

建设项目环境影响报告表

项目名称：110 千伏高核线输电线路工程

建设单位（盖章）：国核湛江核电有限公司

编制单位：湛江市凯林技术服务有限公司

编制日期：2023 年 3 月

一、建设项目基本情况

建设项目名称	110 千伏高核线输电线路工程		
项目代码	2110-440881-04-01-545523		
建设单位联系人	*****	联系方式	*****
建设地点	湛江市廉江市高桥镇、车板镇		
地理坐标	线路起点坐标坐标：109° 47' 27.672" E, 21° 34' 10.734" N；终点坐标：109° 48' 9.581" E, 21° 33' 45.712" N。		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射，161. 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	1425m ² /1.632km
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）	廉江市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2110-440881-04-01-545523
总投资（万元）	550	环保投资（万元）	35
环保投资占比（%）	6.4	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	设置电磁环境影响专项评价，依据是：《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B 专题评价要求。		
规划情况	无		

规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无

一、与“三线一单”生态分区管控的相符性分析

根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府【2021】30号），本项目位于 ZH44088120026 青平-车板-高桥镇重点管控单元，要素细类为：水环境农业污染重点管控区。湛江市廉江市“三线一单”环境管控单元图详见附图 7。

表 1-1 项目与湛江市“三线一单”相符性分析

管控维度	管控要求	项目情况	相符性
区域布局 管控	1-1.【产业/鼓励引导类】以粤桂北部湾经济合作区为载体，布局装备制造、现代物流、新能源、海洋渔业等产业，推进传统建材、木材加工、家具、农副食品加工等产业绿色转型，鼓励发挥资源优势集约发展生态农业、生态旅游业。	本项目为廉江核电施工用电项目，项目的建设可以为区域产业提供绿色能源，促进区域行业绿色转型。	相符
	1-2.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护区核心区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目选址不在生态保护红线内。	相符
	1-3.【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、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。	本项目不在一般生态空间内。	相符
	1-4.【水/禁止类】划定的畜禽养殖禁养区、水产养殖及高位池养殖禁养区内，禁止任何单位和个人建立养殖场和养殖小区。	本项目不属于养殖业。	相符
	1-5.【水/禁止类】单元涉及卖皂河饮用水水源保护区，按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》等相关法律法规条例实施管理。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。	本项目选址不在买皂河饮用水水源保护区内。	相符
能源资源 利用	2-1.【能源/综合类】优化能源结构，加强能源消费总量和节能降耗的源头控制。	本项目建设有利于优化区域能源结构，提升区域清洁能源占比。	相符
	2-2.【能源/限制类】入园企业应贯彻清洁生产要求，有行业清洁生产标准的新入园项目需达到国内清洁生产先进水平，其中“两高”行业项目须实施减污降碳协同控制，采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平；现有不符合要求的企业须通过整治提升满足清洁生产要求。	本项目属于廉江核电施工用电基础设施建设，属于电力传输工程。	相符
	2-3.【水资源/限制类】贯彻落实“节水优先”方针，发展节水型工业、农业、林业和服务业；严格实施水资源消耗总量和强度“双控”。	本项目建成后不涉及水资源消耗。	相符
污染物排 放管控	3-1.【水/综合类】加快补齐镇级生活污水收集和处理设施短板，因地制宜建设农村生活污水处理设施。	本项目运营期无废水产生，施工期废水经处理后回用，不外排。	相符
	3-2.【水/限制类】城镇污水处理设施出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26）的较严值。		
	3-3.【水/综合类】开展高位池养殖排查和分类整治，推动养殖尾水达标排放或资源化利用。	本项目不属于养殖业。	相符
	3-4.【水/综合类】畜禽养殖场、养殖小区应当依法对畜禽养殖废弃物实施综合利用和无害化处理，养殖专业户、畜禽散养户应当采取有效措施防止畜禽粪便、污水渗漏、溢流、	项目不属于养殖业。	相符

其他符合性分析

		散落。		
		3-5.【水/综合类】配套土地充足的养殖场户，粪污经无害化处理后还田利用具体要求及限量应符合《畜禽粪便无害化处理技术规范》（GB/T 36195）和《畜禽粪便还田技术规范》（GB/T 25246），配套土地面积应达到《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》要求的最小面积。对配套土地不足的养殖场户，粪污经处理后应符合《畜禽养殖业污染物排放标准》（DB44/613）。用于农田灌溉的，应符合《农田灌溉水质标准》（GB5084）。	项目不属于畜禽养殖业。	相符
		3-6.【水/综合类】持续推进化肥、农药减量增效，深入推进测土配方施肥和农作物病虫害统防统治与绿色防控。	本项目实施过程不涉及化肥、农药使用。	相符
		3-7.【大气/限制类】建材等“两高”行业项目，大气污染物排放应满足国家和省的超低排放要求。	本项目不属于“两高”行业项目。	相符
	环境风险防控	4-1.【风险/综合类】企业事业单位和其他生产经营者要落实环境安全主体责任，定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施，按规定加强突发环境事件应急预案管理。	本项目运营过程加强环境风险管理，根据规定落实各项风险防治措施。	相符
将本项目用地范围矢量图输入广东省“三线一单”数据管理及应用平台，经“三线一单”符合性分析，本项目共涉及3个单元，分别是：ZH44088120026 青平-车板-高桥镇重点管控单元、YS4408812230013 买皂河湛江市青平-车板-高桥镇控制单元、YS4408813310001 大气环境一般管控区。 因此，本项目不属于生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域范围内。 本项目为廉江核电施工用电 110kV 输电线路项目，项目的建设有利于促进廉江核电的建设，优化区域能源结构；项目营运期间无废水、废气、固废产生；根据分析，输电线路不会对周边声环境质量造成不良影响；根据模型预测，输电线路电磁环境对周边影响较小。因此，项目建设符合区域生态环境保护的要求。 本项目营运期无能源消耗。 经以上分析可见，本项目的建设符合广东省、湛江市“三线一单”生态环境分区管控的相关要求。 二、与环保规划相符性分析 本项目与环保规划相符性分析如下：				

表 1-2 项目与环保规划相符性分析

规划名称	规划相关内容	本项目情况	是否相符
《广东省生态环境保护“十四五”规划》	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。	本项目属于廉江核电施工用电输电线路工程，其建设有利于推进廉江核电的建设。	相符
《湛江市生态环境保护“十四五”规划》	持续优化能源结构。积极安全有序发展核电，因地制宜有序发展陆上风电，规模化开发海上风电，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。加快建设海上风电装备研发制造基地、廉江核电及再生能源项目，合理规划布局徐闻、雷州、遂溪等地区风电、光伏项目，完善能源输送网络布局，打造中国南方能源综合利用标杆城市。力争到 2025 年，全市非化石能源消费比重达到 30% 以上。	本项目属于廉江核电施工用电输电线路工程，其建设有利于推进廉江核电的建设。	相符

三、产业政策的相符性分析

本工程为廉江核电施工用电 110kV 输电线路项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及 2021 年修改单中的鼓励类“四、电力——1、电网改造与建设，增量配电网建设”。

因此，本项目符合国家产业政策要求。

四、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析

本项目选址符合《输变电建设项目环境保护技术要求》的要求，具体详见表 4-6。

项目环保措施与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析如下：

表 1-3 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析

规划相关内容	本项目情况	是否相符
一、基本规定		
输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。	本项目对电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，确保各项污染物满足各项环境标准的要求。	相符

	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设单位应当将环境保护设施纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。	本评价要求报告提出的环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	相符
	二、设计		
	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目输电线路不穿越自然保护区、饮用水水源保护区。	相符
	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本项目电磁环境影响满足国家标准要求。	相符
	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。	本项目输电线路设计过程合理选择相关方案，减少电磁环境影响。	相符
	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目沿线无电磁环境影响保护目标。	相符
	新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本项目输电线路不经过城市中心区域、人口密集区等。	相符
	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目合理选择塔基基础，不穿越山丘区、集中林区。	相符
	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本项目施工结束后及时对临时占地进行复绿。	相符
	进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目输电线路不穿越自然保护区。	相符
	三、施工		
	进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目输电线路不穿越自然保护区、饮用水水源保护区。	相符
	输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	本项目临时占地主要利用杂草地、桉树林地。	相符
	输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	本项目对施工占地进行清表，并对表土、挖方进行分类存放，回填利用。	相符

进入自然保护区的输电线路，应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。	本项目输电线路不穿越自然保护区。	相符
进入自然保护区的输电线路，应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率。	本项目输电线路不穿越自然保护区。	相符
进入自然保护区的输电线路，应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期。施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。	本项目输电线路不穿越自然保护区。	相符
施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	本项目施工道路利用现有小路、机耕路。	相符
施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	本项目施工现场加强管理，采取措施防止油料泄露。	相符
施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	本项目临时占地施工结束后及时复绿。	相符
在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	本项目距离饮用水水源保护区超过 3.5km，施工期加强污水防治措施，禁止污水外排。	相符
施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	本项目施工期严禁向周边水体倾倒固体废弃物等。	相符
施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	本项目施工过程加强施工现场和物料运输的管理，施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，临时堆土区采用防尘布苫盖。	相符
施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	项目施工现场采用洒水抑尘等降尘措施，临时堆土区采用防尘布苫盖。	相符
施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	施工过程对裸露地表进行覆盖。	相符
施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	项目施工现场严禁固体废物焚烧	相符
施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	施工过程产生的固废分类收集、按照国家和地方规定妥善处置。	相符
在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	本项目占地现状为桉树林地、杂草地，施工过程采取临时围挡等隔离措施，施工结束及时进行复绿。	相符
四、运行		

	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	本评价提出运营后的环境管理要求，并提出环境监测计划。	相符
--	--	-----------------------------------	-----------

二、建设内容

本项目拟由 110kV 单回架空线路组成，全线位于廉江市高桥镇、车板镇境内，起于高桥 110kV 变电站，向东南方向出线，经过塘仔山新村东北侧、塘仔山村北侧，止于廉江核电 110kV 施工变，线路总长度 1.632km，沿线设置塔基七座，占地面积 225m²。线路起点坐标坐标：109° 47′ 27.672″ E, 21° 34′ 10.734″ N；终点坐标：109° 48′ 9.581″ E, 21° 33′ 45.712″ N。

输电线路沿线经过区域主要是桉树林地、菜地、杂草地，塔基占地现状为桉树林、杂草地。

场地现状及周边情况现场照片如下：

地理
位置



110kV 高桥变电站出线处



廉江核电 110kV 施工变（正在施工）



沿线塔基区域用地现状



买皂河跨越处

项目地理位置图详见附图 1。

项目组成及规模

1、项目组成及规模

本项目工程内容包括：110kV 高核线架空输电线路、高桥变电站出线间隔扩建。

（1）110kV 高核线架空输电线路

本项目高核线输电线路即为廉江核电项目 110kV 施工用电输电线路工程。其建设内

模

容如下:

1) 新建架空线路自 110kV 高桥变电站 4 号出线构架(面向出线方向从左到右)起,至广东廉江核电项目 110kV 施工变电站进线墙端挂点止,单回线路全长 $1 \times 1.632\text{km}$, N1~N6 采用单回路自立式角钢塔, N7 采用单回路终端型钢管杆。

新建双回路铁塔采用 1C1W11 和 110JJ 系列塔型,共采用 7 基(其中单回路角钢塔 6 基,单回路钢管杆 1 基)。

2) 新建线路每相导线采用 $1 \times \text{JL/LB1A-240/30}$ 型铝包钢芯铝绞线,地线采用 2 根 24 芯 OPGW 光缆。

3) 新建线路部分需要安装三牌,合计 7 套。

(2) 110kV 高桥变电站出线间隔扩建

110kV 高桥站 110kV 线路向东出线,本项目拟在该站预留位置(4 号间隔)扩建 1 个 110kV 出线间隔。

项目建设内容组成详见表 2-1。

表 2-1 项目建设内容组成表

项目		内容
主体工程	输电线路工程	新建 110kV 高核线架空线路自 110kV 高桥变电站 4 号出线构架起,至广东廉江核电项目 110kV 施工变电站进线墙端挂点止,单回线路全长 $1 \times 1.632\text{km}$, N1~N6 采用单回路自立式角钢塔, N7 采用单回路终端型钢管杆。新建双回路铁塔采用 1C1W11 和 110JJ 系列塔型,共采用 7 基(其中单回路角钢塔 6 基,单回路钢管杆 1 基)。新建线路每相导线采用 $1 \times \text{JL/LB1A-240/30}$ 型铝包钢芯铝绞线,地线采用 2 根 24 芯 OPGW 光缆。安装三牌合计 7 套。
	间隔扩建工程	110kV 高桥变电站预留位置扩建 1 个 110kV 出线间隔,向东出线。
辅助工程	通信光缆工程	输电线工程架设 2 条 24 芯 OPGW 光缆并配套建设相应的光通信设备,光缆长度约 $2 \times 2\text{km}$ 。
公共工程	给水	项目用水由市政自来水管网供应
	排水	采用雨污分流,雨水通过散排方式沿地势排入周边低洼处,施工废水经处理后回用,不外排。
	供电	施工期:由市政电网提供。
环保工程	噪声	项目营运期噪声通过加强管理和维护等方式降低噪声影响。
	电磁环境	合理设计并保证设备及配件加工精良,控制绝缘子表面放电,按要求开展工频电磁场环境监测工作。

