建设项目环境影响报告表

项　目　名　称　：　汕头110千伏铜盂站扩建第三台主变工程

建设单位（盖章）：　广东电网有限责任公司汕头供电局

编制单位：广东核力工程勘察院

编制日期：二〇二六年四月

目录

一、建设项目基本情况 1
二、建设内容 15
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 24
四、生态环境影响分析 41
五、主要生态环境保护措施 57
六、生态环境保护措施监督检查清单 65
七、结论 70
电磁环境影响专题评价 71

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕头 110 千伏铜盂站扩建第三台主变工程		
项目代码	2601-440513-60-01-205699		
建设单位联系人	[redacted]	联系方式	[redacted]
建设地点	汕头市潮阳区铜盂镇		
地理坐标	铜盂站站址中心坐标：东经 116°26'40.642"，北纬 23°17'54.357"（本报告坐标均采用 CGCS2000 坐标系）		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	不新增占地
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）	汕头市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	汕头发改核准〔2026〕1 号
总投资（万元）	1067.19	环保投资（万元）	17.4
环保投资占比（%）	1.63	施工工期	2026 年 11 月~2026 年 12 月
是否开工建设	☑否 ☐是：		
专项评价设置情况	“电磁环境影响专题评价”。设置理由：本工程为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录B的要求设置。		
规划情况	广东省电网发展“十四五”规划 审批机关：广东省能源局 审批文件名称及文号：《广东省能源局关于同意一批申请纳入省“十四五”电网规划项目的复函》（粤能电力函〔2026〕1 号）		
规划环境影响评价情况	规划环评文件：《汕头市电网专项规划(2020～2035 年)环境影响报告书》(四 川省核工业辐射测试防护院，2020 年)； 审查意见文件：《汕头市生态环境局关于<汕头市电网专项规划（2020～2035 年）环境影响报告书>审查意见的函》（见附件 11）		
规划及规划环境影	**一、与电网规划的符合性分析** 本项目属于《广东省能源局关于同意一批申请纳入省“十四五”电网规划项目的复函》中的规划项目，项目建成投产后，能满足汕头市潮阳区铜盂镇和贵屿镇南部区域经济发展和负荷增长的需要，优化电网结构，提高供电可靠性。因此，项目建设符合广东省电力规划要求。		

响评价符合性分析

二、与规划环评及其审查意见的符合性分析

本项目在现有 110kV 铜盂站内进行扩建，不涉及新增占地，满足“三线一单”、“生态红线”、“国土空间总体规划”等文件的有关管理要求；拟扩建变电站远离居民区，不会对居民生活产生影响；施工活动均在 110kV 铜盂变电站内，不占用自然保护区、饮用水源保护区、森林公园、风景名胜区、永久基本农田等环境敏感区；本次评价已对变电站扩建产生的噪声、电磁影响进行重点分析。因此，本项目符合《汕头市电网专项规划（2020～2035 年）环境影响报告书》及其审查意见。本项目建设与规划环评报告审查意见相符性分析表 1-1。

表 1-1 本项目建设与规划环评报告审查意见相符性分析一览表

序号	规划环评报告评审查意见中内容	本项目	是否符合
1	在规划包含建设项目的推进过程中，需适时优化调整项目的建设方案，以满足“三线一单”、“生态红线”、“国土空间总体 规划”等正在报审文件的有关管理要求。	本项目在现有 110kV 铜盂站内进行扩建，不涉及新增占地，满足“三线一单”、“生态红线”、“国土空间总体规划”等文件的有关管理要求。	符合
2	在城市(镇)的建成区及规划区范围内，新 建、改建、扩建输电线宜采用电缆沟敷设 方式，新建、改建、扩建变电站宜采用户内站等环境友好型建设方式。	本项目为扩建项目，扩建内容为在前期预留位置增设 1 台 50MVA 主变，不改变现有变电站建设型式，采用户外布置方式。且变电站远离居民区，不会对居民生活产生影响。	符合
3	塔基、电缆沟、变电站的选址以及施工营 地、施工便道的布设须避让自然保护区、饮用水源保护区、森林公园、风景名胜区、永久基本农田等环境敏感区。	本项目施工活动均在 110kV 铜盂变电站内，不涉及自然保护区、饮用水源保护区、森林公园、风景名胜区、永久基本农田等环境敏感区。	符合
4	在推进规划所包含具体项目的建设时，须严格按相关管理规定的要求，开展穿越(占用)自然保护区、饮用水源保护区、森林公园等敏感区的技术论证、评审及报批工作，将可能产生的环境影响控制在可接受范围内 。	拟扩建变电站站址不占用自然保护区、饮用水源保护区、森林公园等敏感区。	符合
5	在开展规划包含具体项目的环评时，需深化噪声、电磁、生态景观影响评价，可酌情适当简化大气、地表水、地下水、土壤的现状调查及影响评价、规划相符性分析、环境影响经济损益分析等工作内容。	本项目属于主变扩建，不涉及占地，产生的生态景观环境影响仅限于 110kV 铜盂站内，故主要环境影响为噪声及电磁。本次评价已重点对噪声、电磁进行分析。	符合

1.1 与“三线一单”符合性

1.1.1 生态保护红线

本项目在 110kV 铜盂站站内扩建，不增加用地。110kV 铜盂站与生态保护红线距

其他符合性分析

离在 4.9km 以上（见图 1.1-1），而本项目建设活动均在 110kV 铜盂站内，故本项目不占用生态保护红线。

图 1.1-1 本项目与生态保护红线的位置关系

1.1.2 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。本项目运行期不排放大气污染物。本项目运行期无生产废水，只有值守人员产生的少量生活废水，由于扩建后不增加劳动定员，故不增加水污染物排放量。本项目不产生固体废物及水污染物，不向土壤排放重金属、挥发性及半挥发性有机物，为防止主变变压器油泄漏事故，在主变下方设置贮油坑，并通过输油管道与事故油池连接，事故油池系统均采取符合国家标准的防渗措施，即使发生泄漏事故也不会对土壤及地下水产生影响。

因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。

1.1.3 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，不消耗能源。本项目只涉及生活用水。本次扩建依托原有 110kV 铜盂站，在站内进行扩建，不涉及新增用地。

因此，本项目的建设未突破区域的资源利用上线。

1.1.4 生态环境准入清单

环境准入负面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。当前，汕头市人民政府已颁布生态环境管控方案，从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控、环境风险防控四个维度对各环境管控单元准入行业进行约束。

本项目不属于管控要求中的“禁止类”和“限制类”项目。因此，本项目符合生态环境准入负面清单。

1.2 生态环境分区管控

根据汕头市生态环境局发布的《汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》（汕府〔2021〕49 号），环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。本项目位于一般管控单元（见下图 1.2-1）。

