

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目

建设单位（盖章）：博罗县产业投资集团有限公司

编制日期：2023 年 12 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目		
项目代码	2110-441322-04-01-916546		
建设单位联系人	黎**	联系方式	180*****
建设地点	线路路径位于博罗县园洲镇和石湾镇交界处，博罗智能装备产业园起步区内		
地理坐标	(1) 110kV 九铭线、九园乙线迁改工程（以下简称线路 I），新建九铭线 2.6km，均与九园乙线同塔，新建九园乙线 4.3km，其中 2.6km 与九铭线同塔，1.7km 与九腾线-1T 园洲支线共塔；起点坐标（东经 113° 57′ 27.238947″ 北纬 023° 09′ 48.474554″），终点坐标（东经 113° 57′ 10.282256″ 北纬 023° 08′ 17.883952″）； (2) 110kV 九腾线、九岗线迁改工程（以下简称线路 II），新建线路 2×3.0km，均为同塔；起点坐标（东经 113° 57′ 29.439524″ 北纬 023° 09′ 42.429866″），终点坐标（东经 113° 58′ 23.178951″ 北纬 023° 09′ 04.831498″）； (3) 110kV 九腾线-1T 园洲支线迁改工程（以下简称线路 III），新建线路 4.1km，其中双回单挂 2.4km；起点坐标（东经 113° 57′ 19.913710″ 北纬 023° 09′ 37.361311″），终点坐标（东经 113° 56′ 51.393309″ 北纬 023° 08′ 40.505883″）与九园乙线迁改工程共塔 1.7km（包括在线路 I，不再赘述）。 (4) 110kV 九铭线-1T 园洲支线、冯园线迁改工程（以下简称线路 IV），新建线路 2×1.6km，均为同塔。起点坐标（东经 113° 56′ 40.216214″ 北纬 023° 08′ 37.156036″），终点坐标（东经 113° 57′ 07.880076″ 北纬 023° 08′ 17.146364″）。 (5) 新建双回路电缆沟约 1.15km，本次仅包括土建工程，电缆沟采用钢筋混凝土结构。起点坐标（东经 113° 56′ 49.7″ 北纬 023° 08′ 36.2112″），终点坐标（东经 113° 56′ 59.0″ 北纬 023° 09′ 8.79″）。 (6) 10kV 线路迁改工程。		
建设项目行业类别	161-输变电工程	用地面积 (m²)/长度 (km)	线路工程永久用地面积：0.12hm²； 线路工程临时占地面积：2.78hm²； 新建架空线路长度：2×8.9km+1×2.4km，其中 8.9km 为同塔双回/四回，2.4km 为双回塔单边挂线； 新建电缆沟（仅土建）1.15km。
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）	博罗县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	无

总投资（万元）	9825	环保投资（万元）	74.0
环保投资占比（%）	0.75	施工工期	2022 年 6 月至 2023 年 5 月
是否开工建设	☐ 否 ☒ 是：根据《惠州市生态环境局责令改正违法行为决定书》惠市环（博罗）违改[2023]63号文件（附件 21），博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目于 2022 年 6 月份开始施工，于 2023 年 5 月份施工完毕并投入使用，在该文件下达后该项目已停止运行，按要求完善相关环保手续。		
专项评价设置情况	专题 1 博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目电磁环境影响专题评价 设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“附录 B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”，输变电项目应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。本项目为输变电工程，故设置电磁环境影响专项评价。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）B.2.1，项目路线进入生态敏感区时需要设置生态专题，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、生态红线、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等环境敏感区，无需设置生态专题评价。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，本项目无需设置“地表水、地下水、大气、噪声、环境风险”等专题。		
规划情况	《博罗县智能装备产业园起步区控制性详细规划》		
规划环境影响评价情况	规划环评文件：《博罗县智能装备产业园起步区控制性详细规划环境影响报告书》 审查文件：《博罗县智能装备产业园起步区控制性详细规划环境影响报告书(修改稿)》审查意见的函（已废止） 审查单位：惠州市生态环境局博罗分局 批复文号：博环函[2021]1 号 2023 年 10 月 8 日，惠州市生态环境局博罗分局发布关于废止《博罗县智能装备产业园起步区控制性详细规划环境影响报告书(修稿)审查意见》的公告		
规划及规划环境影响评价符合性分析	《博罗县智能装备产业园起步区控制性详细规划》要求相符性分析如下： 根据《博罗县智能装备产业园起步区控制性详细规划》文本说明，电力设施规划：规划对过境的高压线进行迁改，结合主干道、高速建设控制地带、铁场排渠绿化进行布线，规划 110kV 高压走廊宽度为 30 米，220kV 高压线为 45 米。规划 10kV 电力电缆均埋地敷设。 根据博罗县智能装备产业园起步区控制性详细规划图（详见附图 13）可知，本项目迁建电力线路，沿主干道、高速建设控制地带、铁场排渠绿化进行布线，符合规划建设要求。		

其他符合性分析	1、与广东省“三线一单”的相符性 根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号），建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）进行对照。 ①生态保护红线 生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。广东省生态保护红线尚未发布，根据博罗县“三线一单”生态环境分区管控图集，博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目工程选址选线不涉及生态保护红线（详见附图4）。因此本项目不涉及生态保护红线。 ②环境质量底线 环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。 根据现状监测，项目所经区域的声环境现状、电磁环境现状均满足相应标准要求；同时，本项目为输变电工程，运营期不产生大气污染物，对大气环境无影响。根据本次环评预测结果，营运期的声环境影响、电磁环境影响均满足标准要求。因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。 ③资源利用上线 资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。 本项目为输变电工程，为电能输送项目，不消耗能源、水，仅架空线路塔基占用少量土地为永久用地，对资源消耗极少。 ④生态环境准入清单 生态环境准入清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。 本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中“第一类 鼓励类”项目中的“电网改造及建设”项目，不属于国家明令禁止建设的负面清单建设项目。本项目为输变电工程，所经区域不涉及广东省生态保护红线，不涉及生态环境准入清单的问题。因此，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。 2、与《博罗县分类环境管控单元及环境准入负面清单》相符性分析 根据惠州市生态环境局博罗分局发布的《博罗县分类环境管控单元及环境准入负面清单》，环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。优先保护单元以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线，确保生态功能不降低；重点管控单元以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题；一般管控单元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。
----------------	---

	本项目线路工程涉及ZH44132220001博罗沙河流域重点管控单元，详见附图3。本项目与管控单元相符性分析详见表1-3，通过分析，本项目不属于重点管控单元生态环境准入清单中的禁止类和限制类项目。 因此本项目符合《博罗县分类环境管控单元及环境准入负面清单》的管控要求。 3、与《广东省生态环境厅关于印发<广东省生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环〔2021〕10号）相符性分析 《广东省生态环境保护“十四五”规划》指出：持续优化能源结构。推进能源革命，安全高效发展核电，规模化开发海上风电，因地制宜发展陆上风电，提高天然气利用水平，大力推进太阳能发电和集热，加快培育氢能、储能、智慧能源等，加快建立清洁低碳、安全高效、智能创新的现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，推动工业、交通、建筑、公共机构、数字基础设施等重点用能领域能效提升。 本项目属于输变电工程项目，本项目的建设满足当地负荷发展需要，为博罗智能装备产业园起步区的发展提供充足的电力。因此，博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目工程的建设符合惠州市生态环境保护“十四五”规划要求。 4、与《惠州市生态环境保护“十四五”规划》（惠府〔2022〕11号）相符性分析 《惠州市生态环境保护“十四五”规划》指出：“二、构建清洁高效能源体系 大力发展清洁能源”。按照“控煤、减油、增气，增非化石、输清洁电”的原则，安全高效发展核电，积极开发利用风电、光伏发电、水电生物质电、天然气等清洁低碳能源供应，加快建设太平岭核电厂、港口海上风电、惠东中洞抽水蓄能电站、惠州 LNG 接收站及外输通道等重大能源设施，推动天然气主干管网“县县通”、省级园区通、重点企业通及“瓶改管”。大力发展智能电网技术，推广分布式能源，大力发展“互联网+”智慧能源，大幅提升新能源消纳能力。 本项目属于输变电工程项目，本项目的建设满足当地负荷发展需要，为博罗智能装备产业园起步区的发展提供充足的电力。因此，博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目工程的建设符合惠州市生态环境保护“十四五”规划要求。 5、与《惠州市能源发展“十四五”规划》相符性分析的相符性分析 根据惠州市人民政府关于印发《惠州市能源发展“十四五”规划》（惠府〔2022〕45号）的通知，《惠州市能源发展“十四五”规划》指出“坚持系统谋划和示范先行，发挥惠州在粤港澳大湾区中的电力输配枢纽优势，推进“源网荷储”协调发展，建设新型电力系统示范区，打造安全可靠、绿色高效的智能电网，推动电力系统向适应大规模高比例新能源方向演进。” 全面加强 110 千伏及以下城乡配电网建设。以建设强简有序、灵活可靠、适度超前的智能配电网为目标，考虑各县（区）电网结构特点，新建 110 千伏变电站 66 座，扩建江畔、梁化等变电站 2 座，形成结构合理、技术先进、安全可靠、智能灵活的 110 千伏电网结构。至 2025 年，110 千伏变电站达 196 座，变电容量达 2137 万千伏安，容载比 2.35，输电线路长度超过 4250 公里。
--	--

	本项目位于博罗智能装备产业园起步区内，拟供电范围为博罗智能装备产业园起步区及其周边区域，符合惠州市能源发展“十四五”规划。 6、与《广东省环境保护条例》的相符性 为了保护和改善环境，防治污染和其他公害，保障公众健康，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展，广东省于 2018 年 11 月通过制定了《广东省环境保护条例》（以下简称条例）。条例鼓励发展循环经济，促进经济发展方式转变，支持环境保护科学技术研究、开发和利用，建设资源节约型、环境友好型社会，使经济社会发展与环境保护相协调。 ①污染物排放及防治符合性分析 根据条例，“企业事业单位和其他生产经营者排放污染物应当符合国家或者地方规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制指标。” “建设项目中防治污染设施及其他环境保护设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。防治污染设施及其他环境保护设施的建设，应当实施工程环境监理。具体实施办法由省人民政府另行制定。” “企业事业单位和其他生产经营者委托污染物集中处理单位处理污染物的，应当签订协议，明确双方权利、义务及环境保护责任。” “建筑施工企业在施工时，应当保护施工现场周围环境，采取措施防止粉尘、噪声、振动、噪光等对周围环境的污染和危害。” “新建、改建、扩建建设项目的污水不能并入城镇集中处理设施以及管网的，应当单独配套建设污水处理设施，并保障其正常运行。” “禁止在水库等饮用水水源保护区设置排污口和从事采矿、采石、取土等可能污染饮用水水体的活动。” 本项目为非工业开发项目，经预测，工程施工期在采取一定环保措施及生态保护措施后对周围环境及生态影响较小，运营期无工业废水、工业废气产生，其主要特征污染为电磁环境影响，无总量控制指标要求。工程建设能符合国家或者地方规定的污染物排放标准。 工程施工期间，根据环境保护要求，开展施工期环境监理，建设过程中严格执行“三同时”政策。 ②环保手续履行符合性分析 根据条例，“建设项目应当依法进行环境影响评价。对存在环境风险的建设项目，其环境影响评价文件应当包括环境风险评价的内容。对超过重点污染物排放总量控制指标或者未完成环境质量目标的地区、流域和行业，有关人民政府环境保护主管部门应当暂停审批新增重点污染物或者相关污染物排放总量的建设项目环境影响评价文件。” “未依法进行环境影响评价的建设项目，该建设项目的审批部门不得批准其建设，建设单位不得开工建设。” 本项目为非工业开发项目，根据《惠州市生态环境局责令改正违法行为决定书》惠市环（博罗）违改[2023]63 号文件（附件 21），博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目于 2022 年 6 月份开始施工，于 2023 年 5 月份施工完毕并投入使用，在该文件下达后该项目已停止运行，按要求完善相关环保手续。
--	--

	综合分析，博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目工程符合《广东省环境保护条例》中的相关要求。
--	--

表 1-1 本项目与惠州市三线一单相符合性分析对照表

其他符合性分析	区域布局管控	管控要求	本项目情况	符合性结论
		1-1. 【产业/鼓励引导类】饮用水水源保护区外的区域，重点发展电子信息、智能家电、先进材料等产业。 1-2. 【产业/禁止类】除国家产业政策规定的禁止项目外，还禁止新建农药、铬盐、钛白粉生产项目，禁止新建稀土分离、炼砒、炼铍、纸浆制造、氰化法提炼产品、开采和冶炼放射性矿产及其他严重污染水环境的项目；严格控制新建造纸、制革、味精、电镀、漂染、印染、炼油、发酵酿造、非放射性矿产冶炼以及使用含汞、砷、镉、铬、铅为原料的项目。禁止在东江水系岸边和水上拆船。 1-3. 【产业/限制类】严格限制化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。 1-4. 【生态/限制类】一般生态空间内可开展生态保护红线内允许的活动，在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、基础设施建设、村庄建设等人为活动。 1-5. 【水/禁止类】饮用水水源保护区涉及园洲镇东江饮用水水源保护区，饮用水水源保护区按照《广东省水污染防治条例》“第五章饮用水水源保护和流域特别规定”进行管理。一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目须拆除或者关闭。二级保护区内禁止新建、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须责令拆除或 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。 1-6. 【水/禁止类】禁止在东江干流和沙河干流两岸最高水位线外延五百米范围内新建废弃物堆放场和处理场。已有的堆放场和处理场需采取有效的防治污染措施，危及水体水质安全的，由县级以上人民政府责令限期搬迁。 1-7. 【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。 1-8. 【水/综合类】积极引导“散养户”自觉维护生态环境，规范养殖或主动退出畜禽养殖。“散户养殖”按照“小组统一监管、从严控制数量、配套相应设施、防渗收集粪便、科学处理还田”的原则，加强全程监管。	1-1.本项目占地不涉及生态保护红线及饮用水水源保护区，本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及第 1 号修改单中 D4420 电力供应行业，本项目不属于【产业/鼓励引导类】； 1-2.本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及第 1 号修改单中 D4420 电力供应行业，不属于国家产业政策规定的禁止项目，不属于管控要求所列的禁止类和限制类项目，不属于拆船类项目； 1-3.本项目不属于化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目等【产业/限制类】项目； 1-4. 本项目属于重点管控单元，占地不涉及生态保护红线及饮用水水源保护区，不在一般生态空间，不属于【生态/限制类】项目。 1-5.项目线路不涉及饮用水水源保护区范围内，不属于【水/禁止类】项目。 1-6.本项目占地不涉及饮用水水源保护区，本项目不属于【水/禁止类】项目； 1-7.本项目属于 D4420 电力供应行业，不属于畜禽养殖业，不涉及【水/禁止类】相关要求； 1-8. 本项目属于 D4420 电力供应行业，不属于畜禽养殖业，本项目不涉及【水/综合类】相关要求。 1-9. 本项目属于 D4420 电力供应行业，不属于严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，不属于【大气/限制类】项目。 1-10.本项目属于 D4420 电力供应行业，不涉及大气污染物排放，不属于【大气/鼓励引导类】项目。 1-11.项目不属于在重金属重点防控区域内新建、改建、扩建增加重金属污染物排放总量的建设项目。 1-12.本项目不属于重金属污染防控非重点区新建、改扩建重金属排放项目。	是

		加快推进流域内粪污塘的处理处置，降低养殖业对水环境的影响。 1-9. 【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，鼓励现有该类项目搬迁退出。 1-10. 【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。 1-11. 【土壤/禁止类】禁止在重金属重点防控区域内新建、改建、扩建增加重金属污染物排放总量的建设项目。 1-12. 【土壤/限制类】重金属污染防治非重点区新建、改扩建重金属排放项目，应严格落实重金属总量替代与削减要求，严格控制重点行业发展规模。强化涉重金属污染行业建设项目环评审批管理，严格执行环保“三同时”制度。		
	能源资源利用	2-1. 【能源/鼓励引导类】鼓励降低煤炭消耗、能源消耗，引导光伏等多种形式的新能源利用。 2-2. 【能源/综合类】根据本地区大气环境质量改善要求逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。	2-1.本项目涉及能源消耗，属于电力输送项目，不属于【能源/鼓励引导类】。 2-2. 本项目涉及能源消耗，属于电力输送项目，不属于【能源/鼓励引导类】项目。	是
	污染物排放管控	3-1. 【水/限制类】单元内城镇生活污水处理厂出水水质 COD、氨氮、总磷排放执行国家《地表水环境质量》（GB3838-2002）V类标准，其余指标执行国家《城镇污水处理厂污染物排放标》（GB18918-2002）一级 A 标准与广东省《水污染物排放限值》较严值的标准。 3-2. 【水/限制类】严格控制流域内增加水污染物排放或对东江水质、水环境安全构成影响的项目。 3-3. 【水/综合类】统筹规划农村环境基础设施建设，加强农村人居环境综合整治，采用集中与分散相结合的模式建设和完善农村污水、垃圾收集和处理设施，实施农村厕所改造，因地制宜实施雨污分流，将有条件的农村和城镇周边村庄纳入城镇污水、垃圾处理体系，并做好资金保障。 3-4. 【水/综合类】强化农业面源污染治理，控制农药化肥使用量。 3-5. 【大气/限制类】重点行业新建涉 VOCs 排放的工业企业原则上应入园进区。新建项目 VOCs 实施倍量替代。 3-6. 【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	3-1.本项目运营期不排水，不属于【水/限制类】项目； 3-2. 本项目运营期不排水，不属于【水/限制类】项目； 3-3.本项目不属于【水/综合类】项目； 3-4.项目不属于【水/综合类】项目； 3-5.项目不涉及 VOCs 排放，不属于【大气/限制类】项目； 3-6.项目不涉及土壤污染排放，不属于【土壤/禁止类】项目。	是

	环境风险防控	4-1. 【水/综合类】城镇污水处理厂、涉水企业应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体。 4-2. 【水/综合类】加强饮用水水源保护区内环境风险排查，开展风险评估及水环境预警监测。 4-3. 【大气/综合类】建立环境监测预警制度，加强污染天气预警预报；生产、储存和使用有毒有害气体的企业（有毒有害气体的企业指列入《有毒有害大气污染物名录》的、以及其他对人体健康和生态环境造成危害的气体），需建立有毒有害气体环境风险预警体系。	4-1.本项目为架空输电线路工程，不涉及废水排放，不涉及【水/综合类】相关要求。 4-2. 本项目为架空输电线路工程，项目线路不涉及饮用水水源保护区。 4-3. 本项目为架空输电线路工程，不涉及变电站内容，运营期不涉及环境风险。	是
因此，本项目建设与《博罗县分类环境管控单元及环境准入负面清单》要求相符。				

二、建设内容

地理位置	2.1 地理位置 本项目迁改输变线路工程线路路径位于博罗县园洲镇和石湾镇交界处，主要位于博罗智能装备产业园起步区内，地理位置见附图 1，线路的路径示意图见附图 6。线路采用架空方式，主要控制点坐标如下： （1）110kV 九铭线、九园乙线迁改工程（以下简称线路 I），新建九铭线 2.6km，均与九园乙线同塔，新建九园乙线 4.3km，其中 2.6km 与九铭线同塔，1.7km 与九腾线-1T 园洲支线共塔；起点坐标（东经 113° 57′ 27.238947″ 北纬 023° 09′ 48.474554″），终点坐标（东经 113° 57′ 10.282256″ 北纬 023° 08′ 17.883952″）； （2）110kV 九腾线、九岗线迁改工程（以下简称线路 II），新建线路 2×3.0km，均为同塔；起点坐标（东经 113° 57′ 29.439524″ 北纬 023° 09′ 42.429866″），终点坐标（东经 113° 58′ 23.178951″ 北纬 023° 09′ 04.831498″）； （3）110kV 九腾线-1T 园洲支线迁改工程（以下简称线路 III），新建线路 4.1km，其中双回单挂 2.4km，与九园乙线迁改工程共塔 1.7km；起点坐标（东经 113° 57′ 19.913710″ 北纬 023° 09′ 37.361311″），终点坐标（东经 113° 56′ 51.393309″ 北纬 023° 08′ 40.505883″） （4）110kV 九铭线-1T 园洲支线、冯园线迁改工程（以下简称线路 IV），新建线路 2×1.6km，均为同塔。起点坐标（东经 113° 56′ 40.216214″ 北纬 023° 08′ 37.156036″），终点坐标（东经 113° 57′ 07.880076″ 北纬 023° 08′ 17.146364″）。 （5）新建双回路电缆沟约 1.15km，本次仅包括土建工程，电缆沟采用钢筋混凝土结构。起点坐标（东经 113° 56′ 49.7″ 北纬 023° 08′ 36.2112″），终点坐标（东经 113° 56′ 59.0″ 北纬 023° 09′ 8.79″）。 （6）10kV 线路迁改工程。 线路生态评价范围内（边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域）不涉及自然保护区、风景名胜区、生态红线、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等环境敏感区，塔基建设不占用基本农田。 线路电磁环境、声环境评价范围内（边导线地面投影外两侧各 30m 内的带状区域）不涉及电磁环境、噪声敏感目标（拟建输电线路位于博罗智能装备产业园起步区规划道路一侧，评价范围现有建筑物均拆除）。
项目组成及规划	2.2 工程概况 2.2.1 建设内容 博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目为迁建项目，因产业园规划用地开发及市政基础设施道路的建设需要，需对工程项目红线范围内 110kV 电力线进行迁改，以满足产业园建设

模	要求。由博罗县产业投资集团有限公司（原名“博罗智能装备产业园开发有限公司”，变更证明详见附件 3）建设。《博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目工程可行性研究报告》由惠州电力勘察设计院有限公司完成，已取得广东电网责任公司惠州供电局《关于 110 千伏九铭等线路部分塔段迁改相关工作的复函》（惠供电函[2022]82 号），详见附件 12。 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“五十五、核与辐射—161、输变电工程”中的“其他”，需编制环境影响报告表，为此建设单位委托广东绿然环境科技股份有限公司承担该项目的的环境影响报告表编制工作。 根据《博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目工程可行性研究报告》，本项目迁改线路主要涉及：（1）110kV 九铭线、九园乙线迁改工程，新建九铭线 2.6km，均与九园乙线同塔，新建九园乙线 4.3km，其中 2.6km 与九铭线同塔，1.7km 与九腾线-1T 园洲支线共塔；（2）110kV 九腾线、九岗线迁改工程，新建线路 2×3.0km，均为同塔；（3）110kV 九腾线-1T 园洲支线迁改工程，新建线路 4.1km，其中双回单挂 2.4km，与九园乙线迁改工程共塔 1.7km；（4）110kV 九铭线-1T 园洲支线、冯园线迁改工程，新建线路 2×1.6km，均为同塔；（5）新建双回路电缆沟约 1.15km，仅包括土建工程；（6）10kV 线路迁改工程。 本项目总投资 9825 万元，根据《惠州市生态环境局责令改正违法行为决定书》惠市环（博罗）违改[2023]63 号文件（附件 21），博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目于 2022 年 6 月份开始施工，于 2023 年 5 月份施工完毕并投入使用，在该文件下达后该项目已停止运行，按要求完善相关环保手续。 项目工程内容见表 2-1 所示。				
	表 2-1 项目组成一览表				
	名称		建设内容及规模		可能产生的环境问题
			施工期	运营期	
	110kV 九铭线、九园乙线迁改工程（线路 I）	主体工程 110kV 九铭线、九园乙线迁改工程（线路 I） ，其中新建 110kV 九铭线 2.6km，新建 110kV 九园乙线 4.3km。 110kV 九铭线 起于新建 GA1 杆，止于 GD1 塔，总长度 2.6km，包括同塔双回段（与九园乙线共塔）、同塔四回段（预留两回），其中同塔双回段长 1.4km，为 GA1-GA8 段，新建钢管杆塔 8 基，单基塔杆（钢管杆）占地 5m ² ，属于永久占地，共新增占地 40m ² （永久占地）；同塔四回段长 1.2km，为 GA9-GA14 段，新建钢管杆塔 6 基，单基塔杆（钢管杆）占地 5m ² ，新增占地 30m ² （永久占地）。 110kV 九园乙线 起于新建 GA1 杆，止于园洲变电站，总长度 4.3km，包括同塔双回段（与九铭线共塔）、同塔双回段（与九腾线-1T 园洲支线共塔）、同塔四回段（预留两回），其中双回段（与九铭线共塔）、同塔四回段分别长 1.2km、1.4km，均包括在 110kV 九铭线段，不再赘述；同塔双回段（与九腾线-1T 园洲支线共塔）起于 GA15 双回塔，止于园洲变电站，长 1.7km，新增铁塔杆塔 5 基，单基塔杆（铁塔杆）占地 100m ² ，属于永久占地，共新增占地 500m ² （永久占地）。涉及现有线路调整弧垂段 1.2km。	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	工频电场 工频磁场 噪声	