2、110kV 高桥变电站出线间隔扩建方案

110kV 高桥变电站位于廉江市高桥镇平垌村 778 乡道东侧，现已投入运行。高桥变电站向东出线，从东到西分别为 110kV 配电装置、主变压器、综合楼，无功补偿装置布置于变电站北侧，进站大门位于变电站西侧；110kV 配电装置采用户外软母线断路器中型布置，隔离开关采用水平开启式隔离开关；110kV 侧主变架空进线，110kV 线路侧架空出线。变电站设置 4 个出线间隔，由西向东依次是：备用一、亭仔、分段、营仔、备用二。

本期新建线路由 110kV 高桥变电站备用二（4 号）间隔架设出线，不改变变电站接线方式和配电装置型式。间隔扩建工程在站内预留地上进行，无新建建筑物，无需征地。本期新增设施包括：1 组断路器，2 组隔离开关，1 组电流互感器，1 组避雷器，1 台电容式电压互感器。

110kV 高桥变电站 110kV 出线间隔情况见图 2-2。



图 2-1 110kV 高桥站出线间隔情况

3、110kV高核线架空输电线路路径方案

（1）路径走向

新建线路由 110kV 高桥变电站 110kV 出线构架东侧出线，线路向东偏南方向，在塘仔村北面约 0.4 千米处穿过，前进至 N05 后稍右转向东南方向，跨过买皂河在核电场址西侧右转进入 110kV 核电施工变。

线路路径方案的路径全长 1.632 千米，曲折系数 1.14。

（2）沿线地形地貌

线路沿线所经地区多为平缓丘陵及丘陵之间的低洼地，种植作物以桉树、木薯、红橙等经济林或作物为主。

线路沿线地形主要以丘陵、平地为主，地形起伏不大。其中，丘陵占 35%、平地占 55%；水田 10%。沿线地层岩性比较简单，为耕种土、砂砾质粘土及强、中风化岩为主，

局部低洼地段有浅层淤泥。

（3）交通运输情况

线路周边主要交通道路有：兰海高速、G325 国道、X673 县道及乡村道路可以进行设备材料运输，道路状况良好。沿线乡村公路较多，但是路况参差不齐，沿线平地地形，人力运输相对容易。

汽车运距 60km，人力运距 300m。

（4）交叉跨越情况

根据现场踏勘，线路主要的交叉跨越有：跨越村路 7 次，跨买皂河 1 次，跨（沟）塘 2 次，跨 10kV 电力线 2 次，跨低压线共 2 次，跨越电缆与通信线共 3 次。

（5）沿线拆迁情况

线路为新建线路，选线时已避开沿线村庄及农场生产及生活设施，没有拆迁工作量。

本工程线路为中性点直接接地系统的高可靠架空送电线路，故障切除时间短。根据相关的设计规程规范要求，电力线路在正常运行状态和发生单相短路故障时，需分别对交叉和邻近的弱电线路做干扰影响和危险影响的验算。

根据现场踏勘，本线路的路径方案沿线均没有 I、II 级通信线，只有 III 级架空通信电缆，对 III 级通信线路不产生影响。线路路径与沿线各级电视差转台、转播台的距离均满足国家标准《架空电力线路、变电所对电视差转台、转播台无线电干扰防护间距标准》（GBJ143-1990）的要求。

（6）大跨越

本工程路径方案中无重大跨越。

（7）线路路径交叉跨越已运行线路的情况

本工程路径方案中，没有重大的交叉跨越，对本线路建设无较大影响。

4、线路导地线型式

本工程导线选择耐腐蚀性较好的 JL/LB1A-240/30 型铝包钢芯铝绞线。按照导线容许长期工作的最高气温为 70℃和周围环境温度为 35℃的条件计算，该型号的导线长期工作允许载流量为 510A，导线长期允许输送容量为 116.22MVA。为满足防雷及通讯的要求，架设 2 根地线采用 24 芯 OPGW 光纤复合架空地线。

导线和光缆的结构和物理特性详见下表：

表 2-2 导线机械物理特性一览表

导线型号		JL/LB1A-240/30
根数/直径 (根/mm)	铝	24/3.60
	铜	/
	铝包铜	7/2.40
计算截面 (mm ²)	铝	244.29
	铜	/
	铝包铜	31.67
		275.96
计算外径 mm		21.6
单位质量(kg/km)		833.7
额定拉断力(N)		77090
直流电阻不大于 (Ω /km)		0.1131
弹性模量 (N/mm ²)		69000
线膨胀系数 (1/°C)		20.6*10 ⁻⁶
制造长度 (m)		2500

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，规定的导线对地最小允许距离取值见下表。

表 2-3 不同地区导线对地最小允许距离

线路经过地区	110kV 线路最小距离 (m)	计算条件
居民区	7.0	50℃弧垂
非居民区	6.0	50℃弧垂
导线与交通困难地区垂直距离	5.0	50℃弧垂
导线与步行可到地区净空距离	5.0	最大风偏
导线与步行达不到地区净空距离	3.0	最大风偏
对建筑物(对城市多层或规划建筑物指水平距离)	5.0	50℃弧垂
	4.0	最大风偏
对不在规划范围内的建筑物的水平距离	2.0	无风
对树木自然生长高	4.0	50℃弧垂
	3.5	最大风偏
对果树、经济林及城市街道行道树	3.0	50℃弧垂

表 2-4 导线对各类被跨物最小允许距离

线路经过地区		110kV 线路最小距离 (m)	计算条件
高速公路、一级公路 (至路面)		7.0	80℃弧垂
二、三级公路 (至路面)		7.0	50℃弧垂
铁路	至标准轨距铁路轨顶	7.5	80℃弧垂
	至电气轨铁路轨顶	11.5	80℃弧垂
	至窄轨铁路轨顶	7.5	50℃弧垂
	至承力索或接触线	3.0	80℃弧垂
通航河流 (至五年一遇洪水位)		6.0	50℃弧垂
通航河流 (至最高船桅顶)		2.0	50℃弧垂
不通航河流 (至百年一遇洪水位)		3	50℃弧垂
电力线	至导线或地线	50℃弧垂	50℃弧垂
	至杆 (塔) 顶	50℃弧垂	50℃弧垂
至弱电线路		3	50℃弧垂
至特殊管道任何部分		4	50℃弧垂
至索道任何部分		3	50℃弧垂

本工程导线对地、建筑物、各类被跨物等最小距离均能满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的要求。

5、主要杆塔和基础及基础型式

(1) 杆塔型式

全线预计使用角钢塔数量为7基, N1~N6 采用单回路自立式角钢塔, N7 采用单回路终端型钢管杆。新建双回路铁塔采用1C1W11和110JJ系列塔型, 共采用7基(其中单回路角钢塔6基, 单回路钢管杆1基)。

(2) 基础型式

根据本工程全线的地形地貌、岩土工程条件、施工与运输条件及基础受力特点, 本工程采用灌注桩基础和板式基础等型式。

本工程在铁塔荷载较大及地下水位埋藏较浅的塔位, 一般需用灌注桩基础。本工程设计采用的为泥浆护壁钻冲孔灌注桩, 施工时应备好冲孔设备, 不得由于存在孤石或桩端入岩深度较大而耽误工期。铁塔基础由上拔力控制, 因此不得仅以桩端进入中微风化基岩作为桩终孔条件, 在桩长不满足设计要求时不得擅自终孔。

6、绝缘子型号

耐张串采用玻璃绝缘子, 悬垂串采用双串复合绝缘子及玻璃绝缘子组合, 跳线串采用单串复合绝缘子+重锤。玻璃绝缘子: U70BP-2 悬垂串复合绝缘子: FXBW4-110/100-F, 跳线串绝缘子: FXBW4-110/100-F。

	7、防雷与接地 本工程全线采用双地线保护， 110kV 单回路线路上的地线对边导线的保护角不大于15度。线路档距中央导地线间距离应满足$0.012L+1.0m$ 的要求(15℃、无风)，杆塔上两根地线之间的距离，不超过导、地线间垂直距离的5倍。 本工程线路每基杆塔均需接地，其接地装置采用 $\phi 14$ 热镀锌圆钢围成封闭环型埋在铁塔每只塔脚基础外围。在旱地和水田接地体埋深为 1.0m（机耕层以下）。接地引线采用 $\phi 16$ 热镀锌圆钢，单根长度为3m。 8、人员设置和工作制度 本项目建成后不新增工作人员。 9、建设周期 本工程设计施工总工期为6个月，计划自2023年4月至2023年9月。 7、场地平整及土石方平衡 本项目土方主要来自塔基建设，经土石方平衡计算，本工程土石方开挖总量约500m³，填挖方全部就地回填，无弃方产生。 8、工程占地 本项目总占地面积1425m²，其中永久占地面积225m²，临时占地面积1200m²。永久占地为塔基占地，占地面积为225m²，场地用地现状为杂草地、桉树林地；临时占地为牵张场占地和塔基施工临时占地，牵张场设置1处，占地面积约600m²，塔基施工临时占地面积约600m²。
总平面及现场布置	一、总平面布置 新建 110kV 输电线路由 110kV 高桥变电站 110kV 出线构架东侧出线，线路向东偏南方向，在塘仔村北面约 0.4 千米处穿过，前进至 N05 后稍右转向东南方向，跨过小河在核电场址西侧右转进入 110kV 核电施工变。 输电线路沿线设置塔基 7 基。 输电线路路径走向图详见附图 3。 二、施工布置 1、间隔扩建工程 本期高桥变电站出线间隔扩建工程只需在 110kV 高桥变电站内进行。无需布设施工营地，无需开设施工便道，只需在 110kV 高桥变电站内利用部分空地作为施工临时用地，

	临时占地面积很小，可忽略不计。 2、110kV 高核线架空输电线路工程 (1) 施工营地 项目施工现场不设置施工营地，施工人员就近租用民房或工房作为办公、生活用房。 (2) 牵张场的布设 牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，且道路修补量不大。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，占地类型以荒地、草地为主。本工程输电线路较短，设置牵张场地 1 处即可。 (3) 施工道路的布设 架空线路施工充分利用乡村小道、机耕路，不足处根据地形条件开辟人抬便道。 (4) 塔基区施工场地的布设 塔基施工临时场地布置在塔基用地周边，施工区域设置临时警戒绳，多余土方、砂石料、水、材料和工具等临时堆置在塔基施工临时用地内。
施 工 方 案	一、施工期 本工程设计施工总工期为 6 个月，计划自 2023 年 4 月至 2023 年 9 月。 二、施工组织 工程场区对外交通主要利用现有道路兰海高速、G325 国道、X673 县道及乡村道路通行，不足之处根据地形条件开辟人抬便道。 施工材料从湛江市或廉江市购进。本工程施工电力拟从高桥镇配电网引接。 施工高峰期施工人员约为30人。 本工程从项目开工至竣工，总建设工期为6个月。主体施工于第1个月月末开始，于第5个月底完成主体工程建设。 施工平面布置图详见附图5。 三、施工工艺 1、110kV高核线架空输电线路工程 110kV输电线路施工工艺主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段；采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。 施工期主要流程及污染物产生节点见图3。

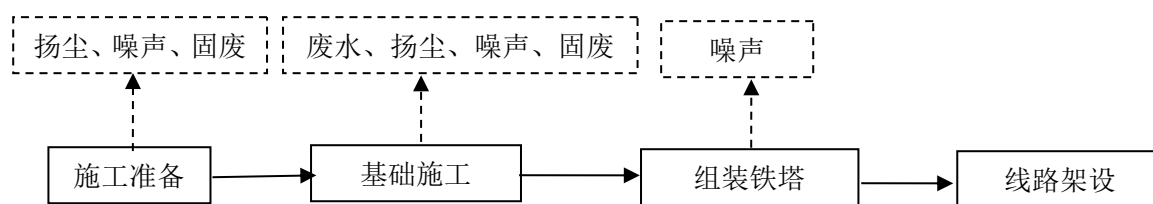


图 2-2 施工期主要工序及产污示意图

项目首先进行土建施工，然后进行设备安装，具体工序及产物环节说明如下：

（1）施工准备

①材料运输及施工道路建设

施工准备阶段主要进行施工备料及施工道路的建设。材料运输将充分利用现有道路，如无道路可以利用时将新修人抬便道。便道施工将对地表产生扰动、破坏植被。新修施工便道依据地形采用机械与人工相结合的施工方法，对临时堆土做好挡护和苫盖。

②施工场地建设

牵张场、塔基施工场地施工采用人工整平，以满足施工技术要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土做好挡护及苫盖。

该环节将产生施工扬尘、施工噪声。

（2）基础施工

①表土剥离

基础开挖前，先对其剥离表层土，塔基根据不同占地类型实施表土剥离，剥离厚度约 0.30m。整个塔基区及周边约 2m 范围的塔基施工临时占地区是一个大的施工平台，施工过程中会对整个塔基区及周边 2m 范围的占地区造成扰动。

