完善施工设计。
4.15 选址选线合理性分析小结		
工程不涉及饮用水水源保护区，不涉及风景名胜区、森林公园等环境敏感区。本工程线路走向符合城市规划；架空线路工程采用无害化方式跨越通过自然保护区，按相关规定编制项目唯一性论证报告、自然保护区生态影响专题评价报告，并取得广东省能源局和广东省林业局的复函（附件 8、9）。本项目线路工程因客观原因不可避免跨越了部分生态保护红线，按相关规定编制项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的说明报告，并取得建设项目预审与选址意见书(用字第 4415002024XS0001S01 号)。从环境角度分析，本工程拟建线路路径选择是合理的。		

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	工程施工期间对环境的影响主要有生态破坏、噪声、施工扬尘、施工废污水和固体废物等，由于本工程施工程量较小，工期较短，因此施工过程对周围环境影响不大。但建设单位及施工单位仍应做好污染防治措施，把施工期间对周围环境的影响降至最低。 5.1 生态环境保护措施 本项目建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏，以及因土地扰动造成的水土流失影响。根据项目不同工程施工情况，拟采取以下生态环境保护措施： 5.1.1 施工期生态环境保护措施 (1) 拟建 110kV 新田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不低于 1.8m 高施工围蔽，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新田站施工占地基本为永久用地，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。 (2) 新建架空线路（非保护区段）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。 ⑤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。 ⑥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。 ⑦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) 对广东陆河花鰻鲡省级自然保护区的施工期生态环境保护措施 《专题报告》中对广东陆河花鰻鲡省级自然保护区的施工期生态环境保护措施主要如下： 1) 施工准备工作 ①加强宣传教育，强化监督管理。建设单位在施工前应对施工、监理人员进行生态保护教育，规范施工队伍行为和施工现场管理；可请相关专业人员针对自然保护区管理要求、野生动物保护法等内容进行专业培训和要求，并接受当地主管部门全程跟踪检查和监督。施工、监理单位在施工期间应有专人负责环境管理工作，对施工中的每一道工序都应检查是否满足环保要求，并不定期地对各施工点位进行监督检查。 ②在进入自然保护区段设置警示牌和宣传牌。警示牌提醒施工人员在自然保护区内规范行为，严禁捕捞鱼类、猎杀野生动物；杜绝随意丢弃生活垃圾。宣传牌简明扼要书写以保护自然为主题的宣传口号和有关法律法规，如保护林地、处罚捕捞偷猎和举报电话等内容。 ③严格控制施工区域，设置施工围栏。自然保护区两侧的塔基在开挖阶段应严格按照施工图纸及说明书要求，控制基坑开挖面；同时设置施工围栏，禁止随意扩大范围。 2) 安全文明施工作业 ①跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区的线路段采用无人机放线工艺进行空中架线，禁止在保护区内立塔和占地。 ②控制进入自然保护区范围内的施工人员数量，同时规范施工行为，禁止捕捞鱼类、猎杀野生动物；杜绝随意丢弃生活垃圾。 ③保存表土。自然保护区两侧塔基施工前，先对施工区域剥离表土，剥离的表层土全部装入编织袋内，根据需要挡在临时道路或塔基外围，施工结束后拆除编织袋拦挡，恢复表土。 ④洒水除尘。自然保护区两侧塔基基础开挖和车辆运输过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度，防止起尘。 ⑤避开雨天，并采取临时挡护和覆盖措施。采用苫布对自然保护区两侧开挖的土方及砂石料等施工材料进行覆盖，避免发生水土流失。 ⑥采用低噪声设备。在自然保护区两侧施工时，优先采用低噪声设备，并避免多台高噪声施工机械同时施工作业，同时选择在白天进行，禁止夜晚施工，减少对自然保护区范
--	---

	围内动物特别是花鳗鲡和鸟类的干扰。 ⑦缩短施工时间。自然保护区两侧塔基施工采取集中作业，加快进度，尽可能缩短施工时间，减轻干扰。 ⑧生活污水处理措施。不在自然保护区 500m 范围内设置施工营地，施工人员生活区应借租当地民房，产生的生活污水应排入当地污水管网或采用吸污车清运至当地污水处理厂，严禁向保护区水域排入。 ⑨保护区外侧基坑废水处理措施。基坑废水主要污染物为悬浮物，根据类似工程经验，可在塔基周边设置一泥浆沉淀池，待沉淀静置后用于施工场地洒水除尘，污泥用于塔基周边植被恢复。 ⑩固体废物处理措施在施工区配置垃圾桶，安排专人负责施工人员生活垃圾的收集、清扫工作以及生产废料的收集工作，委托当地的环卫部门定期清运。 ⑪弃土弃渣处理措施。对于塔基开挖产生的临时土方，施工中在塔基施工场地内设置临时堆土场用于堆放土方，待施工结束后用于回填，回填后多余土方，将堆置于塔基征地区域内，并辅以必要的植被恢复措施和工程措施。 3) 施工后场地恢复 ①及时清理施工现场。塔架施工产生的焊条、防腐材料、包装材料等，要及时收集运离自然保护区范围，避免对其水质和土壤产生污染。 ②表土回填。自然保护区两侧塔基施工结束后，将开挖前保存的表土，进行回填覆盖，改良土壤。 ③防止外来入侵种的扩散。可以利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散。 4) 风险防范措施 ①需要对施工人员进行生态保护的宣传教育，制订相关规章制度，加强日常管理，禁止捕捞鱼类、盗猎野生动物的行为。 ②自然保护区两侧塔基施工区禁止吸烟，加强运输车辆及机械的管理，防止燃油、易燃易爆物泄露事故，杜绝森林火灾事故的发生。 ③防治松材线虫病。自然保护区两侧塔基砍伐的松木不能直接丢弃在现场，需及时运出自然保护区范围，并运送至指定区域进行焚烧；聘请专业人员对进入施工现场的线缆盘及其他松木制品进行检疫，检疫合格后方可运送至施工现场，施工结束后立即送往指定区域进行焚烧。 ④工程施工期应进行生态影响的监测工作，主要对涉及生态敏感区的施工区域选择有代表性的地点进行监测。 综上所述，项目的施工建设对当地生态造成的影响较小，生态环境保护措施平面布置示意图见附图 17，典型生态环境保护措施设计图见附图 18。
--	---

5.2 施工噪声保护措施

①施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。

②施工单位严格避开昼间休息时间段及禁止夜间施工。

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

④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，合理规划运输通道，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声。

5.3 施工扬尘保护措施

按照《汕尾市扬尘污染防治条例》的要求，本工程施工过程中应采取以下相关扬尘污染防治措施：

①建设单位对施工扬尘污染防治负责，将扬尘污染防治费用列入工程造价，实行单列支付。在招标文件中要求投标人制定施工现场扬尘污染防治措施。将扬尘污染防治内容纳入工程监理合同，监督监理单位按照合同落实扬尘污染防治监理责任；在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任，监督其编制扬尘污染防治专项方案，落实扬尘污染防治措施。

②施工单位应当具体承担建设工程施工扬尘污染防治工作，制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，建立扬尘污染防治工作台账，配备相关管理人员，落实施工现场扬尘污染防治措施。扬尘污染防治费用应当专款专用，不得挪用。

③施工工地周围应当设置连续的硬质密闭围挡，其高度不得低于 1.8m；施工单位应当在围挡外粘贴公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、投诉举报电话等信息。

④施工工地地面应当实行硬化化管理，四十八小时内不作业的裸露地面应当采取定时洒水等扬尘污染防治措施；超过四十八小时不作业的，应当采取覆盖等扬尘污染防治措施。

⑤土石方工程作业时，应当采取遮盖、围挡、洒水等防尘措施，缩短土方裸露时间，当天不能清运的土方应当进行覆盖；对回填的沟槽应当采取洒水、覆盖等措施，配备固定式、移动式洒水降尘设备，落实洒水、喷雾降尘等措施，确保作业区域全覆盖。

⑥施工脚手架外侧应当采用符合标准的密目防尘网（布）等扬尘污染防治设施；施工现场铺贴各类瓷砖、石板材等装饰块件的，禁止采用干式方法进行切割。

⑦施工现场堆放的砂石等工程材料或者容易产生扬尘的大堆物料，应当密闭存放，采

	取覆盖措施的应当按时洒水压尘；水泥、砂土等易产生扬尘的建筑材料应当在库房或者密闭容器内存放，如果需要露天放置，应当设置不低于堆放物高度的严密围挡，并且采取有效覆盖措施，搬运时应当有降尘措施。 ⑧在建（构）筑物施工中运送散装物料、建筑垃圾的，应当采用密闭方式；清理楼层建筑垃圾的，应当采取扬尘防治措施，禁止高空抛掷、扬撒。 ⑨建筑土方、工程渣土和建筑垃圾应当及时清运；无法及时清运的，采用封闭式防尘网遮盖，并且定时洒水；不得将建筑垃圾交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运输的单位运输。 ⑩建筑施工现场禁止焚烧垃圾等各类废弃物。 ⑪在生态环境部门公布的重污染天气或者气象部门发布五级以上风力期间，应当停止土石方作业等施工活动。 ⑫施工场地应当配备车辆冲洗设施，场地与道路搭接段应当进行硬化；运输车辆驶出施工场地前应当进行清洗，运输过程应当采取密闭防尘遮盖，防止物料遗撒；运输车辆按照规定配备卫星定位装置，并且按照规定的时间、路线行驶，装载物不得超过核定载质量。 ⑬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，恢复植被，减少裸露地面面积。 5.4 施工废水保护措施 ①施工单位应严格执行《建设工程施工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置建设沉淀池、循环利用等措施对施工废水进行处理。严禁施工污水乱排，乱流，做到文明施工。 ②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水。 ③线路工程施工人员在施工期间租住在附近的出租屋，生活污水经出租屋原有污水处理设施处理；变电站施工设有施工营地，变电站施工人员生活污水采用移动卫生间（化粪池落实防渗措施）收集后，用于周边农田浇灌或不定期清理，对周边地表水基本无影响。 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沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀的发生。 ⑦施工机械设备应避免漏油，如发生漏油应收集后，外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。 ⑧施工结束后应及时清理施工场地，并进行植被恢复，防止水土流失。 5.5 施工固废保护措施 ①为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工
--	---

	人员的环保培训。 ②明确要求施工过程中的生活垃圾与建筑垃圾分开堆放，及时清理，以免污染周围的环境；施工人员的生活垃圾收集后，应及时委托城市管理部门妥善处理，定期运至城市管理部门指定的地点安全处置。 ③在线路施工过程中，产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的弃渣场处理。 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。 ⑤拆除原线路的铁塔、导地线、金具等由建设单位进行回收与处置。 加强施工期环境管理，在做好上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生污染影响。
运营期生态环境保护措施	项目运营期主要影响为噪声和电磁影响，不会对周围的生态环境造成明显的不良影响。 5.5 生态环境保护措施 变电站及输电线路运行期对生态环境几乎无影响，运营期生态环境保护措施主要是落实好工程绿化。加强电网线路的巡视工作，编制相应事故应急预案，共建塔基的安全稳定运行，避免或减少塔基的倾斜、倒塌等事故，避免或减少塔基的重建。工程运营期应进行生态影响的监测工作，主要对涉及生态敏感区的区域选择有代表性的地点进行监测。 5.7 电磁环境保护措施 一、变电站电磁环境保护措施 （1）在变电站周围设围墙和绿化带。 （2）变电站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果。 （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）变电站内电气设备应采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取一系列的控制电场、磁感应强度水平的措施，如保证导体与电气设备之间的电气安全距离，选取具有低辐射、抗干扰能力的设备。 二、架空线路电磁环境保护措施 （1）工程输电线路设计阶段避让居民集中区域。 （2）工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。 （3）合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

	(4) 合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺。 (5) 建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。 5.8 噪声环境保护措施 一、变电站声环境保护措施 (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、围墙外栽种防护绿化带等措施，在主变压器基础垫衬减振材料。 二、架空线路声环境保护措施 (1) 选择低电晕放电噪声的高压电气设备； (2) 优化架空线路高度。 5.9 水环境保护措施 变电站工作人员产生的少量生活污水通过管道和检查井自流排放至化粪池，定期委托环卫部门掏挖清理，不外排。 5.9 固体废弃物保护措施 (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 (1) 本项目每台主变压器下方均应设置集油沟，建设一座有效容积为 30m³、配有油水分离装置的主变事故油池，集油沟和事故油池须落实防渗漏处理。 (2) 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。 (3) 制定具有可操作性的应急预案，配备应急物资。
--	--

其他	5.11 环境管理计划及环境监测 5.11.1 环境管理计划 5.11.1 环境管理体系 建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。内部管理分施工期和运行期两个阶段。 施工期内部管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求和地方生态环境部门要求。施工期内部环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。工程环境管理体系见图 5-1。 图 5-1 本工程环境管理体系框架图 5.11.2 环境管理机构设置及其职责 考虑施工期和运行期管理性质、范围要求的不同，环境管理机构按施工期和运行期分别设置。 （1）施工期 1）建设单位 ①本工程由广东电网有限责任公司汕尾供电局负责建设管理，配兼职人员 1-2 人，对施工期的环境保护工作进行统一领导和组织，其主要职责如下： ②制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜； ③组织编制工程环境保护总体规划，组织规划和计划的全面实施，做好环境保护预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理； ④协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级生态环境主管部门汇报工作； ⑤检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库；
----	---

⑥组织开展工程竣工验收环境保护调查，提交环境保护验收申请。 2) 施工单位 ①各施工承包单位在进场后均应设置“环境保护办公室”，设专职或兼职人员 1-2 人，负责所从事的建设生产活动中的环境保护管理工作，包括以下内容： ②检查所承担的环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题； ③核算环境保护经费的使用情况； ④接受广东电网有限责任公司汕尾供电局环保管理部门和环境监理单位的监督，报告承包合同中环保条款的执行情况。 (2) 运行期 工程运行管理单位应该设兼职人员 1-2 人，具体负责和落实工程运行期的环境保护管理工作，其主要职责包括： ①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策； ②落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度； ③落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理； ④监控运行环保措施，处理运行期出线的各类环保问题； ⑤定期向生态环境主管部门汇报； ⑥开展建设项目竣工环境保护验收。 5.11.3 环境管理制度 (1) 环境保护责任制 在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环境保护责任。 (2) 分级管理制度 在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与措施条款，由各施工承包单位负责组织实施。广东电网有限责任公司汕尾供电局环保管理部门负责定期检查，并将检查结果上报。环境监理单位受业主委托，在授权范围内实施环境管理，监督施工承包单位的各项环境保护工作。 (3) “三同时”验收制度 根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按合同规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行。防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。竣工环境保护验收相关内容见表 5-1。				
表 5-1 “三同时”验收一览建议表				
类别	污染源	污染物	污染治理措施	验收要求
噪声	变电站、架	噪声	1、优化变电站平面布局，对主变压器合理布局。	1、变电站厂界噪声达《工业企业厂界

		空线路		2、尽量选用低噪声的设备。 3、采取修筑封闭围墙、围墙外栽种防护林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。	噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。 2、线路沿线声环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、3类和4a类标准。
	水环境	变电站内值守人员	生活污水	生活污水通过管道和检查井自流排放至化粪池，定期委托环卫部门掏挖清理，不外排	检查定期委托环卫部门掏挖清理记录
	固体废物	变电站	废蓄电池、废变压器油、生活垃圾	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。	签订危废处置协议；设置足够数量的生活垃圾桶
	电磁环境	变电站、架空线路	工频电场、工频磁场	变电站： 1、在变电站周围设围墙和绿化带。 2、变电站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果。 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、变电站内电气设备应采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取一系列的控制电场、磁感应强度水平的措施，如保证导体与电气设备之间的电气安全距离，选取具有低辐射、抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等。 架空线路： 1、工程输电线路设计阶段避让居民集中区域。 2、工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。 3、合理选用各种电气设备及金属配件；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电。 4、合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺。 5、建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为0.05kHz的公众暴露控制限值要求，即电场强度4000V/m、磁感应强度100μT。
	环境风险			1、本项目每台主变压器下方均应设置集油沟，站址内建设一座有效容积为30m³、配有油水分离装置的主变事故油池，集油沟和事故油池须落实防渗漏处理。	检查是否落实

	2、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。 3、制定具有可操作性的应急预案，配备应急物资。	
生态环境	施工结束后及时进行绿化恢复，营运期定期对变电站内及周边绿化进行养护	变电站及线路沿线生态恢复良好

(4) 书面制度

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

5.11.4 环境管理内容

(1) 施工期

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

废水处理设施、防尘降噪、生态保护等相关措施等均须纳入工程招标内容。

(2) 运行期

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

5.12 监测方案

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。本工程环境监测对象主要为变电站与输电线路。

1、电磁环境监测

(1) 监测因子：工频电场、工频磁场

(2) 监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

(3) 监测点位：

①变电站围墙四周外 5m 设置 4 个点位，断面设置在监测结果最大侧。。

②输电线路沿线敏感点各设 1 个测点。

③输电线路选择一处周围空旷、地势平坦、线路对地高度相对较低处作为监测断面，以线路中心对地投影点为起点，沿垂直于线路方向，测点间距为 5m，顺序测至边导线对地投影外 50m 处止，在测量最大值时，两相邻监测点的距离应不大于 1m。

(4) 监测时间：项目工程建成正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；根据需要，必要时进行再次监测。

(5) 监测频次：各拟定点位昼间监测一次。

环保投资	2、噪声 (1) 监测因子：等效连续 A 声级。 (2) 监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的监测方法进行。 (3) 监测点位： ①变电站围墙四周外 1m 设置 1 个点位。 ②输电线路沿线声环境保护目标各设 1 个测点。 (4) 监测时间：工程建成正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；根据需要，必要时进行再次监测。 (5) 监测频次：各拟定点位昼间、夜间各监测一次。 3、生态环境 (1) 监测因子：施工期为植物群落变化、生境质量变化；运行期为植被恢复效果。 (2) 监测方法：符合国家现行的有关生态监测规范和监测标准分析方法。 (3) 监测点位：塔基区、临时施工场地等施工扰动区域。 (4) 监测时间：施工期及运行期的植物生长旺盛季节。 (5) 监测频次：工程施工期监测两次，运行期监测两次。本工程线路跨越广东陆河花陂省级自然保护区段（同时为生态保护红线）开展长期跟踪生态监测，施工期并延续至正式投运后 5~10 年，施工期开展 1 次，正式投运后第一年开展一次，后续每 3 年一次。																																				
	本工程总投资 10499 万元，环保投资 125 万元，占工程总投资的 1.19%。 表 5.12-1 本工程环保投资估算表 <table> <tr> <th>序号</th><th>项目</th><th>投资估算（万元）</th></tr> <tr> <td>1</td><td>变电站站区绿化</td><td>10</td></tr> <tr> <td>2</td><td>线路绿化</td><td>10</td></tr> <tr> <td>3</td><td>污水处理及站区排水</td><td>15</td></tr> <tr> <td>4</td><td>变电站挡土墙、排水沟、护坡</td><td>40</td></tr> <tr> <td>5</td><td>事故油池、主变压器油坑及卵石</td><td>20</td></tr> <tr> <td>6</td><td>噪声防治</td><td>5</td></tr> <tr> <td>7</td><td>固废治理</td><td>5</td></tr> <tr> <td>8</td><td>线路施工临时防护措施（排水沟、护坡等）</td><td>20</td></tr> <tr> <td colspan="2">环保投资合计</td><td>125</td></tr> <tr> <td colspan="2">工程总投资</td><td>10499</td></tr> <tr> <td colspan="2">环保投资占总投资比例（%）</td><td>1.19%</td></tr> </table>		序号	项目	投资估算（万元）	1	变电站站区绿化	10	2	线路绿化	10	3	污水处理及站区排水	15	4	变电站挡土墙、排水沟、护坡	40	5	事故油池、主变压器油坑及卵石	20	6	噪声防治	5	7	固废治理	5	8	线路施工临时防护措施（排水沟、护坡等）	20	环保投资合计		125	工程总投资		10499	环保投资占总投资比例（%）	
序号	项目	投资估算（万元）																																			
1	变电站站区绿化	10																																			
2	线路绿化	10																																			
3	污水处理及站区排水	15																																			
4	变电站挡土墙、排水沟、护坡	40																																			
5	事故油池、主变压器油坑及卵石	20																																			
6	噪声防治	5																																			
7	固废治理	5																																			
8	线路施工临时防护措施（排水沟、护坡等）	20																																			
环保投资合计		125																																			
工程总投资		10499																																			
环保投资占总投资比例（%）		1.19%																																			

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	1.严格控制施工范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方采取弃渣场处置等方式妥善处置。 2.施工结束后及时进行绿化恢复。 3.做好施工拦挡，施工裸露区域采用彩条布覆盖，边坡坡脚处采用编织袋拦挡等。 4.落实对广东陆河花鰻鲡省级自然保护区的各项生态保护措施，采用无人机放线工艺进行空中架线，禁止在保护区内立塔和占地。 5.工程施工期应进行生态影响的监测工作，主要对涉及生态敏感区的施工区域选择有代表性的地点进行监测。	检查是否落实，对广东陆河花鰻鲡省级自然保护区及生态红线段线路的各项生态保护措施；施工临时占地区域现场无渣土堆弃，且线路沿线植被恢复良好。	运营期生态环境保护措施主要是落实好工程绿化。加强电网线路的巡视工作，编制相应事故应急预案，共建塔基的安全稳定运行，避免或减少塔基的倾斜、倒塌等事故，避免或减少塔基的重建。工程运营期应进行生态影响的监测工作，主要对涉及生态敏感区的区域选择有代表性的地点进行监测。	线路沿线生态恢复良好
水生生态	——	——	——	——
地表水环境	①施工废水通过简易沉淀池处理，除去大部分泥沙和块状物后，用作洗车水及喷洒降尘用水。 ②线路工程施工人员集中居住在附近出租屋，产生的生活污水由居住地污水处理设施处理；变电站施工人员生活污水采用移动卫生间（化粪池落实防渗措施）收集后，用于周边农田浇灌或定期清理，对周边地表水基本无影响。 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。	检查是否落实，不产生二次污染	生活污水通过管道和检查井自流排放至化粪池，定期委托环卫部门掏挖清理，不外排	检查是否落实
地下水及土壤环境	——	——	——	——