		本次新建线路导线型号均为 1×JL/LB20A-630/45，设计输送电流为 945A，导线采用单分裂，永久占地面积约 0.057hm ² 。		
	辅助工程	配套光缆通信工程，沿线路新建段同塔架设光缆，光缆型号为 OPGW-48B1-80。	施工噪声 生活污水 固体废物	无
	拆除工程	拆除双回线路 2×3.38km、单回线路 1×0.46km。其中拆除 110kV 九铭线 9#-18#（九园乙线 9#-18#）段双回线路 2×2.3km、110kV 九园乙线 19#-21#（九铭线-1T 园洲支线 01#-03#）段双回线路 2×0.54km、110kV 九园乙线 22#-园洲站构架（九腾线-1T 园洲支线 03#-园洲站构架）段双回线路 2×0.54km，拆除双回路铁塔 17 基，包括：直线塔 6 基、耐张塔 11 基；拆除 110kV 九铭线 18#-19#段单回线路 1×0.4km、110kV 九园乙线 18#-19#、21#-22#段单回线路 1×0.06km，无杆塔拆除。	施工噪声 生活污水 固体废物	无
	环保工程	植被恢复	无	无
	办公及生活设施	无	无	无
	仓储或其它	塔基施工临时场地： 塔基施工场地布置在塔基附近，每个塔位处均需设置施工场地，共设 36 个（含新建铁塔 19 基，拆除杆塔 17 基），塔基施工临时占地面积共计约 0.18hm ² （每处塔基施工临时占地约为 50m ² ）； 施工人抬便道： 需修整简易人抬便道长约 2.0km，宽约 1m，占地约 0.2hm ² ； 牵张场： 共设牵张场约 4 处，每个约 500m ² ，占地约 0.2hm ² 。	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	无
	110kV 九腾线、九岗线迁改工程（线路 II）	主体工程 110kV 九腾线、九岗线迁改工程（线路 II），起于新建 GB1 杆，止于 GB13 塔，总长度 3.0km，采用同塔双回架设，新建钢管杆塔 13 基，单基塔杆（钢管杆）占地 5m ² ，属于永久占地，共新增占地 65m ² （永久占地）。本次新建线路导线型号均为 1×JL/LB20A-630/45，设计输送电流为 945A，导线采用单分裂，永久占地面积约 0.0065hm ² 。 涉及现有线路调整弧垂段 2.7km。	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	工频电场 工频磁场 噪声
		辅助工程 配套光缆通信工程，沿线路新建段同塔架设光缆，光缆型号为 OPGW-48B1-80。	施工噪声 生活污水 固体废物	无
		拆除工程 拆除双回线路 2×4.1km。拆除双回铁塔 15 基，包括：双回路直线塔 10 基、双回路耐张塔 5 基。	施工噪声 生活污水 固体废物	无
		环保工程 植被恢复	无	无
		办公及生活设施 无	无	无
		仓储或其它 塔基施工临时场地： 塔基施工场地布置在塔基附近，每个塔位处均需设置施工场地，共设 28 个（含新建铁塔 13 基，拆除杆塔 15 基），塔基施工临时占地面积共计约 0.14hm ² （每处塔基施工临时占地约为 50m ² ）； 施工人抬便道： 需修整简易人抬便道长约 1.0km，宽约 1m，占地约 0.1hm ² ； 牵张场： 共设牵张场约 2 处，每个约 500m ² ，占地约	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	无

			0.1hm ² 。		
110kV 九腾 线-1T 园洲 支线 迁改 工程（线 路 III）	主体工程	110kV 九腾线-1T 园洲支线迁改工程（线路 III） ，起于新建 GC1 杆，止于园洲变电站，总长度 4.1km，包括双回单挂段和同塔双回段，双回单挂段长 2.4km，新建杆塔 13 基，新增占地 65m ² ；同塔双回段与 110kV 九园乙线共塔，包括在线路 I 中，不再赘述。 本次新建线路双回单挂段导线型号均为 1×JL/LB20A-630/45，设计输送电流为 945A，导线采用单分裂，永久占地面积约 0.0065hm ² ；双回段导线型号为 1×JL/LB20A-400/35，设计输送电流分别为 823A，导线采用单分裂，永久占地面积包括在线路 I 中。		施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	工频电场 工频磁场 噪声
	辅助工程	配套光缆通信工程，沿线路新建段同塔架设光缆，光缆型号为 OPGW-48B1-80。		施工噪声 生活污水 固体废物	无
	拆除工程	拆除单回线路 1×0.8km。其中拆除 110kV 九腾线-1T 园洲支线 00#（九腾线 17#）-03# 段单回线路 1×0.80km，拆除单回直线铁塔 2 基；110kV 九腾线-1T 园洲支线 03#-园洲站构架段与九园乙线 22#-园洲站构架段同杆塔段在 110kV 九铭线、九园乙线拆除部分已计列。		施工噪声 生活污水 固体废物	无
	环保工程	植被恢复		无	无
	办公及生活设施	无		无	无
	仓储或其它	塔基施工临时场地： 塔基施工场地布置在塔基附近，每个塔位处均需设置施工场地，共设 28 个（含新建铁塔 13 基，拆除杆塔 2 基），塔基施工临时占地面积共计约 0.14hm ² （每处塔基施工临时占地约为 50m ² ）； 施工人抬便道： 单回段可与线路 I 共用；双回段包括在线路 I 中； 牵张场： 单回段可与线路 I 共用；双回段包括在线路 I 中。		施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	无
110kV 九铭 线-1T 园洲 支线、 冯园 线迁 改工 程（线 路 IV）	主体工程	110kV 九腾线-1T 园洲支线、冯园线（线路 IV） ，起于 GD1 杆，止于 GD6 塔，总长度 1.6km，采用同塔双回架设，新建铁塔杆塔 6 基，单基塔杆（铁塔杆）占地 100m ² ，属于永久占地，共新增占地 600m ² （永久占地）。本次新建线路导线型号均为 1×JL/LB20A-630/45，设计输送电流为 945A，导线均采用单分裂，永久占地面积约 0.060hm ² 。		施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	工频电场 工频磁场 噪声
	辅助工程	配套光缆通信工程，沿线路新建段同塔架设光缆，光缆型号为 OPGW-48B1-80。		施工噪声 生活污水 固体废物	无
	拆除工程	拆除双回线路 2×0.6km、单回线路 1×1.3km。其中拆除 110kV 冯园线 65#-园洲站构架（九铭线-1T 园洲支线 04#-园洲站构架）段双回线路 2×0.60km，拆除双回耐张塔 2 基；110kV 九铭线-1T 园洲支线 01#-03#段与九园乙线 19#-21# 同塔段双回线路在 110kV 九铭线、九园乙线拆除部分已计列；拆除 110kV 冯园线 62#-65#段、九铭线-1T 园洲支线 00#-01#、03#-04# 段单回线路 1×1.3km，拆除单回耐张塔 2 基。		施工噪声 生活污水 固体废物	无
	环保工程	植被恢复		无	无
	办公及生活设施	无		无	无

	仓储或其它	塔基施工临时场地： 塔基施工场地布置在塔基附近，每个塔位处均需设置施工场地，共设 10 个（含新建铁塔 6 基，拆除杆塔 4 基），塔基施工临时占地面积共计约 0.05hm ² （每处塔基施工临时占地约为 50m ² ）； 施工人抬便道： 需修整简易人抬便道长约 1.0km，宽约 1m，占地约 0.1hm ² ； 牵张场： 共设牵张场约 2 处，每个约 500m ² ，占地约 0.1hm ² 。	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	无
新建双回路电缆沟	主体工程	新建双回路电缆沟： 本工程新建 1 条 110kV 双回电缆沟 GA9-GA14-GD2 段长约 1.15km， 本次只修建土建部分 。电缆沟建设不涉及新增永久占地，临时占地面积为 0.52hm ² 。	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	本次不涉及，远期电缆敷设时进行评价，本次仅评价土建部分。
10kV 部分	主体工程	因产业园规划用地开发及市政基础设施道路的建设需要，需对工程项目红线范围内 10kV 电力线进行迁改，以满足产业园建设要求。本次迁改涉及 10kV 线路有：10kV 马屋线 F35、10kV 渔村线 F22、10kV 铭南甲线 F5 等线路。	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	无

2.2.2 评价内容

根据调查和核实，原迁改线路自投运以来未发生因环境污染而引起的环保投诉事件。根据本次现场监测结果，本次迁改线路段产生的工频电场、工频磁场和噪声均满足相应评价标准要求，无环境遗留问题。

根据现场调查，结合设计及规划资料，本项目所有迁改线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内没有居民分布。

配套的光缆通信工程与线路同塔敷设，不涉及土建施工，施工量小，按相关规程要求实施后，运行期产生的环境影响较小，本次不再对其进行评价。

本次涉及的现有线路调整弧垂段均不改变现有线路架设方式、对低高度、排列方式、运行方式等，调整弧垂不会改变现有线路的环境影响。本项目所涉及的迁改线路均完成了环评和环保验收工作，且通过本次环境现状监测结果，现有线路迁改段产生的电磁、声环境影响均满足相应的评价标准要求，因此本次不再对其进行评价。

本项目线路 I、线路 II、线路 III 和线路 IV 的评价内容及规模见表 2-2。

表 2-2 本项目线路评价内容及规模

线路名称	敷设/架设方式	分裂形式	评价范围内居民分布	导线对地最低高度	最不利塔型	导线型号	本次评价规模
------	---------	------	-----------	----------	-------	------	--------

	线路 I	110kV 九铭线 迁改双 回段	同塔 双回 逆相 序	单 分 裂	边导线 地面投 影外两 侧各 30m 范 围无居 民分布。	按设 计导 线对 地最 低高 度 17.0m 考虑。	110SJD	均为 1×JL/LB20A-630/45	按同塔双回逆相 序、导线单分裂、 导线对地高度按 设计导线对地最 低高度 17.0m 进 行评价。			
		110kV 九铭线 迁改四 回段	同塔 四回 （预 留两 回）				1F4W3-J4	均为 1×JL/LB20A-630/45； 预留两回（本次挂上 面）	按同塔四回（本次 挂上面）、导线单 分裂、导线对地高 度按设计导线对 地最低高度 30.1m （17.0m+ 下面 两 回高度 13.1m）进 行评价。			
		110kV 九园乙 线双回 段（与九 铭线共 塔）	包括在线路 I 中 110kV 九铭线迁改双回段，不再赘述。									
		110kV 九园乙 线四回 段	包括在线路 I 中 110kV 九铭线迁改四回段，不再赘述。									
		110kV 九园乙 线双回 段（与线 路 III 共 塔）	同塔 双回 逆相 序				边导线 地面投 影外两 侧各 30m 范 围内无 居民分 布。	按设 计导 线对 地最 低高 度 17.0m 考虑。	11SJ634D	1×JL/LB20A-630/45、 1×JL/LB20A-400/35	按同塔双回逆相 序、导线单分裂、 导线对地高度按 设计导线对地最 低高度 17.0m 进 行评价。	
	线路 II	双回段	同塔 双回 逆相 序	110SJD	均为 1×JL/LB20A-630/45	按同塔双回逆相 序、导线单分裂、 导线对地高度按 设计导线对地最 低高度 17.0m 进 行评价。						
		线路 III	双回单 挂段	双回 塔单 边挂 线	110SJD	1×JL/LB20A-630/45； 一侧预留			按双回塔单边挂 线、导线单分裂、 导线对地高度按 设计导线对地最 低高度 17.0m 进 行评价。			
	双回段 （110kV 九园乙 线共塔）		包括在线路 I 中九园乙线双回段，不再赘述。									

线路 IV	双回段	同塔双回逆相序	单分裂	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内无居民分布。	按设计导线对地最低高度 17.0m 考虑。	11SJ634D	均为 1×JL/LB20A-630/45	按同塔双回逆相序、导线单分裂、导线对地高度按设计导线对地最低高度 17.0m 进行评价。
-------	-----	---------	-----	---------------------------	-----------------------	----------	----------------------	--

注：因本项目基本位于园区道路走线，受规划、安全运行、道路设施等因素影响，根据设计文件及咨询设计单位，本项目所有线路导线对地高度均不低于 17m。

从表 2-3 中可看出，线路 I 双回段、线路 II 采用的架线型式、导线型号、导线对地最低高度、拟选最不利塔型均相同，在边导线地面投影外两侧各 30m 评价范围内均没有居民分布，因此将线路 I 双回段、线路 II 电磁环境合并考虑。

为了区分线路 I 双回段和线路 I 九园乙线双回段（与线路 III 共塔）的区别，本次区分称为线路 I 双回段和线路 I 共塔段。

从表 2-2 中可看出，根据设计资料，线路 III 双回单挂段另一侧线路型号暂未确定，在不考虑线路导线型号的基础上，线路 I 双回段能够反映线路 III 远期预留挂线后的电磁环境影响，本次不再对其终期挂线进行赘述。

本项目涉及的新建电缆沟本次仅进行土建施工，不涉及电磁环境影响，远期电缆敷设时进行评价，本次仅评价土建部分。

本项目涉及的 10kV 线路属于低于 100kV 电压等级线路，属于电磁环境豁免管理，产生的环境影响较小，本次不再赘述。

综上所述，本项目环境影响评价内容及规模见表 2-3。

表 2-3 本项目环境影响评价内容及规模

子项	评价段	评价内容及规模
线路 I	双回段	按同塔双回逆相序、最不利铁塔 110SJD、导线单分裂（均为 1×JL/LB20A-630/45）、导线对地高度按设计导线对地最低高度 17.0m 进行评价。
	四回段	按同塔四回（预留两回）逆相序、最不利铁塔 1F4W3-J4、导线单分裂（均为 1×JL/LB20A-630/45）、导线单分裂、导线对地高度按设计导线对地最低高度 30.1m 进行评价。
	共塔段	按同塔双回逆相序、最不利铁塔 11SJ634D、导线单分裂（1×JL/LB20A-630/45、1×JL/LB20A-400/35）、导线对地高度按设计导线对地最低高度 17.0m 进行评价。
线路 II	双回段	与线路 I 双回段相同。
线路 III	双回单挂段	按双回塔单边挂线、最不利铁塔 110SJD、导线单分裂（1×JL/LB20A-630/45）、导线对地高度按设计导线对地最低高度 17.0m 进行评价。
	双回段	包括在线路 I 共塔段。

线路 IV	双回段	按同塔双回逆相序、最不利铁塔 11SJ634D、导线单分裂（均为 1×JL/LB20A-630/45）、导线对地高度按设计导线对地最低高度 17.0m 进行评价。		
-------	-----	---	--	--

2.3 线路工程

2.3.1 工程技术指标

本项目工程技术指标情况详见表 2-4。

表 2-4 架空线路工程技术指标一览表

线路名称	110kV 冯园线、九铭线-1T 园洲支线	110kV 九铭线、九园乙线	110kV 九腾线、九岗线	110kV 九腾线-1T 园洲支线
导地线选型	JL/LB20A-630/45 和 48 芯 OPGW 光缆	JL/LB20A-630/45 和 48 芯 OPGW 光缆	JL/LB20A-630/45、48 芯 OPGW 光缆	JL/LB20A-630/45 JL/LB20A-400/35 和 48 芯 OPGW 光缆
杆塔型式	1F2W6、1F4W3 和非典设塔型	非典设塔型	非典设塔型	1F2W6、1F4W3 和非典设塔型
基础型式	掏挖基础、灌注桩基础和人工挖孔桩基础			
塔基数	杆塔 6	杆塔 19	杆塔 13	钢管杆 13
主要跨越	跨越水泥路 2 次、河流 2 次	跨越市道路 2 次、高速公路 1 次、水泥路 3 次 通信路 2 次、10kV 线路 4 次、380kV 及以下线路 3 次、沙河 1 次	跨越市道路 1 次、高速公路 2 次、水泥路 5 次乡村路 4 次、10kV 线路 2 次、380kV 及以下线路 5 次、沙河 1 次 水塘、水沟 7 次	跨越水泥路 1 次、河流 1 次

2.3.2 导线选型

本次线路改造选用导线 JL/LB20A-630/45、JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，其主要技术参数一览表见下表 2-5。

表 2-5 架空线路导线技术参数一览表

序号	名称		标参数值	
1	产品型号		JL/LB20A-630/45	JL/LB20A-400/35
2	结构（根数/直径）（mm）	铝	45/4.20	48/3.22
		铝包钢	7/2.8	7/2.5
3	截面积（mm ² ）	总计	666.55	425.24
4	外径（mm）		33.60	26.82
5	单位长度重量(kg/km)		2007.2	1307.5
6	额定拉断力（kN）		151.5	105.7
7	弹性模量（GPa）		65	63.6
8	线膨胀系数（1° /C）		21.5×10 ⁻⁶	21.2×10 ⁻⁶

9	20℃时直流电阻（Ω/km）	0.04526	0.0718
10	载流量（A）	945	823

2.3.3 塔基选型

本项目迁改项目工程采用杆塔提高等级，角钢塔模块 110kV 采用 1F2W6、1F4W3 模块、钢管杆采用非典设模块，跨沙河段采用满足需求的非典设模块 110SJ 杆塔。主要杆塔参数见表 2-6。

表 2-6 塔基选型技术参数一览表

塔型	塔型名称	呼高	标参数值			
			水平档距 (m)	垂直档距 (m)	代表档距 (m)	转角度数 (°)
1F2W6 模块	J4	27	270/80 300/50	±450/±150 ±600/±50	500/300 500/50	60~90 兼 0~90 终端
	J3	27	270/80	±450/±150	500/300	40~60
	J1	27	270/80	±450/±150	500/300	0~20
	Z3	36	567	800	350	
1F4W3 模块	J4	27	250/100	±450/±150 ±600/±50	400/200 500/50	60~90 兼 0~90 终端
11SJ634D 杆塔	JD	33	270/80 300/50	±600/±50	±450/±150 ±600/±50	60~90 兼 0~90 终端
双回路钢管杆	110SGLZ	27~30	200	250	200	/
	110SGLJ1	27	180	200	200	0~20 终端
	110SGLJ2	27	180	200	200	20~40 终端
	110SGLJ4	27	180	200	200	60~90
	110SJD	27	250	350	250	60~90 兼 0~90 终端
四回路钢管杆	110SSGLZ	27	200	250	200	/
	110SSGLJ1	27	180	200	200	0~20 终端
	110SSGLJ4	27	180	200	200	60~90 兼 0~90 终端

2.3.4 线路导线对地距离以及交叉跨越距离

（1）导线对地距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定 110kV 架空输电线路导线对地最小允许距离取值如表 2-7。

表 2-7 架空输电线路在不同地区的导线对地最小允许距离一览表 单位：m

线路经过地区	110kV	计算条件
--------	-------	------

居民区		7.0	导线最大弧垂
非居民区		6.0	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	5.0	导线最大弧垂
	最小距离	4.0	最大风偏情况
	水平距离	2.0	无风情况下
对树木自然生长高	垂直距离	4.0	导线最大弧垂
	净空距离	3.5	导线最大弧垂
果树、经济林、城市绿化灌木、街道行道树		3.0	导线最大弧垂

(2) 交叉跨越距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定, 110kV 架空输电线路导线对各种被跨越物的最小垂直距离如表 2-8。

表 2-8 架空输电线路导线与道路及各种架空线路交叉跨越的距离 单位: m

线路经过地区		110kV	计算条件
公路路面	等级公路	7.0	导线最大弧垂
电力线	至被跨越物	3.0	导线最大弧垂
不通航河流	至百年一遇洪水位	3.0	导线最大弧垂
	冬季至冰面	6.0	导线最大弧垂

本工程实践中严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中相关要求执行。根据设计资料, 本项目 110kV 架空线路导线对地最小距离为 17m; 可满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中相关要求。

2.4 环保工程

2.4.1 生态设施

塔基区撒播草籽 0.76hm², 牵张场撒播草籽 0.40hm²。

2.4.2 噪声处理设施

拟建架空线路, 选择符合国家标准的较低噪声的导线, 并优化架线高度; 线路沿着既有道路走线, 采用同塔多回走线, 评价范围内无生环境敏感目标分布, 可以有效降低架空线路对周边的声环境影响。

2.4.3 电磁环境处理设施

拟建线路选择符合国家标准的导线, 并优化架线高度; 架空线路采用同塔多回走线, 同塔线路采用逆相序, 导线对地高度均不低于 17.0m; 可以有效降低架空线路对周边的电磁环境影响。所有杆塔均安装线路塔号标示牌(含线路名称)、警示牌、相序牌。

2.4.4 固体废物处理

	拆除旧塔基、导地线 拆除原线路的铁塔、导地线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用。 2.5 临时工程 为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地。
总平面及现场布置	2.6 总平面布置 2.6.1 线路迁改工程路径方案 1、110kV 九铭线、九园乙线迁改工程 110kV 九铭线（九园乙线）：经现场勘查，拟采用唯一路径方案，具体如下：在原线行下，110kV 九铭线（九园乙线）拟在原 9#号侧约 10 米新立 GA1 双回钢管杆，跨过从莞深高速，在原 10#大号侧约 10 米处新立 GA2 双回钢管杆，线路右转，在规划产城大道西侧人行道外约 2.5m 位置新建 GA3 双回钢管杆，线路向西南走线，沿规划产城大道西侧人行道外约 2.5m 位置新建 GA4-GA8 双回钢管杆、GA9-GA14 四回钢管杆。110kV 九铭线在 GA14 双回钢管杆处接 GD2 四回铁塔，线路右转，接至 GD1 双回铁塔与原 110kV 九铭线电气连接；110kV 九园乙线在 GA14 四回钢管杆处接至 GA15 双回铁塔，线路向南走线，跨过沙河接至 GA16 双回铁塔，线路左转向东侧走线至园洲站外 GA19 双回终端铁塔，线路接至园洲站构架。GA15-GA19 段 110kV 九园乙线与 110kV 九腾线-1T 园洲支线同塔架设。本期新建九铭线 2.6km。均与九园乙线同塔，新建九园乙线 4.3km，其中 2.6km 与九园乙线同塔，1.7km 与九腾线-1T 园洲支线共塔。 2、110kV 九腾线、九岗线迁改工程 110kV 九腾线（九岗线）：经现场勘查，拟采用唯一路径方案，具体如下：在原线行下，110kV 九腾线（九岗线）拟在原 9#号侧约 10 米新立 GB1 双回钢管杆，跨过从莞深高速，在从莞深高速旁水泥路西侧新立 GB2 双回钢管杆，线路左转，从莞深高速旁规划道路南侧人行道外约 2.5m 位置新建 GB3 双回钢管杆，线路左转向东走线，沿从莞深高速旁规划道路南侧人行道外约 2.5m 位置新建 GB4-GB11 双回钢管杆，线路继续向东走线，新建 GB12 双回钢管杆，同时原 110kV 九腾线（九岗线）23#塔小号侧约 60m 处新建 GB13 双回钢管杆，跨过从莞深高速，与原 110kV 九腾线（九岗线）24#塔电气连接。本期新建 110kV 九腾线（九岗线）线路路径长 2×3.0km，均为同塔。 3、110kV 九腾线-1T 园洲支线迁改工程 110kV 九腾线-1T 园洲支线：经现场勘查，拟采用唯一路径方案，具体如下：110kV 九腾线-1T 园洲支线拟在 110kV 九腾线新立 GB2 双回钢管杆处 T 接 110kV 九腾线，T 接线路向西南侧走线，沿规划产城大道东侧人行道外约 2.5m 位置新建 GC1-GC13 双回钢管杆；110kV 九腾线

-1T 园洲支线在 GC13 处与 GA15 连接，后沿 GA15-GA19 架设至园洲站构架。GA15- GA19 段 110kV 九园乙线与 110kV 九腾线-1T 园洲支线同塔架设。本期新建 110kV 九腾线-1T 园洲支线线路路径长 4.1km，其中双回单挂 2.4km，与九园乙线迁改工程共塔 1.7km。 4、110kV 冯园线（九铭线-1T 园洲支线）迁改工程 110kV 冯园线（九铭线-1T 园洲支线）：经现场勘查，拟采用唯一路径方案，具体如下：在原线行下，110kV 冯园线拟在原 62#小号侧约 10 米新立 GD1 双回铁塔，线路右转，在沙河旁水泥路边新建 GD2 双回 T 接塔，110kV 九铭线-1T 园洲支线在 GD2 塔 T 接 110kV 九铭线；线路右转向南走线，跨过沙河接至 GD3 双回铁塔，线路左转向东侧走线至园洲站外 GD6 双回终端铁塔，线路接至园洲站构架。GD1- GD2 段 110kV 冯园线与 110kV 九铭线同塔架设；GD2- GD6 段 110kV 冯园线与 110kV 九铭线-1T 园洲支线同塔架设。本期新建 110kV 冯园线（九铭线-1T 园洲支线）长 2×1.6km，均为同塔。 项目线路路径见附图 6。 2.7 施工布置概况 2.7.1 架空线路施工布置 架空线路工程施工场地主要为塔基施工场地，跨越公路、高架线路、沙河等重要设施的施工场地跨越架，另外是施工放线牵引的牵张场布置。本工程不设施工营地。 （1）施工营地 本工程线路塔基及牵张场较分散，单个塔基施工周期短，沿线附近有村庄，因此本工程不设施工营地，临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。输电线路施工点附近应设置硬质、连续的封闭围挡。围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，其强度、构造应当符合相关技术标准规定。 （2）塔基施工场地 本工程按规范设计，新建 51 座塔基，总占地面积 0.63hm²，其中永久占地 0.12hm²，临时占地 0.51hm²。 （3）施工材料 本工程建设所需要的建筑材料主要为水泥、砂石料、钢筋等，上述建筑材料可以在周边材料供应场地采购，通过陆路运输运至施工现场，零星材料可在就近直接采购，项目现场不设置材料堆场。水土流失防治责任界定：施工单位在签订购料合同时，须在合同中明确砂料场的水土流失防治责任。 （4）牵张场 为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直

	接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区、油料区和标志牌布置区，各区域四周采用硬围栏封闭，区域之间用红白三角旗隔开。参考《超高压架空输电线路张力架线施工工艺导则》（SDJJS 2-87（试行）），结合地形，本工程设置牵张场 8 处，每处 500m²，共计占地 0.4hm²。 （5）施工简易道路 施工简易道路利用规划建设道路及周边的村道，以便机动车运输施工材料和设备，若现场无现有道路利用，则需对不满足施工车辆进出要求的部分路段进行局部修缮或新开辟施工简易道路，施工简易道路修建以路径最短、林木砍伐最少为原则，待施工结束后，对破坏的植被采取恢复措施。 （6）临时堆土 本工程产生的临时堆土主要为塔基基础开挖产生的土方。塔基施工产生的土方根据其单个铁塔土方量相对较低，且分布较分散，难以集中处理的实际情况，工程后期就地平摊于塔基施工场地范围。 （7）人抬便道 为方便施工人员运输材料，需修整简易人抬便道长约 4.0km，宽约 1m，共计占地 0.4hm²。 （8）拆除施工场地 本工程需拆除铁塔塔基 38 处，临时占地 0.95hm²，所拆除铁塔导线材料均仅涉及地上部分的拆除，不涉及地下基础等开挖土建施工，对原地表基本无扰动。拆除施工均采用人工进行，采用人工方式从上往下依次拆除铁塔和导线，并通过人力运输将拆除材料分批次运至周边现有道路，最后通过车辆运出报废处理。 （9）拆迁安置与专项设施改建 项目建设用地需拆除砦房 8200m²，房屋拆除采用货币补偿方式，不涉及拆迁专项安置。 2.7.2 占地情况 根据水土保持方案报告表可知，本项目总占地面积为 2.90hm²，其中永久占地 0.12hm²，临时占地 2.78hm²。占地类型为道路交通设施用地、草地和一般耕地，项目占地情况详见下表 2-9。					
	表 2-9 工程占地情况一览表 单位：hm ²					
	项目组成	道路交通设施用地	草地	一般耕地	合计	占地性质