因此只需剥离各施工平台的表层土，表土剥离堆放塔基临时施工场地，并设置临时防护措施。施工结束后将表土回覆于表层便于后期恢复。

②基础开挖

一般基坑开挖。土质基坑基础采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或用挡土板支护。遇地下水水位较高时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工，或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础以及基坑周围采用明沟排水法进行开挖施工。

③塔基开挖土方堆放

塔基开挖回填后，尚余一定量的余方，考虑到塔基余土具有点多、分散的特点，为合理利用水土资源，先将余土就近堆放在塔基区，采取人工夯实方式对塔基开挖产生的

	土石方在塔基周边分层碾压，最终塔基占地区回填后一般高出原地面 10cm 左右。 ④基础浇筑 使用商砼，及时进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。 该环节将产生施工废水、施工扬尘、施工噪声和建筑垃圾。 （3）组装杆塔 杆塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚利用螺栓连接。在跨越公路时采取两侧架设脚手架的措施进行跨越。 该环节将产生施工噪声。 （4）线路架设 线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，不需新增占地，施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。 2、间隔扩建工程 间隔扩建工程主要是安装调试隔离开关、避雷器等设备。 项目施工结束后，及时对临时施工场地进行复绿。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	一、主体功能区划及生态功能区划情况 1、主体功能区划 根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府【2012】120号），本项目位于国家级重点开发区域，其功能定位为推动全省经济持续增长的重要增长极，充分发挥区位、资源优势，大力发展基础产业，与珠三角核心区及北部湾地区、海峡西岸地区连成华南沿海临港工业密集带，成为全省经济持续增长的新极核；全省重要的人口和经济集聚区，加快城市化进程，吸收产业和人口集聚，打造湛江、潮汕两大城镇密集区以及韶关城镇集中区；珠三角核心区产业重点转移区，积极、有序、有选择地承接珠三角核心区的产业转移，促进全省产业升级与区域经济协调发展；全省重要的能源基地，安全高效发展核电，适当发展火电；特色农业基地和海洋渔业基地，大力发展特色农业，粤西、粤东积极发展沿海海水增、养殖业。 广东省主体功能区划图详见附图 6。 2、生态功能区划 根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府【2021】30号），本项目位于 ZH44088120026 青平-车板-高桥镇重点管控单元，要素细类为：水环境农业污染重点管控区。 本项目输电线路不穿越生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域范围内。 3、地表水功能区划 根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14号），项目线路跨越水体买皂河为Ⅲ类水环境质量功能区，主导功能为农业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准评价。项目所在区域地表水功能区划详见附图 7。 4、大气功能区划 根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本项目选址位于农村地区，路线沿线用地按二类区评价，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准。 5、声环境功能区划
--------	---

《湛江市县（市）声环境功能区划》（2022 年 12 月）主要对廉江市城区及周边区域进行了声环境功能区划，未对项目所在区域进行声环境功能区划。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目所在区域为农村区域，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准评价。

二、生态环境现状

1、环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论，本项目选取评价基准年为 2021 年。

本项目所在区域达标判定采用湛江市生态环境局官网公布的《湛江市环境质量年报简报》（2021 年）中数据。详见下表：

表 3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	5.6	达标
NO ₂	年平均质量浓度	14	40	35	
PM ₁₀	年平均质量浓度	37	70	52.9	
PM _{2.5}	年平均质量浓度	23	35	65.7	
CO	全年第95%百分位数日平均质量浓度	800	4000	20.0	
O ₃	全年第90%百分位数8小时平均质量浓度	131	160	81.9	

根据分析，2021 年湛江市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六个污染物监测浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准的要求，因此本项目所在区域环境空气质量较好，为达标区域。

2、地表水环境质量现状

为了解周边区域地表水环境现状，本报告引用《湛江市生态环境质量季报（2022 年第二季度）》地表水监测数据，具体如下：2022 年第二季度，湛江市 10 条主要江河的 14 个常规监测断面中，III类水质断面 8 个，占总断面数 57.1%；IV类水质断面 6 个，占总断面数的 42.9%。各断面水质状况为：鉴江江口门断面（茂湛交界）、鉴江黄坡断面、袂花江塘口断面（茂湛交界）、博茂减洪河黄竹尾水闸断面、九洲江山角

断面（桂粤交界）、雷州青年运河赤坎水厂（塘口取水口）断面、南渡河南渡河桥断面、大水桥河文部村断面水质状况均为良好；秦村河茂湛交界断面、小东江石碧断面（茂湛交界）、九洲江石角断面（桂粤交界）、九洲江排里断面、九洲江营仔断面、遂溪河罗屋田断面水质状况均为轻度污染。

3、声环境质量现状

项目区域位于农村地区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

本次评价委托深圳市清华环科检测技术有限公司于2023年2月21日对项目沿线噪声现状进行了监测，监测结果见表3-2所示。

表 3-2 项目区声环境现状监测结果 单位：dB（A）

监测点	L _{Aeq}	
	昼间	夜间
N1 拟建 110kV 施工变电站出线侧	52	42
N2 塘仔山新村东侧	53	41
N3 110kV 高桥变电站出线侧	54	44

由现场监测结果可知，监测点区域声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类要求，区域声环境质量现状良好。

4、电磁环境现状

为了解本项目所在区域的工频电磁现状，我司委托深圳市清华环科检测技术有限公司对线路沿线及扩建间隔区域围墙外电磁环境进行现状监测，监测时间为2023年2月21日。

根据监测报告，本项目沿线工频电场强度为19.83-24.04V/m，磁感应强度为0.087-0.156 μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz的公众曝露控制限值要求，即电场强度4000V/m、磁感应强度100 μT。

具体详见电磁环境专项评价。

5、生态环境现状

（1）区域植被调查

经调查，项目沿线区域受人类干扰较大，区域生态植被以桉树林地、杂生草丛和菜地为主。工程沿线物种均为华南地区常见种和广布种，无国家重点保护的珍稀濒危植物。

①桉树林

桉树林群落结构一般有2层，桉树林高大整齐，郁闭度在0.5~0.7。乔木层一般

高 5~8m，以桉树林为主，胸径 10~15cm，伴生有湿地松、台湾相思、马尾松、木荷等乔木树种。

②草本群落

项目沿线部分区域有灌草丛覆盖，这些灌草丛多为野外常见的草本植物夹杂小灌木组成，物种组成及外貌特征相似，统一归为草本群落。草本群落分布范围广，但各群落面积不大，成斑块状或窄条状分布。群落内主要生长草本植物，间杂小乔木和灌木。群落内的草本植物有：白花鬼针草、胜红蓟、一点红、飞蓬、刺苋、白茅等，此外还有零星乔灌，如尾叶桉、构树、黄荆、山黄麻、马缨丹、含羞草、大青、白背叶等。

③菜地

项目沿线部分区域，在村庄旁分布有大片菜地，主要种植番薯、茄瓜、菜心等。

(2) 区域动物资源

项目线路经过区域受人类干扰较大，随着人口的增加与对动物自然栖息环境的破坏，区域内的陆生动物主要为两栖类、爬行类、鸟类、小型兽类。

两栖类：沿线河流、池塘等以花臭蛙、大绿臭蛙、华南湍蛙、弹琴蛙、阔褶水蛙、台北纤蛙等为主，陆地以黑眶蟾蜍、中华蟾蜍、镇海林蛙、泽陆蛙、饰纹姬蛙、粗皮姬蛙、花狭口蛙、小弧斑姬蛙等，它们主要在离水源不远的陆地上活动，与人类活动关系较密切。

爬行类：主要为游蛇科、石龙子科、鬣蜥科、壁虎科、蜥蜴科等，无国家重点保护爬行动物，亦无广东省重点保护野生爬行动物。

鸟类：主要为小鹈鹕、罗纹鸭、绿头鸭、绿翅鸭、斑嘴鸭、棉凫、白胸苦恶鸟、普通燕鸻、灰胸竹鸡、环颈雉、中华鹧鸪、山斑鸠、珠颈斑鸠、鸣禽等。

兽类：主要为鼠科、鼬科等小型兽类，未见重点保护兽类。主要有黄胸鼠、板齿鼠、小家鼠、褐家鼠、黄毛鼠、隐纹花松鼠、赤腹松鼠等。

在长期和频繁的人类活动下，评价范围内的土地资源的利用程度较高，评价范围内现有野生动物主要为小型兽类、鸟类、两栖类、爬行类和昆虫，未见重点保护物种。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	根据项目情况，与项目有关的原有环境污染主要是 110kV 高桥变电站。 1、110kV 高桥变电站相关环保手续情况说明 110kV 高桥变电站于 2016 年 10 月 21 日取得原湛江市环境保护局《关于 110kV 高桥（车板）输变电工程环境影响报告表的批复》（湛环建【2016】107 号），由于高桥输变电工程路线路径调整，针对调整内容，2017 年 11 月 30 日取得原湛江市环境保护局《关于 110kV 高桥（车板）输变电工程线路路径调整工程建设项目环境影响报告表的批复》（湛环建【2017】123 号）。2019 年 10 月，110kV 高桥输变电工程完成环保竣工验收备案。 2、高桥变电站环境污染和生态破坏情况 高桥变电站 2017 年 6 月开工建设，2018 年 12 月投入运行，一期建设 40MVA 主变压器 1 台，110 千伏出线两回，10 千伏备用出线 12 回，电容电抗器组 2 组。 高桥变电站主要污染及环境影响情况如下： （1）电磁环境 110kV 高桥输变电工程电磁环境主要来自主变压器和 110kV 输电线路。根据《110kV 高桥（车板）输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查表》（2019 年 2 月），各项设备运行正常，监测时间 2019 年 1 月 5 日，工况如下：电压 110.8kV、平均输出电流 34A、功率 21.0MVA，电磁环境监测结果如下：变电站厂界工频电场为 3.0V/m~242.0V/m，工频磁场强度均为 0.09μT~0.13μT；架空线路出线处工频电场为 36.5V/m~67.1V/m，工频磁场强度均为 0.11μT~0.15μT，厂界衰减断面检测的工频电场为 2.9V/m~4.1V/m，工频磁场强度为 0.07μT~0.09μT。架空线路衰减断面检测的工频电场为 6.9V/m~44.4V/m，工频磁场强度为 0.06μT~0.11μT。监测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值的要求，即电磁强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。 （2）声环境影响 110kV 高桥输变电工程噪声源强主要来自主变压器、电抗器等设备，噪声值在 70-75dB（A）之间。根据《110kV 高桥（车板）输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查表》（2019 年 2 月），各项设备运行正常，监测时间 2019 年 1 月 5 日，噪声监测结果如下：变电站厂界噪声昼间为 44dB(A)~53dB(A)，夜间为 40dB(A)~41dB(A)；架空线路出线处噪声昼间为 38dB(A)~40dB(A)，
---------------------	--

	夜间为 38dB(A)~39dB(A)。监测结果均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准的要求，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。 （3）水环境影响 110kV 高桥输变电工程污染主要是生活污水，经化粪池处理后作站内绿化用水，不外排。 （4）固体废物 110kV 高桥输变电工程主要固体废弃物主要是含油检修废水和生活垃圾。站内设置一座足够容量的事故油池用于处理检修废水（油）和事故废油，处理后的废油泥、油渣等由取得危险废物经营许可证资质单位回收处理。生活垃圾委托当地环卫部门集中处理。 （5）主变压器油泄漏风险 主变电压器下设置储油坑，站区内设置地埋式事故油池和排油管网。事故排油时，将油和含油废水排入事故池内，经过事故油池的隔油处理后，废变压器油交由有资质单位处理。 因此，110kV 高桥输变电工程运行过程排放的污染物均妥善处理，未发现环境污染和生态破坏等问题。
生态环境保护目标	1、水环境 根据地表水规划，本项目所在区域水体为买皂河，III类区，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类，保护目标为保护工程所在地附近地表水满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质标准要求。 2、环境空气 本项目大气环境二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准。 3、声环境 本项目为输电线路项目，选址位于农村区域，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。 4、电磁环境 保护输电线路及其周边的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的工作暴露控制限值要求，即电场强度≤

4000V/m, 磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。

5、生态环境

项目区域生态环境保护目标主要为项目占地及周边区域,主要保护项目及周边区域生态环境,确保工程占地及周边的生态环境质量不因本工程的实施而受到明显的影响,控制建设期间的生态破坏和水土流失,保护和恢复植被景观的完整性。

6、地下水和土壤

本工程属于输变电工程,根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),本项目类别为IV类,可不开展地下水环境影响评价工作。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018),本项目类别为IV类,可不开展土壤环境影响评价工作。

7、评价等级和评价范围

(1) 声环境

本项目位于声环境功能1类区域,声环境保护目标噪声级增量在3dB(A)以下,根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),声环境评价等级为二级。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各30m。

因此,本项目声环境评价范围确定为:边导线地面投影外两侧各30m。

(2) 大气环境

本项目运营期无废气产生,无需设置大气环境评价范围。

(3) 地表水环境

本项目运营期无废水产生,无需设置地表水评价范围。

(4) 生态环境

1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022),本项目沿线不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线,不属于水文要素影响型,占地面积小于20km²,因此,生态环境评价等级为三级。

