

建设项目环境影响报告表

项目名称：110 千伏罗田泵站配套变电站接入系统工程

建设单位（盖章）：深圳供电局有限公司

编制日期：2023 年 8 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	110 千伏罗田泵站配套变电站接入系统工程		
项目代码	2020-440306-44-02-016836		
建设单位联系人	隋禹	联系方式	0755-88933723
建设地点	广东省深圳市宝安区燕罗街道。		
地理坐标	起点（113 度 54 分 45.629 秒，22 度 49 分 55.064 秒），终点：（113 度 52 分 45.148 秒，22 度 50 分 25.357 秒）		
建设项目行业类别	161、输变电工程	用地(用海)面积(m ²) /长度 (km)	4326
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）	深圳市宝安区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	深宝安发改核准（2020）0001 号
总投资（万元）	1780	环保投资（万元）	66
环保投资占比（%）	3.7	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	（一）根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B，本报告设置电磁环境专项评价。 （二）根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B、《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，本项目涉及生态保护红线、广东罗田森林公园，设置生态环境专项评价。		
规划情况	无		

规划环境影响 评价情况	无
规划及规划环境影 响评价符合性分析	无
其他符合性分析	1.1 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析 根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目位于珠三角核心区，涉及优先保护单元和一般管控单元。 1.1.1 珠三角核心区要求 （1）区域布局管控要求 该区域要求：筑牢珠三角绿色生态屏障，加强区域生态绿核、珠江流域水生态系统、入海河口等生态保护，大力保护生物多样性。积极推动深圳前海、广州南沙、珠海横琴等区域重大战略平台发展；引导电子信息、汽车制造、先进材料等战略性新兴产业转型升级发展，已有石化工业控制规模，实现绿色化、智能化、集约化发展；加快发展半导体与集成电路、高端装备制造、前沿新材料、区块链与量子信息等战略性新兴产业。禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出；原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。除金、银等贵金属，地热、矿泉水，以及建筑用石矿可适度开发外，限制其他矿种开采。 本项目为输变电工程，不涉及禁止建设项目，符合区域布局管控要求。 （2）能源资源利用要求

	该区域要求：科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。率先探索建立二氧化碳总量管理制度，加快实现碳排放达峰。依法依规科学合理优化调整储油库、加油站布局，加快充电桩、加气站、加氢站以及综合性能源补给站建设，积极推动机动车和非道路移动机械电动化（或实现清洁燃料替代）。大力推进绿色港口和公用码头建设，提升岸电使用率；有序推动船舶、港作机械等“油改气”、“油改电”，降低港口柴油使用比例。鼓励天然气企业对城市燃气公司和大工业用户直供，降低供气成本。推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模。 本项目为输变电工程，运行期主要进行电力传输，不涉及煤炭等能源消耗，且项目建成后有利于区域充电桩等能源补给站建设，符合区域能源利用控制要求。 （3）污染物排放管控要求 该区域要求：在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。以臭氧生成潜势较大的行业企业为重点，推进挥发性有机物源头替代，全面加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。现有每小时 35 蒸吨及以上的燃煤锅炉加快实施超低排放治理，每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉加快完成清洁能源改造。实行水污染物排放的行业标杆管理，严格执行茅洲河、淡水河、石马河、汾江河等重点流域水污染物排放标准。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。电镀专业园区、电镀企业严格执行广东省电镀水污染物排放限值。探索设立区域性城镇污水处理厂污染物排放标准，推动城镇生活污水处理设施提质增效。率先消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区。大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和
--	--

	无害化处置，稳步推进“无废城市”试点建设。加强珠江口、大亚湾、广海湾、镇海湾等重点河口海湾陆源污染控制。 本项目为输变电工程，运行期无废水、废气产生，经预测项目产生的电磁强度、磁感应强度及噪声均满足相应标准要求，因此符合区域污染物排放管控要求。 （4）环境风险防控要求 该区域要求：逐步构建城市多水源联网供水格局，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强惠州大亚湾石化区、广州石化、珠海高栏港、珠西新材料集聚区等石化、化工重点园区环境风险防控，建立完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理；健全危险废物收集体系，推进危险废物利用处置能力结构优化。 本项目为输变电工程，不涉及重大环境风险源，且建设单位已建立突发环境事件应急管理体系，有效防范突发环境事件发现，因此符合区域环境风险防控要求。 1.1.2 优先保护单元要求 本项目涉及优先保护单元中的生态优先保护区。该区域要求：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。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。 本项目不涉及自然保护地核心保护区，且本项目建设的目的是为了给罗田泵站提供可靠的供电保障，保证深圳市供水安全，维护社会和谐稳定,从而支持、推动当地社会经济快速发展。罗田泵站是珠江三角洲水资源配置工程加压泵站之一，珠江三角洲水资源配置
--	---

	工程是为优化配置珠江三角洲地区东、西部水资源，从珠江三角洲网河区西部的西江水系向东引水至珠江三角洲东部。主要供水目标是广州市南沙区、深圳市和东莞市的缺水地区，解决东部地区城市长远用水问题。 因此，本项目不属于“其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动”类型，符合管控要求。 1.1.3 一般管控单元要求 该区域要求：执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。 本项目为输变电工程，线路选线取得深圳市规划和自然资源局光明管理局出具的审批意见书，选线合理。项目在采取各项环保措施后，各类污染物排放满足相应标准要求，因此符合该单元管理要求。 综上，本项目符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。 1.2 与《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析 根据《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目位于深圳市宝安区，涉及深圳罗田省级森林自然公园（燕罗片）优先保护单元（ZH44030610030）、燕罗街道一般管控单元（ZH44030630040）。 1.2.1 深圳市要求 （1）区域布局管控要求 该区域要求：围绕深圳城市西部中心、国际航空枢纽的发展定位，重点发展数字经济、会展经济、海洋经济、临空经济、文旅经济和高端制造，重点推进宝安中心区、空铁门户区、会展海洋城、石岩科创城、燕罗智造生态城建设，打造宝安珠江口两岸融合发展引领区。逐步淘汰低端产业；依法查处不按淘汰期限停产或关闭的项目。
--	--

	本项目为输变电工程，不涉及禁止建设项目也不涉及淘汰类项目，符合区域布局管控要求。 （2）能源资源利用要求 该区域要求：提升客运、货运车辆的清洁能源使用率，加大新能源汽车在环卫行业的投入数量。 本项目为输变电工程，项目建成后有利于区域清洁能源输送及利用，符合区域能源利用控制要求。 （3）污染物排放管控要求 该区域要求：重点整治涉水工业污染源，开展工业废水双随机抽查工作，对废水不达标企业采取强制限期整改、关停等措施，争取实现重点工业污染源废水达标率稳定达到100%。加强城区及河面清理保洁，清除茅洲河、西乡河等重点河流两岸1公里范围内生活垃圾和工业垃圾堆放点。辖区内新开业或新增汽车喷漆业务的汽修企业在喷涂工艺中使用水性漆，未使用水性漆的喷漆车间必须安装废气处理设施，要求喷漆房密闭并配套专用排放管道以及VOCs污染治理设施，企业排放应达到《汽车维修行业喷漆涂料挥发性有机化合物含量及废气排放限值》的要求。在客运站、物流园等运输车辆集中点设立尾气检测点，加强对外来客运、货运柴油车的检测力度；在物流货运车辆密集区域，安装机动车尾气遥感检测系统和智能化黑烟车监控系统；依法查处尾气排放超标的车辆，责令限期整改。 本项目为输变电工程，运行期无废水、废气产生，经预测项目产生的电磁强度、磁感应强度及噪声均满足相应标准要求，因此符合区域污染物排放管控要求。 （4）环境风险防控要求 该区域要求：强化重点行业企业全过程环境风险监控，对存在环境风险的企业进行隐患跟踪、监督整改或依法查处。 本项目为输变电工程，不涉及重大环境风险源，且建设单位已建立突发环境事件应急管理体系，有效防范突发环境事件发现，因
--	---

	此符合区域环境风险防控要求。 1.2.2 深圳罗田省级森林自然公园（燕罗片）优先保护单元（ZH44030610030）要求 1.【生态/禁止类】深圳罗田省级森林自然公园按照《森林公园管理办法》、《广东省森林公园管理条例》及相关法律法规实施保护管理，森林公园内不得建设破坏森林资源和景观、妨碍游览、污染环境的工程设施；森林公园生态保护区和游览区内不得设立各类开发区，不得建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院等与森林资源保护无关的其他建筑物。 本项目为输变电工程，根据《广东省林业局关于同意广东罗田森林公园经营范围调整的复函》（粤林复函[2023]82号），本项目的塔基用地已不再占用罗田森林公园，符合该管控单元管控要求。 2.【水/禁止类】罗田水库饮用水水源保护区按照《深圳经济特区饮用水源保护条例》及相关法律法规实施管理，保障饮用水安全；一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。 本项目为输变电工程，且为与供水设施和保护水源有关的建设项目，符合该管控单元管控要求。具体分析内容见本表1.3章节。 3.【岸线/禁止类】严禁破坏水环境生态平衡、水源涵养林、护岸林、与水源保护相关的植被的活动。 本项目塔基占地不涉及岸线。 4.【风险/综合类】开展外来物种入侵情况调查，掌握外来物种的分布情况，提高风险评估技术；对危害较大的入侵种实施综合治理，综合化学防除、生态防除、机械防除综合控制入侵生物，有效保护生物多样性，提升生态资源质量。 本项目为输变电工程，不涉及该管控要求。 5.【风险/综合类】加快饮用水源地应急能力建设，定期开展突
--	---

	发环境事件应急处置演练，推动水源地应急物资储备、应急监测及突发环境事件处理处置。 本项目为输变电工程，不涉及该管控要求。 1.2.3 燕罗街道一般管控单元（ZH44030630040）要求 （1）空间布局约束要求 【产业/鼓励引导类】加快城市更新和土地整备，发挥电子信息制造集聚优势，重点发展集成电路、人工智能、柔性电子等方向，打造重要的战略性新兴产业集聚区。 【岸线/限制类】严格水域岸线等水生态空间管控，依法划定河湖管理范围。落实规划岸线分区管理要求，强化岸线保护和节约集约利用。 【岸线/综合类】河道治理应当尊重河流自然属性，维护河流自然形态，在保障防洪安全前提下优先采用生态工程治理措施。 本项目为输变电工程，不属于禁止类或限制类产业，本项目塔基占地不涉及岸线。 （2）资源开发效率要求 执行全市和宝安区总体的管控要求内能源资源利用维度管控要求。 本项目符合深圳市和宝安区总体的管控要求内能源资源利用维度管控要求。 （3）污染物排放管控要求 【其它/综合类】全面实施电镀线路板企业清洁化改造，全面推广三价铬镀铬、镀锌层钝化非六价铬转化膜等工艺技术，推广使用间歇逆流清洗等电镀清洗水减量化技术；推广采用镀铬、镀镍、镀铜溶液净化回收技术，减少重金属末端排放。 【大气/限制类】松岗水质净化厂（一期、二期）内臭气处理工程的设计、施工、验收和运行管理应符合《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》和国家现行有关标准的规定。 【岸线/禁止类】污水不得直接排入河道；禁止倾倒、排放泥
--	---

	浆、粪渣等污染水体的物质。 本项目仅在施工期产生固体废物，各类废物按规定分类处理处置，符合区域污染物排放管控要求。 （4）环境风险防控要求 【风险/综合类】松岗水质净化厂（一期、二期）应当制定本单位的应急预案，配备必要的抢险装备、器材，并定期组织演练。 本项目为输变电工程，不涉及上述管控要求。 1.3 深圳经济特区饮用水源保护条例 根据现场踏勘并结合《广东省人民政府关于调整深圳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕424号）、《深圳市人民政府关于实施第一批饮用水水源保护区调整方案的通知》（深府函〔2020〕57号）、《深圳市人民政府关于实施第二批饮用水水源保护区调整方案的通知》（深府函〔2021〕235号），本项目共建设10座塔基，其中5座占用深圳市罗田水库饮用水水源保护区（4座占用一级保护区，1座占用二级保护区）。 罗田泵站是珠江三角洲水资源配置工程加压泵站之一，珠江三角洲水资源配置工程是为优化配置珠江三角洲地区东、西部水资源，从珠江三角洲网河区西部的西江水系向东引水至珠江三角洲东部。主要供水目标是广州市南沙区、深圳市和东莞市的缺水地区，解决东部地区城市长远用水问题。 110千伏罗田泵站接入系统线路工程建设的目的是为了给罗田泵站提供可靠的供电保障，保证深圳市供水安全，维护社会和谐稳定,从而支持、推动当地社会经济快速发展。因此，本项目是与供水设施和保护水源有关的建设项目，属于可以在饮用水水源一级保护区内建设的项目。 因此，本项目的建设符合《广东省水污染防治条例》、《深圳经济特区饮用水源保护条例》的相关规定。 1.4 深圳市基本生态控制线 根据现场踏勘并结合《深圳市基本生态控制线管理规定》（深
--	---

	圳市人民政府令 第145号）及《深圳市基本生态控制线优化调整方案（2013）》，本项目占用基本生态控制线。 本项目属于“市政公用设施”中的“供电设施”，不属于《深圳市基本生态控制线管理规定》中禁止在基本生态控制线范围内进行建设的项目。 本项目已依法进行了可行性研究及规划选址论证，开展了环境影响评价，并已按要求在深圳市规划和自然资源局网站等开展公示。 因此，本项目的建设符合《深圳市基本生态控制线管理规定》的要求。 1.5 与罗田森林自然公园管理要求的相符性 本项目穿越并占用深圳罗田地方级森林自然公园管理范围。根据《广东省发展改革委关于加快推进重要线状基础设施重点项目穿越环境敏感区前期工作的通知》的有关规定，须开展“占补平衡”、“改变森林公园经营范围”及“使用林地和林木采伐审批”等工作，建设单位已办理相关手续。根据《广东省林业局关于同意广东罗田森林公园经营范围调整的复函》（粤林复函〔2023〕82号），广东省林业局同意调出部分为本项目占用广东罗田森林公园西部区域，同意本项目穿越广东罗田森林公园。因此，本项目塔基占地已不再森林公园范围内，线路可以穿越深圳罗田森林公园。 1.6 产业政策 根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会令 第29号），本项目属于“第一类 鼓励类”项目中的“四、电力 10、电网改造与建设，增量配电网建设”项目，符合国家产业政策。 1.7 《市场准入负面清单（2022年）》 本项目属于市政公用-电力项目，不属于《市场准入负面清单（2020年）》中禁止准入类项目。 1.8 城市规划
--	---

	线路路径方案取得深圳市规划和自然资源局宝安管理局的《深圳市市政工程报建审批意见书（管隧工程方案设计核查）》（深规划资源市政管隧方字第[BA-2022-0016]号）。 因此，本工程的建设符合城市规划的要求。 1.9 与《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》和《深圳经济特区饮用水源保护条例》相符性 110千伏罗田泵站配套变电站接入系统工程是国家重点项目珠三角水资源配置项目罗田泵站的电源线路，属于供水设施的相关项目，对保障罗田泵站按期投运和深圳市供水安全具有重要作用。 受罗田泵站位置限制，项目不可避免穿越罗田水库水源一、二级保护区，其中穿越一级保护区0.74km，设4座塔基，占地900m²；穿越二级保护区0.49km，设1座塔基，占地225m²。 （1）《中华人民共和国水污染防治法》相关规定 第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。 第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。 第六十七条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。 （2）《广东省水污染防治条例》相关规定 第四十三条 在饮用水水源保护区内禁止下列行为： 设置排污口；
--	--

	设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈和废弃物回收场、加工场； 排放、倾倒、堆放、处置剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物及其他废弃物； 从事船舶制造、修理、拆解作业； 利用码头等设施或者船舶装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物质； 利用船舶运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止运输的其他危险化学品； 运输剧毒物品的车辆通行； 其他污染饮用水水源的行为。 除前款规定外，饮用水水源一级保护区内还不得停泊与保护水源无关的船舶、木排、竹排，不得从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓、放养畜禽活动或者其他可能污染饮用水水体的活动。 第四十四条 在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。经依法批准的建设项目，应当严格落实工程设计方案，并根据项目类型和环境风险防控需要，提高施工和运营期间的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施的等级。有关主管部门应当加强对建设项目施工、运营期间环境风险预警和防控工作的监督和指导。 （3）《深圳经济特区饮用水源保护条例》相关规定 第十三条 饮用水源保护区和准保护区内禁止下列行为： （一）新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建增加排污量的建设项目；
--	---

	(二) 向饮用水源水体新设污水排放口； (三) 向水库排放、倾倒污水； (四) 设立剧毒物品的仓库或者堆栈； (五) 设立污染饮用水源的工业废物和其他废物回收、加工场； (六) 堆放、填埋、倾倒危险废物； (七) 向饮用水源水体排放、倾倒污水、垃圾、粪便、残渣余土及其他废物； (八) 饲养猪、牛、羊、兔、鸡、鸭、鹅、食用鸽等家畜家禽； (九) 毁林开荒、毁林种果； (十) 法律、法规规定的其他禁止在饮用水源保护区和准保护区内实施的行为。 在饮用水源保护区和准保护区内运输剧毒物品的，应当报公安部门批准，并采取有效的防溢、防漏、防扩散措施。 第十四条 除本条例第十三条规定的行为外，饮用水源二级保护区内还禁止下列行为： (一) 新建、改建、扩建排放污染物的建设项目； (二) 法律、法规规定的其他禁止在饮用水源二级保护区内实施的行为。 在饮用水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游、垂钓等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。 第十五条 除本条例第十三条规定的行为外，饮用水源一级保护区内还禁止下列行为： (一) 新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目； (二) 运输剧毒物品的车辆通过； (三) 从事畜牧业活动和蔬菜、水果、花卉等种植经营活动； (四) 在饮用水源水域内从事网箱养殖和其他污染饮用水水体的养殖活动； (五) 倾倒、堆放、填埋垃圾、粪便、残渣余土及其他废物；
--	--

	（六）在饮用水源水域内洗涤、游泳、行驶机动船、水上飞机和其他污染饮用水水体的活动。 （七）法律、法规规定的其他禁止在饮用水源一级保护区内实施的行为。 第十六条 本条例非禁止的、对饮用水源有影响的项目和设施，按照有关规定处理。 第十七条 在饮用水源一级保护区内已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，或者在饮用水源二级保护区内新建、改建、扩建的排放污染物的建设项目，由所在地人民政府责令拆除或者关闭。 本项目属于与供水设施（罗田泵站）相关的建设项目，本项目穿越一级、二级保护区，运营期不排放废水、大气污染物，不属于以上规定禁止性行为，项目严格按照相关要求建设，不对水源保护区造成严重不利影响，因此符合《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》和《深圳经济特区饮用水源保护条例》相关规定。
--	---

二、建设内容

地理位置

2.1 项目位置

本项目线路位于广东省深圳市宝安区燕罗街道（见附图 1），线路拐点坐标如下：

表 2.1-1 线路拐点坐标

序号	类型	经度	纬度
1	电缆	113.86267	22.83196
2		113.86280	22.83185
3		113.86298	22.83200
4		113.86478	22.83341
5	架空	113.86674	22.83422
6		113.86820	22.83468
7		113.86946	22.83538
8		113.87520	22.83644
9		113.87738	22.83717
10		113.87900	22.83760
11		113.87884	22.83960
12		113.87863	22.84007
13		113.87886	22.84036
14		113.87921	22.84038

2.2 项目建设的必要性

罗田泵站是珠江三角洲水资源配置工程加压泵站之一，工程建成后可以满足未来深圳地区用水需求。罗田泵站用电负荷预计约为 2.3MW，泵站为二级负荷，供电可靠性要求较高，并且距离现有变电站较远，为保证泵站可靠供电需求，建设泵站专用变电站，将泵站专用变电站可靠接入电力系统，保证泵站可靠供电是必要的。

本工程为罗田泵站专用变电站的电源线路，主要作用为为罗田泵站专用变电站提供可靠的供电保障，罗田泵站专用变站是保障罗田水库泵站自身用电的用户变电站，该站供电范围主要是泵站的 4 台 5000kW 同步电机用电，另外同时还供给站内、生活及周边地区辅助用电。本工程建成后，罗田泵站专用变电站有了可靠的电源保障，可满足泵站全部供电需求，也可缓解片区周边系统电网 10kV 的供电压力；保证深圳市供水安全，维护社会和谐稳定，从而支持、推动当地社会经济快速发展。

项目组成及规模

2.3 项目组成及规模

110 千伏罗田泵站配套变电站接入系统工程为线路工程，本期新建双回线路长约 2×2.45km，其中架空线路长约 2×2.3km，电缆路径长约 2×0.15km。新建双回路耐张塔 10 基，新建双回路直线塔 2 基，电缆终端塔 1 基，导线采用 1×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，地线 2 根均为 48 芯 OPGW，电缆采用 FY-YJLW03-Z-64/110kV-800mm² 交联聚乙烯皱纹铝护套单芯铜导体电缆。

2.4 主体工程

本项目建设规模见表 2.4-1，主要工程参数表 2.4-2。

表 2.4-1 主体工程建设规模一览表

序号	项目	主体工程建设规模（重点评价）
1	电缆段	新建双回电缆线路 2×0.15km
2	架空段	新建双回架空线路 2×2.3km

表 2.4-2 主要工程参数一览表

序号	项目	型号	主要参数
1	架空段	新建架空线路导线采用 1×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线	截面积：425.24mm² 结构：48 股/3.22mm 直径（铝）、7 股/2.50mm 直径（铝包钢） 直径：26.82mm 载流量：671A 输送容量：256MVA
2		1D2W8 系列杆塔	呼高 27~36m
3	电缆段	新建电缆线路采用 FY-YJLW03-Z-64/110kV-800mm² 交联聚乙烯皱纹铝护套单芯铜导体电缆	载流量：671A 输送容量：256MVA
4		电缆沟	站内 120m 站外 50m

2.5 依托工程

本项目为新建项目，架空段无依托工程，电缆段拟利用塘下站站内电缆沟、夹层等。

表 2.5-1 依托工程建设规模及主要工程参数一览表

序号	项目	规模
1	电缆段	利用站内现状 110kV 电缆专用沟，净空为 1.4m×1.0m，长度约 15m，需要揭盖板、清淤、补砂等，并更换沿线检查井口盖板为高分子复合材料盖板，并更换沿线标志桩。 利用变电站站内竖井敷设，约 15m，需增加引上支架约 1t，支架采用 321L 不导磁不锈钢支架。
2	架空段	无

总平面及现场布置	2.6 输电线路路径 110kV 塘下至罗田泵站双回线路自待建 220kV 塘下站采用电缆出站至站址东北侧 J1，然后改为架空线路沿山梁向东北至衫山，下山左转穿过 220kV 农朗线后右转向东跨过龙大高速公路后从罗田水库管理站南侧经过，至水库南侧 J6 左转至现状 220kV 农公甲乙、安奋甲乙同塔四回路南侧，继而左转穿过该四回路和 500kV 纵莞甲乙线后至罗田泵站西侧 J9，最后连续两次右转向东进入泵站降压站。 2.7 施工布置 1、高跨设计布置 线路经过林区时，采用高跨设计，按主要树种的自然生长高度加 4m 跨越距离确定导线和铁塔高度，避免大范围砍伐林木和“剃山头”的现象。 2、铁塔与基础设计布置 为适应山丘塔位高差较大的地形，所采用的塔型均设置了全方位高低腿，减少了塔位平降基土方，避免了塔位地表植被破坏引起的水土流失，达到既保护自然环境，又保护铁塔和基础安全的目的。铁塔全方位长短腿与不等高基础的配合使用，有效地解决了以前工程中常出现的小“簸箕”问题，做到少开挖或不开基面，达到近乎完美的最佳效果。 3、基面挖方放坡布置 开挖陡坡的基坑时，不得将余土直接向下坡堆放，以防止弃土破坏下坡的天然地貌，给塔基安全带来隐患。在基面挖方时，对挖方边坡必须按规定要求放坡，并且一次放足。当少数塔基边坡挖方高度超过 10m 时，边坡需做成折线形或台阶形，以保持边坡的稳定，防止造成水土流失。 4、余土布置 对施工产生的余土，可根据塔位的具体情况，在塔基占地范围内指定位置堆放或修筑保护坎堆放，避免余土随意堆放，遇水冲刷漫溢影响周围环境。并根据实际情况，在余土存放的裸露土地上，种上适宜树和草，使环境尽快恢复。 5、临时用地布置 临时施工用地布置属于施工阶段的内容，施工单位需根据现场施工条件，结合工程环评文件所提的环保措施和要求进行合理布置。
----------	--

施工方案	2.8 施工工艺 (1) 电缆沟 新建双回钢筋混凝土电缆专用沟，内空尺寸为 1.4m×1.0m，支架下层敷设 110kV 电缆（敷设完毕后再填满洁净细沙），上下层用钢筋混凝土小盖板隔开。电缆沟侧壁及底板均采用钢筋混凝土浇筑，采用预制钢筋混凝土盖板。 沟槽均采用直立开挖，木桩和钢板桩结合内支撑等临时支护方案，施工作业面根据施工条件布设于沟槽一侧，宽度 1.5m，按不同管沟设计内空尺寸两侧各外扩 0.5m-1.0m 进行开挖，开挖产生的建筑垃圾和土方分别临时堆放在分段开挖的待开挖段，用土工布覆盖，周边用土袋压实，并当时及时运走。 (2) 检查井 电缆沟每隔 15m 设一个检查井，井口大小为 2.1m×1.4m（净尺寸），检查井口四周底座埋 L100 角钢，检查井设预制玻璃钢复合材料盖板，盖板的四周包槽钢，角钢与槽钢均需热镀锌。检查井口与人行道平，处于绿化带时，高出地面 0.10m，以防止雨水的流入。 (3) 工井 采用钢筋混凝土井壁，预制钢筋混凝土盖板。接头井设 2 个检查口，单回设置 1 个接地箱井、双回设置 2 个接地箱井，每个检查口设 8 块高分子复合材料盖板，接地箱井采用防盗型盖板。 (4) 基础及地基处理：拟建线路沿线浅部主要分布人工填土，填石，冲洪积粉质粘土、细砂及粗砂层，残积砂质粘性土，局部在填土下分布工程性质较差的淤泥质土，但埋深较大。拟建电缆沟属轻型构筑物，开挖深度按 2.5m 考虑，沟底地基土主要为人工填土、填石、粉质粘土，局部为砂质粘性土，人工填土及填石主要为市政道路路基填土，经压实处理，其强度满足上部电缆沟荷载及变形要求，拟建电缆沟可采用天然地基浅基础，以人工填土、粉质粘土作为电缆沟基础持力层。地基不需要进行特殊的处理。 (5) 塔基 ①长短腿及抬高基础：在铁塔与基础设计方面，采用高低基础与铁塔长短腿相结合的办法，达到少降或不降基面的目的。铁塔全方位高低腿 1.0m 分级，铁塔基础主柱高差为 0~2m，全方位高低腿可以提供最大 6.0m 的高差，组合
-------------	---

在一起，可以覆盖到 8.0m 的高差。

②基面挖方放坡：开挖陡坡的基坑时，不得将余土直接向下坡堆放，以防止弃土破坏下坡的天然地貌，给塔基安全带来隐患，基础边坡不满足稳定要求时需砌挡土墙或护坡，通常山区线路工程施工中，由于部分塔位基面挖方边坡未按有关规定放坡，或放坡不足，在雨水冲刷、浸蚀下，易产生边坡剥落和塌方。不仅造成水土流失，破坏山坡下植被，而且危及塔基稳定，给电力安全运行带来隐患。因此，基面挖方时，对挖方边坡必须按规定要求放坡，并且一次放足。当少数塔基边坡挖方高度超过 10m 时，边坡需做成折线形或台阶形，以保持边坡的稳定。

③基面排水：通畅良好的基面排水，有利于基面挖方边坡及基础保护范围外临空面的土体稳定。塔位有坡度时，为防止上山坡侧汇水面的雨水、山洪及其他地表水对基面的冲刷影响，除塔位位于面包形山顶或山脊外，均需在塔位上坡侧（如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离 $\geq 4\text{m}$ 处），依山势设置环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。降基挖方的基面做出留有内高外低的排水坡度的规定，坡度一般为 0.55~1.0%。基面排水坡度尽可能向基础保护范围大的缓坡方向倾斜，以便基面雨水从此方向排出，减缓雨水对塔基及下山坡山体表面的冲刷，防止水土流失。

④护坡及挡土墙：由于山区立塔，地形及地质条件千变万化，在塔型及基础充分优化后，基础边坡是否满足稳定性要求就显得格外重要。在山区，塔位降基面，土石方开挖破坏了原有山体的稳定平衡状态，同时产生余土堆积，处理不当会发生“滚坡”现象，造成对下山坡植被和自然环境的破坏。因此，对塔基周围土质松散，无植被或植被稀疏者，须砌挡土墙或砌护坡。挡土墙、护坡坡脚必须置于原状土层上，用水泥砂浆砌筑、勾缝，并按规定设置排水孔。

⑤护面及人工植被：山区线路，对风化和冲刷特别严重的塔位，整个基面表层宜全部作护面；个别塔位挖方后的放坡面及高低腿间的坡面，有岩石剥落或风化物坍塌时，往往需用水泥砂浆或细石混凝土作护面。护面宜在线路组塔和架线完成后进行，以防止施工中物件砸坏护面。护面应依基面排水坡度做成斜面，以利基面排水。对塔位表层为残积层或风化岩夹粘性土、无植被或植被很稀疏、边坡较缓的塔基，为防止水土流失，可采取人工植被，保护基面及边

坡。人工植被必须在满足电气安全间隙的前提下，因地制宜，视具体情况植草皮或移植矮小杂草及灌木。

⑥余土：对施工产生的余土，可根据塔位的具体情况，在塔基面外指定位置堆放或修筑保护坎堆放，避免余土随意堆放，遇水冲刷漫溢影响周围环境。并根据实际情况，在余土存放的裸露土地上，种上适宜树和草，使环境尽快恢复。

2.9 施工时序

2.9.1 架空线路

施工准备→表土开挖→基础施工→组塔→挂线→施工临时占地、绿化恢复→竣工验收。

2.9.2 电缆线路

施工准备→表土开挖→基槽开挖→电缆构筑物浇筑→电缆沟回填→找平→电缆铺设→施工临时占地道路、绿化恢复→竣工验收。

土石方施工应尽量避免雨季施工，做好降雨前施工准备和降雨期间的水土保持防护措施，从根源上减少水土流失的产生。

2.10 施工组织

（1）电缆线路、塔基工程施工过程中注意严格控制施工占地，减少现状土地的占用及扰动，设置施工围挡，所有作业控制在施工围挡内，使线路上水土流失现象得到有效控制，线路工程采取分段施工尽可能减少裸露时间、裸露面积，合理安排施工工期，避免雨天和刮风天施工；合理安排施工时段（仅在昼间进行施工），生态敏感区及水源保护区施工时，严格落实工程环评文件所提的环保措施和要求；

（2）工程施工人员按高峰时期 40 人计，工程主要沿山间谷地、平地敷设建设，沿线没有条件设置施工营地，本项目施工人员均租用周边居民房解决住宿问题；

（3）施工过程前进行表土剥离，用于自身绿化恢复，回填砂石、石灰等，其他挖方直接外弃；塔基施工过程前进行表土剥离，表土用于自身绿化恢复，其他土方后期直接就地平摊，有利用减少外弃土方。

（4）施工中，严格划定并合理设置废材料堆放区域，分类堆放、合理处理。

	(5) 施工结束后，及时清理施工痕迹，按照原有用地功能及时恢复用地属性。 2.11 建设周期 本项目计划于 2023 年 9 月开工，2024 年 3 月完工，建设周期为 6 个月。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1 主体功能区规划 根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号），本工程所在区域属于“国家优化开发区域”。 3.2 生态功能区规划 3.2.1 大气 根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划的通知》（深府〔2008〕98号），该项目所在区域为环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单中的二级标准。 3.2.2 地表水 本项目选址属于茅洲河流域，根据《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤环〔2011〕14号），茅洲河水体功能为农灌及一般景观用水区。茅洲河水质控制目标为Ⅳ类，本工程最近的水体为罗田水库，属于饮用水水源，水质为Ⅱ类。 3.2.3 声环境 根据《深圳市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》（深环〔2020〕186号），线路途经2类和4a类（跨越龙大高速区域）声环境功能区，分别执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类和4a类标准。线路途径大部分林地属于未划定声环境功能区的区域，本次评价按照2类声环境功能区开展工作，该区域执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准。 3.3 土地利用类型 本项目占地类型为山间谷地、平地，不涉及占用基本农田。 3.4 植被类型 深圳市的植被资源主要有亚热带常绿季雨林，在低丘和沿海滩涂上多为灌木植物群落和草本植物群落。果园植物种类主要有荔枝、龙眼、柑橘等分布在缓坡地和林边，行道树种植种类主要有木麻黄、台湾相思、桉树等，农作物植物群落主要为水稻、花生、黄豆、木薯、甘蔗、番薯等。 3.5 与项目生态环境影响相关的生态环境现状
--------	--