声环境	合理安排施工时间，高噪音设备在夜间禁止施工；施工期合理布置各高噪声施工机械，安装消声器、隔振垫，并加强管理，严格控制其噪声水平	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)	（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、围墙外栽种防护绿化带等措施，在主变压器基础垫衬减振材料。 （4）选择低电晕放电噪声的高压电气设备。 （5）优化架空线路高度。	1、变电站厂界噪声达《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。 2、线路沿线声环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、3类和4a类标准。
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	拆除原线路的铁塔、导地线、金具等由建设单位进行回收再利用；施工弃土、建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，生活垃圾交由当地环卫部门清运统一处理，弃土及建筑垃圾清运至政府指定的合法消纳场处理；隔油沉砂池产生的废油泥和废机油委托有资质单位进行清运和处理。	弃土、弃渣等排放合理，建筑垃圾、生活垃圾及废旧材料处置得当	废变压器油、废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
电磁环境	/	/	①在变电站周围设围墙和绿化带。 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 ③变电站内电气设备应采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取一系列的控制电场、磁感应强度水平的措施，如保证导体与电气设备之间的电气	《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。

			安全距离，选取具有低辐射、抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等。 ④拟建线路选择符合国家标准导线，并优化架线高度。 ⑤线路设置标示牌、警示牌、相序牌。	
环境风险	/	/	①本项目每台主变压器下方均应设置集油坑，站址内建设一座有效容积为30m³、配有油水分离装置的主变事故油池，集油坑和事故油池须落实防渗漏处理。 ②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。 ③制定具有可操作性的应急预案，配备应急物资。	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辐射现状及监测断面	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
其他	/	/	/	/

七、结论

汕尾 110 千伏新田输变电工程符合国家法律法规，工程选线符合汕尾市城市发展总体规划要求，在设计过程中采取了一系列的环境保护措施，在严格落实本环境影响报告表提出的各项污染治理措施的基础上，本项目的污染物排放将得到有效的控制，对周围环境影响可控制在较小的范围内，不会对本项目的周围环境产生不良影响，本项目的建设从环境保护角度是可行的。

专题I 汕尾 110 千伏新田输变电工程电磁环境影响专项评价

1 前言

本工程为汕尾 110 千伏新田输变电工程，属于输变电工程，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）附录 B 的要求，需设置电磁环境影响专题评价。

2 编制依据

2.1 法律、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- （3）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- （4）《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并实施）；
- （5）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号），2020 年 11 月 30 日；

（6）《产业结构调整指导目录（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 频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值，即电场强度为 4kV/m。

工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值，即磁感应强度为 100μT。

4 评价工作等级

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价工作等级划分见表 I-4-1。

表 I-4-1 本工程电磁环境影响评价工作等级（节选）

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

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，本项目电磁环境影响评价范围见下表I-5-1。

表I-5-1 输变电工程电磁环境影响评价范围（节选）

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境（工频电场、磁场）	110kV 新田站：站界外 30m 110kV 架空线：边导线地面投影外两侧各 30m	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

6 电磁环境保护目标

经现场勘查，本项目电磁评价范围内有 4 处电磁环境保护目标。电磁环境保护目标详见表 3.10-2，项目与电磁环境保护目标相对位置见附图 11。

7 电磁环境现状监测与评价

为了解项目拟建工程周围环境工频电磁场现状，我院委托广州穗证环境检测有限公司技术人员于 2024 年 5 月 29 到达项目所在地，对项目周围工频电磁场进行了现状测量。

气象条件：

2024 年 5 月 29 日，天气晴，温度 23~28℃，相对湿度 66~74%，风速为 1.5~1.9m/s，气压 1008hPa。

7.1 监测目的

调查工程周围环境工频电场强度和工频磁感应强度现状。

7.2 监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。

7.3 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。

7.4 监测仪器

工频电场、磁感应强度采用全频段电磁环境分析仪进行监测。

表 I-7-1 电磁环境监测仪器检定情况表

全频段电磁环境分析仪	
生产厂家	Narda
出厂编号	E-1305/230WX31074
仪器型号	NBM-550/EHP-50D
频率范围	$\pm 0.5\text{dB}(5\text{-}100\text{kHz})$
量程	电场： $5\text{mV/m}\sim 100\text{kV/m}$ ；磁场： $0.3\text{nT}\text{-}10\text{mT}$
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	WWD202303449
检定有效期	2024 年 10 月 23 日

7.5 监测点布设

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），对拟建工程周围进行工频电场和磁感应强度背景监测，其监测布点详见附图 12。

7.6 监测结果

项目周围电磁环境监测结果见表 I-7-2 所示，检测报告见附件 5。

表 I-7-2 本工程现状工频电场、磁感应强度监测结果表

测量点位	监测位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
E1	拟建新田站站址东侧边界外 5m 处 (E115.534159°, N23.161152°)	0.47	1.5×10^{-2}	
E2	拟建新田站站址南侧边界外 5m 处 (E115.533634°, N23.160998°)	0.36	1.4×10^{-2}	
E3	拟建新田站站址西侧边界外 5m 处 (E115.533494°, N23.161181°)	0.31	1.2×10^{-2}	
E4	拟建新田站站址北侧边界外 5m 处 (E115.533795°, N23.161891°)	0.54	1.6×10^{-2}	
E5	新村看护房 (E115.534381°, N23.160581°)	3.6	1.9×10^{-2}	
E6	新村 2 层居民楼 1 (E115.535561°, N23.160215°)	4.3	2.2×10^{-2}	
E7	新村 2 层居民楼 2 (E115.536067°, N23.159656°)	4.9	2.4×10^{-2}	
E8	柴垌村木材加工厂生产生活区 (E115.536707°, N23.158068°)	5.4	2.7×10^{-2}	

从表 I-7-2 可知，拟建 110kV 新田站站址周围现状工频电场强度为 0.31~0.54V/m，工频

磁感应强度为 $1.2 \times 10^{-2} \sim 1.6 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ；环境保护目标现状工频电场强度为 $3.6 \sim 5.4 \text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $1.9 \times 10^{-2} \sim 2.7 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ；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 $100 \mu\text{T}$ 。

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。

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，选定已运行的清远 110kV 文昌（四九）站作为类比预测对象，具体情况见 ZT1-表 8.1-1。

ZT1-表 8.1-1 110 千伏新田站与类比对象主要技术指标对照表

项目	类比对象	评价对象
主要指标	清远 110kV 文昌（四九）站（类比对象）	110kV 新田站（新建）
电压等级	110 千伏	110 千伏
建设规模	2 台主变（测量时）	2 台主变（本期）
主变容量	2×40MVA（测量时）	2×40MVA（本期）
总平面布置	常规户外布置：主变压器等间隔直线排列。	主变户外，GIS 户内布置，站区呈矩形布置。配电装置楼及主变压器位于本站的中间位置；事故油池位于站区西南角，消防泵房和消防水池布置在配电楼室内，其中消防水池位于地下负一层；户内配电装置楼四周为环形消防通道。
围墙内占地面积	5240m ²	3385.72m ²
架线型式	架空出线	架空出线
电气形式	GIS 户外	GIS 户内
母线形式	单母线分段接线	单母线断路器分段接线
环境条件	变电站周边为空地	变电站周边为树林
运行工况	正常运行	正常运行
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

（1）相似性分析

由 ZT1-表 8.1-1 可知：

①电压等级：本项目拟建新田站为 110kV，与类比 110kV 文昌（四九）站的电压等级相同。

②建设规模及主变容量：本项目拟建 110kV 新田站本期建设 2 台 40MVA 的主变压器；类比对象 110kV 文昌（四九）站监测时为 2 台 40MVA 的主变压器，与类比对象 110kV 文昌（四九）站的建设规模相同。

③占地面积和总平面布置：因新田站采用 GIS 户内布置，因此占地面积相对类比 110kV 文昌（四九）站偏小；从总平面布置，类比对象文昌（四九）站为常规户外站，仅变电站南部有配电装置楼等阻隔；而本项目拟建新田站采用 GIS 户内布置、主变户外布置，且主变设置防火墙，配电装置楼及主变压器位于本站的中间位置，类比对象文昌（四九）站对电磁环境的影响比 110 千伏新田站大。

④架线型式：本项目拟建 110kV 新田站类比对象 110kV 文昌（四九）站架线型式相同，出线均为架空出线。

⑤电气形式：类比对象 110kV 文昌（四九）站采用常规户外布置，拟建新田站采用 GIS 户内布置，理论上电磁环境影响会比类比对象小。

（2）类比可行性分析

本工程 110kV 新田站与类比对象 110kV 文昌（四九）站电压等级、建设规模、主变容量、架线型式相同，且类比对象 110kV 文昌（四九）站常规户外布置，拟建新田站采用 GIS 户内布置，理论上电磁环境影响比类比对象小。因此选用 110kV 文昌（四九）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）。

（3）测量时间及气象状况

监测时间为 2023 年 2 月 7 日，测量时天气阴，气温 14-18℃、相对湿度 65~68%、风速 2.1~2.3m/s。

（4）监测工况

监测时类比对象清远 110kV 文昌（四九）站处于正常运行状态，运行了 2 台 40MVA 主变，监测时运行工况见 ZT1-表 8.1-2。

ZT1-表 8.1-2 清远 110kV 文昌（四九）站运行工况

名称	时间	电流 (A)	电压 (kV)	有功功率 (MW)	运行情况
1#主变	2023 年 2 月 7 日	110.31~112.41	111.22~113.25	10.45~12.68	1.21~3.24
2#主变		110.11~113.25	112.74~116.32	16.32~18.24	0.79~2.25

(5) 监测布点

工频电场、工频磁场类比测量点共设 5 个测量点，在站址东侧布设一个电磁监测断面（0-50m）。监测布点图见图 ZT1-8.1-3。



ZT1-图 8.1-3 清远 110kV 文昌（四九）站监测布点图

8.1.5 类比变电站监测结果

类比对象清远 110kV 文昌（四九）站测量结果见表 ZT1-8.1-3，检测报告详见附件 6。

ZT1-表 8.1-3 110kV 文昌（四九）站站址工频电场、工频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）110kV 文昌（四九）站厂界周围监测结果			
E1	站址北侧围墙外 5m 处	23.1	0.0154
E2	站址东侧围墙外 5m 处①	12.9	0.0148
E3	站址东侧围墙外 5m 处②	31.9	0.0348
E4	站址南侧围墙外 5m 处	3.98	0.0139
E5	站址西侧围墙外 5m 处	14.6	0.0161
（二）110kV 文昌（四九）站厂界（变电站东侧）衰减断面监测结果			
DM1-1#	站址东侧围墙外 5m 处	31.9	0.0348
DM1-2#	站址东侧围墙外 10m 处	27.8	0.0236
DM1-3#	站址东侧围墙外 15m 处	22.8	0.0169
DM1-4#	站址东侧围墙外 20m 处	16.8	0.0161
DM1-5#	站址东侧围墙外 25m 处	15.3	0.0157
DM1-6#	站址东侧围墙外 30m 处	11.0	0.0155
DM1-7#	站址东侧围墙外 35m 处	10.5	0.0148
DM1-8#	站址东侧围墙外 40m 处	6.88	0.0141
DM1-9#	站址东侧围墙外 45m 处	3.98	0.0139
DM1-10#	站址东侧围墙外 50m 处	2.67	0.0137

由 ZT1-表 8.1-3 可知，110kV 文昌（四九）站围墙外监测点处工频电场强度为 3.98~31.9V/m，最大值 31.9V/m，出现在变电站东侧围墙外 5m；磁感应强度为 0.0139~0.0348 μT ，最大值 0.0348 μT ，出现在变电站东侧围墙外 5m。

110kV 文昌（四九）站东侧围墙外衰减断面工频电场强度为 2.67~31.9V/m，工频磁感应强度为 0.0137~0.0348 μT 。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。

综上，类比测量结果表明，110kV 文昌（四九）变电站周围及变电站衰减断面的工频电场强度、工频磁感应强度均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。

8.1.6 变电站电磁环境影响评价

本工程拟建 110kV 新田站与类比对象清远 110kV 文昌（四九）站电压等级、建设规模、主变容量、架线型式相同，总平面布置相似，且类比对象清远 110kV 文昌（四九）站采用常规户外布置，拟建新田站采用 GIS 户内布置，理论上电磁环境影响回比类比对象小。因此选用清远 110kV 文昌（四九）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 110kV 新田站建成后，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。

8.1.7 项目电磁环境防治措施

为降低 110 千伏新田站对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下的措施：

①在变电站周围设围墙和绿化带。

②变电站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果。

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变电站内电气设备应采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取一系列的控制电场、磁感应强度水平的措施，如保证导体与电气设备之间的电气安全距离，选取具有低辐射、抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等。

8.2 架空线路电磁环境影响分析（模式预测）

本项目架空线路的电磁环境影响采用模式预测的方法，按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 C（高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算的计算）和附录 D（高压交流架空输电线路下空间磁场强度的计算的计算）进行计算，预测本项目线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场强度、工频磁场强度。

根据线路对地面电磁环境产生的影响，本项目对 110kV 同塔双回线路进行评价。

8.2.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

8.2.2 预测模式

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

（1）高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

◆单位长度导线下等效电荷的计算

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

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

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

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

式中：U_i—各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i—各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij}—各导线上的电位系数组成的 n 阶方阵；

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 *i, j, ……* 表示相互平行的实际导线，用 *i', j', ……* 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：ε₀—真空介电常数，ε₀=1/(36π)×10⁻⁹F/m；

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

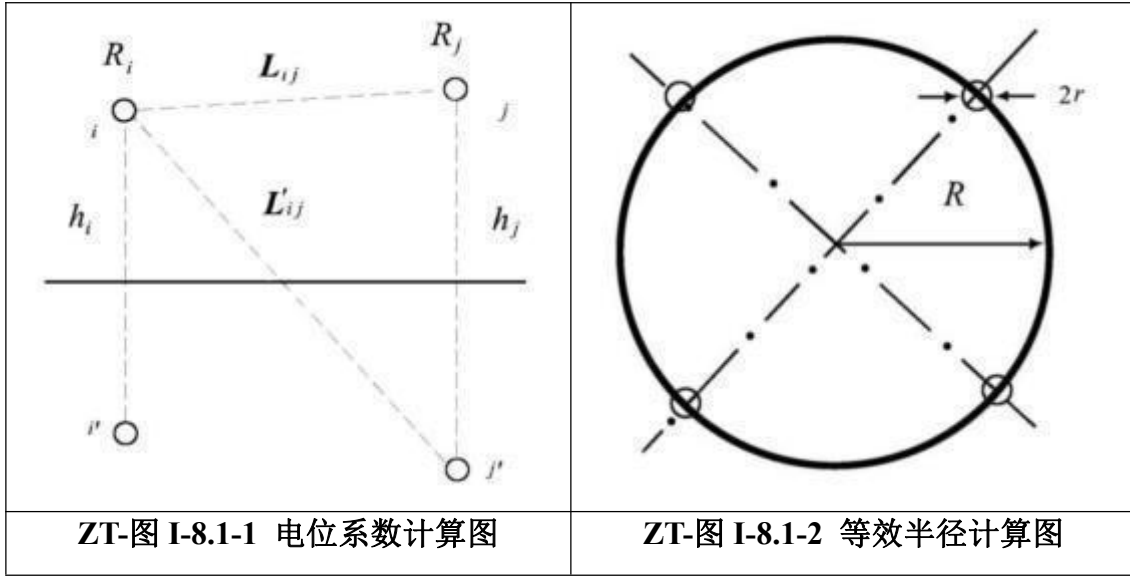
$$R_{ij} = R \sqrt{\frac{n\pi}{R}} \quad (C5)$$

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：

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

相应地电荷也是复数量：

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

式（C1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

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

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

◆ 计算由等效电荷产生的电场

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

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

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

式中：

x_i 、 y_i —导线 i 的坐标($i=1、2、\dots m$)；

m —导线数目；

L_i 、 L_i' —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

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

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

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

式中：E_{xR}—由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI}—由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR}—由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI}—由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

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

在地面处（y=0）电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

（2）高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

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

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

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

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

不考虑导线 i 的镜像时，导线下方 A 点处的磁场强度：

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

式中：I—导线 i 中的电流值，A；

h—导线与预测点的高差，m；

L—导线与预测点的水平距离，m。

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

8.2.3 预测工况及环境条件的选择

（1）架设方式的选取

本项目对新建输电线路进行预测的主要为 110kV 同塔双回线路。

（2）典型杆塔的选取

根据设计塔型规划及架设方式，本次评价选择选取 110kV 同塔双回线路的 1C2W7-J4-27（呼称高最低且横担最长）塔型进行电磁环境影响预测。

（3）电流

采用单根载流量进行预测计算。

（4）导线排列方式

在工程设计上，采用逆相序架设。

（5）导线对地最低距离

1C2W7-J4-27 塔型呼称高最小值为 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分别为 24m。

考虑弧垂等高度后 110kV 同塔双回线路最低对地距离取 24m 进行预测计算。

（6）预测内容

根据选择的塔型、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定该项目的电磁环境影响程度及范围。

评价路段参数选取如表 8.2-1 所示。

表 I-8.2-1 线路参数表

额定电压	110kV
回数	同塔双回
导线型号	JL/LB20A-300/40
外径(mm)	23.94
子导线分裂数	1
分裂间距(mm)	/
预测杆塔型号及相序排列	1C2W7-J4-27

水平回间距（从上到下，m）	7.8、9.24、7.6
垂直相间距（从上到下，m）	4.2，4.2
载流量（A）	631
对地最低高度（m）	24m
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，向线路两侧计算 50m。
预测点距离地面高度（m）	1.5
计算步长（m）	1

8.2.4 预测结果及评价

8.2.4.1 110kV 同塔双回线路预测

（1）空间电场分布理论计算

根据计算公式及设计参数，本项目新建 110kV 同塔双回线路工频电场强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处的电场强度理论计算结果表 I-8.1-2，离地 1.5m 高处的工频电场强度衰减趋势详见图 I-8.2-1，工频电场分布断面等值线见图 I-8.2-2。

经预测，本项目拟建 110kV 同塔双回线路在导线对地距离为 24m，离地 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 0.120kV/m，位于输电线路中心外 6m 至 7m 和 -6m 至 -8m（左边导线外 1.08m 至 3.08m 和右边导线外 1.68m 至 2.68m）处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4kV/m 的要求。

表 I-8.2-2 110kV 同塔双回线路电场强度理论计算结果表（离地 1.5m 高处）

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
-50	-45.08	0.010
-45	-40.08	0.011
-40	-35.08	0.014
-35	-30.08	0.020
-34.92	-30	0.020
-30	-25.08	0.031
-25	-20.08	0.049
-20	-15.08	0.073
-19	-14.08	0.078
-18	-13.08	0.083
-17	-12.08	0.089
-16	-11.08	0.094
-15	-10.08	0.099
-14	-9.08	0.103
-13	-8.08	0.108
-12	-7.08	0.111
-11	-6.08	0.115
-10	-5.08	0.117
-9	-4.08	0.119
-8	-3.08	0.120
-7	-2.08	0.120
-6	-1.08	0.120
-5	-0.08	0.119
-4.92	左边导线垂线处	0.119
-4	边导线内	0.118
-3	边导线内	0.117
-2	边导线内	0.116
-1	边导线内	0.115
0	中心线	0.115
1	边导线内	0.115
2	边导线内	0.116
3	边导线内	0.117
4	边导线内	0.118
4.32	右边导线垂线处	0.119
5	0.68	0.119
6	1.68	0.120
7	2.68	0.120
8	3.68	0.119
9	4.68	0.118
10	5.68	0.116
11	6.68	0.113

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
12	7.68	0.109
13	8.68	0.105
14	9.68	0.101
15	10.68	0.096
16	11.68	0.091
17	12.68	0.085
18	13.68	0.080
19	14.68	0.075
20	15.68	0.069
25	20.68	0.046
30	25.68	0.030
34.32	30	0.020
35	30.68	0.019
40	35.68	0.014
45	40.68	0.011
50	45.68	0.009
最小值		0.009
最大值		0.120
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		4

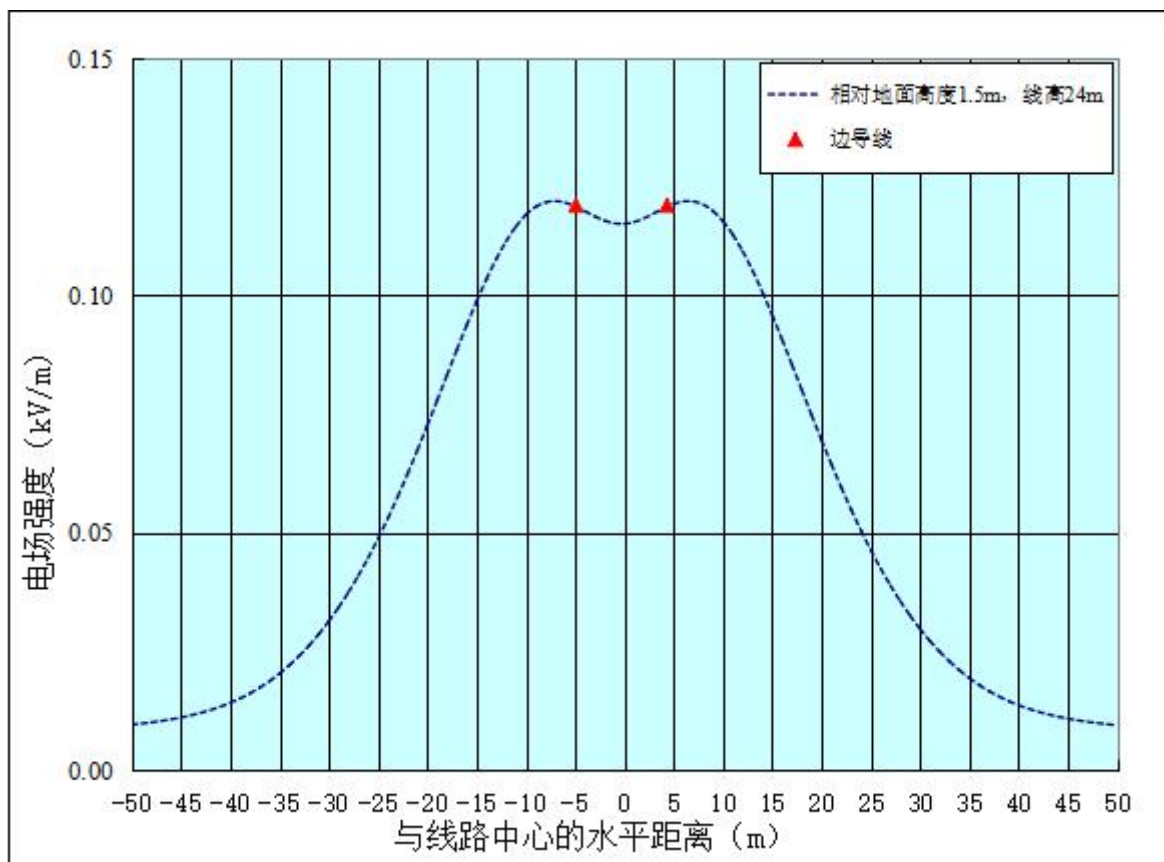


图 I-8.2-1 110kV 同塔双回线路工频电场衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）