2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），未进入生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各300m 内的带状区域。

本项目架空输电线路未进入生态敏感区，因此，确定本项目生态环境调查与评价的范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

（5）电磁环境

1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价工作等级如下：

表 3-3 项目电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	110kV 间隔扩建	户外式	二级
	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标	三级

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020）4.6.1 电磁环境影响评价工作等级的规定：如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级，因此本项目电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 输电线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内；110kV 间隔扩建电磁环境影响评价范围为：110kV 高桥变电站扩建间隔区域外 30m。

（6）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018），本项目运营阶段无环境风险物质存在，风险潜势为 I，可开展简单分析。

项目各环境要素评价范围图详见附图 11。

7、主要环境保护目标

根据输电线路、扩建间隔周边情况，本项目边导线地面投影外两侧 30m 范围内，

	扩建间隔区域周边 30m 范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物，故项目电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标；架空线路边导线地面投影外两侧 300m 范围内无生态环境保护目标。 距离边导线地面投影最近的建筑物为位于线路西侧的塘仔山新村村民建筑物，最近距离约为 35m。 具体详见附图 2。
评价标准	一、环境质量标准 1、项目附件地表水体买皂河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，即：pH 值 6-9、COD$\leq$20mg/L、BOD₅$\leq$4mg/L、NH₃-N$\leq$1.0mg/L、石油类$\leq$0.05mg/L。 2、项目区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，即：昼间$\leq$55dB（A）、夜间$\leq$45dB（A）。 3、项目所在区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准，各污染物浓度值如下：SO₂$\leq$0.06mg/m³（年均值）、NO₂$\leq$0.04mg/m³（年均值）、CO$\leq$4mg/m³（24 小时均值）、O₃$\leq$0.16mg/m³（日最大 8 小时均值）、PM₁₀$\leq$0.07mg/m³（年均值）、PM_{2.5}$\leq$0.035mg/m³（年均值）。 二、污染物排放或控制标准 1、施工期 （1）施工期洗手废水、车辆冲洗废水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）建筑施工用水标准，即：pH 值 6~9、色度$\leq$30（铂钴色度单位）、浊度$\leq$10NTU、BOD₅$\leq$10mg/L、NH₃-N$\leq$8mg/L、阴离子表面活性剂$\leq$0.5mg/L、溶解性总固体$\leq$1000mg/L、溶解氧$\geq$2.0mg/L、总氯$\leq$1.0mg/L、大肠埃希氏菌无检出。 （2）施工期大气污染物排放满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段的无组织排放标准，即颗粒物$\leq$1.0mg/m³。 （3）施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即：昼间$\leq$70dB（A），夜间$\leq$55dB（A）。 （4）本项目施工期间的生活垃圾分类收集，委托环卫部门处理。 2、运营期

	(1) 运营期架空线路沿线执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类噪声限值, 即: 昼间$\leq 55\text{dB(A)}$, 夜间$\leq 45\text{dB(A)}$; 110kV 扩建间隔区域围墙外执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类噪声限值, 即: 昼间$\leq 55\text{dB(A)}$, 夜间$\leq 45\text{dB(A)}$。 (2) 运营期架空线路下及其周围环境、110kV 扩建间隔区域及周围环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为 0.05kHz 的工作暴露控制限值要求, 电场强度$\leq 4000\text{V/m}$, 磁感应强度$\leq 100\mu\text{T}$。
其他	无

四、生态环境影响分析

施工期
生态环境
影响
分析

本项目施工期生态影响主要是架空线路塔基开挖、杆塔组装和调试等过程中占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。另外，项目施工过程中还会产生施工噪声、施工扬尘、施工废水、施工固废等污染影响。

一、生态环境影响分析

1、工程占地对土地利用的影响

本项目占地主要是塔基占地和临时占地，占地类型为林地和杂草地，占地面积1425m²，占地面积较小，不会对周边土地利用造成不良影响。

2、施工期对生态系统的影响分析

1) 对区域植被的影响

根据调查，项目沿线区域主要植被为林地和杂草地，植被物种以桉树和杂生草丛为主，均为华南地区常见物种，多为人工种植，不见国家、广东省珍稀濒危物种。项目施工过程中，将造成占地范围内植被的破坏，施工车辆和人员的进出，也会对沿线植被造成一定的干扰。由于项目占地面积较小，且破坏的植被多为人工种植的桉树和杂生草丛，植被破坏造成的生物量损失较少，对区域生态系统影响较小。

2、对区域动物影响分析

①野生动物的影响分析

施工期间，人类活动增加，施工影响区域内野生动物迁移至周边未受影响的区域，使得施工影响区域内野生动物的数量和种类减少；如果恰逢野生动物的繁殖季节，还会影响野生动物的繁育。施工导致植被损失，会减少草食动物的食物资源。由于项目施工占地较小，施工期较短，对周边区域陆域野生动物影响较小。

②对两栖和爬行类的影响

工程机械、建筑材料运输等频繁进出施工场地，将破坏施工场地及运输沿线植被，增加沿线扬尘污染，造成部分两栖类动物生境破坏，但这种影响是可逆的。施工噪声的破坏、阳光直射等原因也会迫使爬行动物远离工地。蛇类可能在工地周边绝迹，但那些喜欢阳光、干燥的蜥蜴的种群数量可能还会增加。项目施工占地较小，为带状施工，且项目周边有可供两栖和爬行类动物迁移的林地，故项目施工对其影响较小。

③对鸟类的影响

施工占地可能会破坏部分鸟类觅食环境，施工机械和汽车的震动噪音以及废气的

排放等，也可能导致原在工程区范围生活的涉禽、灌丛鸟类不得不迁往其它地方。由于项目为带状施工，且项目周边有可供鸟类迁移的林地，故项目施工对其影响较小。

④对生物多样性的影响

本项目占地类型为林地和杂草地，占地面积较小，施工呈带状，施工时间较短，施工占地破坏的植被相对整个区域生态系统来说较少，施工不会对区域动物造成阻隔，受施工影响，动物将暂时迁徙至周边的林地，待施工结束后再迁回，故项目施工不会对区域生物多样性造成不良影响。

3、水土流失影响

本项目临时占地平整、塔基开挖等，将造成地表裸露松散，同时土方、建筑散料的临时堆放，在风力、水力作用下容易发生水土流失。因此，项目施工过程中需加强水土流失防治措施。

二、声环境影响评价

本工程施工产生的噪声大致可分为二类：固定、连续的施工机械设备噪声；流动式的交通运输噪声。

1、机械噪声

机械噪声源可视为固定噪声源，根据《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ 2.4-2021）推荐的点声源几何发散衰减模式，在不考虑声屏障、空气吸收等引起的衰减量，仅考虑几何扩散情况下，预测主要施工机械在不同距离处的噪声贡献值，预测公式如下：

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

式中：LP(r)——预测点处声压级，dB；

LP(r₀)——参考位置 r₀ 处声压级，dB；

r——预测点距声源的距离；

r₀——参考位置距声源的距离。

建设项目自身声源在预测点产生的叠加贡献值（Leqg）计算公式：

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

式中：Leqg——建设项目声源在预测点的噪声贡献值，dB；

LAi——i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB；

T——预测计算的时间段，s；

t_i ——i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

利用上式，计算出各种施工机械施工时不同距离的噪声预测值，结果见表 4-1。

表 4-1 施工区固定源在不同距离的噪声预测值 单位：dB（A）

设备名称	噪声级	距离（m）							
		20	40	65	125	165	200	295	355
汽车式起重机	90	78.0	71.9	67.7	62.0	59.6	58.0	54.6	53.0
气腿式手风钻	84	72.0	65.9	61.7	56.0	53.6	52.0	48.6	47.0
混凝土搅拌机	85	73.0	66.9	62.7	57.0	54.6	53.0	49.6	48.0
振动碾压机	92	80.0	73.9	69.7	64.0	61.6	60.0	56.6	55.0
插入式振捣器	84	72.0	65.9	61.7	56.0	53.6	52.0	48.6	47.0
叠加		83.3	77.3	73.0	67.4	64.9	63.3	59.9	58.3

根据表 4-1，施工期机械设备在 65m 范围处噪声贡献值可削减至 70dB(A)以下，355m 范围处噪声贡献值削减至 55dB(A)及以下。施工机械噪声叠加值，200m 处的噪声叠加贡献值仍大于 60dB（A）。

项目呈带状施工，在不采取其它措施的情况下，施工场地边界的昼间、夜间噪声值均超标。

项目沿线 200m 范围内存在塘仔山新村和塘仔山村等村庄，距离居民住宅最近距离约为 35m。因此，施工期若不采取相关降噪措施，将对沿线村庄造成一定的不良影响。

2、交通噪声影响

有关车辆的噪声值参照美国加州在距路中心线 15m 处测得不同种类不同车速的机动车辆的噪声资料，见表 4-2。

表 4-2 不同种类不同车速车辆噪声值 单位：dB（A）

车种（一辆）	速度范围（km/h）					速度加快一倍时增加分贝数
	32-47	48-63	64-79	80-95	96-110	
重型卡车（装货）		78	81	85		9
重型卡车（空车）		75	78	81	84	9
中型卡车	69	70				
轻型卡车	66	69				9
公共汽车				81	84	9
摩托车		73	79	81	86	12
小轿车		64	67	72	73	8.5

从表 4-2 推算，满载的重型卡车进入施工场地后，行驶速度会低于 20km/h，距车辆 15m 处的噪声值约为 65dB（A）。根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ

2.4-2021)，无线长线声源几何发散衰减公示如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 10 \lg(r/r_0)$$

式中：LP(r)——预测点处声压级，dB；

LP(r₀)——参考位置 r₀ 处声压级，dB；

r——预测点距声源的距离；

r₀——参考位置距声源的距离。

根据公式推算，重型卡车的影响范围见表 4-3。

表 4-3 满载重型卡车不同距离噪声预测值

单位：dB（A）

距离（m）	15	20	30	50	60	100
噪声值	65	63.8	62.0	59.8	59.0	56.8

根据现场查勘，本工程运输路段部分经过村庄，运输车辆噪声对于道路两侧临近房屋具有一定的影响。

三、环境空气影响分析

施工过程中造成大气污染的主要产生源有：施工开挖及运输车辆、施工机械行走车道所带来的扬尘；施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、运输、堆砌过程及开挖弃土的堆砌、运输过程中造成扬起和洒落；以及各类施工机械和运输车辆排放的废气。

1、扬尘影响分析

（1）扬尘污染源

项目施工扬尘主要来自以下方面：挖填土方作业过程中土壤翻动产生的扬尘；施工便道面差，车辆碾压，破坏植被和土壤，产生扬尘；散落在施工现场、施工便道及周围的尘土，在车辆通过时或刮风时，形成地面降尘的二次污染；临时堆土场和暴露松散土壤的工作面，受风吹时，表面颗粒物会受侵蚀随风飞扬进入空气中。

（2）扬尘影响分析

参照《广东省环境保护厅关于发布部分行业环境保护税应税污染物排放量抽样测算特征值系数的公告》（粤环发【2018】2号），建筑施工的扬尘产生量系数为1.01kg/m²·月，本项目施工裸露最大面积为100m²，每月按30天计，则计算得到项目施工现场中TSP产生的最大源强为3.4kg/d。

本项目扬尘产生环节主要是塔基施工，塔基占地面积较小，造成的地表裸露面积也小，施工时间较短，施工过程产生的扬尘量也少，且周边有桉树林包围、阻挡，故

施工场地产生的扬尘对周边环境的影响较小。

本项目 7 台塔基均设置在道路旁或离道路不远处，施工主要利用现有道路，部分进场道路为沙土路，施工运输车辆进出经过沙土路将产生扬尘，由于项目工程量较小，运输车辆进出不频繁，且道路两侧一般都种植有桉树林，在道路两侧林地的阻挡下，施工车辆经过产生的扬尘对周边大气环境影响较小。

2、机械设备及运输车辆排放的废气影响分析

机械设备及运输车辆排放的废气主要是汽车尾气，主要污染物为 CO、THC、NO_x。因项目施工场地较为空旷，周边无高大建筑，较有利于气体扩散，施工期产生的燃油尾气对周边环境的影响较小。

四、水环境影响分析

1、施工人员生活污水影响分析

项目施工人员租住周边民房，施工现场产生的施工人员生活污水主要是洗手废水，经现场沉砂池沉沙处理后回用于施工降尘，不外排。

施工人员生活区产生的生活污水依托当地民房污水处理设施处理后排放，不会对周边水环境造成不良影响。

2、施工泥浆水影响分析

施工期泥浆水主要包括地基开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水等。基坑开挖产生的废水与开挖的面积、深度以及开挖地质的含水率以及保水率有关。