	架空线路	塔基区	0	0.10	0.02	0.12	永久占地
			0.20	0.11	0.20	0.51	临时占地
		牵张场	0	0.20	0.20	0.40	临时占地
		拆除铁塔区	0	0.95	0	0.95	临时占地
		人抬便道	0	0.40	0	0.40	临时占地
	电缆	电缆沟区	0	0	0.52	0.52	临时占地
	用地合计		0.2	1.76	0.94	2.9	/
	永久占地（合计）		0.12				/
	临时占地（合计）		2.78				/

2.7.3 土石方平衡

本工程开挖土石方总量为 0.85 万 m³（自然方，下同）；填方总量为 0.85 万 m³；无借方；无（余）弃方。

（1）表土

表土剥离：本工程剥离的表土来源于本工程占用的草地，计划剥离厚度 20~30cm。根据现场查看及岩土工程勘察报告，本工程可剥离表土面积 0.15hm²，表土剥离量为 0.03 万 m³。

表土回覆：本项目线路工程区施工结束后回覆表土，表土回覆量为 0.03 万 m³，回覆厚度 0.20m，全部来源于施工前剥离表土。

塔基及塔基施工区未开挖扰动部分采用铺设彩条布的形式保护表土，牵张场区不剥离表土，施工过程中采取铺设彩条布的形式保护表土。拆除塔基区未开挖扰动部分采用铺设彩条布的形式保护表土。

（2）塔基及塔基施工区

根据主体资料，本区域开挖土石方 0.85 万 m³，回填利用 0.85 万 m³。

（3）拆除塔基区

根据主体资料，原输电线路电线塔只拆除塔基地面以上部分，塔基地面以下部分不动，拆除的塔基主要为铁质结构件直接回收利用。

（4）牵张场区

施工单位施工过程中牵张场占地选择地形平缓的区域，同时采用铺设彩条布进行防护，故牵张场不涉及土石方挖填。

施工方案

本项目为迁改工程，在整个施工期由拥有一定施工机械设备的专业化队伍完成，施工人员约 50 人。其工程概况为：首先按照相关施工规范，将设备运至现场进行塔基基础施工和设备安装；完成后，清理作业现场，恢复道路等。

2.8 施工工艺

2.8.1 架空线路施工工艺

(1) 塔基施工

本工程塔杆基础形式均采用掏挖基础、灌注桩基础和人工挖孔桩基础。

人工挖孔桩基础施工：施工准备→基面平整→基坑定位→开挖样洞→主柱部分开挖→底盘扩底部分开挖→基坑清理→质量验收。

掏挖式基础施工：施工准备→钢筋制作安装→主柱模板安装→混凝土浇筑→基础混凝土养护→模板拆除→质量验收。

灌注桩基础施工：施工准备→填筑工作平台→埋设护筒→钻孔→清孔→终孔→钢筋笼吊放→下导管→质量验收。

(2) 铁塔组立

每基铁塔所用塔材均为 3~5m 长的杆材和组立杆材的螺栓等配件，由汽车从现有公路运至塔基附近，用人工从塔底处依次向上组立。

(3) 导线施工

全线放紧线和附件安装：地线架设采用一牵一张力放线工艺，机械绞磨紧线，地面压接；导线架设方式，采用一牵四方式张力放线，张力放线后应尽快进行架线工序，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔作紧线操作塔。

(4) 交叉跨越施工

架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建跨越架的方法，本项目在需跨越的道路两侧搭建跨越架。

①跨越架搭设

跨越架搭设顺序为：立杆—小横杆—大横杆—剪刀撑，搭设应横平竖直。架体在搭设或拆除过程中，须做好架体防倾覆措施。

②跨越放线施工

在点内通过迪尼玛绳贯通跨越物两侧牵引绳，并腾空。通过牵引绳与准备好的导线、地线连接，带张力缓缓收回牵引绳过跨越物。在跨越塔位置用机械牵引方式将导线收紧、看弧垂、压接好挂接铁塔，安装间隔棒、防震锤等金具。

③拆除跨越架

跨越架拆除顺序的原则是由上而下，后绑者先拆，先绑者后拆。一般先拆小横杆，再拆大横杆及剪刀撑，最后拆斜撑和立杆。

2.8.2 电缆沟土建工程施工工艺

(1) 前期准备

确定电缆沟的位置和长度，进行现场勘测，确定地质情况和土壤类型，制定施工方案和施工图纸。

(2) 施工准备

	清理施工现场，清除障碍物，标示出电缆沟的轮廓线，准备施工所需的材料和设备，如挖掘机、铲车、测量仪器等。 （3）开挖电缆沟 使用挖掘机或铲车进行开挖，按照设计要求的宽度和深度进行开挖，将挖出的土方运输到指定的堆放区域。 （4）处理沟底 清理电缆沟底部的杂物和石块，进行沟底的夯实处理，确保沟底平整坚实。 （5）安装电缆支架 根据设计要求，在电缆沟两侧安装电缆支架，用于固定电缆。 （6）进行回填、压实 在电缆支架安装完成后，进行回填工作，使用合适的土壤进行回填，按照设计要求进行夯实，使用压路机对回填土进行压实处理，提高土壤的密实度和稳定性。 2.8.3 导线及铁塔拆除施工工艺 （1）导线拆除 导线拆除施工工序主要有设置锚桩、附件拆除、导线拆除。钢丝绳一端通过铁塔挂线点附近的单滑轮与导线连接，另一端与三串连接，三串的出绳通过地面上的转向滑轮车连接机动绞磨。拆线滑车应靠近导线悬挂点，绑扎绳索要短，使滑车尽量靠近横担，减少过牵引。拆线地锚（桩群）的位置应设置在线路中心线上。 （2）铁塔拆除 铁塔拆除与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。首先利用地线横担作为吊点，拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下拆除整基铁塔。可采用内拉线悬浮抱杆散装单吊法施工或采用小抱杆无拉线法施工。内拉线悬浮抱杆法采用铝合金抱杆，小抱杆采用铝合金或木抱杆。拆除原线路的铁塔、导地线、金具等均进行回收与处置。 本次铁塔拆除工程，不涉及塔基拆除。 2.9 施工时序及建设周期 项目于 2022 年 6 月开工，于 2023 年 5 月完工。
其他	输电线路路径方案唯一性说明 根据《博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目工程可行性研究报告》，本工程主要在博罗智能装备产业园内进行的线路迁改，沿道路或者高速路边线规划道路走向，不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线、饮用水水源保护区等特殊环境敏感区，不占用基本农田，因此不做多方案比选，路径方案唯一。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1 生态环境现状 3.1.1 生态功能区划 根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号）和《惠州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目选线不涉及生态保护红线。 3.1.2 生态环境现状 本工程线路位于博罗智能装备产业园起步区规划道路，目前园区处于开发建设状态，现状植被覆盖率较低。 本项目区域植被调查本次采用基础资料收集和现场踏勘相结合法进行分析。基础资料收集包括整理工程所在区域的林业等相关资料；现场调查包括对现场观察到的植被类型、植被种类等进行记录和整理。 工程沿线占地及周边主要为绿化树种、绿化带植物和经济作物，绿化树种如桉树、红叶石楠、樟等，经济作物如芭蕉、蔬菜为主，另有一些灌草、毛竹、牛筋草等绿化带内的植物，无古、大、珍、奇树种，无濒危植物、古树名木。根据《国家重点保护植物名录》（2021年版）《全国古树名木普查建档技术规定》核实，在调查区域内未发现珍稀濒危及国家重点保护的野生植物和古树名木，不涉及重要物种。 本次区域动物调查主要采用实地调查进行分析。实地调查包括对现场观察到的动物种类等进行记录和整理。 根据上述材料及现场踏勘和询问，本项目生态环境调查范围内主要在开发产业园区，处于基础设施建设期。评价范围内开发活动频繁，野生动植物分布很少，以常见动物为主，主要有斑鸠、麻雀、鼠类、蛙及一些小型兽类等。依据《国家重点保护野生动物名录》（2021年版）核实，在调查区域内未发现珍稀濒危及国家重点保护的野生动物，不涉及重要物种。 线路沿线生态现状见图 3-1。
--------	--



物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

本工程区域不涉及重要保护湿地，生态环境现状良好。

3.1.3 土地利用现状

根据现场核实，已经建设单位提供的资料可知，原有线路塔基占地均为一般草地，原有塔基占地面积约为 0.95hm²，本次新建的线路塔基占地主要为一般草地 0.10hm²，一般耕地 0.02hm²，建设单位已办理相关占地手续。

3.2 大气环境质量现状

根据 2022 年惠州市生态环境状况公报，惠州市城市空气质量总体保持良好。

市区空气质量：2022 年，全市环境空气质量保持良好。六项污染物中，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、可吸入颗粒物 PM₁₀ 年评价浓度达到国家一级标准，细颗粒物 PM_{2.5} 和臭氧年评价浓度达到国家二级标准；综合指数为 2.58，AQI 达标率为 93.7%，其中，优 208 天，良 134 天，轻度污染 22 天，中度污染 1 天，超标污染物均为臭氧。

与 2021 年相比，AQI 达标率下降 0.8 个百分点；二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物 PM₁₀、细颗粒物 PM_{2.5} 浓度分别下降 37.5%、20.0%、17.5%、10.5%，一氧化碳和臭氧浓度分别上升 14.3%和 4.1%。

各县（区）空气质量：2022 年，各县区二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、可吸入颗粒物 PM₁₀ 年评价浓度达到国家一级标准，细颗粒物 PM_{2.5} 和臭氧年评价浓度达到国家二级标准及以上；各县区 AQI 达标率范围在 91.8%~97.3%之间，综合指数范围在 2.31~2.70 之间；首要污染物主要为臭氧。

2022年，环境空气质量综合指数由好到差依次排名为龙门县、惠东县、大亚湾区、惠阳区、惠城区、博罗县、仲恺区。与上年同期相比，7个县区空气质量均改善。

《2022年惠州市生态环境状况公报》表明，项目所在区域环境空气质量达标。综上所述，项目所在区域环境质量现状良好，项目所在区域属于环境空气达标区。

一、环境空气质量方面

1.城市空气：2022年，全市环境空气质量保持良好。六项污染物中，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、可吸入颗粒物PM₁₀年评价浓度达到国家一级标准，细颗粒物PM_{2.5}和臭氧年评价浓度达到国家二级标准；综合指数为2.58，AQI达标率为93.7%，其中，优208天，良134天，轻度污染22天，中度污染1天，超标污染物均为臭氧。

与2021年相比，AQI达标率下降0.8个百分点；二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物PM₁₀、细颗粒物PM_{2.5}浓度分别下降37.5%、20.0%、17.5%、10.5%，一氧化碳和臭氧浓度分别上升14.3%和4.1%。

2.各县区空气：2022年，各县区二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、可吸入颗粒物PM₁₀年评价浓度达到国家一级标准，细颗粒物PM_{2.5}和臭氧年评价浓度达到国家二级标准及以上；各县区AQI达标率范围在91.8%~97.3%之间，综合指数范围在2.31~2.70之间；首要污染物主要为臭氧。

2022年，环境空气质量综合指数由好到差依次排名为龙门县、惠东县、大亚湾区、惠阳区、惠城区、博罗县、仲恺区。与上年同期相比，7个县区空气质量均改善。

图 3-2 项目引用环境质量公报截图-空气环境

3.3 地表水环境质量现状

本项目线路跨越沙河，跨越处不涉及饮用水水源保护区和珍稀鱼类保护区，水域主要功能为排洪。根据设计资料，本线路在跨越沙河时均采用一档跨越，不在水中立塔，跨越处导线至水面距离不低于 30m，满足导线至百年一遇洪水位距离不低于 3m 的要求，满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求；项目跨越沙河取得了广东省交通运输厅《关于博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目跨越沙河航道通航条件影响评价的审核意见》（粤交航政函【2022】385 号）同意文件，并按照文件要求落实各项措施。

本项目施工期和运行期不涉及废污水直接排放入地表水体，线路跨越沙河等地表水体时均采用一档跨越等控制措施，对水环境不产生明显影响，因此本次利用当地环境质量状况公报资料进行说明。

根据项目建设区及周边现场调查，本工程位于博罗县园洲镇和石湾镇交界处，属于东江流域，东南侧为沙河、铁场排渠。根据《广东省环境功能划》（粤【2011】14 号），沙河（县岗水库大坝~博罗石湾段）水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，铁场排水水质目标为Ⅳ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准。

根据惠州市生态环境局博罗分局发布的《博罗县 2021 年环境质量状况公报》，2021 年，东江干流（博罗段）、公庄河（及罗段）、公庄河及沙河年均值达到国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类水质标准，水质优。

因此，沙河水质能够满足《地表环境量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

3.4 声环境质量现状

1、声环境功能区划

由于《惠州市声环境功能区划分方案（2022 年）》在博罗县范围只有博罗县中心城区有声环境功能区划图，因此建设单位针对本项目发函征求博罗县生态环境局有关本相关执行标准，根据《关于申请确认博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目环境影响报告表编制环境适用标准的复函》博环复函【2023】190 号（详见附件 17），本工程架空线路位于规划产城大道、从莞深高速一侧，工程声环境评价范围内（边导线地面投影外两侧各 30m 内的带状区域）不涉及噪声敏感目标，产业园区内架空线均沿着产业园大道两侧走线，属于《博罗县智能装备产业园起步区控制性详细规划环境影响报告书》中的 4a 类声功能区，附近执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；产业园区外属于混杂区，架空线附近执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

2、调查和评价内容

昼间等效声级（Ld）、夜间等效声级（Ln）。

3、监测时间、仪器和方法

(1) 监测时间：2022 年 10 月 12 日-13 日，建设单位委托深圳市政研检测技术有限公司技术人员于昼间（测量时间为 10:00~17:00）和夜间（晚上 22:00~02:00）分别进行声环境现状监测。监测期间：温度 25.3℃，相对湿度 62%，天气晴，风速为 2.5m/s。

(2) 测量仪器：采用 AWA6228 型精密噪声频谱分析仪进行监测，仪器检定情况见表 3-1。

表 3-1 声级计检定情况表

生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
仪器型号及编号	多功能声级计 AWA6228+
测量范围	30-130dB (A)
频率范围	10Hz—20KHz±1 dB
检定单位	深圳市高铁计量检测有限公司
证书编号	GT220950021
检定有效期	2022 年 08 月 09 日至 2023 年 08 月 08 日

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

4、监测布点

参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）进行布点，具体监测布点情况如附图 16 所示。

5、监测结果及评价

监测结果见表 3-2 和附件 18。

表 3-2 噪声环境现状监测结果一览表 单位：dB (A)

监测点号	监测位置	经度	纬度	监测结果		评价标准	标准限值	
				昼间	夜间		昼间	夜间
E1	现有 110kV 九铭/九园乙线迁改点边导线处	113.956724	23.161559	50	44	4a 类	70	55
E2	新建 110kV 九铭/九园乙线沿线	113.952585	23.156585	44	38		70	55
E3	现有 110kV 九岗/九腾线迁改点边导线处	113.973104	23.151350	45	42		70	55
E4	新建 110kV 九岗/九腾线沿线	113.968786	23.152390	48	43		70	55
E5	现有 110kV 九腾-1T 园洲支线边导线处	113.954702	23.145141	45	41		70	55
E6	新建 110kV 九腾-1T 园洲支线沿线	113.948911	23.150048	41	40		70	55

	E7	现有 110kV 九园乙线/九铭-1T 园洲支线迁改点边导线处	113.947849	23.147182	50	45		70	55
	E8	现有 110kV 冯园线迁改点边导线处（62-63 塔附近）	113.946799	23.144019	49	44		70	55
	E9	新建 110kV 九铭-1T 园洲支线/冯园线沿线	113.945147	23.140404	48	43	2 类	60	50
	E10	园洲站 110kV 出线侧	113.952213	23.138200	42	38		60	50

从监测结果可知，各监测点位昼间、夜间监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）及《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

综上，项目所在区域声环境现状良好。

3.5 电磁环境质量现状

根据“博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目工程电磁环境影响专题评价”中电磁环境现状监测与评价结论，园洲站 110kV 出线侧离地 1.5m 处的电场强度现状值为 179V/m，现有线路离地 1.5m 处的电场强度现状值在 117V/m～293V/m 之间，区域背景点离地 1.5m 处的电场强度现状值在 0.69V/m～12.8V/m 之间，均满足电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求。

园洲站 110kV 出线侧离地 1.5m 处磁感应强度现状值为 0.709 μT，现有线路离地 1.5m 处的磁感应强度现状值在 0.023 μT～0.813 μT 之间，区域背景点离地 1.5m 处的磁感应强度现状值 0.031 μT~0.0868 μT 之间，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μT 的要求。所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT。

电磁环境现状监测与评价的具体内容，见电磁环境影响专题。

与项目有关的原有环境污染和生态

3.6 与本项目相关的输变电工程相关环保手续办理情况

本项目既有线路环保手续如下：

表 3-3 本项目既有线路环保手续一览表

序号	线路名称	所属工程	线路所经区域	环评时间及文号	验收时间及文号
1	110kV 九铭线	110kV 铭盛输变电工程	石湾镇	原惠州市环境保护局； 批复时间：2007.12.3 惠市环函（2007）1053 号	原惠州市环境保护局；验收时间：2011.12.1； 惠市环函（2011）998 号
2	110kV 九园乙线	220kV 九潭输变电工程	石湾镇、园洲镇	原惠州市环境保护局； 批复时间：2011.4.11；	原惠州市环境保护局；验收时

破坏问题					惠市环建（2011）277号	间：2012年7月2日；惠市环函（2012）533号												
	3	110kV 九腾线	110kV 腾飞输变电工程	园洲镇	原惠州市环境保护局；批复时间：2011年4月11日；惠市环建（2011）281号	原惠州市环境保护局；验收时间：2012年7月2日；惠市环函（2012）528号												
	4	110kV 九岗线	惠州 220kV 银岗输变电工程	园洲镇	原惠州市环境保护局；批复时间：2010年4月26日；惠市环函（2010）298号	2019年建成；广东电网有限责任公司惠州供电局自主验收（2018.6.23）												
	5	110kV 九腾线-1T园洲支线	惠州 110kV 园洲站扩建第三台主变及配套线路工程（含现有工程）	石湾镇、园洲镇	惠州市生态环境局；2016年10月19日；惠市环建[2016]83号	2020年建成；广东电网有限责任公司惠州供电局自主验收（2018.11.7）												
	6	110kV 九铭线-1T园洲支线	惠州 110kV 园洲站扩建第三台主变及配套线路工程（含现有工程）	石湾镇、园洲镇	惠州市生态环境局；2016年10月19日；惠市环建[2016]83号	2017年建成；广东电网有限责任公司惠州供电局自主验收（2018.11.7）												
	7	110kV 冯园线	惠州 110kV 园洲站扩建第三台主变及配套线路工程（含现有工程）	园洲镇	惠州市生态环境局；2016年10月19日；惠市环建[2016]83号	2017年建成；广东电网有限责任公司惠州供电局自主验收（2018.11.7）												
	3.7 与本项目相关的输变电工程环境现状调查 根据调查和核实，本次迁改线路自投运以来未发生因环境污染而引起的环保投诉事件。根据本次现场监测结果，本次迁改线路段产生的工频电场、工频磁场和噪声均满足相应评价标准要求，无环境遗留问题。 电磁环境现状监测与评价的具体内容，见电磁环境影响专题。																	
生态环境 保护目标	3.8 评价因子 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），结合本工程特点，确定本工程评价因子见表 3-4。 表 3-4 本工程主要环境影响评价因子汇总表 <table><tr><th>评价阶段</th><th>评价项目</th><th>现状评价因子</th><th>单位</th><th>影响评价因子</th><th>单位</th></tr><tr><td>施工期</td><td>声环境</td><td>昼间、夜间等效声级，Leq</td><td>dB（A）</td><td>昼间、夜间等效声级，Leq</td><td>dB（A）</td></tr></table>						评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	影响评价因子	单位	施工期	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	dB（A）	昼间、夜间等效声级，Leq	dB（A）
	评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	影响评价因子	单位												
	施工期	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	dB（A）	昼间、夜间等效声级，Leq	dB（A）												

	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		磁感应强度	μT	磁感应强度	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)
注: pH 值无量纲。					

3.9 评价等级

电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本项目各子项评价等级见表 3-5。本项目电磁环境评价工作等级确定为三级。电缆沟本次仅包括土建部分, 不涉及电磁环境影响。

表 3-5 本项目电磁环境评价等级

工程	电压等级	条件	评价工作等级
本项目线路 (包括线路 I-线路 IV)	110kV	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标分布	三级

3.10 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 和《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022) 的要求, 确定本项目评价范围见表 3-6。

本项目电磁和声环境评价范围见附图 14。

表 3-6 环境影响评价范围

环境要素	环境影响评价范围	依据
电磁环境(工频电场、磁场)	110kV 架空线路: 边导线地面投影外两侧各 30m。	《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)
声环境	110kV 架空线路: 边导线地面投影外两侧各 30m。	《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)
生态环境	110kV 架空线路: 边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。	《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)

3.10 环境敏感目标

(1) 生态环境敏感目标

根据设计资料和现场踏勘, 本项目生态环境评价范围内无重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等, 本项目生态范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022) 中规定生态敏感区, 因此本项目不涉及生态敏感目标。

	(2) 地表水环境敏感目标 经现场勘查，本项目不涉及饮用水水源保护区、涉水自然保护区、涉水风景名胜区、重要湿地、重点保护与珍稀水生生物栖息地等水环境敏感区。 (3) 电磁环境敏感目标 根据《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射〔2016〕84号），“环评阶段环境影响评价范围内明确属于工程拆迁的建筑物不列为环境敏感目标，不进行环境影响评价”。 根据设计资料，1）线路边线外 5m 以内的常年住人房屋需拆迁；2）线路导线在最大风偏情况下，对建筑物垂直、水平距离不满足要求的需拆迁；3）本工程各线路迁改段跨越房屋，拆迁由博罗智能装备产业园业主完成。 根据现场调查，本项目评价范围内分布有零星的房屋，均纳入了拆迁范畴，工程拆迁工作正在开展，拆迁后本项目评价范围内无民房等建筑物分布。 对照《博罗县智能装备产业园起步区控制性详细规划》，项目电力线路沿主干道、高速建设控制地带、铁场排渠绿化进行布线不涉及潜在电磁环境敏感目标。 综上所述，本项目评价范围内没有电磁环境敏感目标分布。 详细拆除情况，详见附图 8。 (4) 声环境敏感目标 根据现场勘查，本项目声环境影响评价范围（边导线地面投影外两侧各 30m）现状建筑物均拆除，根据博罗县智能装备产业园起步区控制性详细规划图，线路沿线无规划声环境保护目标。详细拆除情况，详见附图 8。
评价标准	一、环境质量标准 (1) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准； (2) 本工程位于博罗县园洲镇和石湾镇交界处，属于东江流域，东南侧为沙河、铁场排渠。根据《广东省环境功能划》（粤【2011】14 号），沙河（县岗水库大坝～博罗石湾段）水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，铁场排水质目标为Ⅳ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准； (3) 根据《惠州市声环境功能区划分方案（2022 年）》、《博罗县智能装备产业园起步区控制性详细规划环境影响报告书》，本工程架空线路在产业园区内位于规划产城大道、从莞深高速一侧，工程声环境评价范围内（边导线地面投影外两侧各 30m 内的带状区域）不涉及噪声敏感目标，产业园区内架空线均沿着产业园大道两侧走线，属于《博罗县智能装备产业园起步区控制性详细规划环境影响报告书》中的 4a 类声功能区，附近执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；产业园区外属于混杂区，架空线附近执行《声环境质量标准》

	(GB3096-2008) 2 类标准。 二、污染物排放标准 (1) 污水：本项目无工业污水产生，本次评价不再对生活污水排放标准进行叙述；线路运营期无污水产生。 (2) 噪声：施工期的声环境评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)；运营期声环境产业园区内执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 4 类标准，昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)，产业园区外执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准，昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。 (3) 电磁环境： a. 工频电场 执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中表 1 公众曝露控制限值，即公众曝露区域电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m。 b. 工频磁场 执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中表 1 公众曝露控制限值，即磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 作为磁感应强度的评价标准。
其他	本项目为输变电工程，营运期无废气产生及排放，没有生活污水排放，无需设置总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 施工期产生环境污染的主要环节、因素

由于该项目已建设完成，因此本报告在此进行施工期回顾性分析，本项目施工期生态影响主要是塔杆基地、原有塔基拆除、电缆沟施工、临时道路、开挖过程中占用土地、扰动地表以及由此带来的水土流失等。另外，项目施工过程中还会产生施工噪声、施工扬尘和燃油废气、施工废水、施工固废等污染影响。具体见表 4-1。

表 4-1 施工期环境影响因子及其主要污染工序表

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

4.2 施工期生态影响分析

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

(1) 水土流失

本项目架空线路基础开挖、电缆沟建设均会造成水土流失。本项目水土流失影响及其防治措施包括在《博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目水土保持方案报告表》中，博罗县水利局以博水【2022】353 号《博罗智能装备产业园开发有限公司博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》对报告表进行了批复。根据水土保持方案报告表，本项目通过进行合理的施工组织设计，可有效减少施工扰动影响范围，缩短施工时间；线路主要采取原状土基础等工程措施，开挖的土方在回填之前临时堆放时采取“先挡后弃”，通过加强对临时堆土的遮盖、坡脚挡护和坡面雨水的排导等临时措施，施工结束后利用当地物种进行植被恢复等植物措施，能有效控制本项目建设引起的新增水土流失。可见，本项目建设产生的水土流失量较小，不会造成大面积的水土流失，其影响将随着施工的结束而消失。