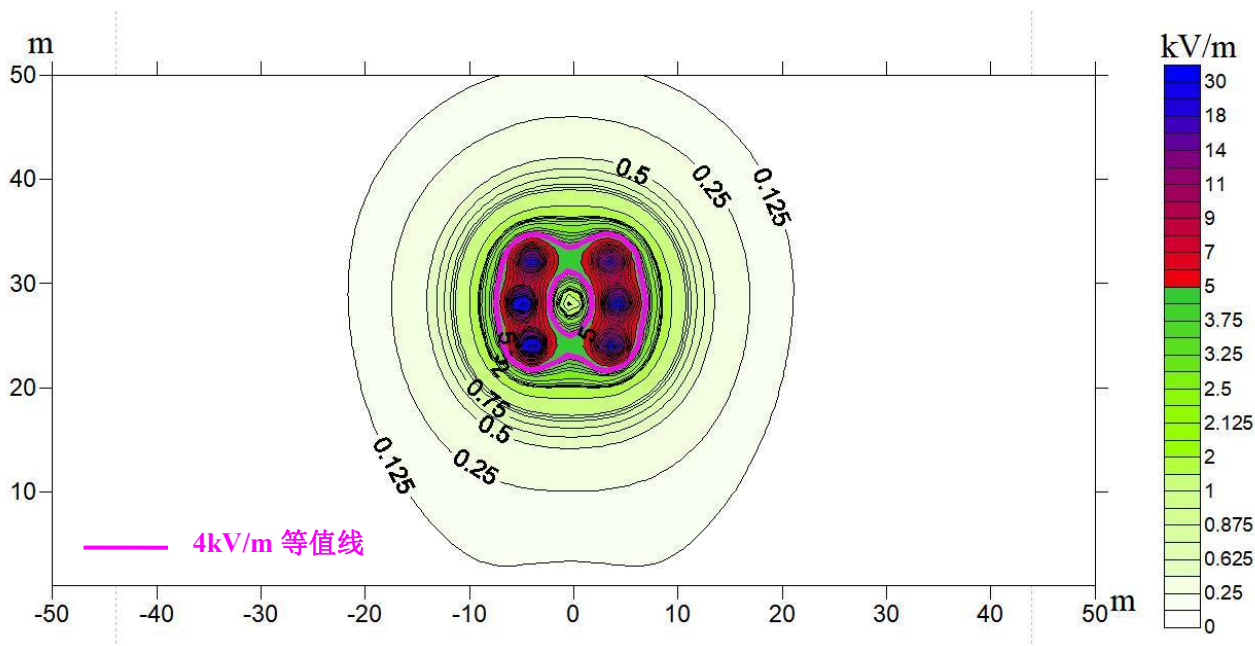


图 I-8.2-2 110kV 同塔双回线路工频电场强度分布断面等值线图

(2) 空间磁场强度分布理论计算

本项目 110kV 同塔双回线路工频磁感应强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处的磁感应强度理论计算结果表 I-8.2-3，离地 1.5m 高处的工频磁感应强度衰减趋势详见图 I-8.2-3，工频磁感应分布断面等值线见图 I-8.2-4。

经预测，本项目拟建 110kV 同塔双回线路在导线对地距离为 24m，离地 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 1.120 μ T，位于输电线路中心线-1m 至 1m 处（边导线内），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度限值 100 μ T 的要求。

表 I-8.2-3 110kV 同塔双回线路磁感应强度理论计算结果表（离地 1.5m 高处）

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μ T)
-50	-45.08	0.117
-45	-40.08	0.150
-40	-35.08	0.194
-35	-30.08	0.253
-34.92	-30	0.254
-30	-25.08	0.335
-25	-20.08	0.445
-20	-15.08	0.588
-19	-14.08	0.621
-18	-13.08	0.655
-17	-12.08	0.689
-16	-11.08	0.725
-15	-10.08	0.761
-14	-9.08	0.797

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
-13	-8.08	0.834
-12	-7.08	0.870
-11	-6.08	0.905
-10	-5.08	0.939
-9	-4.08	0.972
-8	-3.08	1.002
-7	-2.08	1.030
-6	-1.08	1.055
-5	-0.08	1.076
-4.92	左边导线垂线处	1.077
-4	边导线内	1.093
-3	边导线内	1.107
-2	边导线内	1.115
-1	边导线内	1.120
0	中心线	1.120
1	边导线内	1.120
2	边导线内	1.115
3	边导线内	1.107
4	边导线内	1.093
4.32	右边导线垂线处	1.090
5	0.68	1.076
6	1.68	1.055
7	2.68	1.030
8	3.68	1.002
9	4.68	0.972
10	5.68	0.939
11	6.68	0.905
12	7.68	0.870
13	8.68	0.834
14	9.68	0.797
15	10.68	0.761
16	11.68	0.725
17	12.68	0.689
18	13.68	0.655
19	14.68	0.621
20	15.68	0.588
25	20.68	0.445
30	25.68	0.335
34.32	30	0.260
35	30.68	0.253
40	35.68	0.194
45	40.68	0.150

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
50	45.68	0.117
最小值		0.117
最大值		1.120
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		100

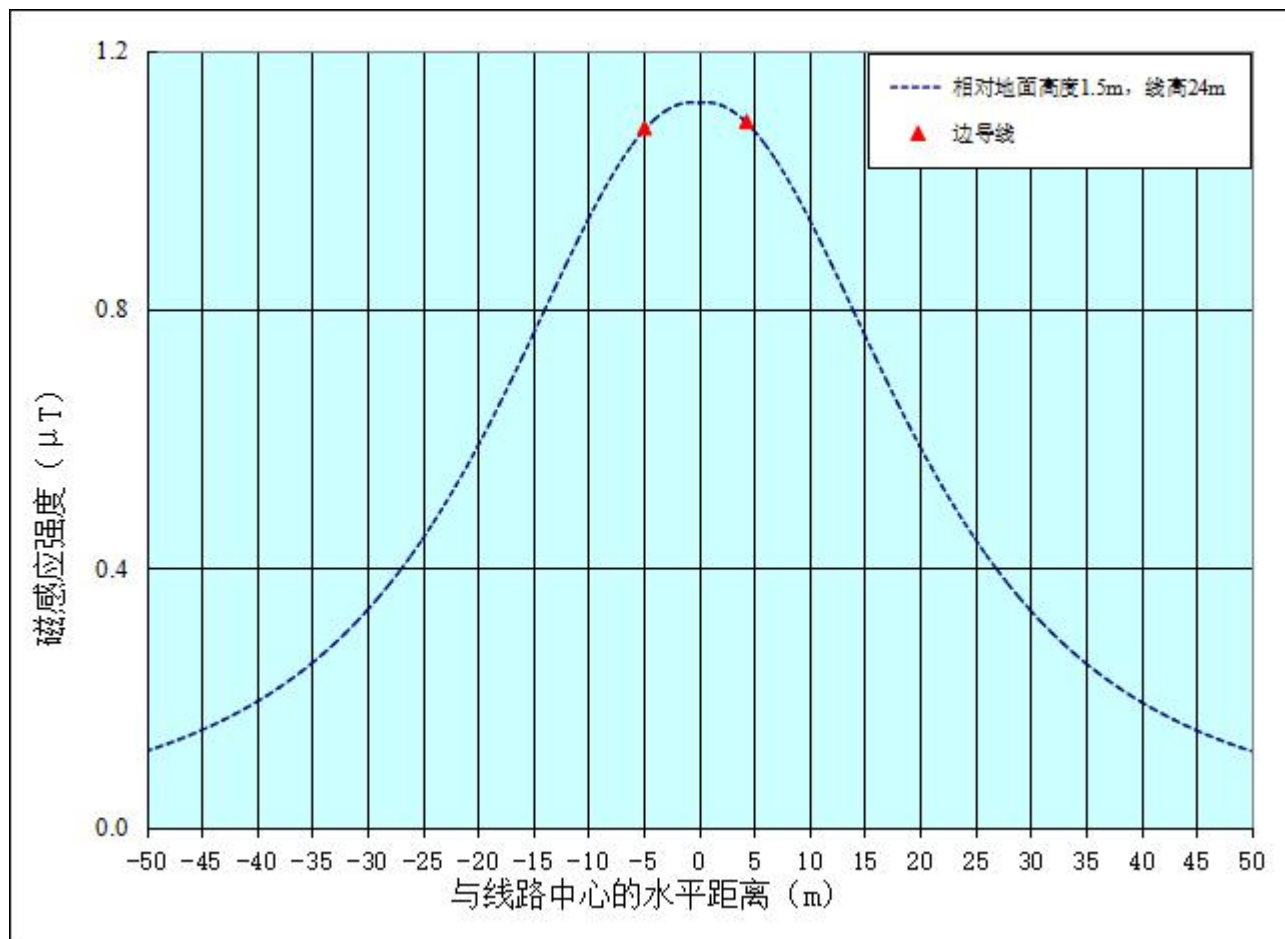


图 I-8.2-3 110kV 同塔双回线路磁感应强度衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）

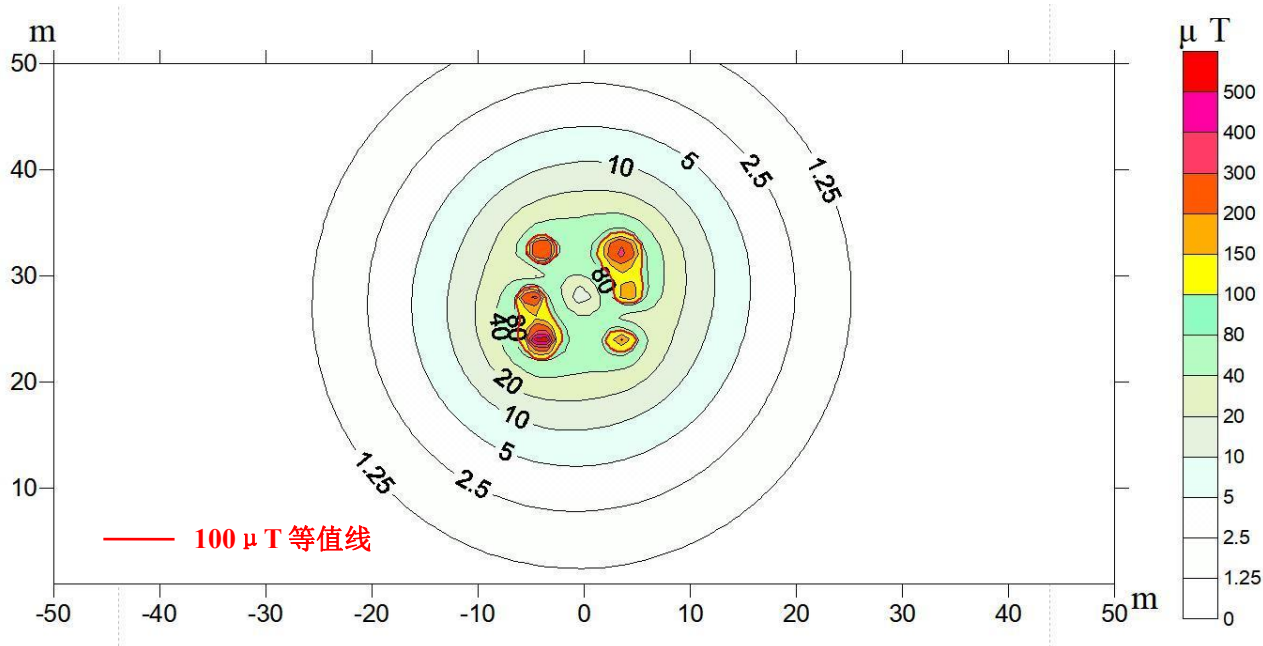


图 I-8.2-4 110kV 同塔双回线路磁感应强度强度分布断面等值线图

8.3 敏感点电磁环境影响预测

本项目线路电磁环境敏感点的工频地磁场预测值采用理论计算值与现状叠加方式预测。

电场与磁场都是矢量，矢量迭加后其模与分量的关系如下式：

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

式中：r 表示合成后矢量的模；r1 表示分量 1 的模；r2 表示分量 2 的模；α1 表示分量 1 的方向角；α2 表示分量 2 的方向角。

由上式可看出，全成矢量模的最大值为 r1+r2，其条件是两个向量方向角一致（此为最坏情况，本评价认为最坏情况在限值以内，则预测值均符合国家规定标准范围）。2 个相同污染源所产生的工频电场强度与工频磁场强度其值均不会超过其中一个的 2 倍。对环境敏感点的现状和理论值进行叠加可以反映在线路建成后敏感点电磁环境的最坏情况，如果在此情况下，叠加值在标准规定的范围内，则认为敏感点处在项目建成后的电磁环境值在标准规定的范围内。具体见表 I-8.3-1。

表 I-8.3-1 环境敏感点环境影响预测

序号	环境敏感目标	与本项目的相对位置关系	房屋结构	导线对地 最小高度 (m)	预测 楼层	预测 高度 (m)	工频电场 强度 (kV/m)	工频磁 感应强 度(μ T)	是否 达标
							预测值	预测值	
1	新村看护房	最近距离拟建新田站至星云站双回架空线 路边导线西南侧 8m	1 栋, 1 层, 3m, 铁皮斜顶, 2 人	24	1 层	1.5	0.106	0.80	是
2	新村 2 层居民楼 1	最近距离拟建新田站至马田站双回架空线 路边导线东北侧 25m	1 栋, 2 层, 7m, 砖混平顶, 4 人	24	1 层	1.5	0.030	0.33	是
					2 层	4.5	0.030	0.37	是
3	新村 2 层居民楼 2	最近距离拟建新田站至马田站双回架空线 路边导线东北侧 22m	1 栋, 2 层, 7m, 砖混平顶, 4 人	24	1 层	1.5	0.039	0.38	是
					2 层	4.5	0.040	0.45	是
4	柴垅村木材加工厂生 产生活区	最近距离拟建新田站至星云站双回架空线 路边导线南侧 8m	1 栋, 1 层, 4m, 铁皮斜顶, 10 人	24	1 层	1.5	0.106	0.80	是

9 电磁环境保护措施

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

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

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

(4) 建设单位应加强运行期巡检工作，危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。在输电线路走廊内，禁止新建民房及学校等人员常住的建筑物。

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

10 电磁环境影响评价结论

10.1 电磁环境现状

拟建 110kV 新田站站址周围现状工频电场强度为 $0.31\sim 0.54\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $1.2\times 10^{-2}\sim 1.6\times 10^{-2}\mu\text{T}$ ；环境保护目标现状工频电场强度为 $3.6\sim 5.4\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $1.9\times 10^{-2}\sim 2.7\times 10^{-2}\mu\text{T}$ ；所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m 、磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。

10.2 电磁环境影响评价

(1) 变电工程：通过类比预测结果可知，本工程拟建 110kV 新田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）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 $100\mu\text{T}$ 。

(2) 线路工程：通过模式预测可知，本项目架空线路沿线及环境保护目标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 $100\mu\text{T}$ 。

因此，可以预测汕尾 110 千伏新田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 $100\mu\text{T}$ 的要求。

专题II 生态环境专项评价

1.总论

(1) 生态评价等级划定

本项目线路工程架空线路一档跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区（同时为生态保护红线），根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）条款 6.1.6，本项目属于线性工程，可分段确定评价等级。

跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区及生态保护红线（无永久和临时占地）工程路段，根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022），涉及自然保护区，评价等级为一级；然而，“线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。”因此，工程采用的一档跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区段线路，不在保护区内立塔和占地，由于广东陆河花鰻鲡省级自然保护区为水域生态系统类型自然保护区，该段生态评价等级定为二级；拟建变电站与其余线路段评价等级为三级。

(2) 与各生态敏感区关系

本项目 110 千伏星马甲乙线解口入新田站线路工程分两次采用一档跨越的无害化方式通过广东陆河花鰻鲡省级自然保护区（同时为生态保护红线）核心区 39m 和 41m，不在自然保护区范围内立塔和占地，详见图 2-4。

以下分别对广东陆河花鰻鲡省级自然保护区（同时为生态保护红线）做独立分析，各分析详见下文。

2.生态现状调查与评价

2.1广东陆河花鰻鲡省级自然保护区概况

本项目建设单位组织编制了《汕尾 110 千伏新田输变电工程对广东陆河花鰻鲡省级自然保护区生态影响专题评价报告》，《专题报告》对广东陆河花鰻鲡省级自然保护区进行了详细的生态现状调查。因此，本评价引用《专题报告》中的生态现状调查章节的相关内容，说明本项目所在区域的生态环境现状。

(1) 广东陆河花鰻鲡省级自然保护区历史沿革

2004 年 12 月，陆河花鰻鲡自然保护区经陆河县人民政府（陆河府〔2004〕104 号）批准设立县级自然保护区。

2006 年 6 月，陆河花鰻鲡县级自然保护区经汕尾市人民政府以《关于同意陆河县两个县级水产自然保护区升格为市级保护区的批复》（汕府办函〔2006〕153 号）批准升

格为市级自然保护区。

2009 年 4 月，陆河花鰻鲡市级自然保护区经广东省人民政府以《关于同意广东陆河花鰻鲡自然保护区升格为省级自然保护区》（粤办函〔2009〕201 号）批准升格为省级自然保护区，成为全省第 13 个省级以上海洋与水产自然保护区。

2021 年 12 月，广东省自然资源厅以《关于同意广东陆河花鰻鲡省级自然保护区范围和功能区调整的复函》（粤自然资函〔2021〕1266 号）对保护区的范围和功能区划进行了调整。

（2）地理位置和范围

广东陆河花鰻鲡省级自然保护区位于广东省汕尾市陆河县西南部南万镇，坐落在新田山脉南麓，地理坐标为东经 $115^{\circ} 27' 36.32'' \sim 115^{\circ} 45' 28.26''$ 、北纬 $23^{\circ} 7' 14.67'' \sim 23^{\circ} 26' 50.83''$ 之间。保护区河段全长 125.68km，范围包括螺河流域、河口镇南北溪流域、新田镇吉溪至其入螺河流域、以及流域地区部分山脉。

根据陆河县林业局关于广东陆河花鰻鲡省级自然保护区勘界后面积、四至范围和功能区的公告，广东陆河花鰻鲡省级自然保护区范围为：在东经 $115^{\circ} 27' 36.32'' \sim 115^{\circ} 45' 28.26''$ 、北纬 $23^{\circ} 7' 14.67'' \sim 23^{\circ} 26' 50.83''$ 之间。北起螺溪镇新丰村（65.27m）→河田镇沙坑村（50.80m）→上护镇岭背村（40.23m）→河田镇樟河村（40.82m）→上护镇野鸭村（40.86m）→上护镇田水村（42.02m）→河口镇河口村（30.39m）→最南至新田镇水尾宫（20.89m）→沿北偏西方向上新田镇田心村（32.77m）→最西至上新田镇激石溪村（194.25m）→新田镇田心村（32.35m）→沿北偏东方向上上护镇吉水村（48.37m）→沿河道东行至河口镇下湾村（27.35）→最东北端至河口镇北龙村（88.75m）→河口镇下湾村（29.12m）→最东端至河田镇岭下村（181.77m）。

（3）功能区划

广东陆河花鰻鲡省级自然保护区总面积为 695.704hm²，其中，核心区面积为 282.288hm²、缓冲区面积为 187.314hm²、实验区面积为 226.102hm²。

核心区全长 30km，包括南溪打鼓潭到螺河干流全长 26km，北溪从北龙到螺河干流全 10km，激石溪从上宫排到咸宜。核心区代表了螺河典型的生态系统，其珍稀特有鱼类群落集中分布于此，是本保护区最具有代表性的区域。根据本保护区区划依据的法规和本保护区的保护目标，将该区域划为核心区，实行绝对保护，不得进行任何影响和干扰生态环境的活动，实行全封闭保护管理。

缓冲区全长 30.88km，为螺河干流从咸宜到樟河。缓冲区是保护区珍稀野生动物、生态系统和生物群落较为集中、保护较好的区域，需要重点保护，除必要和合理的科学研究外，杜绝其他开发性的经营管理行为。

除核心区、缓冲区之外，其余部分为实验区。螺溪从沥背到樟河全长 30km。樟河水 8.8km，河东水 10km。在功能区划上，实验区可以进入从事科学试验、教学实习及具有示范效果的一些可持续发展经营项目，如珍稀生物的救护、生态系统、生物群落的人工促进恢复、种质资源的人工培育、孵化和珍稀濒危野生动物驯化、繁殖等。