施工现场设置临时沉砂池，主要考虑处理施工现场的施工泥浆水等。

施工过程中，塔基开挖将产生泥沙和灰尘，将随降雨产生的地表径流进入附近低洼地带。因此，在施工场地四周设置截水沟，截水沟把雨水径流收集到沉砂池，沉砂池的上清水可储存到晴天用于喷洒到裸露地面。同时要注意及时清扫多余和散落的泥沙，减少雨水中悬浮物的量，保护周边地表水水质；平时应经常注意及时清理土料、粉尘，避免雨水冲刷导致水体污染；

降雨是造成水蚀和重力侵蚀的重要因素，由于湛江雨量充沛、降雨集中，因此应合理安排施工期，雨季时做好防排水工作，可大大减少工程施工期造成的水土流失。

3、其他施工废水影响分析

施工单位应依托项目周边现有的维修站对施工机械、运输车辆进行维修和保养，

不在施工区内自设维修站，避免自设维修站而产生维修污水。

五、固体废弃物影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要包括施工过程中产生的生活垃圾、建筑淤泥、渣土等建筑垃圾等，将对周围环境带来一定的影响，影响分析如下：

1、施工人员的生活垃圾污染影响分析

施工期产生的施工人员生活垃圾集中放置，交由环卫部门统一处置。各种生活垃圾禁止随意丢弃。

2、建筑垃圾污染影响分析

项目建筑工程量较小，所产生的建筑垃圾量较少，主要是多余的混凝土，施工过程中进行及时收集、回用，减少建筑垃圾产生量。不能回收利用的建筑垃圾及时调配至廉江核电四通一平工程中使用。

3、项目弃渣土影响分析

本项目塔基开挖土方全部进行就地回填，无弃方产生。

在杆塔施工过程中，对于开挖暂未回填的土方，集中存在于临时堆土区，临时堆土区土方量较少，临时设置在塔基一侧临时施工占地内。堆体的堆放边坡坡比控制在1：2，允许最大堆高2m，堆体四周用装土编织袋防护，同时堆体表面用彩条布遮盖。为减少临时堆土场的扬尘污染，定期对堆土场进行洒水。

综上，本项目固体废弃物均经妥善处理，均不外排，不会对周边环境造成不良影响。

一、生态环境影响分析

输电线路运行对生态系统的影响主要是由于线路的日常巡视和维护，造成沿线人为活动增多，人行或车行的进出，将可能发生植被踩踏和动物惊扰等情况，但这种情况对区域生态系统影响很小，可忽略不计。

二、声环境影响分析

1、110kV 高核线输电线路工程

(1) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），采用类比方法进行声环境影响预测。

(2) 类比对象选取原则

进行架空线路的声环境类比分析，从严格意义讲，具有完全相同的线路配置和布置情况是最理想的，即：拟建线路与类比对象不仅拥有相同的建设规模、电压等级和容量，而且架线型式、线高、环境条件及运行工况也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是架空线路的电压等级、架线形式及线高。

(3) 类比对象

根据上述类比原则，选定已运行的湛江 110kV 河唇至塘蓬线（110kV 河塘线）单回架空线路作为类比预测对象，有关情况如下表所示。

表 4-4 类比工程主要技术指标对照表

名称 主要指标	本项目	110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路 (类比工程)
所在地区	廉江市	廉江市
建设规模	1.632km	6km
电压等级	110kV	110kV
容量（载流量）	最大载流量 510A	最大载流量 631A
导线截面	240mm ²	300mm ²
架线型式	单回架空	单回架空
线路最低对地高度	18m	14m
环境条件	平地	平地、沿线多为林地
运行工况	正常运行	正常运行
项目所在区域声功能区划	1 类	1 类

由于上表可知，110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路的电压等级、架空形式、环境条件及运行工况相类似，类比线路线高较低，容量较大，相较本项目，其结果偏大，

类比对象的环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。

因此，以 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路类比比建架空线路投产后的声环境影响，是具有可类比性的。

(4) 类比测量

1) 测量方法

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

2) 测量仪器

精密噪声频谱分析仪多功能声级计 HS5660C（09015070）

声校准器 HS6020（09019151）

3) 监测单位

广州穗证环境检测有限公司

4) 测量时间及气象状况

2021 年 5 月 26-27 日，5 月 26 日天气：晴天，温度 28-33℃，湿度 60-65%，风速小于 5.0m/s；5 月 27 日天气：晴天，温度 27-33℃，湿度 60-65%，风速小于 5m/s。

5) 监测点位

在 110kV 河唇至塘蓬线 N2-N3 塔之间（线行中心对地投影处）、边导线下以及边导线投影外 5m-30m 处，共 8 个噪声监测点位。

6) 类比测量结果

根据 110kV 河唇至塘蓬线线路工程监测报告，测量结果见下表。

表 4-5 110kV 河唇至塘蓬线噪声测量 单位：dB(A)

距线路中心距离（m）	110kV 河唇至塘蓬线		
	昼间	夜间	备注
弧垂最低位置对应 N2-N3 两杆塔中间连线对地投影处	44	41	
5m	45	42	边导线外 1m
10m	43	42	
15m	45	41	
20m	44	42	
25m	43	41	
30m	45	42	
35m	44	41	边导线外 31m
40m	44	41	
45m	43	42	
50m	44	42	
55m	44	42	边导线外 51m

由类比监测结果可知，110kV 河唇至塘蓬线运行期噪声较小，线路沿线测得的噪

声值昼间为 43-45dB（A），夜间为 41-42dB（A）；由上表可知，噪声监测值随距线路中心距离的增加无明显变化趋势，因此可说明类比输电线路不对声环境产生明显影响。

本工程输电线路与类比线路相似，线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准限值要求。

2、扩建间隔声环境影响分析

变电站运行噪声主要来自站内变压器的电磁噪声、高压电抗器产生的连续电磁性和机械性噪声。本期扩建间隔均在预留间隔场地上增加相应的电气设备，不增加主变压器、电抗器等主要声源设备，本期扩建不会对变电站噪声水平产生明显影响。

因此，本次间隔扩建后，其运行产生的噪声对环境的影响能够满足相应环境标准限值的要求。

四、大气环境影响分析

本项目输电线路运营期无废气产生，不会对周边大气环境造成不良影响。

五、水环境影响分析

本项目输电线路运营期无废水产生，不会对周边地表水环境造成不良影响。

六、固体废弃物环境影响分析

本项目输电线路运营期无固体废弃物产生，不会对周边环境造成不良影响。

七、电磁环境影响分析

（1）110kV 输电线路工程

根据理论计算预测可知，本项目 110kV 架空线路在离地 1.5m、4.5m、7.5m 高处的工频电场强度最大值分别为 0.31kV/m、0.36kV/m、0.51kV/m，分别位于输电线路边导线 6m、4m、边导线垂线处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4kV/m 的要求。本项目 110kV 单回路架空线路在离地 1.5m、4.5m、7.5m 高处的工频磁感应强度最大值分别为 6.69μT、8.18μT、10.51μT，均位于输电线路边导线垂线处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度限值 100μT 的要求。

（2）110kV 扩建间隔工程

本期 110kV 高桥站间隔扩建后，间隔扩建围墙处的电磁环境影响变化不大，可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，

即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

具体内容见专题：电磁环境影响专题。

八、土壤、地下水环境影响分析

本项目运营期无废水、废气、固废产生，不会对沿线区域土壤、地下水环境造成不良影响。

九、环境风险分析

1、环境风险识别

（1）物质识别

本项目无环境风险物质存在。

（2）生产设施识别

本项目存在的环境风险主要：打雷天气发生雷击风险造成输电线路受损，从而引发火灾、爆炸等风险。

2、环境风险分析

架空线路的雷电感应过电压和直击雷过电压形成的雷电波从而造成线路绝缘损坏，短路的热量大量释放而放电，从而引发火灾、爆炸等事故。

选址 选线 环境 合理 性分 析	一、场址环境合理性分析		
	1、用地手续合法性分析		
	根据《关于征询 110 千伏高核线输电线路工程规划选址选线方案意见的复函》（廉自然资函【2023】64 号），廉江市自然资源局表示原则同意该输电线路工程规划选址选线方案，同时提出：线路应避开城乡集聚区、水源保护区和生态敏感区，线路选址要避开国家级公益林地、自然保护区、森林公园和风景名胜区林地，陆生野生动物重要栖息地，注意保护古树古木、国家重点保护植物等要求。 本项目线路避开城乡集聚区、水源保护区和生态敏感区、国家级公益林地、自然保护区、森林公园和风景名胜区林地、陆生野生动物重要栖息地，沿线无发现国家、广东省重点保护植物。本项目塔基用地选用林地、杂草地，不占用基本农田。 因此，项目规划选址选线方案合理。		
	2、选址环境制约因素分析		
	根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），工程选址选线的各项环境制约因素分析如下表。从下表的分析结果可知，本项目工程选址选线没有环境制约因素。		
	表 4-6 项目选址环境合理性分析		
	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020） 关于选址选线要求	本项目	符合性分析
	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目所在区域无规划环境影响评价文件	相符

输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目选址不占用自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合生态保护红线管控要求。	相符
变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目输电线路不进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	相符
户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目输电线路沿线无电磁辐射和声环境保护目标，电磁及声环境影响较小。	相符
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。	本项目为单回出线。	相符
原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目选址不在 0 类	相符

		声环境功能区。	
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目不涉及变电工程	相符
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路避开集中林区，线路较短，塔基占地较小，故林木砍伐少，对区域生态环境影响较小。	相符
	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目线路未进入自然保护区。	相符
二、施工临时占地选址的环境合理性分析 项目现场不设施工营地，施工人员租住周边民宅作为办公、生活区；项目通过合理设置施工进度，确保挖方及时进行回填，减少土方堆放时间。临时堆土沿塔基设置，有利于及时进行就地回填。 施工人员洗手废水经沉砂池沉砂处理后回用于施工降尘，施工废水经沉淀处理后回用于施工降尘，施工扬尘采取定期洒水等措施，施工噪声采用隔声、降噪等措施降低影响，生活垃圾及时清运，施工过程不会对周边环境造成明显不良影响。 架空线路施工充分利用乡村小道、机耕路，不足处根据地形条件开辟人抬便道。 施工结束及时对临时占地进行复绿，不会对区域生态环境造成不良影响。 因此，项目建设和选址可行。			

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	一、生态环境保护措施 建设单位拟采取以下生态环境保护措施： 1、施工单位在施工过程中，应合理规划施工时间，塔基开挖避开连日降雨时期；建设单位应加强对施工单位的监管； 2、施工单位施工过程中，应加强施工人员管理，确保文明施工。严格控制施工占地范围，禁止对占地范围外植被进行破坏，禁止捕杀野生动物等。 3、施工结束后，及时对施工临时占地进行复绿，植被恢复物种应优先选择乡土物种，避免引进外来物种。 二、声环境保护措施 为满足施工场界噪声达标的要求，并尽可能减轻对环境敏感点产生的影响，建设单位和施工单位应严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》和广东省噪声污染的相关规定，本项目建议采取的降噪措施如下： （1）施工单位应尽量选用低噪声或带有隔音、消音的机械设备，如以液压机械代替燃油机械，并加强对设备的维护保养。尤其是桩基施工期间，应采用噪声较小的液压锤打桩机，禁止使用落锤打桩机等以重力原理的高噪音打桩机。 （2）施工应安排在昼间 7:00~12:00、14:00~22:00 期间进行，中午及夜间休息时间禁止施工。 （3）对位置相对固定的高噪声机械设备，采取围挡之类的单面声屏障。 （4）加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道。经过周边敏感点时，车辆应限速行驶，禁止鸣笛。 （5）施工运输车辆在进出施工场地、邻近村庄时禁止鸣笛。加强施工运输车辆维修保养，避免发生突发性事故性噪声。 采取上述防噪措施后，项目施工期噪声对周边声环境影响较小。 三、大气环境保护措施 1、扬尘污染防治措施 为减少施工过程中扬尘的影响，根据《广东省环境保护厅关于发布部分行业环境保护税应税污染物排放量抽样测算特征值系数的公告》（粤环发【2018】2号）、
-------------	--

《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）》，施工过程中施工单位采取以下防护措施：

①施工场地四周设置不低于 1.8m 高的围挡措施，围挡下方设置不低于 20 厘米高的防溢座以防止粉尘流失。

②对施工场地内临时占地进行硬化处理，道路清扫时必须采用洒水措施。

③对施工裸露地面采取防尘网、绿化等覆盖措施，覆盖措施完好。

④施工现场配置专人负责保洁工作，配置洒水设备，定期洒水清扫。

⑤建筑土方开挖后应当尽快回填，不能及时回填的集中堆放于临时堆土场；工程渣土、建筑垃圾应当集中分类堆放，严密覆盖。临时堆土场坡面坡度控制在 1:1.5，土方实际堆放高度不超过 2m，周边采用编织土袋拦挡，土方表面用防尘布苫盖。编制土袋和防尘布的完好率必须大于 95%。