本项目目前已建设完成，根据现场实地走访调查，现场环境恢复良好，涉及施工作业的均

采取了恢复措施，均恢复为绿化带草地，部分区域和道路施工重合，现场采用彩条布覆盖，便于后期的道路施工。

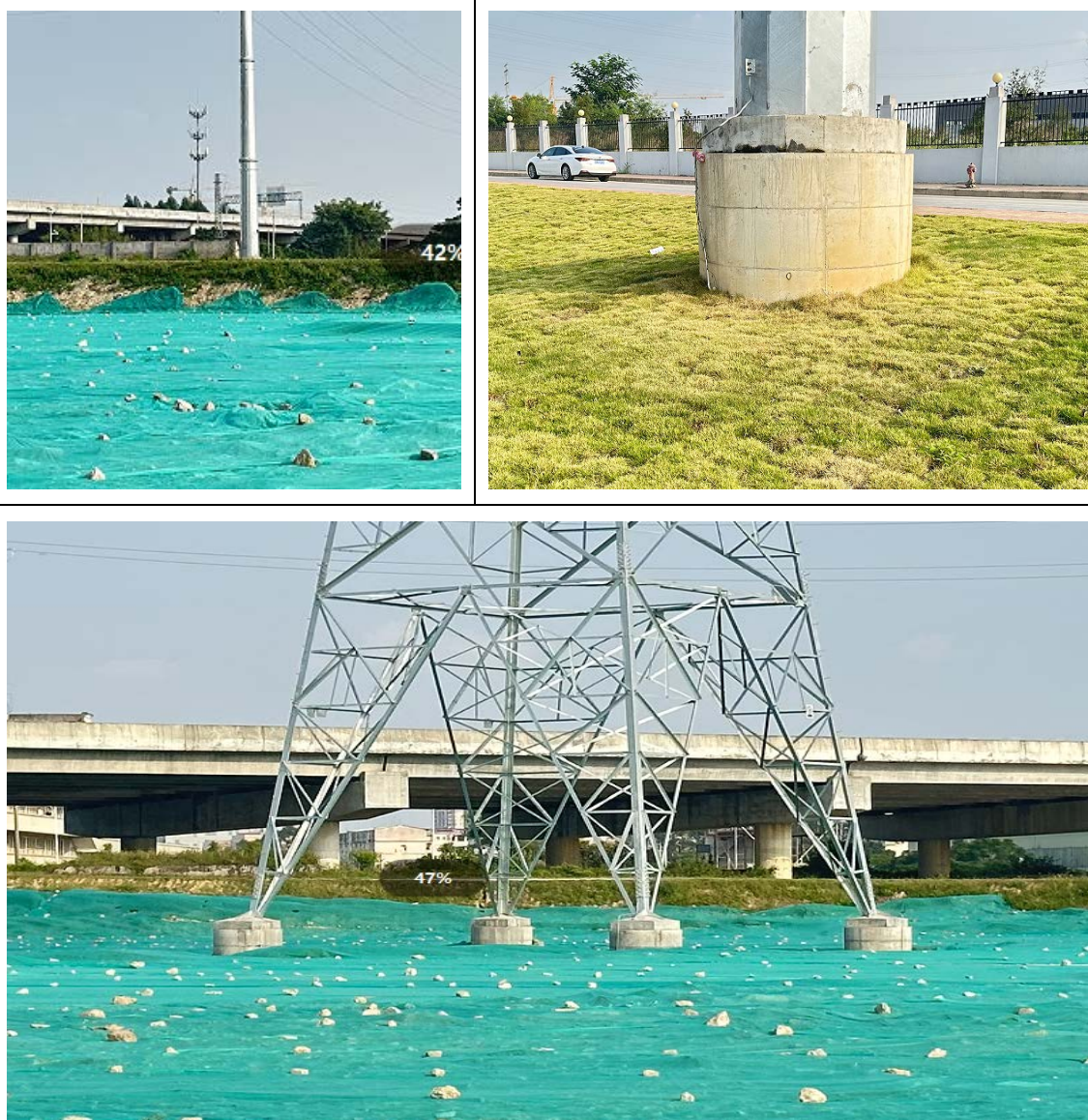


图 4-1 建设线路施工完毕后现场照片

(2) 对植被的影响

本项目对植被的影响方式主要表现在两个方面：塔基永久占地改变土地性质，原有植被将遭到破坏，同时电缆沟施工及塔基周边由于施工活动将对地表植被产生干扰，如放线将导致植被践踏。本项目主要位于产业园区；永久占地和临时占地类型为道路用地及防护绿地为主，占地区域植被主要为牛筋草等绿化带内的植物，对植被的影响较小。

(3) 对动物资源的影响

根据现场踏勘，本项目主要位于产园区，生态环境影响评价范围内人类活动频繁，野生动物分布有兽类、鸟类。本项目电缆沟与道路同步施工，架空线路基础施工量小，施工量小，施工期短，影响范围小，项目施工不会造成野生动物种类和数量的下降，对当地野生动物的影响

很小。随着施工期活动的结束，对动物的影响也随之消失。

4.3 施工期噪声影响分析

（1）声环境污染源

施工期在开挖、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。本工程施工期噪声主要来源于线路施工时各种施工机械设备产生的噪声，主要施工设备有混凝土搅拌车、推土机、挖掘机、电锯等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A（常见噪声 污染源及其源强），工程主要施工设备的噪声源强详见表 4-2。

表 4-2 工程施工期主要施工机械噪声源强一览表

施工阶段	施工机械设	5m 处声压级 dB（A）	指向特征
开挖	电动挖掘机	80~86	无
混凝土工程	商砼搅拌车	85~90	无

施工期各种施工机械设备产生噪声对周围声环境的影响按照点声源随距离增加而引起发散衰减模式进行预测，考虑没有隔声屏障等措施的情况下，计算方法及公式参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）相关规定。如下所示：

$$L_A(r)=L_{Aref}(r_0)-20\lg r/r_0-a(r-r_0)$$

式中： $L_A(r)$ —预测点的噪声 A 声级，dB； $L_{Aref}(r_0)$ —参照基准点的噪声 A 声级，dB； r —预测点到噪声源的距离，m； r_0 —参照基准点到噪声源的距离，m； a —地面吸收附加衰减系数，取 3dB/100m。

将各施工机械噪声源强（见表 4-2）代入以上公式进行计算，各施工阶段单台机械设备噪声随距离扩散衰减情况详见表 4-3。

表 4-3 各单台施工机械噪声随距离衰减情况一览表

施工阶段	施工机械 设备	Leq(dB)							
		85	80	75	70	65	60	55	50
开挖	电动挖掘机	6m	10m	17m	29m	48m	77m	119m	175m
混凝土工程	商砼搅拌车	9m	15m	26m	43m	43m	110m	163m	230m

注：本表计算结果只考虑随距离扩散衰减，不考虑树木等因素引起的衰减。

在施工处设置施工临时隔声围屏，衰减量约为 5dB(A)，开挖、混凝土工程满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间噪声≤70dB(A)的要求的距离分别为 17m、26m。

（2）施工期噪声影响分析

线路工程周边主要为空地，没有声环境敏感目标，且夜间一般不进行施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，昼间为 6:00 至 22:00 之间的时段。为减

少昼间施工噪声对周围群众的影响，昼间施工作业时间要尽量与当地居民作息时间一致。为进一步减少线路施工对声环境影响，建议线路尽量不在夜间施工产生噪声影响，工程施工过程中如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工可能产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得工程所在地人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

4.4 施工扬尘影响分析

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

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

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

4.5 施工废水影响分析

（1）施工废水

施工废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水等，工程所需混凝土采用商购，基本不产生混凝土冲洗废水。施工废水主要含大量的 SS，其初始浓度在 1000~6000mg/L 之间，每天需要进行清洗的设备将不超过 10 台次，单台设备清洗用水少于 1m³，产物系数考虑按 0.8 计，施工高峰期废水量最大不超过 8m³/d。

（2）生活污水

本项目线路工程均不设置施工营地，由博罗智能装备产业园统一规划，本工程不单独设置施工营地。

（3）自然雨水

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

4.6 靠近沙河的施工影响分析

本项目部分塔基靠近沙河，主要是涉及跨越沙河线路的塔基 GA15—GA16，GD2—GD3，上述塔基距离沙河距离分别为“GA15：140m，GA16：120m，GD2：160m，GD3：165m”，上述塔基施工均位于河堤的内侧，河岸的稳定性是施工过程中需要关注的重要因素。施工期间，可能需要进行土方工程、挖掘和填筑等工作，这可能会对河岸的稳定性产生影响。必须进行地

	质勘察和工程设计，以确保河岸在施工期间和之后能够保持稳定。施工期间需要采取措施保护沙河的水质。施工过程中可能会产生废水、泥浆和其他污染物。必须采取适当的措施，以防止这些污染物进入河流。施工期间可能需要运输设备、材料和工人到达施工现场。需要合理规划施工交通路线，以减少对河流周边交通的影响，并确保交通安全。合理选择架线位置，采取一档跨越，不在水中立塔，塔基位置应尽可能远离河岸，减少塔基对河流的影响； 根据现场核实，上述塔基实际距离沙河均存在一定距离，且均位于河堤内侧，现场均恢复良好，不存在对河堤及沙河的不利影响。 4.7 施工固废影响分析 （1）开挖时产生的土方 本项目线路施工土石方来源于塔基开挖，由于施工位置分散，每个塔基挖方回填以后余方很少，分散在每个塔基处，回填后少量余方堆放在铁塔下方夯实或进行植被恢复。 （2）施工过程中可能产生的建筑垃圾 施工期的固体废物主要有建筑垃圾（包括建筑施工余泥、装修废弃材料、机械设备等）与施工人员的生活垃圾，可能会暂时地给周围环境带来影响。建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并委托环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。 （3）施工过程中拆除的固体废物 本项目拆除固体物包括拆除既有 110kV 线路、铁塔等。拆除杆塔和导线拟采用人力方式拆除，不使用大型机具，拆除材料将及时进行清运。拆除固体废物包括塔材、导线、金具等可回收利用部分和绝缘子、建筑垃圾等不可回收利用部分，其中，可回收利用部分由建设单位回收处置，不可回收利用部分由建设单位运至当地政府指定的堆放点处置。 （4）施工人员的生活垃圾 本项目线路施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾桶集中转运，对当地环境影响较小。																		
运营期生态环境影响分析	4.7 运营期产生环境污染的主要环节、因素 本项目建成后，输电线路对生态环境影响较小，项目运营过程中，主要是电磁环境影响和声环境影响，不产生废污水及固体废物。具体见表 4-4。 表 4-4 运行期环境影响因子及其主要污染工序表 <table><tr><th>序号</th><th>影响因子</th><th>主要污染工序及产生方式</th></tr><tr><td>1</td><td>土地占用</td><td>永久占地改变土地利用类型，对动植物影响。</td></tr><tr><td>2</td><td>工频电场、工频磁场</td><td>由于稳定的电压、电流持续存在，线路附近会产生工频电场、工频磁场。</td></tr><tr><td>3</td><td>噪声</td><td>噪声</td></tr><tr><td>4</td><td>废水</td><td>输电线路运行期不产生生产废水，不涉及。</td></tr><tr><td>5</td><td>固体废物</td><td>输电线路运行期不产生固体废物，不涉及。</td></tr></table>	序号	影响因子	主要污染工序及产生方式	1	土地占用	永久占地改变土地利用类型，对动植物影响。	2	工频电场、工频磁场	由于稳定的电压、电流持续存在，线路附近会产生工频电场、工频磁场。	3	噪声	噪声	4	废水	输电线路运行期不产生生产废水，不涉及。	5	固体废物	输电线路运行期不产生固体废物，不涉及。
序号	影响因子	主要污染工序及产生方式																	
1	土地占用	永久占地改变土地利用类型，对动植物影响。																	
2	工频电场、工频磁场	由于稳定的电压、电流持续存在，线路附近会产生工频电场、工频磁场。																	
3	噪声	噪声																	
4	废水	输电线路运行期不产生生产废水，不涉及。																	
5	固体废物	输电线路运行期不产生固体废物，不涉及。																	

4.8 运营期生态影响分析

运营过程中生态影响主要是工程永久占地，土地利用类型改变对生态的影响，对动植物影响。

（1）土地占用

本工程永久占地主要是拟建塔基占地，其他均为临时用地，随施工期结束恢复原有土地用途，对生态环境造成影响较小。

项目占地在博罗智能产业园内，项目用地由建设单位自补平衡，为建设用地，不涉及基本农田。在落实好相关措施后，对生态环境的影响较小。

（2）对植被的影响

根据现场踏勘，调查区域内未发现珍稀濒危及国家重点保护的野生植物和古树名木。本项目线路塔基为永久占地，单个塔基占地面积小且分散，施工期结束后利用当地物种对塔基周围进行植被恢复；线路运行期不进行林木砍伐，仅按相关规定对导线下方与树木垂直距离小于4.0m的零星林木进行削枝，以保证线路安全运行，但总体削枝量小，不会对植物种类和数量产生明显影响；线路维护人员可能在运行维护过程中对植被造成一定踩踏和引入外来植物。通过禁止维护人员引入外来物种，可避免人为引入外来物种对本土植物造成威胁。从区域类似环境状况的已运行线路来看，线路周围植物生长良好，输电线路电磁影响对周围植物生长无明显影响。总体而言，本项目运行期不会对野生植物产生大的干扰破坏，塔基周围的植被也进入恢复期，临时占地内受损的植物物种和植物群落得以恢复。

（3）对动物的影响

根据现场踏勘，调查区域内未发现珍稀濒危及国家重点保护的野生动物。本项目运行期间对线路进行定期维护和检查的人员会对线路及周边区域的动物造成惊扰，但这种干扰强度很低，时间很短，对动物活动影响极为有限；且本项目线路基本位于道路两侧，不仅野生动物分布极小，运维活动相较于交通设施运营的扰动也可以忽略不计。从区域类似环境条件下已运行的输电线路运行情况来看，线路运行时未出现工频电场、工频磁场和噪声对走廊附近的野生动物的生活习性、行为表现及生育率等产生明显影响的情况。本项目线路杆塔分散分布，塔基占地不会明显减少兽类的生境面积，线路杆塔档距大，不会阻断兽类活动通道，对兽类种群交流影响小。本项目线路跨越水域时采用一档跨越，不在水中立塔，施工活动不会对水质产生明显影响，线路运行期间无废污水排放，不影响水生动物的生境。因此，本工程运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.9 运营期电磁环境影响分析

本项目电缆沟仅包括土建部分，不涉及电磁环境影响，远期敷设电缆后产生的电磁环境影响由电缆建设工程负责评价。

根据《博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目工程电磁环境影响专项评价》（见专题

1)，项目建成后电磁环境影响结论如下：

项目电磁环境影响详见电磁环境影响分析专项评价。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目线路电磁环境影响评价等级为三级，电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。

（1）线路 I

①线路 I 双回段

●电场强度

根据模式预测，线路 I 双回段采用拟选塔中最不利塔型 110SJD 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 235.4V/m，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求，也满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

●磁感应强度

根据模式预测，线路 I 双回段采用拟选塔中最不利塔型 110SJD 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，磁感应强度最大值为 3.1 μ T，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

②线路 I 四回段

●电场强度

根据模式预测，线路 I 四回段采用拟选塔中最不利塔型 1F4W3-J4 塔，导线按设计对地最低高度 30.1m，离地 1.5m 处电场强度最大值为 78.5V/m，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求，也满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

●磁感应强度

根据模式预测，线路 I 四回段采用拟选塔中最不利塔型 1F4W3-J4 塔，导线按设计对地最低高度 30.1m，磁感应强度最大值为 1.1 μ T，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

③线路 I 共塔段

●电场强度

根据模式预测，线路 I 共回段采用拟选塔中最不利塔型 11SJ634D 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 286.2V/m，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求，也满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

●磁感应强度

根据模式预测，线路 I 共回段采用拟选塔中最不利塔型 11SJ634D 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，磁感应强度最大值为 3.5 μ T，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T

的要求。

(2) 线路 II

线路 II 电磁环境影响分析与线路 I 双回段相同，不再赘述。

(3) 线路 III

①线路 III 双回单挂段

●电场强度

根据模式预测，本段线路 III 双回单挂段采用拟选塔中最不利塔型 110SJD 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 479.3V/m，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求，也满足电场强度不大于公众暴露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

●磁感应强度

根据模式预测，本段线路 III 双回单挂段采用拟选塔中最不利塔型 110SJD 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，磁感应强度最大值为 4.0 μ T，满足磁感应强度不大于公众暴露控制限值 100 μ T 的要求。

②线路 III 共塔段

线路 III 共塔段电磁环境影响分析包括在线路 I 共塔段，不再赘述。

(4) 线路 IV

●电场强度

根据模式预测，本段线路 IV 采用拟选塔中最不利塔型 11SJ634D 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 281.9V/m，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求，也满足电场强度不大于公众暴露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

●磁感应强度

根据模式预测，本段线路 IV 采用拟选塔中最不利塔型 11SJ634D 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，磁感应强度最大值为 4.0 μ T，满足磁感应强度不大于公众暴露控制限值 100 μ T 的要求。

(5) 本线路与其他线路交叉跨（钻）越或并行时的电磁环境影响分析

本项目线路未与其他 330kV 及以上电压等级线路交叉跨越。本项目线路未与 110kV 或 220kV 线路交叉跨越。本项目线路在跨越 35kV 及以下电压等级线路时，由于 35kV 及以下电压等级线路产生的电磁环境影响很小，故不考虑两线电磁环境叠加影响。

本项目线路未与其他 330kV 及以上电压等级线路并行走线。本项目线路 I 与线路 III 在园区走线时，沿着规划道路两侧走线；根据设计文件，两线间边导线最近距离为 25m，共同评价范围较小。根据本项目线路 I 和线路 III 预测结果，边导线 25m 外电磁环境影响基本小于 100V/m，相互间叠加影响较小。与此同时，两线间没有共同电磁环境敏感目标，并行走线的电磁环境影

响能够满足相应标准限值。本项目线路在与 35kV 及以下电压等级线路并行时，由于 35kV 及以下电压等级线路产生的电磁环境影响很小，故不考虑两线电磁环境叠加影响。

(6) 对电磁环境敏感目标的影响分析

本项目评价范围内没有电磁环境敏感目标分布。

(7) 小结

通过以上分析可知，本项目线路采用拟选塔中最不利塔型，按设计对地最低高度 17m 实施，投运后产生的电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应评价标准要求。

4.10 运营期噪声环境影响分析

(1) 预测方法

本项目电缆沟仅包括土建部分，不涉及声环境影响。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目架空线路声环境影响采用类比分析法进行预测评价。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）8.2.1.1 选择类比对象“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、线高、环境条件及运行工况类似的项目，并充分论述其可比性”。

本项目线路 I 双回段、四回双挂段、共塔段、线路 II、线路 III 双回段、线路 IV 均为同塔双回 110kV 线路，其建设规模、电压等级、容量、架设型式、线高及环境条件，运行工况均一致，本次拟选取类似环境同塔双回线路进行类比分析。

本项目线路 III 双回单挂段，类似于单回架设，本次拟选取类似环境单回线路进行类比分析。

(2) 双回线路类比分析

① 类比可行性

根据上述类比原则，双回线路选定已运行的湛江市 110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回架空线路（类比监测报告详见附件 20）作为类比预测对象。本项目双回线路与类比线路可比性分析表见表 4-5。

表 4-5 本项目双回线路和类比线路相关参数

项目	本项目双回线路 (线路 I 双回段、共塔段、 线路 II、线路 III 双回段、 线路 IV)	本项目四回双 挂段	类比线路 (湛江市 110kV 河塘线、110kV 河黎线)
电压等级	110kV	110kV	110kV
架线方式	同塔双回	四回双挂	同塔双回
导线排列方式	双回逆相序	双回逆相序	双回逆相序
导线高度 (m)	17	30.1	13

输送经济电流 (A)	正常运行				
背景状况	附近无其他架空线路等声源				

由表 4-5 可知，本项目双回线路（线路 I 双回段、共塔段、线路 II、线路 III 双回段、线路 IV）与类比线路（湛江市 110kV 河塘线、110kV 河黎线）电压等级均为 110kV，架线方式均为同塔双回架设，附近无其他架空线路等声源。鉴于本项目尚未完成施工图设计，线路架设的实际高度尚未确定，因此本项目线路评价采用设计文件规定的最低高度，虽然与类比线路架线高度有差异，但结合已建成的相同电压等级的输电线路，本项目线路架设高度更高，按照噪声衰减原理产生的声环境影响更小；与此同时，根据已运行的 110kV 输电线路噪声监测结果发现，110kV 线路产生的噪声本身很小，主要受区域环境背景噪声的影响，由高度差异导致的噪声值变化较小，线路噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献。综上所述，类比线路能反映本项目双回线路的噪声。可见，本项目双回线路（线路 I 双回段、共塔段、线路 II、线路 III 双回段、线路 IV）选择 110kV 河塘线、110kV 河黎线作为类比线路是合理和可行的。

由表 4-5 可知，本项目四回双挂段与类比线路（湛江市 110kV 河塘线、110kV 河黎线）电压等级均为 110kV，架线方式均为同塔双回架设，附近无其他架空线路等声源。鉴于本项目尚未完成施工图设计，线路架设的实际高度尚未确定，因此本项目线路评价采用设计文件规定的最低高度，虽然与类比线路架线高度有差异，但结合已建成的相同电压等级的输电线路，本项目线路架设高度更高，按照噪声衰减原理产生的声环境影响更小；与此同时，根据已运行的 110kV 输电线路噪声监测结果发现，110kV 线路产生的噪声本身很小，主要受区域环境背景噪声的影响，由高度差异导致的噪声值变化较小，线路噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献。综上所述，类比线路能反映本项目双回线路的噪声。可见，本项目四回双挂段选择 110kV 河塘线、110kV 河黎线作为类比线路是合理和可行的。

②类比测量条件及运行工况

测量方法：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

测量仪器：国营四三八〇厂嘉兴分厂 HS5660C 声级计

监测单位：广州穗证环境检测有限公司

测量时间及气象状况：

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

2021 年 5 月 27 日：天气：晴天；温度：27~33℃；湿度：60-65%，风速小于 5.0m/s。

类比线路运行工况见表 4-6。

表 4-6 本项目双回线路类比线路运行工况

序号	名称	电压 (kV)	电流 (A)	P (MW)	Q (MVar)
1	110kV 河塘线、	109.35	126.55	-51.24	3.01

2	110kV 河黎线	111.86	76.8	10.8	2.4
---	-----------	--------	------	------	-----

③类比线路检测结果

类比线路监测结果见表 4-7。

表 4-7 本项目双回线路类比线路检测结果

距中心线距离 (m)	监测结果 dB (A)		备注
	昼间	夜间	
弧垂最低位置对应两杆塔中间连线对地投影处	44	42	
5	44	42	边导线外 1m
10	43	41	
15	44	42	
20	45	42	
25	44	41	
30	44	42	
35	45	41	边导线外 31m
40	43	42	
45	44	41	
50	45	42	
55	44	42	边导线外 51m

本次类比监测，由于噪声测量值与背景噪声差值小于 3dB (A)，并且无法降低背景噪声，本次不对测量结果进行修正。由上表可知，运行状态下类比对象湛江市 110kV 河塘线、110kV 河黎线同塔双回架空线路工程沿线的噪声监测值为昼间 43dB(A)~45dB(A)、夜间 41dB(A)~42dB(A)。监测结果表明噪声监测值随距离增加无明显变化趋势，说明线路正常带电运行对沿线声环境基本不构成增量贡献，其噪声影响很小。

由于类比监测噪声测量值低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类声环境功能区的排放限值，根据《环境噪声监测技术规范噪声测量值修正》（HJ706-2014）特殊情况的达标判定要求“6.1 对于只需判断噪声源排放是否达标的情况，若噪声测量值低于相应噪声源排放标准的限值，可以不进行背景噪声的测量及修正，注明后直接评价为达标”，因此，类比线路噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类声功能区的排放限值要求。

④本项目线路

根据前述类比监测和分析结果可知，本工程双回线路运行期的噪声影响很小，贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类声环境功能区的排放限值要求。线路正常带电运行对沿线声环境基本不构成增量贡献。

本项目线路位于产业园内属于 4 类声功能区，其余属于 2 类声功能区，因此本项目线路投运后，线路噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标准限值要求。

（3）双回单挂线路类比分析

①类比可行性

根据上述类比原则，双回单挂线路选定已运行的湛江市 110kV 河塘线单回架空线路作为类比预测对象。本项目单挂线路与类比线路可比性分析表见表 4-8。

表 4-8 本项目双回单挂线路和类比线路相关参数

项目	本项目双回单挂线路 (线路 III 双回单挂段)	类比线路 (湛江市 110kV 河塘线)
电压等级	110kV	110kV
架线方式	双回单挂（类似单回）	单回
导线排列方式	单回	单回
导线高度（m）	17	14
输送经济电流 (A)	正常运行	
背景状况	附近无其他架空线路等声源	

由表 4-8 可知，本项目双回单挂线路（线路 III 双回单挂段）与类比线路（湛江市 110kV 河塘线）电压等级均为 110kV，架线方式均为单回，附近无其他架空线路等声源。鉴于本项目尚未完成施工图设计，线路架设的实际高度尚未确定，因此本项目线路评价采用设计文件规定的最低高度，虽然与类比线路架线高度有差异，但本项目线路架设高度更高，按照噪声衰减原理产生的声环境影响更小；与此同时，根据已运行的 110kV 输电线路噪声监测结果发现，110kV 线路产生的噪声本身很小，主要受区域环境背景噪声的影响，由高度差异导致的噪声值变化较小，线路噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献。综上所述，类比线路能反映本项目双回线路的噪声。可见，本项目双回单挂线路（线路 III 双回单挂段）选择 110kV 河塘线作为类比线路是合理和可行的。

②类比测量条件及运行工况

监测条件和监测工况与双回段相同，本次不再赘述。

③类比线路检测结果

类比线路监测结果见表 4-9。

表 4-9 本项目双回线路类比线路检测结果

距中心线距离（m）	监测结果 dB（A）		备注
	昼间	夜间	
弧垂最低位置对应两杆塔中间连线对地投影处	44	41	

5	45	42	边导线外 1m
10	43	42	
15	45	41	
20	44	42	
25	43	41	
30	45	42	
35	44	41	边导线外 31m
40	44	41	
45	43	42	
50	44	42	
55	44	42	边导线外 51m

本次类比监测，由于噪声测量值与背景噪声差值小于 3dB（A），并且无法降低背景噪声，本次不对测量结果进行修正。由上表可知，运行状态下类比对象湛江市 110kV 河塘线单回架空线路工程沿线的噪声监测值为昼间 43dB(A)~45dB(A)、夜间 41dB(A)~42dB(A)。监测结果表明噪声监测值随距离增加无明显变化趋势，说明线路正常带电运行对沿线声环境基本不构成增量贡献，其噪声影响很小。

由于类比监测噪声测量值低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类声环境功能区的排放限值，根据《环境噪声监测技术规范噪声测量值修正》（HJ706-2014）特殊情况的达标判定要求“6.1 对于只需判断噪声源排放是否达标的情况，若噪声测量值低于相应噪声源排放标准的限值，可以不进行背景噪声的测量及修正，注明后直接评价为达标”，因此，类比线路噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类声功能区的排放限值要求。