3.5.1 环境空气质量现状

本报告表引用《深圳市宝安区二〇二二年度环境质量公报》的大气环境质量年平均监测值和特定百分位数日均值的监测数据进行评价，监测数据如下表：

表 3.5-1 2022 年度深圳市环境空气质量监测数据

单位：μg/m³

项目	监测值 (年平均)	二级标准(年 平均)	监测值(日平 均)	二级标准(日平 均)
SO ₂	6	60	9(第 98 百分位 数)	150
NO ₂	27	40	59(第 98 百分位 数)	80
PM ₁₀	37	70	71(第 95 百分位 数)	150
PM _{2.5}	18	35	38(第 95 百分位 数)	75
CO (mg/m ³)	0.6	/	0.8(第 95 百分 位数)	4
O ₃	93	/	166(第 90 百分 位数)	160(日最大 8 小 时平均)

根据上表可知，2022 年深圳市宝安区除 O₃ 超标外，其余指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单要求。

3.5.2 地表水环境质量现状

距离本项目最近的水体为罗田水库，根据《深圳市宝安区二〇二二年度环境质量公报》，2022 年宝安区主要饮用水源铁岗水库、石岩水库、罗田水库水质符合国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准，水质为优，水质持续稳定；宝安区主要河流罗田水广深铁路桥断面水质达到国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准，水质为优。

表 3.5-2 水质监测结果统计一览表

单位：mg/L，pH 无量纲

监测 断面	高锰酸 盐指数	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	石油类	阴离子表 面活化剂
楼村	3.40	11.50	2.40	1.15	0.15	0.01	0.02

标准指标	0.34	0.38	0.40	0.77	0.50	0.02	0.07
李松萌	3.30	11.30	2.30	1.02	0.23	0.01	0.02
标准指标	0.33	0.38	0.38	0.68	0.77	0.02	0.07
燕川	3.50	12.80	2.50	1.36	0.33	0.01	0.03
标准指标	0.35	0.43	0.42	0.91	1.10	0.02	0.10
洋涌大桥	4.00	15.80	3.30	2.85	0.64	0.01	0.05
标准指标	0.40	0.53	0.55	1.90	2.13	0.02	0.17
共和村	4.70	20.10	2.90	3.90	0.53	0.09	0.07
标准指标	0.47	0.67	0.48	2.60	1.77	0.18	0.23
全河段	3.80	14.30	2.70	2.05	0.38	0.02	0.04
标准指标	0.38	0.48	0.45	1.37	1.27	0.04	0.13
IV类标准值	≤10	≤30	≤6	≤1.5	≤0.3	≤0.5	≤0.3

3.5.3 声环境质量现状

为了解项目所在地声环境现状，我公司（CMA202019114880）技术人员于2022年4月对项目所在区域的声环境质量现状进行了测量。

（1）测量方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）

（2）测量仪器

仪器名称	多功能声级计	多声级声校准器
生产厂家	杭州爱华	杭州爱华
仪器型号	AWA5688	AWA6021A
仪器编号	00321229	1011152
测量范围	23dB~135dB	94dB、114dB（标称声压级）
校准单位	深圳市计量质量检测研究院	深圳市计量质量检测研究院
证书编号	213603263	213603262
检定日期	2021年6月9日	2021年6月04日
有效期	1年	1年

（3）测量时间及气象状况

2022 年 4 月 23 日，天气晴，风速 0.5-1.5m/s，温度 29.8-32.0℃，相对湿度 54.0-59.0%。

(4) 测量布点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），地下电缆线路可不进行声环境影响评价，因此不开展电缆沿线的声环境现状检测。具体布点图见附图。

(5) 测量结果

环境噪声现状测量结果见下表。

表 3.5-3 本项目环境噪声现状值

测量 点 位	位置	测量值 [dB(A)]		标准值 [dB(A)]		执行标准
		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	
110 千伏架空线路						
1#	拟建架空线路下方①	46	44	60	50	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类 标准
2#	拟建架空线路下方②	59	53	70	55	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 4a 类 标准

由上表可知，本项目新建架空线路沿线环境噪声现状测量结果为：昼间 46~59dB(A)，夜间 44~53dB(A)，分别满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类、4a 类标准要求。

3.5.4 电磁环境质量现状

根据“电磁环境影响专项评价”中电磁环境质量现状监测结果可知，本工程新建 110 千伏线路的电磁环境现状监测结果为：电场强度 0.05~13.46V/m，磁感应强度 0.039~0.093μT。

测量结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）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≤100μT。

3.5.5 生态环境质量现状

根据调查，本工程线路沿途无国家公园、自然保护区等自然保护地、世界自然遗产、重要生境等区域。但是，本工程部分线段穿越了罗田森林公园和生态保护红线，森林公园属于自然公园，因此本工程部分线路涉及自然公园和生态保护

	红线。具体情况见生态环境影响专项评价。 总体上，工程所属区域自然生态环境良好。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	无。
生态环境保护目标	3.6 环境影响评价范围 3.6.1 声环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），地下电缆线路可不进行声环境影响评价，因此，本报告表仅对架空线路进行评价。 本项目架空线路途经未划定声环境功能区的区域（按 2 类执行）、2 类和 4a 类（跨越龙大高速区域）声功能区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）的相关规定，本项目 110kV 架空线路的声环境影响评价范围确定为架空线路边导线地面投影外两侧各 30 米。 3.6.2 生态环境 本项目架空线路穿越深圳罗田地方级森林自然公园、生态保护红线，其余不涉及生态环境敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的生态影响评价范围见下表。

表 3.6-1 生态影响评价范围

类型	评价范围
进入生态敏感区的输电线路	线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域
不进入生态敏感区的输电线路	线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域

3.6.3 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目运行期无废污水排放，施工期为间接排水，因此，本项目的地表水环境影响评价等级为三级 B。本项目施工期的间接排水主要为生活污水，不涉及地表水环境风险，评价范围为“应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求”。

3.6.4 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的电磁环境影响评价范围见下表。

表 3.6-2 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	类型	评价范围
交流	110kV	架空线路	架空线路边导线地面投影外两侧各 30 米
交流	110kV	电缆线路	管廊两侧各 5m（水平距离）

3.7 环境保护目标

3.7.1 声环境保护目标

根据调查，本项目评价范围内不存在《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》、《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）定义的声环境敏感目标。

3.7.2 地表水保护目标

根据调查，目共建设 10 座塔基，其中 5 座占用深圳市罗田水库饮用水水源保护区（4 座占用一级保护区，1 座占用二级保护区）。本次确定地表水保护目标为罗田水库饮用水水源保护区一级和二级保护区。

3.7.3 电磁环境保护目标

根据调查，本项目评价范围内不存在《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》、《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）定义的电磁环境敏感

目标。

3.7.4 生态环境保护目标

根据调查，本项目生态环境影响评价范围内深圳罗田地方级森林自然公园、生态保护红线。

表 3.7-1 环境保护目标一览表

序号	名称	规模	与本工程项目关系	性质	级别/功能	保护对象
1	罗田森林公园	深圳市	本工程约有 0.66km 线段穿越罗田森林公园，塔基占地已调出森林公园。	森林公园、自然公园	级	动植物资源、森林景观
2	生态保护红线	深圳市	本工程约有 0.78km 线段穿越生态保护红线区，设 5 座塔基，占地 1025 m ² 。	生态保护红线	——	——
3	罗田水库饮用水水源保护区	深圳市	本工程穿越罗田水库水源一级保护区 0.74km，设 4 座塔基，占地 900 m ² 。	饮用水水源保护区	一级	水环境
			本工程穿越罗田水库水源二级保护区 0.49km，设 1 座塔基，占地 225 m ² 。	饮用水水源保护区	二级	水环境

罗田森林公园位于深圳市宝安区燕罗街道北部，地处深圳市与东莞市交界处。公园选址被确定为林木长势较好、地理位置较有优势的罗田林场东部片区，即如今的燕罗街道。整个森林公园划定总面积 576.39 公顷，占林场总面积的一半以上。在确保公园自然生态系统的完整性和多样性的前提下，充分利用公园内自然景观和罗田本地悠久民俗文化，打造一个以“山水野趣”为特色的生态文化型森林公园。罗田森林公园总面积为 6910 亩，主园路 8.8 公里，休闲步道 9 公里，登山道 5 公里，以森林风光、水库风光和田园风光于一体的大型的城郊森林公园。

罗田水库位于深圳市宝安区燕罗街道东北部。因库址位于罗田村附近得名。1958 年 4 月竣工。集水面积约 20 万平方公里，2009 年除险加固后，总库容为 2913.5 万 m³。

根据《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》，本项目不涉及“人居敏感区中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域”，应归类为“五十四、核与辐射 155 输变电工程 其他”备案类项目。

3.8 环境质量标准

3.8.1 大气环境

区域大气环境执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准，标准如下：

表 3.8-1 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准

序号	污染物	平均时间	浓度限值	单位
1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	NO ₂	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	PM ₁₀	年平均	70	
		24 小时平均	150	
4	CO	24 小时平均	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	
5	TSP	年平均	200	μg/m ³
		24 小时平均	300	
6	PM _{2.5}	年平均	35	
		24 小时平均	75	

3.8.2 地表水环境

罗田水库执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II 类标准，标准如下：

表 3.8-2 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）标准节选

单位：mg/L，pH 无量纲

标准	pH	DO	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	总氮	粪大肠杆菌
II 类标准值	6~9	≥6	≤15	≤3	≤0.5	(库) ≤0.025	≤0.5	≤2000

3.8.3 声环境

根据《深圳市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》（深环〔2020〕186 号），线路途经未划定声环境功能区的区域（按 2 类执行）、2 类和 4a 类（跨越龙大高速区域）声环境功能区，分别执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类和 4a 类标准。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），地下电缆线路不进行声环境影响评价。

表 3.8-3 声环境质量标准限值

单位: dB(A)

项目	昼间	夜间
2 类	≤60	≤50
4a 类	≤70	≤55

3.8.4 电磁环境

评价范围内的电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值：电场强度≤4000V/m、磁感应强度≤100μT。

3.9 污染物排放控制标准

3.9.1 大气污染物排放控制标准

施工期：项目施工期废气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）无组织排放监控浓度限值标准。

表 3.9-1 大气污染物排放限值一览表

污染物名称	标准限值（无组织排放监控点浓度限值）	单位
颗粒物	1.0	mg/m ³
NO _x	0.12	
SO ₂	0.4	

3.9.2 水污染物排放控制标准

施工期：由于项目不设置施工营地，施工人员产生的生活污水依托住宿地生活污水处理设施处理后排入市政管网，最终进入水质净化厂处理。排入市政污水管网的生活污水执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。

表 3.9-2 排入市政污水管网的水污染物排放限值一览表

污染物名称	标准限值（第二时段三级标准）	单位
pH	6~9	mg/L（pH 值除外）
COD _{cr}	≤500	
BOD ₅	≤300	
SS	≤400	
NH ₃ -N	≤20	

3.9.3 噪声排放控制标准

施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中规定的环境噪声排放限值，即昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。

运行期，根据《深圳市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》（深环〔2020〕186 号），架空线路途经未划定声环境功能区的区域（按 2 类

	执行）、2类和4a类（跨越龙大高速区域）声环境功能区，分别执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类和4类标准。 表 3.9-3 噪声排放限值 单位：dB(A) <table><tr><th>项目</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr><tr><td>2类</td><td>≤60</td><td>≤50</td></tr><tr><td>4类</td><td>≤70</td><td>≤55</td></tr></table> 3.9.4 电磁环境控制标准 评价范围内的电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）频率为50Hz的公众曝露控制限值：电场强度≤4000V/m、磁感应强度≤100μT。 3.9.5 固体废物管控要求 固体废物管理应遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》及《深圳市建筑废弃物管理办法》等有关规定。	项目	昼间	夜间	2类	≤60	≤50	4类	≤70	≤55
项目	昼间	夜间								
2类	≤60	≤50								
4类	≤70	≤55								
其他	不涉及总量控制指标。									

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	本项目施工期会产生噪声、粉尘、固体废物、施工废水等环境影响。 4.1 施工噪声 4.1.1 声源及产生环节 本工程线路施工噪声主要来自于材料运输，架空线路塔基建设、杆塔安装和线路挂线，电缆基础建设、地下电缆线路敷设，线路及塔基拆除等，产生施工噪声的主要施工机具为运输车辆、液压挖土机、风镐、混凝土罐车、导向钻等。 4.1.2 施工噪声影响分析 施工噪声的影响具有临时性，随着施工期的结束而结束，在采取相应的噪声防治措施的前提下，施工噪声的影响范围和程度有限。本工程不涉及声环境敏感目标，工程仅在昼间进行施工，在进行高噪声施工机具作业情况下，施工噪声的影响范围大概为施工边界外 30m，在采取一定的措施后，本项目施工期对周围环境的噪声影响可接受。 4.2 施工扬尘 工程的主要扬尘来自基础施工、材料运输和施工机械运作等产生的扬尘。扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，扬尘产生的随机性和波动性较大，其随着施工期的结束而结束。 4.3 施工废污水 本项目施工期间采用外购商品混凝土，故产生的生产废水较少。本项目施工期产生的污水主要有：施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水等冲刷后产生的含油废水；还有施工现场清洗废水和施工人员生活污水等。主要污染因子为悬浮物和石油类。 其中，生活用水使用量约 0.2t/d·人，生活污水产生系数按 0.9 计，则生活污水产生量约 0.18t/d·人。按高峰时期 40 人计，则生活污水产生量约 7.2t/d。施工周期 6 个月，实际施工时长按 90 天计算，施工期生活污水总产生量为 648t。 4.4 对饮用水水源保护区的影响分析 施工期：本工程输电线路平地塔基采用商购混凝土、山地塔基采用人工拌和，基本不产生施工废水。饮用水水源准保护区陆域范围内的塔基施工时修筑临时简
-------------	--

易沉淀池（无砼衬砌），少量施工废水（主要含 SS、石油类）经简易沉淀池自然沉淀蒸发，不排入周围地表水体，特别是饮用水水源一、二级保护区，沉淀底泥按要求管理，不在保护区内堆存，对水源保护区影响较小。另外输电线路施工人员数量较少，住宿一般租用线路沿线附近民房，生活污水利用当地原有的污水处理系统，不会对饮用水水源保护区水质和水环境产生影响。

运行期：本工程输电线路运行期不产生生产废水和生活污水，仅有线路巡检人员会定期对线路的安全进行巡检，且以徒步、无人机巡检方式为主，不会对饮用水水源保护区水质和水环境产生影响。

4.5 固体废物

本项目施工期产生的固体废物包括拆除过程产生的废旧铁塔、金具及导线，基础工程等建设产生的土石方、以及施工人员产生的生活垃圾。

4.5.1 土石方

根据本项目水土保持方案报告表，工程挖方量为 1382m³、填方量为 1382m³，土石方达到平衡，无余方。

4.5.2 生活垃圾

施工期生活垃圾产生量约 1.0kg/d·人，按高峰时期 40 人计，则施工期产生的生活垃圾量约 40.0kg/d。施工周期 6 个月，实际施工时长按 90 天计算，施工期生活垃圾总产生量为 3.6t。生活垃圾经收集后交由环卫部门清运。

4.6 生态影响及占地

根据调查，拟建工程塔基占地面积 4326m²，主要为林地及耕地，其中永久占地为 1427m²（均为林地），临时占地为 2899m²（林地面积为 2723m²、耕地面积为 176m²）。新建牵张场、人抬道路均为临时占地。罗田森林公园和生态保护红线范围内不开辟机具作业施工便道、不新建人抬道路、不设置牵张场（采用人工、机械或飞行器方式进行架线），可利用森林公园及生态保护红线范围内现有道路，如无现有道路，可根据现场条件选择树木较为稀松的区域作为路径，人抬道路不得砍伐林木。

本项目工程施工期对生态的影响主要是塔基区、牵张场、人抬道路等区域工程活动导致的土地占用、植被破坏及动物生境干扰、水土流失、生态景观改变等，由于项目工程占地面积不大，施工期生态环境影响程度不大且较为分散，除了塔

	基永久性占地外，大部分区域施工期生态影响是暂时的、可逆的（施工完毕后可恢复至原有状态）。在加强施工管理和落实各项生态保护措施后，工程建设对周边区域的影响可以接受和减缓。详见生态环境影响专项评价。																				
运营 期生 态环 境影 响分 析	4.7 工频电场、工频磁场 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目应设“电磁环境影响专项评价”。根据“电磁环境影响专项评价”可知，本项目建成后产生的工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为50Hz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度为 4000V/m、磁感应强度为 100μT。 4.8 噪声 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），地下电缆线路不进行声环境影响评价，架空线路可采用类比监测的方法确定其噪声影响。 （1）预测方法 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），采用类比方式进行架空输电线路的声环境影响预测与评价。 （2）类比对象选取原则与分析 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 8.2 声环境影响预测与评价中的相关内容：线路的噪声影响可采取类比监测的方法确定，并以此为基础进行类比评价。类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、环境条件及运行工况类似的项目，并充分论述其可比性。 （3）类比对象 根据上述类比原则及本工程架空线路的架线型式，本工程新建 110 千伏双回架空线路选定已运行的深圳市 110 千伏廷寮线双回架空线路作为类比对象。 表 4.8-1 拟建 110 千伏同塔双回路可比性分析情况 <table><tr><td>项目名称</td><td>拟建线路</td><td>110 千伏廷寮线</td><td>可比性分析结论</td></tr><tr><td>电压等级</td><td>110 千伏</td><td>110 千伏</td><td>相同可比</td></tr><tr><td>规模及架线型式</td><td>同塔双回</td><td>同塔双回</td><td>相同可比</td></tr><tr><td>导线分裂根数</td><td>不分裂</td><td>不分裂</td><td>相同可比</td></tr><tr><td>导线弧垂对地距离</td><td>20m（设计最小对地高度）</td><td>18m（实测值）</td><td>相似可比</td></tr></table>	项目名称	拟建线路	110 千伏廷寮线	可比性分析结论	电压等级	110 千伏	110 千伏	相同可比	规模及架线型式	同塔双回	同塔双回	相同可比	导线分裂根数	不分裂	不分裂	相同可比	导线弧垂对地距离	20m（设计最小对地高度）	18m（实测值）	相似可比
	项目名称	拟建线路	110 千伏廷寮线	可比性分析结论																	
	电压等级	110 千伏	110 千伏	相同可比																	
	规模及架线型式	同塔双回	同塔双回	相同可比																	
	导线分裂根数	不分裂	不分裂	相同可比																	
	导线弧垂对地距离	20m（设计最小对地高度）	18m（实测值）	相似可比																	

环境条件	市区周边	市区周边	相似可比
------	------	------	------

由于上表可知，类比测量对象与本工程新建线路的主要参数相同或相似，环境条件相似，因此，选取的类比对象具有可比性。

(4) 类比测量

①测量方法

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）

②测量仪器

仪器名称	多功能声级计	多声级声校准器
生产厂家	杭州爱华	杭州爱华
仪器型号	AWA5688	AWA6021A
仪器编号	00321229	1011152
测量范围	23dB~135dB	94dB、114dB（标称声压级）
检定单位	深圳市计量质量检测研究院	深圳市计量质量检测研究院
证书编号	213603263	213603262
检定日期	2021年6月9日	2021年6月04日
有效期	1年	1年

③测量时间及气象状况

2021年9月3-4日，天气：晴，温度：34.8-35.5℃，湿度：55.0-56.0%，风速：0.1-1.2m/s。

④运行工况

名称	电流（A）	电压（kV）	有功功率（MW）	无功功率（MVar）
110千伏廷寮Ⅰ线	98.3	110.5	6.8	3.8
110千伏廷寮Ⅱ线	99.6	112.3	5.5	2.9

⑤检测单位

广州乐邦环境科技有限公司

⑥测量结果

类比监测测量结果见下表。

表 4.8-2 噪声类比监测结果

位置	测量值[dB(A)]	
	昼间	夜间
110千伏廷寮Ⅱ线 29-30塔间噪声断面测量（现状为同塔双回架空线路）		
监测原点	51	48

	垂直于线路方向距离监测原点 5m	51	48
	垂直于线路方向距离监测原点 10m	51	47
	垂直于线路方向距离监测原点 15m	52	48
	垂直于线路方向距离监测原点 20m	52	47
	垂直于线路方向距离监测原点 25m	51	46
	垂直于线路方向距离监测原点 30m	50	46
	垂直于线路方向距离监测原点 35m	50	46
	垂直于线路方向距离监测原点 40m	50	46
	垂直于线路方向距离监测原点 45m	50	46
	垂直于线路方向距离监测原点 50m	51	46
	(5) 类比结果分析		
选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	由上表可知，类比监测结果为昼间 50~52dB (A)，夜间 46~48dB (A)，类比监测值在 0-50m 范围内变化趋势不明显，说明线路噪声影响较小。 由于类比监测值均小于线路运行期噪声排放标准最小限值，即《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的 2 类、4 类标准限值，根据《环境噪声监测技术规范--噪声测量值修正》(HJ 706-2014)特殊情况的达标判定要求(6.1)直接判定为达标。 因此，可以预测，本项目建成后，架空线路对周围的声环境影响能满足相应评价要求。		
	4.9 选线合理性分析		
	4.9.1 线路路径方案情况		
	本工程新建线路位于深圳市宝安区燕罗街道，与罗田森林公园、罗田水库一、二级水源保护区冲突，受塘下站及罗田泵站站址地理位置限制，线路必须穿越罗田森林公园以及罗田水库一、二级水源保护区，为尽量减少线路穿越罗田森林公园、罗田水库一、二级水源保护区长度，降低对生态环境的影响，本工程选用了三个方案进行比选。 方案一路径描述：自待建220kV塘下站采用电缆出站至站址东北侧J1，然后改为架空线路沿山梁向东北至衫山，下山左转穿过220kV农朗线(待拆除)后右转向东跨过龙大高速公路后从罗田水库管理站南侧经过，至水库南侧J6左转至现状220kV农公甲乙、安奋甲乙同塔四回路南侧，继而左转穿过该四回路和500kV纵莞甲乙线后至罗田泵站西侧J7，最后连续两次右转向西进入泵站降压站。本期		

110kV塘下至罗田泵站新建双回电缆线路长约2×0.15km，新建双回架空线路长约2×2.3km。

方案一路径存在问题：线路穿越罗田森林公园(涵盖生态红线)、罗田水库一、二级水源保护区，需进行占用林地、森林公园报批手续、调整森林公园经营范围，以及生态红线不可避让论证。

方案二路径描述：110kV塘下至罗田泵站双回线路自待建220kV塘下站采用电缆出站至站址东北侧J1，然后改为架空线路沿山梁向东北走线，利用山脊地形新建B2、B3塔，至新建B3塔后下山至现状村道旁新建B4电缆终端塔改为电缆线路，新建电缆管、沟穿过龙大高速高架桥后，沿罗田泵站新建进站道路敷设电缆，沿线途经桥架、罗田泵站进站道路穿山隧道等，最后进入罗田泵站GIS室。

方案二路径存在问题：电缆需穿越龙大高速高架桥，不满足《公路安全保护条例》第十三条“在公路建筑控制区内，除公路保护需要外，禁止修建建筑物和地面构筑物”要求；罗田泵站进站道路未规划人行道，新建电缆沟需建设在车行道下，需对进站道路进行开挖，对泵站物资运输造成一定阻碍，另外后期运行维护时，需协调交通部门进行交通疏解，对运行维护带来极大不便；并且根据《城市道路工程设计规范》13.1.3规定，“严禁在隧道内敷设电压高于10kV配电电缆、燃气管及其他可燃、有毒或腐蚀性液体、气体管”，本工程为110kV线路，不满足规定要求；根据一般电缆工程经验，本方案建设周期需约10个月，将导致本工程投产时间滞后，严重影响罗田泵站用电。

方案三路径描述：自待建220kV塘下站采用电缆出站至站址东北侧J1，然后改为架空线路向东，利用山脊、鞍部等地形立塔，走线至松山墓园西侧，左转跨过龙大高速后继续向东北走线，钻越220kV农朗线后，至水库南侧新建J7左转穿过220kV农公甲乙、安奋甲乙同塔四回路和500kV纵莞甲乙线，最后两次右转向东进入泵站降压站。

方案三路径存在问题：路径不在规划高压走廊内，跨越了松山墓园，且需拆迁棚房约1200m²，路径协调难度大，易诱发社会不稳定型因素。

4.9.2 线路路径唯一性及环境合理性分析

根据《深圳 110 千伏罗田泵站配套变电站接入系统工程穿越罗田林场、罗田森林公园、罗田水库水源保护区线路路径唯一性论证报告》结论：

本次路径方案的比选，从对生态环境敏感区的影响程度、对规划发展的影响程度、与相关规范、条例的相符性、对社会稳定性的影响以及项目建设的技术经济可行性等五个方面进行综合比较，方案二虽然沿罗田泵站进站道路新建电缆沟型式穿越，不涉及对现状树木的砍伐，对环境影响小，但其违背《公路安全保护条例》《城市道路工程设计规范》及南方电网《35kV~500kV 交流输电线缆装备技术导则》，并且电缆工程建设时序不能满足本工程投产时间。方案三涉及在规划高压走廊外新开辟线行，跨越松山墓园以及需拆迁 1200m²棚房，协调难度大，易诱发社会不稳定性因素。方案一（推荐方案）虽然需穿越罗田森林公园、罗田水库一、二级水源保护区，但线路路径基本在现状高压线行之间走线，新开走廊更少。

因此，方案一更优，是唯一合理可行的方案。设计推荐方案一。

《深圳 110 千伏罗田泵站配套变电站接入系统工程穿越罗田林场、罗田森林公园、罗田水库水源保护区线路路径唯一性论证报告》通过了专家论证，并取得了《广东省能源局关于 500 千伏粤东中南通改造等 13 项工程穿越生态功能区唯一性论证报告审查意见的复函》（粤能电力函〔2022〕657 号），线路路径具有唯一性和环境合理性。

4.9.3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

表 4.9-1 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析情况一览表

阶段	输变电建设项目环境保护技术要求	符合情况
选址 选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	工程未编制规划环境影响评价文件。
	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。	符合。工程输电线路选线涉及生态保护红线、饮用水水源一级、二级保护区，不涉及自然保护区。涉及森林公园、生态红线及饮用水保护部分，已开展唯一性和可行性论证并取得了广东省能源局的批复，同时工程为与供水设施（罗田泵站）相关的建设项目，不属于饮用水水源一级保护区内禁止建设的项目，工程采用了无害化方式跨越一级水源保护区水域范围，但受条件限制，塔基不可避免需占用其陆域范围。
	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。	符合。架空线路采用同塔多线，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，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。	符合。工程未进入 0 类声环境功能区。

		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。		符合。工程输电线路选线已尽量避让集中林区，并优化了塔基数量和控制塔基用地面积，以减少林木砍伐，保护生态环境。
		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。		工程输电线路未进入自然保护区。
	设计	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	符合。设计阶段已考虑对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，根据本报告预测结果，工程对周围的电磁环境影响满足国家标准要求。
			输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	符合。工程输电线路因地制宜选择相应塔型，架空线路为同塔多回布置，线路采用逆相序布置，有效减少对周围电磁环境的影响，根据本报告预测结果，工程对周围的电磁环境影响满足国家标准要求。
			架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	符合。工程架空输电线路按照设计要求和环保要求，不涉及电磁环境敏感目标，导线对地高度均远大于规范要求，有效减少对周围电磁环境的影响，根据本报告预测结果，工程对周围的电磁环境影响满足国家标准要求。
			新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	符合。工程未穿越市中心地区、高层建筑群区、人口密集区、繁华街道等区域。穿越铁路、市区主干路等采用地下电缆方式。
			330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	不涉及。
		生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	符合。工程输电线路已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。
			输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	符合。工程输电线路采用全方位长短腿与不等高基础设计，穿越林区时控制导线高度设计，减少林木砍伐，保护生态环境。
			输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计	符合。工程将按照环评报告及批复要求，在施工结束后，及时进行临时占地地区植被恢复。

	施工	总体要求	输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	符合。工程将严格按照设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求进行施工建设。
			进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	符合。建设单位将加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方。
		声环境保护	在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	符合。工程禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。
		生态环境保护	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。	符合。工程施工临时占地优先利用不具有使用价值的地块。
			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。	符合。工程施工要求做好表土剥离、分类存放和回填利用。
			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。	符合。工程施工临时道路，充分利用已有道路，在确实无道路可用时，开辟临时道路，临时道路严格控制道路宽度以降低对周围环境的影响。
			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。	符合。已提出相关要求。
			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。	符合。工程施工结束后，要求施工单位及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。
		水环境保护	施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	符合。工程施工废水全部回用，不外排，各类固体废物分类处置，禁止倾倒入附近水体。
		大气环境保护	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	符合。工程施工中要求施工单位严格现场管理，文明施工，定期洒水，防止扬尘污染。
			施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业	符合。工程施工中要求施工单位严格现场管理，文明施工，定期洒水，防止扬尘污染。

			施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	符合。已要求施工单位对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。
			施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	符合。施工中，各类固体废物按规定合理处置，不就地焚烧。
		固体废物处置	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规。	符合。施工中，各类固体废物按规定合理处置。
			在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	符合。在农田施工时将按照相关要求做好保护和余料清理。
	营运	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。		符合。建设单位将在营运期继续做好环境保护设施的运维管理，加强巡查，按需开展环境监测，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

因此，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）关于输电线路选线的要求。

4.9.4 相关手续办理情况

线路路径方案取得深圳市规划和自然资源局宝安管理局的《深圳市市政工程报建审批意见书（管隧工程方案设计核查）》（深规划资源市政管隧方字第[BA-2022-0016]号）。

根据《广东省林业局关于同意广东罗田森林公园经营范围调整的复函》（粤林复函〔2023〕82号），广东省林业局同意调出部分为本项目占用广东罗田森林公园西部区域，同意本项目穿越广东罗田森林公园，具体见附件4和附图17。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	5.1 扬尘 (1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘的产生。 (2) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。 (3) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 (4) 进出场地的车辆应限制车速，必要时进行洒水，保持湿润，冲洗车身或轮胎，避免渣土带出工地，尽量减少或避免产生扬尘。 采取上述环境保护措施后，本项目施工期不会对附近区域环境空气质量造成长期不良影响。 5.2 废水 (1) 施工废水经设置简易沉砂池澄清处理后回用，用于抑制扬尘等，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工，不会对附近水体造成不良影响。 (2) 本项目施工期不单独设置施工营地，施工人员施工期间产生的生活污水依托租住地生活污水处理设施处理后排入市政污水管网最终进入市政水质净化厂处理，不会对周围水环境产生影响。 (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。 (4) 加强施工人员环保教育培训，规范施工。 (5) 本工程输电线路在饮用水水源保护区内线路段的施工，采用人工开挖的塔基基础施工方式，混凝土采用人工拌和，少量施工废水经临时设置的简易沉淀池（无砼衬砌）自然沉淀蒸发，不排入周围地表水体；不在保护区内设置施工营地，施工人员产生的生活污水纳入租住地的污水处理系统进行处置，不会对水源保护区水质产生影响。 在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。 5.3 噪声 (1) 建设单位、设计单位、监理单位以及施工单位应逐一落实《建设工程
--------------------	---

	施工噪声污染防治技术规范》（DB4403/T 63—2020）（以下简称《规范》）中“4.2 职责划分”中规定的职责。 （2）施工单位必须选用符合《规范》要求的施工工艺和设备，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源。 （3）在施工中严格控制作业时间，根据具体情况，合理安排施工时间，禁止夜间施工。提高机具操作水平，与周围群众做好沟通工作，防止发生噪声扰民现象。 （4）落实《规范》中要求的运输及装卸等施工行为控制措施。 （5）合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。 （6）强化施工信息公开，定期监测施工噪声，并与周围群众做好沟通工作，有效解决群众诉求，杜绝噪声扰民问题发生。 5.4 固体废物 施工期产生的少量建筑垃圾，由施工单位按《深圳市建筑废弃物管理办法》规定合理处置；生活垃圾应分别堆放，委托环卫部门及时清运或定期运至环卫部门指定的地点。 在做好上述环保措施的基础上，可以使工程建设产生的固体废物处于可控制状态，不会对周围环境产生不良影响。 5.5 生态保护 （1）施工时应严格遵守设计方案，严格控制施工范围。施工区的临时堆料场、施工车辆，尽量避免随处而放或零散放置。 （2）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。 （3）施工单位应文明施工，建设过程要加强施工队伍的教育和监管，明确环保责任与义务。 （4）合理安排施工时序，施工期应尽可能避开雨季，尽量安排在冬季和春季。 （5）施工期的建筑垃圾应妥善堆放，并由施工单位按《深圳市建筑废弃物管理办法》规定合理处置；生活垃圾应分别堆放，并委托环卫部门及时清运或
--	--

定期运至环卫部门指定的地点安全处理或处置。

（6）建设过程要加强对施工队伍的教育和监管，落实周围植被的保护和恢复措施。

（7）在各项施工完成后，立即清理施工迹地，严禁随地弃置废石废渣，施工完工后根据不同土地类型及时恢复临时占地的原有功能和面貌。

5.6 饮用水水源保护区、森林自然公园和生态保护红线等敏感区的施工要求

1、施工工艺要求

①合理控制施工范围，严格将塔基施工范围控制在塔基占地范围内，禁止超范围施工。

②加强文明施工管理和施工人员环境保护相关培训，施工过程中如发现野生珍稀保护动物，应及时向林业主管部门报备，禁止捕杀野生珍稀保护动物。施工过程中如发现野生珍稀保护植物、古树名木等，如确实无法避开时，应及时向林业主管部门报备，进行保护性移植。