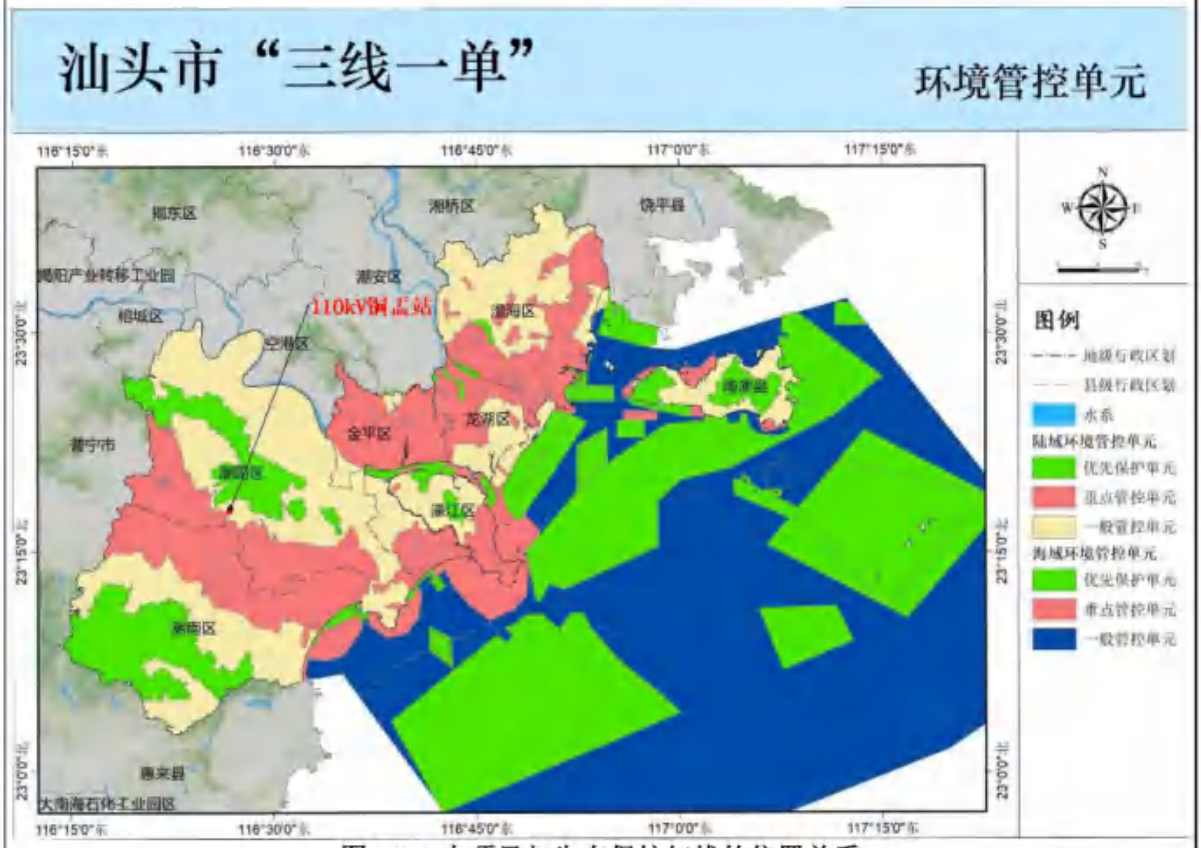

图 1.2-1 本项目与生态保护红线的位置关系

根据广东省生态环境分区管控信息平台，本项目位于**城南-文光-棉北-金浦街道部**

分地区和海门-和平-铜盂-谷饶-金灶-关埠-西胪-河溪镇部分地区一般管控单元（见下图 1.2-2），管控单元编码：ZH44051330001。

图 1.2-2 广东省生态环境分区管控信息平台查询结果

本工程与《汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析详见下表 1.2-1。

表 1.2-1 本工程与《汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024 版）》的相符性分析

管控单元	管控维度	管控要求	本工程相符性分析	是否符合
城南-文光-棉北-金浦街道部分地区和海门-和平-铜盂-谷饶-金灶-关埠-西胪-河溪镇部分地区一般管控单元（ZH44051330001）	区域布局管控	1.【产业/禁止类】禁止引进国家《产业结构调整指导目录》中限制类、淘汰类项目和《市场准入负面清单》禁止准入类项目。2.【生态/限制类】生态保护红线按照《关于国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》严格管控，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁	1本项目为输变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》“第一类 鼓励类”-“四、电力”-“10、电网改造与建设，增量配电网建设”。 2 本项目不涉及生态保护红线。 3 本项目为输变电工	符合

			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8类有限人为活动。3.【生态/限制类】一般生态空间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。4.【大气/禁止类】小北山风景区至西环山森林公园片区大气一类功能区内，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。5.【大气/限制类】城南街道、棉北街道、文光街道、和平镇、谷饶镇局部区域为大气环境受体敏感重点管控区，严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶粘剂等高挥发性有机物（VOCs）原辅材料的项目。	程，属于基础设施建设。 4~5 本项目运营期无大气污染物排放。	
		能源资源利用	1.【能源/禁止类】小北山风景区至西环山森林公园片区大气一类功能区、文光街道、城南街道、棉北街道、金浦街道、海门镇（不含华能海门电厂、华电丰盛汕头电厂厂址范围）属于高污染燃料禁燃区，禁止新建、扩建燃用III类燃料组合（煤炭及其制品）的设施。2.【水资源/限制类】到2025年，练江流域内城镇再生水利用率达到20%以上。3.【土地资源/鼓励引导类】引导城镇集约紧凑发展，提高土地利用综合效率。	1 本项目为输变电工程，不涉及燃料使用。 2 本项目只产生少量生活污水，不涉及生产用水。 3 本项目在 110kV 铜盂站内进行扩建，不涉及新增占地。	符合
		污染物排放管控	1.【水/综合类】潮阳区污水处理厂、谷饶污水处理厂和铜盂污水处理厂属于练江流域，出水排放标准达到地表水环境质量V类标准。2.【水/限制类】海门、河溪、金灶、西胪、关埠污水处理厂出水排放标准达到《城镇污水处理厂污	1~6 本项目属于输变电工程，运营期只产生少量生活污水，经站内化粪池预处理后排入市政污水管网，送至铜盂污水处理厂进行处理。本项目产生污水得到有效处理。	符合

			染物排放标准》（GB18918）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.【水/综合类】完善污水处理配套管网建设，提升污水收集处理效能，到2025年，潮阳区城市污水处理率达到95%以上，镇区污水处理率达到88%以上。4.【水/综合类】农村地区因地制宜选择合适的污水处理方式，逐步提升农村生活污水处理率；完善进村污水管网，农村生活污水收集率进一步提高。5.【水/综合类】实施养殖量与排放量“双总量”控制，限养区和适养区现有规模化畜禽养殖场（小区）要配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施，散养密集区域要实行粪便污水分户收集、集中处理利用；新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。6.【水/综合类】按照养殖水域滩涂功能区划，严格控制养殖密度，养殖尾水排入河涌符合相应排放标准要求。7.【大气/综合类】实施涉挥发性有机物（VOCs）排放行业企业分级和清单化管控，严格落实国家产品挥发性有机物（VOCs）含量限值标准，鼓励优先使用低挥发性有机物（VOCs）含量原辅料。8.【土壤/禁止类】禁止向土壤排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥等。9.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，重点单位以外的企事业单位和其他生产经营活动涉及有毒有害物质的，其用地土壤和地下水环境保护相关活动及相关环境保护监督管理可参照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》执行。10.【固废/综合类】产生固体废物（含危险废物）的企业须配套建设符合规范且满足需求的贮	7本项目不涉及挥发性有机物（VOCs）排放。 8~9本项目不产生重金属或者其他有毒有害物质，不会对土壤及地下水产生影响。 10本项目正常运行只产生生活垃圾及定期更换的废旧蓄电池。生活垃圾收集在站内垃圾桶，定期交铜盂镇环卫中心进行处置。废旧蓄电池在报废前由厂家进行更换，更换产生的废旧蓄电池交由资质的处置单位，不在站内贮存。	

			存场所，固体废物（含危险废物）贮存、转移过程中应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。		
		环境风险防控	1.【水/综合类】污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。 2.【风险/综合类】纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》管理的工业企业要编制环境风险应急预案并备案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。	1本项目为输变电工程，不涉及污水处理厂建设。 2本项目为电力、热力生产和供应业-电力供应，不属于《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》中“十四、电力、热力生产和供应业：火力发电(含热电)、综合利用发电、水力发电、生物质发电、热力生产和供应工程”需要备案的行业。	符合

因此，本项目的建设符合当地生态环境分区管控要求。

1.3 与《汕头市潮阳区国土空间总体规划（2021~2035 年）》的相符性分析

将本项目与《汕头市潮阳区国土空间总体规划（2021~2035 年）》进行叠图分析，拟扩建 110kV 铜盂站站址用地用海规划分区为村庄建设区（见图 1.3-1），本项目站址不占用生态保护红线、永久基本农田（见图 1.3-2），不占用自然保护地、县级以上公园、一级饮用水源保护地、湿地、主要及次要生态廊道等生态保护区域（见图 1.3-3）。本项目在 110kV 铜盂站内进行扩建，施工活动均发生在变电站站内，不新增占地。项目建设不改变潮阳区国土空间规划格局。