④本项目线路

根据前述类比监测和分析结果可知，本工程双回单挂线路运行期的噪声影响很小，贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类声环境功能区的排放限值要求。线路正常带电运行对沿线声环境基本不构成增量贡献。

本项目双回单挂线路均位于产业园内属于 4 类声功能区，因此本项目双回单挂线路投运后，线路噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标准限值要求。

（4）对声环境敏感目标影响分析

本项目评价范围内没有声环境敏感目标分布。

（5）小结

通过以上分析可知，本项目线路采用拟选塔中最不利塔型，按设计对地最低高度 17m 实施，投运后产生的声环境能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标

准限值要求。

4.11 运营期水环境影响分析

本项目线路投运后无废污水产生，不会对水环境产生影响。

4.12 运营期固体废物影响分析

输电线路投运后，无固体废物产生，不会对环境产生影响。

4.13 运营期环境风险影响分析

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

根据输变电工程特点，项目输电线路不涉及危险物质，在本环评不作评价。

4.14 小结

本项目线路投运后无废水、废气、固体废物排放，不会影响当地大气、水环境质量。线路采用模式预测，本项目投运后产生的电场强度满足不大于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m 及耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所控制限值 10kV/m 的要求，磁感应强度满足不大于公众曝露控制限值 100μT 的要求。经类比分析预测线路投运后声环境能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标准限值要求。本项目对当地生态环境影响较小，不会导致区域环境功能发生明显改变。

本项目评价范围内无电磁环境、声环境及生态环境敏感目标分布。

4.15 选址选线合理性分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），从以下几方面进行选址的合理性分析：

1、与土地利用规划的相符性

根据《博罗智能装备产业园起步区控制性详细规划法定文本》规划图（见附图13），项目路线均在产业园区电力输变电线路里面，符合该规划的要求。

2、环境制约因素分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），工程选址的各项环境制约因素分析如下表4-10所示。从表4-10的分析结果可知，本项目工程选址无环境制约因素。

表4-10 工程选址环境制约因素分析一览表

HJ1113-2020 选址要求	本工程建设情况	符合情况
5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。	本工程选址均不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。	符合

5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目线路均采用同塔双回、四回双挂、双回单挂等型式走线，并且线路在规划区内沿着道路两侧走线，优化了线路走廊间距，降低了环境影响。	符合
5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目避让了集中林区。	符合
6.2.2 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。	本项目线路尽量采取了同塔走线，架设高度不低于 17m，降低了电磁环境影响。	符合
3、与环境功能区划相符性 (1) 与水环境功能区划相符性分析 本项目附近地表水体为沙河。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函[2011]29号），沙河属Ⅲ类水环境功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。本项目施工期施工废水经处理后综合利用用于施工场地洒水。故项目的建设不会对周围水体造成环境影响；输电线路运行期不产生废污水，不排放废污水。因此，本项目的选址和建设符合当地的水环境功能区划。 (2) 与大气环境功能区划相符性分析 本项目选址位于环境空气二类功能区内，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单中的二级标准，不属于废气禁排区。本项目运行期间无生产性废气排放。因此，本项目的选址和建设符合当地的大气环境功能区划。 (3) 与声环境功能区划相符性分析 本项目为2类、4类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类、4a类标准。预测结果表明：本项目运营期间，各边界噪声值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准限值。因此，项目的选址和建设符合当地声环境功能区划。		

--	--

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	工程施工期间对环境的影响主要有生态破坏、噪声、施工扬尘、施工废污水和固体废物等，由于本工程施工程量较小，工期较短，因此施工过程对周围环境影响不大。根据现场核查，回顾性走访调查，建设单位及施工单位已做好污染防治措施，把施工期间对周围环境的影响降至最低。 5.1 生态环境保护措施 由于本项目已建设完成，因此本报告在此对施工期相关环保措施进行回顾性调查。 本工程建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏，以及因土地扰动造成的水土流失影响。根据项目不同工程施工情况，建设单位已采取以下生态环境保护措施： （1）线路采用同塔双回、同塔四回（预留）、双回塔单边挂线走线，为远期预留通道，减少了多通道建设占地和生态环境影响。 （2）线路在规划区内沿着道路两侧走线，规划区内均采用钢管杆减少占地和开挖量。 （3）业主已经以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填。因此，本工程在施工单位合理堆放土、石料，在施工后认真清理施工迹地，做到“工完、料尽、场地清”，并恢复生态的基础上，不会发生土壤结构破坏、土壤理化性质严重恶化的情形。 根据现场核查，项目施工期各临时占地均已得到妥善恢复，详见图 4-1。 （4）线路（含电缆沟）施工完毕，对施工临时占地损坏的植被进行恢复。 （5）项目原电线铁塔拆除区对于施工导致的植被破坏进行了播撒草籽进行恢复，由于未对塔基地面以下区域进行拆除，施工较为简单，目前均已得到妥善恢复。 （6）迁建工程涉及的施工便道及牵张场已采取彩条布进行覆盖，由于该区域为拟建的市政道路范围，待市政道路施工后在进行绿化覆盖。 （7）根据走访调查，施工期采取的水体流失防治的主要措施是：“严格控制施工范围，严禁暴雨天施工，施工完毕及时进行覆盖，目前部分区域已恢复为草地，部分区域采用彩条布覆盖，待后期市政道路工程完毕后绿化”。 5.2 施工噪声保护措施 ①施工期间，施工单位已经采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场地周围设置围栏或围墙（高度不应小于 2m）以减少施工噪声影响。 ②施工单位施工作业已避开夜间及昼间休息时间段施工。 ③施工单位已安排施工时间，制订合理的分段施工计划，尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，减少噪声较大设备的使用。
-------------	---

	④施工单位已对位置相对固定的高噪声机械设备，尽量在工棚内操作，不能进入棚内的，可采取围挡之类的单面声屏障。 ⑤施工单位按规定组织车辆运输，合理规划运输通道，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声。 ⑥施工单位已采用低噪声的施工机械和先进的施工技术，以达到控制噪声的目的。 根据核实调查，在该项目施工期间，未收到相关环保投诉，施工期间现场环境管理情况良好。 5.3 施工扬尘保护措施 按照《惠州市扬尘污染防治条例》和《广东省大气污染防治条例》的要求，本工程施工过程中已经采取以下相关扬尘污染防治措施： ①施工单位已按要求文明施工，加强施工期的环境管理工作。 ②施工工地已做围挡外围醒目位置设置公示栏，公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、举报电话、工期等信息。 ③施工时，基础施工使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，对裸露施工面应定期洒水，减少了施工扬尘。 ④车辆运输散体材料和废弃物按要求已做到密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒； ⑤施工工地出入口、材料堆放和加工区等区域的地面已进行硬化、运输车辆驶出施工工地前将车轮、车身清洗干净。 ⑥进出施工场地的车辆已按要求限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 ⑦施工结束后，施工单位已按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。 电缆沟施工还做到下列扬尘污染防治要求： （一）按要求实施路面切割、破碎等作业时，在作业表面采取洒水、喷雾等措施； （二）按要求以分段开挖、分段回填方式施工的，对已回填的沟槽采取覆盖、洒水等措施； （三）按要求使用风钻挖掘地面和清扫施工现场时，采取洒水、喷雾等措施； （四）按要求对路面开挖后未及时回填、硬化的，采取遮盖等措施。 5.4 水环境保护措施 ①根据现场走访调查，本项目施工期塔基拆除，新建塔基过程未产生施工废水。 ②施工单位已做好施工场地周围的拦挡措施，未在雨天进行施工作业。同时落实文明施工原则，不存在施工废水排入附近的水体、不存在弃渣弃入水体。 ③本项目线路工程不设置施工营地，由园区统一规划。
--	---

	④输电线路跨越沙河采用一档跨越，采用不涉水施工。 ⑤工程施工过程中以严格按照水土保持方案的要求进行施工。 ⑥施工工序安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀的发生。 ⑦施工期间施工机具维护保养管理完善，未发生漏油事件。 ⑧施工结束后施工单位及时清理施工场地，并进行植被恢复，防止水土流失。 5.5 施工固废保护措施 ①在工程施工前施工单位已作好施工机构及施工人员的环保培训。 ②施工过程中的生活垃圾与建筑垃圾已分开堆放，及时清理，未对周围的环境造成污染。 ③线路施工过程中，产生的建筑垃圾已及时运送至指定的弃渣场处理。 施工期已严格按照要求做好环境管理，施工固废未对环境产生污染影响。 5.6 环境管理措施 （1）跨越水域时采取的环境保护措施 ①跨河线路采取一档跨越，不在水中立塔，塔基位置已经尽可能远离河岸，减少塔基对河流的影响； ②施工期间已落实禁止向水体排放油类，禁止在水体装贮油类车辆，禁止向水体排放、倾倒废水、垃圾等要求； ③邻近河流的塔基施工时，施工人员未靠近水域附近搭建临时施工生活设施，施工场地已按要求做到尽可能远离河流，生活垃圾及时清运； ④施工结束后施工单位已及时全面清理废弃物，避免留下难以降解的物质；对临时施工便道、施工扰动区域等施工影响区域按原有土地类型进行恢复。 ⑤施工单位已严格落实广东省交通运输厅《关于博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目跨越沙河航道通航条件影响评价的审核意见》（粤交航政函【2022】385 号）中提出的各项措施。 （2）拆除工程环境保护措施 ①拆除施工活动按要求集中在拆除的塔基附近区域。 ②拆除固体物包括可回收利用部分和不可回收利用部分，其中，可回收利用部分如导线、金具等由建设单位回收处置，不可回收利用部分如绝缘子、建筑垃圾等由施工单位负责运至当地建筑垃圾场处置。 （3）环境管理措施 ①在施工开始前，施工人员已进行有关环境保护法律法规、野生动植物保护知识等方面的培训。在施工区内设置一定数量的宣传牌和标语；
--	--

	②根据地形划定最小的施工作业区域，划定永久占地、临时占地范围红线，严禁施工人员和施工机械超出作业区域施工，避免对项目占地区周边的植被、植物物种造成破坏； ③加强火源管理，制定火灾应急预案。
运营期生态环境保护措施	项目运营期主要影响为噪声和电磁影响，不会对周围的生态环境造成明显的不良影响，运营期生态环境保护措施主要是加强对塔基处加强植被的抚育和管护，保证植被恢复效果。 5.7 电磁环境保护措施 为降低博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目工程对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下的措施： （1）在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环，以控制导体表面的电场分布和强弱，避免或减少电晕放电，从而有效降低无线电干扰水平； （2）输电线路路径选择、设计时优化了线路设计，有效降低工频电、磁场和无线电影响 （3）所有塔杆均安装线路塔号标识牌、警示牌、相序牌。样式按照南方电网发布的《架空线路及电缆安健环设施标准》制作 （4）相序牌安装在对应的横担于塔身衔接处、标识牌、警示牌安装高度距离地面 3-4 米。 （5）线路 I 采用同塔双回、同塔四回（预留）、共塔段（与线路 III）走线。线路 II 采用同塔双回走线。线路 III 采用双回塔单边挂线走线，为远期预留通道。线路 IV 采用同塔双回走线。同塔双回线路采用逆相序，避免同相序，降低电磁环境影响。线路在规划区沿着现有道路两侧走线。合理选择导线截面积和相导线结构。线路与其他设施交叉跨（钻）越时，其净空距离满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。 （6）规划区内尽量采用钢管杆，降低了电磁环境影响。 （7）本项目所有线路导线对地高度均不低于 17m。 （8）线路评价范围内无电磁环境敏感目标。 5.8 噪声环境保护措施 （1）线路 I 采用同塔双回、同塔四回（预留）、共塔段（与线路 III）走线。线路 II 采用同塔双回走线。线路 III 采用双回塔单边挂线走线，为远期预留通道。线路 IV 采用同塔双回走线。线路在规划区沿着现有道路两侧走线。合理选择导线截面积和相导线结构。线路与其他设施交叉跨（钻）越时，其净空距离满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。 （2）本项目所有线路导线对地高度均不低于 17m。 （3）线路评价范围内无声环境敏感目标。 5.9 水环境保护措施

	本工程运行期无生活污水产生，对周围地表水环境无影响。 5.10 固体废物保护措施 运行期间不产生固废。																																		
其他	5.11 竣工环境保护验收 本项目建成后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）、《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）等相关要求，及时组织开展本项目竣工环境保护自主验收工作。根据项目建设进度，及时组织环保验收调查单位启动验收调查工作，对于验收调查过程中发现的问题，应及时组织整改，满足“临时占地等相关迹地恢复工作已完成；环评报告及其批复文件提出其他环保措施已落实”等条件后，及时完成验收工作。 本项目竣工环境保护验收主要内容见表 5-1。 表 5-1 工程竣工环保验收主要内容 <table><tr><th>序号</th><th>验收对象</th><th>验收内容</th></tr><tr><td>1</td><td>相关批复文件</td><td>项目核准文件，相关批复文件（包括环评批复等）是否齐备。</td></tr><tr><td>2</td><td>核查工程内容</td><td>核查工程内容及设计方案变化情况，以及由此造成的环境影响的变化情况，是否属于重大变更。</td></tr><tr><td>3</td><td>环保措施落实情况</td><td>核实工程环评文件及批复中的各项环保措施的落实情况及实施效果。</td></tr><tr><td>4</td><td>敏感目标调查</td><td>核查环境敏感目标及变化情况，调查是否有新增环境敏感点。</td></tr><tr><td>5</td><td>污染物达标排放情况</td><td>工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求。</td></tr><tr><td>6</td><td>环境敏感目标环境影响验证</td><td>监测居民等电磁环境和声环境敏感目标的电磁环境及声环境是否满足标准要求。</td></tr><tr><td>7</td><td>环保制度落实情况</td><td>环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。</td></tr></table> 5.12 环境监测 根据工程特点，对工程施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。其中监测项目主要包括工程运行期噪声、工频电场、工频磁场。 本工程环境监测对象主要为输电线路，重点是电场强度、磁感应强度及噪声，监测点位选择和测量方法按照《交流输电线路工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）进行，在输电线路评价范围内代表性点位处设置监测点位。监测点位布置如下表 5-2 所示。 表 5-2 本工程环境监测计划一览表 <table><tr><th>项目名称</th><th>环境监测因子</th><th>监测指标及单位</th><th>监测对象与位置</th><th>监测频率</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	序号	验收对象	验收内容	1	相关批复文件	项目核准文件，相关批复文件（包括环评批复等）是否齐备。	2	核查工程内容	核查工程内容及设计方案变化情况，以及由此造成的环境影响的变化情况，是否属于重大变更。	3	环保措施落实情况	核实工程环评文件及批复中的各项环保措施的落实情况及实施效果。	4	敏感目标调查	核查环境敏感目标及变化情况，调查是否有新增环境敏感点。	5	污染物达标排放情况	工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求。	6	环境敏感目标环境影响验证	监测居民等电磁环境和声环境敏感目标的电磁环境及声环境是否满足标准要求。	7	环保制度落实情况	环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。	项目名称	环境监测因子	监测指标及单位	监测对象与位置	监测频率					
	序号	验收对象	验收内容																																
	1	相关批复文件	项目核准文件，相关批复文件（包括环评批复等）是否齐备。																																
	2	核查工程内容	核查工程内容及设计方案变化情况，以及由此造成的环境影响的变化情况，是否属于重大变更。																																
	3	环保措施落实情况	核实工程环评文件及批复中的各项环保措施的落实情况及实施效果。																																
	4	敏感目标调查	核查环境敏感目标及变化情况，调查是否有新增环境敏感点。																																
	5	污染物达标排放情况	工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求。																																
	6	环境敏感目标环境影响验证	监测居民等电磁环境和声环境敏感目标的电磁环境及声环境是否满足标准要求。																																
	7	环保制度落实情况	环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。																																
	项目名称	环境监测因子	监测指标及单位	监测对象与位置	监测频率																														

	架空线路	工频电场	工频电场强度, kV/m	输电线路沿线	本工程完成后正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次, 根据需要, 必要时进行再次监测
		工频磁场	工频磁感应强度, μT		
		噪声	昼间、夜间等效声级, Leq,dB(A)		
	备注: 上表中“监测频率”一览, 必要时进行再次监测, “必要时”主要针对事故状态、或遇到投诉等情况。				
环保投资	本工程动态投资 9825 万元, 环保投资 74.0 万元, 占工程总投资的 0.75%。本项目环保投资情况见表 5-3。				
	表 5-3 本工程环保投资估算一览表				
	项目		环保措施内容	投资(万元)	
	环保设施	大气治理	施工期降尘处理(如洒水降尘等)		2
		废水治理	沉淀池		2
		固废处置	垃圾桶		1
			固废清运		5
		生态治理	植被恢复		5
	相关环保费用	环保宣传教育、施工人员环保培训等			3
		水土保持费			30
		水土保持监测及验收			26
	共计				74.0
	注: 以上数据来源于可研报告, 临时措施按照同类项目进行估算。				

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①严格控制施工范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方采取回填妥善处置。 ②施工结束后及时进行绿化恢复。 ③做好施工拦挡，施工裸露区域采用彩条布覆盖等。	/	做好临时占地植被恢复。	/
水生生态	采取一档跨越河流，不在水中立塔；禁止向水体排放油类，禁止在水体装贮油类车辆，禁止向水体排放、倾倒废水、垃圾等；施工场地尽可能远离河流，生活垃圾及时清运，禁止土石方下河。	不发生水生生物多样性和物种明显降低情况；无岸带生境发生明显破坏情况。	/	/
地表水环境	①施工废水通过简易沉淀池处理，除去大部分泥砂和块状物后，用作洗车水及喷洒降尘用水。 ②本项目不单独设置施工营地，且施工营地由建设单位在产业园内统一设置。 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线路一档跨越沙河，不在水中立塔，禁止涉水施工。	不产生二次污染	——	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理安排施工时间，高噪声设备在夜间禁止施工；施工期合理布置各高噪声施工机械，加强管理，严格控制其噪声水平。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)	线路采用同塔双回、同塔四回（预留）、或双回塔单边挂线（预留）走线，为远期预留通道。线路在规划区沿着现有道路两侧走线。合理选择导线截面积和相导线结构。线路与其他设施交叉跨（钻）越时，其净空距离满足《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。本项	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的4类或2类标准。

			目所有线路导线对地高度均不低于 17m。线路评价范围内无声环境敏感目标。	
振动	/	/	/	/
大气环境	①加强保养，使机械、设备状态良好； ②在施工区及运输路段洒水防尘； ③运输的材料表面加盖篷布保护，防止掉落； ④对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染公路路面。	尾气达标排放，有效抑制扬尘产生。	/	/
固体废物	产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的弃渣场处理。	建筑垃圾、生活垃圾及废旧材料处置得当。	无	
电磁环境	/	/	在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环，以控制导体表面的电场分布和强弱，避免或减少电晕放电，从而有效降低无线电干扰水平；输电线路路径选择、设计时优化了线路设计，有效降低工频电、磁场和无线电影响；所有塔杆均安装线路塔号标识牌、警示牌、相序牌。样式按照南方电网发布的《架空线路及电缆安健环设施标准》制作；相序牌安装在对应的横担于塔身衔接处、标识牌、警示牌安装高度距离地面 3-4 米。线路采用同塔双回、同塔四回（预留）、或双回塔单边挂线（预留）走线，为远期预留通道。同塔双回线路采用逆相序，避免同相序，降低电磁环境影响。线路在规划区沿着现有道路两侧走线。合理选择导线截面积和相导线结构。线路与其他设施交叉跨（钻）越时，其净空距离满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。规划区内尽量采用钢管杆；本项目所有线路导线对地高度均不低于 17m。线路评价范围内无电磁环境敏感目标。	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

环境风险	/	/	无	
环境监测	/	/	(1) 及时开展竣工环境保护验收监测； (2) 开展环保设施监测； (3) 开展例行监测。	按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12308-2008）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）等相关要求执行。
其他	/	/	/	/

七、结论

博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目符合国家法律法规，项目选址选线符合惠州市城市发展总体规划要求，在设计过程中采取了一系列的环境保护措施，在严格落实本环境影响报告表提出的各项污染治理措施的基础上，本项目的污染物排放将得到有效的控制，对周围环境影响可控制在较小的范围内，不会对本项目的周围环境产生不良影响，本项目的建设从环境角度是可行的。

专题 1 博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目电磁环境影响专项评价

1、前言

1.1 项目由来

2020 年 5 月，《惠州市实施工业园区提质增效行动方案》出台，惠州将以打造“3+7”工业园区为抓手，把工业园区建设成全市产业转型升级与创新发展的先导区。而“3+7”工业园中的 7 个千亿级园区，就包括博罗智能装备产业园。该产业园以省产业转移工业园博西片区（石湾科技产业园、石湾汽车产业园）为载体依托，划定范围共 30km²，涉及石湾和园洲两个镇。产业园地理位置优越，南拥东江，北靠罗浮，地处粤港澳大湾区东岸，是广深港澳科技创新走廊的重要区域之一。为更好统筹整合两镇资源，实现跨区域合作共建园区，该产业园由博罗县产业投资集团有限公司进行管理。

为满足产业园规划用地开发及市政基础设施道路的建设需要，需对工程项目红线范围内 110kV 电力线进行迁改，本次迁改涉及 110kV 线路有：110kV 九铭线（九园乙线）、110kV 九腾线（九岗线）、110kV 九腾线-1T 园洲支线、110kV 九铭线-1T 园洲支线（冯园线）。

本项目为电网改造及建设工程，属电力基础设施建设，是国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及 2021 年第 49 号令《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》中第一类鼓励类项目，符合国家产业政策。

本项目建设内容为：①110kV 九铭线、九园乙线迁改工程，新建九铭线 2.6km。均与九园乙线同塔，新建九园乙线 4.3km，其中 2.6km 与九铭线同塔，1.7km 与九腾线-1T 园洲支线共塔；②110kV 九腾线、九岗线迁改工程，新建线路 2×3.0km，均为同塔；③110kV 九腾线-1T 园洲支线迁改工程，新建线路 4.1km，其中双回单挂 2.4km，与九园乙线迁改工程共塔 1.7km；④110kV 九铭线-1T 园洲支线、冯园线迁改工程，新建线路 2×1.6km，均为同塔。⑤新建双回路电缆沟约 1.15km，本次仅包括土建工程。⑥10kV 线路迁改工程。

本项目新建架空线路共计 2×8.9km+1×2.4km，其中 8.9km 为同塔双回/四回，2.4km 为双回塔单边挂线。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“附录 B 输变电建设项目环境

影响报告表的格式和要求”，输变电项目应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。本项目为输变电工程，故设置电磁环境影响专项评价。

根据《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号）、《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第24号）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令）和惠州市生态环境局对输变电工程建设项目环境影响报告表的要求，博罗县产业投资集团有限公司委托广东绿然环境科技股份有限公司对博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目进行环境影响评价，并编写电磁环境影响专项评价。

本专项对本项目所在区域的电场强度、磁感应强度现状进行了实测，通过现场监测，预测和分析了本项目建成后产生的电场强度、磁感应强度，从电磁环境影响角度论证了项目建设的可行性，提出了电磁环境影响预防措施。

1.2 项目建设内容

1.2.1 项目名称

博罗智能装备产业园起步区电力线迁建项目工程

1.2.2 项目组成及规模

根据《广东电网有限责任公司惠州供电局关于110千伏九铭线等线路部分塔段迁改相关工作的复函》及工程设计资料，**本项目建设内容为：**①110kV九铭线、九园乙线迁改工程（以下简称线路I）；②110kV九腾线、九岗线迁改工程（以下简称线路II）；③110kV九腾线-1T园洲支线迁改工程（以下简称线路III）；④110kV九铭线-1T园洲支线、冯园线迁改工程（以下简称线路IV）；⑤新建双回路电缆沟约1.15km，本次仅包括土建工程；⑥10kV线路迁改工程。本项目线路位于惠州市博罗县行政管辖范围内。项目地理位置详见附图1。

（1）项目组成

本项目的项目组成见表1。

表1 项目组成表

名称		建设内容及规模	可能产生的环境问题	
			施工期	营运期
110kV九铭线、九园乙线迁改工程（线路I）	主体工程	110kV九铭线、九园乙线迁改工程（线路I） ，其中新建110kV九铭线2.6km，新建110kV九园乙线4.3km。 110kV九铭线 起于新建GA1杆，止于GD1塔，总长度2.6km，包括同塔双回段（与九园乙线共塔）、同塔四回段（预留两回），其中同塔双回段长1.4km，为GA1-GA8段，新建钢管杆塔8基，单基塔杆（钢管杆）占地5m ² ，属于永久占地，共新增占地40m ² （永久占地）；同塔四回段长1.2km，为GA9-GA14段，新建钢管杆塔6基，单基塔杆（钢管杆）占地5m ² ，新增占地	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	工频电场 工频磁场 噪声