⑥运输车辆必须采取苫盖、密闭措施，所装载的货物必须低于车辆四周挡板的高度，不得沿途遗撒、倾倒、丢弃、泄漏建筑垃圾和散体物料。车身四周及轮胎必须冲洗干净。

⑦施工结束时，及时对施工临时占地裸露地表进行复绿。

⑧施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

2、施工机械设备及运输车辆排放废气防治措施

为进一步降低燃油尾气对周边及运输沿线居民区的影响，经过村庄处运输车辆进行限速，禁止鸣笛，车辆定期保养。

经采取上述防治措施后，项目施工期环境空气影响是可以接受的，对周边大气环境影响较小。

四、水环境保护措施

1、施工人员生活污水防治措施

项目租用附近民房作为施工人员办公、生活用房，施工现场不设置施工营地，施工人员施工现场产生的生活污水主要是施工人员的洗手废水，经临时沉砂池沉淀处理后回用于施工降尘。

施工人员办公生活区产生的生活污水依托所租赁民房的污水处理措施处理后排放。

通过采取上述措施，施工人员生活污水不会对周边地表水环境造成不良影响。

	2、施工泥浆水防治措施 施工现场设置临时沉砂池，处理施工现场的施工人员的洗手废水、施工泥浆水等。 项目施工场地四周设置排水沟，将施工废水收集后引流入低洼处的沉砂池内沉沙处理后回用于施工降尘，避免施工场地内泥浆水流入场地外。 施工期加强含油机械设备管理，采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，从而污染周边土壤和附近水体。 合理安排施工期，雨季时做好防排水工作。禁止施工废水、废液、生活污水外排。 五、固体废弃物污染防治措施 项目施工期固体废弃物污染防治措施： 1、施工期产生的施工人员生活垃圾集中放置，交由环卫部门统一处置。各种生活垃圾禁止随意丢弃。 2、项目产生的建筑垃圾量较少，施工过程中进行及时收集、回用，减少建筑垃圾产生量。不能回收利用的建筑垃圾及时调配至廉江核电四通一平工程中使用。 3、项目挖方全部进行就地回填，对于未能及时回填的土方进行临时集中存放。 临时堆土场设置在塔基一侧临时施工占地内，堆体的堆放边坡坡比控制在 1:2，允许最大堆高 2m，堆体四周用装土编织袋防护，同时堆体表面用彩条布遮盖。为减少临时堆土场的扬尘污染，定期对堆土场进行洒水。
运营期生态环境保护措施	一、生态环境保护措施 项目运营期主要生态保护措施如下： 1、建设单位加强线路巡检人员管理，严禁随意破坏项目周边地表植被、严禁扑杀野生动物。 2、运行期应严格控制输电线下方树木的砍伐。根据设计规范 110kV 输电线与导线之间的垂直距离（考虑树木自然生长高度）大于 4.0m 的树木不砍伐，与导线之间的垂直距离大于 3.5m 的果树、经济作物不砍伐。因此本工程架空线路运行期对生态环境的影响不大，不会对区域植物资源造成系统性影响。 二、声环境保护措施 1、防治措施 根据类比分析，本工程架空线路运行期噪声能满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 中 1 类标准要求 (昼间 55dB (A)、夜间 45dB (A))。

通过采取以下措施, 来降低运行期架空线路的噪声影响:

①选择低电晕放电噪声的高压电器设备;

②优化架空线路高度。

2、监测要求

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 一级、二级项目评价应根据项目噪声影响特点和声环境保护目标特点, 提出项目在生产运行阶段的厂界噪声监测计划和代表性声环境保护目标监测计划。为保护项目所在区域声环境质量, 本评价提出监测计划如下:

监测点位: 输电线路沿线代表性测点、扩建间隔处围墙外 1m。

监测因子: L_{Aeq}

监测频次: 环保竣工验收 1 次, 同时根据需要, 必要时进行再次监测, 每次连续 2 日昼间

监测方法: 按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)、《声环境质量标准》(GB3096-2008) 有关规定执行。

三、大气环境影响防治措施

本项目运营期无废气产生, 不会对周边大气环境造成不良影响。

四、水环境影响防治措施

本项目运营期无废水产生, 不会对周边地表水体造成不良影响。

五、固体废弃物污染防治措施

本项目运营期无固体废弃物产生, 不会对周边环境造成不良影响。

六、电磁环境影响防治措施

1、防治措施

为了进一步减缓项目运营期的电磁环境影响, 建设单位应采取如下措施:

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

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

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

(4) 按照《电力设施保护条例》要求，110kV 架空输电线路边导线外 10m 内为电力线路保护区范围，建设单位应加强运行期巡检工作，在线下农田耕作区附近的塔基的醒目位置给出警示和防护指标志。

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

2、监测要求

监测点位：输电线路沿线代表性测点、扩建间隔处围墙外 5m。

监测因子：工频电场、工频磁场

监测频次：环保竣工验收一次，同时根据需要，必要时进行再次监测。

七、环境风险防范措施

1、环境风险防范措施

为提高线路耐雷水平，降低雷击跳闸率，本工程采取如下措施：

(1) 本工程新建线路架设双地线，直线塔及耐张塔地线对边导线的保护角约为 7° 。

(2) 杆塔上两根地线之间的距离，不应超过地线与导线间垂直距离的 5 倍；

(3) 在一般档距的档距中央，导线与地线间的距离(同时气温 15°C ，无风无冰)，应按下式校验：

$$S \geq 0.012L+1$$

式中：S—导线与地线间的距离(m)；

L—档距(m)。

(4) 在雷雨季干燥的条件下，每基杆塔不连接地线的工频接地电阻不宜大于《南网架空输电线路防雷技术导则（试行）》Q/CSG1107002-2018 的规定。

2、小结

在采取各项有效措施进行防范后，该类事故的危害后果可降低到最低。综上所述，本项目只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，其生产是安全可靠的，拟建项目风险水平可控制在可接受范围内。

	表5-1 建设项目环境风险简单分析内容表				
	项目名称	110 千伏高核线输电线路工程			
	建设地点	广东省	湛江市	廉江市	高桥镇、车板镇
	地理坐标	线路起点坐标坐标：109° 47′ 27.672″ E, 21° 34′ 10.734″ N； 终点坐标：109° 48′ 9.581″ E, 21° 33′ 45.712″ N。			
	主要危险物质及分布	无			
	环境影响途径及危险后果	打雷天气发生雷击风险造成输电线路受损，从而引发火灾、爆炸等风险。			
	风险防范措施要求	架设双地线，合理设置导线与地线之间的距离，提高线路耐雷水平，降低雷击跳闸率			
	填表说明：该项目环境风险潜势为 I，则本项目的风险评价等级为简要分析。				
其他	一、环境管理				
	本工程的建设将会不同程度地对区域的自然环境和社会环境造成一定的影响。建设期和运行期应加强环境管理，执行环境管理，掌握工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环境保护措施的有效落实，并根据管理中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。				
	（1）环境管理机构				
	本工程不单独设立环境管理机构。建设单位应在管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。				
	（2）施工期环境监理				
	本工程施工期间，业主根据本次环评提出的各项环保措施，由监理单位专门负责本工程的环境监理工作，分别针对设计单位、监理单位和施工单位提出相应的验收标准及细则，并在合同条文中列入，以保证各项环保措施在工程建设阶段得以顺利实施，保证环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。				
	业主在施工期结束后，应当会同评价单位、设计单位，监理单位和施工单位依据批复的环境影响报告表、设计文件，对各项环保设施、水保措施落实情况进行检查，编制工作总结报告和竣工验收技术报告，委托有资质的监测单位对环境现状、本工程污染源和环保设施进行监测，及时向环保主管部门申请竣工验收。				
	工程环境监理的内容和项目见表 5-2 。				

表 5-2 环境监理内容一览表

序号	监理对象	监理内容
1	相关批复文件	项目备案文件、相关批复文件是否齐备，项目是否具备开工条件。
2	工程变化情况	项目性质、规模、选址及环保措施是否发生重大变动。
3	施工污废水处理	施工污废水是否按要求处理。
4	生态恢复措施	临时占地是否采取生态恢复措施。
5	水土保持设施	施工场地是否修建排水沟、护坡、拦挡等水保设施。

(3) 运行期环境管理

根据项目所在区域的环境特点，建设单位宜配备相应专业的环境管理人员，环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

- 1) 制定和实施各项环境管理计划。
- 2) 建立噪声环境监测、生态环境现状数据档案，并定期向当地生态环境行政主管部门申报。
- 3) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。
- 4) 检查环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行。
- 5) 不定期进行巡查，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏。
- 6) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。
- 7) 根据规定制定突发环境事故应急预案，并加强日常演练。

二、环境监测

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）及相关技术导则，防止污染事故发生，为环境管理提供依据，项目提出监测计划如下：

表 5-3 项目监测计划一览表

监测类别	监测点位	监测指标	监测频次	采样方法
噪声	输电线路沿线代表性测点、扩建间隔处围墙外 1m。	等效连续 A 声级	环保竣工验收 1 次；同时根据需要，必要时进行再次监测	按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）有关规定执行
电磁环境	输电线路沿线代表性测点、扩建间隔处围墙外 5m。	工频电场、工频磁场	环保竣工验收 1 次；同时根据需要，必要时进行再次监测	参照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）执行

	三、环评文件有效性说明 项目开工前再次对建设方案和环评方案进行重大变动复核，构成重大变动的，应当依法依规重新进行环境影响评价。																											
环保投资	本项目总投资 550 万元，环保投资约为 35 万元，占项目总投资的 6.4%，本项目环保治理投资估算详见表 5-4。 表 5-4 项目环保投资估算一览表 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">环保工程</th><th>投资（万元）</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">施 工 期</td><td>废水</td><td>车辆冲洗设备、沉砂池、排水沟</td><td>5</td></tr> <tr> <td>废气</td><td>洒水设备等</td><td>5</td></tr> <tr> <td>噪声</td><td>隔声、消声等措施</td><td>5</td></tr> <tr> <td>生态</td><td>生态防治、水土保持措施</td><td>10</td></tr> <tr> <td colspan="2">其它</td><td>环保竣工验收等</td><td>10</td></tr> <tr> <td colspan="3">合计</td><td>35</td></tr> </tbody> </table>			环保工程			投资（万元）	施 工 期	废水	车辆冲洗设备、沉砂池、排水沟	5	废气	洒水设备等	5	噪声	隔声、消声等措施	5	生态	生态防治、水土保持措施	10	其它		环保竣工验收等	10	合计			35
环保工程			投资（万元）																									
施 工 期	废水	车辆冲洗设备、沉砂池、排水沟	5																									
	废气	洒水设备等	5																									
	噪声	隔声、消声等措施	5																									
	生态	生态防治、水土保持措施	10																									
其它		环保竣工验收等	10																									
合计			35																									

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	加强施工人员管理，严禁破坏占地范围外植被及捕杀野生动物；施工临时占地施工结束后及时复绿。	项目周边生态不受影响	加强人员管理，严禁随意破坏线路沿线地表植被、严禁捕杀野生动物；	项目周边生态不受影响
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工现场不设施工营地，洗手废水经沉砂池沉淀处理后回用于施工降尘；施工场地四周设置排水沟，施工泥浆水经排水沟收集、沉砂池沉淀处理后回用于施工降尘。	各类设施按要求建设，水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）建筑施工用水标准	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	严格控制施工时间，设置隔声、消声等措施，合理布局；加强车辆管理。	场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即：昼间≤70dB，夜间≤55dB。	优化输电线路，加强对线路的维修管理。	输电线路沿线声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类，即：昼间≤55dB，夜间≤45dB；扩建间隔区域厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准，即：昼间≤55dB，夜间≤45dB。
振动	/	/	/	/
大气环境	场地四周设置围挡，定期洒水降尘，临时堆土区、散料堆场采用防	污染物排放满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中	/	/

	尘网等苫盖措施，加强临时堆土方管理，加强施工散料运输管理	第二时段的无组织排放标准，即颗粒物 $\leq 1.0\text{mg/m}^3$ 。		
固体废物	生活垃圾统一交由环卫部门收集处置，建筑垃圾及时清运，土方及时回填，不外排。	全部按要求处理，施工现场无遗留废弃物。	/	/
电磁环境	/	/	优化线路走向和塔基位置，选取较高安全系数的塔高、塔间距，合理选择导线、金具及绝缘子等，开展工频电磁场环境监测工作	线路沿线和扩建间隔周围环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 0.05 kHz 的工作曝露控制限值要求，电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ，磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。
环境风险	/	/	架设双地线，合理设置导线与地线之间的距离，提高线路耐雷水平，降低雷击跳闸率	无环境风险事故发生
环境监测	/	/	环保竣工验收监测1次输电线路沿线代表性测点、扩建间隔处围墙外1m处声环境；环保竣工验收监测1次输电线路沿线代表性测点、扩建间隔处围墙外5m处电磁环境。	按要求开展监测
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目为 110kV 架空输电线路建设项目，符合国家产业政策的要求；项目在建设期和营运期采取一系列减缓环境影响的对策和措施，达到污染物排放要求后，区域环境质量可以满足区域环境功能区划要求，其对大气环境、地表水环境、声环境、生态环境的影响是可以接受的。