因此，本项目的建设与《汕头市潮阳区国土空间总体规划（2021~2035 年）》相符。

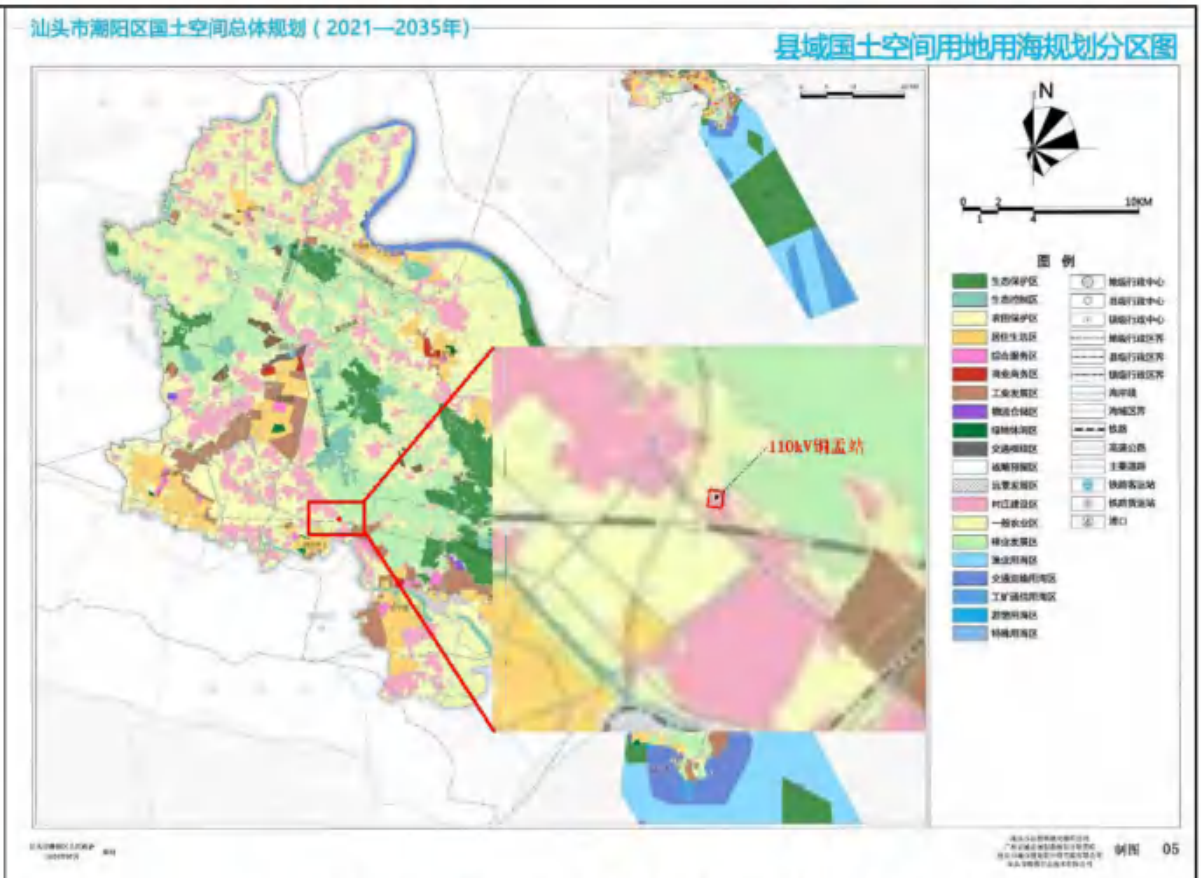

图 1.3-1 本项目与县域国土空间用地用海规划分区图的位置关系

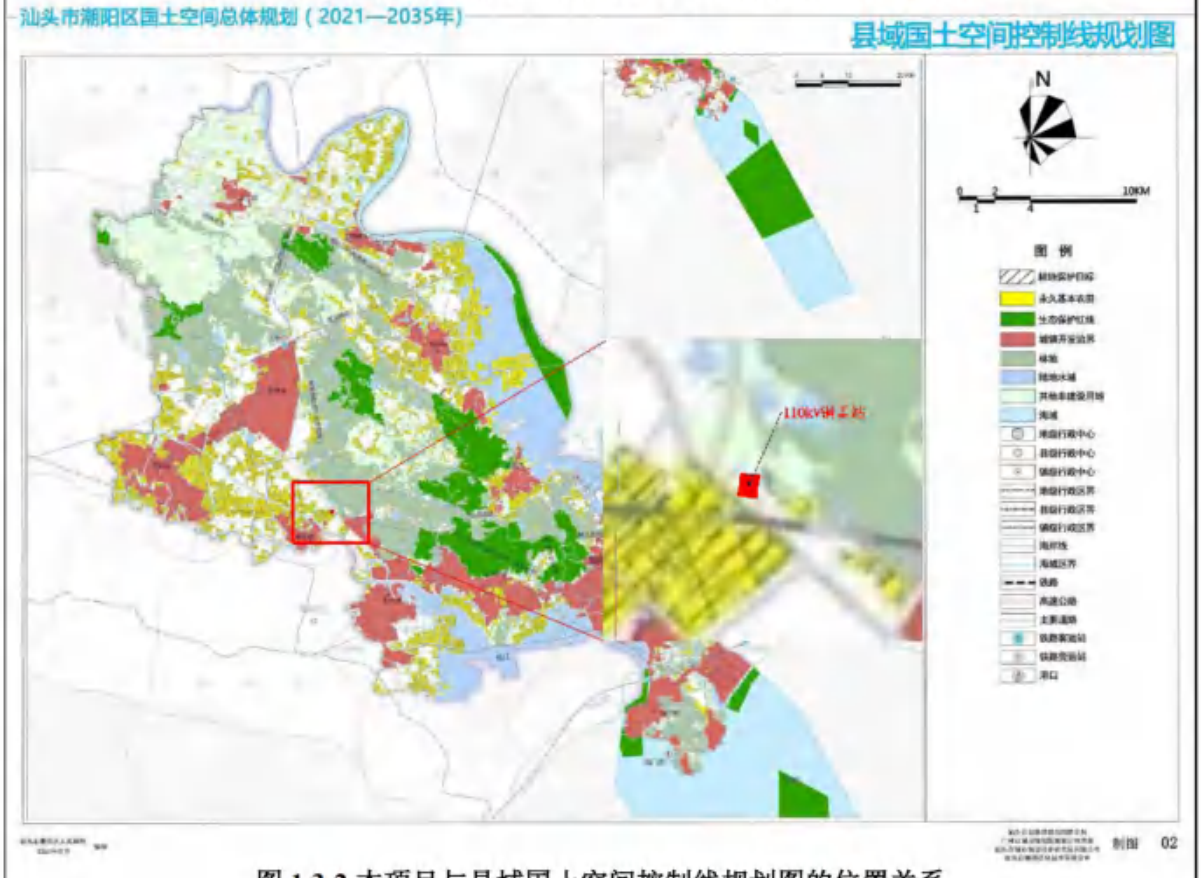

图 1.3-2 本项目与县域国土空间控制线规划图的位置关系

图 1.3-3 本项目与县域生态系统保护规划图的位置关系

1.4 与产业政策相符性分析

本工程为线路工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》 **鼓励类**项目，“**电力基础设施建设**：大中型水力发电及抽水蓄能电站、大型电站及大电网变电站集约化设计和自动化技术开发与应用，跨区电网互联工程技术开发与应用，**电网改造与建设**，增量配电网建设，边境及国家大电网未覆盖的地区可再生能源局域网建设，输变电、配电节能、降损、环保技术开发与推广应用”，不在负面清单之列，符合产业政策。

1.5 与 《输变电建设项目环境保护技术要求》HJ 1113-2020 符合性分析

本项目尚未进行建设，目前处于环境影响评价阶段。本评价针对《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）基本规定、选址选线、设计3个方面进行符合性分析。

1.5.1 与基本规定的符合性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）明确了输变电建设项目的基本规定，经下表1.5-1符合性分析，本项目与其相符。

表1.5-1 项目与输变电建设项目环境保护技术要求基本规定的符合性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）关于基本规定的要求	本项目	符合性
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。	本项目站址已远离村庄居民集中区域，坚持保护优先，减轻了变电站产生的噪声及电磁影响。站址产生的生活污水排入市政管网，不直接排放；每台主变下方集油坑均与事故油池连接，并采取防渗，能有效控制事故状态下产生的变压油泄漏风险。	符合
依法依规开展规划环境影响评价工作，加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价的联动。	本项目按照单个项目进行建设项目环境影响评价	符合
输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价。建设项目构成重大变动的，应当依法依规重新进行环境影响评价。	本项目已依法开展环境影响评价工作，该报告即为报批材料。本项目为110kV铜盂站第三台主变扩建首次报批，不涉及重大变动。	符合
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。	本项目尚未建设	/
输变电建设项目竣工时，建设单位应当按照规定的标准和程序，开展竣工环境保护验收工作。	本项目尚未建设	/
加强建设项目及其环境保护工作的公开、透明，依法依规进行信息公开。	本项目在报批过程中依法在相关网站进行信息公开	符合

1.5.2 与选址选线的符合性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）对输变电建设项目在项目选址选线提出了具体要求。经过下表1.5-2分析，本项目在选址选线采取的相关措施满足该技术规范的要求。

表1.5-2 项目与输变电建设项目环境保护技术要求选址选线的符合性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）关于选址选线的要求	本项目	符合性
工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	该区域未开展规划环评	/
输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合

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。	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
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。	本项目位于村庄建设区，不属于居民居住区，不涉及居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。变电站已采取优化进出线方向减轻电磁环境影响，并采取选用低噪声设备、隔声减震吸声等措施减轻噪声环境影响。	符合
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。	本项目不涉及线路工程。	符合
原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	拟扩建110kV铜盂站不在0类声功能区	符合
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。	本项目为110kV铜盂变电站主变扩建，不新增占地，不会对生态新增不利影响。	符合
输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目不涉及线路工程。	符合
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。	本项目不涉及线路工程。	符合

1.5.3 与设计的符合性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）对输变电建设项目设计提出了具体要求。经过下表1.5-3分析，本项目设计中采取的相关措施满足该技术规范的要求。

表1.5-3 项目与输变电建设项目环境保护技术要求设计的符合性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）关于设计的要求		本项目	符合性
总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目初步设计已包含环境保护篇章、开展环境保护专项设计。	符合
	改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	经调查，前期工程站址附近临时占地均已进行植被恢复，变电站建设对生态的影响在逐渐得到改善。	符合
	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目不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。	符合
	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处	本项目设有事故油池，有效容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）。并设有配套	符合

		理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	的拦截、防雨、防渗等措施和设施，发生事故时能保证废油不外排。	
	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本项目为交流输电项目，只涉及工频电场、工频磁场。项目遵守环评全过程参与，在设计阶段对电磁环境进行验算，现方案能确保电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
		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。	本项目不涉及线路工程。	符合
		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。	本项目不涉及线路工程。	符合
		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。	本项目不涉及线路工程。	符合
		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本项目不涉及新建变电站，110kV铜盂变电站进出线已远离村庄居民区一侧。	符合
		330kV及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本项目电压等级为110kV，不涉及330kV及以上电压等级的输电线路。	符合
	声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB 12348 和GB 3096 要求。	本项目主变及风机均选用符合国家标准的低噪声设备。针对主变、风机等机械噪声，采用减振、隔声措施，并对风机采用消声，并建设高于主要声源的围墙，确保厂界噪声满足GB 12348-2008，声环境保护目标处声环境质量满足GB 3096-2008 要求。	符合
		户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	本项目不涉及新建变电站，110kV铜盂变电站在建设阶段已合理规划，将风机设置在配电装置楼远离环境保护目标一侧，利用配电装置楼作为声屏障阻挡噪声传播，减少了对声环境敏感目标的影响。	符合
		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	本项目不涉及新建变电站，110kV铜盂变电站在建设阶段已优化平面布置，将主变布置在站址中央区域，减少对声环境敏感目标的影响。	符合
		变电工程位于1 类或周围噪声敏感建筑物较多的2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足GB 12348 的基础上保留适当裕度。	本项目厂界噪声测量值在满足GB 12348-2008 的基础上保留适当裕度。	符合
		位于城市规划区1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本项目位于铜盂镇2类区。	符合