③敏感区内禁止排放任何施工污废水、生活污水及倾倒生活垃圾、剩余物料。输电线路经过林区时，结合线路下方树木的自然生长高度采用高跨设计，尽量减少树木砍伐量。

④根据地形，优化铁塔设计，采用人工开挖的施工方式，以减少塔基土方开挖量和植被砍伐量。在保证塔腿露出地表的前提下，基坑开挖时尽量不开挖或少开挖施工基面，直接下挖，以尽量保留原有区域地形和植被，施工期结束后基面进行植被恢复。

⑤新建塔基基础时，在确保安全和质量的前提下做到尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原土。基础开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，避免坑内积水，基础坑开挖好后尽快浇注混凝土。基础拆模后，经监理验收合格后回填，回填土按要求进行分层夯实。基础施工尽量采用基础开挖量较小的基础开挖方式，减少对地表的扰动。

⑥表层土壤是经过熟化的土壤，其中的水、肥、气、热条件更适合植物的生长。表土应堆放在塔基用地范围内，不得堆放在地面径流汇集处。由于工程每个施工段施工历时短且作业带局促的特点，开挖时采用分层取土袋方式，将剥离的表土可用作拦挡材料，堆至作业带另外一侧的编织土袋挡墙周边，待管

	道沟土方回填后将其覆盖在表层。 ⑦塔基基面挖方时，按规定要求放坡，并且一次放足，对基面进行综合治理，必要时在塔位设置护坡、挡土墙，并在塔基上坡侧修砌永久性、截水沟、排水沟。 ⑧牵张场布设及架线 输电线路架设过程中，不得在敏感区内设立牵张场、物料堆放场等临时施工场地。采用人工、机械或飞行器等方式，紧线过程中利用设置在水源保护区外的牵张设备进行，尽量减少植被砍伐；提高线路的架线高度，确保最低线高下的植被不需要进行大幅修剪，保护线路下方的生态环境。 ⑨施工便道 敏感区内不开辟机具作业施工便道、不新建人抬道路，利用敏感区内现有道路（含林间小道），如无现有道路，可根据现场条件选择树木较为稀松的区域作为路径，人抬道路不得砍伐林木。 ⑩其他临时场地 禁止在敏感区内设置施工营地。 2、施工污、废水处理 本工程输电线路在敏感区内线路段的施工，应尽量采用无污废水产生的塔基基础施工方式，混凝土采用人工拌和，敏感区内的塔基施工时修筑临时简易沉淀池（无砼衬砌），少量施工废水经简易沉淀池自然沉淀蒸发，不排入周围地表水体，严禁施工废水排入敏感区，特别是饮用水水源保护区；不在保护区内设置施工营地，施工人员产生的生活污水纳入租住地的污水处理系统进行处置，不会对水源保护区水质产生影响。 3、固废处置 施工过程和施工结束后，各类剩余物料及少量生活垃圾应由施工单位及时回收带出，不得随意堆放在敏感区内。 4、植被恢复 对因施工而导致的地表形态的改变和植被的损坏，应通过工程措施与生物措施来恢复植被。对临时占地植被恢复采用灌草结合的方式，灌木为夹竹桃、杜鹃等，草籽可选用百喜草、狗牙根等。
--	--

	5、施工管理 位于敏感区的线路施工时，应对塔基施工范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置施工活动的警示牌，标明施工注意事项。 6、施工监理 位于敏感区的线路施工时，应做好施工期间的工程监理工作，确保各项环保措施得到有效落实。 7、森林自然公园和生态保护红内施工特定要求 具体措施要求见生态环境影响专项评价。
运营期生态环境保护措施	5.7 陆生生态 加强巡检，如发现绿化恢复不到位处，应及时予以恢复，以降低对周围生态环境的影响。在森林自然公园内，应及时配合公园管理部门巡检，提高项目与公园景观等方面的协调性。 罗田森林公园和生态保护红线区的措施及监测计划具体见生态环境影响专项评价。 5.8 饮用水水源保护区 输电线路运行期巡检过程中，巡检人员应对塔基扰动区的植被恢复情况进行检查，如发现扰动区局部存在水土流失较为严重的情况，及时上报建设单位并组织人力对塔基区植被进行修复。 5.9 电磁 5.9.1 措施及设施 (1) 按照国家规范要求，选择符合国家标准缆线； (2) 合理优化线路路径，避开人居类敏感区。 (3) 设置合理的架空高度和电缆埋深深度。 采取以上措施后，工程运行期的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值的要求，即电场强度为 4000V/m、磁感应强度为 100μT。 5.9.2 监测计划

表 5.9-1 电磁环境监测计划一览表

监测因子	监测频次	监测方法	监测点位
电场强度	竣工环保验收时监测一次	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）	输电线路沿线及断面。运行期可根据实际情况及需求，另行布设点位。
磁感应强度			

5.10 噪声

5.10.1 措施及设施

- （1）架空线路设置合理的架空高度；
- （2）严格按照《中国南方电网公司输变电工程标准设计 V2.1》、《中国南方电网公司一级物资品类优化目录清册》选用优质线材；
- （3）按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）进行设计、施工和运行。
- （4）加强检修和设备维护。

采取上述措施后，运行期架空线路不改变沿线声环境质量现状。

5.10.2 监测计划

表 5.10-1 噪声监测计划一览表

监测因子	监测频次	监测方法	监测点位
噪声	竣工环保验收时监测一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）	架空线路沿线。运行期可根据实际情况及需求，另行布设点位。

其他

本工程总投资估算为 1780 万元，其中环保投资约 66 万元，占工程总投资的 3.7%，工程环保投资详见下表。

环保投资一览表

序 号	项 目	投资额（万元）
1	施工期扬尘治理、污水处理、固废清理等环保措施	10
2	生态环境补偿及修复措施	41
3	电缆线路及架空线路电磁防治措施	15
合计		66

环保投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 施工时应严格遵守设计方案，严格控制施工范围。施工区的临时堆料场、施工车辆，尽量避免随处而放或零散放置。 (2) 施工活动要保证在设计施工范围内进行，对施工范围以外的植被应不破坏或尽量减少破坏。 (3) 施工单位应文明施工，建设过程要加强施工队伍的教育和监管，明确环保责任与义务。 (4) 合理安排施工时序，施工期应尽可能避开雨季，尽量安排在冬季和春季。 (5) 施工期的建筑垃圾及弃土应妥善堆放，并由施工单位按《深圳市建筑废弃物管理办法》规定合理处置；生活垃圾应分别堆放，并委托环卫部门及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处理或处置。 (6) 建设过程要加强对施工队伍的教育和监管，落实周围植被的保护和恢复措施。 (7) 在各项施工完成后，立即清理施工迹地，严禁随地弃置废石废渣，施工完工后根据不同土地类型及时恢复临时占地的原有功能和面貌。 (8) 在水源保护区、森林自然公园和生态保护红线等敏感区内施工要求： ①合理控制施工范围，严格将塔基施工范围控制在塔基占地范围内，禁止超范围施工。 ②加强文明施工管理和施工人员环境保护相关培训，施工过程中如发现野生珍稀保护动物，应及时向林业主管部门报备，禁止捕杀野生珍稀保护动物。施工过程中如发现野生珍稀保护植物、古树名木等，如确实无法避	施工迹地清理完毕、落实绿化恢复措施且恢复效果良好、临时占地已恢复原有使用功能。落实了水源保护区、森林自然公园和生态保护红线内的各项环保措施（包括生态环境影响专项评价所列措施和要求），未环境造成严重不良影响。	加强巡检，如发现绿化恢复不到位处，应及时予以恢复，以降低对周围生态环境的影响。在森林自然公园内，应及时配合公园管理部门巡检，提高项目与公园景观等方面的协调性。	落实了措施	

	开时，应及时向林业主管部门报备，进行保护性移植。 ③敏感区内禁止排放任何施工污废水、生活污水及倾倒生活垃圾、剩余物料。输电线路经过林区时，结合线路下方树木的自然生长高度采用高跨设计，尽量减少树木砍伐量。 ④根据地形，优化铁塔设计，采用人工开挖的施工方式，以减少塔基区土方开挖量和植被砍伐量。在保证塔腿露出地表的前提下，基坑开挖时尽量不开挖或少开挖施工基面，直接下挖，以尽量保留原有区域地形和植被，施工期结束后基面进行植被恢复。 ⑤新建塔基基础时，在确保安全和质量的前提下做到尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原土。基础开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，避免坑内积水，基础坑开挖好后尽快浇注混凝土。基础拆模后，经监理验收合格后回填，回填土按要求进行分层夯实。基础施工尽量采用基础开挖量较小的基础开挖方式，减少对地表的扰动。 ⑥表层土壤是经过熟化的土壤，其中的水、肥、气、热条件更适合植物的生长。表土应堆放在塔基用地范围内，不得堆放在地面径流汇集处。由于工程每个施工段施工历时短且作业带局促的特点，开挖时采用分层取土袋方式，将剥离的表土可用作拦挡材料，堆至作业带另外一侧的编织土袋挡墙周边，待管道沟土方回填后将其覆盖在表层。 ⑦塔基基面挖方时，按规定要求放坡，并且一次放足，对基面进行综合治理，必要时在塔位设置护坡、挡土墙，并在塔基上坡侧修砌永久性、截水沟、排水沟。 ⑧牵张场布设及架线 输电线路架设过程中，不得在敏感区内设立牵张场、物料堆放场等临时施工场地。采用人工、机械或飞行器等方式，紧线过程中利用设置在水源保护区外的牵			
--	---	--	--	--

	张设备进行，尽量减少植被砍伐；提高线路的架线高度，确保最低线高下的植被不需要进行大幅修剪，保护线路下方的生态环境。 ⑨施工便道 敏感区内不开辟机具作业施工便道、不新建人抬道路，利用敏感区内现有道路（含林间小道），如无现有道路，可根据现场条件选择树木较为稀松的区域作为路径，人抬道路不得砍伐林木。 ⑩其他临时场地 禁止在敏感区内设置施工营地。 （10）敏感区内植被恢复 对因施工而导致的地表形态的改变和植被的损坏，应通过工程措施与生物措施来恢复植被。对临时占地植被恢复采用灌草结合的方式，灌木为夹竹桃、杜鹃等，草籽可选用百喜草、狗牙根等。			
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	（1）施工废水经设置简易沉砂池澄清处理后回用，用于抑制扬尘等，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工，不会对附近水体造成不良影响。 （2）本项目施工期不单独设置施工营地，施工人员施工期间产生的生活污水依托租住地生活污水处理设施处理后排入市政污水管网最终进入市政水质净化厂处理，不会对周围水环境产生影响。 （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。 （4）加强施工人员环保教育培训，规范施工。 （5）本工程输电线路在敏感区内线路段的施工，应尽量采用无污废水产生的塔基基础施工方式，混凝土采用人工拌和，敏感区内的塔基施工时修筑临时简易沉淀池（无砼衬砌），少量施工废水经简易沉淀池自然沉淀蒸发，不排入周围地表水体，严禁	未设置施工营地，未发生排放施工废污水情况，未对饮用水水源保护区水质产生影响	输电线路运行期巡检过程中，巡检人员应对塔基扰动区的植被恢复情况进行检查，如发现扰动区局部存在水土流失较为严重的情况，及时上报建设单位并组织人力对塔基区植被进行修复。	落实了相应措施

	施工废水排入敏感区，特别是饮用水水源保护区；不在保护区内设置施工营地，施工人员产生的生活污水纳入租住地的污水处理系统进行处置，不会对水源保护区水质产生影响。			
地下水及土壤环境	无	无	无	无
声环境	(1) 建设单位、设计单位、监理单位以及施工单位应逐一落实《建设工程施工噪声污染防治技术规范》(DB4403/T 63—2020) (以下简称《规范》) 中“4.2 职责划分”中规定的职责。 (2) 施工单位必须选用符合《规范》要求的施工工艺和设备，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源。 (3) 在施工中严格控制作业时间，根据具体情况，合理安排施工时间，禁止夜间施工。提高机具操作水平，与周围群众做好沟通工作，防止发生噪声扰民现象。 (4) 落实《规范》中要求的运输及装卸等施工行为控制措施。 (5) 合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。 (6) 强化施工信息公开，定期监测施工噪声，并与周围群众做好沟通工作，有效解决群众诉求，杜绝噪声扰民问题发生。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中规定的环境噪声排放限值要求，不引发环保投诉或投诉得到妥善解决。	(1) 架空线路设置合理的架空高度； (2) 严格按照《中国南方电网公司输变电工程标准设计 V2.1》、《中国南方电网公司一级物资品类优化目录清册》选用优质线材； (4) 按照《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 进行设计、施工和运行。 (5) 加强检修和设备维护。	运行期架空线路不改变沿线声环境质量现状，周边环境的噪声满足相应评价标准要求。
振动	无	无	无	无
大气环境	(1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 (2) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。 (3) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 (4) 进出场地的车辆应限制车速，必要时进行洒水，保持湿润，冲洗车身或轮胎，避免渣土带出工地，尽量减少或避免产生扬尘。	文明施工，不引发环保投诉或投诉已得到妥善解决	无	无
固体废物	施工期的弃土按要求妥善堆放并由施工单位按《深圳市建筑废弃物管理办法》规定合理处置；	现场无余泥等建筑垃圾和生活垃圾	无	无

	生活垃圾应分别堆放，委托环卫部门及时清运或定期运至环卫部门指定的地点。 敏感区内要求：施工过程中和施工结束后，各类剩余物料及少量生活垃圾应由施工单位及时回收带出，不得随意堆放在敏感区内。	遗留，余泥处置无违规情况。		
电磁环境	无	无	(1) 按照国家规范要求，选择符合国家标准的缆线； (2) 合理优化线路路径，避开人居类敏感区； (3) 设置合理的架空高度和电缆埋深深度。	监测结果满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求。
环境风险	无	无	无	无
环境监测	制定生态监测计划（具体见生态环境影响专项评价）	具体见生态环境影响专项评价	制定电磁（见电磁环境影响专项评价）、噪声监测计划、生态监测计划（见生态环境影响专项评价）	按监测计划落实了监测工作
其他	无	无	无	无

七、结论

在切实落实工程可研文件和本报告表提出的生态环境保护措施的前提下，本工程的建设从环境保护角度而言是可行的。

电磁环境影响专项评价

1 前言

罗田泵站是珠江三角洲水资源配置工程加压泵站之一，工程建成后可以满足未来深圳地区用水需求。罗田泵站用电负荷预计约为 2.3MW，泵站为二级负荷，供电可靠性要求较高，并且距离现有变电站较远，为保证泵站可靠供电需求，建设泵站专用变电站，将泵站专用变电站可靠接入电力系统，保证泵站可靠供电是必要的。

本工程为罗田泵站专用变电站的电源线路，主要作用为为罗田泵站专用变电站提供可靠的供电保障，罗田泵站专用变站是保障罗田水库泵站自身用电的用户变电站，该站供电范围主要是泵站的 4 台 5000kW 同步电机用电，另外同时还供给站内、生活及周边地区辅助用电。本工程建成后，罗田泵站专用变电站有了可靠的电源保障，可满足泵站全部供电需求，也可缓解片区周边系统电网 10kV 的供电压力；保证深圳市供水安全，维护社会和谐稳定，从而支持、推动当地社会经济快速发展。

受建设单位委托，我公司承担本项目的环境影响评价工作。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），需设置“电磁环境影响专项评价”。

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 日起执行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版）；
- （3）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日起实施）；
- （4）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）
- （5）《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；
- （6）《深圳经济特区建设项目环境保护条例》（2018 年修正）；
- （7）《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》（深环规〔2020〕3 号，2021 年 1 月 1 日起施行）。

2.2 技术导则、规范

- （1）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- （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》（GB 8702-2014）；

(4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ 681-2013)。

3 评价因子、标准、等级与评价范围

3.1 评价因子

本项目电磁环境评价因子见下表所示：

表 3-1 本项目的电磁环境影响评价因子

评价阶段	环境要素	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	电场强度	V/m	电场强度	V/m
		磁感应强度	μT	磁感应强度	μT

3.2 评价标准

《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)，频率为 50Hz 的公众暴露控制限值，即电场强度≤4000V/m，磁感应强度≤100μT。

3.3 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本项目的电磁环境影响评价工作等级见表 3-2。

表 3-2 本项目的电磁环境影响评价等级

分类	电压等级	类型	条件	评价工作等级
交流	110kV	输电线路	架空线路	三级
交流	110kV	输电线路	地下电缆	三级

3.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本项目的电磁环境影响评价范围见表 3-3。

表 3-3 本项目的电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	类型	评价范围
交流	110kV	架空线路	架空线路边导线地面投影外两侧各 30 米
交流	110kV	地下电缆	管廊两侧各 5m (水平距离)

4 项目概况

110 千伏罗田泵站配套变电站接入系统工程为线路工程，本期新建双回线路长约 2×2.45km，其中架空线路长约 2×2.3km，电缆路径长约 2×0.15km。新建双回路耐张塔 10 基，新建双回路直线塔 2 基，电缆终端塔 1 基，导线采用 1×JL/LB20A-400/35 铝包钢

芯铝绞线，地线 2 根均为 48 芯 OPGW，电缆采用 FY-YJLW03-Z-64/110kV-800mm²交联聚乙烯皱纹铝护套单芯铜导体电缆。

5 电磁环境现状评价

为了解项目项目周围环境电场强度及磁感应强度现状，我公司技术人员于 2022 年 4 月，对项目周围的电场强度和磁感应强度进行现状测量。

(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

仪器名称	电磁辐射分析仪-主机	电磁辐射分析仪-探头
生产厂家	森馥	
仪器型号	SEM-600	LF-04
仪器编号	D-1228	I-1228
测量范围	电场：0.01V/m-100kV/m；磁场：1nT-10mT	
频率范围	1Hz-500kHz	
校准单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院	
证书编号	WWD202101364	
检定日期	2021 年 6 月 9 日	
有效期	1 年	

(3) 测量时间及气象状况

2022 年 4 月 23 日，天气晴，风速 0.5-1.5m/s，温度 29.8-32.0℃，相对湿度 54.0-59.0%。

(4) 测量点位

本项目电磁环境现状测量布点图见附图 14。

(5) 测量结果

电场强度、磁感应强度测量结果见表 5-1。

表 5-1 电磁环境现状测量结果

测量点位	点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
新建 110 千伏线路				
1#	拟建电缆线路上方	1.85	0.040	/
2#	拟建架空线路下方①	0.05	0.039	/

3#	拟建架空线路下方②	13.46	0.093	受周围架空线路影响
----	-----------	-------	-------	-----------

由上表可知，本工程新建 110 千伏线路的电磁环境现状监测结果为：电场强度 0.05~13.46V/m，磁感应强度 0.039~0.093 μ T。

测量结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 $\leq$ 4000V/m，磁感应强度 $\leq$ 100 μ T。

6 电磁环境影响预测与评价

本项目为线路工程组成，架空线路和电缆线路的电磁环境影响评价等级均为三级。本次分别就架空线路和电缆线路工程开展电磁环境影响预测与评价。

6.1 电缆线路工程电磁环境影响预测与评价

6.1.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本专项评价采用类比监测的方式对电缆线路运行期的电磁环境影响进行预测评价。

6.1.2 类比可行性

本次选取电压等级相同、回路数相同、主要敷设型式相似、埋深相似的已并通过竣工环境保护验收深圳 110kV 亿埔至奋进站双回地下电缆作为类比对象，主要技术参数对照见下表。

表 6-1 110 千伏双回电缆线路主要技术指标对照表

主要指标	评价线路	类比线路
电压等级	110kV	110kV
额定载流	671A	840A
回路数	双回	双回
敷设型式	电缆沟	电缆沟
埋深	$\geq$ 0.7m	$\geq$ 0.7m
路径沿线环境状况	站址周边 200m 范围内建设	主要沿城市已建道路或绿化带敷设

由于上表可知，本工程拟建 110 千伏双回路电缆段与深圳 110kV 亿埔至奋进站双回地下电缆回路数、电压等级、敷设型式相同，额定载流、电缆敷设埋深、区域地形相似，因此，二者具有可比性。

综上所述，深圳 110kV 亿埔至奋进站双回地下电缆可以作为本工程 110kV 双回电缆线路的类比对象。

6.1.3 电磁环境类比测量

a. 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

b. 测量仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪-主机	电磁辐射分析仪-探头
生产厂家	森馥	
仪器型号	SEM-600	LF-04
仪器编号	D-1228	I-1228
测量范围	电场：0.01V/m-100kV/m；磁场：1nT-10mT	
频率范围	1Hz-500kHz	
检定单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院	
证书编号	WWDD202001628	
检定日期	2020 年 6 月 29 日	
有效期	1 年	

c. 监测单位

广州乐邦环境科有限公司

d. 监测时间

2020 年 11 月 5 日

e. 监测环境条件

天气状况	晴
气 温	25.5℃
湿 度	61%
风 速	0-1.2m/s

f. 监测布点

监测布点图详见附件。

g. 类比监测工况

类比监测工况如下：

名称	电流（A）	电压（kV）	有功功率（MW）
110 千伏奋亿 I 线	58.9	112.5	5.3
110 千伏奋亿 II 线	60.1	112.5	5.3

h. 电磁环境类比测量结果见如下：

表 6-2 110 千伏双回电缆类比监测结果

监测点位描述	电场强度（V/m）	磁感应强度（ μ T）	备注
电缆线路上方	0.11	0.156	/

电缆线路边缘 1m	0.09	0.149	
电缆线路边缘 2m	0.08	0.125	
电缆线路边缘 3m	0.05	0.113	
电缆线路边缘 4m	0.04	0.100	
电缆线路边缘 5m	0.04	0.089	

根据类比检测结果，类比电缆线路的测量结果满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ，磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。

通过类比监测可预测，本项目 110 千伏双回地下电缆线路评价范围内的电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 、磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。

6.2 架空线路工程电磁环境影响预测与评价

6.2.1 评价方法

本项目新建 110kV 双回架空线路，结合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和本项目特点，本报告采用模式预测的方式重点对 110kV 双回架空线路建成投运后的电磁环境影响分别进行分析及评价。

6.2.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）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”模式预测工频电场、附录 D“高压交流架空输电线路下空间工频磁感应强度的计算”模式预测工频磁场。

（1）工频电场强度值的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。可写出下列矩阵方程：

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

式中： $[U]$ —各导线对地电压的单列矩阵；

$[Q]$ —各导线上等效电荷的单列矩阵；

$[\lambda]$ —各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 为导线数目）。

$[U]$ 矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。电位系数 λ 按下式计算：

$$\begin{aligned}\lambda_{ii} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \\ \lambda_{ij} &= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \\ \lambda_{ii} &= \lambda_{ij}\end{aligned}\quad \text{公式 (2)}$$

式中： ϵ_0 —空气介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

L_{ij} —第 i 根导线与第 j 根导线的距离；

L_{ij}' —第 i 根导线与第 j 根导线的镜像导线的距离；

h_i —第 i 根导线离地高度；

$$R_i \text{—导线半径；} \quad R_i = R \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad \text{公式 (3)}$$

式中： R —分裂导线半径； n —一次导线根数； r —一次导线半径。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式 (1) 即可解出 $[Q]$ 矩阵。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L_i')^2} \right) \quad \text{公式 (4)}$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y - y_i}{(L_i')^2} \right) \quad \text{公式 (5)}$$

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

m —导线数量；

L_i, L_i' —分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离。

空间任一点合成场强为：

$$E = |E_x + E_y| \quad \text{公式 (6)}$$

(2) 工频磁感应强度的计算

工频磁感应强度预测根据“国际大电网会议第 36.01 工作组”推荐的计算高压输电线单相导线对周围空间的工频磁感应强度贡献的计算公式：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad \text{公式 (7)}$$

式中： I — 导线 I 中的电流值；

h — 导线与预测点垂直距离；

L — 导线与预测点水平距离。

对于三相线路，由相位不同形成的磁感应强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量合成。

6.2.3 计算结果

本工程 110kV 架空线路的预测参数如下表所示：

表 6-3 理论计算参数表

项目	参数	项目	参数
电压等级	110kV	导线截面积	425.24mm ²
架设方式	双回架设	导线外径	26.82mm
塔型	1D2W8-Z2	长期允许载流量	671A
相序排列	AC BB CA	计算范围	工频电场、磁场： 1、水平方向：110kV 线行中心 0m 起，两侧 30m，间距 1m； 2、垂直方向：地面 1.5m。
线型	1×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯 铝绞线	计算高度	根据项目可研报告，本项目所使用塔型最低呼称高为 27m，本次采用设计导线最低对地距离 20m 进行保守计算
垂直相间距	4.4m 4.4m	水平相间距	3.1m/3.1m 3.4m/3.4m 3.7m/3.7m

结合上表理论预测，本工程 110kV 架空线路在离地 1.5m 处产生的电场强度、磁感应强度预测结果见表 6-4、图 6-1、图 6-2。

表 6-4 110kV 双回线路工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距离线行边导线水平投影距离 (m)	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)	距离线行边导线水平投影距离 (m)	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
-30	45	0.5	1	183	2.1
-29	49	0.5	2	185	2.1
-28	53	0.5	3	189	2.1
-27	58	0.6	4	193	2.0
-26	63	0.6	5	196	2.0
-25	69	0.7	6	199	1.9
-24	75	0.7	7	200	1.9
-23	82	0.8	8	199	1.8
-22	89	0.8	9	197	1.7
-21	97	0.9	10	192	1.6
-20	105	0.9	11	187	1.6
-19	114	1.0	12	179	1.5
-18	124	1.0	13	171	1.4
-17	133	1.1	14	162	1.3
-16	143	1.2	15	153	1.2
-15	153	1.2	16	143	1.2
-14	162	1.3	17	133	1.1
-13	171	1.4	18	124	1.0
-12	179	1.5	19	114	1.0
-11	187	1.6	20	105	0.9
-10	192	1.6	21	97	0.9
-9	197	1.7	22	89	0.8
-8	199	1.8	23	82	0.8
-7	200	1.9	24	75	0.7
-6	199	1.9	25	69	0.7
-5	196	2.0	26	63	0.6
-4	193	2.0	27	58	0.6
-3	189	2.1	28	53	0.5

-2	185	2.1	29	49	0.5
-1	183	2.1	30	45	0.5
0	182	2.1	-	-	-

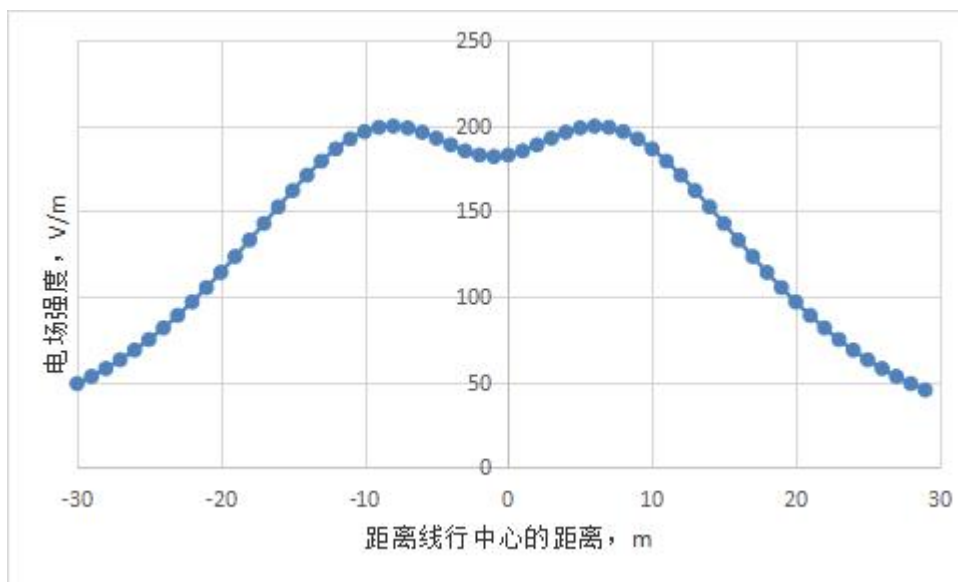


图 6-1 110kV 架空线路在地面 1.5m 处的电场强度趋势图

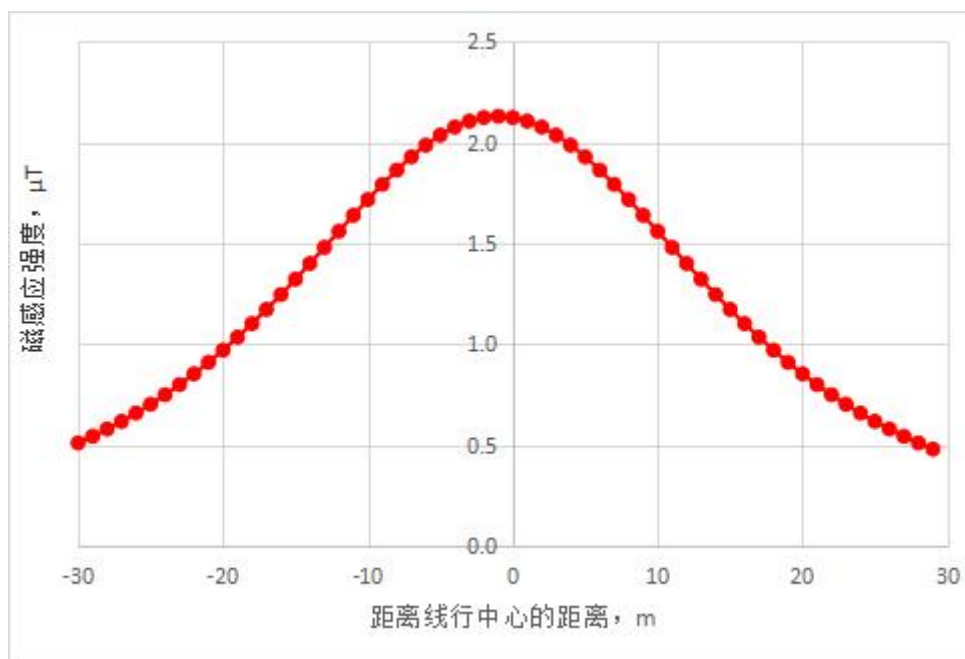


图 6-2 110kV 架空线路在地面 1.5m 处的磁感应强度趋势图

根据预测结果可知，本工程 110kV 架空线路在线高为 20m 时在线下离地面 1.5m 高处的电场强度为 45~200V/m，磁感应强度为 0.5~2.1 μ T，预测结果满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度控制限值 4000V/m，磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求。因此，可以预测本项目 110kV 架空线路产生的电场强度、磁感应强度也能满足《电

磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度控制限值 4000V/m，磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求。

故本项目 110kV 架空线路产生的电场强度、磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度控制限值 4000V/m，磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求。

7 电磁环境影响专题评价结论

综上所述，本项目建成投运后，评价范围的电场强度、磁感应强度均低于《电磁环境控制限制》（GB 8702-2014）频率为 50Hz 的公众曝露控制限制，即电场强度 $\leq$ 4000V/m，磁感应强度 $\leq$ 100 μ T。

生态环境影响专项评价

1 总论

1.1 拟建工程概述

110 千伏罗田泵站配套变电站接入系统工程为线路工程，本期新建双回线路长约 $2 \times 2.45\text{km}$ ，其中架空线路长约 $2 \times 2.3\text{km}$ ，电缆路径长约 $2 \times 0.15\text{km}$ 。新建双回路耐张塔 10 基，新建双回路直线塔 2 基，电缆终端塔 1 基，导线采用 $1 \times \text{JL/LB20A-400/35}$ 铝包钢芯铝绞线，地线 2 根均为 48 芯 OPGW，电缆采用 FY-YJLW03-Z-64/110kV-800mm² 交联聚乙烯皱纹铝护套单芯铜导体电缆。

1.2 生态功能区划

参照《广东省环境保护规划纲要（2006—2020 年）》中生态功能区划，评价区域位于“411 深圳—东莞珠江东岸都市经济生态功能区”（见图 1.2-1），本区域城市化水平高，农业适宜性好的优质土壤资源为城镇建筑用地所占用，水资源短缺，需要协调农林用地与城镇用地的关系，保护有限的土地资源。

1.3 评价工作等级

本项目为输电线路新建工程，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本工程不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；工程不涉及水文影响因素；根据 HJ 610、HJ 964，本项目工程不需要开展地下水和土壤评价内容；工程占地规模小于 20km²；部分线段涉及罗田森林公园（属于自然公园）、生态保护红线。按照评价等级判定依据以及“线性工程可分段确定评价等级”的规定，本工程穿越罗田森林公园和生态保护红线的 0.78km 线段（其中穿越罗田森林公园线段长度 0.66km，穿越生态保护红线线段长 0.78km）生态评价等级为二级，其余线段工程生态评价等级为三级。