建设单位必须严格遵守“三同时”的管理规定，完成各项报建手续，确实保证项目拟采取的各项环保措施的落实，并尽一切可能确保本项目所在区域的环境质量不因本项目的建设而受到不良影响，真正实现环境保护与经济建设的可持续协调发展。项目建成后，须通过环境保护验收合格后方可投入使用，在投入使用后，应加强对设备的维修保养，确保环保设施的正常运转。在落实各项生态环境保护措施并加强运营管理后，该项目不会对周围生态环境造成明显不良的影响。从环境保护角度分析、论证，本项目的选址和建设可行。

110 千伏高核线输电线路工程

电磁环境影响专项评价

建设单位：国核湛江核电有限公司

编制单位：湛江市凯林技术服务有限公司

编制日期：2023 年 3 月

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护法规、条例和文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，主席令第九号，2015年1月1日实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订并施行；
- (3) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（国务院令第六82号）；
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (5) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号，2019年1月1日施行；
- (6) 《中华人民共和国无线电管理条例》，2016年12月1日实施；
- (7) 《电力设施保护条例》，2011年1月8日修订；
- (8) 《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）
- (9) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年12月27日修订）；
- (10) 《广东省环境保护条例》，2018年11月29日修订。

1.1.2 相关的标准和技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3) 《高压交流架空输电线路无线电干扰限值》（GB15707-2017）；
- (4) 《高压架空输电线路、变电站无线电干扰测量方法》（GB/T7349-2002）；
- (5) 《高压交流架空输电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》（DL/T988-2005）；
- (6) 《辐射环境保护管理导则-电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）；
- (7) 《辐射环境保护管理导则-电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）；
- (8) 《110-500kV架空送电线路设计技术规程》（DL/T5092-1999）；
- (9) 《35kV-110kV变电站设计规范》（GB50059-2011）；
- (10) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）；

(11) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020);

(12) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)。

1.1.3 与建设项目相关的文件

(1) 《广东廉江核电项目110kV施工用电工程施工图设计说明书》(湛江雷能电力设计院有限公司)。

1.2 评价目的和原则

1.2.1 评价目的

本项目进行电磁辐射环境影响评价的目的:

1、通过调查,了解拟建项目所在地区的电磁环境现状,为项目营运后电磁环境影响分析提供背景资料;

2、分析项目建设的电磁环境污染源排放情况以及和环境保护之间的关系,找出存在和潜在的环境问题,提出切实可行的防治措施和解决办法,以达到项目生产和环境保护协调发展的目的。

3、预测项目营运期电磁环境对周边环境可能造成不良环境影响的范围和程度,提出防治污染,减少破坏的措施与对策,为项目营运管理和环境管理提供科学依据,为周边地区的经济发展规划、环保规划等提供依据。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用,坚持保护和改善环境质量。

a) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等,优化项目建设,服务环境管理。

b) 科学评价

规范环境影响评价方法,科学分析项目建设对环境质量的影响。

c) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点,明确与环境要素间的作用效应关系,对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 评价因子、评价标准与敏感目标分布

1.3.1 评价因子

评价因子:工频电场、工频磁场。

1.3.2 评价标准

工频电磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）。

①工频电场强度

耕地、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；其它区域以4kV/m作为公众曝露控制限值。

②工频磁感应强度限值

以0.1mT作为公众曝露控制限值。

1.4 评价等级、评价范围

1.4.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价工作等级如下：

表 1-1 项目电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	110kV 间隔扩建	户外式	二级
	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标	三级

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020）4.6.1 电磁环境影响评价工作等级的规定：如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级。因此，本项目电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

1.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV输电线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各30m范围内；110kV间隔扩建电磁环境影响评价范围为：110kV高桥变电站扩建间隔区域外30m。

1.5 敏感目标

根据输电线路、扩建间隔周边情况，本项目边导线地面投影外两侧30m范围内，扩建间隔区域周边30m范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物，故项目电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标。

1.6 评价重点

拟建项目环境影响评价确定的评价重点如下：

- (1) 建设项目概况及工程分析；
- (2) 电磁环境影响预测与评价；
- (3) 电磁环境污染控制措施及技术经济可行性分析。

2 电磁环境现状

2.1 监测方案

为了解本项目沿线区域的工频电场和工频磁场现状，我司委托深圳市清华环科检测技术有限公司于 2023 年 2 月 21 日对项目周围的工频电场强度、工频磁感应强度进行现状监测。

1、监测布点

在输电线路沿线设置 3 个电磁环境现状监测点，具体如下：

表 2-1 电磁辐射监测布点

编号	监测点位	坐标
D1	拟建110kV施工变电站出线侧	109° 48' 9.55" E, 21° 33' 45.70" N
D2	塘仔新村东侧拟建线路正下方	109° 47' 38.48" E, 21° 33' 59.95" N
D3	110kV高桥变电站出线侧	109° 47' 27.85" E, 21° 34' 10.66" N

2、监测频率及监测因子

监测一次；

监测因子是：工频电场、工频磁场。

3、监测方法

监测方法依照《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》（HJ24-2020）进行。

4、监测仪器

电磁辐射分析仪 SEM-600/LF-01。

2.2 电磁环境现状监测结果及评价

本项目输电线路沿线工频电磁场现状监测结果见表 2-2 所示。

表 2-2 拟建线路沿线工频电磁场现状监测结果

采样日期	检测点位	检测频次/结果						限值
02 月 21 日	拟建 110kV 施工变电站出线侧 D1	电场强度 (V/m)						4000V/m
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值	
		22.66	23.10	22.08	22.49	22.80	22.63	
		磁感应强度 (μT)						100 μT
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值	
		0.113	0.127	0.110	0.129	0.130	0.122	
	塘仔山新村东侧拟建项目正下方 D2	电场强度 (V/m)						4000V/m
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值	
		20.10	20.24	19.83	20.30	20.19	20.13	
		磁感应强度 (μT)						100 μT
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值	
		0.102	0.109	0.087	0.094	0.115	0.101	
	110kV 高桥变电站出线侧 D3	电场强度 (V/m)						4000V/m
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值	
		23.38	24.09	23.49	23.50	24.04	23.70	
		磁感应强度 (μT)						100 μT
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值	
		0.128	0.156	0.147	0.129	0.146	0.141	

从上表可知，本项目沿线工频电场强度为 19.83-24.04V/m，磁感应强度为 0.087-0.156 μT ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。

3 营运期电磁环境影响预测与评价

3.1 高桥变电站间隔扩建电磁环境影响分析

高桥变电站间隔扩建，不改变站内主变、主母线等原有电气设备的布置。扩建工程仅架设间隔设备支架，不增加主变容量，不改变电压等级。

工频电磁场主要是配电装置等高压部件因自身电压电流及通过耦合在其附近的导电物体上感应出电压和电流而产生的。间隔内带电装置相对较少，其产生的工频电磁场很小，因此，变电站间隔扩建后，工频电磁场基本维持在现状水平，厂界工频电磁场可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中限值要求。

3.2 110kV 高核线架空输电线路电磁环境影响预测

3.2.1 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程架空线路电磁环境采取模式计算方式进行预测评价。

3.2.2 预测因子

工频电磁、工频磁场

3.2.3 预测模式

工频电场强度的预测模式采用《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)附录 C；交流架空输电线路工频磁场强度的预测模式采用《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)附录 D。

1、高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算

利用等效电荷法计算高压送电线路下空间工频电场强度。

①计算单位长度导线上等效电荷

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

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 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

[U]矩阵可由输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。对于 110kV 三相导线，由各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7kV$$

110kV 各导线对地电压计算按下图：

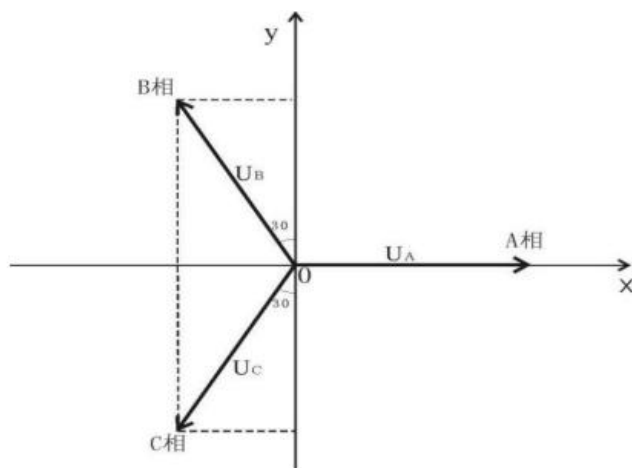


图3-1 对地电压计算图

则 110kV 各导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.4 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.4 - j57.8) \text{ kV}$$

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，如图 3-2 所示，电位系数可写为：

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

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

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij}$$

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

R_i — 输电导线半径；

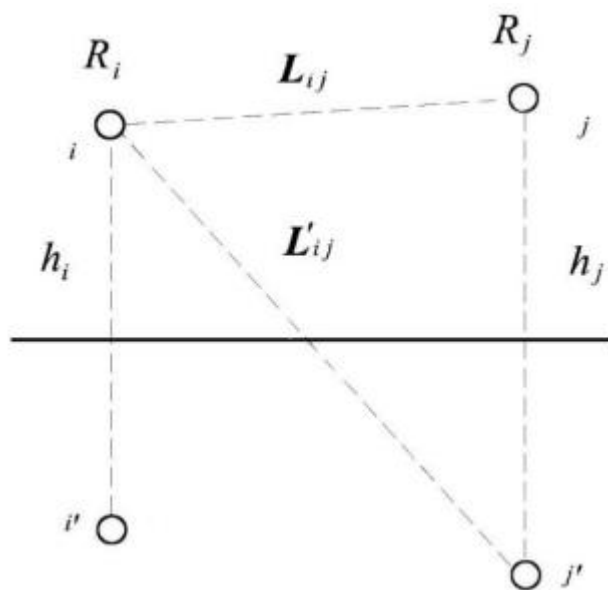


图 3-2 电位系数计算图

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：

$$\overline{U_i} = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q_i} = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda] [Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda] [Q_I]$$

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

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

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

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

m ——导线数目，本工程线路 $m=3$ ；

L_i 、 L_i' ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离， m 。

对于三相交流线路，可根据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：

$$\begin{aligned}\overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}$$

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：

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

式中：

$$\begin{aligned}E_x &= \sqrt{(E_{xR}^2 + E_{xI}^2)} \\ E_y &= \sqrt{(E_{yR}^2 + E_{yI}^2)}\end{aligned}$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量，即 $E_x=0$ 。

2、工频磁场计算公式

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 的附录 D 计算高压送电线路下空间工频磁场强度。

110kV 导线下方 A 点处的磁场强度计算式如下：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中： I ——导线 i 中的电流值；

h——计算 A 点距导线的垂直高度；

L——计算 A 点距导线的水平距离。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度，转换公式为：

$$B=\mu_0H$$

式中：B——磁感应强度；

H——磁场强度；

μ_0 ——常数，真空中磁导率（ $\mu_0=4\pi\times10^{-7}\text{H/m}$ ）

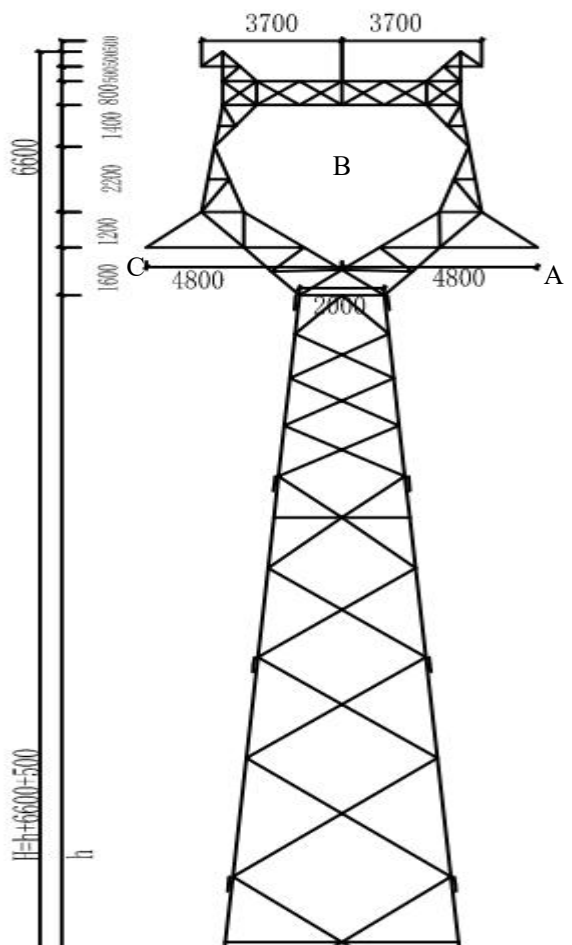
3.2.4 预测参数选择

本工程单回路直线塔选用最多，且直线塔对电磁环境的影响较转角型塔大。因此，本次预测 110kV 单回架空线路选用具有代表性的 1C1W11-ZM1 直线塔作为预测塔型进行预测。