110kV 九腾线、九岗线迁改工程 (线路 II)		30m ² (永久占地)。 110kV 九园乙线 起于新建 GA1 杆, 止于园洲变电站, 总长度 4.3km, 包括同塔双回段 (与九铭线共塔)、同塔双回段 (与九腾线-1T 园洲支线共塔)、同塔四回段 (预留两回), 其中双回段 (与九铭线共塔)、同塔四回段分别长 1.2km、1.4km, 均包括在 110kV 九铭线段, 不再赘述; 同塔双回段 (与九腾线-1T 园洲支线共塔)起于 GA15 双回塔, 止于园洲变电站, 长 1.7km, 新增铁塔杆塔 5 基, 单基塔杆 (铁塔杆) 占地 100m ² , 属于永久占地, 共新增占地 500m ² (永久占地)。 涉及现有线路调整弧垂段 1.2km。 本次新建线路导线型号均为 1×JL/LB20A-630/45, 设计输送电流为 945A, 导线采用单分裂, 永久占地面积约 0.057hm ² 。		
	辅助工程	配套光缆通信工程, 沿线路新建段同塔架设光缆, 光缆型号为 OPGW-48B1-80。	施工噪声 生活污水 固体废物	无
	拆除工程	拆除双回线路 2×3.38km、单回线路 1×0.46km。其中拆除 110kV 九铭线 9#-18# (九园乙线 9#-18#) 段双回线路 2×2.3km、110kV 九园乙线 19#-21# (九铭线-1T 园洲支线 01#-03#) 段双回线路 2×0.54km、110kV 九园乙线 22#-园洲站构架 (九腾线-1T 园洲支线 03#-园洲站构架) 段双回线路 2×0.54km, 拆除双回路铁塔 17 基, 包括: 直线塔 6 基、耐张塔 11 基; 拆除 110kV 九铭线 18#-19#段单回线路 1×0.4km、110kV 九园乙线 18#-19#、21#-22#段单回线路 1×0.06km, 无杆塔拆除。	施工噪声 生活污水 固体废物	无
	环保工程	植被恢复	无	无
	办公及生活设施	无	无	无
	仓储或其它	塔基施工临时场地: 塔基施工场地布置在塔基附近, 每个塔位处均需设置施工场地, 共设 36 个 (含新建铁塔 19 基, 拆除杆塔 17 基), 塔基施工临时占地面积共计约 0.18hm ² (每处塔基施工临时占地约为 50m ²); 施工人抬便道: 需修整简易人抬便道长约 2.0km, 宽约 1m, 占地约 0.2hm ² ; 牵张场: 共设牵张场约 4 处, 每个约 500m ² , 占地约 0.2hm ² 。	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	无
	主体工程	110kV 九腾线、九岗线迁改工程 (线路 II) , 起于新建 GB1 杆, 止于 GB13 塔, 总长度 3.0km, 采用同塔双回架设, 新建钢管杆塔 13 基, 单基塔杆 (钢管杆) 占地 5m ² , 属于永久占地, 共新增占地 65m ² (永久占地)。 本次新建线路导线型号均为 1×JL/LB20A-630/45, 设计输送电流为 945A, 导线采用单分裂, 永久占地面积约 0.0065hm ² 。 涉及现有线路调整弧垂段 2.7km。	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	工频电场 工频磁场 噪声
	辅助工程	配套光缆通信工程, 沿线路新建段同塔架设光缆, 光缆型号为 OPGW-48B1-80。	施工噪声 生活污水 固体废物	无
	拆除工程	拆除双回线路 2×4.1km。拆除双回铁塔 15 基, 包括: 双回路直线塔 10 基、双回路耐张塔 5 基。	施工噪声 生活污水 固体废物	无
	环保工程	植被恢复	无	无
	办公及生活设施	无	无	无
	仓储或	塔基施工临时场地: 塔基施工场地布置在塔基附近, 每个塔位	施工扬尘	无

	其它	处均需设置施工场地，共设 28 个（含新建铁塔 13 基，拆除杆塔 15 基），塔基施工临时占地面积共计约 0.14hm ² （每处塔基施工临时占地约为 50m ² ）； 施工人抬便道 ：需修整简易人抬便道长约 1.0km，宽约 1m，占地约 0.1hm ² ； 牵张场 ：共设牵张场约 2 处，每个约 500m ² ，占地约 0.1hm ² 。	施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	
110kV 九腾线-1T 园洲支线迁改工程（线路 III）	主体工程	110kV 九腾线-1T 园洲支线迁改工程（线路 III） ，起于新建 GC1 杆，止于园洲变电站，总长度 4.1km，包括双回单挂段和同塔双回段，双回单挂段长 2.4km，新建杆塔 13 基，新增占地 65m ² ；同塔双回段与 110kV 九园乙线共塔，包括在线路 I 中，不再赘述。 本次新建线路双回单挂段导线型号均为 1×JL/LB20A-630/45，设计输送电流为 945A，导线采用单分裂，永久占地面积约 0.0065hm ² ；双回段导线型号为 1×JL/LB20A-400/35，设计输送电流分别为 823A，导线采用单分裂，永久占地面积包括在线路 I 中。	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	工频电场 工频磁场 噪声
	辅助工程	配套光缆通信工程，沿线路新建段同塔架设光缆，光缆型号为 OPGW-48B1-80。	施工噪声 生活污水 固体废物	无
	拆除工程	拆除单回线路 1×0.8km。其中拆除 110kV 九腾线-1T 园洲支线 00#（九腾线 17#）-03# 段单回线路 1×0.80km，拆除单回直线铁塔 2 基；110kV 九腾线-1T 园洲支线 03#-园洲站构架段与九园乙线 22#-园洲站构架段同杆塔段在 110kV 九铭线、九园乙线拆除部分已计列。	施工噪声 生活污水 固体废物	无
	环保工程	植被恢复	无	无
	办公及生活设施	无	无	无
	仓储或其它	塔基施工临时场地 ：塔基施工场地布置在塔基附近，每个塔位处均需设置施工场地，共设 28 个（含新建铁塔 13 基，拆除杆塔 2 基），塔基施工临时占地面积共计约 0.14hm ² （每处塔基施工临时占地约为 50m ² ）； 施工人抬便道 ：单回段可与线路 I 共用；双回段包括在线路 I 中； 牵张场 ：单回段可与线路 I 共用；双回段包括在线路 I 中。	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	无
110kV 九铭线-1T 园洲支线、冯园线迁改工程（线路 IV）	主体工程	110kV 九腾线-1T 园洲支线、冯园线（线路 IV） ，起于 GD1 杆，止于 GD6 塔，总长度 1.6km，采用同塔双回架设，新建铁塔杆塔 6 基，单基塔杆（铁塔杆）占地 100m ² ，属于永久占地，共新增占地 600m ² （永久占地）。 本次新建线路导线型号均为 1×JL/LB20A-630/45，设计输送电流为 945A，导线均采用单分裂，永久占地面积约 0.060hm ² 。	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	工频电场 工频磁场 噪声
	辅助工程	配套光缆通信工程，沿线路新建段同塔架设光缆，光缆型号为 OPGW-48B1-80。	施工噪声 生活污水 固体废物	无
	拆除工程	拆除双回线路 2×0.6km、单回线路 1×1.3km。其中拆除 110kV 冯园线 65#-园洲站构架（九铭线-1T 园洲支线 04#-园洲站构架）段双回线路 2×0.60km，拆除双回耐张塔 2 基；110kV 九铭线-1T 园洲支线 01#-03#段与九园乙线 19#-21# 同塔段双回线路在 110kV 九铭线、九园乙线拆除部分已计列；拆除 110kV 冯园线 62#-65#段、九铭线-1T 园洲支线 00#-01#、03#-04# 段单回线路 1×1.3km，拆除单回耐张塔 2 基。	施工噪声 生活污水 固体废物	无
	环保工程	植被恢复	无	无
	办公及	无	无	无

	生活设施			
	仓储或其它	塔基施工临时场地： 塔基施工场地布置在塔基附近，每个塔位处均需设置施工场地，共设 10 个（含新建铁塔 6 基，拆除杆塔 4 基），塔基施工临时占地面积共计约 0.05hm ² （每处塔基施工临时占地约为 50m ² ）； 施工人抬便道： 需修整简易人抬便道长约 1.0km，宽约 1m，占地约 0.1hm ² ； 牵张场： 共设牵张场约 2 处，每个约 500m ² ，占地约 0.1hm ² 。	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	无
新建双回路电缆沟	主体工程	新建双回路电缆沟： 本工程新建 1 条 110kV 双回电缆沟 GA9-GA14-GD2 段长约 1.15km， 本次只修建土建部分。 电缆沟建设不涉及新增永久占地，临时占地面积为 0.52hm ² 。	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	本次不涉及，远期电缆敷设时进行评价，本次仅评价土建部分。
10kV 部分	主体工程	因产业园规划用地开发及市政基础设施道路的建设需要，需对工程项目红线范围内 10kV 电力线进行迁改，以满足产业园建设要求。本次迁改涉及 10kV 线路有： 10kV 马屋线 F35、10kV 渔村线 F22、10kV 铭南甲线 F5 等线路。	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	无

注：本项目涉及新建电缆沟本次仅进行土建施工，不涉及电磁环境影响，远期电缆敷设时进行评价，本次仅评价土建部分。本项目涉及的 10kV 线路属于低于 100kV 电压等级线路，属于电磁环境豁免管理，产生的环境影响较小。以上两个建设内容不属于电磁环境影响关注内容，本专题不再赘述。

（2）本次评价内容及规模

110kV 九铭线于 2011 年建成，其环境影响评价包括在《110kV 铭盛输变电工程环境影响报告表》中，惠州市环境保护局于 2011 年 11 月 23 日通过了该项目竣工环境保护验收调查文件。

110kV 九园乙线于 2004 年建成，其环境影响评价包括在《220kV 九潭输变电工程环境影响报告表》中，惠州市环境保护局于 2012 年 6 月 20 日通过了该项目竣工环境保护验收调查文件。

110kV 九腾线于 2006 年建成，其环境影响评价包括在《110kV 腾飞输变电工程环境影响报告表》中，惠州市环境保护局于 2011 年 6 月 29 日以惠市环建[2011]281 号对报告表进行了批复；2012 年 6 月 20 日通过了该项目竣工环境保护验收调查文件。

110kV 九岗线于 2019 年建成，其环境影响评价包括在《惠州 220kV 银岗输变电工程环境影响报告表》中，惠州市环境保护局于 2010 年 4 月 14 日对报告表进行了批复；建设单位通过了本项目竣工环境保护验收调查。

110kV 九腾线-1T 园洲支线于 2020 年建成，其环境影响评价包括在《惠州 110kV 园洲站扩建第三台主变及配套线路工程（含现有工程）工程环境影响报告表》中，惠州市环境保护局于 2016 年 10 月 19 日以惠市环建[2016]83 号对报告表进行了批复；建设单位通过了本项

目竣工环境保护验收调查。

110kV 九铭线-1T 园洲支线于 2017 年建成，其环境影响评价包括在《惠州 110kV 园洲站扩建第三台主变及配套线路工程（含现有工程）工程环境影响报告表》中，惠州市环境保护局于 2016 年 10 月 19 日以惠市环建[2016]83 号对报告表进行了批复；建设单位通过了本项目竣工环境保护验收调查。

110kV 冯园线于 2017 年建成，其环境影响评价包括在《惠州 110kV 园洲站扩建第三台主变及配套线路工程（含现有工程）工程环境影响报告表》中，惠州市环境保护局于 2016 年 10 月 19 日以惠市环建[2016]83 号对报告表进行了批复；建设单位通过了本项目竣工环境保护验收调查。

根据调查和核实，本次迁改线路自投运以来未发生因环境污染而引起的环保投诉事件。根据本次现场监测结果，本次迁改线路段产生的工频电场、工频磁场和噪声均满足相应评价标准要求，无环境遗留问题。

根据现场调查，结合设计资料，本项目所有迁改线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内有居民分布。

配套的光缆通信工程与线路同塔敷设，不涉及土建施工，施工量小，按相关规程要求实施后，运行期产生的环境影响较小，本次不再对其进行评价。

本次涉及的现有线路调整弧垂段均不改变现有线路架设方式、对低高度、排列方式、运行方式等，调整弧垂不会改变现有线路的环境影响。本项目所涉及的迁改线路均完成了环评和环保验收工作，且通过本次环境现状监测结果，现有线路迁改段产生的电磁、声环境影响均满足相应的评价标准要求，因此本次不再对其进行评价。

本项目**线路I、线路II、线路 III 和线路 IV**的评价内容及规模分析见表 2。

表 2 本项目线路评价内容及规模

线路名称		敷设/架设方式	分裂形式	评价范围内居民分布	导线对地最低高度	最不利塔型	导线型号	本次评价规模
线路 I	110kV 九铭线迁改双回段	同塔双回逆相序	单分裂	边导线地面投影外两侧各 30m 范围无零星居民分布。	按设计导线对地最低高度 17.0m 考虑。	110SJD	均为 1×JL/LB20A-630/45	按同塔双回逆相序、导线单分裂、导线对地高度按设计导线对地最低高度 17.0m 进行评价。
	110kV 九铭线迁改四回段	同塔四回（预留两回）				1F4W3-J4	均为 1×JL/LB20A-630/45；预留两回（本次挂上面）	按同塔四回（本次挂上面）、导线单分裂、导线对地高度按设计导线对地最低高度 30.1m（17.0m+下面两回高度 13.1m）进行评价。

	110kV 九园乙 线双回 段（与九 铭线共 塔）	包括在线路 I 中 110kV 九铭线迁改双回段，不再赘述。						
	110kV 九园乙 线四回 段	包括在线路 I 中 110kV 九铭线迁改四回段，不再赘述。						
	110kV 九园乙 线双回 段（与线 路 III 共 塔）	同塔双 回逆相 序	单 分 裂	边导线地 面投影外 两侧各 30m 范围 内无居民 分布。	按设计导 线对地最 低高度 17.0m 考 虑。	11SJ634D	1×JL/LB20A-630/45、 1×JL/LB20A-400/35	按同塔双回逆相序、导线单 分裂、导线对地高度按设计 导线对地最低高度 17.0m 进 行评价。
线路 II	双回段	同塔双 回逆相 序				110SJD	均为 1×JL/LB20A-630/45	按同塔双回逆相序、导线单 分裂、导线对地高度按设计 导线对地最低高度 17.0m 进 行评价。
线路 III	双回单 挂段	双回塔 单边挂 线				110SJD	1×JL/LB20A-630/45； 一侧预留	按双回塔单边挂线、导线单 分裂、导线对地高度按设计 导线对地最低高度 17.0m 进 行评价。
	双回段 （110kV 九园乙 线共塔）	包括在线路 I 中九园乙线双回段（与九铭线共塔），不再赘述。						
线路 IV	双回段	同塔双 回逆相 序	单 分 裂	边导线地 面投影外 两侧各 30m 范围 内无居民 分布。	按设计导 线对地最 低高度 17.0m 考 虑。	11SJ634D	均为 1×JL/LB20A-630/45	按同塔双回逆相序、导线单 分裂、导线对地高度按设计 导线对地最低高度 17.0m 进 行评价。

注：因本项目基本位于园区道路走线，受规划、安全运行、道路设施等因素影响，根据设计文件及咨询设计单位，本项目所有线路导线对地高度均不低于 17m。

从表 2 中可看出，线路 I 双回段、线路 II 采用的架线型式、导线型号、导线对地最低高度、拟选最不利塔型均相同，在边导线地面投影外两侧各 30m 评价范围内均没有居民分布，因此将线路 I 双回段、线路 II 电磁环境合并考虑。

为了区分线路 I 双回段和线路 I 九园乙线双回段（与线路 III 共塔）的区别，本次区分称呼为线路 I 双回段和线路 I 共塔段。

从表 2 中可看出，根据设计资料，线路 III 双回单挂段另一侧线路型号暂未确定，在不考虑线路导线型号的基础上，线路 I 双回段能够反映线路 III 远期预留挂线后的电磁环境影响，本次不再对其终期挂线进行赘述。

综上所述，本项目环境影响评价内容及规模见表 3。

表 3 本项目环境影响评价内容及规模

子项	评价段	评价内容及规模
线路 I	双回段	按同塔双回逆相序、最不利铁塔 110SJD、导线单分裂（均为 1×JL/LB20A-630/45）、导线对地高度按设计导线对地最低高度 17.0m 进行评价。
	四回段	按同塔四回（预留两回）逆相序、最不利铁塔 1F4W3-J4、导线单分裂（均为 1×JL/LB20A-630/45）、导线对地高度按设计导线对地最低高度 30.1m 进行评价。
	共塔段	按同塔双回逆相序、最不利铁塔 11SJ634D、导线单分裂（1×JL/LB20A-630/45、1×JL/LB20A-400/35）、导线对地高度按设计导线对地最低高度 17.0m 进行评价。
线路 II	双回段	与线路 I 双回段相同。
线路 III	双回单挂段	按双回塔单边挂线、最不利铁塔 110SJD、导线单分裂（1×JL/LB20A-630/45）、导线对地高度按设计导线对地最低高度 17.0m 进行评价。
	双回段	包括在线路 I 共塔段。
线路 IV	双回段	按同塔双回逆相序、最不利铁塔 11SJ634D、导线单分裂（均为 1×JL/LB20A-630/45）、导线对地高度按设计导线对地最低高度 17.0m 进行评价。

2、编制依据

2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号）
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第24号）
- (3) 《电力设施保护条例》（国务院令 第239号）
- (4) 《电力设施保护条例实施细则》（公安部令 第8号）
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第682号）
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）
- (7) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》国家发展和改革委员会2019年第29号；2021年第49号令《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019年本）>的决定》

2.2 规范、导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
- (3) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）

2.3 采用的设计规程、规范

- (1) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）
- (2) 《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T 50065-2011）

2.4 相关设计文件

《博罗智能装备产业园起步区电力线迁改项目工程可行性研究报告》（惠州电力勘察设计院有限公司，2022年3月）

3、评价因子与评价标准

3.1 评价因子

根据输变电项目的性质，本项目只有在运行期才会产生电磁环境影响，影响因子为电场强度、磁感应强度。评价因子为电场强度、磁感应强度。

3.2 评价标准

本项目执行如下标准：

工频电场、工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值，即在公众曝露区域电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m，在耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志；磁感应强度公众曝露控制限值为 100 μ T。

4、评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目评价等级见表 4，本项目电磁环境评价工作等级为三级。

表 4 本工程的电磁环境影响评价工作等级

项目	电压等级	条 件	评价工作等级
本项目线路 （包括线路 I-线路 IV）	110kV	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境 敏感目标分布	三级

5、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），结合电磁环境影响现状监测结果分析，本项目电磁环境影响评价范围见表 5。

表 5 环境影响评价范围表

评价因子 项目	工频电场	工频磁场
本项目线路 （包括线路 I-线路 IV）	边导线地面投影外两侧各 30m 以内的区域	

6、环境保护目标

本项目电磁环境评价范围内的住宅、办公室等建筑物均为电磁环境敏感目标。根据《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射〔2016〕84号），“环评阶段环境影响评价范围内明确属于工程拆迁的建筑物不列为环境敏感目标，不进行环境影响评价”。

根据设计资料，1）线路边线外 5m 以内的常年住人房屋需拆迁；2）线路导线在最大风偏情况下，对建筑物垂直、水平距离不满足要求的需拆迁；3）本工程各线路迁改段跨越房屋，拆迁由博罗智能装备产业园业主完成。

根据现场调查，本项目评价范围内分布有零星的房屋，均纳入了拆迁范畴，工程拆迁工作正在开展，拆迁后本项目评价范围内无民房等建筑物分布。

综上所述，本项目评价范围内没有电磁环境敏感目标分布。

7、电磁环境现状监测与评价

7.1 监测布点

根据现场调查，本项目所在区域除现有 110kV 九铭线、110kV 九园乙线、110kV 九腾线、110kV 九岗线、110kV 九腾线-1T 园洲支线、110kV 九铭线-1T 园洲支线、110kV 冯园线和 110kV 园洲变电站外，无其他电磁环境影响源存在。

本次按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中监测布点要求，项目电磁环境评价范围内无环境敏感目标分布。按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中输电线路监测要求，本次在典型线位（改接点处、现有线路）、线路路径区域布置了监测点，其中改接点处选取现有线路两端点中较低处。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）“线路沿线无电磁环境敏感目标时，线路电磁环境现状监测的点位数量要求，即小于 100km 不少于 2 个”，本次在各线路现有迁改点新建线路沿线及园洲变电站出线侧均布设了监测点位，反映了现有线路影响、本次新建线路沿线现状及接入的园洲变电站电磁环境现状，也满足了《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）对于监测布点的要求。本项目具体监测点编号及监测位置见表 6。

表 6 本项目电磁环境监测点位情况一览表

监测点编号	监测点位置	备注
E1	现有 110kV 九铭/九园乙线迁改点边导线处	线路 I 迁改点（9#-10#塔附近），导线对地最低约 20m
E2	新建九铭/九园乙线沿线	新建线路 I 沿线背景值
E3	现有 110kV 九岗/九腾线迁改点边导线处	线路 II 迁改点（22#-23#塔附近），导线对地最低约 18m
E4	新建 110kV 九岗/九腾线沿线	新建线路 II 沿线背景值
E5	现有九腾-1T 园洲支线边导线处	现有线路 III 导线对地较低处，导线对地 17m
E6	新建九腾-1T 园洲支线沿线	新建线路 III 沿线背景值
E7	现有 110kV 九园乙线/九铭-1T 园洲支线迁改点边导线处	线路 IV 九铭-1T 园洲支线侧迁改点（19#-10#塔附近），导线对地 22m
E8	现有 110kV 冯园线迁改点边导线处	线路 IV 冯园线侧迁改点（62#-63#塔附近），导线对地 19m
E9	新建九铭-1T 园洲支线/冯园线沿线	线路 IV 沿线背景值
E10	园洲站 110kV 出线侧	园洲变电站 110kV 出线侧，本次线路 I 九园乙线侧、线路 III、线路 IV 接入侧

本次在区域现有线路典型线位处布置了监测点，各监测点代表性分析见表 7。监测期间现有线路均处于运行状况，运行电压均达到了额定电压，监测数据能反映现有线路所在区域

的环境现状，监测数据具有代表性。

E1、E3、E5、E7、E8 监测点布置在与线路 I 迁改点、线路 II 迁改点、线路 III 导线较低处、线路 IV 九铭-1T 园洲支线侧和线路 IV 冯园线侧迁改点处，现有线路导线对地最低位置边导线附近，监测其最大值。根据输电线路电磁环境理论，对外环境状况相似、电压等级、排列方式、导线型号及分裂方式相同的导线，导线对地高度越低，产生的电磁环境影响略大，故上述监测数据能反映区域及现有线路的电磁环境影响状况。E10 监测点布置在园洲站 110kV 出线侧，监测其最大值，能反映本次本项目区域园洲变电站外的电磁环境影响状况。

E2、E4、E6、E9 监测点布置在与线路 I 新建段、线路 II 新建段、线路 III 新建段、线路 IV 新建段沿线，附近均附近无现有变电站、输电线路等电磁环境影响源的区域，能反映本项目各子项线路所经区域的电磁环境背景值，监测点布置合理，具有代表性。

表 7 项目区域现有变电站和线路监测点位置及代表性一览表

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的现有线路	现有线路架设特性	代表性分析
E1	现有 110kV 九铭/九园乙线迁改点边导线处	110kV 九铭/九园乙线迁改点边导线处，监测其最大值。	现有 110kV 九铭/九园乙线	现有 110kV 九铭/九园乙线，迁改点导线对地最低高度分别约 20m、22m，本次布置在 20m 侧端。	监测点能反映现有 110kV 九铭/九园乙线改接点的电磁环境现状。
E2	新建九铭/九园乙线沿线	新建线路 I 沿线背景值	线路 I	——	监测点能反映线路 I 新建段沿线电磁环境现状
E3	现有 110kV 九岗/九腾线迁改点边导线处	110kV 九岗/九腾线迁改点边导线处，监测其最大值。	现有 110kV 九岗/九腾线	现有 110kV 九岗/九腾线，迁改点导线对地最低高度分别约 18m、24m，本次布置在 18m 侧端。	监测点能反映现有 110kV 九岗/九腾线改接点的电磁环境现状。
E4	新建 110kV 九岗/九腾线沿线	新建线路 II 沿线背景值	线路 II	——	监测点能反映线路 II 新建段沿线电磁环境现状
E5	现有九腾-1T 园洲支线边导线处	九腾-1T 园洲支线，监测其最大值。	现有九腾-1T 园洲支线	现有 110kV 九腾-1T 园洲支线边导线处，对地最低高度分别约 17m。	监测点能反映现有 110kV 九腾-1T 园洲支线处的电磁环境现状。
E6	新建九腾-1T 园洲支线沿线	新建线路 III 沿线背景值	线路 III	——	监测点能反映线路 III 新建段沿线电磁环境现状
E7	现有 110kV 九园乙线/九铭-1T 园洲支线迁改点边导线处	110kV 九园乙线/九铭-1T 园洲支线迁改点边导线处，监测其最大值。	现有 110kV 九园乙线/九铭-1T 园洲支线	110kV 九园乙线/九铭-1T 园洲支线，迁改点导线对地最低高度分别约 22m、27m，本次布置在 22m 侧端。	监测点能反映现有 110kV 九园乙线/九铭-1T 园洲支线改接点的电磁环境现状。

E8	现有 110kV 冯园线迁改点边导线处	110kV 冯园线迁改点边导线处, 监测其最大值	现有 110kV 冯园线	110kV 冯园线, 迁改点导线对地最低高度分别约 19m、25m, 本次布置在 19m 侧端。	监测点能反映现有 110kV 冯园线改接点的电磁环境现状。
E9	新建九铭-1T 园洲支线/冯园线沿线	线路 IV 沿线背景值	线路 IV	——	监测点能反映线路 IV 新建段沿线电磁环境现状
E10	园洲站 110kV 出线侧	园洲变电站 110kV 出线侧, 监测其最大值	园洲变电站	——	监测点能反映本次线路 I 九园乙线侧、线路 III、线路 IV 接入侧电磁环境现状

7.2 监测时间及频率

各点位工频电场、工频磁场白天监测一次。

7.3 监测项目

- ①工频电场：距地面 1.5 米高度处电场强度；
- ②工频磁场：距地面 1.5 米高度处磁感应强度；

7.4 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）。

7.5 监测仪器

整个监测工作由专业人员完成。监测仪器每年定期送计量部门进行校验。具体监测项目、方法、仪器如表 8。

表 8 电磁环境现状监测项目、方法、仪器

监测项目	监测方法	监测仪器	仪器参数	校准/检定证书编号	校准/检定有效期	校准/检定单位
地面 1.5 m 高度处的工频电场、工频磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）	电磁场分析仪（交变磁强计、工频电场测试仪） NBM-550,EHP-50D	电场强度： 0.01mV/m~ 100kV/m 磁感应强度： 1nT-10mT	WWD202202041	2022 年 7 月 11 日至 2023 年 7 月 10 日	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究所

7.6 监测时间、环境条件

监测时间：2022 年 10 月 12 日

气象条件：天气状况：晴 环境温度：25.3℃ 相对湿度：62%。

7.7 监测结果

工频电场、工频磁场现状监测结果见表 9。

表 9 工频电场、工频磁场现状监测结果

编号	监测点具体位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
E1	现有 110kV 九铭/九园乙线迁改点边导线处	117	0.813
E2	新建九铭/九园乙线沿线	9.35	0.050
E3	现有 110kV 九岗/九腾线迁改点边导线处	141	0.571
E4	新建 110kV 九岗/九腾线沿线	0.69	0.031
E5	现有九腾-1T 园洲支线边导线处	293	0.023
E6	新建九腾-1T 园洲支线沿线	12.8	0.063
E7	现有 110kV 九园乙线/九铭-1T 园洲支线迁改点边导线处	161	0.730
E8	现有 110kV 冯园线迁改点边导线处	132	1.100
E9	新建九铭-1T 园洲支线/冯园线沿线	3.46	0.0868
E10	园洲站 110kV 出线侧	179	0.709