1.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），确定本工程生态评价范围为：拟建穿越罗田森林公园和生态保护红线线段边导线地面投影外两侧各 1km 内的带状区域为评价范围，非穿越罗田森林公园和生态保护红线的线段，则以线路边导线地面投影向两侧外延 300m 的带状区域为评价范围（见图 1.5-1），包括拟建线路塔基区、牵张场和施工便道等临时占地等区域，评价范围面积 474.71hm²。



图 1.4-1 评价范围示意图

1.5 生态环境敏感目标

根据资料排查、收资调查和现场核查，以及相关部门的意见等，本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等生态环境敏感区，但本工程共计有 0.78km 线路穿越了罗田森林公园和生态保护红线（其中穿越罗田森林公园线段长度 0.66km，穿越生态保护红线线段长 0.78km）。根据罗田森林公园调整经营范围批复《广东省林业局关于同意广东罗田森林公园经营范围调整的复函》（粤林复函〔2023〕82 号），线路塔基已调出，不占用森林公园用地，但是线路穿越了该森林公园。本工程生态敏感目标详见表 1.5-1，本工程与生态敏感目标的相对位置图见图 1.5-1。

表 1.5-1 生态环境敏感目标一览表

序号	名称	行政区	与本工程项目关系	性质	级别	保护对象
1	罗田森林公园	深圳市	本工程约有 0.66km 线段穿越罗田森林公园。	森林公园、自然公园	县级	动植物资源、森林景观
2	生态保护红线	深圳市	本工程约有 0.78km 线段穿越生态保护红线区。	生态保护红线	——	——



图 1.5-1 生态环境敏感目标与拟建线路的相对位置图（注：塔基所在用地非森林公园）

2 生态环境现状调查与评价

根据《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），“线性工程可分段确定评价等级”，因此，本项目线路分段确定评价等级。根据分析，本工程涉及穿越的罗田森林公园和生态保护红线的线段生态影响评价工作等级为二级（线路长度约 784m），其余线路生态影响评价工作等级为三级。结合评价工作等级情况，评价工作等级为二级的线段将按照 HJ19-2022 二级评价深度开展现状调查与评价，评价工作等级为三级的线段将按照 HJ19-2022 二级评价深度开展现状调查与评价。

穿越罗田森林公园和生态保护红线线段生态评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域，其余线段生态评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

2.1 线路沿线生态敏感区分布情况

根据调查，本工程线路沿途无国家公园、自然保护区等自然保护地、世界自然遗产、重要生境等区域。但是，本工程部分线段穿越了罗田森林公园和生态保护红线（见图 2.1-1），森林公园属于自然公园，因此本工程部分线路涉及自然公园和生态保护红线。



图 2.1-1 线路穿越罗田森林公园和生态保护红线示意图（注：塔基占地不属于森林公园）

一、森林公园

根据分析，线路穿越了罗田森林公园，穿越长度约 0.66km，但是，根据罗田森林公园调整经营范围批复《广东省林业局关于同意广东罗田森林公园经营范围调整的复函》（粤林复函〔2023〕82 号），本工程涉及森林公园线段的 5 座塔基均不占用森林公园，塔基用地均非森林公园范围，即线路工程在森林公园无永久占地，线路穿越但不占用森林永久用地（图 2.1-3、图 2.1-4）。根据相关要求，牵张场、施工过程中人抬道路等临时用地均不能占用森林公园用地。

根据调查，罗田森林公园位于深圳市宝安区燕罗街道北部，地处深圳市与东莞市交界处，总面积为 6910 亩，主园路 8.8 公里，休闲步道 9 公里，登山道 5 公里，以森林风光、水库风光和田园风光于一体的大型的城郊森林公园。公园选址被确定为林木长势较好、地理位置较有优势的罗田林场东部片区，即如今的燕罗街道。整个森林公园划定总面积 576.39 公顷，占林场总面积的一半以上。在确保公园自然生态系统的完整性和多样性的前提下，充分利用公园内自然景观和罗田本地悠久民俗文化，打造一个以“山水野趣”为特色的生态文化型森林公园。



图 2.1-2 罗田森林公园管理范围示意图

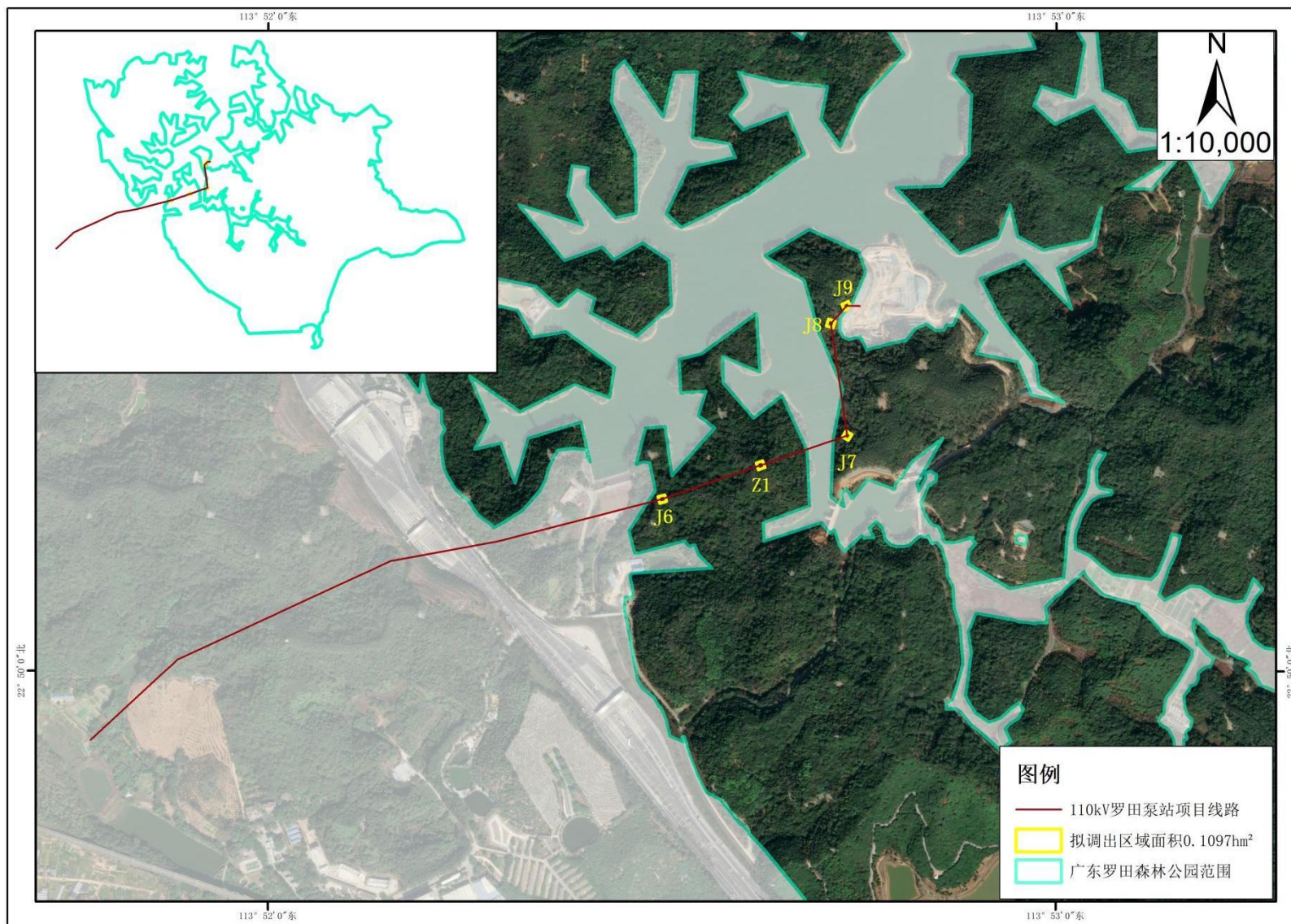


图 2.1-3 粤林复函（2023）82 号批复的广东罗田森林公园拟调出区域位置示意图

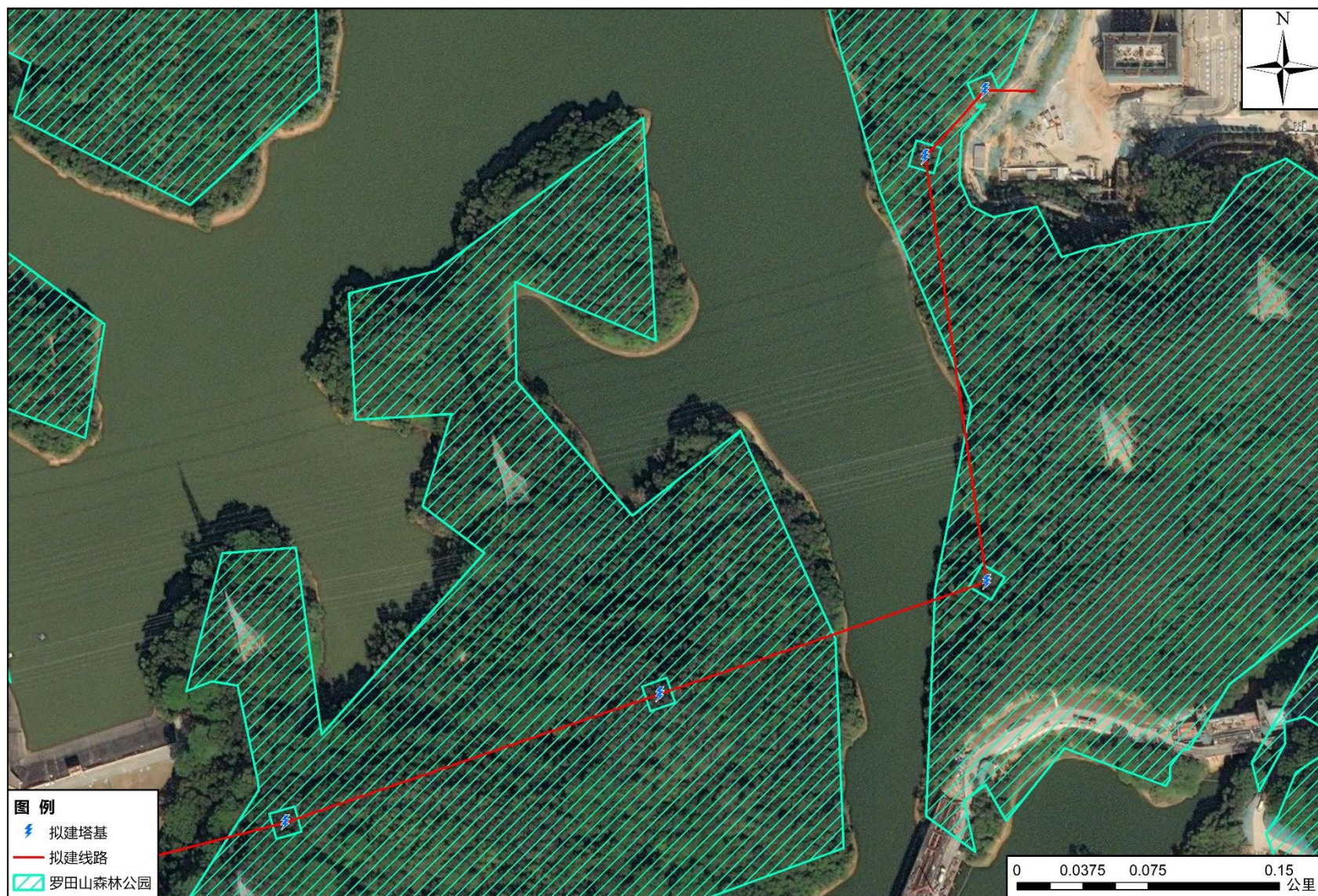


图 2.1-4 线路穿越罗田森林公园局部放大图（塔基所在用地已经调出森林公园，不再属于森林公园）

项目涉及森林公园的架空线及塔基均位于森林公园生态保育区，不涉及公园核心景观区，森林公园生态保育区在《广东罗田森林公园总体规划》规划期内不进行开发建设及不对游客开放，并根据实际情况对森林公园现有森林植被进行生态重建、生态恢复和生态保育等。

植物资源：根据《广东罗田森林公园总体规划（2021-2030 年）》，该区域属于南亚热带季风常绿阔叶林地带。自然植被型（亚型）主要有常绿阔叶林（季风常绿阔叶林、典型常绿阔叶林）、常绿落叶阔叶混交林、竹林、常绿阔叶灌丛、常绿阔叶灌草丛。人工栽培的主要有蔬菜园、大叶桉林、荔枝林等。外来入侵植物种类较多，目前虽危害不突出，但仍需严格加以防范。记录到国家重点保护及珍稀濒危野生植物 8 种，记录到国家重点保护野生动物 5 种，广东省重点保护野生动物有 9 种。

动物资源：根据《广东罗田森林公园总体规划（2021-2030 年）》，该区域森林公园内野生动物资源中，可划分为哺乳动物景观、鸟类景观资源、两栖动物景观、爬行动物景观等等。记录到陆生野生脊椎动物 18 目 55 科 117 种，而国家重点保护野生动物 5 种，广东省重点保护野生动物有 9 种，被 CITES 公约附录 I 或附录 II 野生动物 8 种，中国生物多样性红色名录收录受威胁野生动物有 17 种，IUCNRedList 收录受威胁野生动物有 4 种，“三有”动物 75 种。

旅游现状：目前，公园西北部、中部山体保持原始状态，而月亮湖景色优美，周边基础设施基本完善，配置有停车场、游客服务中心、厕所、照明设备等，吸引周边市民周末结伴散步登山，是比较受市民欢迎的森林公园。

二、生态保护红线

根据生态保护红线最新成果（注：生态保护红线数据已上报，但是尚未批复，本次引用数据为上报数据）。

项目共 10 座塔基，其中 5 座塔基地表占用生态保护红线，占用面积为 1125 平方米，架空线路穿越生态保护红线长度约为 786 米。本项目所涉及的生态保护红线类型为陆地生态保护红线。

根据《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2 号）、《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）管理要求，生态保护红线内，自然保护地核心保

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。

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），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、风景名胜區、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。

1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。

2.原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。

3.经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。

4.按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。

5.不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。

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。

7.地质调查与矿产资源勘查开采……。

8.依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。

9.根据我国相关法律法规和与邻国签署的国界管理制度协定（条约）开展的边界边境通视道清理以及界务工程的修建、维护和拆除工作。

10.法律法规规定允许的其他人为活动。

经调查核实，本项目所涉及的区域非自然保护地，且本项目不属于开发性、

生产性建设活动，因此不属于生态保护红线内严格禁止的活动。结合《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）的管控要求，本项目属于线性基础设施，且已经完成穿越生态保护红线的唯一性论证工作，属于“必须且无法避让”的线性基础设施项目。因此，本项目的建设，是符合生态保护红线管控要求的。

根据调查分析，本项目涉及的生态保护红线，主要源自两个保护区。

一是罗田森林公园，该公园总面积 5.77km²，基本划入了生态保护红线。公园位于深圳市宝安区燕罗街道北部，临近深圳市与东莞市交界处，根据《广东罗田森林公园总体规划》，罗田森林公园总体定位为生态保护与郊野体验的城郊森林公园，以生态森林风景资源为基底，以山、水、野趣为特色，集徒步登山、游览观光、科普教育功能于一体。项目涉及自然保护地的架空线及塔基均位于森林公园生态保育区，不涉及公园核心景观区，森林公园生态保育区在《广东罗田森林公园总体规划》规划期内不进行开发建设及不对游客开放，并根据实际情况对森林公园现有森林植被进行生态重建、生态恢复和生态保育等。

二是罗田水库饮用水水源保护区，项目涉及罗田水库饮用水水源保护区，保护区范围为罗田水库，项目 5 座塔基地位于饮用水水源保护区，其中 4 座塔基地表占用一级水源保护区，占用面积 900 平方米，1 塔基地表占用二级水源保护区，占用面积 291.82 平方米。罗田水库等级为水环境优先保护区，该保护区按照《深圳经济特区饮用水源保护条例》及相关法律法规实施管理，保障饮用水安全。根据《深圳经济特区饮用水源保护条例》（2018 年 12 月 27 日修正），一级及二级水源保护区内，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，而本项目属于供水设施的用电保障项目，符合在饮用水源保护区管理要求。

2.2 生态系统功能区划及生态系统类型情况

1、区域生态系统功能区划

参照《广东省环境保护规划纲要（2006—2020 年）》中生态功能区划，评价区域位于“411 深圳—东莞珠江东岸都市经济生态功能区”（见图 1.2-1），本区域城市化水平高，农业适宜性好的优质土壤资源为城镇建筑用地所占用，水资源短缺，需要协调农林用地与城镇用地的关系，保护有限的土地资源。

2、穿越敏感区段生态系统分类

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态二级评价应编制生态系统类型分布图，统计评价范围内的生态系统类型及面积，因此，本次评价将调查穿越森林公园线段两侧评价范围内的生态系统类型。根据生态调查情况，按照《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》（HJ 1166—2021），分析得到穿越罗田森林公园线段两侧评价范围内的生态系统类型分布图，见图 2.2-1。评价范围内生态系统类型及面积情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 评价范围内生态系统类型面积分析统计表

序号	现状用地类型	面积（hm ² ）	比例（%）
1	森林生态系统	359.24	75.68
2	草地生态系统	3.98	0.84
3	农田生态系统	8.57	1.81
4	城镇生态系统	30.67	6.46
5	湿地生态系统	72.25	15.22
——	总计	474.71	100

根据分析，评价范围内生态系统类型主要包括了森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、湿地生态系统。其中，以森林生态系统为主，面积占比 75.68%，主要是罗田森林公园以及周边的林地；湿地生态系统面积占比第二，为 15.22%，主要是罗田水库；其它生态系统面积占比较小。从生态结构来看，评价范围了森林生态系统占据主导地位，且保持稳定，其次是以罗田水库为主的湿地生态系统。

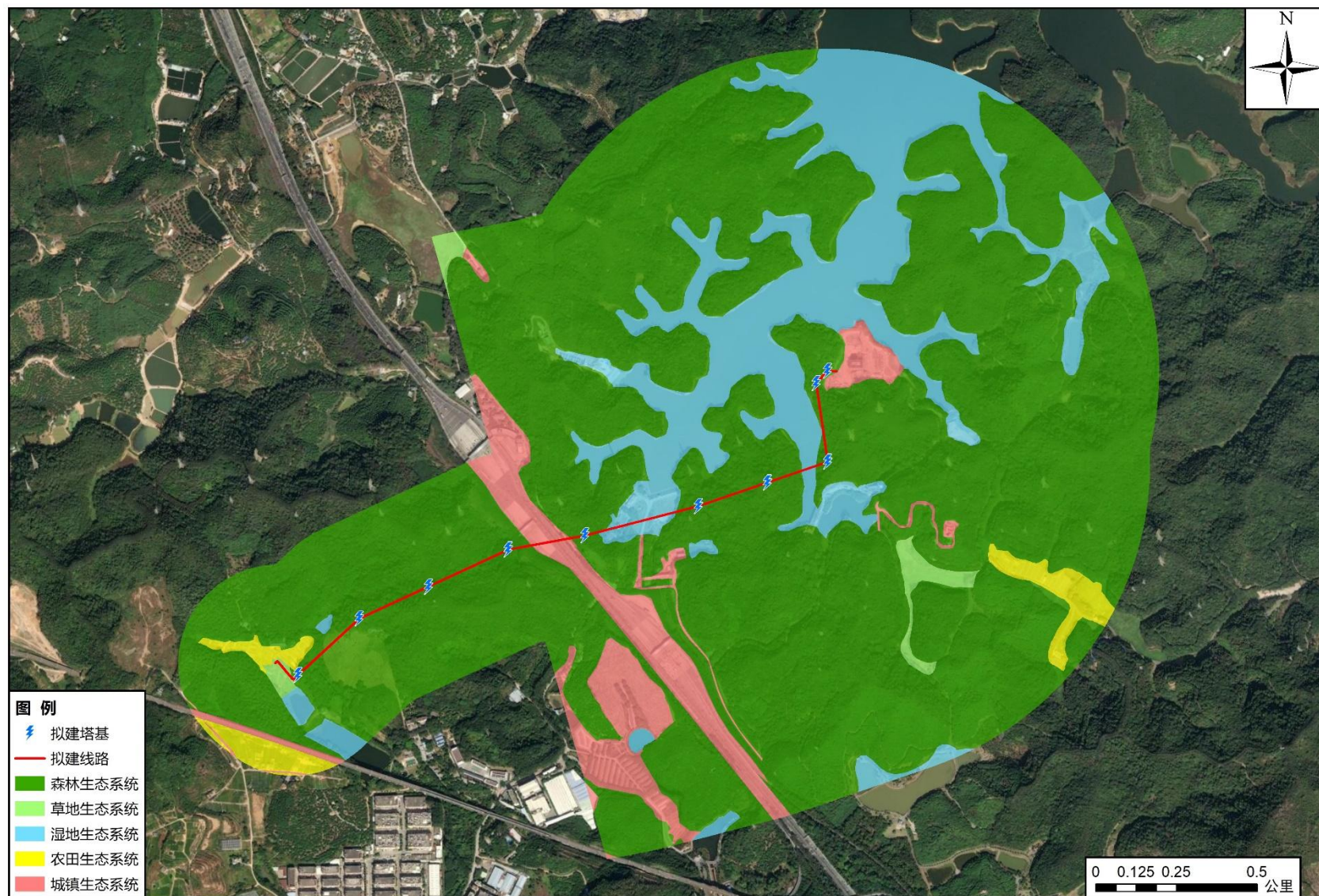


图 2.2-1 评价范围内生态系统类型分布图

2.3 土地利用现状调查

1、调查技术与手段

根据对拟建工程线路现场详细踏查结果，采用遥感影像图及地形图判读方式，编绘土地利用现状图。根据评价范围，考虑变电站不涉及新占地，因此本次调查范围为电网线路穿越罗田森林公园和生态保护红线线段两侧 1000 米、其余线段两侧 300 米，在 ArcGIS 软件支持下，进行数据编辑、分析、编绘成图；线路两侧区域内土地利用现状调查图例系统按照全国土地利用分类系统标准，在此基础上，分析评价区土地利用现状。

2、评价区土地利用分类

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），沿线用地类型根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）进行分类，结合评价区内的土地类型情况，总共涉及（1）耕地：包括水田、水浇地、旱地；（2）林地：包括乔木林、竹林、灌木林地等；（3）草地：包括天然草地、人工牧草地等；（4）工矿仓储用地：包括工业用地等；（5）公共管理与公共服务用地：包括公用设施用地等；（6）特殊用地：包括殡葬用地等；（7）交通运输用地：包括公路用地等；（8）水域及水利设施用地：包括河流水面、水库水面等。

3、评价区土地利用现状调查结果分析

本次土地利用评价范围包括塔基等工程占地范围及电网线路中心线穿越罗田森林公园和生态保护红线线段两侧 1000 米、其余线段两侧 300 米的范围，总评价面积 474.71hm²，根据调查和分析，得到拟建线路沿途土地利用情况（见图 2.3-1）。根据分析统计，评价区域林地面积占主导地位，因所在区域为罗田森林公园和林场；其次是水域及水利设施用地，即罗田水库；其它还涉及交通运输用地、特殊用地等，但是面积均不大。

表 2.3-1 拟建工程调查范围土地利用现状

序号	现状用地类型	面积（hm ² ）	比例（%）
1	耕地	8.57	1.81
2	林地	359.24	75.68
3	草地	3.98	0.84
4	工矿仓储用地	0.45	0.09
5	公共管理与公共服务用地	2.78	0.59
6	特殊用地	9.88	2.08

序号	现状用地类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
7	交通运输用地	17.56	3.70
8	水域及水利设施用地	72.25	15.22
——	总计	474.71	100

相关工程占地方面，根据调查，拟建工程塔基占地面积 4326m²，主要为林地及耕地，具体见表 2.3-2。其中永久占地为 1427m²（均为林地），临时占地为 2899m²（林地面积为 2723m²、耕地面积为 176m²）。新建牵张场、人抬道路均为临时占地，罗田森林公园和生态保护红线范围内不新建人抬道路，可利用森林公园及生态保护红线范围内现有道路（含林间小道），如无现有道路，可根据现场条件选择树木较为稀松的区域作为路径，人抬道路不得砍伐林木。

表 2.3-2 拟建塔基工程占地情况统计表

序号	现状用地类型	面积 (m ²)	比例 (%)
1	耕地	176	4.07
2	林地	4150	95.93
——	总计	4326	100

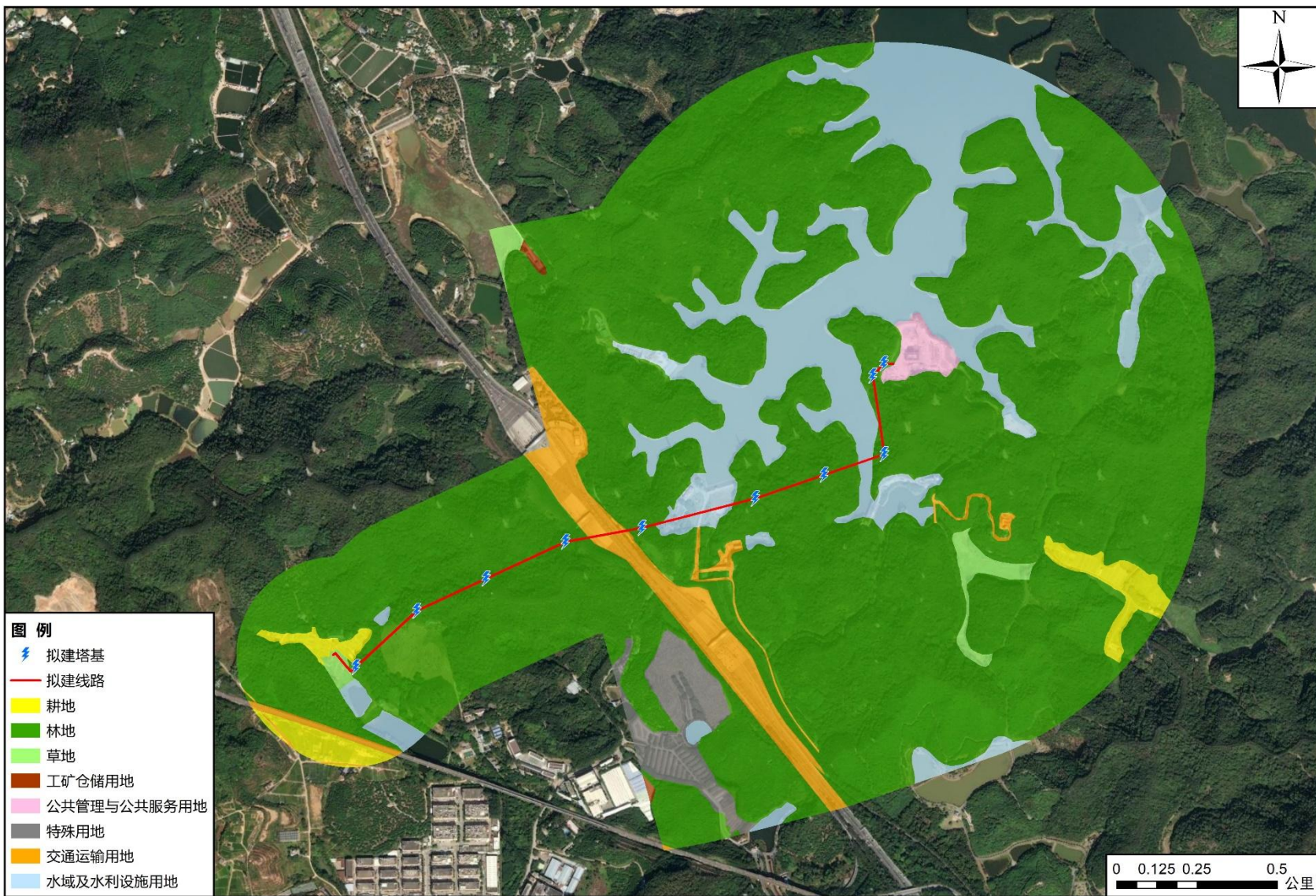


图 2.3-1 土地利用现状图

2.4 区域植被生态现状

2.4.1、评价范围内植被总体概况

本项目所在区域位于深圳市宝安区，与东莞接壤，项目沿线原生地带性植被为南亚热带常绿阔叶林，项目评价区域地貌为低山丘陵区，地形相对高差不大，自然植被没有明显的垂直分布。

由于长期以来人为活动的影响，原生地域性植被群落已不存在。

调查区域植被整体上可以分为自然植被及人工植被。根据《中国植被》分类原则和分类系统，调查区域可分为 4 个植被型，7 个群系和 13 个群落。人工植被主要是林业植被，及少量的农业植被。林业植被主要是人工常绿阔叶混交林，多为公益林，主要功能为水源涵养和水土保持，群系以醉香含笑群系、木荷群系为主；农业植被分布较少，主要是荔枝（龙眼）园和甘蔗花生番薯群落。自然植被主要是豺皮樟灌丛和草丛。具体见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目沿线区域植被类型情况统计表

植被型组	植被型	植被亚型	植被群系	植物群落	样方号
自然植被	灌丛	灌草丛	豺皮樟群系	豺皮樟+绢毛杜英+阴香-银柴-芭蕉+芒萁群落	样方 10
				豺皮樟+银柴+秤星树-九节群落	样方 11、12
	草丛	丘陵山地草丛	五节芒群系	五节芒群落	样方 13、14、15
人工植被	林业植被	公益林	醉香含笑群系	醉香含笑+绢毛杜英-银柴+阴香-芭蕉+华南毛蕨群落	样方 1
				醉香含笑+樟-豺皮樟+鹅掌柴-乌毛蕨群落	样方 2
				醉香含笑-豺皮樟+九节-异叶双唇蕨群落	样方 3
			木荷群系	木荷-杨桐+栀子-乌毛蕨群落	样方 4
				木荷-豺皮樟+秤星树-半边旗+异叶双唇蕨群落	样方 5
				木荷+山油柑-罗伞树+狗骨柴-扇叶铁线蕨群落	样方 6
			木荷+樟群系	木荷+樟-豺皮樟+栀子-芒萁群	样方 7

				落	样方 8、9
				木荷+樟-山鸡椒+山黄麻-铁芒 箕群落	
	农业植 被	作物型	甘蔗花生番薯 群系	荔枝+龙眼-假臭草群落	样方 16、17、 18
		果木型	荔枝(龙眼)园	甘蔗+花生+番薯群落	

(1) 自然植被

区域内自然植被主要是灌草丛和草丛，在线路沿线调查区内零散分布。灌丛主要分布在林缘，多为次生灌丛。灌草丛高度 0.8~4.0m，灌木层盖度 10%~40%，灌木植物种常见有豺皮樟 *Litsea rotundifolia* var. *oblongifolia*、三桠苦 *Melicope pteleifolia*、桃金娘 *Rhodomyrtus tomentosa*、毛捻 *Melastoma sanguineum*、银柴 *Aporosa dioica*、鹅掌柴 *Heptapleurum heptaphyllum*、梔子 *Gardenia jasminoides*、芒萁 *Dicranopteris pedata*、乌毛蕨 *Blechnopsis orientalis* 等。草本层盖度 30%~70%，优势种有芒箕、乌毛蕨、长叶冻绿 *Frangula crenata*、野古草 *Arundinella hirta*、鸭嘴草 *Ischaemum aristatum* var. *glaucum*、半边旗 *Pteris semipinnata*、剑叶凤尾蕨 *Pteris ensiformis*、山麦冬 *Liriope spicata* 等。灌草丛代表性植被群系为豺皮樟群系。

草丛常见于林地边缘和果林外围，以及荒地、弃耕地等，一般为禾本科、菊科、莎草科等植物为主，典型群落有五节芒+蜈蚣草+鸭嘴草群落等。

(2) 人工林业植被

本项目评价区域内林业植被均为人工林，主要分为公益林，以水土保持和水源涵养功能为主。植被群系主要为醉香含笑群系和木荷群系，代表性群落分别为醉香含笑+绢毛杜英-银柴+阴香-芭蕉+华南毛蕨群落、醉香含笑-樟-豺皮樟-乌毛蕨群落、醉香含笑-豺皮樟+九节-异叶双唇蕨群落、木荷-杨桐+梔子-乌毛蕨群落、木荷-豺皮樟+秤星树-半边旗+异叶双唇蕨群落、木荷+山油柑-罗伞树+狗骨柴-扇叶铁线蕨群落、木荷+樟-豺皮樟+梔子-芒萁群落等、木荷+樟-山鸡椒+山黄麻-铁芒箕群落、。

醉香含笑 *Michelia macclurei*、木荷 *Schima superba*、樟 *Camphora officinarum* 等均为阔叶林类，在评价区域内分布较广泛，面积较大，主要分布在一些低矮山坡。林分结构相对复杂，为典型的人工常绿阔叶混交林，乔木层高度和盖度较高，灌木层密度通常较大。群落乔木层的盖度多为 60%~85%，平均盖度 70%，乔木层层高 4~15m，乔木优势种有醉香含笑、木荷、绢毛杜英 *Elaeocarpus nitentifolius*、阴香 *Cinnamomum burmanni*、樟、楹树 *Albizia chinensis*、台湾相思 *Acacia confusa*、大叶相思 *Acacia auriculiformis*、