（4）主要保护对象

陆河花鳗鲡省级自然保护区的主要保护对象为国家二级水生野生保护动物花鳗鲡，螺河水系中特有和珍稀的鱼类种质资源及其自然生境。

2.2 生态环境现状调查

2.2.1 现状调查与评价范围

花鳗鲡是一种典型的降河洄游性底栖鱼类，在生长和肥育期间，它栖息于江河、水库或山涧溪谷等环境中。性成熟后便由江河的上、中游移向下游，群集于河口处入海，到远洋深海产卵繁殖。根据已有文献资料，花鳗鲡的产卵场约位于菲律宾南部、斯里兰卡东部与巴布亚新几内亚之间的深海海沟中，以及北太平洋西部的北赤道流区域。产卵场均与本工程相距甚远，本工程为输变电路工程，采用空中跨越的方式通过保护区，不涉及保护区水域，因此综合考虑《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）、《自然保护区建设项目生物多样性影响评价技术规范》（LY/T2242-2014）、《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）要求，同时结合建设项目性质、自然保护区主要保护对象生活习性以及工程对保护区的影响因素等，确定本专题生态影响评价范围为线路跨越自然保护区段的边导线地面投影外两侧各 1000m 内区域，面积为 13.07hm²，其中水域面积为 0.52hm²，陆域面积为 12.55hm²。

2.2.2 水生生态环境现状调查

2.2.2.1 调查时间及主要方法

项目组于 2024 年 1 月对评价范围进行了生态环境现状调查，鱼类资源调查区域为新田河，调查以现场捕捞为主，访问为辅，现场对渔获物进行统计，记录体长、体重等。相关水质分析、物种鉴定结果由中国科学院水生生物研究所完成。

1、水体理化性质

水体理化性质监测调查：以《中华人民共和国地面水环境质量标准》（GB3838—2002）为比照标准，按《地面水环境质量标准分析方法》进行。

按照《内陆水域渔业自然资源调查手册》、《淡水浮游生物研究方法》进行采样和检测。

2、浮游植物

浮游植物的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用 25 号筛绢制成的浮游生

物网在水中拖曳采集。定量采集则采集充分混合的 2000 ml 水样（根据江水泥沙含量、浮游植物数量等实际情况决定取样量，并采用泥沙分离的方法），加入鲁哥氏液固定，经过 48h 静置沉淀，浓缩至约 30 ml，保存待检。

同断面的浮游植物与原生动物、轮虫共用一份定性、定量样品。以下为定量采集的详细介绍：

1) 水样固定

计数用水样应立即用 30 ml 鲁哥氏液加以固定（固定剂量为水样的 15%）。需长期保存样品，再在水样中加入 5 ml 左右福尔马林液。在定量采集后，同时用 25 号筛绢制成的浮游生物网进行定性采集，专门供观察鉴定种类用。采样时间应尽量在一天的相近时间。

2) 沉淀和浓缩

野外一般采用分级沉淀方法。先在直径较大的容器（1L 水样瓶）中经 24h 的静置沉淀，然后用细小玻管（直径小于 2 mm）借虹吸方法缓慢地吸去 1/5~2/5 的上层的清液，虹吸管在水中的一端可用 25 号筛绢封盖、再静置沉淀 24h，再吸去部分上清液。如此重复，使水样浓缩到 200~300 ml 左右。然后仔细保存，以便带回室内做进一步处理。并在样品瓶上写明采样日期、采样点、采水量等。

在实验室进行种类鉴定及按个体计数法进行计数、统计和分析，浮游植物密度单位：ind./L，生物量单位 mg/L。

每升水样中浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{C_s}{F_s \times F_n} \times \frac{V}{v} \times P_n$$

式中：N-----一升水中浮游植物的数量（ind. L⁻¹）；

C_s-----计数框的面积（mm²）；

F_s-----视野面积（mm²）；

F_n-----每片计数过的视野数；

V-----一升水样经浓缩后的体积（ml）；

v-----计数框的容积（ml）；

P_n-----计数所得个数（ind.）。

3、浮游动物

原生动物、轮虫与同断面的浮游植物共一份定性、定量样品。

枝角类和桡足类定性采集采用 13 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集，将网

头中的样品放入 50 ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5 ml 进行固定。定量采集则采集充分混合的 10 L 的水样用 25 号筛绢制成的浮游生物网过滤后，将网头中的样品放入 50 ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5 ml 进行固定。在实验室进行种类鉴定及按个体计数法进行计数、统计和分析，浮游植物密度单位：ind./L，生物量单位 mg/L。

①原生动物

将采集的原生动物定量样品在室内继续浓缩到 30 ml，摇匀后取 0.1 ml 置于以 0.1 ml 的计数柜中，盖上盖玻片后在 20×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 2 片；同一样品的计数结果与均值之差不得高 15%，否则增加计数次数。定性样品摇匀后取 2 滴于载玻片上，盖上盖玻片后用显微镜检测种类。

②轮虫

将采集的轮虫定量样品在室内继续浓缩到 30 ml，摇匀后取 1 ml 置于以 1 ml 的计数柜中，盖上盖玻片后在 10×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 2 片；同一样品的计数结果与均值之差不得高 15%，否则增加计数次数。定性样品摇匀后取 2 滴于载玻片上，盖上盖玻片后用显微镜检测种类。

③枝角类

将采集的枝角类定量样品在室内继续浓缩到 10 ml，摇匀后取 1 ml 置于以 1 ml 的计数柜中，盖上盖玻片后在 4×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 10 片。定性样品到入培养皿中，在解剖镜下将不同种类挑选出来置于载玻片上，盖上盖玻片后用压片法在显微镜检测种类。

④桡足类

将采集的桡足类定量样品在室内继续浓缩到 10 ml，摇匀后取 1 ml 置于以 1 ml 的计数柜中，盖上盖玻片后在 4×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 10 片。定性样品到入培养皿中，在解剖镜下将不同种类挑选出来置于载玻片上，在显微镜下用解剖针解剖后检测种类。

单位水体浮游动物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{nV_1}{CV}$$

式中：N——每升水样中浮游动物的数量（ind./L）；

V₁——样品浓缩后的体积（ml）；

V——采样体积（L）；

C——计数样品体积（ml）；

n——计数所获得的个数 (ind.)；

原生动物和轮虫生物量的计算采用体积换算法。根据不同种类的体形，按最近似的几何形测量其体积。枝角类和桡足类生物量的计算采用测量不同种类的体长，用回归方程式求体重进行。

4、底栖动物

1) 样品采集

底栖动物分三大类分别为环节动物、节肢动物和软体动物。使用彼得森采泥器分别在各断面对底栖动物进行定量采集，软体动物定性样品用 D 形网 (kick-net) 进行近岸采集，环节动物和节肢动物样品采集同定量样品。

2) 样品处理和保存

①洗涤和分拣

泥样倒入塑料盆中，对底泥中的砾石，要仔细刷下附着底栖动物，经 40 目分样筛筛选后拣出大型动物，剩余杂物全部装入塑料袋中，加少许清水带回室内，在白色解剖盘中用细吸管、尖嘴镊、解剖针分拣。

②保存

软体动物用 5% 甲醛或 75% 乙醇溶液；水生昆虫用 5% 甲醛固定数小时后再用 75% 乙醇保存；寡毛类先放入加清水的培养皿中，并缓缓滴数滴 75% 乙醇麻醉，待其身体完全舒展后再用 5% 甲醛固定，75% 乙醇保存。

③计量和鉴定

计量：按种类计数（损坏标本一般只统计头部），再换算成个/m²。软体动物用电子称称重，水生昆虫和寡毛类用扭力天平称重，再换算成 g/m²。

鉴定：软体动物鉴定到种，水生昆虫（除摇蚊幼虫）至少到科；寡毛类和摇蚊幼虫至少到属。

5、鱼类

1) 鱼类区系组成

根据鱼类区系研究方法，对调查范围内的鱼类资源进行调查。捕捞网具为刺网（网目 3 指、4 指）和地笼网（25 cm×35 cm），采集鱼类标本、收集资料、做好记录。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。

2) 鱼类资源现状

通过收集历史资料，结合渔民和垂钓人员访谈的结果，对标本进行分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。采用现场访问调查和统计表调查方法，调查资源量和渔获量。向自然保护区管理部门调查了解鱼类资源现状以及鱼类资源管理中存在

的问题。对鱼类资源资料进行整理分析，得出各工作站点主要捕捞对象及其在调查结果中所占比重，不同捕捞渔具捕获鱼类的长度和重量组成，以判断鱼类资源状况。

3) 鱼类“三场”

根据历史资料和现场与渔民访谈的结果，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析鱼类“三场”分布情况，并通过有经验的捕捞人员进行验证。

2.2.2.2 生态系统现状调查与评估

评价范围属于典型的河流湿地生态系统，其土地利用类型主要由水域、少量林地及灌草地组成。

评价范围内水生生物包括浮游生物、浮游植物、底栖动物和水生植物。浮游植物以绿藻、硅藻和蓝藻为主；浮游动物以轮虫为主；底栖动物以田螺科、蜻科动物为主；鱼类以点纹银鮡（*Squalidus wolterstorffi*）、北江光唇鱼（*Acrossocheilus beijiangensis*）、麦氏拟腹吸鳅（*Pseudogastrophysus myersi*）、食蚊鱼（*Gambusia affinis*）为优势种。

评价范围内植被类型分为湿地植被和陆生植被。湿地植被优势种主要包括看芦苇（*Phragmites australis*）、看麦娘（*Alopecurus aequalis*）、水蓼（*Polygonum hydropiper*）、鸭跖草（*Commelina communis*）、凤眼蓝（*Eichhornia crassipes*）等。陆生植被主要有马尾松（*Pinus massoniana*）、桉（*Eucalyptus robusta*）、广东簕竹（*Indocalamus guangdongensis*）、微甘菊（*Mikania micrantha*）、鬼针草（*Bidens pilosa*）、马缨丹（*Lantana camara*）、凹头苋（*Amaranthus blitum*）、食用双盖蕨（*Callipteris esculenta*）、蟛蜞菊（*Wedelia chinensis*）、青葙（*Celosia argentea*）、葛（*Pueraria montana*）、苘草（*Arthraxon hispidus*）等。

湿地生态系统也是多种动物的重要栖息场所，如两栖类中的黑眶蟾蜍（*Bufomelanostictus*），爬行类的异色蛇（渔游蛇）（*Xenochrophis piscator*）；鸟类中的游禽黑水鸡（*Gallinula chloropus*），涉禽如：白胸苦恶鸟（*Amaurornis phoenicurus*）、苍鹭（*Ardea cinerea*）、中白鹭（*Mesophoyx intermedia*）等。

湿地是地球上具有多功能的独特生态系统，是自然界生物多样性最丰富生态系统类型之一，是生态景观和人类最重要的生存环境之一。湿地生态系统功能主要包括：涵养水源，控制土壤、提供良好的湿地土壤，防止土壤侵蚀；环境调节、调节局域气候；提供动植物栖息地及维持生物多样性、自然资源供给等功能。

2.2.2.3 水环境现状调查

1、监测布点

本工程涉及陆河花鰻鲡省级自然保护区水生生态评价范围的水体为新田河，由于架

空线路分两次采用一档跨越的无害化方式通过广东陆河花鰻鲡省级自然保护区核心区（同时为生态保护红线）39m 和 41m，不在生态保护红线范围内立塔和占地，因此在跨越点处的上下游和跨越位置各布设一个水环境质量调查点位，可以合理反映本项目跨越陆河花鰻鲡省级自然保护区的水生生态情况。

共设置共有 3 处水环境质量调查点位，位于工程跨越点处的上下游和跨越位置。监测项目包括水温、溶解氧、化学需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、粪大肠杆菌共 10 个指标。水环境质量调查点分布详见表 2-1 及图 2-1。

表 2- 1 水环境现状采样点环境因子表

序号	采样断面	断面位置	地理位置		监测时间
			东经	北纬	
1	JC1	工程跨越麻坑水上游约 150m 处	115.567508°	23.159504°	2024.1.23
2	JC2	线路跨越处	115.568207°	23.159331°	2024.1.23
3	JC3	工程跨越麻坑水下游约 1150m 处	115.571332°	23.155014°	2024.1.23

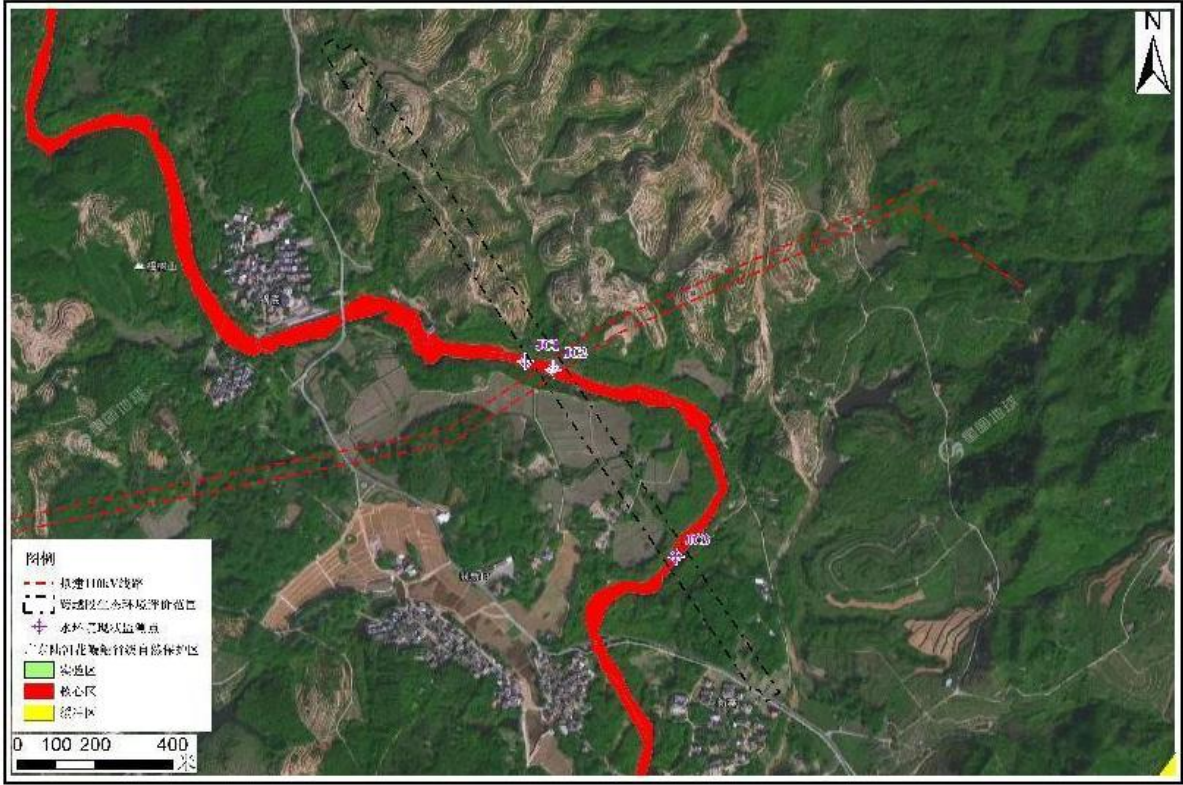


图 2-1 水环境质量调查点分布图

2、水环境质量监测结果

水环境质量监测结果详见表 2- 2。

表 2-2 影响评价范围水质检测结果

点位	水温	盐度	pH 值	溶解氧	化学需氧量	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	粪大肠杆菌
	℃	‰		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	个/L
JC1	6.7	0.02	6.91	9.2	11	1.9	0.17	0.39	0.01	7.2×10^3
JC2	6.8	0.02	6.98	8.3	10	2.7	0.089	0.37	0.01	3.5×10^3
JC3	7.8	0.03	6.98	8.1	10	2.2	0.109	0.31	0.01	5.4×10^3
平均值	7.1	0.023	6.96	8.5	10.33	2.27	0.12	0.36	0.01	5.4×10^3

水温：表层水温测值在 6.7℃~7.8℃ 之间，平均值为 7.1℃，属于调查区域该季节地表水温正常变化范围。

盐度：表层水盐度测值在 0.02~0.03 之间，平均为 0.023，该调查区域水盐度整体处于正常水平。

pH 值：表层水 pH 测值在 6.91~6.98 之间，平均 6.80；各点位均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）地表水质量 I 类水质标准。

溶解氧（DO）：表层水 DO 测值在 8.1~9.2mg/L 之间，平均值为 8.5mg/L，各点位均满足国家地表水质量 II 类水质标准。

化学需氧量：地表水化学需氧量测值在 10mg/L~11mg/L 之间，平均值为 10.33mg/L。各点位均满足国家地表水环境质量 I 类水质标准。

高锰酸盐指数：地表水高锰酸盐指数测值在 1.9mg/L~2.2mg/L 之间，平均值为 2.27mg/L。JC1 点位达国家地表水环境质量 I 类水质标准，JC2 和 JC3 满足国家地表水环境质量 II 类水质标准。

氨氮：地表水氨氮含量测值在 0.089mg/L~0.17mg/L 之间，平均值为 0.12g/L。JC2 和 JC3 氨氮符合国家地表水质量 I 类水质标准，JC1 符合国家地表水环境质量 II 类水质标准。

总氮：地表水总氮含量测值在 0.01mg/L~0.39mg/L 之间，平均值为 0.36mg/L。各点位总氮均满足国家地表水质量 II 类水质标准。

总磷：地表水总磷含量测值在 0.01mg/L 左右，各监测点总磷满足国家地表水质量 I 类水质标准。

粪大肠杆菌：地表水粪大肠杆菌含量测值在 3.5×10^3 个/L~ 7.2×10^6 个/L 之间，平均值为 5.4×10^5 个/L。JC2 监测点粪大肠杆菌满足 III 类水质标准。JC1 和 JC3 站位点水环境质量粪大肠菌群的含量为劣五类。

3、水生生物资源现状

1) 浮游植物

在影响评价区共采集浮游植物共计 7 门 45 种（属）（详见附录 1）。其中硅藻门（Bacillariophyta）17 种（属），占总种数的 37.78%；绿藻门（Chlorophyta）15 种（属），占总种数的 33.33%；蓝藻门（Cyanophyta）7 种（属），占总数的 15.56%；隐藻门（Cryptophyta）和甲藻门（Pyrrophyta）各 2 种（属），占总种数的 4.44%；裸藻门（Euglenophyta）和金藻门（Chrysophyta）各 1 种（属），占总种数的 2.22%。

影响评价区水域浮游植物常见种类有颗粒直链藻（*Melosira granulata*）、颗粒直链藻极狭变种（*Melosira granulata* var. *angustissima*）、曲壳藻（*Achnanthesp.*）、针杆藻（*Synedra sp.*）、舟形藻（*Navicula sp.*）、菱形藻（*Nitzschia sp.*）桥弯藻（*Cymbella sp.*）、二角盘星藻（*Pediastrum duplex*）、新月藻（*Closteriumsp.*）、微囊藻（*Microcystis sp.*）、平裂藻（*Merismopedia sp.*）、鞘丝藻（*Lyngbyasp.*）。

2) 浮游动物

影响评价区有浮游动物 4 大类 44 种（属）（详见附表 2）。其中轮虫 25 种（属），占总数的 56.82%；原生动物和枝角类各 7 种（属），分别占总数的 15.91%；桡足类 5 种（属），占总数的 11.36%。

影响评价区各断面浮游动物种类数差异不大，浮游动物优势种为表壳虫（*Arcella sp.*）、针棘匣壳虫（*Centropyxis aculeata*）、萼花臂尾轮虫（*Brachionus calyciflorus*）、壶状臂尾轮虫（*Brachionus urceolaris*）、方形臂尾轮虫（*Brachionus quadridentatus*）、秀体蚤（*Diaphanosoma sp.*）、脆弱象鼻蚤（*Bosmina fatalis*）、剑水蚤（*Cyclopoidea Copepodite*）和无节幼体（*Nauplius*）等。

3) 底栖动物

影响评价区内共调查到底栖动物 3 大类 19 种（属）（详见附录 3）。其中软体动物和节肢动物各 8 种（属），分别占底栖动物总数的 42.11%；环节动物 3 种（属），占底栖动物总数的 15.79%。常见的底栖动物主要为软体动物，如腹足纲的梨形环棱螺、中国圆田螺，双壳纲的河蚌、湖沼股蛤等。

常见的底栖动物主要包括软体动物和水生昆虫幼虫类，如腹足纲的螺、瓣鳃纲的河蚌，以及蜻蜓幼虫等。

4) 鱼类

①保护区鱼类区系分析

根据陆河花鳗鲡省级自然保护区 2017 年~2019 年历史资料可知，陆河花鳗鲡自然保护区已纪录的鱼类共有 81 种，隶属于 7 目 18 科。其中鲤形目（Cypriniformes）5 科 39 属 55 种，占总数的 67.90%；鲈形目（Perciformes）7 科 7 属 12 种，占总数的 14.82%；鲇形目（Siluriformes）4 科 5 属 8 种，占总数的 9.88%；合鳃目（Synbranchiformes）2

科 2 属 2 种；鳗鲡目（*Anguilliformes*）1 科 1 属 2 种，均占总数的 2.47%；鲮形目和颌针鱼目均为 1 科 1 属 1 种，均占总数的 1.23%。