由表 9 可以看出,园洲站 110kV 出线侧离地 1.5m 处的电场强度现状值为 179V/m,现有线路离地 1.5m 处的电场强度现状值在 117V/m~293V/m 之间,区域背景点离地 1.5m 处的电场强度现状值在 0.69V/m~12.8V/m 之间,均满足电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求。

由表 9 可以看出,园洲站 110kV 出线侧离地 1.5m 处磁感应强度现状值为 0.709 μT ,现有线路离地 1.5m 处的磁感应强度现状值在 0.023 μT ~0.813 μT 之间,区域背景点离地 1.5m 处的磁感应强度现状值 0.031 μT ~0.0868 μT 之间,均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μT 的要求。

根据现场监测结果,本项目所在区域电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求、磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μT 的要求。

8、电磁环境影响分析

8.1 评价因子

本项目施工期无电磁环境影响，项目建成投运后线路附近将产生工频电场、工频磁场。故本项目电磁环境影响评价因子为电场强度、磁感应强度。

8.2 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目架空线路电磁环境影响评价等级为三级，电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。

8.3 预测与评价

8.3.1 预测模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中附录 C、D 推荐的模式。

①工频电场

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。

送电线路为无限长且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。为计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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；

[λ] —— 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。

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad (4)$$

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

R_i —— 送电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径带入， R_i 得计算式为：

$$R_i = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (5)$$

式中： R —— 分裂导线半径；

n —— 次导线根数；

r —— 次导线半径。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式（1）即可解除[Q]矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (6)$$

相应地电荷也是复数：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (7)$$

式（1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (9)$$

根据叠加原理可求出送电线下空间任一点（x，y）的电场强度分量 E_x 和 E_y 。即：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (11)$$

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

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。

对于三相交流线路，可根据式 8、式 9 求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned}\overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI}\end{aligned}\quad (12)$$

$$\begin{aligned}\overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}\quad (13)$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

$$\begin{aligned}\overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E}_x + \overline{E}_y\end{aligned}\quad (14)$$

$$\text{式中： } E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (16)$$

②工频磁场

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

在本评价中忽略导线的镜像来计算送电线路下的工频磁场强度 H 。

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (17)$$

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线对地高度，m；

L ——导线对地投影离计算点的水平距离，m。

由于相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成即可得到三相导线下任一点的磁场强度。

8.3.2 预测参数

根据本项目线路的电压等级、输电容量、使用的典型塔型、导线排列方式、架设高度、弧垂距离、导线型号、线间距和导线结构等参数，预测输电线路距地 1.5m 处电场强度、磁感应强度。根据实践，输电线路采用同塔双回、同塔四回、双回塔单边挂线等排列架设时，在其它条件相同的情况下，塔型横担较宽产生的电场强度、磁感应强度影响较大，据此选择本项目电磁环境影响预测参数。根据本项目输电线路杆塔一览表，按上述原则，本项目线路电磁环境影响预测参数见表 10。将下列参数代入 8.3.1.1 预测模式中，可得本项目线路投运后的电磁环境影响。

表 10 本项目线路最不利塔型工频电场、工频磁场预测参数

(1) 线路 I		
1.1 双回段		
预测参数	电场强度	磁感应强度
拟选塔型	110SJD	
相导线坐标(m)	A (-3.7, h+7.6) C (3.7, h+7.6) B (-4.45, h+3.8) B (4.45, h+3.8) C (-3.7, h) A (3.7, h)	
	h 为导线对地高度，本段线路按设计对地最低高度进行考虑，即 h 为 17m。	
导线型号	均为 1×JL/LB20A-630/45 钢芯铝绞线	
导线排列方式	同塔双回逆相序	
导线分裂方式	单分裂	
导线直径(mm)	33.6、33.6	
经济电流幅值(A)	945、945	
地线型号	JLB40-80、JLB40-80	
地线直径(mm)	11.4、11.4	

(续 1) 表 10 本项目线路最不利塔型工频电场、工频磁场预测参数

1.2 四回路		
预测参数	电场强度	磁感应强度
拟选塔型	1F4W3-J4	
相导线坐标(m)	A（-4.0， h+8.4） C（4.0， h+8.4） B（-4.4， h+4.2） B（4.4， h+4.2） C（-4.8， h） A（4.8， h） A（预留） C（预留） B（预留） B（预留） C（预留） A（预留）	
	h 为导线对地高度， 本段线路按设计对地最低高度进行考虑， 即 h 为 30.1m。	
导线型号	均为 1×JL/LB20A-630/45 钢芯铝绞线	
导线排列方式	同塔四回（挂上方双回逆相序）	
导线分裂方式	单分裂	
导线直径(mm)	33.6、33.6	
经济电流幅值(A)	945、945	
地线型号	JLB40-80、JLB40-80	
地线直径(mm)	11.4、11.4	
1.3 共塔段		
预测参数	电场强度	磁感应强度
拟选塔型	11SJ634D	
相导线坐标(m)	A（-4.0， h+8） C（3.3， h+8） B（-4.4， h+4） B（3.7， h+4） C（-4.8， h） A（4.1， h）	
	h 为导线对地高度， 本段线路按设计对地最低高度进行考虑， 即 h 为 17m。	
导线型号	1×JL/LB20A-630/45 钢芯铝绞线、1×JL/LB20A-400/35 钢芯铝绞线	
导线排列方式	同塔双回逆相序	
导线分裂方式	单分裂	
导线直径(mm)	33.6、26.82	
经济电流幅值(A)	945、823	
地线型号	JLB40-80、JLB40-80	
地线直径(mm)	11.4、11.4	

(续2) 表 10 本项目线路最不利塔型工频电场、工频磁场预测参数

(2) 线路 II：与线路 I 双回段 (1.1) 部分相同，不再赘述。		
(3) 线路 III		
3.1 双回单挂段		
预测参数	电场强度	磁感应强度
拟选塔型	110SJD	
相导线坐标(m)	A (-3.7, h+7.6) C (预留) B (-4.45, h+3.8) B (预留) C (-3.7, h) A (预留)	
	h 为导线对地高度，本段线路按设计对地最低高度进行考虑，即 h 为 17m。	
导线型号	1×JL/LB20A-630/45 钢芯铝绞线	
导线排列方式	双回塔单边挂线	
导线分裂方式	单分裂	
导线直径(mm)	33.6	
经济电流幅值(A)	945	
地线型号	JLB40-80、JLB40-80	
地线直径(mm)	11.4、11.4	
3.2 双回段：包括在线路 I 共塔段 (1.3)，不再赘述		
(4) 线路 IV		
预测参数	电场强度	磁感应强度
拟选塔型	11SJ634D	
相导线坐标(m)	A (-4.0, h+8) C (3.3, h+8) B (-4.4, h+4) B (3.7, h+4) C (-4.8, h) A (4.1, h)	
	h 为导线对地高度，本段线路按设计对地最低高度进行考虑，即 h 为 17m。	
导线型号	均为 1×JL/LB20A-630/45 钢芯铝绞线	
导线排列方式	同塔双回逆相序	
导线分裂方式	单分裂	
导线直径(mm)	33.6、33.6	
经济电流幅值(A)	945、945	
地线型号	JLB40-80、JLB40-80	
地线直径(mm)	11.4、11.4	

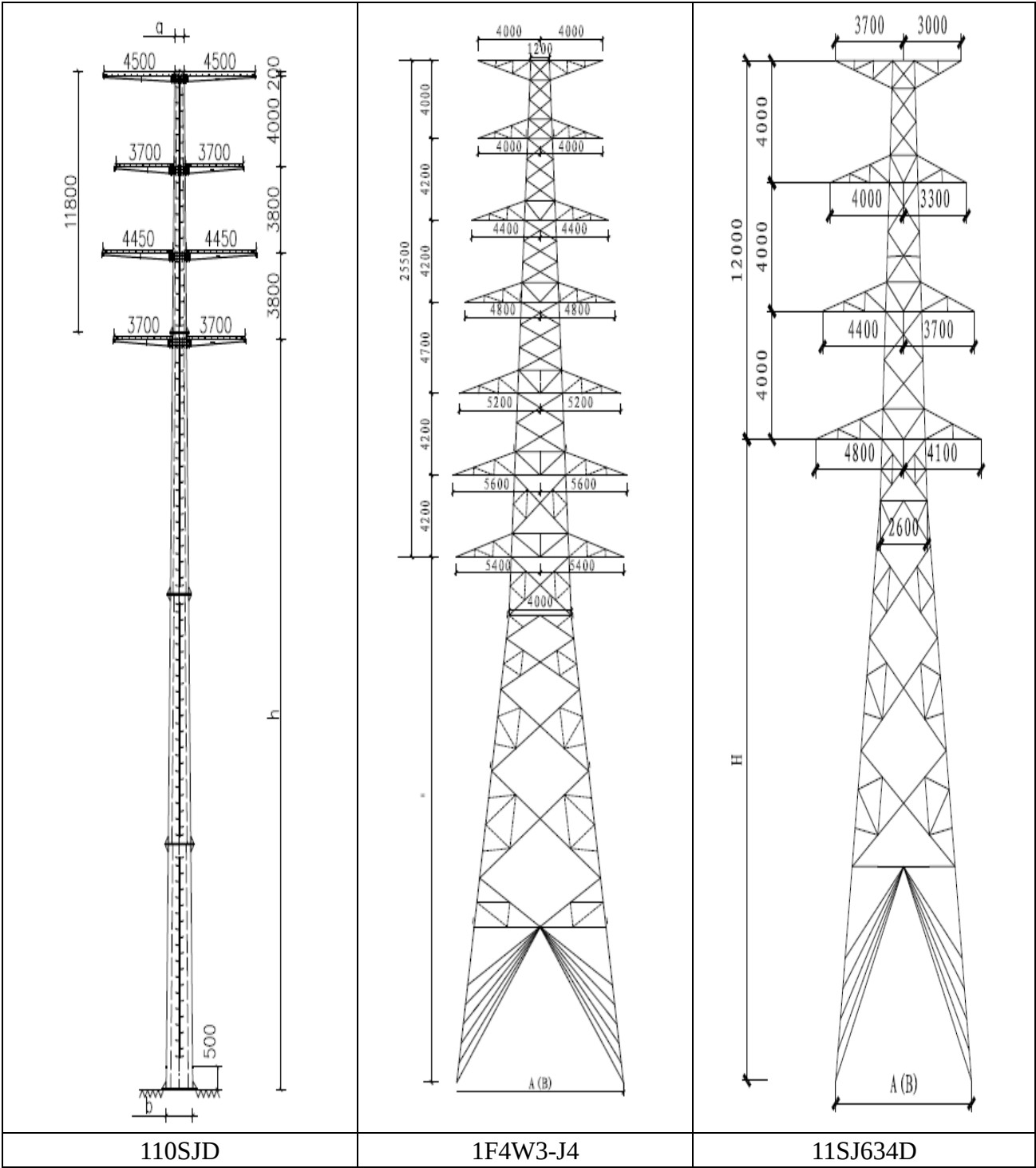


图 1 电磁环境预测典型（最不利）铁塔

8.3.3 电磁环境影响预测分析

8.3.3.1 线路 I

(1) 线路 I 双回段

●电场强度

本项目线路 I 双回段采用拟选塔中最不利塔型 110SJD 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，电场强度预测结果见表 11，电场强度随距离变化趋势见图 2-1，空间分布见图 2-2。

从表 11 和图 2 中可以看出，本段线路 I 双回段采用拟选塔中最不利塔型 110SJD 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 235.4V/m，出现在距线路中心线投影 7m（边导线外 2.5m）处，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求，也满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

●磁感应强度

本项目线路 I 双回段采用拟选塔中最不利塔型 110SJD 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，磁感应强度预测结果见表 12，磁感应强度随距离变化趋势见图 3，空间分布见图 3-2。

从表 12 和图 3 可以看出，本项目线路 I 双回段采用拟选塔中最不利塔型 110SJD 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，磁感应强度最大值为 3.1 μ T，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

表 11 线路 I 双回段拟选最不利塔型电场强度预测结果 单位: V/m

拟选最不利塔型	110SJD
导线对地最低高度 (m)	h=17
距线路中心线距离 (m)	电场强度 (V/m)
-50	3.5
-20	99.8
-15	161.7
-12	201.8
-10	223.2
-9	230.4
-8	234.4
-7	234.8
-6	231.3
-5	224.2
-4	214.1
-3	202.5
-2	191.4
-1	183.3
0	180.3
1	183.3
2	191.4
3	202.5
4	214.3
5	224.5
6	231.8
<u>7 (边导线外 2.5m)</u>	<u>235.4 (最大值)</u>
8	235.2
9	231.3
10	224.2
12	203.0
15	162.9
20	100.9
50	3.8

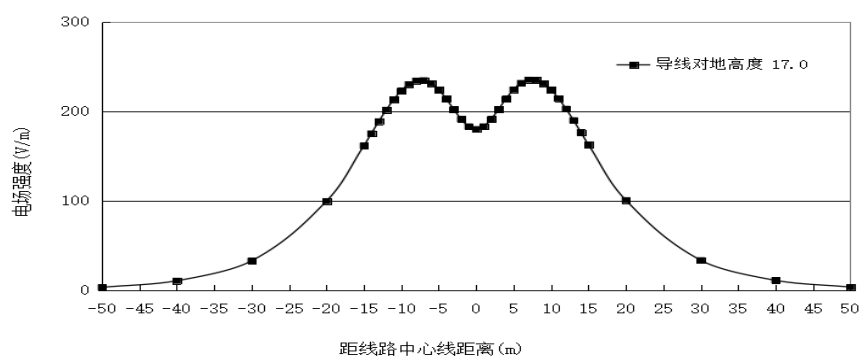


图 2-1 线路 I 双回段拟选最不利塔型电场强度随距离变化图

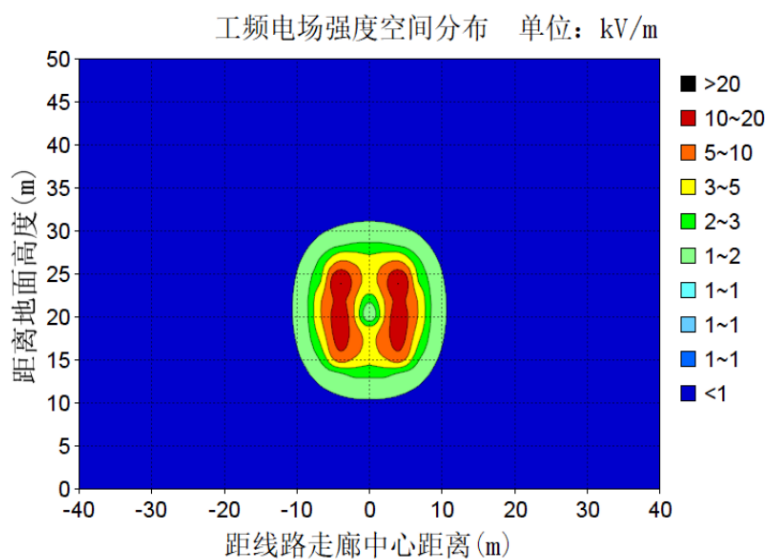


图 2-2 线路 I 双回段拟选最不利塔型电场强度空间分布图

表 12 线路 I 双回段拟选最不利塔型磁感应强度预测结果 单位: μT

拟选最不利塔型	110SJD
导线对地最低高度 (m)	h=17
距线路中心线距离 (m)	磁感应强度 (μT)
-50	0.1
-30	0.5
-20	1.1
-15	1.5
-10	2.2
-9	2.3
-8	2.4
-7	2.6
-6	2.7
-5	2.8
-4	2.9
-3	3.0
-2	3.0
-1	3.0
<u>0 (边导线内 4.5m)</u>	<u>3.1 (最大值)</u>
1	3.0
2	3.0
3	3.0
4	2.9
5	2.8
6	2.7
7	2.6
8	2.4

9	2.3
10	2.2
15	1.5
20	1.0
30	0.5
50	0.1

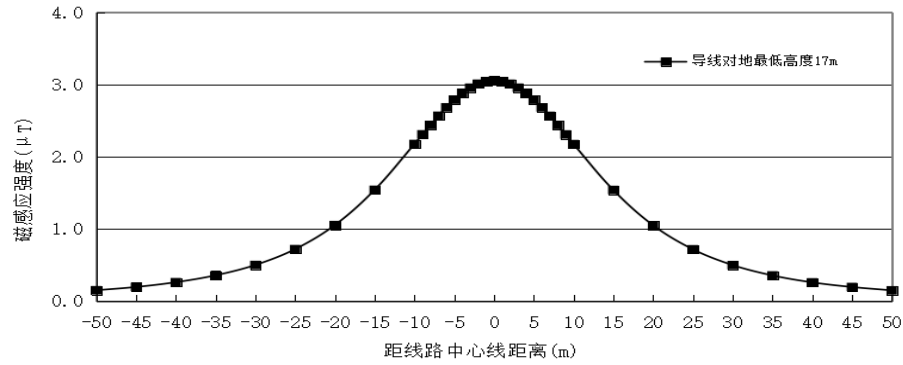


图 3-1 线路 I 双回段拟选最不利塔型磁感应强度随距离变化图
工频磁感应强度空间分布 单位：μT

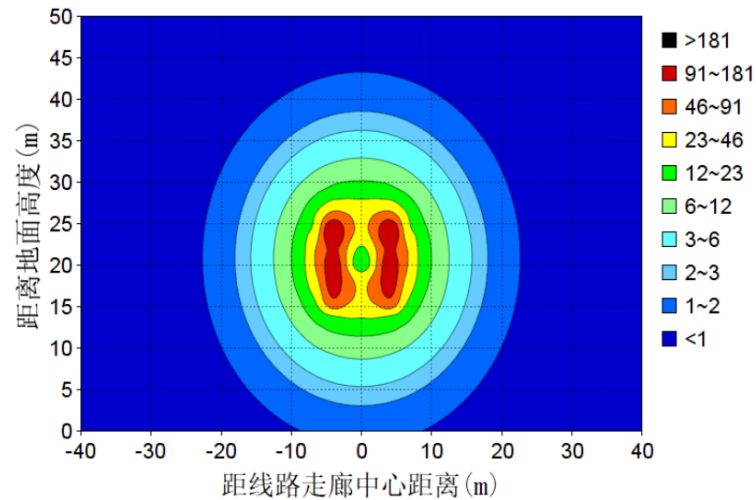


图 3-2 线路 I 双回段拟选最不利塔型磁感应强度空间分布图

(2) 线路 I 四回段

● 电场强度

本项目线路 I 四回段（下方预留，本次挂上方双回）采用拟选塔中最不利塔型 1F4W3-J4 塔，导线按设计对地最低高度 30.1m 考虑时，电场强度预测结果见表 13，电场强度随距离变化趋势见图 4-1，空间分布见图 4-2。

从表 12 和图 4 中可以看出，本段线路 I 四回段采用拟选塔中最不利塔型 1F4W3-J4 塔，导线按设计对地最低高度 30.1m，离地 1.5m 处电场强度最大值为 78.5V/m，出现在距线路中心线投影 7m（边导线外 2.2m）处，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求，也满足电场强度不大于公众曝露限值

4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

●磁感应强度

本项目本段线路 I 四回段采用拟选塔中最不利塔型 1F4W3-J4 塔，导线按设计对地最低高度 30.1m，磁感应强度预测结果见表 14，磁感应强度随距离变化趋势见图 5-1，空间分布见图 5-2。

从表 14 和图 5 可以看出，本段线路 I 四回段采用拟选塔中最不利塔型 1F4W3-J4 塔，导线按设计对地最低高度 30.1m，磁感应强度最大值为 $1.1\mu\text{T}$ ，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。

表 13 线路 I 四回段拟选最不利塔型电场强度预测结果 单位: V/m

拟选最不利塔型	1F4W3-J4
导线对地最低高度 (m)	h=30.1
距线路中心线距离 (m)	电场强度 (V/m)
-50	9.5
-20	58.9
-15	70.8
-13	74.4
-11	76.8
-9	78.2
-8	78.5
<u>-7 (边导线外 2.2m)</u>	<u>78.5 (最大值)</u>
-6	78.4
-5	78.1
-4	77.8
-3	77.5
-2	77.2
-1	77.0
0	76.9
1	77.0
2	77.1
3	77.4
4	77.8
5	78.1
6	78.4
7	78.5
8	78.4
9	78.2
11	76.8
13	74.4
15	70.9
20	58.9
50	9.5

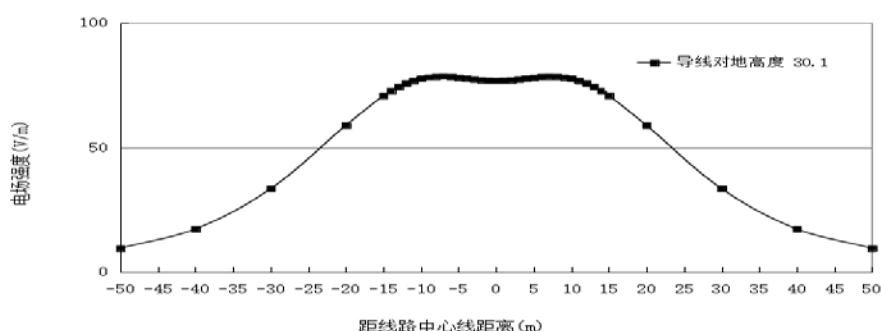


图 4-1 线路 I 四回段拟选最不利塔型电场强度随距离变化图

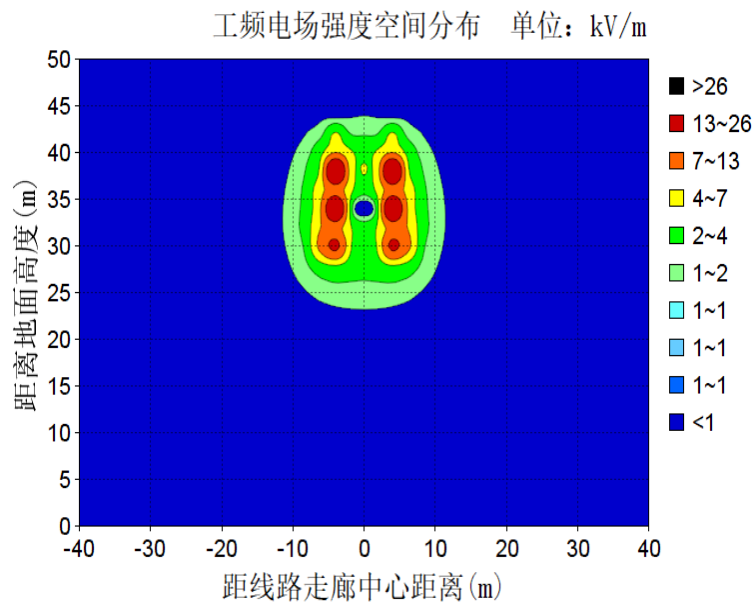


图 4-2 线路 I 四回段段拟选最不利塔型电场强度空间分布图

表 14 线路 I 四回段段拟选最不利塔型磁感应强度预测结果 单位: μT

拟选最不利塔型	1F4W3-J4
导线对地最低高度 (m)	$h=30.1$
距线路中心线距离 (m)	磁感应强度 (μT)
-50	0.2
-30	0.4
-20	0.7
-15	0.8
-10	0.9
-9	1.0
-8	1.0
-7	1.0
-6	1.0
-5	1.0
-4	1.0
-3	1.0
-2	1.1
-1	1.1
<u>0 (边导线内 4.8m)</u>	<u>1.1 (最大值)</u>
1	1.1
2	1.1
3	1.0
4	1.0
5	1.0
6	1.0

7	1.0
8	1.0
9	1.0
10	0.9
15	0.8
20	0.7
30	0.4
50	0.2

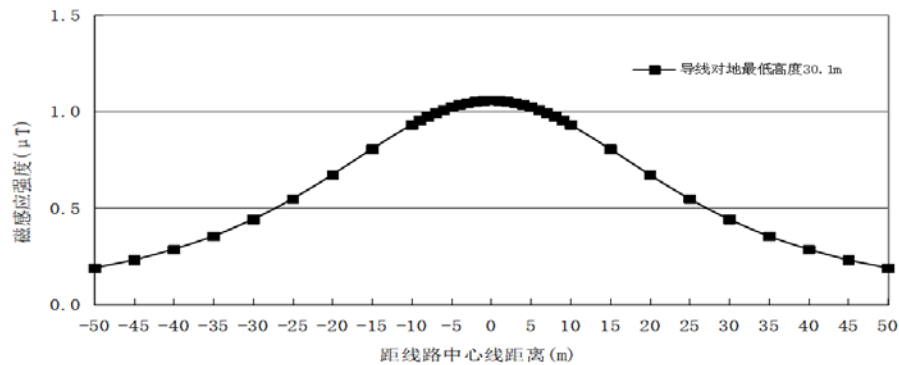


图 5-1 线路 I 四回段段拟选最不利塔型磁感应强度随距离变化图
工频磁感应强度空间分布 单位：μT

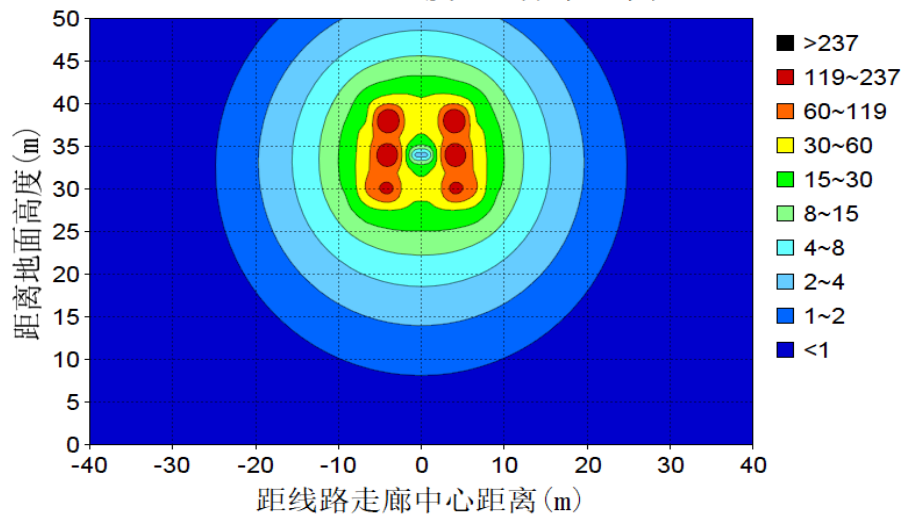


图 5-2 线路 I 四回段段拟选最不利塔型磁感应强度空间分布图

(3) 线路 I 共回段

● 电场强度

本项目线路 I 共回段采用拟选塔中最不利塔型 11SJ634D 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，电场强度预测结果见表 15，电场强度随距离变化趋势见图 6-1，空间分布见图 6-2。