木油桐 *Vernicia montana*、楝叶吴茱萸 *Tetradium glabrifolium* 等。灌木层主要种为豺皮樟、鹅掌柴 *Heptapleurum heptaphyllum*、九节 *Psychotria asiatica*、印度野牡丹 *Melastoma malabathricum*、桃金娘、杨桐 *Adinandra millettii*、梔子 *Gardenia jasminoides*、三桠苦、秤星树 *Ilex asprella*、银柴、阴香、粗叶榕 *Ficus hirta*、对叶榕 *Ficus hispida*、山乌柏、盐麸木 *Rhus chinensis*、鹅掌柴等，盖度约 40%。林下草本层生长繁茂，优势种主要是芒箕、乌毛蕨、蜈蚣凤尾蕨 *Pteris vittata*、芭蕉 *Musa basjoo*、华南毛蕨 *Cyclosorus parasiticus*、火炭母 *Persicaria chinensis*、山麦冬、皱叶狗尾草 *Setaria plicata* 等，平均盖度约 70%。

(3) 农业植被

农业植被主要是农作物和果木园，主要分布在低丘陵台地。果木林为人工种植，种类主要有荔枝 *Litchi chinensis*、龙眼 *Dimocarpus longan*；农作物植物在评价区内较为常见，主要是包括经济作物、蔬菜作物，如番薯 *Ipomoea batatas*、甘蔗 *Saccharum officinarum* 群落，花生 *Arachis hypogaea*、木薯 *Manihot esculenta*、甘蔗群落及瓜菜复合群落等。

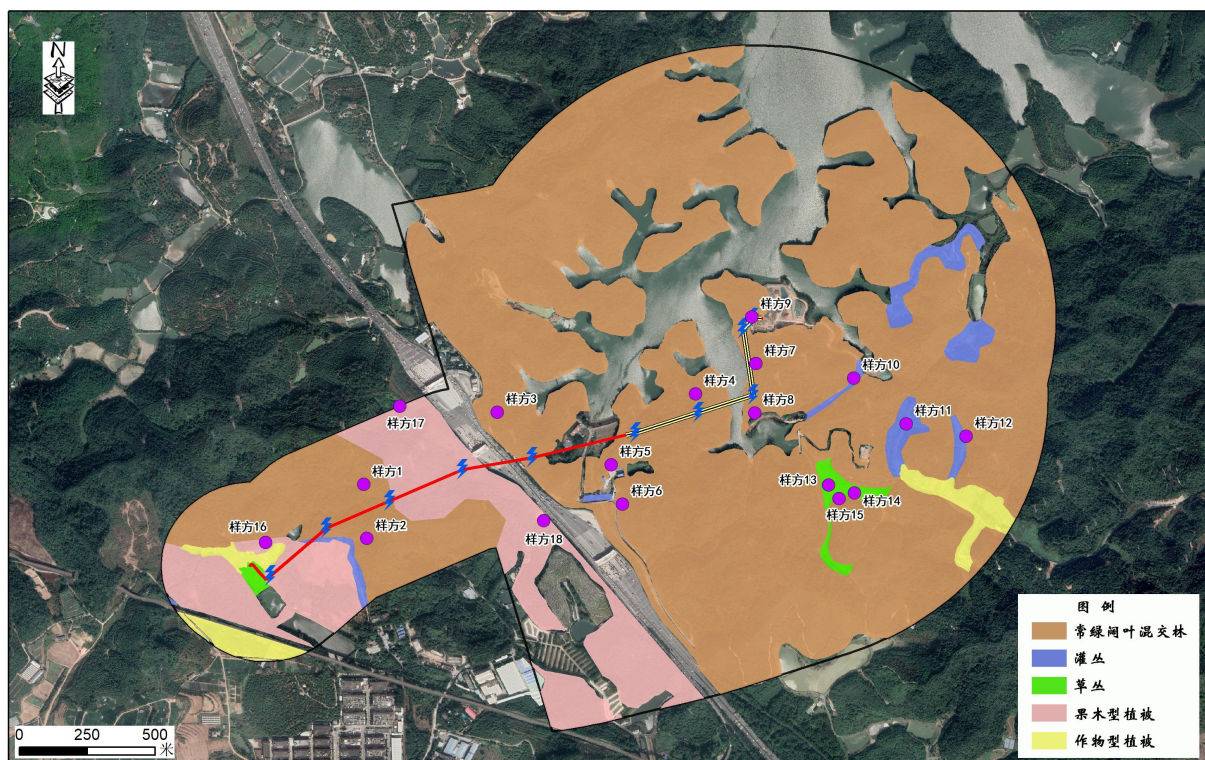


图 2.4-1 评价区域主要植被类型分布图（含样方调查布点）

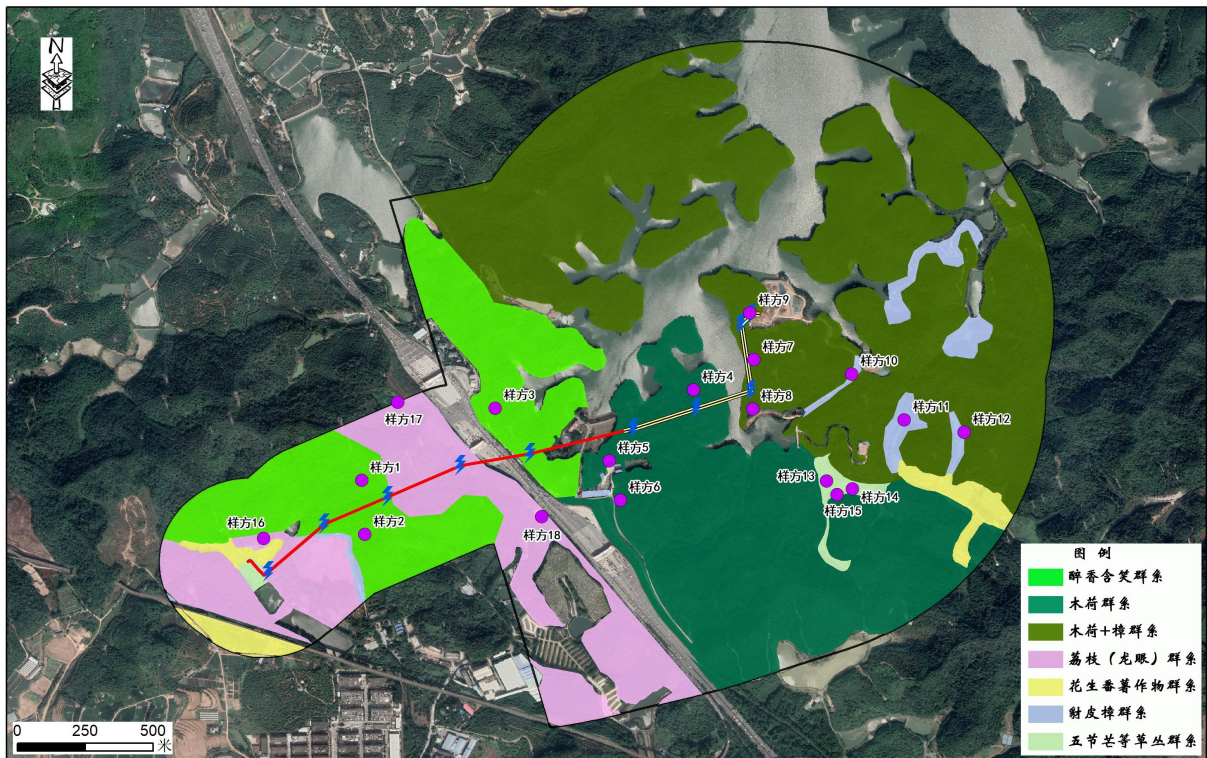


图 2.4-2 评价区域主要植被群系分布图（含样方调查布点）

2.4.2、森林公园、生态保护红线穿越线路评价范围内植被群落样方调查

为充分调查森林公园、生态保护红线穿越线路评价范围内植被群落情况，本次对评价区范围内的植被类型、植物多样性进行了较全面的科学考察。调查方法以野外实地调查为主，卫星遥感判读和文献资料收集为辅，具体调查方法有样方调查、样线调查、资料查阅等。

样方调查：利用遥感影像数据和林班图，以及林业部门提供的基础数据和图件，并结合实地调查，选取典型植被类型进行样方取样。乔木林样方大小为 20 米×20 米，灌丛样方大小为 10 米×10 米，记录样方内所有植物的物种名称，乔木的起测胸径为 5 厘米，记录株高、胸径、数量和盖度，灌木、草本记录高度、数量和盖度，对典型的植被类型进行拍照。

据调查，工程评价区域内出现的代表性植被群丛有：

I醉香含笑群系

I-1 醉香含笑+绢毛杜英-银柴+阴香-芭蕉+华南毛蕨群落

I-2 醉香含笑+樟-豺皮樟+鹅掌柴-乌毛蕨群落

I-3 醉香含笑-豺皮樟+九节-异叶双唇蕨群落

II木荷群系

II-1 木荷-杨桐+梔子-乌毛蕨群落

II-2 木荷-豹皮樟+秤星树-半边旗+异叶双唇蕨群落

II-3 木荷+山油柑-罗伞树+狗骨柴-扇叶铁线蕨群落

III木荷+樟群系

III-1 木荷+樟-豹皮樟+梔子-芒萁群落

III-2 木荷+樟-山鸡椒+山黄麻-铁芒萁群落

IV豹皮樟群系

IV-1 豹皮樟+绢毛杜英+阴香-银柴-芭蕉+芒萁群落

IV-2 豹皮樟+银柴+秤星树-九节群落

V五节芒群系

V-1 五节芒+芒萁+鬼针草群落

VI荔枝林群系

VI-1 荔枝+龙眼-假臭草群落

VII甘蔗花生番薯群系群系

VII-1 甘蔗+花生+番薯群落

典型群丛特征具体概述如下：

I醉香含笑群系

I-1 醉香含笑+绢毛杜英-银柴+阴香-芭蕉+华南毛蕨群落（样方 1）

醉香含笑群落是森林公园西侧穿越线路周边调查区域内比较常见的人工常绿阔叶混交林，林分结构比较复杂。本次调查醉香含笑+绢毛杜英-银柴+阴香-芭蕉+华南毛蕨群落为 1 号样方，坐标为 113.866°E、22.835°N，该种植被类型乔木全部为阔叶林，郁闭度较高，平均高度在 5~21m 左右，乔木树种主要包括醉香含笑、大叶相思、绢毛杜英、毛果杜英 *Elaeocarpus rugosus*、木油桐 *Vernicia montana*、楝叶吴茱萸等；在乔木层以下的灌木层、草本层，分布的种类不多，覆盖度不高，其中灌木主要包括银柴、鹅掌柴、假苹婆 *Sterculia lanceolata*、木蝴蝶 *Oroxylum indicum*、阴香、黑面神 *Breynia fruticosa*、对叶榕、樟、土蜜树 *Bridelia tomentosa* 等，草本层主要包括芭蕉、华南鳞盖蕨 *Microlepia hancei*、蔓生莠竹 *Microstegium fasciculatum*、山麦冬、半边旗、华南毛蕨、海芋 *Alocasia odora*、火炭母等。层间植物主要有粪箕笃 *Stephania longa*、蛇葡萄 *Ampelopsis glandulosa*、玉叶金花 *Mussaenda pubescens* 等。群落生物量约为 350t/hm²，生长量约为 14.2t/m²·a。



图 2.4-3 醉香含笑+绢毛杜英-银柴+阴香-芭蕉+华南毛蕨群落照片

I-2 醉香含笑-樟-豺皮樟-乌毛蕨群落（样方 2）

群落位于森林公园西侧穿越线路周边调查区域内，样方中心位置位于 113.866106E，22.833212N。群落外貌深绿色，郁闭度较大，达 0.8 以上。群落分 5 层，其中乔木层分为 3 亚层，第 1 层仅有醉香含笑，高 12-15 米，第 2 亚层以樟、鹅掌柴、大头茶 *Polyspora axillaris* 占优势，高 6-10 米，其余主要有日本杜英 *Elaeocarpus japonicus* 等，第 3 亚层高 3-5 米，主要由山油柑 *Acronychia pedunculata*、天料木 *Homalium cochinchinense*、密花树 *Myrsine seguinii*、鼠刺 *Itea chinensis*、山乌桕等组成。灌木层高约 2~3 m，以豺皮樟、桃金娘、格药枏 *Eurya muricata*、毛冬青 *Ilex pubescens*、九节等占优势，其余还有鼠刺、梔子、狗骨柴 *Diplospora dubia*、粗叶榕、簕欌花椒 *Zanthoxylum avicennae*、三桠苦、石斑木 *Rhaphiolepis indica* 等。草本层较稀疏，主要以乌毛蕨、狗脊蕨、扇叶铁线蕨 *Adiantum flabellulatum*、双唇蕨 *Lindsaea ensifolia* 等为主。层间藤本植物亦不发达，常见藤本主要有菝葜 *Smilax china*、香花鸡血藤 *Callerya dielsiana*、蔓九节 *Psychotria serpens* 等。样地面积 400 m²，胸径 2cm 以上植物 23 种共 253 株，植株密度约为 0.41 株/m²。



图 2.4-4 醉香含笑-樟-豺皮樟-乌毛蕨群落照片

I-3 醉香含笑-豺皮樟+九节-异叶双唇蕨群落（样方 3）

该群落位于森林公园穿越线路周边调查区域内，样线中心位于 113.870430E，22.837386N。群落为典型南亚热带次生阔叶林，高 8-12 米，外观整齐，浅绿色，郁闭度较高，达 0.8。明显可分 3 层，第一层乔木层以醉香含笑占优势，高 8-12 米，其余还有少量的山乌柏、鹅掌柴、假苹婆、黧蒴锥 *Castanopsis fissa* 等；第二层高 2-3 米，以豺皮樟、九节、秤星树等占优势，其他常见的次生树种还有簕欌花椒、银柴、毛冬青、粗叶榕等；林下草本层稀疏，常见有异叶双唇蕨、乌毛蕨、半边旗、扇叶铁线蕨、团叶鳞始蕨等；群落中藤本植物丰富，主要有海金沙 *Lygodium japonicum*、蔓九节、香花鸡血藤、葛藤 *Pueraria montana var. lobata* 等。该样地面积 400 m²，胸径 2cm 以上植物 23 种共 284 株，植株密度为 0.31 株/m²。



图 2.4-5 醉香含笑-豹皮樟+九节-异叶双唇蕨群落

II 木荷群系

II-1 木荷-杨桐+梾子-乌毛蕨群落（样方 4）

调查范围内木荷群系多由中龄以上木荷组成，林分生长时间较长，多为木荷纯林，为森林公园内常见的植被群丛。木荷为该群落主要优势种。本次调查木荷-杨桐+梾子-乌毛蕨群落为 4 号样方，坐标为 113.877°E、22.838°N，乔木层主要为木荷，平均胸径 18cm，平均高度约为 9 米，郁闭度为 0.5。灌木层多见梾子、杨桐、三桠苦、秤星树、粗叶榕的幼树，表明具有一定的演替潜质。草本层常见乌毛蕨、半边旗、剑叶凤尾蕨、山麦冬等。群落生物量约为 180t/hm²，生长量约为 8.5t/m²·a。



图 2.4-6 木荷-杨桐+梔子-乌毛蕨群落照片

II-2 木荷-豺皮樟+秤星树-半边旗+异叶双唇蕨群落（样方 5）

该群落位于森林公园南部，样线中心点位于 113.874207E, 22.835648N。群落高 8-10 米，外貌呈灰绿色。该群落为森林公园人工改造林。群落明显可分 3 层，第一层乔木层以人工改造树种木荷占绝对优势，高 8-10 米，其余还有少量的桉树、樟树及红鳞蒲桃等；第二层为恢复的次生树种，主要有鹅掌柴、山乌桕、黄牛木、山油柑、潺槁木姜子等，高 3-5 米；第三层为次生灌木林，高 1.5-3 米，以豺皮樟、秤星树、九节等占优势，其他常见的次生树种还有簕欌花椒、梔子、毛冬青、细齿叶柃、粗叶榕等；林下草本层稀疏，常见有乌毛蕨、半边旗、异叶鳞始蕨等；群落中藤本植物稀少，主要有菝葜、海金沙等。该样地面积 400 m²，胸径 2cm 以上植物 13 种共 118 株，植株密度为 0.39 株/m²。群落结构及多样性指数分析见下表 2.4-6。

II-3 木荷+山油柑-罗伞树+狗骨柴-扇叶铁线蕨群落（样方 6）

群落位于森林公园南部，样方中心点位于 113.87458E, 22.834344N，是调查区域受到保护最好的人工次生群落之一。样方面积 400 平方米，群落物种丰富度指数 $R=67$ 。群落高可达 20 米，郁闭度较高，灌木层密集，草本稀疏。乔木层分层明显，第一层高 15-20 米，多为木荷和华润楠，偶见薰莨锥和樟；第二层高 10-15 米，主要以木竹子 *Garcinia*

multiflora、山油柑、华润楠为主，还有少量的亮叶猴耳环等；第三层高 5-10 米，优势种为山油柑、木竹子、木荷，还有少量的鹅掌柴、山蒲桃 *Syzygium levinei*、山乌柏、豺皮樟等；灌木层主要以罗伞树、狗骨柴为主，上层乔木的幼树如山竹子、山油柑、山乌柏、鹅掌柴等数量较多。棕榈科植物毛鳞省藤 *Calamus thysanolepis* 在林内也有分布，一定程度上体现了群落的热带性特征。林下草本优势种为扇叶铁线蕨、黑莎草 *Gahnia tristis*，上层乔木、灌木的小苗的数量也比较多。



图 2.4-7 荷+山油柑-罗伞树+狗骨柴-扇叶铁线蕨群落

III-木荷+樟群系

III-1 木荷+樟-豺皮樟+梔子-芒萁群落（样方 7）

该类群系主要位于森林公园的中部，为常见的人工常绿阔叶混交林。本次调查木荷+樟-豺皮樟+梔子-芒萁群落为 3 号样方，坐标为 113.879°E，22.839°N，乔木层主要为木荷、樟、楸树、台湾相思，平均高度约为 8-13 米，郁闭度为 0.6。灌木层多见九里香、山鸡椒、豺皮樟、梔子、秤星树、鹅掌柴、银柴、野牡丹、三桠苦、石斑木、杨桐、醉香含笑、粗叶榕等。草本层常见芒萁、芒、乌毛蕨、剑叶凤尾蕨等。群落生物量约为 310t/hm²，生长量约为 14.2t/m²·a。



图 2.4-8 木荷+樟-豺皮樟+梔子-芒萁群落照片

III-2 木荷+樟-山鸡椒+山黄麻-铁芒萁群落（样方 8）

该群落位于森林公园南部。群落为典型的人工改造林，坐标为 113.878953E，22.837370N，人工改造树种主要有木荷、樟树、阴香、桃花心木 *Swietenia mahagoni*、楝叶吴茱萸、人面子 *Dracontomelon duperreanum* 等，群落郁闭度较低，约 30%。群落整体分 3 层，乔木层以银木荷和樟树占优势；灌木层以演替前期的次生树种山鸡椒、山黄麻 *Trema tomentosa* 占优势，其他常见还有鹅掌柴、粗叶榕、杨桐等。草本层种类不丰富，以铁芒萁 *Dicranopteris linearis* 占优势，覆盖度达 60%，其余还有乌毛蕨、团叶鳞始蕨、黑莎草、三桠苦小苗等。该样地面积 400 m²，胸径 2cm 以上植物 18 种共 38 株，植株密度为 0.06 株/m²。

III-2（2）木荷+樟-山鸡椒+山黄麻-铁芒萁群落（样方 9）

该群落位于森林公园南部。群落为典型的人工改造林，坐标为 113.878864974E，22.84054543N，人工改造树种主要有木荷、樟树、山鸡椒、银柴、漆等，群落郁闭度较。群落整体分 3 层，乔木层以银木荷和樟树占优势；灌木层以演替前期的次生树种山黄麻占优势，其他常见还有鹅掌柴、粗叶榕、水团花等。草本层种类不丰富，以黑莎草占优势，其余还有乌毛蕨、团叶鳞始蕨、海金沙等。该样地面积 400 m²，胸径 2cm 以上植物 10 种共 108 株，植株密度为 0.27 株/m²。



图 2.4-9 木荷+樟树-山鸡椒+山黄麻-铁芒萁群落照片

IV 豺皮樟群系

IV-1 豺皮樟+绢毛杜英+阴香-银柴-芭蕉+芒萁群落（样方 10）

该群落为项目沿线分布的主要灌丛。豺皮樟+绢毛杜英+阴香-银柴-芭蕉+芒萁群落为 10 号样方，坐标为 113.882239E，22.838517N。灌木层生长较好，物种数量较多，主要种为豺皮樟、三桠苦、桃金娘、毛桫、秤星树、银柴、鹅掌柴、山乌柏、梔子、野漆等，盖度达 60%以上；草本层长势一般，以芒萁、乌毛蕨为主，盖度约 60%。层间植物主要是无根藤、土茯苓、菝葜、玉叶金花。群落生物量约为 $50\text{t}/\text{hm}^2$ ，生长量约为 $8.5\text{t}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ 。



图 2.4-10 豺皮樟+桃金娘+栀子+银柴-+芒萁群落照片

IV-2 豺皮樟+银柴+秤星树-九节群落（样方 11）（样方 12）

该群落位于森林公园中部地区，样方 11 坐标为 113.883978E, 22.837010N；样方 12 坐标为 113.885968E, 22.836591N。该群落为典型的南亚热带次生灌木林群落且正处于恢复前期阶段。整个群落高约 5m，群落结构比较简单，以豺皮樟、银柴占优势，大致可以分为二层。1.5m 以上为本层灌木层，主要有豺皮樟、秤星树、银柴等，其它还有漆树、九节、山鸡椒等；草本层主要有类芦 *Neyraudia reynaudiana*、寄生藤 *Dendrotrophe varians* 等以及木本植物的幼苗；样地藤本植物丰富，以买麻藤 *Gnetum montanum* 占优势，覆盖样地面积的 15%左右，其它还有锡叶藤 *Tetracera sarmentosa*、藤黄檀 *Dalbergia hancei* 等。调查样地面积为 100m²，样方中 2.0m 以上植物共有 30 种共 346 株，植株密度为 0.86 株/m²。群落结构及多样性指数分析见下表 2.4-12、13。

V 五节芒群系

V-1 五节芒+芒萁+白花鬼针草群落（样方 13）（样方 14）（样方 15）

主要分布在南亚热带次生灌木林、果园人工林周边。代表优势种为五节芒。样方 13 坐标为 113.881408E, 22.834982N；样方 14 坐标为 113.882266E, 22.834714N；样方 15 坐标为 113.881751E, 22.834532N；群落高 2~3m，混杂生长，郁闭度约 30%。由大量区域性乡土灌木组成，主要为五节芒、山黄麻、对叶榕、土蜜树、华南毛蕨等，部分植被被入侵植物所覆盖，包括南美蟛蜞菊 *Sphagneticola trilobata*、微甘菊 *Mikania micrantha*

等。

VI荔枝林群系

VI-1 荔枝+龙眼-假臭草群落（样方 16）（样方 17）（样方 18）

龙眼（荔枝）群落，样方 16 坐标为 113.862751E，22.833083N；样方 17 坐标为 113.867192E，22.837595N；样方 18 坐标为 113.871972E，22.833802N；该群落总盖度约 85%，乔木层以人工荔枝林为主，种植时间一般超过 10 年，间种少量龙眼，郁闭度达 0.65 以上。灌木层主要有长较茂盛，盖度约 35%，植物种有算盘子 *Glochidion puberum*、毛稔、九节、番石榴 *Psidium guajava*、对叶榕等。草本层长势较好，盖度约 70%，其中以假臭草为优势种，盖度占 50%以上，其他种有乌毛蕨、淡竹叶 *Lophatherum gracile*、小飞蓬 *Erigeron canadensis*、五节芒等。群落生物量约 120 吨/公顷，生长量约 18 吨/公顷·年。



图 2.4-11 荔枝林

VII甘蔗花生番薯群系群系

VII-1 甘蔗+花生+番薯群落

评价范围内局部区域现状分布有农作物，主要种植玉米、番薯、甘薯、花生、木薯

以及瓜菜等。根据调查，沿线区域的农作物产量约为 500-1200kg/亩·a。

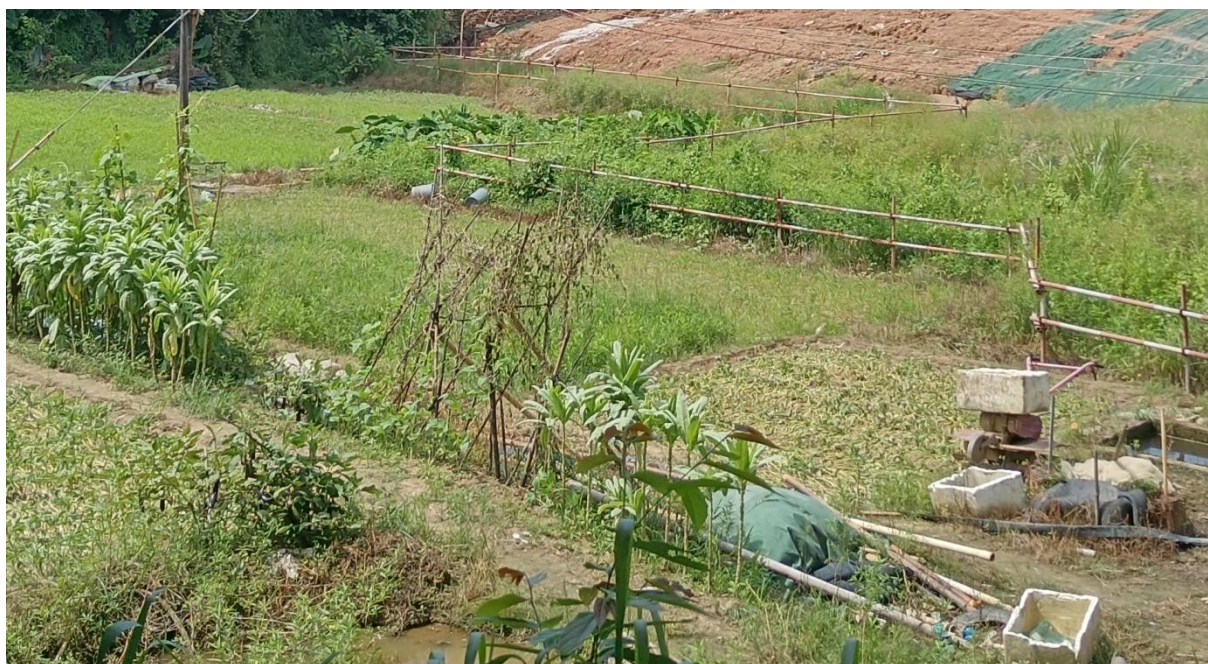


图 2.4-12 甘蔗+花生+番薯群落照片

2.4.3、陆生植被生态现状评价

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植物生物量及其标定相对生物量

广东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，目前地带性植被亚热带常绿阔叶林植物生物量的最大值约为 400t/ha。本次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（下表），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/ha）； $B_{\max}$ ——标定生物量（t/ha）； B_a 值越大，则环境质量越好。

表 2.4-2 植物生物量及其标定相对生物量评价标准

级别	生物量（t/ha）	标定相对生物量
I	≥400	≥1.00
II	400~300	1.00~0.75

级别	生物量 (t/ha)	标定相对生物量
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

②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亚热带常绿阔叶林的研究，其净生产量的最大值约为 25t/ha·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（下表），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。相对净生产力计算公式如下：

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

式中： P_a ——标定相对净生产量； P_i ——净生产量 (t/ha·a)； $P_{\max}$ ——标定净生产量 (t/ha·a)。 P_a 值增大，则环境质量好。

表 2.4-3 植物的净生产量及其标定相对净生产量评价标准

级别	净生产量 (t/ha·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

③植物物种量及其标定相对物种量

要确定所有植物的物种量还比较困难，本次评价只考虑生态环境中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，样方面积通常为 1000m² 左右，所以本次评价以样方 1000m² 中的物种数作为指标。据研究，亚热带常绿阔叶林 1000m² 样方中的物种数最大值超过 100 种。本次评价以 100 种/1000m² 为最高一级物种量及标定物种量（见下表）。

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

式中： S_a ——标定物种量； S_i ——物种量 (种/1000m²)； $S_{\max}$ ——标定物种量 (种/1000m²)。 S_a 值越大，则生态质量越好。

表 2.4-4 植物物种量及其标定相对物种量

级别	物种量（种/1000m ² ）	标定相对物种量
I	≥100	≥1.00
II	100~75	1.00~0.75
III	75~50	0.75~0.50
IV	50~25	0.50~0.25
Va	25~10	0.25~0.10
Vb	<10	<0.10

生产量、生物量和物种量是环境生态学评价的三个重要生物学参数，它们的综合在很大程度上反映了环境质量的变化。因此，本次评价选择以上 3 个要素，制定本项目生态环境综合评价指数及其分级，见下表。

表 2.4-5 生态环境综合评价指数及其分级

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）	生态环境质量综合指数（1）+（2）+（3）	级别	评价
≥1.00	≥1.00	≥1.00	≥3.00	I	好
1.00~0.75	1.00~0.80	1.00~0.75	3.00~2.30	II	较好
0.75~0.50	0.80~0.60	0.75~0.50	2.30~1.60	III	中
0.50~0.25	0.60~0.40	0.50~0.25	1.60~0.90	IV	较差
0.25~0.10	0.40~0.20	0.25~0.10	0.90~0.40	Va	差
<0.10	<0.20	<0.10	<0.40	Vb	很差

根据提供的公式和样方数据，经计算得出，森林公园及生态保护红线穿越线路评价范围内植被类型以醉香含笑+绢毛杜英-银柴+阴香-芭蕉+华南毛蕨群落、木荷-杨桐+梔子-乌毛蕨群落、木荷+樟-豺皮樟+梔子-芒萁群落、豺皮樟+绢毛杜英+阴香-银柴-芭蕉+芒萁群落、荔枝+龙眼-假臭草群落等为主，醉香含笑+绢毛杜英-银柴+阴香-芭蕉+华南毛蕨群落、木荷-杨桐+梔子-乌毛蕨群落、木荷+樟-豺皮樟+梔子-芒萁群落等评估等级为II级、III级，生态环境质量较好或中等；醉香含笑+绢毛杜英-银柴+阴香-芭蕉+华南毛蕨群落、荔枝（龙眼群落）评价等级为IV级、Va级，生态质量较差或差。

从本项目整个线路沿线植被生态来看，原生植被以常绿阔叶林为主，受人为活动影响，原生植被已被人工次生林替代，评价区人工林广布，多见木荷林、醉香含笑林、果园等。总体上阔叶混交林的生态质量处于中等水平；果园、灌丛等生态质量处于差或较差水平；评价区域生态质量中等的植被占大多数。

2.5 植物资源现状

2.5.1 植物现状

调查区域共有高等维管束植物 68 科 183 属 234 种植物，其中石松类及蕨类植物 7 科 11 属 20 种，裸子植物 2 科 2 属 2 种，被子植物 59 科 170 属 212 种（名录详见附表 ming'l ）。

2.5.2 珍稀濒危植物及古树名木

评价区内的森林植被多为人工植被，受人为干扰程度较高，区内的群落结构较为简单，森林生态功能等级不高。参照《国家重点保护野生植物名录》（2021）、《广东省重点保护野生植物名录》，评价区内未发现国家或省重点保护植物。

结合广东省古树名木信息管理系统检索及现场调查，本项目输电线路工程的评价区域内没有发现古树分布。

2.5.3 入侵植物状况

外来入侵是指非土著物种进入一个历史上不曾分布的地区，并能存活、繁殖，形成野化种群，该种群进一步扩散并已经或将要造成明显的生态、经济破坏，这一过程被称为外来入侵。

本区域的入侵植物主要分布在灌草地区域。调查到的入侵植物包括：微甘菊 *Mikania micrantha* 和三裂叶鬼针草 *Bidens pilosa* var. *radiata*、马缨丹、银合欢 *Leucaena leucocephala* 等。入侵物种对当地的生态系统具有巨大的威胁，尤其微甘菊已在深圳本地造成巨大的生态灾难，严重影响本土动、植物的生长。

（1）微甘菊

菊科多年生草质或稍木质藤本，原产中美洲，现广泛分布于亚洲和大洋洲的热带地区。微甘菊于 1919 年在香港出现，现已遍布广东、香港、澳门及东南亚各地。其种子数量特别丰富，具有有性和无性两种繁殖能力，生长极为迅速，扩散速度极快。微甘菊的主要危害是借助蔓生茎攀缘并迅速覆盖于其它植物上，使所覆盖植物因光合作用严重受阻而死亡。