本次预测 110kV 单回路架空线路选用导线型号为 JL/LB1A-240/30 型。

线路预测参数见表 3-1。

表 3-1 本工程 110kV 输电线路预测参数一览表

线路电压	110kV
回路数	单回
架线方式	架空走线
导线型号	JL/LB1A-240/30
外径 (mm)	21.60
计算电流 (A)	510
导线分裂	/
导线半径 (m)	0.0108
预测塔型	1A1-ZM2 
相序排列	C B A
导线垂直间距	4.8m、4.8m
导线离铁塔中心距离	4.8m、0m、4.8m
对地最低高度	18m
计算方向	分别选取离地高度 1.5m、4.5m、7.5m 的水平面，以线路中心地面投影点为原点，向两侧计算 35m。
计算步长	1m

3.2.5 预测结果及分析

1、空间电场分布理论计算

根据计算公式及设计参数，本项目新建 110kV 单回架空线路工频电场强度预测结果如下。

其中离地 1.5m、4.5m、7.5m 高处的电场强度理论计算结果表 3-2，离地 1.5m、4.5m、7.5m 高处的工频电场强度衰减趋势详见图 3-3。

由图 3-3 可知，电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。

由表 3-2 可以看出，本项目 110kV 架空线路在离地 1.5m、4.5m、7.5m 高处的工频电场强度最大值分别为 0.31kV/m、0.36kV/m、0.51kV/m，分别位于输电线路边导线 6m、4m、边导线垂线处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4kV/m 的要求。

表 3-2 110kV 单回输电线路下地面高度 1.5m 处工频电场强度理论预测结果

距边导线距离 (m)	电磁强度 (kV/m)		
	地面高度 1.5m	地面高度 4.5m	地面高度 7.5m
30	0.09	0.09	0.09
29	0.09	0.09	0.09
28	0.10	0.10	0.10
27	0.11	0.11	0.11
26	0.11	0.11	0.11
25	0.12	0.12	0.12
24	0.13	0.13	0.13
23	0.14	0.14	0.14
22	0.15	0.15	0.15
21	0.16	0.16	0.16
20	0.17	0.17	0.17
19	0.18	0.18	0.18
18	0.19	0.19	0.20
17	0.20	0.21	0.21
16	0.22	0.22	0.23
15	0.23	0.24	0.24
14	0.24	0.25	0.26
13	0.26	0.27	0.28

距边导线距离 (m)	电磁强度 (kV/m)		
	地面高度 1.5m	地面高度 4.5m	地面高度 7.5m
12	0.27	0.28	0.30
11	0.28	0.30	0.32
10	0.29	0.31	0.35
9	0.30	0.32	0.37
8	0.31	0.34	0.39
7	0.31	0.35	0.42
6	0.31	0.35	0.44
5	0.31	0.36	0.46
4	0.30	0.36	0.48
3	0.29	0.35	0.49
2	0.27	0.34	0.50
1	0.24	0.33	0.51
边导线垂线处	0.21	0.31	0.51
中心线	0.08	0.25	0.51

注：中心线至杆塔的中心投影。

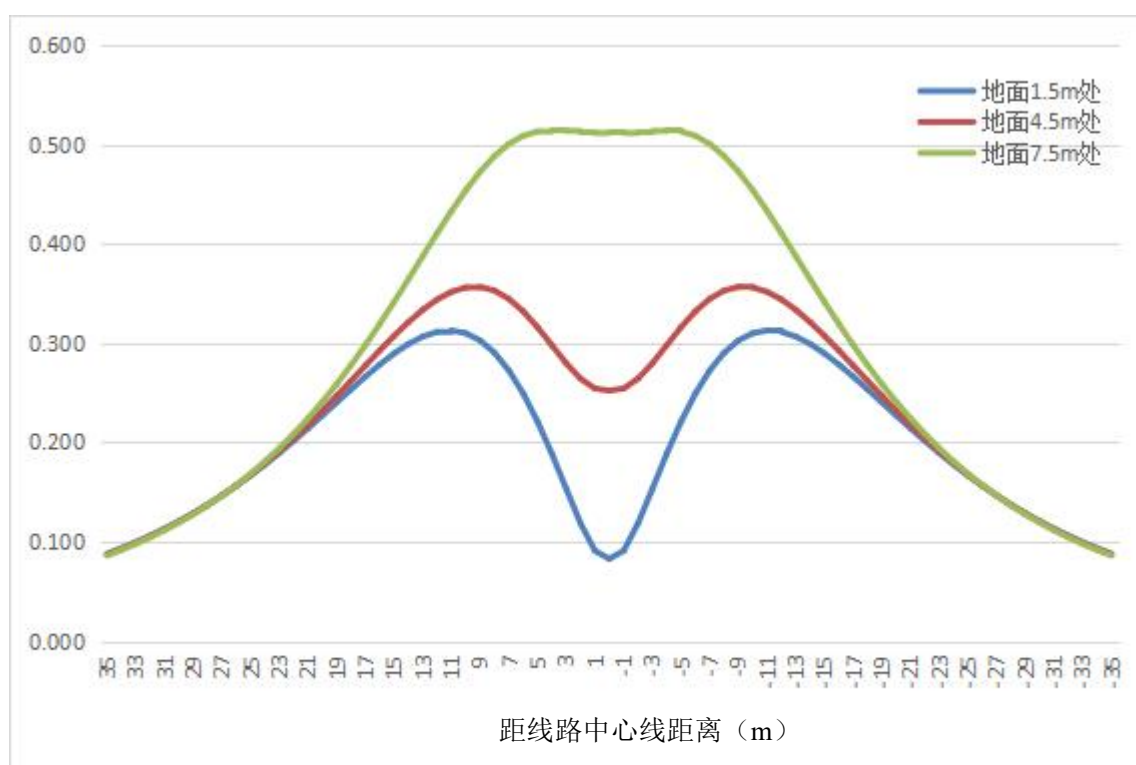


图 3-3 110kV 输电线路工频电场强度衰减趋势图（单位 kV/m）

(2) 空间磁场强度分布理论计算

本项目 110kV 架空线路工频磁感应强度预测结果如下。其中离地 1.5m、4.5m、7.5m 高处的磁感应强度理论计算结果表 3-3，离地 1.5m、4.5m、7.5m 高处的工频磁感应强度衰减趋势详见图 3-4。

由图 3-4 可知，工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。

由表 3-3 可以看出，本项目 110kV 单回路架空线路在离地 1.5m、4.5m、7.5m 高处的工频磁感应强度最大值分别为 6.69 μ T、8.18 μ T、10.51 μ T，均位于输电线路边导线垂线处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度限值 100 μ T 的要求。

表 3-3 110kV 单回输电线路下工频磁感应强度理论预测结果

距边导线距离(m)	磁感应强度 (μ T)		
	地面高度 1.5m	地面高度 4.5m	地面高度 7.5m
30	3.22	3.36	3.47
29	3.31	3.45	3.58
28	3.40	3.55	3.69
27	3.49	3.66	3.81
26	3.59	3.77	3.94
25	3.69	3.89	4.07
24	3.79	4.01	4.21
23	3.90	4.14	4.37
22	4.01	4.28	4.53
21	4.13	4.42	4.70
20	4.26	4.58	4.89
19	4.39	4.74	5.09
18	4.52	4.91	5.30
17	4.66	5.09	5.53
16	4.80	5.27	5.77
15	4.95	5.47	6.03
14	5.10	5.68	6.31
13	5.26	5.89	6.61
12	5.41	6.11	6.92
11	5.57	6.34	7.26

距边导线距离(m)	磁感应强度 (μT)		
	地面高度 1.5m	地面高度 4.5m	地面高度 7.5m
10	5.72	6.57	7.61
9	5.87	6.80	7.98
8	6.02	7.04	8.36
7	6.16	7.26	8.75
6	6.29	7.47	9.13
5	6.40	7.67	9.49
4	6.50	7.84	9.83
3	6.58	7.98	10.11
2	6.64	8.09	10.33
1	6.68	8.16	10.47
边导线垂线处	6.69	8.18	10.51
中心线	6.42	7.71	9.56

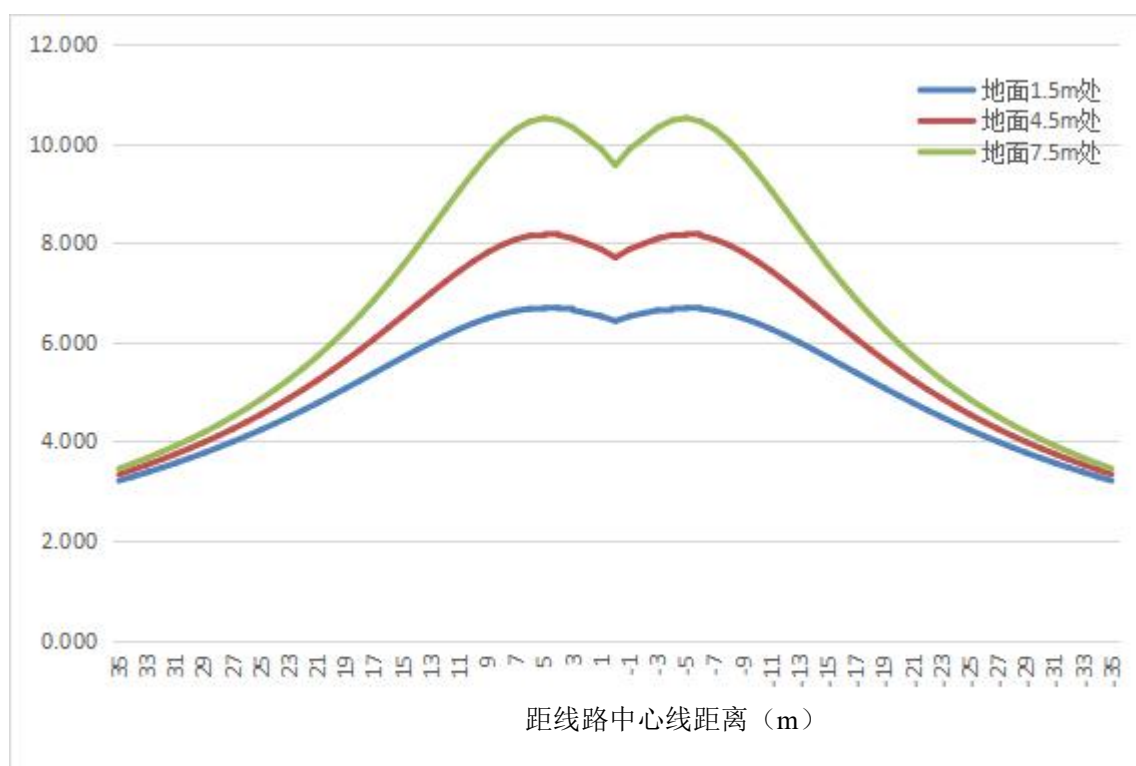


图 3-4 110kV 输电线路工频磁感应强度衰减趋势图（单位： μT ）

4 架空线路工频电场控制措施

(1) 工程设计时，建议优化线路走向和塔基位置，使线路和塔基尽量远离居

民点，减少对环境的影响。若有交叉跨越应按规范要求留有足够的防护距离和交叉角，以减少干扰和影响；

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

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

(4) 按照《电力设施保护条例》要求，110kV 架空输电线路边导线外 10m 内为电力线路保护区范围，建设单位应加强运行期巡检工作，在线下农田耕作区附近的塔基的醒目位置给出警示和防护指标志。

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

5 电磁环境影响评价结论

5.1 电磁环境现状

本项目周围所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

5.2 电磁环境影响评价

(1) 间隔扩建：变电站间隔扩建不改变站内主变、主母线等原有电气设备的布置。扩建工程仅架设间隔设备支架，不增加主变容量，不改变电压等级。工频电磁场主要是配电装置等高压部件因自身电压电流及通过耦合在其附近的导电物体上感应出电压和电流而产生的。间隔内带电装置相对较少，其产生的工频电磁场很小，因此，变电站间隔扩建后，工频电磁场基本维持在现状水平，厂界工频电磁场可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中限值要求。

(2) 通过架空线路理论计算，本项目架空线路运行期地面 1.5m、4.5m、7.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 50Hz 时电场强度和磁感应强度控制限值 4000V/m、100 μ T 的要求。

因此，可以预测本项目建成投产后，其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4kV/m，磁感应强度限值 100 μ T 的要求。

附件附图

一、附件

附件 1 项目环评委托书

附件 2 建设单位承诺书

附件 3 编制情况承诺书

附件 4 工程师社保证明

附件 5 项目备案证

附件 6 关于《征询 110 千伏高核线输电线路工程规划选址选线方案意见的复函》（廉自然资函【2023】64 号）

附件 7 湛江市供电局关于项目接入电网申请的复函

附件 8 项目现状监测报告

附件 9 项目声环境类比工程监测报告

二、附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目沿线四至情况图

附图 3 项目输电线路路径走向图

附图 4 塔基塔杆一览图

附图 5 项目施工总布置图

附图 6 广东省主体功能区划图

附图 7 湛江市地表水功能区划图

附图 8 湛江市三线一单环境管控单元图（廉江市）

附图 9 项目现状监测布点图

附图 10 项目监测计划布点图

附图 11 项目声环境、电磁环境、生态环境评价范围图