	变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	本项目已采取选用低噪声设备的措施，减少噪声扰民。	符合
生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本项目已在选址选线阶段避让生态敏感区。	符合
	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。	本项目不涉及输电线路。	符合
	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。	本项目在110kV铜盂站站内扩建，不涉及新增占地，也无临时占地。	符合
	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。	本项目不涉及输电线路。	符合
水环境保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本项目已采取节水措施，生活污水处理后回用于站内绿化灌溉。	符合
	变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目站址采用雨污分流排水，生活污水在产生后经化粪池预处理后排入市政污水管网。	符合
	换流站循环冷却水处理应选择对环境污染小的阻垢剂、缓蚀剂等，循环冷却水外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目不涉及新建换流站。	符合

1.5.4 符合性分析结论

根据对基本规定、选址选线、设计3个方面的符合性分析，本项目满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

二、建设内容

地理位置

拟扩建 110kV 铜盂站（以下简称“本项目”）位于汕头市潮阳区铜盂镇桶盘村东南侧约 400 米处，紧邻省道 S237。站址中心地理坐标为东经 116°26'40.642"、北纬 23°17'54.357"。

本项目地理位置图见下图 2-1。

图 2-1 铜盂站地理位置图

项目组成及规模

2.1 建设规模

根据可研报告及批复，本项目建设规模如下：

110 千伏铜盂变电站本期扩建 1 台 50 兆伏安主变，新建 10 千伏出线 12 回，主变低压侧装设 2 组 5 兆乏电容器。建设配套的二次系统工程。

本项目为原有工程扩建，只在 110 千伏铜盂站站内增加设备。主体工程为 110kV 铜盂站（扩建 3#主变），配电装置楼、电气设施及环保工程均依托 110kV 铜盂站，不涉及辅助工程、临时工程、公用工程、环保工程，建设内容详情见下表 2.1-1。根据表 2.1-1，本项目工程组成为 110kV 铜盂站。

表 2.1-1 本工程建设内容及规模

类别	组成	本期规模
主体工程	110kV 铜盂站（扩建 3#主变）	本期扩建主变容量 1×50MVA，10kV 出线 12 回，主变低压侧装设 2 组 5 兆乏电容器。
依托工程	110kV 铜盂站	依托原 110kV 铜盂站，在 3#主变位置扩建 1 台主变。
辅助工程	无	无
临时工程	无	无
公用工程	雨污分流系统	本次扩建对站内管网进行改建，采用雨污分流系统。污水经站内化粪池预处理后，排入市政污水管网，送至铜盂污水处理厂进行处理。
环保工程	事故油池系统	首期工程已完成雨水系统的建设和大部分废油系统的建设，本期 3#主变的扩建需敷设由 3#主变油坑至事故油池的专用铸铁排油管道，以完成全部废油系统；本期新建有效容积 23m³的事故油池，拆除现有容积不足事故油池。

注：①主体工程规模来源于《汕头 110 千伏铜盂站扩建第三台主变工程可行性研究报告》及其批复，实际建设内容以此为准；

②使用混凝土从镇上购买，无须设置混凝土搅拌站，故本项目无辅助工程；

③本项目建设活动均在变电站征地范围内，无临时占地，且本项目施工简单，施工周期短，不需设置临时办公场所，故本项目无临时工程。

2.2 110kV 铜盂站

铜盂站于 2010 年投产，前期已建设变电容量为 2×50MVA，2024 年最高负荷为 91.1MW，负载率为 91.1%。由于该站主供为铜盂镇和贵屿镇南部，该片区以传统纺织业为主，随着近年来汕头市政府推进“三新两特一大”产业政策，加快传统优势产业升级改造，该片区的供电压力与日俱增。随着负荷的持续增长，目前铜盂站已经重载且主变不满足 N-1 要求，需要增加主变容量。

本项目建设内容为扩建 1 台主变。

2.2.1 主要设备选型

110kV 铜盂站扩建内容涉及主要设备为 1 台主变，主变压器选用型号为 SZ□-50000/110 的三相双卷油浸自冷有载调压变压器，容量为 50MVA。本次扩建主变型号与已建设备型号一致，设备参数见下表 2.1-2。

表 2.1-2 主变参数

名称	型号及规格
设备型号	SZ□-50000/110
电压等级	110±8×1.25%/10.5kV
阻抗电压	Uk%=16
接线组别	YN，d11

附 110kV 中性点套管 CT	LZZBW-10 200/5 5P20/5P20 40VA/40VA（2 只）
油重	17.7t
总重	74.3t

2.2.2 往期工程回顾

110kV 铜盂站站址位于汕头市潮阳区铜盂镇，站区围墙内现有尺寸为 92m×79m，变电站围墙内面积为 7268 平方米。

铜盂变电站系国家二级工业建筑，铜盂变电站为户外常规变电站，生产区布置紧凑。站区北面布置有两层的配电装置楼一座，配电装置楼北侧隔着道路布置半地下式消防水池，配电装置楼南侧配三台主变压器，站区南面为户外构支架区。站区内沿配电装置楼设置环形运输及消防车道，绿地内布置全地下式事故油池位于站区东部，站区西南面布置门房及进站大门。

前期工程已建成项目主要包括门房、配电装置楼等建筑物；还包括 1#、2#主变及相关 110kV 户外构支架、事故油池及消防水池、电缆沟、配套道路、大门、围墙、挡土墙等构筑物。本期利用场地预留的备用位置扩建 1 台主变压器（3#主变）。

配电装置楼

110kV 出线架构

已建 2#主变

拟扩建 3#主变基础

轴流式风机进出口

事故油池

巡检道路

站内绿化

2.2.3 前期工程环保措施落实情况

一、环保措施

1.电磁环境

（1）工程选址时避让村庄，出线方向远离环境保护目标。

（2）高压一次设备均采用了均压措施。

（3）通过选择配电架构高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，从而保证围墙外地面工频电场、工频磁感应强度符合标准。

（4）对电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，降低电磁环境的影响。

2.水环境

现有生活污水排水系统采用粪便污水和生活废水经化粪池处理后接入雨水井，同雨水一起排入市政雨水管网。

3.噪声

（1）对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。

（2）采用低噪声设备，从控制声源角度降低噪声影响。

（3）对产生大功率电磁振荡的设备采取了必要的屏蔽，将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封；主变等产生机械噪声的设备底座采用地角螺栓固定，并加设隔震措施；配电装置楼采用隔声百叶窗，风机口设置在远离环境保护目标一侧，并在底座加装减震垫，接 90°镀锌板导流弯头。

4.固体废物

生活垃圾与危险废物分类收集。生活垃圾在站外垃圾桶存放，由铜盂镇环卫中心定期清运。废铅蓄电池、废矿物油等危险废物与有资质单位签订协议，产生后交其进行处置。

5.生态

变电站内外未硬化区域进行植草绿化，减缓水土流失。

6.风险

（1）110kV 铜盂站设置了有效容积为 15m^3 的事故油池 1 座，事故油池设在地下，采用抗渗混凝土建造，事故收油系统与变电站内雨水收集系统相互独立运行。主变下方设有集油坑，采用鹅卵石覆盖。集油坑与事故油池之间通过输油管道进行连接，集油坑及输油管道均采取防渗措施。

（2）广东电网有限责任公司汕头供电局已编制《突发环境事件应急预案》。

二、现有环保措施效果分析

1.电磁环境

根据《汕头 110 千伏铜盂站扩建第三台主变工程检测报告》（核力院检测 2026 字第 HP028 号，见附件 7）于 2026 年 4 月 13 日现状监测结果：110kV 铜盂站周围的工频电场强度检测值范围为 1.1V/m~2.5×10^{2}V/m，工频磁感应强度检测值范围为 0.10μT~0.97μT。环境保护目标处工频电场强度检测值为 1.1V/m~92V/m，工频磁感应强度检测值为 0.21μT~0.38μT。

现状监测结果表明，110kV 铜盂站评价范围内的所有监测点的工频电场强度、工频磁感应强度均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT）。

110kV 铜盂站原有电磁控制措施有效，本期工程无需新增。

2.水环境

110kV 铜盂变电站于 2010 年投产。铜盂镇污水处理厂于 2020 年建设，并于 2022 年投产。在 110kV 铜盂变电站投产时并不具备雨污分流制条件，故在建设之初采用雨污合流制。现今铜盂镇污水处理厂已投入运营，S237 污水管网敷设健全，根据《城乡排水工程项目规范》（GB 55027-2022），“2.1.3 既有合流制排水系统，应综合考虑建设成本、实施可行性和工程效益，经技术经济比较后实施雨水、污水分流改造”。

本期工程需使雨污分流，粪便污水和生活废水经化粪池处理后接入新建的污水排放系统，排入市政污水管网。

3、噪声

根据《汕头 110 千伏铜盂站扩建第三台主变工程检测报告》（核力院检测 2026 字第 HP028 号，见附件 7）于 2026 年 4 月 13 日现状监测结果：

（1）110kV 铜盂站

110kV 铜盂站东、西、北三侧的检测值为昼间 52dB（A）-55dB（A）、夜间 47dB（A）-49dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A））。110kV 铜盂站南侧的声环境质量为昼间 68dB（A）、夜间 53dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准限值要求（昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A））。

（2）环境保护目标

2 类声功能区环境保护目标处声环境质量为昼间 54dB（A）、夜间 48dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A））。4a 类声功能区环境保护目标处声环境质量为昼间 63dB（A）、夜间 52dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值要求（昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A））。