图 2.5-1 微甘菊

调查区域分布：主要分布于人工干扰严重的荔枝果园周边，水库周边也有零散分布。

防治方法：一是人工清除。在每年的 4-9 月（微甘菊开花前），以每年清除 3 次的强度进行连续清除，每次必需尽可能连根拔起，且人工清除后应将微甘菊的茎、根集中处理，不得随意堆放，以防其传播。二是化学防治法，可选择使用 70% 嘧磺隆（商品名：森草净）杀灭微甘菊的根、茎、叶。使用森草净水溶性粉剂用药量为 0.1 克/平方米，用水稀释 2500 倍喷施（每亩用药 33~66 克，兑水 100~160 公斤喷洒。使用粘土颗粒剂用药量为 700 克/亩，在小雨或傍晚时直接洒在微甘菊滋生地。

（2）白花鬼针草

菊科一年生草本，原产热带美洲，现广布于亚洲和美洲的热带及亚热带地区。1857 年在香港被报道，本种随进口农作物和蔬菜带入中国，由于瘦果冠毛芒刺状具倒钩，可能附着于人畜和货物携带到各处而传播。常生于农田、村边、路旁及荒地，是常见的旱田、桑园、茶园和果园的杂草，影响作物产量。该植物是棉蚜等病虫的中间寄主。



图 2.5-2 白花鬼针草

调查区域分布：主要分布于人工干扰严重的荔枝果园、道路和荒地周边。

防治方法：在开花之前人工清除最好，或是氟磺胺草醚水剂喷雾防治，效果较好。

（3）马缨丹

马鞭草科蔓生有刺灌木，原产热带美洲，现泛热带地区广布。明末由荷兰人作为观赏植物引入台湾，现华南地区广泛分布。马缨丹在调查区域的路边、荒地、灌丛和次生林中随处可见。由于马缨丹种子量大，繁殖能力强，生长速度快，能迅速侵占各种生态环境，还可以通过化感作用，影响或抑制其它植物生长，严重破坏自然生态系统和生物多样性，是目前危害性最大的有害外来植物之一。

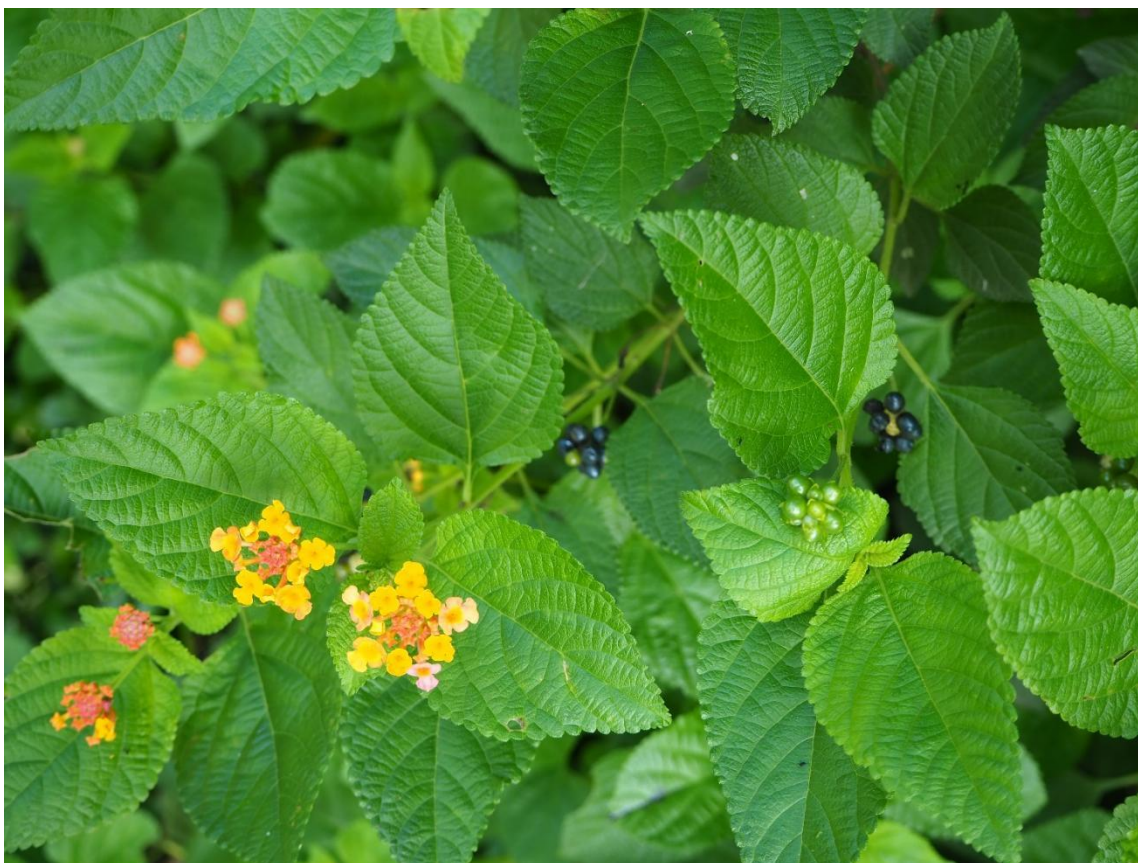


图 2.5-3 马缨丹

调查区域分布：主要分布于人工林林缘。

防治方法：宜选用除草剂草甘膦（农达）进行化学防治。机械方法宜雨后人工根除，推荐结合机械、化学和生物替代等技术措施进行综合防治。

（4）银合欢

银合欢，豆科灌木或小乔木，高 2-6 米；花期 4-7 月；果期 8-10 月。银合欢原产于中美洲的墨西哥，适宜种植区域在世界热带、亚热带地区。我国引种银合欢至少有 70 多年的历史，最初可能是由南洋引入的。银合欢生长很快，抑制其他植物生长；银合欢耐旱力强，繁殖能力强，传播速度快，有一定的生态危害性。



图 2.5-4 银合欢

调查区域分布：主要分布于人工林林缘、边坡以及荒地。

防治方法：（1）物理防治。人工砍除。（2）化学防治。①每 667 米²使用 20% 百草枯水剂 200 毫升，兑水 30~40 千克喷雾。②每 667 米²使用 10% 草甘膦水剂 800~1000 毫升，兑水 30 千克，叶面喷施。注意，这两种药剂都不要喷洒到邻近作物或其他有经济价值的植物上。

2.6 区域动物现状调查

本次调查涵盖评价区全部范围，对评价区内陆生野生脊椎动物和进行较全面的调查。调查方法主要为样线调查法。

样线调查：调查人员在森林公园内设置了调查样线进行野生动物实地调查。所设的调查样线综合考虑野生动物不同类群的生活习性、地形条件、植被覆盖和人为干扰程度等因素，尽可能穿越当地野生动物的不同生境类型。哺乳类在样线两侧约 20m 的范围内进行调查，观察动物实体、痕迹、粪便；鸟类在样线两侧 200m 范围内进行调查，以观察鸟类实体、分辨鸣声为主；两栖类和爬行类动物在样线两侧 20 m 以内开展调查。整个动物调查过程的调查时段主要为清晨和傍晚。调查内容涉及动物足迹、粪便、卧迹、食迹、毛发、巢穴和叫声等。调查人员以 1~1.5 公里/小时的速度记录样线附近所观察到的所有动物，记录物种名称、生境等信息。

根据现场调查，结合资料分析，发现本工程周边区域在长期和频繁的人为活动干扰大，沿线区域已无大型野生动物栖息及活动，现有的主要动物种类如下：

（1）哺乳类

本次调查在评价区内记录到哺乳动物 4 种，分别是倭花鼠（*Tamiasmaritimus*）、板齿鼠（*Bandicota indica*）、北社鼠（*Niviventer confucianus*）、针毛鼠（*Niviventer fulvescens*），均为啮齿目，占广东省已记录的 144 种（邹发生等，2016）的 2.78%，占中国已记录 673 种（蒋志刚等，2015）的 0.59%。记录到“三有”动物 2 种，为倭花鼠（*Tamiasmaritimus*）、北社鼠（*Niviventer confucianus*）。

表 2.6-1 评价区哺乳动物物种名录

序号	目	科	中文名	拉丁名	N	P	三有
1	啮齿目	松鼠科	倭花鼠	<i>Tamias maritimus</i>			√
2	啮齿目	鼠科	板齿鼠	<i>Bandicota indica</i>			
3	啮齿目	鼠科	北社鼠	<i>Niviventer confucianus</i>			√
4	啮齿目	鼠科	针毛鼠	<i>Niviventer fulvescens</i>			

注：N-国家重点保护，I-国家 I 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；三有-国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录。下同。

（2）鸟类

本次调查在评价区内记录到鸟类 19 种，隶属 4 目 13 科。占广东省已记录的 553 种（邹发生等，2016）的 3.44%，占中国已记录 1445 种（郑光美，2017）的 1.31%。其中，鸽形目有 1 种；鹃形目有 3 种；鹇鹇目 1 种；雀形目有 14 种，占评价区鸟类总种数的 73.68%。记录到“三有”动物 16 种。

表 2.6-2 评价区鸟类物种名录

序号	目	科	中文名	拉丁名	N	P	三有
1	鸽形目	鸠鸽科	珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>			√
2	鹃形目	杜鹃科	八声杜鹃	<i>Cacomantis merulinus</i>			√
3	鹃形目	杜鹃科	四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>			√
4	鹃形目	杜鹃科	噪鹃	<i>Eudynamys scolopacea</i>			√
5	鹇鹇目	鹇鹇科	小鹇鹇	<i>Tachybaptus ruficollis</i>			√
6	雀形目	鹎科	白喉红臀鹎	<i>Pycnonotus aurigaster</i>			√
7	雀形目	鹎科	红耳鹎	<i>Pycnonotus jocosus</i>			√
8	雀形目	鹎科	白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>			√
9	雀形目	伯劳科	棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>			√
10	雀形目	鸫科	鹊鸲	<i>Copsychus saularis</i>			√
11	雀形目	鸫科	乌鸫	<i>Turdus merula</i>			

12	雀形目	画眉科	黑脸噪鹛	<i>Garrulax perspicillatus</i>			√
13	雀形目	鹁鸪科	白鹁鸪	<i>Motacilla alba</i>			√
14	雀形目	雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>			√
15	雀形目	山雀科	大山雀	<i>Parus major</i>			√
16	雀形目	绣眼鸟科	暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops japonicus</i>			√
17	雀形目	鸦科	大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>			
18	雀形目	鸦科	红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythrorhyncha</i>			√
19	雀形目	莺科	强脚树莺	<i>Cettia fortipes</i>			



图 2.6-1 白头鹎



图 2.6-2 红耳鹎



图 2.6-3 珠颈斑鸠



图 2.6-4 棕背伯劳

(3) 爬行类

项目拟建址沿线记录到爬行动物 8 种，隶属 1 目 5 科。物种数占广东省已记录的 141 种（黎振昌等，2011）的 5.67%，占中国已记录 406 种（费梁等，2012）的 1.97%。其中，壁虎科有 2 种，鬣蜥科有 1 种，石龙子科有 2 种，游蛇科有 2 种，蝰科 1 种。记录到“三有”动物 8 种。

表 2.6-3 评价区爬行类物种名录

序号	目	科	中文名	拉丁名	N	P	三有
1	有鳞目	壁虎科	中国壁虎	<i>Gekko chinensis</i>			√
2	有鳞目	壁虎科	原尾蜥虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>			√
3	有鳞目	鬣蜥科	变色树蜥	<i>Calotes versicolor</i>			√
4	有鳞目	石龙子科	中国石龙子	<i>Plestiodon chinensis</i>			√
5	有鳞目	石龙子科	铜蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>			√
6	有鳞目	游蛇科	草腹链蛇	<i>Amphiesma stolatum</i>			√
7	有鳞目	游蛇科	灰鼠蛇	<i>Ptyas korros</i>			√
8	有鳞目	蝰科	白唇竹叶青	<i>Trimeresurus albolabris</i>			√



图 2.6-5 中国石龙子

(4) 两栖动物

本次调查在评价区内记录到两栖动物 7 种，隶属 1 目 4 科。物种数占广东省已记录的 64 种（黎振昌等，2011）的 10.93%，占中国已记录 406 种（费梁等，2012）的 1.72%。其中，蟾蜍科有 1 种，叉舌蛙科有 1 种，姬蛙科有 4 种，树蛙科 1 种。记录到“三有”动物 7 种。

表 2.6-4 评价区两栖物种名录

序号	目	科	中文名	拉丁名	N	P	三有
1	无尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>			√
2	无尾目	叉舌蛙科	泽陆蛙	<i>Fejervarya multistriata</i>			√
3	无尾目	姬蛙科	花狭口蛙	<i>Kaloula pulchra</i>			√
4	无尾目	姬蛙科	饰纹姬蛙	<i>Microhyla fissipes</i>			√
5	无尾目	姬蛙科	花姬蛙	<i>Microhyla pulchra</i>			√
6	无尾目	姬蛙科	粗皮姬蛙	<i>Microhyla butleri</i>			√
7	无尾目	树蛙科	斑腿泛树蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>			√



图 2.6-6 粗皮姬蛙



图 2.6-7 花狭口蛙



图 2.6-8 饰纹姬蛙

总体上，在本项目拟建址沿线野生脊椎动物（哺乳类、鸟类、鱼类、两栖类、爬行类）的种类和数量不多，评价区域内没有国家和广东省重点保护的陆生野生动物，故本项目建设对野生动物影响有限。

2.7 沿线景观现状

根据拟建项目实地调查，本项目沿线景观类型主要为为亚热带丘陵山区常绿阔叶混交林植被景观，部分区域为农业景观、村镇居民点景观、道路景观、河流景观、水库景观等景观类型。亚热带丘陵山区常绿阔叶混交林植被景观是本项目沿线主要自然景观，在沿线两侧均有分布，分布较为连续，但在线路西侧及农业用地处有部分断开，主要是有少量的灌草丛、农业作物、果园等。

风景资源方面，评价区为丘陵地貌，地文风景资源为山景等；水文风景资源为水库等；生物风景资源多为人工常绿阔叶林和鸟类景观等；天象风景资源为云雾景观等。经调查，在评价区范围内并无人文风景资源分布。

总体上，亚热带丘陵山区人工常绿阔叶林植被景观阈值较高，若表层植被遭受破坏，形成裸露地表，与附近自然植被环境形成较大反差，容易给视觉上带来冲击，因此工程行为要重视对该类景观的保护。

2.8 项目区域水土流失现状

按照水利部《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），项目区土壤侵蚀类型为南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据水利部办公厅通知《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号）和《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2015年10月13日），项目区不属于各级政府部门公告的水土流失重点预防区和重点治理区划分范围内。

拟建项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，侵蚀强度属轻度，水土流失背景值为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

本项目产生水土流失的时段主要发生在土建期，主要为铁塔基础施工。由于工程建设占地将不同程度地改变原有地形、地貌，扰动或破坏原有地表和植被，损坏原有水土保持设施，在一定时段内可能使工程区域内水土保持功能降低而产生新增水土流失。

2.9 项目沿线生态问题调查

项目沿线生态系统类型较为简单，主要以人工林生态系统为主，少量为农业生态系统。植被类型变现为典型的人工常绿阔叶林，群系类型数量不多。植被群系主要为醉香含笑群系、木荷群系、木荷+樟群系、荔枝（龙眼）园等，此外还有分布有少量豺皮樟灌丛及农作物植被。区域总体生态环境质量一般，生态系统服务功能以水源涵养和水土保持为主。经调查，目前沿线区域主要生态问题为：评价区内以人工林为主，林业建设主要为生态保护为主，局部区域生态景观需进一步优化提升，局部区域由于对中幼林未进行合理的抚育，导致部分地块的郁闭度偏低，林木稀疏。

3 生态环境影响分析

3.1 施工期生态环境影响分析

3.1.1 对植被生态的影响

输电线路建设活动包括塔基场地平整、基础开挖、修建施工临时道等，将使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的。拟建工程塔基占地面积4326m²，主要为林地及耕地，具体见表2.3-2。其中永久占地为1427m²，临时占地为2899m²，占地基本为林地。本工程永久占地和临时占地均为主要为林地，占用的森林植被主要为木荷林、醉香含笑林等。永久建设用地将破坏区域植被，使其失去原有的自然和生物生产力，降低景观的质量和稳定性。拟建项目对塔基复绿非常重视，全线各塔基将进行绿化。绿化用植物采用本地乡土树种，一定程度上可以弥补电网塔基永久占地损失的生物量。

由于植被损失面积与路线所经区域相比是极少量的，而塔基绿化又在一定程度上弥补部分损失的植被，故塔基建设中破坏的植被不会对区域沿线生态系统物种的丰度和生态功能产生影响。

（1）塔基施工

项目永久占地主要在输变电线路各塔基。结合生态环境质量现状调查，穿越区域涉及的植被群落主要是次生植被、人工林的中、幼林和灌丛。人工林以木荷、樟、醉香含笑等为主。林地多分布于山区或低山丘陵地，林地一般较湿润，土壤较粘，蓄水性能较好。这些区域植被受人为干扰，群落结构一般，生物量不大。

同时，本项目电网线路建设的塔基在沿线仅为零星设置，破坏的植被面积也较小，不会造成大面积的植被占用，塔基建设时尽量少占地，同时对塔基周边实施绿化，因此，塔基永久设施对植被占用影响较小。

（2）临时设施施工

临时占地主要有施工便道、牵张场。施工期由于碾压、施工人员践踏等，施工作业周围的植被将遭到破坏，使群落的生物多样性降低。项目临时施工场地影响是短期且可恢复的，一旦工程施工结束，采取必要的恢复措施，临时占地内的植被可逐步恢复。项目施工前，临时用地表土层土壤被挖掘并统一收集，用于施工完成后临时占地的恢复，由于表土层没有受到破坏，有利于后期进行植被恢复。此外，项目工程沿线属于南亚热

带季风气候区，季风性湿润气候特征明显，降水丰沛，水热条件好，有利于临时占地的植被恢复。

本项目路线所经区域以丘陵、山地为主，在实际调查中，局部植被发育较差，加上人工活动的影响，局部可见水土流失现象。在工程施工过程中，不合理的弃土弃渣，在强降雨时容易发生泥石流灾害，造成植被严重破坏。本项目在可研阶段，充分考虑到水土流失问题，制定了相应的水土保持方案，施工过程中将切实落实水土保持方案，做到“开挖一片绿化一片”，可将水土流失的影响降到最低。

工程施工期由于机械运输、施工人员活动等产生的扬尘，这些的扬尘沉积在植物叶的表层，会堵塞毛孔，妨碍植物的光合作用，进而影响其生长发育及正常的繁殖。石灰和水泥若被雨水冲刷渗入地下，会导致土壤板结，影响植物根系对水分和矿物质的吸收。虽然说随着施工的结束不再产生扬尘，情况会有所好转，但是这些影响并不会随施工的开始而得到解决，它们的影响将持续较长一段时间。

施工过程中，一定要处理好原材料和废弃料的处理，对于运输车辆，也要尽量走固定的路线，将影响减小到最少范围。施工期间对于易产生扬尘的物料进行遮盖；大风天气下，对于裸露场地进行必要的洒水抑尘，降低起尘量，减少扬尘对植物的影响。

综上所述，受工程影响区域的植被均为次生性质，人工植被比例很大，植被结构简单。施工沿线具有多年形成的较稳定的森林生态系统，其工程影响范围内地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对于评价区是少量的，而后期绿化又将弥补部分损失的生物量，因此，施工不会影响生态系统的稳定性和完整性。此外，工程区无特殊植物群落类型存在，且工程破坏或影响的植被类型是在其它亚热带地区广泛分布，工程建设不会导致特殊植物群落的消失。

（3）植被生物量损失分析

根据分析，项目建设完成后，其永久性占地对项目区植被自然生产力的破坏是长期的，不可恢复的。考虑施工期间临时占地的影响，工程结束后对临时占地进行土地恢复及植被恢复后将在一定时期内恢复因施工造成的损失，临时占地对陆生植被生物量和净生产力的损失影响可恢复。项目运营期，陆生植被的损失可以通过补植、扩种进行补偿，如在荒地种植乡土阔叶树、木荷、醉香含笑等，大多数的临时占地进行生态恢复，其他临时道路变为运营期的检修道路，由于一般检修道路为土质道路，暴雨季节极易产生水土流失，建议在检修道路撒播草种，减少水土流失。

项目建设期间，主要影响为植被的破坏和生境的改变。根据前文本项目工程组成情

况分析，新建输变电路工程线路总占地约 4326m²，其中永久占地约 1427m²、临时占地约 2899m²，基本上为林地。根据土地利用及植被分布情况，以及主要植物群落生物量情况，本项目人工常绿阔叶林平均生物量约为 280t/hm²，平均生长量约 12.3t/hm²·a，估算本项目线路因塔基等永久占地造成生物量损失为 39.96t，净生产量损失约为 1.76t/a；临时占地造成生物量损失为 81.17t，净生产量损失约为 3.57t/a。

本工程评价范围内沿线区域人工常绿阔叶林面积比重较大，使该地区的平均生产力较高，说明该地区的植被生长力处于较好水平。林地为沿线的主要植被类型，对生态系统的稳定 and 变化起到很重要的作用。本工程占地生产力损失只占沿线自然生态系统净生产力的很小一部分，不足以对沿线生态系统生物量和净生产力造成影响，输变电工程对沿线林业生态系统的影响较小。工程临时占地范围内的植被通过建设完工后的植被恢复与绿化工程，生物量可得到一定程度的恢复。总体而言，本工程造成的植被生物量损失其环境影响在可接受的范围。

3.1.2 施工期对陆生动物资源的影响

(1) 对动物栖息地的影响

工程永久和临时占地缩小了野生动物的栖息空间，割断了部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。

洞穴中动物：据工程所穿越沿线环境特征，本工程洞穴动物多分布于两侧山体丘陵。施工过程中，一般情况下避敌于自挖洞穴中的动物，如大部分鼠类、兔等由于其洞穴被破坏，导致其被迫迁徙到新环境中去，在熟悉新环境的过程中，遇到缺食、天敌等的机会变大，受到的影响较大。由于穴居类动物活动范围一般相对较大，而电网塔基施工范围小，工程建设对野生动物影响的范围不大且影响时间较短，因此对穴居兽类动物不会造成大的影响。评价区内的野生动物，栖息生境并非单一，同时食物来源多样化，且有一定的迁移能力，因此施工期间对其影响不大，部分种类随施工结束后生境恢复而回到原处。

两栖动物：电网主要是跨越山谷及谷间溪流，项目跨越水库水体。评价区内两栖动物主要栖息于沿线溪流和水库。根据可研提供资料，项目无须在水中设塔基。项目建设对栖息于溪流、水库中的两栖动物无直接影响。但由于部分塔基位于水库、溪流的汇水区内，施工期可能对上述水体造成间接影响。间接影响主要表现在：施工材料的堆放，随着雨水的冲刷进入水域，造成水质的污染；施工人员产生的生活垃圾、废水如果直接排入河道也会造成水质的污染；施工过程中施工材料对水质的直接污染；施工人员活动

增加，对两栖动物活动范围的人为干扰，或者捕获等行为也可能导致对两栖动物的直接伤害；若夜间施工，施工照明、施工噪声也会对两栖类的繁殖、捕食等行为产生影响。总体而言，本项目直接跨越大的水体，不直接对水体造成扰动，工程建设对两栖类动物影响相对较小，电网运营后两栖类生活环境会渐渐还原。

爬行动物：爬行动物与兽类相比，对人为干扰较不敏感，与两栖动物相比，活动范围相对较广泛，因此，广泛分布于评价区内低海拔的山脚地带等处。人工林、果林、农作物等植被类型所在区域，均有可能分布有蜥蜴类及蛇类等爬行动物。道路建设、施工便道及其他临时场地布设，施工人员进入对其带来惊扰，会导致这些动物暂时迁移到工程影响区外生境相似的地区。由于工程影响区植被类型相似，具有相同的环境特征，因此爬行动物能够较容易找到新的栖息地。由于电网建设影响范围有限，只要采取相应的环保措施，工程建设对爬行动物的影响较小，且主要表现在施工期。

对于沿线部分林地、灌丛中栖息的鸟类和兽类，其栖息地将会小部分破坏，特别是施工期对这些动物有较大的影响，影响主要表现在工程施工噪声污染，以及工程建设对植被的破坏，使部分动物的栖息环境随之受到破坏。因项目建设将基本移除工程区内地表植被，鸟、兽栖息地将被挤占、压缩，部分动物巢穴将被破坏，或造成幼仔的直接伤害。另外项目建设将扩大一些啮齿目的小型兽类（如鼠类）的原分布区，这类动物在人类经济活动频繁的地区密度将有所上升，特别是那些作为自然疫源性疾病的传播源的小型兽类，将增加与人类及其生活物资的接触频率。

总之：施工期对野生动物影响是不可完全避免的，但这种影响由于只涉及在施工区域，范围较小，在整个施工区环境变化不大，与外围环境特征基本相似的情况下，施工区内野生动物较容易就近找到新的栖息地，不会因为工程的施工推动栖息地而死亡，种群数量也不会有大的变化，但施工区的野生动物密度会明显降低，施工结束后可恢复正常。

（2）对动物种类的影响

鸟类活动范围相对较大，工程建设对其直接影响不大；爬行类“三有动物”由于活动能力限制，受工程影响相对较大，但是项目在穿越溪流、水库时以导线悬挂方式通过，大大减轻了对两栖动物的影响。

总体而言，项目建设将造成工程建设区内动物种类、数量的减少，其中两栖、爬行动物受影响较大，鸟类、兽类多数可迁移至周边相似生境，项目建设不占用重点保护、珍稀濒危类动物或当地特有动物资源的栖息地，不会造成保护类动物资源的消失，对动

物多样性的影响较小。

（3）对动物的其他影响

项目建设除对工程区内动物的直接影响外，施工人员及施工机械、车辆的噪声以及施工过程产生的扬尘，也将对项目区周边动物栖息、生长造成影响。如高噪声可使鸟羽毛脱落，不产卵等，生理受到影响，相对栖息地破坏，这种影响相对要小一点，但也不可忽视。因此，施工期应尽量避免夜间高噪声施工，并强化施工人员教育，做好野生动物保护工作。此外，施工进程的安排也应注意，避免临时占地占用生态环境质量较高区域，也要控制边坡的范围，减少对山体的开挖，尽量留给动物足够的迁移时间和空间。

3.1.3 对沿线生态系统结构和功能的影响分析

本工程施工建设对于土壤、植被、动物、土地利用类型、景观等方面的影响，综合表现为对生态系统质量的影响。工程建设，将使塔基工程区的生态系统结构发生一定变化，部分植被将被破坏，以人工林为主的森林生态系统，在局部地区形成一定的破碎化。工程建设后，原有生态系统从结构上受塔基永久性占地影响，其影响无法避免，但可以尽量减缓，并积极采取生态措施予以修复、弥补。

本工程施工建设，尤其是塔基建设，将损毁一定的生物量。植物光合作用是太阳能被固定下来的主要途径，生物量损失，直接造成能量固定的损失，在永久占地范围内，植物损失难以恢复，对太阳能的吸收及传递也造成一定损失。这部分损失，可通过植被恢复、生态补偿等方式得到减缓。相对涉及的整个区域而言，本工程占地比例较小，对太阳能的吸收、固定即能量的产生也仅占较小比例，因此对整个生态系统产生影响不大。

本工程涉及丘陵山体较多，山体受地形地貌及地表植被影响，经长期地表径流作用，基本形成较固定的小型沟槽及低凹地带，以增加暴雨季节对地表径流的排泄。塔基工程建设，一般占地面积较少，不会对区域水循环造成影响，对径流影响也很小。

塔基工程将带来“林窗效应”。“林窗效应”主要表现为塔基建设过程中的临时用地，如施工便道、施工营地等，因需要空地，施工期由于机械碾压、施工人员的践踏等，施工作业周围的植被将遭到破坏，对乔木层、灌木层和草本层的破坏明显，特别是对灌木层及草本层的破坏，甚至导致其消失，造成森林群落的层次缺失，使森林群落的垂直结构发生一定的改变。乔木层由于缺乏灌木的保护和促进作用，对环境的抵抗能力下降，易感染病害和遭受风折，使整个森林生态系统对环境的适应能力和调节能力下降，群落稳定性下降，另外，由于乔木层、灌木层和草本层的破坏，并引起群落结构的变化和群落层次的缺失，将直接影响群落的演替，形成森林内部的“林窗结构”，从而引起“林

窗效应”，同样会改变森林群落的生境条件，大量的喜光树种进入，而常绿树种则从林内消失，使森林群落的演替发生改变，地带性植被的改变和消失，降低了森林对环境的适应和调节能力。

3.1.4 对罗田森林公园及生态保护红线的影响

本项目线位沿线走廊带涉及的生态环境敏感区主要为罗田森林公园和生态保护红线，本工程穿越罗田森林公园和生态保护红线的线段长度为 0.78km（其中穿越罗田森林公园线段长度 0.66km，穿越生态保护红线线段长 0.78km）。

根据《广东省林业局关于同意广东罗田森林公园经营范围调整的复函》（粤林复函〔2023〕82 号），本工程涉及森林公园线段的 5 座塔基均不占用森林公园，塔基用地均非森林公园范围，即线路工程在森林公园无永久占地，线路穿越但不占用森林永远用地。根据相关要求，牵张场、施工过程中人抬道路等临时用地均不能占用森林公园用地。

本项目共 10 座塔基，其中 5 座塔基地表占用生态保护红线，占用面积为 1125 平方米，架空线路穿越生态保护红线长度约为 786 米。

根据调查，罗田森林公园位于深圳市宝安区燕罗街道北部，地处深圳市与东莞市交界处，总面积为 6910 亩，主园路 8.8 公里，休闲步道 9 公里，登山道 5 公里，以森林风光、水库风光和田园风光于一体的大型的城郊森林公园。公园选址被确定为林木长势较好、地理位置较有优势的罗田林场东部片区，即如今的燕罗街道。整个森林公园划定总面积 576.39 公顷，占林场总面积的一半以上。在确保公园自然生态系统的完整性和多样性的前提下，充分利用公园内自然景观和罗田本地悠久民俗文化，打造一个以“山水野趣”为特色的生态文化型森林公园。

本研究从施工期水环境影响、区域生态环境影响、区域用水安全保障、环境风险等角度，对工程建设对森林公园、生态保护红线的影响进行深入分析。

1、施工期水环境影响

（1）施工废水

根据同类项目建设经验，施工用水均通过储罐运输至塔基施工区，用水量很少，施工废水主要来源于塔基浇筑混凝土时所产生的少量拌和冲洗废水；杆塔基础基坑的淋溶水，在雨后抽至施工区附近的挡水沟或沉淀池内，待静止分层后用于混凝土拌合用水或施工器械冲洗，底部泥沙清出后堆置于开挖土石方临时堆放处，一并用于后期覆土。因此，施工废水不会对森林公园、生态保护红线造成影响。

（2）生活污水

线路施工时施工人员较少，一般租住周边村庄或城镇，生活污水利用当地原有的处理系统，不会对周边水环境造成影响。

2、对区域水资源影响分析

工程塔基的建设，对区域水源涵养的影响很小，对水源涵养量不产生负面影响；工程运行期不产生污水废水，对森林公园无影响；工程施工期只要制定严密的施工组织方案，在枯水期组织施工，通过塔基围堰施工、薄膜覆盖、下雨停工、植被恢复等有效措施降低水土流失，严格做到不向水体排放废水和弃渣，在合理正常施工的条件下，对森林公园基本无影响。

3、对区域生态环境影响分析

工程对区域生态环境的影响主要是输电线路工程项目在施工期对生态环境的影响，运行期的影响主要是输电线路架在空中与周边自然景观环境不协调造成的景观影响。本工程塔基呈点状分布，间隔基本在 300m 以上，对动物的迁移和生存环境基本无影响，在塔基建设过程中主要是对局部区域植物产生影响，同时可能会造成局部的水土流失。

（1）对植物的影响

根据调查，项目区穿越森林公园周边植被以木荷林和醉香含笑群系林为主，并伴有灌木林和杂草，塔基施工建设仅对局部区域植被产生一定的影响，塔基永久占地将对植物种群数量造成一定的损失；山地塔基材料搬运尽量利用沿线现有道路（含林间小道），如无现有道路，可根据现场条件选择树木较为稀松的区域作为路径，采用牲畜和人工搬运等方式，减轻了对植被的影响。总之，工程项目建设不会对区域性生物多样性和生态系统产生影响。

（2）水土流失的影响

塔基挖填施工将损坏周边地表植被，扰动原地貌、改变地表土壤结构和损坏林草植被，形成裸露面和填筑、开挖边坡，使原地表的使其截留降水、涵养水份、防风固沙等作用降低，土壤侵蚀强度较施工前明显增加，从而造成水土流失。特别是山地塔基基础开挖的土石方顺坡而下，可能造成“滚坡”现象，占压沿线植被；塔基区在施工过程中将产生土石弃渣，集中堆放在塔基周边范围，弃渣呈松散状，若不采取妥善的防护措施，在降雨径流冲刷作用下，易造成水土流失。塔基基坑开挖产生的土石弃渣和易流失的物资如黄沙等露天堆放，遇下雨时，泥浆水可能被冲入山涧溪流，对局部水体水质可能造成影响。