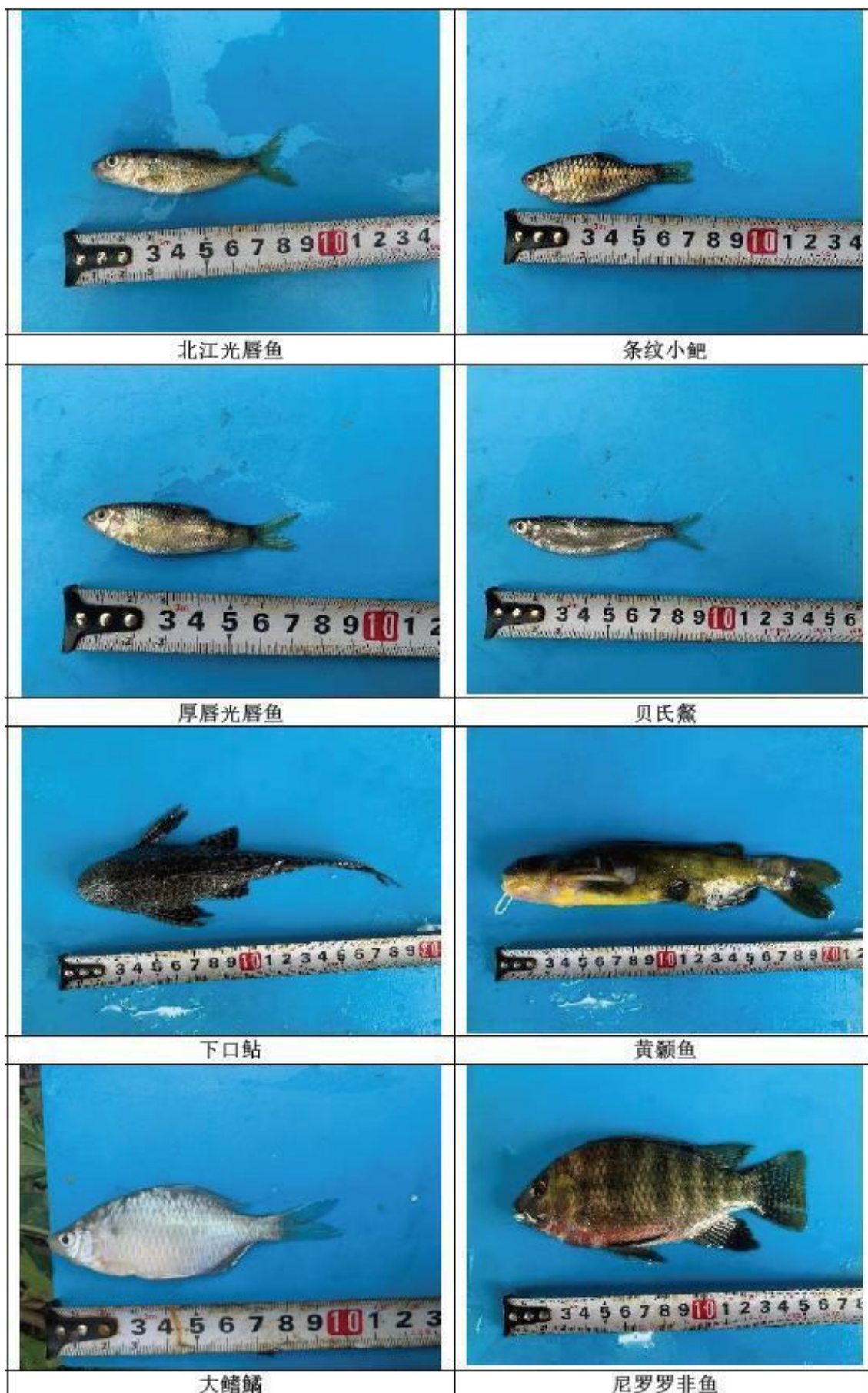
陆河花鳗鲡自然保护区鱼类区系包括老第三纪原始类群、热带平原鱼类区系复合体、江河平原鱼类区系、中印山区鱼类区系复合体、北方平原鱼类区系复合体。

②种类组成

2024 年 1 月，项目组在新田河共调查到鱼类 16 种 158 尾 5253g，其中个体数量最多的为尼罗罗非鱼、高体鲮鱼、鲮和条纹小鲃，分别是 62 尾、26 尾、20 尾、12 尾；重量最重的为鲮、尼罗罗非鱼、鲫、黄颡鱼和下口鲶，分别为 3857g、523g、194g、154g、108g。详见表 2-3。

表 2-3 本次调查鱼类名录

种类	样本量（尾）	重量（g）
1、尼罗罗非鱼 <i>Oreochromosoma niloticus</i>	62	523
2、高体鲮鱼 <i>Rhodeus ocellatus</i>	26	47
3、鲮 <i>Cirrhinus molitorella</i>	20	3857
4、条纹小鲃 <i>Puntius semifasciatus</i>	12	27
5、中华鲮鱼 <i>Rhodeus sinensis</i>	11	18
6、大鳍鱮 <i>Acheilognathus macropterus</i>	7	52
7、贝氏鲮 <i>Hemiculter bleekeri</i>	5	78
8、鲮 <i>Hemiculter leuciscus</i>	5	93
9、海丰沙塘鳢 <i>Odontobutis haifengensis</i>	2	57
10、麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	2	17
11、北江光唇鱼 <i>Acrossocheilus bei jiangensis</i>	1	5
12、黄颡鱼 <i>Tachysurus fulvidraco</i>	1	154
13、中华花鳅 <i>Cobitis sinensis</i>	1	6
14、鲫 <i>Carassius auratus</i>	1	194
15、蛇鮈 <i>Saurogobio dabryi</i>	1	17
16、下口鲶 <i>Hypostomus plecostomus</i>	1	108
合计：	158	5253



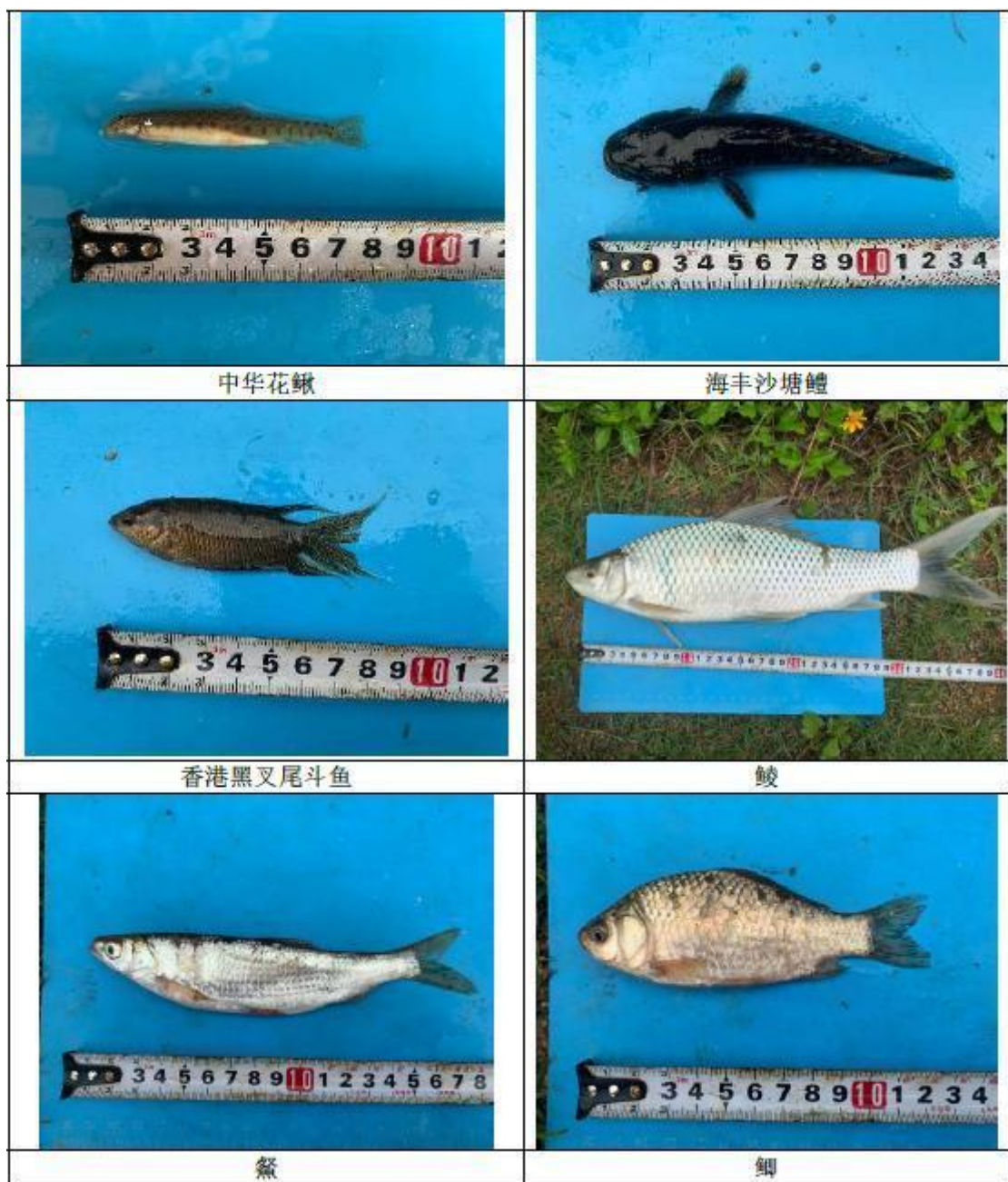


图 2-2 现场调查部分鱼获照片

③生态多样性

保护区内鱼类生态类型的多样性是与保护区的自然条件和地质地理特点以及鱼类区系组成的复杂性紧密地相联系的。首先，保护区地处珠江流域的北江水系，属热带~亚热带范围，鱼类多属于热带~亚热带种属，如鲃亚科、平鳍鳅科、鰕科、鮡科等。这些种属鱼类在生物学上明显地具有体形不大，性成熟早，生长较快，生活周期短等特点，它们还具有较大的适应调节，在数量变动上有补充群体较多，适应性大，恢复快的特点，这也是保护区鱼类资源恢复有利的一面。

保护区鱼类在食性类型上也是多样的，主要食性类型如下：

- (a) 食鱼虾类：马鱼、异鱾、黄鰕鱼、鲇等。
- (b) 刮食着生藻类：东方墨头鱼、台湾白甲鱼、平鳍鳅科鱼类。
- (c) 食底栖昆虫类：餐条、北江光唇鱼等。
- (d) 食高等植物类：草鱼等。
- (e) 杂食性鱼类：鲤、鲫、赤眼鳟、光倒刺鲃等。

主要经济价值鱼类在食谱上的不同，这保证了它们在食物利用上的幅度大，食物竞争有所减弱，从而保证了有较高的种群收益，特别是植食性鱼类较多，食物链短，渔业生产力较高。

从对一些经济鱼类的食性分析，可以看出保护区鱼类饵料生物是很丰富的。其中以食底栖小型无脊椎动物的鱼类种类最高，包括多数鮑亚及鈹亚科种类，保护区主要经济鱼类中有约 70%种类也是属于此类。从食物链的关系上，它们是第三环节的消耗者，多数经济鱼类捕食的对象为植物性，食物链短，这也是保护区渔业资源上一个优越方面。保护区地处热带及亚热带，

鱼类的摄饵期较长，其生长持续期也延长，往往持续 8~10 个月，鱼类产卵多有分批性，繁殖期也较长。

在生活习性上，保护区上中层鱼类有一定比例，但底层性鱼类最多，底层鱼类具有受水体中外界因素影响较小的特点，在维持资源的稳定性上，较之中上层鱼类较为稳定和有利，这也是保护区鱼类的一个特点。

总的来说，保护区鱼类资源具有的特点为种类多，区系组成复杂，优势种强，天然渔产量丰富。因此，保护区鱼类资源是具有优厚的基础的，也是具有相当的发展前景。此外保护区鱼类在生物学规律上生态类型比较多样性，多数鱼类具有生长较快，性成熟早，体形中小型，生活周期短，索饵期和产卵期都较长，食物链短，底栖性多，以小型动物为主食的种类较多等方面。因此，在利用和保护发展鱼类资源时，进一步认清这些规律，对于不同的对象具体地分析和掌握这些规律是很有必要的。

④重要野生动物调查结果

保护区内分布有国家Ⅱ级保护野生动物 2 种，分别是唐鱼和花鳗鲡，无广东省重点保护野生动物。列入中国生物多样性红色名录（RCB）中极危唐鱼 1 种，濒危花鳗鲡、日本鳗鲡共 2 种。

评价范围内未发现花鳗鲡、日本鳗鲡和唐鱼的集中觅食区、栖息地。

⑤花鳗鲡资源概况

(a) 花鳗鲡监测数据

由于调查时间及范围受限，本次调查未捕获到花鳗鲡。根据已有资料记载，

2004~2019 年 15 年时间内共调查记录到 66 尾花鳗鲡，其体长介于 13.5~152cm，体重介于 6~9000g，年龄介于 2~16 龄。最大个体体长 152cm，体重 5050g，采集于新田江段；最小个体体长 13.5cm，体重 6g，采集于南溪的末端剑门江段。

(b) 花鳗鲡形态特征

花鳗鲡体形似鳗鲡，体长，前部粗圆筒形，尾部侧扁；头圆锥形，较背、臀鳍始点间距短；吻扁平、圆钝；口角超过眼后缘；下颌稍突出，中央无齿；两颌前端细齿丛状，侧齿成行；唇褶宽厚；鳃孔小。

鳞细小，排列呈席纹形鳞群，鳞群互相垂直交叉，隐埋于皮下；奇鳍互连；背鳍低而长，始点距鳃孔较距肛门近；背鳍始点与臀鳍始点间距大于头长；胸鳍圆形；无腹鳍。

脊椎骨 100~110cm；体背侧及鳍满布褐色或黑色的大理石纹，体斑间隙及胸鳍边缘黄色；腹侧白或蓝灰色，背鳍和臀鳍后部边缘黑色；较年青的标本略灰色的到橘色，大理石纹不明显。

常见个体体长为 50~80cm、体重 5kg 左右，最大个体体长可达 230cm、体重 45~50kg。

胃属 Y 型胃，胃盲囊发达，其后端可伸达鳔后端。鳔一室较发达，其背面近中部有一对近球状的有许多毛细血管分布的红腺。肝脏、胆囊、胰脏都较发达。脾脏位于胰脏中部肉眼见不到。生殖腺头肾距头后缘约 1cm，后肾腹面有管通向尿殖孔。

(c) 花鳗鲡生活习性

花鳗鲡有喜暗怕光、昼伏夜出的习性，喜欢在阴雨天行动。其适应能力很强，能在恶劣环境中生存。当环境不适时，它们会成群结队地离开原来的水域，经过长途跋涉，进入其它水域生活。它们能用湿润的皮肤进行呼吸，即使离水时间较长也不会窒息而死，且具有较强的攀爬能力。花鳗鲡属热带性鱼类，适应的水温范围较大。鳗鱼的生活温度 10~36℃，当水温高于 38℃时，鳗鱼就游向深水或钻入温度较低的底泥。当水温低于 5℃时，鳗鱼活动能力减弱，进入冬眠状态。

花鳗鲡是一种肉食性鱼类，以捕食小鱼、虾、蟹、蚌、田螺、沙蚕、蛭、蛆则、水生昆虫等动物性饲料为主，偶尔也摄食少量浮游植物和水生维管束植物。仅在食物缺乏时，会有大鱼吃小鱼的现象发生。与其他鳗鱼一样，花鳗鲡昼伏夜出。从春至秋，其摄食量逐渐增大，冬季和降河洄游期间停止摄食。花鳗鲡的摄食量随着水温的升高逐渐增大，水温在 20~32℃时，摄食量最高，代谢最旺盛，生长也最快，当水温超过 34℃时，其摄食量呈不稳定状态。当水温超过 38℃时，花鳗鲡基本停止摄食。

性成熟年龄的亲鳗，只有在降河入海洄游过程中性腺才发育成熟。降河洄游期间停止摄食，消化器官逐渐退化，肝脏变小，体脂减少，体内营养物质为性腺发育和生殖洄游所消耗。鳗鱼产卵海区很远，可能在我国台湾以东至冲绳和二个大东岛一带的广阔海

域范围内。产卵期始于早春，延续时间大约 5 个月。产卵和孵化在水深 400~500m 处进行，有人认为这是因为鳗鱼喜暗，怕光。一尾雌性鳗鱼可产卵 700~1300 万粒，卵呈浮性，卵大小约 1mm。产卵后亲本鳗鱼即死亡。产出的卵子 10 天之内，在深海的中层随流漂浮孵化，孵出仔鱼约 5~6mm，仔鱼长到 15mm 时多分布在水深 100~300m 的水层处，随着生长上升到水深 30m 水层处。此时白天在 30m 水层，夜间游至水表层，作昼夜垂直移动，同时随海流漂游，发育成为叶状幼体，似柳树叶，称之为柳叶鳗。初孵仔鳗被海流带到沿岸后，变态为圆线条状的仔鳗（称线鳗），这时体长约 7cm；仔鳗溯河进入淡水水域，尤喜进入水库索饵育肥。

（d）花鳗鲡的时空分布

花鳗鲡属热带、亚热带江海洄游鱼类，分布范围广，是世界上鳗鲡属中分布最广泛的一种，东达太平洋的马圭斯（Marquesas）群岛，西至非洲东海岸的纳塔尔，南达南至南太平洋的马克萨斯群岛，北达韩国济州岛。印度尼西亚是其主要分布区，我国是次要分布区。在我国记录于长江下游（崇明）及以南沿海地区的钱塘江、灵江、甌江、闽江、台湾，广东、海南及广西（乐佩琦等，1998）。目前，花鳗鲡在我国的分布已呈明显的片断化和岛屿化分布，分布已经大幅萎缩。在广东有记录的是西江（肇庆，郑慈英，1989）、珠江口（匡庸德，1991）、韩江（郑慈英，1991）。

根据陆河花鳗鲡省级自然保护区 2004~2019 年 15 年时间内调查记录到的 66 尾花鳗鲡的空间分布，螺河陆河县河段，从与陆丰交界的咸宜到螺溪镇，均有花鳗鲡的分布，主要分布在螺河的支流。螺河的几个支流均遍布石头、洞穴，为花鳗鲡的觅食和越冬提供了良好的场所。数量最多的是新田河、激石溪支流，在 15 个点记录有分布；其次是南溪河，河流虽短，但数量也不少，在 10 个点记录有分布。

（e）栖息地选择

花鳗鲡是一种典型的降河性洄游底栖性鱼类，可生活于淡水、半咸淡水和海洋，深度上下限 1~400m。性成熟后便由江河的上、中游移向下游，群集于河口处入海，到远洋中去产卵繁殖。然后再逆流而上，花鳗鲡幼鱼的攀爬能力很强，上溯的能力很高，返回大陆淡水江河溪流中发育成长。

花鳗鲡适宜生长的水温为 12~35℃，最适水温为 25~30℃，在生长、肥育期间，它栖息于江河、水库或山涧溪谷等环境中。白天通常隐居在洞穴之中，夜晚才出来活动、捕食，性情凶猛。它可以较长时间离开水中，所以有时还在夜晚登上河滩，在芦苇丛中捕食青蛙、鼠类等较大的动物，故有芦鳗之称。每到冬季降雪时，也常见它在岸边浅滩等处活动，因而又称为雪鳗。花鳗鲡还能到水外湿草地和雨后的竹林及灌木丛内觅食，其觅食区在菲律宾可达海拔 1523.9m 的山溪。

花鳗鲡在保护区内喜欢栖息于深的、有岩石的深潭，花鳗鲡是一种以肉食性为主兼有植食特点的鱼类，以追赶方式取食，主要摄食鱼类、虾类、蟹类、贝类、蛙类和其它小动物，也摄食落入水中的大动物尸体，也可以芦笋等植物为食物。在保护区觅食区可上溯到海拔 500m 的打鼓潭。

(f) 三场一通道

根据陆河花鳗鲡省级自然保护区的时间和空间分布图，花鳗鲡主要索饵场在新田镇新田河及其支流如激石溪、南北溪等；越冬场在新田河干流，新田河水系砾石遍布，洞穴众多，为花鳗鲡的觅食和越冬提供了极好的场所；螺河及其支流均为花鳗鲡的洄游通道。但是花鳗鲡属于降河洄游性鱼类，产卵场位于海洋，在我国台湾以东至冲绳和二个大东岛一带的广阔海域范围内，与保护区相距甚远。

本工程跨越新田河为花鳗鲡的索饵场和越冬场，最近花鳗鲡记录点位于工程跨越处上游约 0.8km。花鳗鲡索饵场、越冬场、洄游通道分布图详见图 2-3。

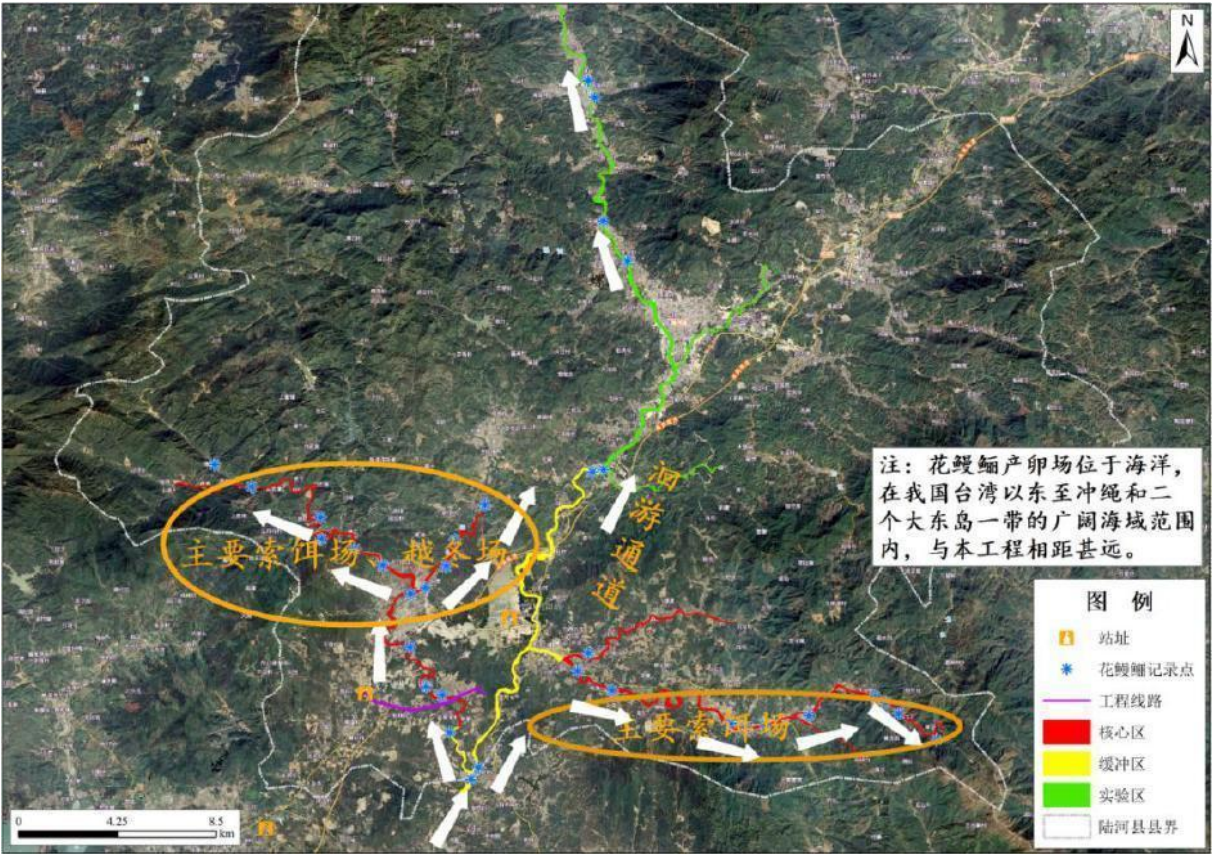


图 2-3 陆河花鳗鲡省级自然保护区内花鳗鲡索饵场、越冬场、洄游通道分布图

4、水生生态现状总体评价

通过对评价范围实地考察并结合已有资料调查，对其生态现状综合评价如下：

- 1) 评价范围为典型的河流湿地生态系统。
- 2) 根据水质监测结果，评价范围水质 pH、化学需氧量、总磷满足国家地表水环境

质量Ⅰ类水质标准，溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮和总氮满足Ⅱ类水质标准，粪大肠杆菌满足第Ⅴ类水质标准。