110kV 铜盂站原有噪声控制措施有效，本期工程无需新增。

4、固体废物

铜盂站按规定设置了生活垃圾桶，生活垃圾经收集后由铜盂镇环卫车集中收集。建设单位与第三方签订了危废外委处置协议，废变压器油、废铅蓄电池交由具有危险废物处理资质的单位进行处理，站区不设危废暂存间，危险废物不外

	排。 110kV 铜盂站原有固体废物处置控制措施有效，本期工程无需新增。 5、生态 站外植被恢复效果良好，无明显裸露地面，未发生水土流失，也未发现固体废物占压土地情况。 110kV 铜盂站原有生态恢复措施良好，本期工程无需新增。 6、风险 110kV 铜盂站现有两台主变为江苏华鹏变压器有限公司生产，型号为 SZ11-50000/110，油重 17.7t，变压器油密度约为 0.895t/m^3，故单台主变贮存变压油体积约 19.8m^3>15m^3，无法满足容纳一台主变油量的要求，即不满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）。 本期工程需扩建事故油池，使有效容积满足容纳一台主变油量的要求。
总平面及现场布置	**2.3 站区总平面布置** 本项目扩建主变的 110kV 铜盂站在前期工程已经建设，本次不改变其总平面布置。全站按户外常规变电站布置，由西向东依次为 110kV 配电装置、主变压器、10kV 配置装置室；110kV 出线构架布置于站区西侧，向西侧架空出线；10kV 馈线电缆分别向东、西、北电缆出线；户外 10kV 电容器组、进站大门布置在站区南侧，进站大门旁设警传室、消防水池、水泵房及厨房等。事故油池紧邻 3#主变基础，位于 1#主变东北侧。 扩建后的平面布置图见附图 2。 **2.4 施工布置情况** 本项目施工包括土建及电气。其中土建内容为场地绿化修复、新建广场硬化地面、站区道路破除及修复、10kV 配电装置室复杂地貌改造，电气施工内容为设备安装。所有施工活动均在 110kV 铜盂站内进行，不涉及新增占地，且施工量较小，故不设置施工营地。 **2.5 工程占地及土石方平衡** **2.5.1 工程占地** 本项目在 110kV 铜盂站扩建位置为前期工程预留，不涉及新增占地。施工过程也在站内进行，无临时用地。变电站紧邻省道 S237，交通便利，不需设置施工

便道。

2.5.2 土石方平衡

由于本期工程在原有站内预留用地上建设，现有场地已平整完成。根据《汕头 110 千伏铜盂站扩建第三台主变工程可行性研究报告（审定版）》，本项目土石方量主要为构筑物基础土方与建筑垃圾，约 135 立方米。与铜盂镇政府签订外运协议，运输过程采用密闭运输。

施工方案

2.6 施工工艺

本项目不新建变电站，只需进行地基处理、电气施工和设备安装三个阶段。

（1）地基处理

根据《汕头 110 千伏铜盂站扩建第三台主变工程可行性研究报告（审定版）》，本期扩建区域新增 10kV 电容器组及电缆沟区域需换填，拟采用 C20 毛石混凝土换填至持力层下 300mm，换填深度约 1.0m，约 40m³。

（2）电气施工

沿站内现有管廊进行敷设。

（3）设备安装

主变、架构及横梁等采用吊车施工安装。

2.7 施工时序及建设周期

施工时间的安排应能有效降低工程施工期间各项污染因子影响和减少污水污染事件，本环评对施工时间提出如下要求：

（1）施工期宜避开雨季施工，严禁大雨天进行土方施工，并应做好防雨及排水措施。

（2）开挖和土石方运输会产生扬尘，尽量避开大风天气施工。

（3）施工时严格按照《中华人民共和国噪声污染防治法》的要求安排施工时间，原则上施工只在昼间（作业时间限制在 6:00 至 22:00 时）进行，如因工艺要求必须夜间施工，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

项目计划于 2026 年 11 月开工，于 2026 年 12 月完工，总工期 2 个月（约 8 周）。施工时序见下表 2.10-1。

表 2.10-1 施工时序表

工序	第一周	第二周	第三周	第四周	第五周	第六周	第七周	第八周
地基处理								
电气施工								
设备安装								

2.8 产污环节

本项目施工期将产生扬尘、噪声、废水以及固体废物等污染因子；在运行期只进行变电与电能输送，其产生的污染因子主要为工频电场、工频磁场以及噪声、固体废物。

本项目施工流程及产污环节见图 2.8-1。

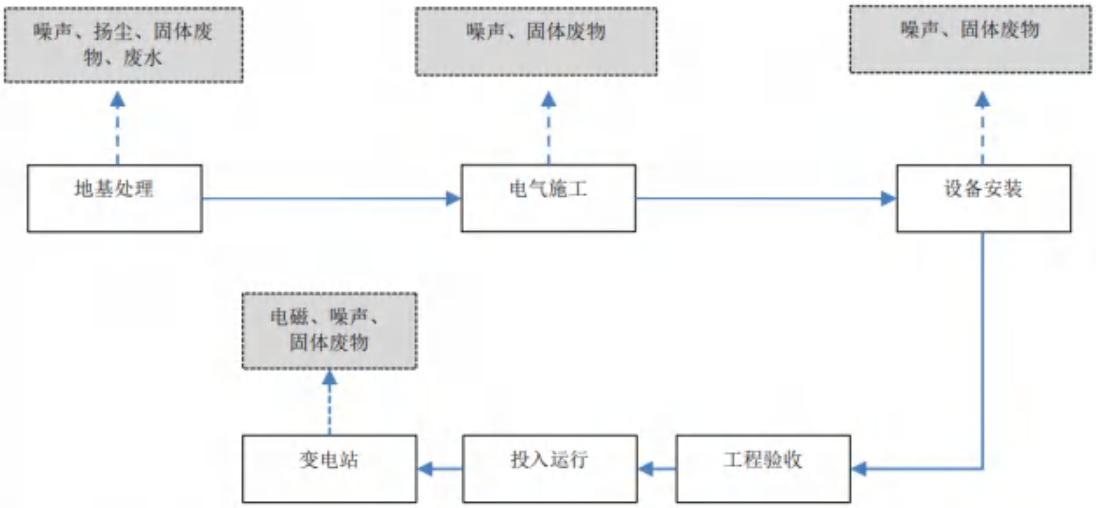

图 2.11-1 变电站主变扩建及间隔扩建施工流程及产污环节图

2.9 劳动定员

本工程通过总承包方式由拥有相应机械设备的专业化团队负责建设，施工期人数按照高峰期 10 人计算。项目建成后，变电站值守不增加劳动定员。

2.10 工程拆迁

本工程选址不涉及宅基地与公共设施用地，无工程拆迁。

其他	无。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 环境功能区划

3.1.1 大气环境

（1）环境功能区划

根据《汕头市人民政府关于印发〈汕头市环境空气质量功能区划调整方案（2023 年）〉的通知》（汕府〔2023〕38 号），本项目位于环境空气质量二类功能区（见下图 3.1-1）。

图 3.1-1 本项目与潮阳区大气功能区划的位置关系

（2）执行标准

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级浓度限值。

表 3.1-1 环境空气质量标准（GB 3095-2026）（摘录）

序号	污染物项目	取值时间	过渡阶段浓度限值	浓度限值	单位
1	二氧化硫 SO_2	年平均	≤60	≤20	μg/m³
		24 小时平均	≤150	≤50	μg/m³
		1 小时平均	≤500	≤150	μg/m³
2	二氧化氮 NO_2	年平均	≤40	≤30	μg/m³
		24 小时平均	≤80	≤50	μg/m³
		1 小时平均	≤200	≤200	μg/m³
3	PM_{10}	年平均	≤60	≤50	μg/m³
		24 小时平均	≤120	≤100	μg/m³

4	$PM_{2.5}$	年平均	≤30	≤25	μg/m³
		24 小时平均	≤60	≤50	μg/m³
5	CO	24 小时平均	≤4	≤4	mg/m³
		1 小时平均	≤10	≤10	mg/m³
6	O_3	日最大 8 小时	≤160	≤160	μg/m³
		1 小时平均	≤200	≤200	μg/m³

3.1.2 水环境

（1）环境功能区划

本项目施工期产生废水全部回用，不外排。运行期只产生生活污水，本期扩建后，生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网，送至铜盂镇污水处理厂进行处理，处理达标的中水排入练江。因此，本项目纳污水体为练江。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号），练江（普宁蛇子岭-潮阳港口闸）为综合用水区，水质保护目标为Ⅳ类。

（2）执行标准

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

表3.1-2 地表水环境质量标准基本项目（部分）标准限值

序号	项目	标准值	单位
		Ⅳ类	
1	水温	人为造成的环境水温变化应限值在：周平均最大温升≤1；周平均最大温降≤2。	℃
2	pH值（无量纲）	6~9	mg/L
3	溶解氧≥	3	
4	高锰酸盐指数≤	10	
5	化学需氧量（COD）≤	30	
6	五日生化需氧量（BOD_5）≤	6	
7	氨氮（NH_3-N）≤	1.5	
8	总磷（以P计）≤	0.3（湖、库0.1）	
9	总氮（湖、库，以N计）≤	1.5	
10	粪大肠菌群	20000	（个/L）