开挖土石方就近堆放，采用土工布与地面隔离并覆盖，避免水土流失，施工结束后，

挖方及时回填处理，做好场地平整和植被恢复以涵养水源。施工活动严格限制在临时占地范围内，山地塔基使用装有表层土的填土草包在下边坡进行临时拦挡。山地塔基施工过程中，采取围堰复绿等水保措施后，水土流失量将大幅减少，约为未采取水保措施前的 10%。

此外，施工材料运输尽量利用沿线现有道路，包括机耕路、田埂及林间小道等，不另辟施工便道。罗田森林公园和生态保护红线范围内不新建人抬道路，可利用森林公园及生态保护红线范围内现有道路（含林间小道），如无现有道路，可根据现场条件选择树木较为稀松的区域作为路径，人抬道路不得砍伐林木。牵张场不得位于罗田森林公园内，布设牵张场采取直接铺设钢板替代铺垫土石的方式，无土石方挖填活动以减少对地表的扰动程度，减少水土流失。

因此，施工期对水环境的影响是暂时的，采取必要的环保和水土保持措施后塔基施工对水环境的影响将明显减少。

4、环境风险分析

输电线路工程项目在施工期可能发生的事故性污染为突降暴雨引起的塔基施工场地水土流失、围堰倒塌导致泥浆水和建筑物料等进入山区水体，对集雨面积内局部水体水质产生影响。因此要制定严密的施工组织方案，合理安排施工期时间，雨天停工，增加围堰的牢固度，确保不致倒塌，并备足薄膜及时覆盖坑口、弃土和易流失的物料，以防突然下雨造成基坑积水、泥水流失。

在运行期可能意外发生铁塔倒塌或电线落入山区溪流，但铁塔及拉线材质主要为镀锌铁件与绝缘子瓷件，其结构、性能、质量均应符合相应设计规范，发生意外倒塌落的概率极小。

5、对森林风景资源和景点的影响分析

（1）对自然风景资源的影响

施工期：从工程建设对自然风景资源的影响范围和强度分析，在施工期，会对区域部分森林植被造成直接损害。工程的建设，永久占地不涉及森林公园林地，但是必然会影响到周边罗田森林公园整体森林景观质量和风景资源开发利用，会对现有森林景观产生影响，增加了人为干扰属性，且为长期影响，但面积较小，影响不大。

运营期：工程所涉及的自然风景资源损失对整个森林公园的生态系统生物量和净生产力而言影响很小。项目运行期的环境保护措施主要包括水环境保护、空气环境、固体废物污染防治保护措施等方面，通过生态恢复后，工程项目建设对自然风景资源的影响

响可进一步降低。

（2）对人文风景资源的影响

人文风景资源包括建筑风景资源、园林风景资源、历史遗迹风景资源、风物风景资源等类型。区域内的人文景观缺乏。工程的建设施工所产生的噪音、废气等污染不会对区域内的人文景观造成影响。

（3）对现有景点的影响

线路穿越区位于森林公园西部，其范围内及周边现有主要景点（旅游资源单体）有低山丘陵、常绿阔叶林等，风景资源观赏价值一般。此项目是新建工程，不占用森林公园范围，塔基占地面积较少，只有 12.27hm²，不会造成森林公园空间形态的分割破碎化，保留了公园原自然山体和森林植被。新建输电线项目的建设不会造成森林公园现有景点（旅游资源单体）的消失，不会减少森林公园风景资源的类型，不影响整体观赏性。

3.1.5 水土流失影响分析

本项目线路全部位于深圳市宝安区。本项目为建设类项目，水土流失主要发生在工程建设期和自然恢复期。工程建设期伴随地表深层扰动，施工造成地表裸露和土壤理化性质的变化，将会产生严重的水土流失；自然恢复期，地表扰动活动基本停止，随着工程完工以及水土保持设施发挥功效，项目区水土流失将逐渐降至轻微程度。

水土流失影响因素分析

（1）自然因素分析

可能成本项目水土流失的自然因素主要为降雨、植被以及土壤。降雨为土壤侵蚀主要外营力，为土壤颗粒运移的载体。在同一背景条件下，短历时强降雨产流时间短且量大，对土壤颗粒的分解、冲刷、搬运作用强，可造成严重水土流失现象；短历时强降雨较多，在工程建设等多种因素集中出现的条件下，降雨对土壤侵蚀的程度将更为剧烈。土壤颗粒为水蚀的重点对象，植被的存在可减轻雨滴击溅侵蚀程度、分散地表水流以及固持土壤；当植被受损、地表裸露时，植被的保土蓄水功能丧失，水土流失将加剧。

（2）人为因素分析

本项目产生水土流失的时段主要发生在土建期，主要为铁塔基础施工。由于工程建设占地将不同程度地改变原有地形、地貌，扰动或破坏原有地表和植被，损坏原有水土保持设施，在一定时段内可能使工程区域内水土保持功能降低而产生新增水土流失。

本项目输电线路工程位于深圳市宝安区，架空部分沿线主要为林地、果园、耕地、公共管理与公共服务用地、特殊用地。本项目输电线路沿线塔基平地，塔基基础采用单

桩钻孔灌注桩基础和四桩承台钻孔灌注桩基础，基础施工时开挖的土方和泥浆临时堆积在塔基占地范围内，如不注意临时堆土的临时拦挡及临时苫盖防护，雨季在短历史强降雨冲刷下，极易产生水土流失，水流挟带泥沙冲刷周围耕地等，对其产生危害。本项目需跨越罗田水库，线路可选择水库两岸高地或低丘呈一档跨越，线路无洪水影响。

3.1.6 施工期生态影响分析小结

根据以上分析，本项目工程施工期对生态的影响主要是塔基区、牵张场、人抬道路等区域工程活动导致的土地占用、植被破坏及动物生境干扰、水土流失、生态景观改变等，由于项目工程占地面积不大，施工期生态环境影响程度不大且较为分散，除了塔基永久性占地外，大部分区域施工期生态影响是暂时的、可逆的（施工完毕后可恢复至原有状态）。在加强施工管理和落实各项生态保护措施后，工程建设对周边区域的影响可以接受和减缓。

3.2 营运期生态环境影响分析

3.2.1 沿线植被生态结构的影响

本项目林地以人工群落为主，人工群落为单一物种群为主以木荷林、醉香含笑、荔枝、龙眼等为主。物种均为本地区常见物种。因此，项目运营期对沿线植物类型影响较小。

对于演替中期群落，尽管其生物多样性较为丰富，但均属于南亚热带气候区常见植物种，尽管项目建设会造成局部生物多样性减少，但不会对区域生物多样性产生不利影响。且项目建设占用演替中期群落类型土地较少，不会对评价范围内演替中期植被类型造成明显不利影响。

电网建成后，永久性占地内林地植被将完全被破坏，取而代之的是塔基硬化地面及其辅助设施，形成建筑用地类型。由于塔基是零散部分，不会对地表植被生态系统造成连续分割，故不会使工程区内所经线路段内森林产生边缘效应。

项目塔基基永久占地较小，不会造成林地群落破碎化明显；同时，随着塔基周边群落发展的演替，塔基造成的植被群落破碎化将逐渐减弱，造成的不利影响有限。

3.2.2 营运期对陆生动物资源的影响

由于项目线路大多数为塔基及导线悬挂。营运期，电网导线悬挂，不会影响动物迁徙；塔基占地面积较少，基本不会对陆生动物造成阻隔作用。但是，由于鸟类在空中迁徙，项目营运期主要对鸟类造成影响，以下重点对电网运营过程可能对鸟类、动物带来

的影响进行分析。

1、输变电工程建设对鸟类迁徙的影响

输变电工程建设对鸟类迁徙的影响，主要是可能增加鸟类误撞导致死亡的几率。输变电工程建设对鸟类迁徙的影响与鸟类飞行高度、杆塔高度和天气状况有密切关系。一般情况下，鸟类迁徙时的飞行高度为 150-600m，远在铁塔之上。而且鸟类一般都具有较好的视力，容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100-200m 的距离下避开，同时，设置各种型式的驱鸟器、防鸟刺，因此在天气晴好的情况下，鸟类误撞铁塔的概率几乎为零。在天气条件较差时，如遇上暴雨、大风、大雾天气、有云的夜晚，鸟类通常会降低飞行高度，铁塔对中途停歇和直接迁徙的鸟类具有一定影响，但铁塔档距大，所以，鸟类误撞铁塔的概率很小。在夜间迁徙的鸟类主要是为了躲避猛禽捕食、体型较小、保护级别较低的鸟类，且这些鸟类的飞行高度为 150-200m，飞行高度也往往高于铁塔。因此，无论白天还是黑夜迁徙的鸟类，误撞的几率都很小。因此，本工程对鸟类迁徙的影响很小。

值得注意的是，目前有人认为输变电工程产生的电磁场可能会对迁徙途中鸟类辨别方向的神经系统产生干扰作用，导致鸟类迷失方向，但科学界对输变电工程电磁环境的影响目前尚无统一认识，因此，本报告对此方面不做过多论述。

2、电磁辐射对动物的影响

国外对不同场强对动物的影响做了不少试验和研究。Knicherboher 的报告中指出：1000kV/m 电场可使试验动物(鼠)麻痹。700kV/m 时，动物烦躁不安，并全身毛发竖立，220kV/m 时稍有不安，160kV/m 则无明显不安。22 只试验鼠在 160kV/m 场强中经过 1482h 后，除暴露于强电场下的后代雄鼠的体重较对照组轻外，试验组鼠的一般习性和生殖力没有发现明显差异。意大利的 ENEL 在 1973-1976 年对大白鼠、兔、狗等动物进行试验，场强为 25kV/m 及 100kV/m。

试验结果显示，动物的心搏出量、心律、动脉血压的平均值皆无明显变化，除狗的血红蛋白和红血球下降外，其余动物的血相均无变化，生化指标都在正常范围。从现有的研究和试验结果来看，对动物有影响的一般都是强电场，其强度往往大至数十甚至数百 kV/m。

本工程为 110kV 输电线路，输电线路导线产生的工频电场对陆生动物的可能会产生一定的影响，但由于动物的活动范围较大，并不是一直暴露在工频电场范围内，所以这种影响应该较小。

3、对沿线景观质量的影响分析

拟建线路沿线景观类型主要划分为森林景观、灌草地景观、农田果园景观、水库景观等景观类型。

森林景观全线均有分布，拟建电网沿线依照地形地貌形成了不同结构的森林群落；灌草地景观呈点状或片状分布，以灌草地景观为主；农田果园景观多集中分布在农村居民点景观周边。

本项目在建成之后，在一定程度上改变了原有的景观，或者称为“侵入”。从景观生态学的角度看，是降低了原有景观的自然性，打破了原有景观的完整性和连续性。对景观的影响主要表现在以下方面：

（1）对本项目的全线考察，线路穿越区基本上是林地。电网线路建成将对距离线路较近的景观风貌产生一定的影响。

（2）本工程布设的塔基对塔基周围的景观有一定影响。

（3）本项目沿线多为林地，有成片的木荷林、醉香含笑林、荔枝（龙眼）林，生态环境状况良好。电网虽然以网线悬空的形式穿越，但部分地块需要建设塔基，对景观有一定的改变。

评价区域内主要景观为森林生态系统。随着项目的建设，将对部分景观类型从视觉上产生一定割裂，造成视觉上的冲击。但是，总体上不会对景观格局造成影响。尽管塔基的建设增加了建设用地的优势度，但是区域内森林生态系统依然是主要系统组分，优势度远远高于其他组分，依然可视为评价区域的“基质”。由此可见，工程实施和运行使评价区景观均匀度有所增加，但是对评价区自然体系的景观格局影响不大。因此，本项目建设，基本上不会对生态系统产生明显的切割响应，区域各景观系统组分的破碎度指数基本不会上升，独立子斑块的破碎度基本不会受到影响。

由于电网线路通过塔基，进行导线悬挂，线路并非全封闭式，不会对项目评价区内生物活动形成屏障，基本上不会增加动物栖息地的破碎性，不会使动物的活动范围受到限制，总体上基本不会对动物觅食、交偶造成潜在影响。工程穿越区域以林地为主，对鸟类的影响较小，但对两栖和爬行动物有所影响。线路通过导线悬空，可以减缓对野生动物的阻隔影响，总体上对动物活动或迁移的畅通性影响较小。

拟建项目建成后，塔基所在区域土地类型发生变化，林地、灌草地等斑块的面积减少，建设用地面积（主要是塔基占地）增加；作为基底的林地优势度值略有减小，但仍高于其他斑块的优势度值，使得生态系统依然保持相对稳定。项目建设造成沿线生态系

统生物量减少，仍具有良好的生态承载力和生态恢复能力。因此，拟建项目引起的干扰是可以承受的，生态系统的稳定状况不会发生明显的变化。本项目影响内土地利用类型主要是林地。本项目建成后，评价区的主要用地类型依然是林地，且优势较大，因而对于工程影响区的生物组分异质性影响极小，项目建成后对区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力影响较小。

根据调查，并结合遥感影像解译，调查区以山地次生林景观、人工林景观为主导，景观破碎化程度较低。调查区植被覆盖率高，区域次生林、人工林生态环境相对稳定。输电线路建设后，将在区域形成带状电线+间隔塔基景观，但由于塔基占地面积相对很小，电线也在高空跨越，不会对区域物流、物种流、能源流造成阻断，项目建设不会对区域景观造成分割，区域生态系统仍是由次生林和人工林主导，生态系统处于稳定状态，不会破坏所在区域的生态系统完整性。

综上，本工程布设对沿线景观核心（山体）影响较小，不会造成山地景观的破碎化，也不会产生明显的阻隔效应。项目建设对将区域生态系统完整性造成一定影响，施工期将对自然体系恢复稳定性产生短期内的负面影响，但施工结束后可得到恢复或缓解。运营期对生态系统完整性的破坏化影响，可通过充分增加塔基绿化缓解。

3.2.3 运营期生态影响分析小结

运营期正常情况下，塔基附近采取人工复绿，输变电路影响范围内地表基本得到恢复，对沿线生态环境和地表植被基本没有影响。项目线路为塔基及导线悬挂，不会影响动物迁徙，不会对陆生动物造成阻隔作用。

4 生态保护对策措施

4.1 生态保护措施

1、由于本工程线路涉及自然公园、生态保护红线等生态敏感区，从生态保护角度，在无法避免穿越敏感区的情况下，首要做的是确保减少对生态敏感区的干扰，相关设施尽可能避让生态敏感区。因此，本工程要求罗田森林公园以及生态保护红线范围内严禁设置借土场、弃渣场。严禁设置和开采砂、砾、卵石等建筑材料。绿化设计应体现穿越区域景观特色，植物选择坚持适地适树、以乡土树种草种为主的原则，严禁引种外来物种。优化工程布局和施工方案，为减少由于工程带来的生境破碎、隔离，工程应尽量预留动物通道，增加景观连通度，改善景观基质。

2、施工时应严格遵守前期设计方案，不得随意调整施工线路。尽量利用原有道路，减少新修道路，施工结束后对施工道路进行生态恢复。施工区的临时堆料场、施工车辆，尽量避免随处而放或零散放置，压毁林地植被。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。减少对耕地的占用，加强对林草地的保护。

3、输电线路经过林区时，结合线路下方树木的自然生长高度采用高跨设计，采用无人机引线等减小对线下植被的方式，放线过程中仅对局部过高林木进行择伐，保证输电线路与线下树木之间的垂直距离不小于 7.0m，尽量减少树木砍伐量。

4、本工程全线铁塔设计全方位长短腿，并与高低主柱加高基础配合使用，以适应塔位区域地形，以减少塔基区土方开挖量和植被砍伐量。塔基基面挖方时，对挖方边坡按规定要求放坡，并且一次放足，对基面进行综合治理，低山丘陵区部分塔位设置护坡、挡土墙，并在塔基上坡侧修砌永久性、截水沟、排水沟。示意图见图 7.1-2。在保证塔腿露出地表的前提下，基坑开挖时尽量不开挖或少开挖施工基面，直接下挖，以尽量保留原有区域地形和植被，施工期结束后基面进行植被恢复。对临时占地破坏的植被，在施工期间必须边施工边复绿。

5、严格遵守科学文明施工要求，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。施工期注意森林火灾预防，加强对施工人员的野生动物保护宣传。在林区施工应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少爆破作业，减少对野生动物的惊扰。

6、本项目评价区域目前主要用地类型为林地，施工时应注意加强对表土资源的保护。施工时，应根据地形进行表土剥离。临时堆土场应布设临时覆盖、拦挡及排水沉沙措施，减少雨水对表土资源的冲刷，减少表土资源的流失，以及减少临时堆土场对周边环境的影响，有效的保护表土资源。在工程后期，集中堆放的表土可用于绿化覆土。

7、减少土石方开挖量，控制水土流失；拟建工程用地范围全面绿化，补偿因塔基建设的生物量损失，并起到调节区域的生态环境作用。施工时注意保护拟建塔基处的自然植被，施工后在附近补种一定数量的本地乔木并减少人为活动的痕迹，使杂草、灌木尽早恢复其自然景观。

8、输电线路牵张场和施工临时便道尽量利用现有平地、道路（包括机耕路、田埂及林间小道等）和树木之间的空地，选择地势开阔平坦的区域，以减少植被砍伐量，施工结束后按照原有土地利用类型进行植被恢复，可采取灌、草相结合方式，植被种类宜选用本地物种。

9、由于临时工程占用地在施工期会对生态环境造成较大的破坏，因此建议施工方在设置临时工程占地时，施工便道尽可能利用现有道路或现有走廊带，尽可能缩减人工道路，施工场地和搅拌站等尽可能利用荒草地或未利用地，塔基临时施工尽可能减少临时占地，尽可能少占用林地。临时工程占地如施工便道、施工营地、塔基施工等，在工程完工后要尽快复垦利用和恢复林、草植被，在对废渣、废料和临时建筑拆除、清理后，对压实的土地进行翻松、平整，适当布设土埂，恢复破坏的排水、灌溉系统；对占用的林地、荒地在对废渣、废料和临时建筑拆除后，平整土地，并充分利用清表弃土，造林种草，恢复林、草植被。

10、表土是土壤剖面的上层，熟化程度较高，生物积累作用一般较强，含有较多的腐殖质，肥力较高，适宜植物生长，具有很高的利用价值。本项目塔基清表的表土以及施工临时用地的表土（包括弃土场）均应收集并选择合适位置堆放，并采取防止水土流失的措施，以便施工结束后对土地的恢复。

11、加强水土保持措施。施工过程中应充分利用自然地形，就地挖填，边开挖、边回填、边采取防护措施，尽量缩短施工周期，合理安排施工时间，尽量避开雨季；电缆敷设所占用的道路在施工过程中注重防护措施，尽量安排避开雨天，在实行封闭施工时，要加强车辆的疏导，保障通行，控制路面占地面积，及时恢复路面，避免积水，减少侵蚀。为了更加有效地治理和预防项目区各类潜在的水土流失，所有绿化工程施工时应选择适龄壮苗，树、草种宜选用耐贫瘠、生长快、根系发达的各类水土保持树草种。

12、其他

其他与敏感区相关的环保措施及施工要求见本报告表“表五 是主要生态环境保护措施”。

以上工程环保措施和设施应与输变电工程主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和管理。建设项目环境保护工作涉及的相关方包括建设单位、环评单位、设计单位、施工单位、运行管理单位等，负责在工程建设的各阶段对其环境保护设施、措施进行落实。通过采取以上工程措施和植物措施，可最大限度减少土壤的流失，很好地保护水土资源，减小生态影响。工程运行后该区域的生态环境将逐渐恢复并得到进一步改善。

4.2 生态监测和环境管理

4.2.1 生态监测要求

由于项目穿越了罗田森林公园和生态保护红线区，按要求，应对穿越生态敏感区的区域进行长期生态跟踪监测，具体要求见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目生态跟踪监测要求

监测阶段	监测点位	监测因子	监测方法	监测频次	备注
施工期	在线路穿越罗田森林公园和生态保护红线区的区域内设置一个监测点位	生态敏感区种群数量、种群结构、物种组成、群落结构、植被覆盖度、物种优势度、生态系统功能等	资料收集、现场调查和采样、专家和公众咨询、遥感监测等	施工期间一季一次	线路穿越罗田森林公园和生态保护红线区，属于占用或穿（跨）越生态敏感区的项目，应开展长期跟踪生态监测正式投运后 5 年左右）。
运行期				一年一次	

4.2.2 环境管理要求

项目施工期可委托工程监理兼职项目环境监理，以加强环境管理。

对罗田森林公园和生态保护红线区内的保护措施开展监理过程，加强对施工人员的环境保护意识教育，严格按照设计和环保要求进行施工，各项环境管理措施均需在施工过程中落实到位。明确施工期和运行期环境管理原则与技术要求。可提出开展施工期工程环境监理、环境影响后评价等环境管理和技术要求。

具体环境监理内容：严格控制施工范围，尽可能减小施工期对周边生态环境内种群数量、种群结构、物种组成、群落结构、植被覆盖度、物种优势度、生态系统功能等产生的不利影响；施工结束时恢复当地植被，恢复生态环境；运营期对施工场地进行日常巡防，落实环评提出的各项生态保护措施。

5 生态环境影响评价结论

本生态环境影响专题对 110 千伏罗田泵站配套变电站接入系统工程的环境进行多方面分析，工程建设对建设区域、尤其是生态敏感区（罗田森林公园、生态保护红线区）评价范围内的生态系统会产生一定影响，在建设单位采取有效的生态保护对策措施并落实本报告表提出的生态环境保护措施的前提下，可将工程建设对周边生态环境降到最低，本工程的建设是生态环境可行的。

附表

附表 1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 ☐ ；国家公园 ☐ ；自然保护区 ☐ ；自然公园 ☒ ；世界自然遗产 ☐ ；生态保护红线 ☒ ；重要生境 ☐ ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 ☐ ；其他 ☐
	影响方式	工程占用 ☒ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件 ☐ ；其他 ☐
	评价因子	物种 ☒ （ ☐ ）
		生境 ☒ （ ☐ ）
		生物群落 ☒ （ ☐ ）
		生态系统 ☒ （ ☐ ）
		生物多样性 ☒ （ ☐ ）
		生态敏感区 ☒ （ ☐ ）
		自然景观 ☐ （ ☐ ）
		自然遗迹 ☐ （ ☐ ）
其他 ☐ （ ☐ ）		
评价等级		一级 ☐ 二级 ☒ 三级 ☒ 生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积：（43.02）km ² ；水域面积：（0）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ；遥感调查 ☒ ；调查样方、样线 ☒ ；调查点位、断面 ☐ ；专家和公众咨询法 ☐ ；其他 ☐
	调查时间	春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐
		丰水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☒ ；沙漠化 ☐ ；石漠化 ☐ ；盐渍化 ☐ ；生物入侵 ☐ ；污染危害 ☐ ；其他 ☐
评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☒ ；重要物种 ☒ ；生态敏感区 ☒ ；其他 ☐	
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☐ ；定性和定量 ☒
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☒ ；重要物种 ☒ ；生态敏感区 ☒ ；生物入侵风险 ☐ ；其他 ☐
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☒ ；减缓 ☒ ；生态修复 ☒ ；生态补偿 ☐ ；科研 ☐ ；其他 ☐
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ；长期跟踪 ☒ ；常规 ☒ ；无 ☐
	环境管理	环境监理 ☒ ；环境影响后评价 ☐ ；其他 ☐
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行 ☐
注：“ ☐ ”为勾选项，可 ☒ ；“（ ☐ ）”为内容填写项。		

附表 2 植物样方记录表

醉香含笑+绢毛杜英-银柴+阴香-芭蕉+华南毛蕨群落（样方 1）

序号	中文名	平均高度/m	平均胸径/cm	株（丛）数	盖度（%）
乔木层					
1	醉香含笑	12.0	15	44	30.0
2	大叶相思	8.0	8	20	5.0
3	绢毛杜英	12.0	18	28	15.0
4	毛果杜英	14.0	21	20	10.0
5	木油桐	8.0	12	4	1.0
6	楝叶吴茱萸	4.0	5	4	0.5
灌草层					
7	银柴	1.6		32	5.0
8	鹅掌柴	1.5		20	2.0
9	假苹婆	1.5		8	1.0
10	木蝴蝶	1.3		8	1.0
11	阴香	1.8		48	8.0
12	黑面神	1.0		24	1.0
13	对叶榕	2.0		12	5.0
14	樟	1.6		16	1.0
15	土蜜树	1.5		20	2.0
16	破布叶	1.2		12	1.0
17	九里香	1.2		24	1.0
18	野牡丹	0.6		12	0.5
19	芭蕉	2.5		32	8.0
20	华南鳞盖蕨	0.6		20	0.5
21	蔓生莠竹	0.8		10	10
22	山麦冬	0.2		24	0.3
23	半边旗	0.3		32	0.5
24	华南毛蕨	0.4		60	1.0
25	海芋	1.0		8	1.0
26	火炭母	0.5		20	0.6
层间植物					
27	粪箕笃				
28	蛇葡萄				
29	玉叶金花				

醉香含笑-樟-豺皮樟-乌毛蕨群落（样方 2）

序号	中文名	平均高度/m	平均胸径/cm	株（丛）数	盖度（%）
乔木层					
1	醉香含笑	13	18	58	28.37
2	樟	9	24	49	21.643
3	大头茶	6	12	18	13.092

4	罗伞树	5	8	5	0.153
5	杨桐	4	12	3	1
6	山乌柏	4	8	4	1
灌草层					
7	豺皮樟	3		117	11.69
8	桃金娘	1.5		25	6.98
9	台湾榕	1.5		17	1
10	格药枰	1.3		13	1
11	漆树	2		11	0.78
12	秤星树	2		1	1
13	九节	1.5		13	1
14	展毛野牡丹	1.6		5	1
15	鼠刺	1.5		7	2
16	密花树	1.2		8	1
17	山油柑	1.2		3	1
18	梔子	1		5	0.5
19	狗脊蕨	2.5		9	1
20	乌毛蕨	1		6	0.5
21	日本杜英	2		5	1
22	牛耳枫	0.2		5	0.3
23	扇叶铁线蕨	0.3		2	0.5
24	粗叶榕	0.4		3	1
25	箭欏花椒	1		2	1
26	石斑木	0.5		2	0.6
27	三桠苦	1		6	0.5
28	双唇蕨	0.5		3	0.5
层间植物					
28	菝葜				
29	香花鸡血藤				
30	鸡眼藤				
31	蔓九节				

醉香含笑-豺皮樟+九节-异叶双唇蕨群落（样方3）

序号	中文名	平均高度/m	平均胸径/cm	株（丛）数	盖度（%）
乔木层					
1	醉香含笑	9	16	67	34
2	山乌柏	4	8	23	8
3	鹅掌柴	4	10	15	9
4	假苹婆	5	9	11	6
5	黧蒴锥	8	23	3	11

灌草层					
6	豺皮樟	2		67	14
7	九节	2		34	11
8	秤星树	2		23	12
9	簕欓花椒	3		15	3
10	银柴	2		11	3
11	毛冬青	2		15	5
12	粗叶榕	1		2	3
13	水团花	2		3	2
14	石斑木	0.5		5	1
15	三桠苦	1		2	1
16	罗伞树	1		1	1
17	梔子	0.6		5	1
18	牛耳枫	1		2	1
19	异叶双唇蕨	0.3		1	1
20	乌毛蕨	0.5		3	1
21	半边旗	0.4		1	1
22	扇叶铁线蕨	0.2		5	1
23	团叶鳞始蕨	0.3		2	1
24	麦冬	0.2		3	1
25	山菅兰	0.2		1	1
层间植物					
26	海金沙				
27	蔓九节				
28	香花鸡血藤				
29	葛藤				

木荷-杨桐+梔子-乌毛蕨群落基本情况（样方4）

序号	中文名	平均高度/m	平均胸径/cm	株（丛）数	盖度（%）
乔木层					
1	木荷	9.0	18	80	50.0
灌草层					
2	九节	1.5		12	1.0
3	梔子	1.3		20	2.0
4	杨桐	2.0		12	2.0
5	三桠苦	1.5		20	1.0
6	秤星树	1.2		16	1.0
7	粗叶榕	0.6		32	0.5
8	乌毛蕨	0.8		12	0.5
9	半边旗	0.3		12	0.3
10	剑叶凤尾蕨	0.3		12	0.3
11	山麦冬	0.2		20	0.2

木荷-豺皮樟+秤星树-半边旗+异叶鳞始蕨群落（样方 5）

序号	中文名	平均高度 /m	平均胸径 /cm	株（丛）数	盖度（%）
乔木层					
1	木荷	9	20	43	54
2	樟	9	23	6	6
3	桉	8	13	3	4
4	红鳞蒲桃	6	14	11	11
5	鹅掌柴	4	9	23	8
6	山乌桕	4	8	12	8
7	黄牛木	3	11	6	9
8	山油柑	5	8	2	7
9	潺槁木姜子	3	8	7	6
灌草层					
10	豺皮樟	2		32	8
11	秤星树	2		11	9
12	九节	1		21	6
13	筋欏花椒	3		11	2
14	梔子	1		8	3
15	毛冬青	3		4	3
16	粗叶榕	1		2	3
17	细齿叶柃	1		3	2
18	石斑木	0.5		2	1
19	乌毛蕨	0.5		3	1
20	半边旗	0.4		1	1
21	扇叶铁线蕨	0.2		2	1
22	团叶鳞始蕨	0.3		2	1
23	麦冬	0.2		3	1
24	山菅兰	0.2		1	1
层间植物					
25	海金沙				
25	菝葜				

木荷+山油柑-罗伞树+狗骨柴-扇叶铁线蕨群落（样方 6）

序号	中文名	平均高度 /m	平均胸径 /cm	株（丛）数	盖度（%）
乔木层					
1	木荷	9	20	42	45.9
2	山油柑	9	23	83	11.6
3	木竹子	8	13	48	12.8
4	华润楠	6	14	25	11.3
5	蕨萁	4	9	14	10.3

6	黄牛木	4	8	11	1.6
7	罗伞树	3	11	15	0.1
8	樟	7	15	3	2.6
9	银柴	5	8	5	1
10	乌材	3	8	5	1
灌草层					
11	罗伞树	2	43		3.8
12	狗骨柴	2		33	3.2
13	木竹子	1		23	2.5
14	鹅掌柴	3		32	1
15	华马钱	1		2	2.1
16	紫玉盘	3		4	1.5
17	九节	1		8	1.1
18	银柴	1		4	1.7
19	乌材	0.5		2	1.5
20	黄樟	0.5		3	1.9
21	扇叶铁线蕨	0.4		1	1
22	黑莎草	0.2		2	1
23	草珊瑚	0.3		2	1
24	小叶红叶藤	0.2		3	1
25	寄生藤	0.2		4	1
26	华山姜	1		3	1
27	异叶鳞始蕨	0.2		2	1
28	山麦冬	0.3		1	1
29	团叶鳞始蕨	0.2		1	1
层间植物					
30	香花鸡血藤				

木荷+樟-豹皮樟+梔子-芒萁群落基本情况（样方 7）

序号	中文名	平均高度/m	平均胸径/cm	株（丛）数	盖度（%）
乔木层					
1	木荷	13	17	100	35.0
2	樟	12	18	40	17.0
3	楸树	10	16	8	5.0
4	台湾相思	8	10	32	8.0
灌草层					
5	九里香	1.2		32	2.0
6	山鸡椒	1.8		20	1.0
7	九节	1.3		40	3.0
8	豹皮樟	1.6		48	5.0
9	梔子	1.5		60	7.0
10	秤星树	1.3		32	3.0

11	鹅掌柴	1.8		12	1.0
12	银柴	2		44	6.0
13	野牡丹	1.1		16	1.0
14	三桠苦	1.5		40	3.0
15	石斑木	1		48	3.0
16	杨桐	1.2		32	2.0
17	醉香含笑	1.3		20	1.0
18	粗叶榕	0.8		40	2.0
19	山乌柏	2.1		20	1.0
20	芒萁	1.2		20	50.0
21	芒	1.3		32	2.0
22	乌毛蕨	1.1		12	1.0
23	剑叶凤尾蕨	0.5		32	1.0

木荷+樟树-山鸡椒+山黄麻-铁芒萁群落（样方 8）

序号	中文名	平均高度/m	平均胸径/cm	株（丛）数	盖度（%）
乔木层					
1	木荷	9	16	42	23
2	樟树	8	22	36	15.6
3	阴香	7	16	16	10
4	马占相思	7	17	7	5
5	山鸡椒	4	9	8	7.8
6	山黄麻	4	6	6	5.2
7	野漆	3	6	5	5.2
8	桃花心木	5	23	3	5.2
9	窿缘桉	7	24	2	5.2
10	大叶相思	6	15	2	5.2
灌草层					
11	展毛野牡丹	1.5		1	1
12	棘叶吴茱萸	3		3	1
13	鹅掌柴	2		2	1
14	荷木	1		1	1
15	人面子	2		1	1
16	白楸	2		1	1
17	杨桐	1		1	1
18	粗叶榕	1		1	1
19	铁芒萁	0.5		23	8
20	乌毛蕨	0.5		8	2
21	团叶鳞始蕨	0.3		21	2
22	黑莎草	0.3		5	1
23	三桠苦	1		4	1
层间植物					