3) 根据调查结果，影响评价区有浮游植物 7 门 45 种，浮游动物 4 大类 44 种，底栖动物 3 大类 19 种，鱼类 7 目 18 科 81 种，本次在新田河共调查到鱼类 17 种 158 尾。历史记录到 66 尾花鳗鲡，其体长介于 13.5~152cm，体重介于 6~9000g，年龄介于 2~16 龄，主要分布在螺河的支流；保护区内花鳗鲡成年个体较多，年龄结构呈现正态分布，种群结构较为合理。

4) 主要生态问题为：螺河紧邻陆河县城城区，河岸两侧城镇发达，居民活动频繁，长此以往，会对自然保护区的保护形成一定压力。

2.2.3 陆生生态环境现状调查

本报告引用《汕尾 110 千伏新田输变电工程生态调查与评价报告》（2024 年 5 月）内容对生态环境现状进行评价。

2.2.3.1 土地利用现状调查

本次评价利用 2021 年广东省土地利用遥感监测数据对生态评价范围内土地利用现状进行分析。该土地利用遥感监测数据是以 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 个一级类和 23 个二级类的土地利用数据产品。

本次评价在 ArcGIS 软件支持下，叠加项目评价资料，编绘本专题生态影响评价范围土地利用现状图。根据该图数据，本专题生态评价范围内土地利用一级类以林地、耕地和草地为主，二级类以乔木林地、水田和其他草地为主。具体如下表所示。

表 2-4 本次生态评价范围土地利用现状一览表

土地利用分类		生态评价范围面积 (hm ²)	百分比
一级类	二级类		
林地	乔木林地	6.18	47.28%
	竹林地	1.04	7.98%
耕地	水田	3.23	24.71%
草地	其他草地	2.05	15.71%
交通运输用地	公路用地	0.05	0.36%
水域及水利设施用地	河流水面	0.52	3.96%
合计		13.07	100.00%

本专题生态影响评价范围内，本工程无永久占地和临时占地（包括施工道路、牵张场、跨越场等）。

2.2.3.2 植物物种资源与植被现状调查分析

一、群落样方调查与分析

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。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，植被群落调查统计详见表 2-5。

本次评价在设置样方时，结合土地利用，对每一种植被类型选取代表性较强的植被群落进行设置样方与样带，以尽可能调查到评价区全部植被群落组成与分布情况。在野外实际操作中，会受到自然环境的限制，如地形、植被的生长情况以及茂密程度，在人力能完成的基础上，根据实际情况（植物群落在调查区域分布情况，如阔叶林分布区域和所占面积）进行样方布置，选择具代表性的植被类型，乔木、灌木、草本调查样方面积分别为 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 、 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 或 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 、 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 。调查项目包括：1）立木调查：对所有胸径 $\geq 5\text{cm}$ 的立木进行检测，取大中小 3 作为样木，测定胸径、树高；2）物种调查：在样方中按乔木层、灌木层和层间植物登记树种的出现；3）林下草本苗木层调查，记录种名、株数及盖度。

通过对评价区内具有代表性的植被类型进行调查，本次调查共设置了 9 个样方点（具体见表 2-6），确保每种植被群系样方数量不少于 3 个，样方布置具体见附图 15。

表 2-5 植物群落调查结果统计表

植被 型组	植被型	植被亚型	群系	植被群落	评价范围分布情况	
					面积 (hm ²)	比例 (%)
森林	常绿阔叶林	典型常绿阔叶林	尾叶桉林	尾叶桉-九节-飞机草	0.35	2.8
				尾叶桉--芒萁	4.04	32.3
				尾叶桉-鸭脚木-芒萁	1.79	14.3
		热性竹林	大眼竹林	大眼竹-黑藻	0.35	2.8
				大眼竹-葛+蜆蜞菊	0.36	2.9
				大眼竹-芦苇	0.34	2.7
农业植被	粮食作物	/	/	/	3.23	25.8
草本植被	灌草丛	亚热带与热带灌草丛	芒萁草地	芒萁	2.05	16.4
合计					12.51	100

表 2-6 本次调查植被样方设置一览表

植被 型组	植被型	植被亚型	植被群系	样方编号	植被群落	经纬度
森林	常绿阔叶林	典型常绿阔叶林	尾叶桉林	S1-1	尾叶桉-九节-飞机草	E115.567636°, N23.160053°
				S1-2	尾叶桉--芒萁	E115.565090°, N23.163775°
				S1-3	尾叶桉-鸭脚木-芒萁	E115.572557°, N23.153422°
		热性竹林	大眼竹林	S2-1	大眼竹-黑藻	E115.568384°, N23.158985°
				S2-2	大眼竹-葛-蜆蜞菊	E115.567948°, N23.159665°
				S2-3	大眼竹-芦苇	E115.571167°, N23.155251°
草本 植被	灌草丛	亚热带与热带灌 草丛	芒萁草地	S3-1	芒萁	E115.563280°, N23.165920°
				S3-2	芒萁	E115.564221°, N23.164901°
				S3-3	芒萁	E115.566858°, N23.161056°

根据样方调查结果，对线路跨越生态保护红线段评价范围内植被类型及分布进行归类与分析，区分群落类型（群丛），描述各样方点的特征。

① 尾叶桉林

a. 尾叶桉-九节-飞机草（S1-1）

主要分布在河流两岸的山地中，靠近水域，乔木层以尾叶桉为主，平均树高约 14.5 m，平均胸径约 12.0 cm，伴生有少量台湾相思、土蜜树，林分郁闭度约 0.75；灌木层常见有九节（*Psychotria rubra*）、梅叶冬青、山芝麻（*Helicteres angustifolia.*）、马缨丹、米碎花等；草本层以飞机草为主，其他有乌毛蕨、半边旗（*Pteris semipinnata*）、凤尾蕨（*Pteris cretica* var. *Nervosa*）等，藤本植物主要有海金沙、玉叶金花、菝葜、白花酸藤果（*Embelia ribes*）以及薇甘菊等。



图 2-4 尾叶桉-九节-飞机草群落

b. 尾叶桉--芒萁（S1-2）

该样方点乔木层以尾叶桉（*Eucalyptus urophylla*）为主，树高 12~16m，胸径约 7~12 cm，林下零星夹杂山苍子、山乌桕、野漆幼苗。群落草本层以芒萁为优势种，盖度达 35%，还有少量蔓生莠竹（*Microstegium fasciculatum*）、五节芒、扇叶铁线蕨（*Adiantum flabellulatum*）、白花鬼针草（*Bidens pilosa*）、假臭草（*Praxelis clematidea*）。



图 2-5 尾叶桉--芒萁群落

c. 尾叶桉-鸭脚木-芒萁 (S1-3)

主要分布在河流两岸的山地中，靠近水域，乔木层以尾叶桉为主，平均树高约 13.0 m，平均胸径约 11.5 cm，伴生有少量台湾相思、鸭脚木、土蜜树及潺槁木姜子；灌木层常见有鸭脚木、潺槁木姜子、银柴、马缨丹、米碎花等；草本层以芒萁为主，其他有飞机草、类芦（*Neyraudia reynaudiana*）、白花鬼针草、荩草（*Arthraxon hispidus*）等。



图 2-6 尾叶桉-鸭脚木-芒萁群系

② 大眼竹林

a. 大眼竹-黑藻 (S2-1)

主要分布在河流沿岸，竹林生长茂盛，竹子平均高度 7.6 m，郁闭度 0.8；草本植物主要有黑藻、白花鬼针草、海芋、铺地黍等。



图 2-7 大眼竹-黑藻群系

b. 大眼竹-葛-蜆蜆菊 (S2-2)

主要分布在河流沿岸，竹林生长茂盛，竹子平均高度 7.6 m，郁闭度 0.8；藤本植物主要为葛、微甘菊。草本植物主要有蜆蜆菊，弓果黍、求米草等。



图 2-8 大眼竹-葛-蜆蜆菊群系

c. 大眼竹-芦苇 (Y2-3)

主要分布在河流沿岸，竹林生长茂盛，竹子平均高度 7.6 m，郁闭度 0.8；灌木主要有对叶榕、光荚含羞草，草本植物主要有芦苇、类芦、五节芒、求米草、海芋、鸭跖草、飞机草等。藤本植物有微甘菊、葛等。



图 2-9 大眼竹-芦苇群系

③灌草丛

调查范围内芒萁分布较多，沿线林下、林缘常见，调查显示，芒萁占绝对优势，盖度可达 70%以上，其他伴生种有乌毛蕨、薇甘菊、五节芒、藿香蓟、华南毛蕨、凤尾蕨、一点红、金丝草、马缨丹等。



图 2-10 灌草丛

二、植被群落生态质量分析评价

1、评价方法

(1) 生产力评价方法

本次调查通过查阅文献资料,根据有关学者针对华南地区植被群落生物量和生产力的研究结果,采用回归分析法测定评价范围主要植被类型的生物量和生产量。部分植被类型参考相关国内外主要植被类型的生物量和生产量资料,并根据当地的实际情况作适当调查,估算出评价范围内的植被类型生物量和生产力。

1) 生物量及生产力估算

①林地生物量根据管东生等人 1986 年研究成果,采用以下方程计算。

A. 常绿阔叶树: 树干 $W=0.000023324(D^2H)^{0.9750}$

树枝 $W=0.000021428(D^2H)^{0.906}$

树叶 $W=0.00001936(D^2H)^{0.6779}$

B. 松树: 树干 $W=0.00004726(D^2H)^{0.8865}$

树枝 $W=0.000001883(D^2H)^{1.0667}$

树叶 $W=0.000000459(D^2H)^{1.0968}$

C. 竹: 树干 $W=0.00001662(D^2H)^{0.8865}$

树枝 $W=0.00001024(D^2H)^{1.0667}$

树叶 $W=0.00000318(D^2H)^{1.0968}$

D. 杉树: 树干 $W=0.00003032(D^2H)^{0.8910}$

树枝 $W=0.00001243(D^2H)^{0.8288}$

树叶 $W=0.000001859(D^2H)^{0.9250}$

式中, W 为生物量(t), D 为树干的胸高直径(cm), H 为树高(m)。

②地下部分的生物量按方精云等人 1996 年总结的公式推算。

A. 常绿阔叶树: 地下部分生物量=地上部分生物量 $\times 0.234$

B. 松树: 地下部分生物量=地上部分生物量 $\times 0.161$

C. 竹: 地下部分生物量=地上部分生物量 $\times 0.180$

D. 杉树: 地下部分生物量=地上部分生物量 $\times 0.213$

③林下植被的生物量,根据杨昆等人 2007 年的研究成果,由如下方程推算。

A. 灌木地上生物量: $W=-35.67+1333.32(PH)$

B. 灌木地下生物量: $W=50.60+702.89(PH)$

式中, W 为生物量(g/m^2), P 为植被的盖度(%), H 为灌木的平均高度(m)。

④农作物生物量根据方精云等人的研究，由如下方程推算：

$$Y = \frac{(1 - \text{经济产量含水率}) \times \text{经济产量}}{\text{经济系数}}$$

主要农作物的经济系数和含水率取平均值，见表 2-7。

表 2-7 主要农作物的经济系数及含水率

种类	经济系数	含水率%
稻谷	0.45	14.0
玉米	0.50	13.5
瓜菜	0.30	10.0

2) 净生产量估算

因为实地测定净生产量需要较长的时间，本评价将根据以往研究得到的各种植物群落的生物量和净生产量关系方程对净生产量进行推算。

① 林地、灌木林、草地

A. 常绿阔叶树林： $1/Y=2.6151/X+0.0471$

B. 马尾松、云南松等： $Y=5.565X^{0.157}$

C. 杉木： $Y=-0.018X+9.059$

D. 桉树及阔叶混交林： $Y=0.208X+1.836$

E. 疏林、灌木林： $1/Y=1.27/X^{1.196}+0.056$

F. 草地： $Y=X$

禾草草地是一年生植物，在本评价中草地的净生产量与其生物量相等。方程式中 X 为生物量 (g/m^2)，Y 为净生产量 ($\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$)。

②农作物

由于评价范围所处的地理位置，水稻、玉米等作物均是一年两熟作物，在本评价中水稻的净生产量取其生物量的两倍，其他一年生的作物，其净生产量与生物量相等。

3) 生态质量评价方法

绿色植物的生物量和生产量是生态系统物流和能流的基础，它是生态系统最重要的特征和最本质的标志。此外，生态环境的稳定性与生物种类的多样性成正相关，同时，生物种类的多样性是生物充分利用环境的最好标志。因此，本次评价选用植物的生物量、生产量和物种量作为生态环境评价的基本参数。

①植物的净生产量及其标定相对净生产量

植物净生产量是植物光合作用所产生的有机物质的总量减去植物本身呼吸消耗所剩余的量。植物的净生产量与植被对碳、氧平衡和污染物的净化能力直接相关。因此，

植物净生产量的大小与区域生态环境有密切的关系。根据目前对地带性植被南亚热带常绿阔叶林的研究，其净生产量的最大值约为 25t/hm²·a 左右。因此，以此值作为最高一级净生产量及标定生产量，并将净生产量划分为六级（见表 2-8），每一级生产量与标定净生产量的比值为标定相对净生产量。

$$P_a=P_i/P_{max}$$

式中：P_a—标定相对净生产量；P_i—净生产量（t/hm²·a）；P_{max}—标定净生产量（t/hm²·a）。P_a 值越大，生态质量越好。

表 2-8 南亚热带植被净生产量以标定相对净生产量

级别	净生产量（t/hm ² ·a）	标定相对净生产量
I	≥25	≥1.00
II	25~20	1.00~0.80
III	20~15	0.80~0.60
IV	15~10	0.60~0.40
Va	10~5	0.40~0.20
Vb	<5	<0.20

②植物生物量及其标定相对生物量

广东南亚热带原生植被的生物量是比较均一的，但现存植被的生物量变幅较大。据研究，目前地带性植被南亚热带常绿阔叶林植物生物量的最大值约为 400t/hm²。本评价以此值作为最高一级植物生物量及标定生物量，并将植物生物量划分为六级（见表 2-9），每一级生物量与标定生物量的比值为标定相对生物量。

$$B_a=B_i/B_{max}$$

式中：B_a—标定相对生物量；B_i—生物量（t/hm²）；B_{max}—标定生物量（t/hm²）。B_a 值越大，生态质量越好。

表 2-9 南亚热带植被生物量及标定相对生物量

级别	生物量（t/hm ² ）	标定相对生物量
I	≥400	≥1.00
II	400~300	1.00~0.75
III	300~200	0.75~0.50
IV	200~100	0.50~0.25
Va	100~40	0.25~0.10
Vb	<40	<0.10

③植物物种量及其标定相对物种量

要确定所有的物种量还比较困难，本项目的生态评价只考虑生态环境起主导作用的维管束植物的物种量。因为物种量的调查一般在样方中进行，南亚热带常绿阔叶林植物

多样性调查样方面积通常为 1200m²左右。本评价根据评价地区的地形、植被群落均一度情况等方面因素，样方调查面积设置在 400m²，故本评价以 400m²中的物种数作为指标。据研究，南亚热带常绿阔叶林 400m²样方中物种数最大值不超过 80 种。本评价故以 80 种/400m²为最高一级物种量及标定物种量（表 2-10）。

$$S_a=S_i/S_{max}$$

式中：S_a——标定物种量；S_i——物种量（种/400m²）；S_{max}——标定物种量（种/400m²），值越大，则环境质量越好。

表 2-10 广东南亚热带各级植被的物种量及标定相对物种量

级别	物种量（种/400m ² ）	标定对物种量
I	≥80	≥1.00
II	64~80	1.00~0.80
III	48~64	0.80~0.60
IV	32~48	0.60~0.40
Va	16~32	0.40~0.20
Vb	<16	<0.20

④综合评价

生产量、生物量和物种量是生态学评价的三个重要生物学参数，他们的综合在很大程度上反映了环境质量的变化。因此，本评价选以上 3 个要素，制定项目区建设项目生态环境综合评价指数及其分级，见表 2-11。

表 2-11 生态质量综合评价指数

级别	标定相对生物量 (1)	标定相对净生产量 (2)	标定相对物种量 (3)	生态质量综合指数 (1) + (2) + (3)	评价
I	≥1.00	≥1.00	≥1.00	≥3.00	好
II	1.00~0.75	1.00~0.80	1.00~0.80	3.00~2.35	较好
III	0.75~0.50	0.80~0.60	0.80~0.60	2.35~1.70	中
IV	0.50~0.25	0.60~0.40	0.60~0.40	1.70~1.05	较差
Va	0.25~0.10	0.40~0.20	0.40~0.20	1.05~0.50	差
Vb	<0.10	<0.20	<0.20	<0.50	很差

2、调查结论

根据样方调查数据，按照前面介绍的植被类型生产力计算和植被生态质量评价方法，统计本次生态调查评价范围内植被生态质量综合评价指数如表 2-12 所示。根据分析结果，本次生态评价样方调查中，尾叶桉林样方生态质量综合现状指数评价等级为较差，大眼竹林样方生态质量综合现状指数评价等级为很差，芒萁草地样方生态质量综合现状指数评价等级为差。

另外，由于农田植被为人工种植，不是长期生长，短期内种植变化较大，本次调查

未对农田植被进行样方调查，农田生态系统的单位面积生物量参考《水稻地上部生物量及净初级生产力的定量分析广东省水稻生物质能的估算》（张晓浩王尚明），取 10.18t/hm^2 。

3、植物物种及植物群落调查结论

本次生态现状调查中，项目位于汕尾市丘陵山区，属于亚热带季风气候特征，地带性原生植被类型为亚热带常绿阔叶林。遥感影像解译表明评价范围内归一化植物指数 NDVI 和植被覆盖度均为良好水平。由于长期进行林分改造和人工造林，评价范围内原生性森林植被基本没有保留，多为次生性阔叶林和面积较大的人工林，受人为干扰强度较大，总体上可分为 3 个植被型组以及多种群落类型，总体上看优势树种为尾叶桉、大眼竹等，植物多样性一般，整体植被群落结构不稳定，在受到外界干扰的情况下容易被破坏，在受到破坏后也易于恢复。

本次植物现状调查发现评价范围内植物中多为岭南地区常见种，调查期间未发现重点保护及珍稀濒危野生植物，亦未发现重点保护古树名木。

表 2-12 评价范围主要植物群落植被生态质量综合评价指数统计表

群系	样方编号	植被群落	生物量 (t/hm ²)	标定相 对生物 量(1)	级 别	净生产量 (t/hm ² ·a)	标定相 对净生 产量(2)	级 别	物 种 量/ 种	标定 相对 物种 量(3)	级 别	生态质量综 合指数 (1)+(2)+(3)	等 级	评价
尾叶桉 林	S1-1	尾叶桉-九节-飞机草	191.84	0.48	IV	16.47	0.66	III	26	0.33	Va	1.46	IV	较差
	S1-2	尾叶桉--芒萁	125.42	0.31	IV	14.72	0.59	IV	19	0.24	Va	1.14	IV	较差
	S1-3	尾叶桉-鸭脚木-芒萁	265.98	0.66	III	17.56	0.70	III	22	0.28	Va	1.64	IV	较差
大眼竹 林	S2-1	大眼竹-黑藻	28.11	0.07	Vb	7.14	0.29	Va	7	0.09	Vb	0.44	Vb	很差
	S2-2	大眼竹-葛-蜆蜞菊	24.69	0.06	Vb	6.53	0.26	Va	11	0.14	Vb	0.46	Vb	很差
	S2-3	大眼竹-芦苇	25.16	0.06	Vb	6.62	0.26	Va	10	0.13	Vb	0.45	Vb	很差
芒萁草 地	S3-1	芒萁	20.61 ^a	0.05	Vb	20.61 ^b	0.82	II	6	0.08	Vb	0.95	Va	差
	S3-2	芒萁	20.61	0.05	Vb	20.61	0.82	II	7	0.09	Vb	0.96	Va	差
	S3-3	芒萁	20.61	0.05	Vb	20.61	0.82	II	9	0.11	Vb	0.98	Va	差

注：a、芒萁草地生物量采用胡玉佳、管东生发表的《香港草地群落类型及生物量的研究》中对芒萁草地生物量的组成分布研究结果，地上部分生物量为 784g/m²，地下部分生物量为 1277g/m²，估算得出芒萁草地生物量为 20.61t/hm²；

b、因为实地测定净生产量需要较长的时间，本评价根据以往研究得到的各种植物群落的生物量和净生产量关系方程对净生产量进行推算；芒萁草地是一年生植物，在本评价中芒萁草地的净生产量与其生物量相等。