3.1.3 声环境

（1）环境功能区划

根据《汕头市生态环境局关于印发〈汕头市声环境功能区划（2025 年）〉的通知》（汕府办〔2025〕36 号），本项目站址涉及 2 类、4a 类声环境功能区。

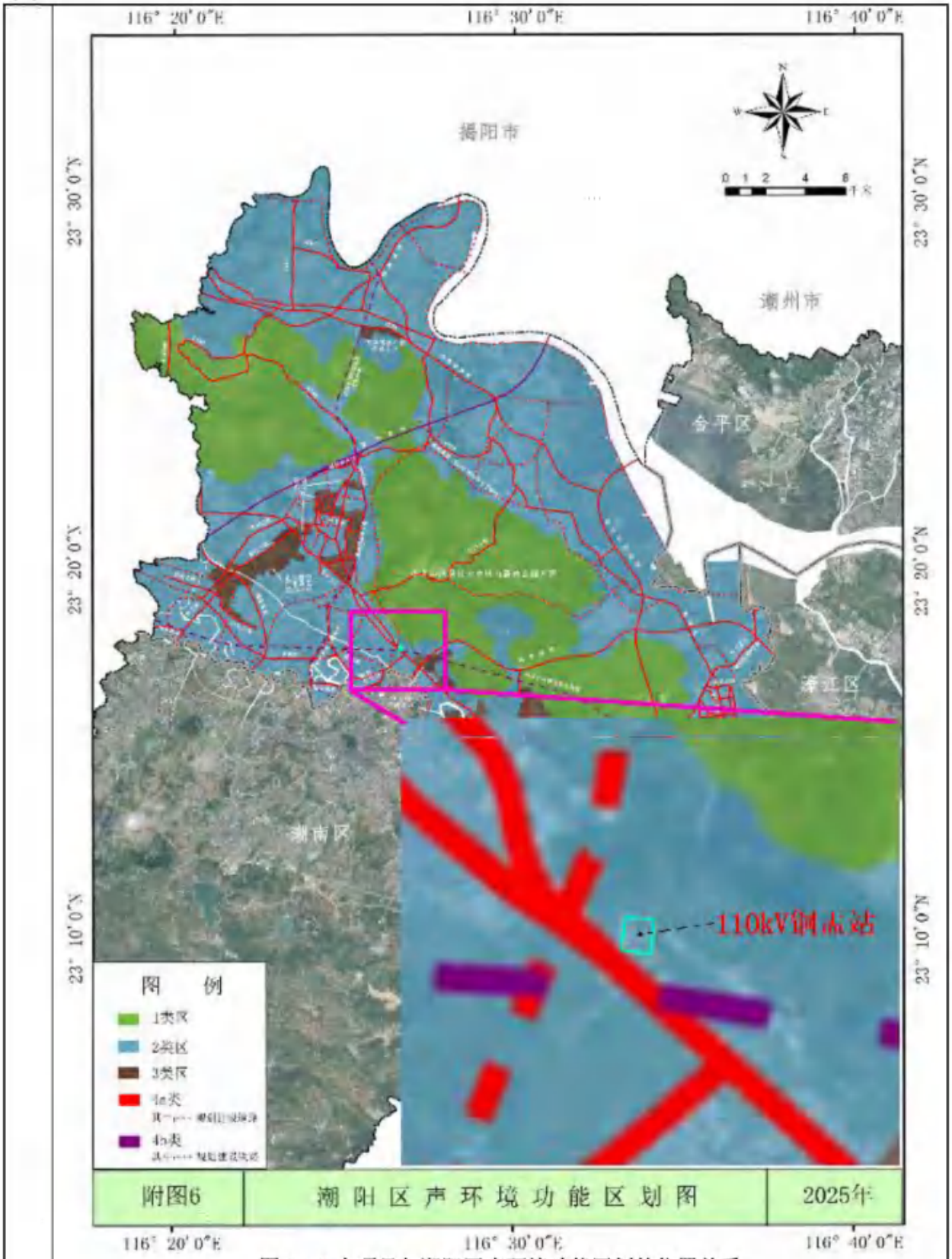

图 3.1-2 本项目与潮阳区声环境功能区划的位置关系

根据《汕头市生态环境局关于印发〈汕头市声环境功能区划（2025 年）〉的通知》（汕府办〔2025〕36 号），当交通干线两侧分别与 1 类区、2 类区、3 类区

相邻时，4 类区范围是以交通干线边界线为起点，分别向交通干线两侧纵深 50 米、35 米、20 米的区域范围。110kV 铜盂站在 4a 类边界区域为 2 类声功能区，故 4a 类声功能区范围为道路边界外 35m。

本项目声功能区划分结果见下表 3.1-3，本项目与 4a 类声功能区的位置关系见下图 3.1-3。

表 3.1-3 本项目声功能区

本项目	执行标准限值			4a 类声功能区范围
	类别	昼间/dB（A）	夜间/dB（A）	
110 千伏铜盂站东、西、北三侧	2 类	60	50	
110 千伏铜盂站南侧	4a 类	70	55	道路（S237）边界线外 35m（与 2 类区相邻）

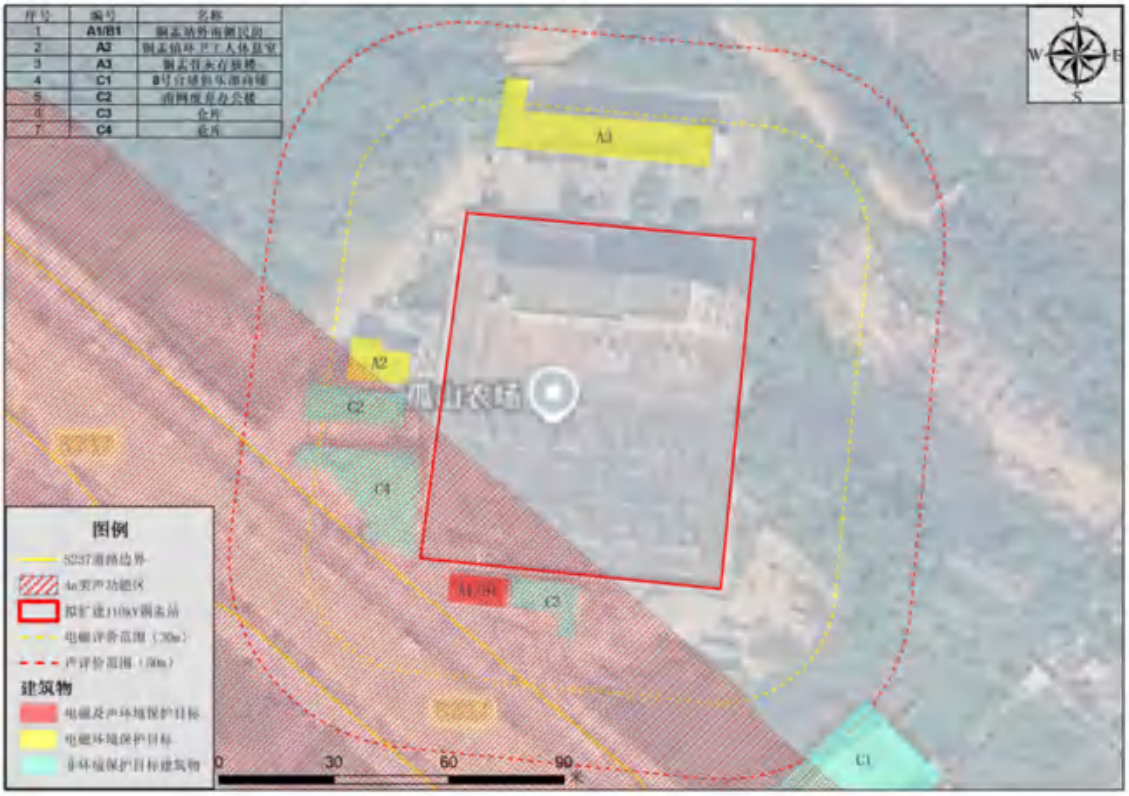

图 3.1-3 本项目与 4a 类声功能区的位置关系

（2）执行标准

分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A））、4a 类标准（昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A））。

3.2 环境质量现状

3.2.1 大气环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.2.1.1 条规定，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。

本项目所在区域环境空气达标分析引用汕头市生态环境局网站公开发布的《2024 年汕头市生态环境状况公报》数据，具体监测数据见下表 3.2-1。

表 3.2-1 2024 年汕头市潮阳区环境空气质量统计表

污染物	年评价指标	单位	浓度	标准值	占标率	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	μg/m³	6	60	10.0%	达标
NO_2	年平均质量浓度	μg/m³	10	40	25.0%	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	μg/m³	33	60	55.0%	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	μg/m³	18	30	60.0%	达标
CO	第 95 位百分位数日平均浓度	mg/m³	1.0	4	25.0%	达标
O_3	第 90 位百分位数日平均浓度	μg/m³	136	160	85.0%	达标

从 2024 年汕头市环境空气监测数据可知，汕头市 2024 年六项大气基本污染物年评价指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准要求。

因此，**判定本项目所在区域为环境空气质量达标区。**

3.2.2 地表水环境质量现状

为了解练江的地表水环境质量状况，本评价引用广东省生态环境厅公众网-环境质量与监测-水环境-江河水中《广东省入海河流水质 2024 年第一季度监测信息》～《广东省入海河流水质 2024 年第四季度监测信息》中（https://gdee.gd.gov.cn/jhszl/）2024 年 1~12 月对练江海门湾桥闸水质监测结果进行评价，监测结果如下表所示。