24	鸡眼藤				
25	玉叶金花				
26	海金沙				

木荷+樟树-山鸡椒+山黄麻-铁芒萁群落（样方 9）

序号	中文名	平均高度/m	平均胸径/cm	株（丛）数	盖度（%）
乔木层					
1	木荷	9	16	37	34
2	樟	8	22	24	23
3	醉香含笑	7	16	18	11
4	鹅掌柴	7	17	8	3
5	山鸡椒	4	9	3	2
6	白楸	4	6	13	16
7	野漆	3	6	3	5.2
8	银柴	5	23	2	5.2
9	假苹婆	7	24	1	5.2
10	阴香	6	15	1	5.2
灌木层					
11	山黄麻	1.5		4	1
12	楝叶吴茱萸	3		3	1
13	鹅掌柴	2		2	1
14	水团花	1		1	1
15	秤星树	2		1	1
16	梔子	2		1	1
17	杨桐	1		1	1
18	粗叶榕	1		1	1
19	铁芒萁	0.5		33	14
20	乌毛蕨	0.5		2	2
21	团叶鳞始蕨	0.3		1	2
22	黑莎草	0.3		4	1
23	三桠苦	1		5	1
层间植物					
24	玉叶金花				
25	海金沙				

豺皮樟+桃金娘+梔子+银柴-+芒萁群落基本情况（样方 10）

序号	中文名	平均高度/m	平均胸径/cm	株（丛）数	盖度（%）
灌木层					
1	豺皮樟	4.0		42	15.0
2	三桠苦	1.3		6	2.0
3	桃金娘	1.2		15	7.0
4	毛桧	1.5		7	2.0

5	秤星树	2.0		10	3.0
6	银柴	2.2		8	4.0
7	鹅掌柴	1.8		8	2.0
8	山乌柏	1.6		3	1.0
9	梔子	1.6		12	5.0
10	野漆	1.5		3	1.0
11	长叶冻绿	1.4		4	1.0
12	芒萁	0.8		10	60.0
13	乌毛蕨	1.2		5	1.0
层间植物					
15	无根藤				
16	土茯苓				
17	菝葜				
18	玉叶金花				

豺皮樟+银柴+秤星树-九节灌木林群落（样方 11）

序号	中文名	平均高度/m	平均胸径/cm	株（丛）数	盖度（%）
灌草层					
1	豺皮樟	4		23	34
2	秤星树	2		17	11
3	银柴	5		3	1
4	九节	1		3	1
5	水团花	2		2	1
6	两广杨桐	2		3	1
7	山鸡椒	1		4	1
8	梔子	1		2	1
9	米碎花	0.5		2	1
10	漆树	0.5		3	2
11	桃金娘	0.3		4	2
12	鹅掌柴	0.3		4	2
13	台湾榕	1		5	3
14	粗叶榕	1		1	1
15	石斑木	0.5		1	1
16	黑面神	1		2	1
17	鸦胆子	2		1	1
18	朱砂根	0.5		1	1
19	黄牛木	2		1	1
20	簕欓花椒	1		2	2
21	软叶刺葵	1		1	1
22	潺槁木姜子	1		1	1
23	梨果榕	1		1	1

24	两面针	0.2		1	1
25	毛捻	0.5		2	1
26	山橘子	0.5		1	1
27	余甘子	1		1	1
层间植物					
28	罗浮买麻藤				
29	锡叶藤				
30	藤黄檀				

豹皮樟+银柴+秤星树-九节灌木林群落（样方 12）

序号	中文名	平均高度/m	平均胸径/cm	株（丛）数	盖度（%）
灌草层					
1	豹皮樟	5		43	24
2	秤星树	2		21	12
3	银柴	3		3	1
4	九节	1		3	1
5	水团花	2		2	1
6	三桠苦	2		9	1
7	山鸡椒	1		4	1
8	梔子	1		2	1
9	假苹婆	0.5		5	2
10	盐麸木	0.5		3	2
11	桃金娘	0.3		4	2
12	鹅掌柴	0.3		9	4
13	粗叶榕	1		1	1
14	石斑木	0.5		1	1
15	黄牛木	2		1	1
16	簕欓花椒	1		2	2
17	余甘子	1		1	1
层间植物					
18	买麻藤				
19	藤黄檀				

五节芒+芒萁+鬼针草群落（样方 13）

序号	中文名	平均高度/m	平均胸径/cm	株（丛）数	盖度（%）
灌草层					
1	五节芒	0.5		34	41
2	白花鬼针草	0.5		23	33
3	芒萁	0.5		14	8
4	小叶买麻藤	0.5		1	7

5	石松	0.5		8	3
6	乌毛蕨	0.5		9	3
7	山乌柏	2		4	2
8	桃金娘	0.5		3	2
9	菝葜	0.5		3	1
层间植物					
10	微甘菊				
11	蟛蜞菊				

五节芒+芒萁+白花鬼针草群落（样方 14）

序号	中文名	平均高度/m	平均胸径/cm	株（丛）数	盖度（%）
灌草层					
1	五节芒	1		23	45
2	鸭跖草	0.5		1	3
3	芒萁	1		12	23
4	马缨丹	1		2	2
5	海芋	0.5		4	9
6	鸭嘴草	0.5		6	2
7	假臭草	0.5		4	2
8	白花鬼针草	0.5		13	6
9	牛筋草	0.5		4	1
10	红毛草	0.5		2	2
11	拔毒散	0.5		4	1
12	白茅	0.5		11	3
13	龙珠果	0.5		3	1

五节芒+芒萁+鬼针草群落（样方 15）

序号	中文名	平均高度/m	平均胸径/cm	株（丛）数	盖度（%）
灌草层					
1	五节芒	1		12	34
2	微甘菊	0.5		3	3
3	芒萁	1		17	23
4	宽叶十万错	1		2	2
5	马缨丹	0.5		4	9
6	鸭嘴草	0.5		6	2
7	假臭草	0.5		4	2
8	白花鬼针草	0.5		23	6
9	野葛	0.5		4	1
10	马唐	0.5		2	2
11	拔毒散	0.5		4	1

12	野古草	0.5		11	3
13	地稔	0.2		13	3

荔枝+龙眼-假臭草群落（样方 16）

序号	中文名	平均高度/m	平均胸径/cm	株（丛）数	盖度（%）
乔木层					
1	荔枝	4	34	27	47
2	龙眼	4	15	3	5
灌草层					
1	白花鬼针草	0.5		34	35
2	野甘草	0.3		23	21
3	牛筋草	1		14	7
4	两耳草	0.5		1	12
5	拔毒散	0.3		8	3.6
6	假臭草	0.5		9	0.4
7	红花酢浆草	0.2		4	15
8	飞扬草	0.3		3	6
层间植物					
9	微甘菊				
10	蟛蜞菊				

荔枝+龙眼-假臭草群落（样方 17）

序号	中文名	平均高度/m	平均胸径/cm	株（丛）数	盖度（%）
乔木层					
1	荔枝	4	32	35	48
2	龙眼	4	27	1	3
3	柠檬	3	13	4	6
灌草层					
4	白花鬼针草	0.5		52	12
5	海芋	0.5		1	18
6	田菁	0.6		11	14
7	通奶草	0.5		2	5
8	华南毛蕨	0.3		3	11
9	薇甘菊	0.5		5	16
10	红花酢浆草	0.2		8	13
11	飞扬草	0.3		4	5
12	两耳草	0.3		11	6

荔枝+龙眼-假臭草群落（样方 18）

序号	中文名	平均高度/m	平均胸径/cm	株（丛）数	盖度（%）
乔木层					
1	龙眼	4	18	23	45
2	荔枝	4	17	7	11
3	菠萝蜜	2	6	5	5
4	柑橘	3	5	3	4
灌草层					
4	白花鬼针草	0.5		34	2
5	海芋	0.5		2	9
6	三裂叶野葛	0.5		2	20
7	牛筋草	0.2		2	1
8	薇甘菊	1		4	1
9	含羞草	0.2		6	1
10	飞扬草	0.2		8	1

样方坐标记录表		
序号	东经（E）	纬度（N）
样方 1	113.866	22.835
样方 2	113.866106	22.833212
样方 3	113.870430	22.837386
样方 4	113.877	22.838
样方 5	113.874207	22.835648
样方 6	113.87458	22.834344
样方 7	113.879	22.839
样方 8	113.878953	22.837370
样方 9	113.878864974	22.84054543
样方 10	113.882239	22.838517
样方 11	113.883978	22.837010
样方 12	113.885968	22.836591
样方 13	113.881408	22.834982
样方 14	113.882266	22.834714
样方 15	113.881751	22.834532
样方 16	113.862751	22.833083
样方 17	113.867192	22.837595
样方 18	113.871972	22.833802

附表 3 动物样线记录表

动物实测样线表 1

样线名称：样线 1		海拔变化：22~42m		
调查人：向洪亮、杨秋芬、钟悦鸣、甘文政		调查日期：2022.04.25		
样线长度：2.14km				
中文名	数量	生境类型	海拔（m）	说明
红耳鹎	+++	树林	35	
四声杜鹃	+	树林	35	
大山雀	+++	树林	26	
白头鹎	+++	树林	30	
鹊鸂	++	路边	35	
倭花鼠	+	树林	36	
变色树蜥	+	树林	25	
白鹊鸂	++	路边	38	
珠颈斑鸠	+	树林	42	

注：+++优势，++较多，+稀有。

动物实测样线表 2

样线名称：样线 2		海拔变化：35~51m		
调查人：向洪亮、杨秋芬、钟悦鸣、甘文政		调查日期：2022.04.25		
样线长度：1.02 km				
中文名	数量	生境类型	海拔（m）	说明
噪鹛	+	树林	46	
暗绿绣眼鸟	++	树林	38	
红耳鹎	+++	树林	42	
乌鸫	++	村边	44	
珠颈斑鸠	+	树林	46	
白鹡鸰	++	路边	44	
大山雀	+++	树林	46	
白头鹎	+++	路边	40	

注：+++优势，++较多，+稀有。

动物实测样线表 3

样线名称：样线 3			海拔变化：80~98m	
调查人：向洪亮、杨秋芬、钟悦鸣、甘文政			调查日期：2022.04.25	
样线长度：0.15 km				
中文名	数量	生境类型	海拔（m）	说明
倭花鼠	+	树林	86	
红耳鹎	+++	树林	83	
珠颈斑鸠	+	树林	80	
大杜鹃	+	树林	82	
红嘴蓝鹊	++	路边	94	

注：+++优势，++较多，+稀有。

动物实测样线表 4

样线名称：样线 4			海拔变化：72~85m	
调查人：甘俊深、王思媛			调查日期：2023.08.06	
样线长度：0.53 km				
中文名	数量	生境类型	海拔（m）	说明
噪鹛	+	树林	75	叫声
白喉红臀鹎	+	树林	83	
暗绿绣眼鸟	++	路边	85	
大山雀	+	树林	80	
黑脸噪鹛	+	树林	82	
鹊鸂	+	树林	72	叫声
大嘴乌鸦	+	树林	75	
红嘴蓝鹊	+	树林	75	
红耳鹎	+++	树林	78	
白头鹎	+++	树林	78	
棕背伯劳	+	树林	78	
八声杜鹃	+	树林	73	叫声
麻雀	+++	树林	73	

珠颈斑鸠	+	路边	73	
白鹡鸰	+	路边	73	
倭花鼠	+	树林	76	
乌鸫	++	树林	76	
强脚树莺	+	树林	78	
斑文鸟	+++	树林	80	
小鹁鸪	+	树林	80	
北社鼠	+	路边	80	

注：+++优势，++较多，+稀有。

动物实测样线表 5

样线名称：样线 5		海拔变化：80~95m		
调查人：甘俊深、王思媛		调查日期：2023.08.06		
样线长度：1.23 km				
中文名	数量	生境类型	海拔（m）	说明
黑眶蟾蜍	+	路边	80	
泽陆蛙	+	树林	83	
粗皮姬蛙	+++	路边	82	
斑腿泛树蛙	+	树林	82	
饰纹姬蛙	+++	树林	83	
花姬蛙	+++	树林、路边	85	
白唇竹叶青	+	树林	90	
变色树蜥	+	树林	82	
原尾蜥虎	+	树林	87	
铜蜓蜥	+	树林	88	
灰鼠蛇	+	树林	80	
针毛鼠	+	树林	82	

注：+++优势，++较多，+稀有。

动物实测样线表 6

样线名称：样线 6		海拔变化：60~72m		
调查人：甘俊深、王思媛		调查日期：2023.08.06		
样线长度：0.53 km				
中文名	数量	生境类型	海拔（m）	说明
白喉红臀鹩	+	树林	62	
黑脸噪鹩	++	路边	65	
四声杜鹃	+	树林	65	叫声
红嘴蓝鹩	+++	树林	62	
鹩鹩	+	树林	63	
大嘴乌鸦	++	树林	63	
棕背伯劳	+	树林	70	
白头鹩	+	树林	69	叫声
红耳鹩	+++	路边	69	
棕背伯劳	+	树林	72	
大山雀	+	树林	72	
白鹩鹩	+	路边	70	
珠颈斑鹩	+	树林	68	
板齿鼠	++	树林	69	
倭花鼠	+	树林	68	
强脚树莺	+	树林	69	
暗绿绣眼鸟	+++	树林	68	

注：+++优势，++较多，+稀有。

附表 4 植物名录

序号	科名	属名	种名	学名
1	里白科	芒萁属	芒萁	<i>Dicranopteris dichotoma</i>
2	里白科	芒萁属	铁芒萁	<i>Dicranopteris linearis</i>
3	海金沙科	海金沙属	海金沙	<i>Lygodium japonicum</i>
4	海金沙科	海金沙属	小叶海金沙	<i>Lygodium scandens</i>
5	鳞始蕨科	鳞始蕨属	双唇蕨	<i>Lindsaea ensifolia</i>
6	鳞始蕨科	鳞始蕨属	异叶双唇蕨	<i>Lindsaea heterophylla</i>
7	鳞始蕨科	鳞始蕨属	团叶鳞始蕨	<i>Lindsaea orbiculata</i>
8	鳞始蕨科	乌蕨属	乌蕨	<i>Stenoloma chusanum</i>
9	碗蕨科	蕨属	蕨	<i>Pteridium aquilinum var. latiusculum</i>
10	碗蕨科	鳞盖蕨属	华南鳞盖蕨	<i>Microlepia hancei</i>
11	凤尾蕨科	凤尾蕨属	凤尾蕨	<i>Pteris multifida</i>
12	凤尾蕨科	凤尾蕨属	剑叶凤尾蕨	<i>Pteris ensiformis</i>
13	凤尾蕨科	凤尾蕨属	半边旗	<i>Pteris semipinnata</i>
14	凤尾蕨科	凤尾蕨属	蜈蚣凤尾蕨	<i>Pteris vittata</i>
15	凤尾蕨科	铁线蕨属	扇叶铁线蕨	<i>Adiantum flabellulatum</i>
16	金星蕨科	毛蕨属	渐尖毛蕨	<i>Cyclosorus acuminatus</i>
17	金星蕨科	毛蕨属	毛蕨	<i>Cyclosorus gongylodes</i>
18	金星蕨科	毛蕨属	华南毛蕨	<i>Cyclosorus parasiticus</i>
19	金星蕨科	针毛蕨属	普通针毛蕨	<i>Macrothelypteris torresiana</i>
20	乌毛蕨科	乌毛蕨属	乌毛蕨	<i>Blechnum orientale</i>
21	松科	松属	马尾松	<i>Pinus massoniana</i>
22	买麻藤	买麻藤属	买麻藤	<i>Gnetum montanum</i>
23	樟科	木姜子属	豺皮樟	<i>Litsea rotundifolia</i>
24	樟科	樟属	樟树	<i>Cinnamomum bodinieri</i> Levl.
25	樟科	樟属	阴香	<i>Cinnamomum burmanni</i>
26	木兰科	含笑属	醉香含笑	<i>Michelia macclurei</i>
27	防己科	千金藤属	粪箕笃	<i>Stephania longa</i>
28	菝葜科	菝葜属	菝葜	<i>Smilax china</i>
29	壳斗科	锥属	黧蒴锥	<i>Castanopsis fissa</i>
30	石竹科	荷莲豆草属	荷莲豆	<i>Drymaria cordata</i>
31	石竹科	鹅肠菜属	牛繁缕	<i>Myosoton aquaticum</i>
32	石竹科	繁缕属	繁缕	<i>Stellaria media</i>
33	葡萄科	蛇葡萄属	广东蛇葡萄	<i>Ampelopsis cantoniensis</i>
34	豆科	银合欢属	银合欢	<i>Leucaena leucocephala</i>
35	豆科	金合欢属	大叶相思	<i>Acacia auriculiformis</i>
36	豆科	金合欢属	马占相思	<i>Acacia mangium</i>
37	豆科	金合欢属	台湾相思	<i>Acacia confusa</i>

38	豆科	合欢属	楹树	<i>Albizia chinensis</i>
39	豆科	链荚豆属	链荚豆	<i>Alysicarpus vaginalis</i>
40	豆科	猪屎豆属	猪屎豆	<i>Crotalaria pallida</i>
41	豆科	山蚂蝗属	假地豆	<i>Desmodium heterocarpon</i>
42	豆科	含羞草属	光荚含羞草	<i>Mimosa bimucronata</i>
43	豆科	羊蹄甲属	宫粉羊蹄甲	<i>Bauhinia variegata</i>
44	豆科	羊蹄甲属	红花羊蹄甲	<i>Bauhinia × blakeana</i>
45	豆科	落花生属	花生	<i>Arachis hypogaea</i>
46	豆科	鸡血藤属	香花鸡血藤	<i>Callerya dielsiana</i>
47	豆科	葛属	葛	<i>Pueraria montana var. lobata</i>
48	豆科	黄檀属	藤黄檀	<i>Dalbergia hancei</i>
49	藤黄科	藤黄属	木竹子	<i>Garcinia multiflora</i>
50	五桠果科	锡叶藤属	锡叶藤	<i>Tetracera sarmentosa</i>
51	紫茉莉科	叶子花属	叶子花	<i>Bougainvillea spectabilis</i>
52	蔷薇科	石斑木属	石斑木	<i>Rhaphiolepis indica</i>
53	蔷薇科	悬钩子属	粗叶悬钩子	<i>Rubus alceifolius</i>
54	蔷薇科	枇杷属	枇杷	<i>Eriobotrya japonica</i>
55	鼠李科	雀梅藤属	雀梅藤	<i>Sageretia thea</i>
56	鼠李科	裸芽鼠李属	长叶冻绿	<i>Frangula crenata</i>
57	大麻科	山黄麻属	山黄麻	<i>Trema tomentosa</i>
58	薯蓣科	薯蓣属	黄独	<i>Dioscorea bulbifera</i>
59	桑科	榕属	对叶榕	<i>Ficus hispida</i>
60	桑科	榕属	舶梨榕	<i>Ficus pyriformis</i>
61	桑科	榕属	小叶榕	<i>Ficus concinna</i>
62	桑科	榕属	粗叶榕	<i>Ficus hirta</i>
63	荨麻科	糯米团属	糯米团	<i>Gonostegia hirta</i>
64	荨麻科	冷水花属	小叶冷水花	<i>Pilea microphylla</i>
65	荨麻科	雾水葛属	雾水葛	<i>Pouzolzia zeylanica</i>
66	牛栓藤科	红叶藤属	小叶红叶藤	<i>Rourea microphylla</i>
67	酢浆草科	酢浆草属	酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>
68	金丝桃科	黄牛木属	黄牛木	<i>Cratoxylum cochinchinense</i>
69	大戟科	大戟属	飞扬草	<i>Euphorbia hirta</i>
70	大戟科	大戟属	地锦草	<i>Euphorbia humifusa</i>
71	大戟科	大戟属	通奶草	<i>Euphorbia hypericifolia</i>
72	大戟科	木薯属	木薯	<i>Manihot esculenta</i>
73	大戟科	血桐属	血桐	<i>Macaranga tanarius var. tomentosa</i>
74	大戟科	油桐属	木油桐	<i>Vernicia montana</i>
75	杜英科	杜英属	绢毛杜英	<i>Elaeocarpus nitentifolius</i>
76	杜英科	杜英属	毛果杜英	<i>Elaeocarpus rugosus</i>

77	杜英科	杜英属	日本杜英	<i>Elaeocarpus japonicus</i>
78	杨柳科	天料木属	天料木	<i>Homalium cochinchinense</i>
79	楝科	桃花心木属	桃花心木	<i>Swietenia mahagoni</i>
80	叶下珠科	银柴属	银柴	<i>Aporosa dioica</i>
81	叶下珠科	黑面神属	黑面神	<i>Breynia fruticosa</i>
82	叶下珠科	土蜜树属	土蜜树	<i>Bridelia tomentosa</i>
83	叶下珠科	叶下珠属	余甘子	<i>Phyllanthus emblica</i>
84	叶下珠科	叶下珠属	珠子草	<i>Phyllanthus niruri</i>
85	叶下珠科	叶下珠属	小果叶下珠	<i>Phyllanthus reticulatus</i>
86	叶下珠科	银柴属	银柴	<i>Aporosa dioica</i>
87	叶下珠科	算盘子属	算盘子	<i>Glochidion puberum</i>
88	叶下珠科	算盘子属	香港算盘子	<i>Glochidion zeylanicum</i>
89	柳叶菜科	丁香蓼属	草龙	<i>Ludwigia hyssopifolia</i>
90	桃金娘科	桉属	桉	<i>Eucalyptus robusta</i>
91	桃金娘科	桉属	尾叶桉	<i>Eucalyptus urophylla</i>
92	桃金娘科	桉属	柠檬桉	<i>Eucalyptus citriodora</i>
93	桃金娘科	桃金娘属	桃金娘	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>
94	桃金娘科	蒲桃属	山蒲桃	<i>Syzygium levinei</i>
95	桃金娘科	番石榴属	番石榴	<i>Psidium guajava</i>
96	野牡丹科	野牡丹属	毛捻	<i>Melastoma sanguineum</i>
97	野牡丹科	野牡丹属	印度野牡丹	<i>Melastoma malabathricum</i>
98	漆树科	盐肤木属	盐麸木	<i>Rhus chinensis</i>
99	漆树科	漆属	野漆	<i>Toxicodendron succedaneum</i>
100	漆树科	人面子属	人面子	<i>Dracontomelon duperreanum</i>
101	无患子科	倒地铃属	倒地铃	<i>Cardiospermum halicacabum</i>
102	无患子科	荔枝属	荔枝	<i>Litchi chinensis</i>
103	无患子科	龙眼属	龙眼	<i>Dimocarpus longan</i>
104	芸香科	九里香属	九里香	<i>Murraya paniculata</i>
105	芸香科	蜜茱萸属	三桠苦	<i>Melicope pteleifolia</i>
106	芸香科	吴茱萸属	楝叶吴萸	<i>Tetradium glabrifolium</i>
107	芸香科	山油柑属	山油柑	<i>Acronychia pedunculata</i>
108	芸香科	花椒属	箬欖花椒	<i>Zanthoxylum avicennae</i>
109	五列木科	杨桐属	杨桐	<i>Adinandra millettii</i>
110	五列木科	柃属	格药柃	<i>Eurya muricata</i>
111	苦木科	鸦胆子属	鸦胆子	<i>Brucea javanica</i>
112	锦葵科	苹婆属	假苹婆	<i>Sterculia lanceolata</i>
113	锦葵科	刺蒴麻属	刺蒴麻	<i>Triumfetta rhomboidea</i>
114	锦葵科	梵天花属	肖梵天花	<i>Urena lobata</i>
115	锦葵科	木槿属	朱槿	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>

116	锦葵科	破布叶属	破布叶	<i>Microcos paniculate</i>
117	锦葵科	吉贝属	美丽异木棉	<i>Ceiba speciosa</i>
118	锦葵科	木棉属	木棉	<i>Bombax ceiba</i>
119	十字花科	碎米荠属	弯曲碎米荠	<i>Cardamine flexuosa</i>
120	十字花科	蔊菜属	蔊菜	<i>Rorippa indica</i>
121	檀香科	寄生藤属	寄生藤	<i>Dendrotrophe varians</i>
122	蓼科	蓼属	火炭母	<i>Polygonum chinense</i>
123	蓼科	蓼属	水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i>
124	蓼科	蓼属	酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i>
125	蓼科	蓼属	杠板归	<i>Polygonum perfoliatum</i>
126	苋科	莲子草属	空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>
127	苋科	苋属	凹头苋	<i>Amaranthus blitum</i>
128	苋科	青葙属	青葙	<i>Celosia argentea</i>
129	山茶科	木荷属	木荷	<i>Schima superba</i>
130	山茶科	大头茶属	大头茶	<i>Polyspora axillaris</i>
131	报春花科	紫金牛属	硃砂根	<i>Ardisia crenata</i>
132	报春花科	紫金牛属	山血丹	<i>Ardisia lindleyana</i>
133	报春花科	紫金牛属	罗伞树	<i>Ardisia quinqueгона</i>
134	报春花科	酸藤子属	酸藤子	<i>Embelia laeta</i>
135	报春花科	酸藤子属	白花酸藤果	<i>Embelia ribes</i>
136	报春花科	杜茎山属	杜茎山	<i>Maesa japonica</i>
137	报春花科	杜茎山属	鲫鱼胆	<i>Maesa perlarius</i>
138	报春花科	铁仔属	密花树	<i>Myrsine seguinii</i>
139	鼠刺科	鼠刺属	鼠刺	<i>Itea chinensis</i>
140	茜草科	水团花属	水团花	<i>Adina pilulifera</i>
141	茜草科	茜树属	多毛茜草树	<i>Aidia pycnantha</i>
142	茜草科	丰花草属	阔叶丰花草	<i>Borreria latifolia</i>
143	茜草科	盖裂果属	盖裂果	<i>Mitracarpus villosus</i>
144	茜草科	九节属	九节	<i>Psychotria asiatica</i>
145	茜草科	九节属	蔓九节	<i>Psychotria serpens</i>
146	茜草科	梔子属	梔子	<i>Gardenia jasminoides</i>
147	茜草科	玉叶金花属	玉叶金花	<i>Mussaenda pubescens</i>
148	茜草科	狗骨柴属	狗骨柴	<i>Diplospora dubia</i>
149	旋花科	番薯属	三裂叶薯	<i>Ipomoea triloba</i>
150	旋花科	小牵牛属	小牵牛	<i>Jacquemontia paniculata</i>
151	旋花科	虎掌藤属	番薯	<i>Ipomoea batatas</i>
152	旋花科	地旋花属	地旋花	<i>Xenostegia tridentata</i>
153	旋花科	番薯属	五爪金龙	<i>Ipomoea cairica</i>
154	紫葳科	火焰树属	火焰树	<i>Spathodea campanulata</i>

155	紫葳科	木蝴蝶属	木蝴蝶	<i>Oroxylum indicum</i>
156	番木瓜科	番木瓜属	番木瓜	<i>Carica papaya</i>
157	车前科	毛麝香属	毛麝香	<i>Adenosma glutinosum</i>
158	车前科	车前属	车前	<i>Plantago asiatica</i>
159	车前科	野甘草属	野甘草	<i>Scoparia dulcis</i>
160	母草科	母草属	泥花草	<i>Lindernia antipoda</i>
161	母草科	母草属	母草	<i>Lindernia crustacea</i>
162	母草科	母草属	棱萼母草	<i>Lindernia oblonga</i>
163	马鞭草科	马缨丹属	马缨丹	<i>Lantana camara</i>
164	马鞭草科	马鞭草属	马鞭草	<i>Verbena officinalis</i>
165	唇形科	紫珠属	枇杷叶紫珠	<i>Callicarpa kochiana</i>
166	唇形科	紫珠属	广东紫珠	<i>Callicarpa kwangtungensis</i>
167	唇形科	大青属	灰毛大青	<i>Clerodendrum canescens</i>
168	唇形科	大青属	重瓣臭茉莉	<i>Clerodendrum chinense</i>
169	唇形科	大青属	臭牡丹	<i>Clerodendrum bungei</i>
170	唇形科	大青属	白灯笼	<i>Clerodendrum fortunatum</i>
171	唇形科	牡荆属	黄荆	<i>Vitex negundo</i>
172	冬青科	冬青属	秤星树	<i>Ilex asprella</i>
173	冬青科	冬青属	毛冬青	<i>Ilex pubescens</i>
174	菊科	藿香蓟属	藿香蓟	<i>Ageratum conyzoides</i>
175	菊科	蒿属	五月艾	<i>Artemisia indica</i>
176	菊科	紫菀属	三脉紫菀	<i>Aster ageratoides</i>
177	菊科	紫菀属	钻叶紫菀	<i>Aster subulatus</i>
178	菊科	鬼针草属	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>
179	菊科	石胡荽属	石胡荽	<i>Centipeda minima</i>
180	菊科	飞机草属	飞机草	<i>Chromolaena odoratum</i>
181	菊科	飞蓬属	小蓬草	<i>Erigeron canadensis</i>
182	菊科	野茼蒿属	野茼蒿	<i>Crassocephalum crepidioides</i>
183	菊科	假还阳参属	黄瓜菜	<i>Crepidiastrum denticulatum</i>
184	菊科	鳢肠属	鳢肠	<i>Eclipta prostrata</i>
185	菊科	地胆草属	地胆草	<i>Elephantopus scaber</i>
186	菊科	地胆草属	白花地胆草	<i>Elephantopus tomentosus</i>
187	菊科	一点红属	一点红	<i>Emilia sonchifolia</i>
188	菊科	假泽兰属	微甘菊	<i>Mikania micrantha</i>
189	菊科	香泽兰属	假臭草	<i>Praxelis clematidea</i>
190	菊科	蟛蜞菊属	南美蟛蜞菊	<i>Sphagneticola trilobata</i>
191	菊科	金腰箭属	金腰箭	<i>Synedrella nodiflora</i>
192	菊科	黄鹌菜属	黄鹌菜	<i>Youngia japonica</i>
193	五加科	鹅掌柴属	鹅掌柴	<i>Heptapleurum heptaphyllum</i>

194	五加科	鹅掌柴属	鹅掌藤	<i>Heptapleurum arboricola</i>
195	芭蕉科	芭蕉属	芭蕉	<i>Musa basjoo</i>
196	阿福花科	山菅兰属	山菅	<i>Dianella ensifolia</i>
197	天南星科	海芋属	海芋	<i>Alocasia odora</i>
198	天门冬科	天门冬属	天门冬	<i>Asparagus cochinchinensis</i>
199	天门冬科	山麦冬属	阔叶山麦冬	<i>Liriope muscari</i>
200	天门冬科	山麦冬属	山麦冬	<i>Liriope spicata</i>
201	马鞭草科	假连翘属	假连翘	<i>Duranta erecta</i>
202	棕榈科	大王椰属	大王椰	<i>Roystonea regia</i>
203	棕榈科	蒲葵属	蒲葵	<i>Livistona chinensis</i>
204	棕榈科	省藤属	毛鳞省藤	<i>Calamus thysanolepis</i>
205	莎草科	莎草属	畦畔莎草	<i>Cyperus haspan</i>
206	莎草科	莎草属	碎米莎草	<i>Cyperus iria</i>
207	莎草科	黑莎草属	黑莎草	<i>Gahnia tristis</i>
208	莎草科	割鸡芒属	割鸡芒	<i>Hypolytrum nemorum</i>
209	莎草科	砖子苗属	砖子苗	<i>Mariscus cyperoides</i>
210	莎草科	扁莎属	多枝扁莎	<i>Pycnus polystachyus</i>
211	莎草科	刺子莞属	华刺子莞	<i>Rhynchospora chinensis</i>
212	禾本科	狗牙根属	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>
213	禾本科	弓果黍属	弓果黍	<i>Cyrtococcum patens</i>
214	禾本科	龙爪茅属	龙爪茅	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>
215	禾本科	马唐属	长花马唐	<i>Digitaria longiflora</i>
216	禾本科	稗属	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>
217	禾本科	画眉草属	长画眉草	<i>Eragrostis brownii</i>
218	禾本科	画眉草属	画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i>
219	禾本科	糖蜜草属	红毛草	<i>Melinis repens</i>
220	禾本科	芒属	五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i>
221	禾本科	芒属	芒	<i>Miscanthus sinensis</i>
222	禾本科	狼尾草属	象草	<i>Pennisetum purpureum</i>
223	禾本科	囊颖草属	囊颖草	<i>Sacciolepis indica</i>
224	禾本科	狗尾草属	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>
225	禾本科	狗尾草属	皱叶狗尾草	<i>Setaria plicata</i>
226	禾本科	粽叶芦属	粽叶芦	<i>Thysanolaena latifolia</i>
227	禾本科	芦苇属	芦苇	<i>Phragmites australis</i>
228	禾本科	地毯草属	地毯草	<i>Axonopus compressus</i>
229	禾本科	野古草属	野古草	<i>Arundinella hirta</i>
230	禾本科	鸭嘴草属	鸭嘴草	<i>Ischaemum aristatum</i> var. <i>glaucum</i>
231	禾本科	甘蔗属	甘蔗	<i>Saccharum officinarum</i>
232	禾本科	莠竹属	蔓生莠竹	<i>Microstegium fasciculatum</i>

233	禾本科	类芦属	类芦	Neyraudia reynaudiana
234	禾本科	淡竹叶属	淡竹叶	Lophatherum gracile