三、植被现状评价

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本次评价采用植被覆盖度等指标分析植被现状。

1、NDVI 归一化植被指数

归一化植被指数（NDVI, Normalized Difference Vegetation Index）是反映植被长势及分布的一种常用植被指数，植被叶片结构复杂，会造成光在近红外波段多次反射，造成高反射率；叶片叶绿素，在红波段会强烈吸收，造成低反射率，因此 NDVI 可以准确反映地表植被覆盖状况。NDVI 可由红波段和近红外波段计算得到：

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$$

式中：NIR 和 R 分别代表近红外波段和红波段的地表反射率。

NDVI 数值范围在-1 至 1 之间，负值表示地面覆盖为云、水、雪等，对可见光高反射；0 表示有岩石或裸土等，NIR 和 R 近似相等；正值，表示有植被覆盖，且随覆盖度增大而增大。NDVI 能反映出植物冠层的背景影响，如土壤、潮湿地面、雪、枯叶、粗糙度等，且与植被覆盖有关。

本次评价使用的广东省 2021 年 30m 逐年度 NDVI 最大值数据集。该数据集利用美国陆地卫星 Landsat 5/8 遥感影像计算的 2021 年逐年度 NDVI 最大值数据集。计算过程中对全年所有的 Landsat5/8 遥感影像计算 NDVI，然后获取每个像元所在位置的一年中的 NDVI 最大值，从而生成逐年度 NDVI 最大值数据。其中 Landsat5 NDVI 计算利用 B4 和 B3 波段，Landsat8 NDVI 计算利用 B5 和 B4 波段，数据空间分辨率为 30m。该数据可有效反映广东地区在空间和时间尺度上的植被覆盖分布和变化状况。

本次生态评价范围 NDVI 归一化植被指数如附图 19 所示。利用 Arcgis 软件对生态评价范围内的 NDVI 指数进行判读，本次评价总生态评价范围以及各个重点生态调查范围的 NDVI 指数统计如表 2-13 所示。本次生态调查范围内，NDVI 指数在 0.5499~0.9052 之间，平均值为 0.8006，分析认为由于本次生态评价范围涵盖了不同土地利用类型，不同用地类型的 NDVI 指数差异较大，总体而言评价范围内植被长势一般。

表 2-13 本次生态评价调查范围 NDVI 指数统计

评价范围	最大值	最小值	平均值	标准差
总生态评价范围	0.9052	0.5499	0.8006	0.0615
跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区段生态重点调查范围	0.9995	-0.1924	0.7738	0.0415

2、VFC 植被覆盖度

植被覆盖度（VFC），是指植被（包括叶、枝、茎）在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比，是刻画地表植被覆盖的一个重要参数，也是指示生态环境变化的重要指标之一。VFC 变化关系到生物量、净初级生产力、植被叶面积指数等生态指标，反射率、发射率、土壤湿度等地表参数，从而影响区域或更大尺度的气候环境。VFC 采用像元二分模型，利用 NDVI 数据和土地覆盖类型数据来计算，计算公式如下：

$$VFC = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil})$$

其中，NDVI_{soil} 是裸地的 NDVI 值，NDVI_{veg} 是植被全覆盖区域的 NDVI 值，NDVI 值数据采用前文植被指数计算结果。一般裸地 NDVI 较低，甚至不到 0.1，而植被全覆盖区域 NDVI 值较高。不同土地覆盖类型，其对应的 NDVI 特点不同，其中与植被覆盖度相关的类型有农田、林地、草地、荒漠等。

根据上述分析方法，计算得到生态评价范围植被覆盖度空间分布特征如附图 20 所示。利用 Arcgis 软件对生态评价范围内的 VFC 植被覆盖度进行判读，本次生态评价范围内 VFC 植被覆盖度 0.7116~0.9825 之间，平均值为 0.8683，分析认为由于本次生态评价范围涵盖了不同土地利用类型，不同用地类型的植被覆盖度差异较大，总体而言评价范围内植被覆盖度一般（见表 2-14 统计）。

表 2-14 本次生态评价调查范围 VFC 指数统计

评价范围	最大值	最小值	平均值	标准差
总生态评价范围	0.9825	0.7116	0.8683	0.0778
跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区段生态重点调查范围	0.9825	0.8348	0.8997	0.0578

2.2.3.3 动物物种资源与现状调查分析

（1）调查技术与方法

本次评价主要通过历史资料收集、实地调查及访谈等多种方式进行动物资源调查。根据生境情况和本区域动物区系特点，和本区域相似的区域进行比较，分析判断动物资源状况。样线设置具体见附图 15。

对于鸟类，观察时段在鸟类活动高峰期（早晨 6:00~9:00，傍晚 4:00~7:00），采用路线统计法和样点统计法相结合。对于数量多、比较熟悉的鸟类，根据鸟鸣声判断其种类，根据鸣声丰度推断其数量；或通过望远镜观察其形态特征判断其种类与数量；必要的时候用数码相机拍摄相关过程，返回后进行综合分析来确定其种类。大型兽、中型兽的调查均采用样线调查法，在所围样方的对角线上进行，通过足迹、粪便等判断，小型兽类采用木板夹捕获

鉴定。根据不同兽类的活动习性，分别在黄昏、中午、傍晚沿样地线按一定速度前进，控制在每小时 1~1.5km，统计与记录所遇到的动物、尸体、毛发及粪便，记录其距离样线的距离及数量，连续调查 3d。

（2）动物物种

本项目工程沿线人类活动较频繁，调查期间陆生野生动物以常见种为主。根据资料调查结合实地访问记录，评价区域共记录到陆生野生脊椎动物 21 目 56 科 124 种，包括鸟类 14 目 36 科 81 种，哺乳类 4 目 5 科 13 种，爬行类 2 目 10 科 20 种，两栖类 1 目 5 科 10 种，具体见表 2-15 本次生态评价范围动物物种名录。

1) 两栖类

根据资料收集、现场走访和现场实地调查，沿线两栖类主要分布在山林溪沟、村庄沟渠及水田附近，本次调查共记录到两栖动物 10 种，隶属于 1 目 5 科，包括黑眶蟾蜍(*Duttaphrynus melanostictus*)、沼蛙(*Boulengerana guentheri*)、沼水蛙(*Hylarana guentheri*)和斑腿泛树蛙(*Polypedates megacephalus*)等两栖动物。

表 2-15 本次生态评价范围陆栖野生脊椎动物物种名录

序号	纲	编号	目	科	中文名	学名	保护等级					
							N	P	CITES	IUCN	CHN	三有
1	两栖纲	1	无尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>						√
2		2	无尾目	蛙科	沼蛙	<i>Boulengerana guentheri</i>						√
3		3	无尾目	蛙科	沼水蛙	<i>Hylarana guentheri</i>						
4		4	无尾目	树蛙科	斑腿泛树蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>						√
5		5	无尾目	叉舌蛙科	泽陆蛙	<i>Fejervarya multistriata</i>						
6		6	无尾目	叉舌蛙科	海陆蛙	<i>Fejervarya cancrivora</i>					EN	
7		7	无尾目	姬蛙科	花姬蛙	<i>Microhyla pulchra</i>						√
8		8	无尾目	姬蛙科	小弧斑姬蛙	<i>Microhyla heymonsi</i>						√
9		9	无尾目	姬蛙科	饰纹姬蛙	<i>Microhyla fissipes</i>						
10		10	无尾目	姬蛙科	花狭口蛙	<i>Kaloula pulchra</i>						√
11	爬行纲	1	龟鳖目	鳖科	中华鳖	<i>Pelodiscus sinensis</i>					EN	√
12		2	有鳞目	壁虎科	中国壁虎	<i>Gekko chinensis</i>						√
13		3	有鳞目	壁虎科	原尾蜥虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>						√
14		4	有鳞目	鬣蜥科	变色树蜥	<i>Calotes versicolor</i>						√
15		5	有鳞目	蜥蜴科	南草蜥	<i>Takydromus sexlineatus</i>						√
16		6	有鳞目	石龙子科	蓝尾石龙子	<i>Plestiodon elegans</i>						√
17		7	有鳞目	石龙子科	中国光蜥	<i>Ateuchosaurus chinensis</i>						√
18		8	有鳞目	石龙子科	铜蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>						√
19		9	有鳞目	石龙子科	中国棱蜥	<i>Tropidophorus sinicus</i>						√
20		10	有鳞目	石龙子科	中国石龙子	<i>Gekko chinensis</i>						√
21		11	有鳞目	游蛇科	翠青蛇	<i>Cyclophiops major</i>						√
22		12	有鳞目	游蛇科	过树蛇	<i>Dendrelaphis pictus</i>						√
23		13	有鳞目	游蛇科	乌梢蛇	<i>Ptyas dhumnades</i>					VU	√
24		14	有鳞目	游蛇科	黑眉锦蛇	<i>Elaphe taeniura</i>					EN	√
25		15	有鳞目	水蛇科	中国水蛇	<i>Myrrophis chinensis</i>					VU	√
26		16	有鳞目	水蛇科	黑斑水蛇	<i>Myrrophis bennetti</i>						√
27		17	有鳞目	眼镜蛇科	银环蛇	<i>Bungarus multicinctus</i>					EN	√
28		18	有鳞目	蝰科	白唇竹叶青蛇	<i>Trimeresurus albolabris</i>						√
29		19	有鳞目	蝰科	福建竹叶青	<i>Viridovipera stejnegeri</i>						

序号	纲	编号	目	科	中文名	学名	保护等级					
							N	P	CITES	IUCN	CHN	三有
30		20	有鳞目	屋蛇科	紫沙蛇	<i>Psammodynastes pulverulentus</i>						√
31	哺乳纲	1	啮齿目	松鼠科	倭花鼠	<i>Tamias maritimus</i>						
32		2	啮齿目	鼠科	小家鼠	<i>Mus musculus</i>						
33		3	啮齿目	鼠科	社鼠	<i>Niviventer confucianus</i>						√
34		4	啮齿目	鼠科	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>						
35		5	啮齿目	鼠科	黄毛鼠	<i>Rattus losea</i>						
36		6	啮齿目	鼠科	板齿鼠	<i>Bandicota indica</i>						
37		7	啮齿目	鼠科	小泡巨鼠	<i>Leopoldamys edwardsi</i>						
38		8	啮齿目	鼠科	针毛鼠	<i>Niviventer fulvescens</i>						
39		9	鼯形目	鼯鼠科	臭鼯	<i>Suncus murinus</i>						
40		10	鼯形目	鼯鼠科	灰麝鼯	<i>Crocidura attenuata</i>						
41		11	翼手目	蝙蝠科	普通伏翼	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>						
42		12	翼手目	蝙蝠科	东亚伏翼	<i>Pipistrellus abramus</i>						
43		13	兔形目	兔科	华南兔	<i>Lepus sinensis</i>						√
44	鸟纲	1	鸮形目	鸮形科	小鸮	<i>Tachybaptus ruficollis</i>						√
45		2	鹭形目	鹭科	白鹭	<i>Egretta garzetta</i>		√				√
46		3	鹭形目	鹭科	草鹭	<i>Ardea purpurea</i>		√				√
47		4	鹭形目	鹭科	中白鹭	<i>Mesophox intermedia</i>		√				√
48		5	鹭形目	鹭科	牛背鹭	<i>Bubulcus ibis</i>		√				√
49		6	鹭形目	鹭科	池鹭	<i>Ardeola bacchus</i>		√				√
50		7	鹭形目	鹭科	绿鹭	<i>Butorides striatus</i>		√				√
51		8	鹭形目	鹭科	夜鹭	<i>Nycticorax nycticorax</i>		√				√
52		9	鹭形目	鹭科	黄苇鹑	<i>Ixobrychus sinensis</i>						√
53		10	鹭形目	鹭科	栗苇鹑	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>		√				√
54		11	鹭形目	鹭科	黑苇鹑	<i>Dupetor flavicollis</i>		√				
55		12	鸡形目	雉科	中华鹌鹑	<i>Francolinus pintadeanus</i>						√
56		13	鸡形目	雉科	鹌鹑	<i>Coturnix coturnix</i>						√
57		14	鸡形目	雉科	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>						√
58		15	鸡形目	雉科	灰胸竹鸡	<i>Bambusicola thoracicus</i>						
59		16	鹤形目	秧鸡科	白喉斑秧鸡	<i>Rallina eurizonoides</i>		√			VU	√

序号	纲	编号	目	科	中文名	学名	保护等级					
							N	P	CITES	IUCN	CHN	三有
60		17	鹤形目	秧鸡科	灰胸秧鸡	<i>Gallirallus striatus</i>						
61		18	鹤形目	秧鸡科	普通秧鸡	<i>Rallus aquaticus</i>						√
62		19	鹤形目	秧鸡科	白胸苦恶鸟	<i>Amaurornis phoenicurus</i>						√
63		20	鹤形目	秧鸡科	黑水鸡	<i>Gallinula chloropus</i>		√				√
64		21	鹤形目	秧鸡科	白骨顶	<i>Fulicaatra</i>						
65		22	鸻形目	燕鸥科	鸥嘴噪鸥	<i>Gelochelidon nilotica</i>		√				√
66		23	鸻形目	燕鸥科	褐翅燕鸥	<i>Sterna anaethetus</i>		√				√
67		24	鸻形目	燕鸥科	白额燕鸥	<i>Sterna albifrons</i>		√				√
68		25	鸻形目	鹬科	青脚鹬	<i>Tringanebularia</i>						√
69		26	鸻形目	鹬科	白腰草鹬	<i>Tringaochropus</i>						√
70		27	鸻形目	鹬科	林鹬	<i>Tringaglareola</i>						√
71		28	鸻形目	鹬科	矶鹬	<i>Actitishypoleucos</i>						√
72		29	鸻形目	鸥科	红嘴鸥	<i>Larus ridibundu</i>		√				√
73		30	鲑鸟目	鸬鹚科	普通鸬鹚	<i>Phalacrocoraxcarbo</i>						√
74		31	鸽形目	鸠鸽科	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>						√
75		32	鸽形目	鸠鸽科	珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>						√
76		33	鹃形目	杜鹃科	大鹰鹃	<i>Cuculus sparverioides</i>						√
77		34	鹃形目	杜鹃科	四声杜鹃	<i>Cuculusmicropterus</i>						√
78		35	鹃形目	杜鹃科	噪鹃	<i>Eudynamys scolopaceus</i>						√
79		36	鹃形目	杜鹃科	褐翅鸦鹃	<i>Centropus sinensis</i>	II					
80		37	雨燕目	雨燕科	小白腰雨燕	<i>Apus affinis subfurcatus</i>						√
81		38	佛法僧目	翠鸟科	普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>						√
82		39	鹭形目	啄木鸟科	蚁鹭	<i>Jynx torquilla</i>						√
83		40	雀形目	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>						√
84		41	雀形目	燕科	金腰燕	<i>Cecropis daurica</i>						√
85		42	雀形目	扇尾莺科	黄腹山鹪莺	<i>Prinia flaviventris</i>						√
86		43	雀形目	扇尾莺科	纯色山鹪莺	<i>Prinia inornata</i>						
87		44	雀形目	扇尾莺科	长尾缝叶莺	<i>Orthotomus sutorius</i>						
88		45	雀形目	山椒鸟科	赤红山椒鸟	<i>Pericrocotus flammeus</i>						√
89		46	雀形目	鹑鸽科	树鹑	<i>Anthushodgsoni</i>						√

序号	纲	编号	目	科	中文名	学名	保护等级					
							N	P	CITES	IUCN	CHN	三有
90		47	雀形目	鹑鸠科	白鹑鸠	<i>Motacilla alba</i>						√
91		48	雀形目	鹎科	红耳鹎	<i>Pycnonotus jocosus</i>						√
92		49	雀形目	鹎科	白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>						√
93		50	雀形目	鹎科	白喉红臀鹎	<i>Pycnonotus aurigaster</i>						√
94		51	雀形目	林鹀科	红头穗鹀	<i>Cyanoderma ruficeps</i>						
95		52	雀形目	雀鹀科	淡眉雀鹀	<i>Alcippe hueti</i>						
96		53	雀形目	噪鹀科	黑脸噪鹀	<i>Pterorhinus perspicillatus</i>						√
97		54	雀形目	伯劳科	棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>						√
98		55	雀形目	椋鸟科	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>						√
99		56	雀形目	椋鸟科	灰背椋鸟	<i>Sturniasinensis</i>						√
100		57	雀形目	椋鸟科	黑领椋鸟	<i>Sturnus nigricollis</i>						√
101		58	雀形目	鸦科	红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythroryncha</i>						√
102		59	雀形目	鸦科	喜鹊	<i>Pica pica</i>						√
103		60	雀形目	鸦科	大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>						
104		61	雀形目	鸫科	紫啸鸫	<i>Myophonus caeruleus</i>						
105		62	雀形目	鸫科	乌鸫	<i>Turdus merula</i>						
106		63	雀形目	莺科	棕扇尾莺	<i>Cisticola juncidis</i>						
107		64	雀形目	莺科	金头扇尾莺	<i>Cisticola exilis</i>						
108		65	雀形目	莺科	黄腹鹪莺	<i>Prinia flaviventris</i>						√
109		66	雀形目	莺科	褐头鹪莺	<i>Prinia inornate</i>						
110		67	雀形目	莺科	山树莺	<i>Cettia fortipes</i>						
111		68	雀形目	莺科	黄腰柳莺	<i>Phylloscopus proregulus</i>						
112		69	雀形目	绣眼鸟科	暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops japonicus</i>						√
113		70	雀形目	山雀科	大山雀	<i>Parus major</i>						√
114		71	雀形目	山雀科	远东山雀	<i>Parus minor</i>						
115		72	雀形目	啄花鸟科	红胸啄花鸟	<i>Dicaeum ignipectus</i>						
116		73	雀形目	太阳鸟科	叉尾太阳鸟	<i>Aethopyga christinae</i>						√
117		74	雀形目	文鸟科	[树]麻雀	<i>Passer montanus</i>						√
118		75	雀形目	文鸟科	斑文鸟	<i>Lonchura punctulata</i>						
119		76	雀形目	文鸟科	白腰文鸟	<i>Lonchura striata</i>						

序号	纲	编号	目	科	中文名	学名	保护等级					
							N	P	CITES	IUCN	CHN	三有
120		77	雀形目	燕雀科	金翅[雀]	<i>Carduelis sinica</i>						√
121		78	雀形目	鹁鹕科	鹁鹕	<i>Copsychus saularis</i>						√
122		79	雀形目	鹁鹕科	北红尾鹁鹕	<i>Phoenicurus aureus</i>						√
123		80	雁形目	鸭科	斑嘴鸭	<i>Anas zonorhynchos</i>						√
124		81	鹰形目	鸮科	鸮	<i>Pandion haliaetus</i>	II					

注：珍稀濒危级别：N-国家重点保护，I-国家一级重点保护野生动物、II-国家II级重点保护野生动物；P-广东省重点保护；CITES-濒危野生动植物种贸易公约附录，I-附录I物种、II-附录II物种；CHN-中国生物多样性红色名录，VU-易危、EN-濒危、CR-极危；IUCN-世界自然保护联盟红色名录，VU-易危、EN-濒危、CR-极危；三有-“三有”名录。

2) 爬行类

根据资料收集、现场走访和现场实地调查，本次调查共记录到爬行动物 20 种，隶属于 2 目 10 科，包括中国壁虎（*Gekko chinensis*）、原尾蜥虎（*Hemidactylus bowringii*）、中国石龙子（*Plestiodon chinensis*）、变色树蜥（*Calotes versicolor*）等爬行动物。

3) 鸟类

由于鸟类活动范围相对较大，本次调查在评价区记录到的 81 种鸟类，隶属于 21 目 36 科，按生态类群可分为涉禽、陆禽、攀禽、鸣禽等。其中，调查发现国家 II 级重点保护野生动物 2 种，为褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）和鸮（*Pandion haliaetus*）。

4) 哺乳类

根据资料收集、现场走访和现场实地调查，本次调查共兽类 13 种，隶属于 4 目 5 科，包括臭鼩（*Suncus murinus*）、小家鼠（*Mus musculus*）、社鼠（*Niviventer confucianus*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）等。

（3）珍稀保护野生动物分布

本次调查在评价范围内记录到各级重点保护及珍稀濒危野生动物 11 种，但均不在项目工程直接占用范围内，具体调查结果统计见表 2-16。

1、国家重点保护动物

对照《国家重点保护野生动物名录（2021 年）》，本次调查未发现国家重点保护野生动物。

2、广东省重点保护野生动物

对照《广东省重点保护陆生野生动物名录》，本次调查共发现广东省重点保护野生动物 8 种，分别为白鹭（*Egretta garzetta*）、草鹭（*Ardea purpurea*）、中白鹭（*Mesophoyx intermedia*）、牛背鹭（*Bubulcus ibis*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）、绿鹭（*Butorides striatus*）、栗苇鳉（*Ixobrychus cinnamomeus*）和黑水鸡（*Gallinula chloropus*）。

3、《中国生物多样性红色名录》极危、濒危和易危动物物种

对照《中国生物多样性红色名录》，本次调查动物物种中未发现名录中的极危动物物种，但有 2 种名录中的濒危物种，分别为黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）和银环蛇（*Bungarus multicinctus*）；以及 1 种名录中的易危物种，为乌梢蛇（*Ptyas dhumnades*）。

本项目线路工程一档跨越的广东陆河花鰻鲡省级自然保护区的主要保护对象包括国家二级保护动物花鰻鲡（*Anguilla marmorata*）、中国生物多样性红色名录中极危物种唐鱼（*Tanichthys albonubes*）等特有和珍稀的鱼类种质资源，对其概况描述具体见章节 2.2.2.2 水环境现状调查。