表 3.2-2 练江（练江海门湾桥闸监测断面）水质状况表

监测断面	监测时间	监测项目及监测结果（单位：mg/L、除 pH 值无量纲外）						
		pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	生化需氧量	氨氮	石油类*
练江海门湾桥闸	2024 年 1 月	9	11.4	6.4	27.3	5	0.22	0.02
	2024 年 2 月	8	9.5	6.0	28.5	3.7	0.49	-1
	2024 年 3 月	9	11.6	5.6	24	2.3	0.20	-1
	2024 年 4 月	7	5.3	5.6	26	4.8	1.31	0.02
	2024 年 5 月	7	4.0	4.5	17.5	3.3	1.26	-1
	2024 年 6 月	7	4.6	4.4	16.3	3.5	1.27	-1
	2024 年 7 月	7	4.2	4.6	21	3	1.12	0.01
	2024 年 8 月	7	4.4	4.9	20.3	3.5	1.03	-1

	2024年9月	7	3.6	4.9	16.3	2.9	0.93	-1
	2024年10月	7	5.3	4.6	22.7	5.2	0.47	0.005
	2024年11月	8	6.2	4.9	23.5	2.9	0.12	-1
	2024年12月	8	10.0	7.5	18	3	0.35	-1
IV类标准		6-9	≥3	≤10	≤30	≤6	≤1.5	≤0.5
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：石油类指标中监测结果为“-1”的代表未开展监测。

由上表可知，练江2024年环境质量监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类水质要求。

因此，本项目所在区域地表水环境现状达标。

3.2.3 声环境质量现状

为了解本工程的声环境质量现状，我院技术人员于2026年4月13日进行了测量，共布设监测点5个，位于110kV铜盂站四周及声环境保护目标处。检测报告见附件7。

（1）测量方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

（2）测量仪器

监测使用的仪器有关情况详见表3.2-2。

表3.2-2 监测仪器设备一览表

积分声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	1331841
	型号/规格	AWA6228+
	检定单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
	证书编号	SXE202590855
	检定有效期	2025年11月14日~2026年11月13日
声校准器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	1016148
	型号/规格	AWA6021A
	检定单位	华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院
	证书编号	SXE202510508
	检定有效期	2025年11月12日~2026年11月11日

（3）测量期间气象状况、工况

监测期间气象条件见表3.2-3，监测期间运行工况见电磁环境影响专题评价表5。昼间噪声监测时段为13:55~15:14，夜间噪声监测时段为22:07~23:35。测量前声级计校准值为93.8dB（A），测量后校验值为93.8dB（A），前后校准示

值偏差为0dB（A），小于0.5dB（A），测量结果有效。

表 3.2-3 监测期间气象条件

日期	天气情况	气温（℃）	湿度（%）	风速（m/s）
2026年4月13日	晴	26~31	58~67	2.7~3.8

（4）测量布点

本次监测共布设5个监测点（N1~N5）。其中，110kV铜盂站四周各布设一个监测点，共4个（N1~N4）。110kV铜盂站周围有1处环境保护目标，布设1个监测点（N5）。本次110kV铜盂站厂界监测点位于各侧围墙距离拟建主变较近处，并避开变电站内建筑物，减少建筑物隔声对声源的阻隔影响。由于变电站南侧主要位于4a类声功能区，本次监测在该侧4a类功能区布设一处监测点。监测布点详见附图4。

本次监测布点充分考虑本项目声源与其他建设项目声源影响，能较好地反映本工程建设前的声环境现状水平。监测布点分布在2类、4a类声功能区，已涵盖本项目所有声功能区。环境保护目标监测点位于靠近110kV铜盂站一侧，能较好反映环境保护目标受110kV铜盂站的影响。因此，本次监测布点具有代表性。

（5）测量结果

环境噪声现状测量结果见表3.2-3。

表 3.2-3 噪声现状测量结果

序号	测点描述	现状值 dB（A）		标准值 dB（A）		达标判断
		昼间	夜间	昼间	夜间	
N1	铜盂站西侧围墙外1m处	55	48	60	50	达标
N2	铜盂站北侧围墙外1m处	55	47	60	50	达标
N3	铜盂站东侧围墙外1m处	52	49	60	50	达标
N4	铜盂站南侧围墙外1m处	68	53	70	55	达标
N5	铜盂站外南侧民房北侧1m处	63	52	70	55	达标

注：①N1~N4检测方法为《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），N5检测方法为《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

②变电站已经运行，N1~N4处无法测量背景噪声，根据《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ706-2014）中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”。故本检测报告N1~N4检测结果不用背景值进行修约，以实测值表示。

③N4、N5两处监测点位于4a声功能区，受S237交通噪声影响。其中，N4昼间噪声监测期间车流量约为小型车336辆、中型车40辆、大型车86辆，夜间噪声监测期间车流量约为小型车103辆、中型车19辆、大型车34辆。N5昼间噪声监测期间车流量约为小型车319辆、中型车28辆、大型车92辆，夜间噪声监测期间车流量约为小型车112辆、中型车22辆、大型车38辆。

由上表可知，在本项目声环境影响评价范围内：

1）110kV 铜盂站

110kV 铜盂站东、西、北三侧的检测值为昼间 52dB（A）-55dB（A）、夜间 47dB（A）-49dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A））。110kV 铜盂站南侧的声环境质量为昼间 68dB（A）、夜间 53dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准限值要求（昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A））。

2）环境保护目标

环境保护目标处声环境质量为昼间 63dB（A）、夜间 52dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值要求（昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A））。

（6）声环境现状评价结论

本项目 110kV 铜盂站厂界噪声及环境保护目标处声环境质量均满足相应标准限值要求，故声环境现状达标。

3.2.4 电磁环境质量现状

电磁环境质量现状具体内容见本报告表设置的“电磁环境影响专题评价”：

110kV 铜盂站周围的工频电场强度检测值范围为 1.1V/m~2.5×10²V/m，工频磁感应强度检测值范围为 0.10μT~0.97μT。环境保护目标处工频电场强度检测值为 1.1V/m~92V/m，工频磁感应强度检测值为 0.21μT~0.38μT。

所有测量点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT，故本项目周围电磁环境质量现状达标。

3.2.5 生态现状

本项目评价范围内，主要为森林生态系统及农田生态系统。

站址东、北两侧主要为森林生态系统，植被覆盖度高，植被类型为阔叶林，以华润楠+秧青+鸭脚木群落为主，局部区域有厚壳桂、木荷、樟树、桉树等，地被植物多为芒萁。该区域为铜盂镇及周边居民墓地，植被多为人工抚育，并在此基础上次生演化，物种多样性较差。

站址西、南两侧主要为农田生态系统，主要为农田及居民区，农田植被多为

水稻。

拟扩建 110kV 铜盂变电站东侧为水浇地，主要植被为香蕉，南、西、北三侧均为建设用地，无植被覆盖。其中拟扩建 110kV 铜盂变电站南侧为泽建建材经销店及仓库，与 S237 省道相邻，西侧为南方废弃办公楼及仓库、铜盂镇环卫工人休息室等建筑物，北侧为铜盂镇骨灰存放楼。

图 3.2-1 本项目周围生态

受省道 S237 及附近人类活动影响，评价范围内生物多样性较差，均不具备成为野生动物栖息地的条件，野生动物较少。本项目周围无自然保护区及森林公园，不存在受保护的野生动植物。在调查期间，未在评价范围内发现珍稀、濒危等受保护动植物和古、大、珍、奇的古树名木，也无文物古迹。

与项目有关的原有

3.3 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

（1）与本项目有关工程环保手续

与本项目有关的工程为 110kV 铜盂站，属于 110 千伏铜盂输变电工程内容。该输变电工程于 2016 年 12 月在《汕头市 220kV 月浦等 44 项输变电工程现状环境影响评估报告》中进行了现状环境影响评价，并取得了《汕头市环境保护局关于

环境污染和生态破坏问题

汕头市220kV月浦等44项输变电工程现状环境影响评估报告环保备案的函》（汕市环函〔2016〕1172号），具体见附件6。

（2）与本项目有关的污染及生态破坏问题

根据现状监测结果，110kV铜盂站及其附近环境保护目标电磁、噪声均满足相应标准限值。且广东电网有限责任公司汕头供电局通过招标，每年均会与有危险废物处理资质的单位签订危险废物处置合同，对辖区内废铅蓄电池与废矿物油进行处置。站区内生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网，不直接排放。110kV铜盂站在主变下方均修建有集油坑，通过输油管道连接至事故油池，且集油坑、输油管道、事故油池均采取防渗措施。110kV铜盂站运行至今，均未发生环境污染事故，也未引发环境投诉事件，站址周围生态恢复良好。

因此，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境保护目标

3.4 评价对象

本项目为变电站主变扩建，评价对象为110kV铜盂站。

3.5 环境影响评价因子

3.5.1 主要环境影响评价因子

本项目施工均在110kV铜盂站站内进行，对生态无影响。据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本工程的主要环境影响评价因子见表3.5-1。

表3.5-1 工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB（A）	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB（A）
	地表水环境	COD、BOD_5、NH_3-N、总磷、总氮、动植物油	mg/L	COD、BOD_5、NH_3-N、总磷、总氮、动植物油	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	地表水环境	COD、BOD_5、NH_3-N、总磷、总氮、动植物油	mg/L	COD、BOD_5、NH_3-N、总磷、总氮、动植物油	mg/L
	声环境	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB（A）	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB（A）
注：本项目施工期及运营期均不涉及酸碱废水排放，也不设置维修间，无pH、石油类等污染物排放，故不将pH、石油类作为本项目地表水环境主要评价因子。					