从表 15 和图 6 中可以看出，本段线路 I 共回段采用拟选塔中最不利塔型 11SJ634D 塔，

导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 286.2V/m，出现在距线路中心线投影 8m（边导线外 3.2m）处，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求，也满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

●磁感应强度

本项目线路 I 共回段采用拟选塔中最不利塔型 11SJ634D 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，磁感应强度预测结果见表 16，磁感应强度随距离变化趋势见图 7-1，空间分布见图 7-2。

从表 16 和图 7 可以看出，线路 I 共回段采用拟选塔中最不利塔型 11SJ634D 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，磁感应强度最大值为 3.6 μ T，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

表 15 线路 I 共塔段拟选最不利塔型电场强度预测结果 单位: V/m

拟选最不利塔型	11SJ634D
导线对地最低高度 (m)	h=17
距线路中心线距离 (m)	电场强度 (V/m)
-50	7.9
-15	209.5
-13	242.4
-11	269.6
-10	279.1
-9	284.9
<u>-8 (边导线外 3.2m)</u>	<u>286.2 (最大值)</u>
-7	282.6
-6	274.0
-5	261.0
-4	244.5
-3	226.6
-2	209.9
-1	197.8
0	192.9
1	196.4
2	206.7
3	221.1
4	236.2
5	249.6
6	259.5
7	265.1
8	266.1
9	262.8
10	255.6
11	245.3
13	218.2
15	187.2
50	7.8

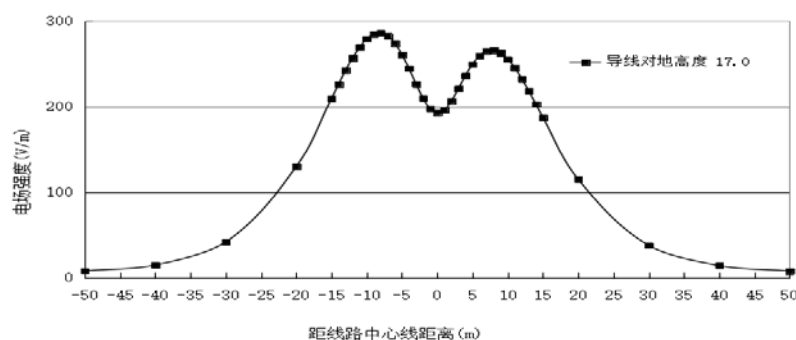


图 6-1 线路 I 共塔段拟选最不利塔型电场强度随距离变化图

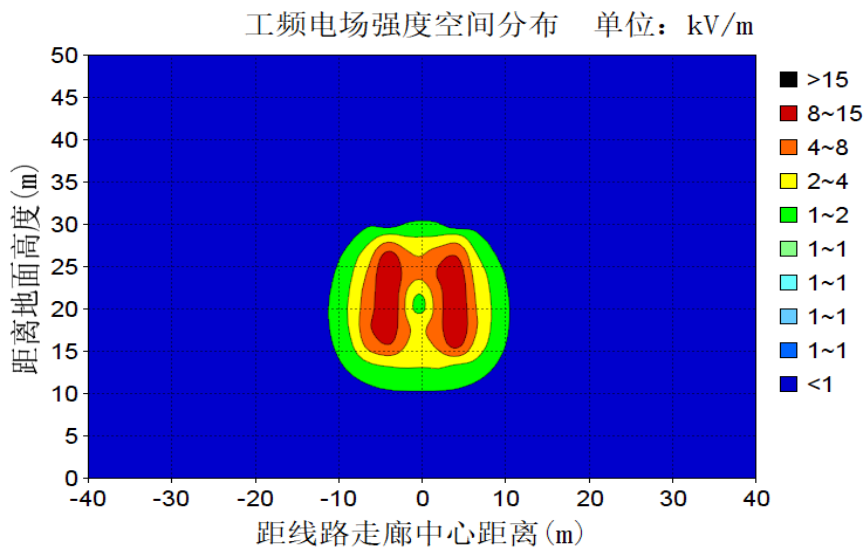


图 6-2 线路 I 共塔段拟选最不利塔型电场强度空间分布图

表 16 线路 I 共塔段拟选最不利塔型磁感应强度预测结果 单位: μT

拟选最不利塔型	11SJ634D
导线对地最低高度 (m)	h=17
距线路中心线距离 (m)	磁感应强度 (μT)
-50	0.3
-20	1.7
-15	2.3
-10	3.0
-9	3.1
-8	3.3
-7	3.4
-6	3.4
-5	3.5
-4	3.5
-3	3.6
-2	3.6
-1	3.5
0	3.5
1	3.4
2	3.3
3	3.2
4	3.0
5	2.9
6	2.7
7	2.6
8	2.4

9	2.2
10	2.1
15	1.4
20	0.9
50	0.1

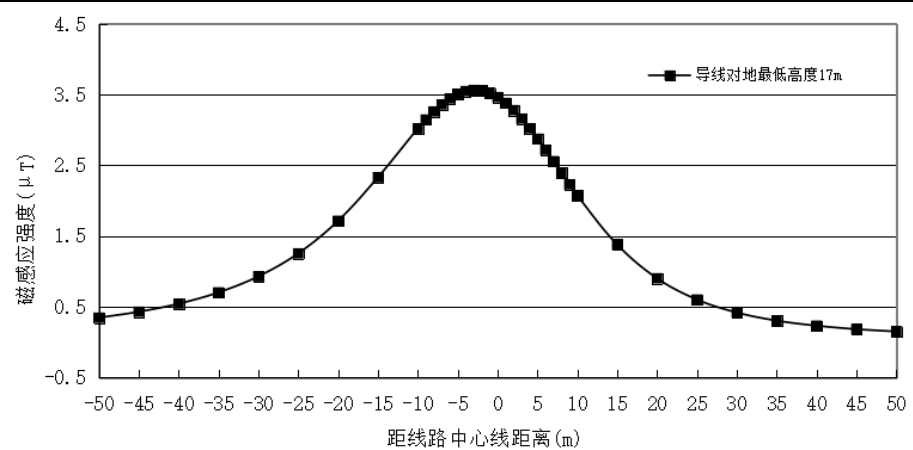


图 7-1 线路 I 共塔段拟选最不利塔型磁感应强度随距离变化图

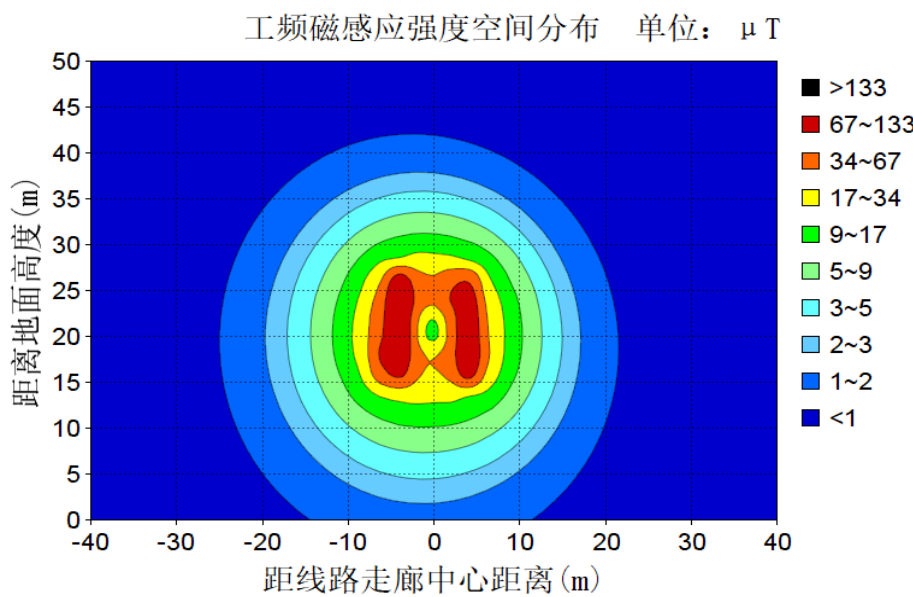


图 7-2 线路 I 共塔段拟选最不利塔型磁感应强度空间分布图

8.3.3.2 线路 II

线路 II 电磁环境影响分析与线路 I 双回段相同，不再赘述。

8.3.3.3 线路 III

(1) 线路 III 双回单挂段

●电场强度

本项目线路 III 双回单挂段（另一侧预留）采用拟选塔中最不利塔型 110SJD 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，电场强度预测结果见表 17，电场强度随距离变化趋势见图 8-1，空间分布见图 8-2。

从表 17 和图 8 中可以看出，本段线路 III 双回单挂段采用拟选塔中最不利塔型 110SJD 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 479.3V/m，出现在距线路中心线投影 4m（边导线内 0.5m）处，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求，也满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

●磁感应强度

本项目线路 III 双回单挂段采用拟选塔中最不利塔型 110SJD 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，磁感应强度预测结果见表 18，磁感应强度随距离变化趋势见图 9-1，空间分布见图 9-2。

从表 18 和图 9 可以看出，线路 III 双回单挂段采用拟选塔中最不利塔型 110SJD 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，磁感应强度最大值为 4.0 μ T，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

表 17 线路 III 双回单挂段拟选塔型电场强度预测结果 单位: V/m

拟选塔型	110SJD
导线对地最低高度 (m)	h=17
距线路中心线距离 (m)	电场强度 (V/m)
-50	8.6
-20	137.6
-15	243.3
-13	296.2
-11	351.6
-10	378.6
-9	404.2
-8	427.4
-7	447.4
-6	463.1
-5	473.9
-4	479.3
-3	478.9
-2	472.8
-1	461.3
0	445.0
1	424.6
2	401.0
3	375.2
4	348.0
5	320.2
6	292.5
7	265.5
8	239.7
9	215.2
10	192.4
11	171.3
13	134.4
15	104.2
20	52.7
50	9.5

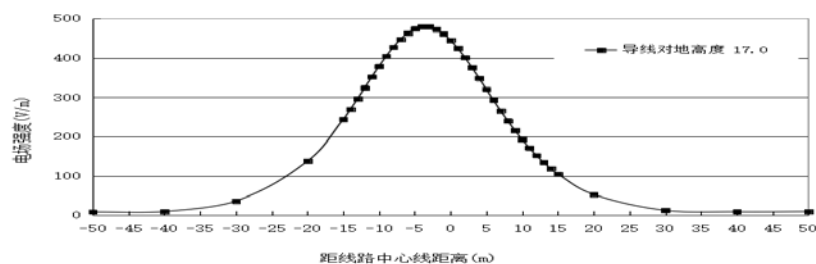


图 8-1 线路 III 双回单挂段拟选塔型电场强度随距离变化图

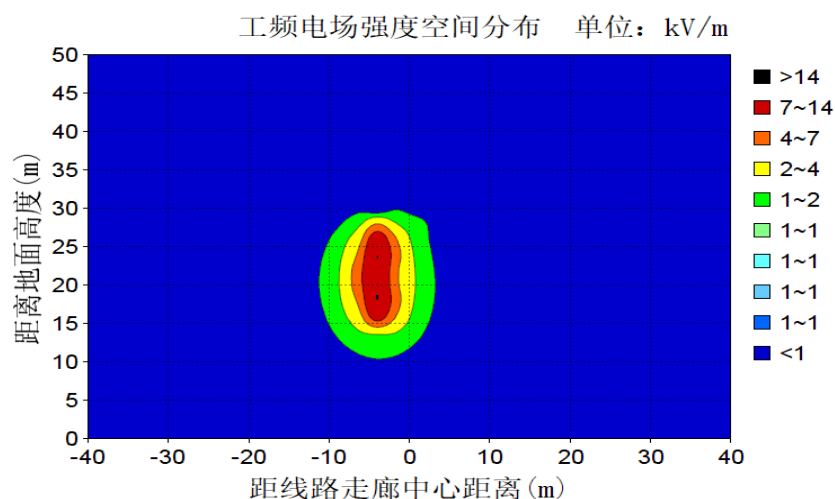


图 8-2 线路 III 双回单挂段拟选塔型电场强度空间分布图

表 18 线路 III 双回单挂段拟选塔型磁感应强度预测结果 单位: μT

拟选塔型	110SJD
导线对地最低高度 (m)	$h=17$
距线路中心线距离 (m)	磁感应强度 (μT)
-50	0.4
-30	0.9
-20	1.5
-15	2.0
-10	2.5
-9	2.7
-8	2.8
-7	3.0
-6	3.1
-5	3.2
-4	3.4
-3	3.5
-2	3.6
-1	3.7
0	3.8
1	3.9
2	3.9
3	4.0
4	4.0
5	4.0
6	3.9
7	3.9
8	3.8
9	3.7

10	3.6
15	2.9
20	2.3
30	1.3
50	0.6

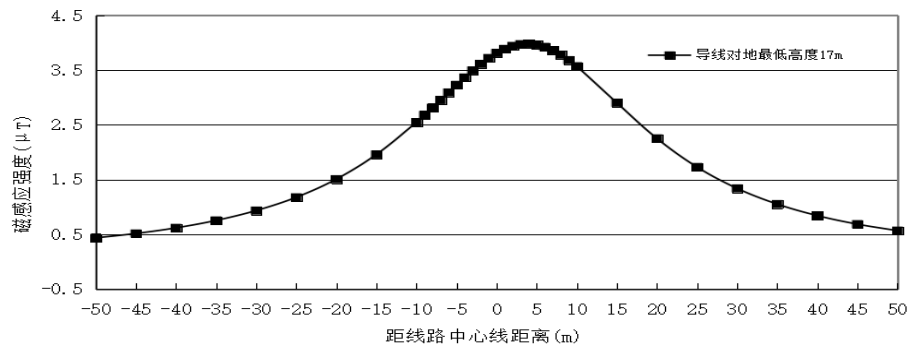


图 9-1 线路 III 双回单挂段拟选塔型磁感应强度随距离变化图

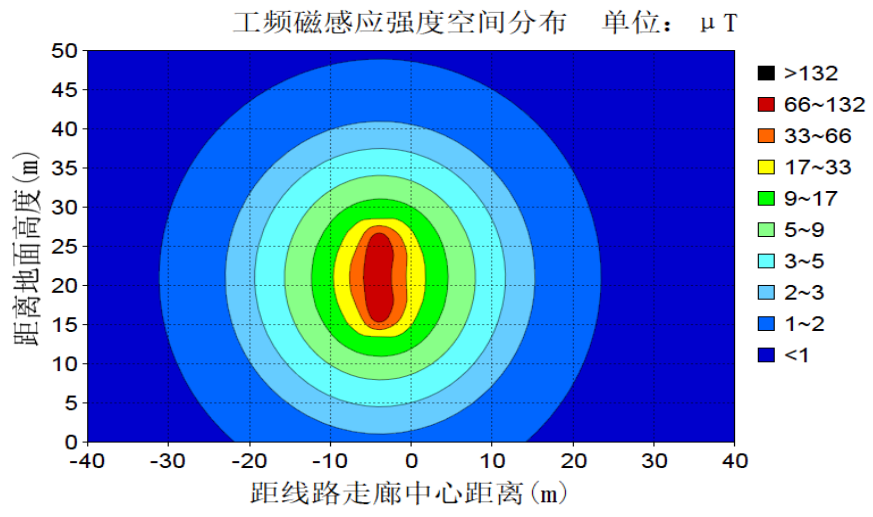


图 9-2 线路 III 双回单挂段拟选塔型磁感应强度空间分布图

(2) 线路 III 共塔段

线路 III 共塔段电磁环境影响分析包括在线路 I 共塔段，不再赘述。

8.3.3.4 线路 IV

● 电场强度

本项目线路 IV 采用拟选塔中最不利塔型 11SJ634D 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，电场强度预测结果见表 19，电场强度随距离变化趋势见图 10-1，空间分布见图 10-2。

从表 19 和图 10 中可以看出，本段线路 IV 采用拟选塔中最不利塔型 11SJ634D 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 281.9V/m，出现在距线路中心线投影 8m（边导线外 3.2m）处，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所

电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求，也满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

●磁感应强度

本项目线路 IV 采用拟选塔中最不利塔型 11SJ634D 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，磁感应强度预测结果见表 20，磁感应强度随距离变化趋势见图 11-1，空间分布见图 11-2。

从表 20 和图 11 可以看出，线路 IV 采用拟选塔中最不利塔型 11SJ634D 塔，导线按设计对地最低高度 17m 考虑时，磁感应强度最大值为 4.0 μ T，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

表 19 线路 IV 拟选最不利塔型电场强度预测结果 单位: V/m

利旧塔型	11SJ634D
导线对地最低高度 (m)	h=17
距线路中心线距离 (m)	电场强度 (V/m)
-50	8.3
-15	207.7
-13	240.0
-11	266.4
-10	275.6
-9	281.0
<u>-8 (边导线外 3.2m)</u>	<u>281.9 (最大值)</u>
-7	278.1
-6	269.4
-5	256.6
-4	240.7
-3	224.0
-2	209.3
-1	200.1
0	198.6
1	205.5
2	218.7
3	235.0
4	251.4
5	265.5
6	275.6
7	281.1
8	281.7
9	277.7
10	269.8
11	258.5
13	229.5
15	196.5
50	8.1

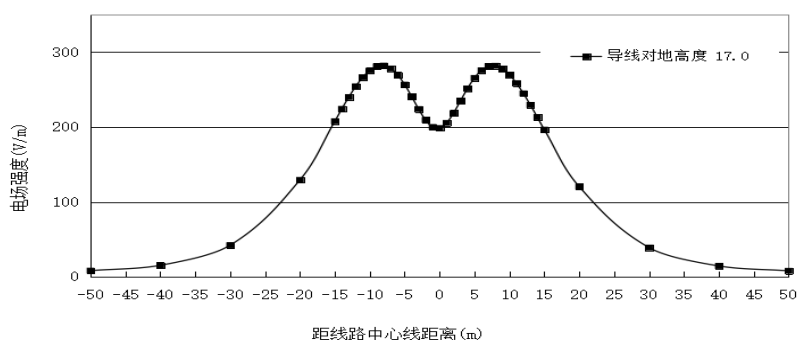


图 10-1 线路 IV 拟选最不利塔型电场强度随距离变化图

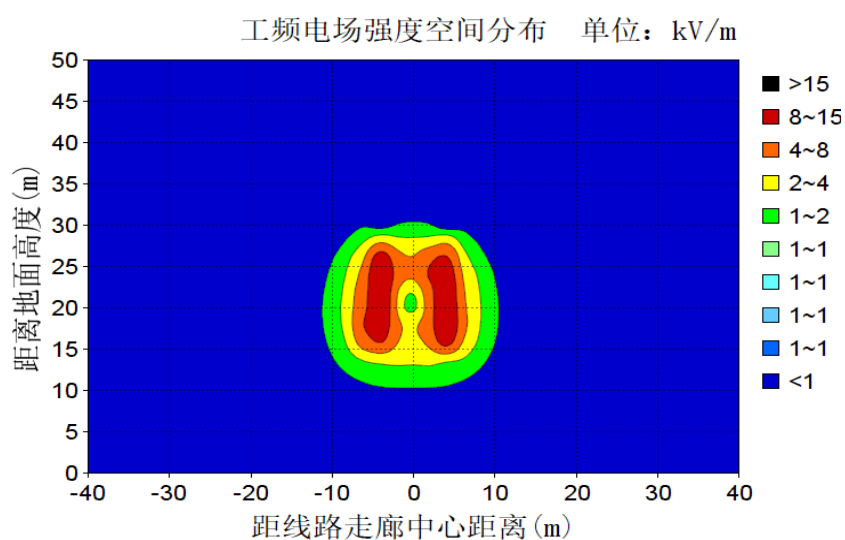


图 10-2 线路 IV 拟选最不利塔型电场强度空间分布图

表 20 线路 IV 拟选最不利塔型磁感应强度预测结果 单位: μT

利旧塔型	11SJ634D
导线对地最低高度 (m)	$h=17$
距线路中心线距离 (m)	磁感应强度 (μT)
-50	0.2
-20	1.5
-15	2.1
-10	2.9
-9	3.1
-8	3.3
-7	3.4
-6	3.6
-5	3.7
-4	3.8
-3	3.9
-2	4.0
-1	4.0
0	4.0
1	4.0
2	3.9
3	3.8
4	3.7
5	3.6
6	3.5
7	3.3
8	3.2
9	3.0
10	2.8

15	2.0
20	1.4
50	0.2

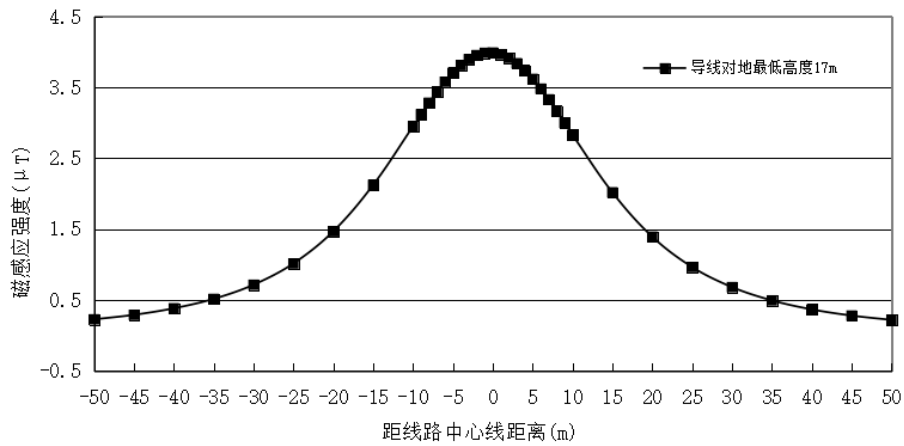


图 11-1 线路 IV 拟选最不利塔型磁感应强度随距离变化图
工频磁感应强度空间分布 单位: μT

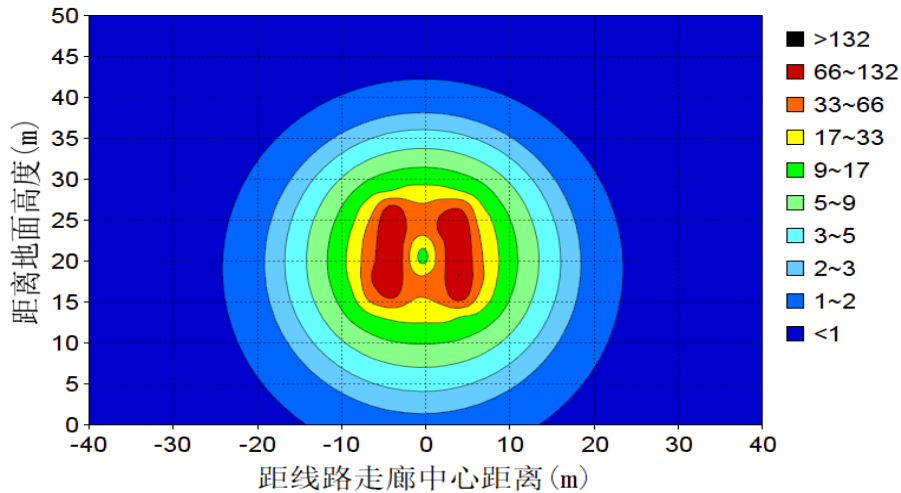


图 11-2 线路 IV 拟选最不利塔型磁感应强度空间分布图

8.3.4 小结

综上所述，本项目线路采用拟选最不利塔型，按设计对地最低高度 17.0m 架设考虑，通过模式预测，线路投运后产生的电场强度、磁感应强度均满足相应评价标准要求。

8.4 本线路与其他线路交叉跨（钻）越或并行时的电磁环境影响分析

8.4.1 本项目线路与其他电力线路的交叉跨（钻）越影响

本项目线路未与其他 330kV 及以上电压等级线路交叉跨越。

本项目线路未与 110kV 或 220kV 线路交叉跨越。

本项目线路在跨越 35kV 及以下电压等级线路时，由于 35kV 及以下电压等级线路产生的电磁环境影响很小，故不考虑两线电磁环境叠加影响。

8.4.2 本项目线路与其他电力线路的并行影响

本项目线路未与其他 330kV 及以上电压等级线路并行走线。

本项目线路 I 与线路 III 在园区走线时，沿着规划道路两侧走线；根据设计文件，两线间边导线最近距离为 25m，共同评价范围较小。根据本项目线路 I 和线路 III 预测结果，边导线 25m 外电磁环境影响基本小于 100V/m，相互间叠加影响较小。与此同时，两线间没有共同电磁环境敏感目标，并行走线的电磁环境影响能够满足相应标准限值。

本项目线路在与 35kV 及以下电压等级线路并行时，由于 35kV 及以下电压等级线路产生的电磁环境影响很小，故不考虑两线电磁环境叠加影响。

8.5 对电磁环境敏感目标的影响

本项目评价范围内没有电磁环境敏感目标分布。

9、电磁防护措施

- 线路 I 采用同塔双回、同塔四回（预留）、共塔段（与线路 III）走线。
- 线路 II 采用同塔双回走线。
- 线路 III 采用双回塔单边挂线走线，为远期预留通道。
- 线路 IV 采用同塔双回走线。
- 同塔双回线路采用逆相序，避免同相序，降低电磁环境影响。
- 线路在规划区沿着现有道路两侧走线。
- 合理选择导线截面积和相导线结构。
- 线路与其他设施交叉跨（钻）越时，其净空距离满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。
- 本项目所有线路导线对地高度均不低于 17m。
- 设置警示和防护指示标志。

10、电磁环境影响评价综合结论

本项目为 110kV 输电线路项目，本项目所在区域电磁环境质量现状满足环保标准要求。本项目实施时，严格落实本专项提出的防治措施及要求，项目投运后产生的工频电场、工频磁场满足环评标准要求。从环境制约因素及控制电磁环境影响角度而言，本项目是可行的。