表 2-16 评价范围内重要野生动物调查结果统计表

编号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种	分布区域	资料来源	工程占用情况
1	白鹭 (<i>Egretta garzetta</i>)	广东省重点保护野生动物	/	否	陆河县调查范围内溪流附近稻田区域，生境类型为湿地及农田	调查资料、 现场调查	不直接 占用
2	草鹭 (<i>Ardea purpurea</i>)	广东省重点保护野生动物	/	否	陆河县调查范围内溪流附近，生境类型为湿地	调查资料、 现场调查	不直接 占用
3	中白鹭 (<i>Mesophoyx intermedia</i>)	广东省重点保护野生动物	/	否	陆河县调查范围内稻田，生境类型为农田	调查资料、 现场调查	不直接 占用
4	牛背鹭 (<i>Bubulcus ibis</i>)	广东省重点保护野生动物	/	否	陆河调查范围内草地及稻田区域，生境类型为草地及农田	调查资料、 现场调查	不直接 占用
5	池鹭 (<i>Ardeola bacchus</i>)	广东省重点保护野生动物	/	否	陆河调查范围内溪流附近稻田区域，生境类型包括湿地及农田	调查资料、 现场调查	不直接 占用
6	绿鹭 (<i>Butorides striatus</i>)	广东省重点保护野生动物	/	否	陆河县调查范围内溪流附近，生境类型为湿地	调查资料、 现场调查	不直接 占用
7	栗苇鳉 (<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>)	广东省重点保护野生动物	/	否	陆河县调查范围内溪流附近，生境类型为湿地	调查资料、 现场调查	不直接 占用
8	黑水鸡 (<i>Gallinula chloropus</i>)	广东省重点保护野生动物	/	否	陆河县调查范围内林地中发现，生境类型为森林	调查资料、 现场调查	不直接 占用
9	乌梢蛇 (<i>Ptyas dhumnades</i>)	/	易危	否	陆河县调查范围内林地，生境类型包括森林	调查资料、 现场调查	不直接 占用
10	黑眉锦蛇 (<i>Elaphe taeniura</i>)	/	濒危	否	陆河县调查范围内草地，生境类型为草地丛	调查资料、 现场调查	不直接 占用
11	银环蛇 (<i>Bungarus multicinctus</i>)	/	濒危	否	陆河县调查范围内稻田中，生境类型为农田	调查资料、 现场调查	不直接 占用

注：保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生动物名录确定；濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。

2.2.4 生态系统类型现状与分析

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，完成本专题生态影响评价范围内数字化的生态系统类型分布图，工程沿线生态系统类型见附图 15。

根据分析，本专题生态影响评价范围内主要包括森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统。

表 2-18 本专题生态影响评价范围内生态系统类型统计一览表

序号	生态系统类型	II 级分类	面积 (hm ²)	百分比 (%)
1	森林生态系统	阔叶林	7.22	55.26
2	农田生态系统	耕地	3.23	24.71
3	草地生态系统	草丛	2.05	15.71
4	城镇生态系统	工矿交通	0.05	0.36
5	湿地生态系统	河流	0.52	3.96

根据《广东省环境保护规划纲要（2006—2020 年）》，本项目所在区域属于本项目所在区域属于 E3-2-2 陆河峨眉嶂生态系统维护与水土保持生态功能区。

根据本次生态评价范围涉及生态功能区的生态服务功能定位，并且结合前述本次评价对评价范围的生态现状调查和区域生态问题调查结果，分析认为项目生态评价范围生态系统主要生态服务功能为土壤保持及生物多样性维护。

2.2.5 生态现状调查评价结论

综合分析评价范围生态环境现状，项目工程所在位于丘陵地区，属于亚热带季风气候特征。评价范围内植被以阔叶林为主，归一化植被指数和植被覆盖度均为良好水平，但受人为干扰影响严重，植被组成体现出明显的人工属性，植物种类数量低，植被类型主要包括尾叶桉林、大眼竹林等，基本为人工栽培物种。

通过现场调查，本评价区内未发现其它国家及省重点保护及珍稀濒危野生植物，亦未发现重点保护古树名木。评价范围内植被覆盖率较高，区内水土流失以水蚀为主，侵蚀程度属微度，侵蚀类型主要是面蚀。评价范围内造成水土流失的主要原因是降雨分配不均，暴雨集中，土质松散，抗侵蚀力低，在地表径流冲刷下，易造成大面积的水土流失；另外，不合理的人为活动，如采石、取土、采矿等会加剧区域水土流失，增大了水土流失面积。经现场调查，评价范围内以林地为主，植被覆盖良好，无明显侵蚀，区内的水土流失主要由自然因素造成，水土保持情况良好。

本次生态调查期间未发现有大型哺乳动物，资料调查显示，在评价范围内记录到各级重点保护及珍稀濒危野生动物11种，但均不在项目工程直接占用范围内。

3.施工期生态影响分析

本评价引用《专题报告》中的生态影响分析相关内容，说明架空线路施工期对广东陆河花鰻鲡省级自然保护区的生态影响。

3.1对自然保护区结构和功能影响分析

本项目110kV星马甲乙线解口入新田站线路工程在联新村北侧一档跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区核心区，跨越长度分别是39m（1A线）和41m（2A线）。1A线南北侧跨越塔（外边界）与保护区的直线距离分别为19m与131m，2A线南北侧跨越塔（外边界）与保护区的直线距离分别为22m与121m，有一定安全距离，在生态敏感区范围内无永久、临时占地，因此，本工程的建设不会改变自然保护区功能区划结构。工程在自然保护区内的施工活动仅空中架线，但工程采用的张力架线方式可以使导线离开地面和障碍物而呈架空状态，不涉及自然保护区地面区域。因此，本工程建设基本不会影响自然保护区生态、社会和经济效益等各项功能的发挥。

3.2对陆生植物资源影响分析

本工程一档跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区，不在其范围内立塔，仅空中架线，在生态敏感区评价范围内无永久、临时占地，不会造成生物量损失。工程采用先进的无人机放线工艺，放线过程无需清理走廊和通道，整个放线过程中牵引绳和导线一直处于受张力状态，并全部悬垂在空中，不会对广东陆河花鰻鲡省级自然保护区陆生植物造成扰动。

本工程仅在自然保护区上空架线，无地面施工活动。通过要求施工人员和运输车辆避免进入自然保护区、严格检测会涉及自然保护区的材料等措施，基本可以避免引进外来入侵种进入自然保护区的事件发生。

3.3对陆生动物资源影响分析

本工程在自然保护区内不新建塔基，在自然保护区范围内无地面施工活动，仅空中架线。因此，工程施工期的影响主要来自于自然保护区外侧塔基产生的各种噪声和震动对动物栖息和繁殖的干扰；施工产生的污染物对动物栖息环境造成破坏；人类活动对动物的干扰等。总体来讲，本工程为点状施工，保护区附近施工周期短（15天），在落实水、大气、噪声和固废污染防治措施的前提下，施工活动对评价范围内的动物不会造成大的影响。

3.4对水生生物资源影响分析

本工程在自然保护区内不新建塔基，在自然保护区范围内无地面施工活动，仅空中架线。

在落实水、大气、噪声和固废污染防治措施的前提下，施工活动对评价范围内的水生生物资源不会造成大的影响。

3.5对花鳗鲡资源影响分析

(1) 对花鳗鲡栖息环境的影响分析

花鳗鲡在保护区的主要索饵场是新田镇新田河及其支流如激石溪、南北溪等；越冬场在新田河干流，新田河水系砾石遍布，洞穴众多，为花鳗鲡的觅食和越冬提供了极好的场所。本工程跨越新田河为花鳗鲡的索饵场和越冬场，最近花鳗鲡记录点位于工程跨越处上游约0.8km。施工时对保护区河岸进行围挡，禁止施工人员进入河道，减少施工对其的扰动。

(2) 花鳗鲡种群数量影响分析

本工程的建设区域集中于保护区外侧陆地，不会有涉水工程施工。对花鳗鲡的影响主要为工程建设过程中可能存在的废水、油污泄漏、固体废弃物，施工机械的振动和噪音。

根据前文分析可知，本工程不涉水，保护区两侧塔基施工，施工人员租用当地民房，塔基周边设置泥浆沉淀池，施工区配置垃圾桶，委托当地的环卫部门定期清，废水、油污泄漏、固体废弃物均不会对保护区水质及生活在其中的鱼虾（花鳗鲡食物来源）产生影响。

机械振动和噪声主要是通过生境变化对花鳗鲡造成间接影响，影响程度低，影响范围有限。本工程施工时间短，产生的影响小，施工结束即消失。

综上，工程建设对花鳗鲡个体的摄食、生长和发育影响很小，对种群数量产生的影响极为有限。

(3) 对花鳗鲡生境面积影响分析

本工程不涉及水域，不会对花鳗鲡生境面积产生影响。

(4) 对花鳗鲡食物网/食物链结构影响分析

本工程不涉水，不占用保护区面积，仅在保护区外侧立塔，施工人员租用当地民房，塔基周边设置泥浆沉淀池，施工区配置垃圾桶，并委托当地的环卫部门定期清，因此，工程产生的废水、油污泄漏、固体废弃物均不会对保护区水质及生活在其中的鱼虾（花鳗鲡食物来源）产生影响，也不会影响花鳗鲡的食物链、食物网。

(5) 对花鳗鲡迁移、散布和繁衍影响分析

花鳗鲡在深海产卵繁衍，3~4月开始溯河进入螺河，追逐鱼虾觅食，在深的、有岩石的深潭栖息。

工程建设不涉及水域，不占用保护区面积，不会影响对花鳗鲡食物来源、栖息环境产生影响。工程仅在保护区空中架线，不会阻断洄游通道；对花鳗鲡迁移、散布和繁衍无影响。

3.6环境风险分析

广东陆河花鰻鲡省级自然保护区有丰富的鱼类资源，而施工期间，施工人员突然增多，若不加强管理，可能会发生捕捞鱼类的现象。因此，需要对施工人员进行生态保护的宣传教育，制订相关规章制度，加强日常管理，禁止捕捞鱼类、盗猎野生动物的行为。

此外，随人流、车流等侵入的外来植物，在一定范围内可能形成优势群落，这对土著种可能会产生一定的排斥，对本地植被类型造成一定影响。建议采取以下措施防止外来物种的入侵：加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来植物，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散，在临时占地的地方要及时绿化等，将外来种的影响降至最小。

4.运营期生态影响分析

本评价引用《专题报告》中的生态影响分析相关内容，说明架空线路运行期对广东陆河花鰻鲡省级自然保护区的生态影响。

4.1对陆生植物资源影响分析

自然保护区两岸分布有大眼竹和桉树，现状平均树高8m左右。若后期线下植被生长过高，线路巡视人员将对其超高部分树梢进行修剪，不会进行全株砍伐，对植被影响较小。

4.2对陆生动物资源影响分析

（1）对两栖类、爬行类、兽类、水生动物的影响分析

输电线路横亘在空中，而两栖类、爬行类、兽类、水生动物均生活在地面或水域，空间环境上并无交集。且输电线路运行期无水环境污染、空气环境污染和固体废弃物产生，电磁和噪声能满足国家标准。此外，通过对高压输电线路附近动物行为的观察研究表明：动物的行为并不会因为输电线路的运行而产生显著的改变。通过对已建成运行的各电压等级的输电线路观察和走访调查表明，当地动物种类并没有因为输电线路的建设而发生显著改变，或者由于输电线路的建设而不再在线路附近区域活动。因此，本工程运行期不会对两栖类、爬行类、兽类以及水生生物的栖息地环境、觅食和繁殖等活动产生显著的影响，因而不会导致其种群数量显著减少或者物种的灭绝。

（2）对鸟类的影响分析

根据输变电工程的特性，工程运行期不产生废气、废水、固废等污染物，仅可能因输电线路电晕放电产生的噪声对鸟类栖息环境产生影响。根据尹建军《500kV交流输电线路噪声预测模式探讨》（2020年），500kV单回线路噪声预测最大值约为48dB(A)，本工程为110kV线路，电压等级越低噪声越小。由此可知，本工程输电线路的噪声基本能满足鸟类栖息地背

景噪声45dB(A)的要求；加上鸟类一般栖息在林地，会有一定的遮蔽效应，噪声也会随距离衰减，因此工程运行期噪声对鸟类的栖息、繁殖影响较小。

自然保护区内鸟类的主要食物为鱼虾类和部分水生植物，本工程在自然保护区内不占用水域，不会造成鸟类觅食的范围减少；工程运行期无水环境污染物产生，对当地水环境及在其中生活的鱼类和两栖类影响较小，对鸟类食物来源影响也较小。因此，本工程对鸟类觅食的影响有限。

本工程为线性工程，一档跨越陆河花鰻鲡省级自然保护区，不会在空中形成屏障造成鸟类无法避让。此外，陆河花鰻鲡省级自然保护区周边有已建的500kV甲湖湾电场~福园双回线路、110kV马田~水唇、110kV马田~河田线路等工程线路，迁徙鸟类对输电线路工程早已适应；未发现迁徙鸟类撞击高压线受伤或死亡的记录。可见工程建设对鸟类迁徙影响较小。

根据曾灿辉《高压输电线路鸟害防治研究》（2017）和杜超《架空输电线路防鸟害措施研究》（2018年）等相关研究表明，鸟类的筑巢、飞行、排泄和猛禽分解食物都容易造成线路故障。为防止这类安全事故的发生，《专题报告》建议在杆塔顶部横担的下平面上安装透明的塑料板来防止鸟粪滴落到复合绝缘子上，既避免输电线路短路，也避免鸟类触电事故的发生。在采取以上环保措施的基础上，本工程对陆河花鰻鲡省级自然保护区鸟类影响有限。

4.3对水生生物资源影响分析

运行期输电线路横亘在空中，与水生生物无直接接触，且输电线路运行期无水环境污染物、空气环境污染物和固体废弃物产生。

输电线路运行期会有电磁和噪声产生，根据类似工程监测结果，工程运行期产生电磁和噪声分别能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关标准要求，对环境影响可控。

4.4对花鰻鲡资源影响分析

工程对广东陆河花鰻鲡省级自然保护区的生态影响集中在施工期，运行期基本无影响。

4.5对景观生态影响分析

工程架空线路从水域景观上空通过，在临近工程的位置能够看到输电线路，对视觉景观会产生一定影响。但输电线路为线性工程，相对于其他建筑物，导线较细，视觉冲突不明显。

5.生态环境保护措施

5.1施工期对广东陆河花鰻鲡省级自然保护区的施工期生态环境保护措施

《专题报告》中对广东陆河花鰻鲡省级自然保护区的施工期生态环境保护措施主要如下：

（1）避让措施

在项目开工前，建议聘请当地林业管理站的技术人员对工程施工区域周边进行一次详细普查，明确施工范围、保护对象和保护范围，同时进一步确认征地范围内是否存在国家重点保护动植物。施工区域应尽量避免开有国家重点保护动植物的区域，但实在不能避开时，应相应调整施工方案，如在砍伐树木时，对标记的国家重点植物应尽可能栽植到与植物生长环境相似且不受本项目影响的位置；对于动物，施工区应尽量避免让动物栖息地。如有必要，应上报地方林业部门及环保部门，视情况决定是否需要调整线路。

施工时应严格遵守前期设计方案，不得随意调整施工线路。在无法避免的情况下，项目线位、塔基选址等进行微调时应注意的环境问题如下：

- a) 路线摆动时，应尽量减少跨越生态保护红线内的长度。
- b) 路线摆动时应注意对耕地的避让，尽量采取导线悬空方式跨越。
- c) 路线摆动时，注意摆动影响范围内是否有国家重点保护动植物。
- d) 塔基建设应最大限度的保护周边区域自然状态，与周围自然环境相协调。
- e) 跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区采用无人机放线工艺进行空中架线。

施工时，施工活动要保证在设计的施工范围内进行，对施工范围以外的植被应不破坏或尽量减少破坏。施工便道及临时占地要尽量缩小范围，加强对林草地的保护。提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。

施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行动物，严禁施工人员抓幼鸟、上树破坏鸟巢。野生鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应合理安排施工时间，做好施工方式和时间的计划，加强施工管理。

（2）施工准备工作

①加强宣传教育，强化监督管理。建设单位在施工前应对施工、监理人员进行生态保护教育，规范施工队伍行为和施工现场管理；可请相关专业人员针对自然保护区管理要求、野生动物保护法等内容进行专业培训和要求，并接受当地主管部门全程跟踪检查和监督。施工、监理单位在施工期间应有专人负责环境管理工作，对施工中的每一道工序都应检查是否满足环保要求，并不定期地对各施工点位进行监督检查。

②在进入自然保护区段设置警示牌和宣传牌。警示牌提醒施工人员在自然保护区内规范行为，严禁捕捞鱼类、猎杀野生动物；杜绝随意丢弃生活垃圾。宣传牌简明扼要书写以保护自然为主题的宣传口号和有关法律法规，如保护林地、处罚捕捞偷猎和举报电话等内容。

③严格控制施工区域，设置施工围栏。自然保护区两侧的塔基在开挖阶段应严格按照施工图纸及说明书要求，控制基坑开挖面；同时设置施工围栏，禁止随意扩大范围。

（3）安全文明施工作业

①跨越广东陆河花鰻鲡省级自然保护区的线路段采用无人机放线工艺进行空中架线，禁止在保护区内立塔和占地。

②控制进入自然保护区范围内的施工人员数量，同时规范施工行为，禁止捕捞鱼类、猎杀野生动物；杜绝随意丢弃生活垃圾。

③保存表土。自然保护区两侧塔基施工前，先对施工区域剥离表土，剥离的表层土全部装入编织袋内，根据需要挡在临时道路或塔基外围，施工结束后拆除编织袋拦挡，恢复表土。

④洒水除尘。自然保护区两侧塔基基础开挖和车辆运输过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度，防止起尘。

⑤避开雨天，并采取临时挡护和覆盖措施。采用苫布对自然保护区两侧开挖的土方及砂石料等施工材料进行覆盖，避免发生水土流失。

⑥采用低噪声设备。在自然保护区两侧施工时，优先采用低噪声设备，并避免多台高噪声施工机械同时施工作业，同时选择在白天进行，禁止夜晚施工，减少对自然保护区范围内动物特别是花鰻鲡和鸟类的干扰。

⑦缩短施工时间。自然保护区两侧塔基施工采取集中作业，加快进度，尽可能缩短施工时间，减轻干扰。

⑧生活污水处理措施。不在自然保护区500m范围内设置施工营地，施工人员生活区应借租当地民房，产生的生活污水应排入当地污水管网或采用吸污车清运至当地污水处理厂，严禁向保护区水域排入。

⑨保护区外侧基坑废水处理措施。基坑废水主要污染物为悬浮物，根据类似工程经验，可在塔基周边设置一泥浆沉淀池，待沉淀静置后用于施工场地洒水除尘，污泥用于塔基周边植被恢复。

⑩固体废物处理措施在施工区配置垃圾桶，安排专人负责施工人员生活垃圾的收集、清扫工作以及生产废料的收集工作，委托当地的环卫部门定期清运。

⑪弃土弃渣处理措施。对于塔基开挖产生的临时土方，施工中在塔基施工场地内设置临时堆土场用于堆放土方，待施工结束后用于回填，回填后多余土方，将堆置于塔基征地范围内，并辅以必要的植被恢复措施和工程措施。

⑫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，检查生态保护措施落实及施工人员的生态保护行为。

（4）施工后场地恢复

①及时清理施工现场。塔架施工产生的焊条、防腐材料、包装材料等，要及时收集运离自然保护区范围，避免对其水质和土壤产生污染。

②表土回填。自然保护区两侧塔基施工结束后，将开挖前保存的表土，进行回填覆盖，改良土壤。

③防止外来入侵种的扩散。可以利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散。

（5）风险防范措施

①需要对施工人员进行生态保护的宣传教育，制订相关规章制度，加强日常管理，禁止捕捞鱼类、盗猎野生动物的行为。

②自然保护区两侧塔基施工区禁止吸烟，加强运输车辆及机械的管理，防止燃油、易燃易爆物泄露事故，杜绝森林火灾事故的发生。

③防治松材线虫病。自然保护区两侧塔基砍伐的松木不能直接丢弃在现场，需及时运出自然保护区范围，并运送至指定区域进行焚烧；聘请专业人员对进入施工现场的线缆盘及其他松木制品进行检疫，检疫合格后方可运送至施工现场，施工结束后立即送往指定区域进行焚烧。

5.2运营期生态环境保护措施

1、运营期减缓措施

（1）建立运营期保护区线路维护环境保护管理制度，按照制度对维护人员进行管理。

（2）线路维护环境保护管理制度中需要明确维护人员的相关责任，明确生活垃圾、线路维护产生的固体废物必须带出控制区范围处理。

（3）加强与保护区主管部门的沟通与协调，加强电网线路的巡视工作，编制相应事故应急预案，共建塔基的安全稳定运行，避免或减少塔基的倾斜、倒塌等事故，避免或减少塔基的重建。

（4）加强宣传教育，定期对公司维护人员定期举行培训，宣传线路维护过程中需要落实的环境保护措施；同时，对沿线居民也进行宣传教育，保障塔基安全。

（5）维护期间要求相关人员做好巡视工作，发现保护区受到污染或破坏时，应及时报告当地环保部门和生态保护红线管理部门。

2、生态补偿措施

工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地区域，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响，尽快恢复原生境。

(1) 建设单位应提前将征用林地方案上报本地林业主管部门，经林业主管部门许可后方可施工建设。此外，还应向林业主管部门明确并尽快落实相应的补偿措施，如直接经济补偿或间接异地重建。

(2) 拟建工程用地范围全面绿化，可起到保护塔基、防止土壤侵蚀、美化景观的作用，同时补偿因塔基建设的生物量损失，起到调节区域的生态环境作用。

(3) 为了落实对生态保护红线的专项生态保护措施，设立生态补偿专项费用进行保障。

3、生态监测措施

(1) 在工程正式开工前对项目所涉及的生态环境敏感区范围的生态环境状况作一次补充性的背景调查。

(2) 施工期间定期调查资源、环境变动情况，分析工程对保护区资源和生态环境的影响。

(3) 开展运营期生态环境监测，可考虑自线路完成后每年度固定时间开展监测工作。必要时聘请专业技术单位和人员，对保护区内线路附近的野生动植物进行定期、连续的监测，获得第一手资料，为进行科学的保护于管理提供可靠的依据。

6.结论

本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，也不会对区域生态系统及其服务功能造成明显影响。综合分析，只要严格落实本评价以及各生态敏感区专题报告提出的生态保护措施，项目对所在区域的生态环境质量、各生态环境保护目标的影响是可接受的，从生态影响角度本建设项目可行。