3.5.2 其他环境影响因子

施工期：扬尘、固体废物。

运行期：固体废物。

3.6 评价范围

3.6.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），110kV 铜盂站电磁评价范围确定为围墙外 30m。本项目电磁环境影响评价范围见表 3.6-1。

表 3.6-1 电磁环境影响评价范围

评价对象	分类	电压等级	评价范围
110kV 铜盂站	交流	110kV	围墙外 30m

3.6.2 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），110kV 铜盂站声评价范围参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染类）》确定为围墙外 50m。本项目声环境影响评价范围见表 3.6-2。

表 3.6-2 声环境影响评价范围

评价对象	分类	电压等级	评价范围
110kV 铜盂站	交流	110kV	围墙外 50m

3.6.3 生态影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），110kV 铜盂站的生态影响评价范围为围墙外 500m。本工程的生态影响评价范围见表 3.6-3。

表 3.6-3 生态影响评价范围

评价对象	类型	评价范围
110kV 铜盂站	变电站	围墙外 500m

3.7 环境保护目标

（1）生态敏感区

经查询及现场勘查，生态评价范围内**不涉及**《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中规定的生态敏感区“包括法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域”。本项目与生态红线、自然保护地（整合优化前）的位置关系详见附图 3。

（2）饮用水源保护区

经查询，本项目**不占用、不跨越**饮用水源保护区，评价范围内也无饮用水水源保护区。本项目与饮用水水源保护区的位置关系详见附图 3。

（3）声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），声环境敏感目标指

“依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区”。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）第八十八条，“噪声敏感建筑物，是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物”。

根据现场调查结果，本项目声环境评价范围内有1处声环境保护目标。

（4）电磁环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标“包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物”。

根据现场调查结果，本项目电磁环境评价范围内有3处电磁环境保护目标。

（5）环境保护目标汇总

综上所述，本项目不涉及生态敏感区、饮用水源保护区。评价范围内，有1处声环境保护目标，3处电磁环境保护目标。其中本项目1处声环境保护目标“铜盂站外南侧民房”也为电磁环境保护目标。环境保护目标汇总表见表3.7-1，环境保护目标与本项目的位置关系见下图3.7-1，电磁及声环境保护目标基本情况见表3.7-2。

表3.7-1 环境保护目标汇总表

	环境保护目标			
	声	电磁	生态	水
110kV铜盂站	1	3	0	0
总计	**1**	**3**	**0**	**0**

图 3.7-1 环境保护目标与本项目的位置关系

表 3.7-1 电磁及声环境保护目标基本情况汇总表

序号	编号	名称	功能	数量	建筑物楼层及结构	高度/m	与项目工程位置关系			影响因素	照片
							坐标	方位	水平距离		
1	A1/B1	铜盂站外南侧民房	居住	1	一层尖顶、砖混	3	E116°26'39.670" N23°17'52.830"	南	3m	电磁噪声	
2	A2	铜盂镇环卫工人休息室	工作	1	二层平顶、混凝土	6	E116°26'38.722" N23°17'54.712"	西	9m	电磁	
3	A3	铜盂骨灰存放楼	工作	2	二层平顶、混凝土	6	E116°26'40.840" N23°17'56.667"	北	18m	电磁	

注：编号中“A”表示电磁环境保护目标，“B”表示声环境保护目标。“铜盂镇环卫工人休息室”作为环卫工人更衣室及工作交接，无居住用途。

评价标准

3.8 环境质量标准

（1）大气环境

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级浓度限值。

表 3.1-1 环境空气质量标准（GB 3095-2026）（摘录）

序号	污染物项目	取值时间	过渡阶段浓度限值	单位
1	二氧化硫 SO_2	年平均	≤60	μg/m³
		24 小时平均	≤150	μg/m³
		1 小时平均	≤500	μg/m³
2	二氧化氮 NO_2	年平均	≤40	μg/m³
		24 小时平均	≤80	μg/m³
		1 小时平均	≤200	μg/m³
3	PM_{10}	年平均	≤60	μg/m³
		24 小时平均	≤120	μg/m³
4	$PM_{2.5}$	年平均	≤30	μg/m³
		24 小时平均	≤60	μg/m³
5	CO	24 小时平均	≤4	mg/m³
		1 小时平均	≤10	mg/m³
6	O_3	日最大 8 小时	≤160	μg/m³
		1 小时平均	≤200	μg/m³

（2）水环境

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

表3.1-2 地表水环境质量标准基本项目（部分）标准限值

序号	项目	标准值	单位
		Ⅳ类	
1	水温	人为造成的环境水温变化应限值在：周平均最大温升≤1；周平均最大温降≤2。	℃
2	pH值（无量纲）	6~9	mg/L
3	溶解氧≥	3	
4	高锰酸盐指数≤	10	
5	化学需氧量（COD）≤	30	
6	五日生化需氧量（BOD_5）≤	6	
7	氨氮（NH_3-N）≤	1.5	
8	总磷（以P计）≤	0.3（湖、库0.1）	
9	总氮（湖、库，以N计）≤	1.5	
10	粪大肠菌群	20000	（个/L）

（3）声环境

根据图 3.1-3，铜盂站外南侧民房（B1）位于 4a 类声功能区。

因此，本项目评价范围内环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准（昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A））。

（4）电磁环境

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT。

3.9 污染物排放标准

（1）施工期噪声

执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）中规定的环境噪声排放限值，即昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。

（2）施工废污水

本项目施工废水全部回用，不外排，不设置排放标准。

（3）施工期废气

本项目施工期无特征污染物，施工期 110kV 铜盂站周界外扬尘执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织监控浓度限值，执行标准见表 3.9-1 本项目施工期执行的大气污染物排放标准。

表 3.9-1 本项目施工期执行的大气污染物排放标准

标准	指标	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度（mg/m^3）
《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

（4）运行期噪声

110kV 铜盂站东、西、北厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A）），南侧厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准（昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A））。

（5）运行期生活污水

铜盂站内产生的生活污水经化粪池预处理后排放市政污水管网，执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及铜盂镇污水处理厂设计进水水质要求较严值，即 COD≤280mg/L，BOD_5≤150mg/L，NH_3-N≤25mg/L，总磷≤3mg/L，总氮≤30mg/L，动植物油≤100mg/L。

表3.9-2 本项目运行期执行的生活污水排放标准

序号	项目	执行标准（单位：mg/L）		
		《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准	铜盂镇污水处理厂设计进水水质	较严值
1	COD	500	**280**	**280**

	2	BOD_5	300	**150**	**150**
	3	NH_3-N	/	**25**	**25**
	4	总磷	/	**3**	**3**
	5	总氮	/	**30**	**30**
	6	动植物油	**100**	/	**100**
	注：铜盂站污水处理厂设计进水质数据来源于《汕头市潮阳区铜盂镇污水处理工程（首期）环境影响报告表》。				
其他	本项目为输变电工程，运行期只产生生活污水，故不建议设置总量控制指标。				

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 施工期产生生态破坏、环境污染的主要环节、因素

本项目施工活动均在 110kV 铜盂站站内，不涉及新建塔基，无新增占地，生态影响仅限于 110kV 铜盂站站内。施工期主要生态破坏、环境污染因素有：施工噪声、扬尘及尾气、施工废污水、固体废物。

（1）施工噪声

110kV 铜盂站在施工过程中，主要声源为起重机。

（2）扬尘及尾气

本项目位于农村地区，路面未硬化，车辆行驶过程均会产生扬尘、开挖产生扬尘及尾气。

（3）施工废污水

本工程产生废水为施工废水与生活污水。其中，施工废水来源为地面清洁。

（4）固体废物

本工程产生的固体废物主要为施工过程中可能产生的建筑垃圾、生活垃圾、弃土。

4.2 施工期环境影响分析

4.2.1 声环境影响分析

4.2.1.1 噪声污染源

施工机械设备是主要的噪声源，主要施工机械有起重机。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）及《噪声与振动控制技术手册》（吕玉恒，2019 年 9 月第一版），主要施工设备的声源声压级见表 4.2-1。

表 4.2-1 施工中各阶段主要噪声源统计表（单位：dB（A））

序号	施工设备名称	距声源 5m	距声源 15m
1	起重机	/	71.5~75

4.2.1.2 影响分析

本项目在施工阶段变电站地基处理和电气施工均采用人工的方式，产生噪声可忽略不计。只在变电站设备安装使用机械噪声设备。

本项目施工机械噪声影响预测可采用点声源扩散模型：

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

式中：$L_p(r_0)$、$L_p(r)$——分别为r_0、r距离处的声压级；

r_0、r——分别为预测点离声源的距离。

（1）施工噪声影响分析

施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）噪声限值，衰减情况计算昼间70dB（A）及夜间55dB（A）的达标距离。结合上述公式，施工阶段各工序单台施工机械几何衰减情况如下表4.2-1。

表4.2-1 施工阶段各工序单台施工机械几何衰减情况表

施工工序	噪声源	源强/dB（A）	不同距离的声级/dB（A）		70	55
地基处理	人工	/	传播距离	r（m）	/	/
电气施工	人工	/			/	/
设备安装	起重机	84.5			27	150

注：源强均换算成距声源5m处声压级。

在实际施工过程中，按照施工流程分步进行，同一个地方只会使用一种噪声源。设备安装时，将变电站围墙（20cm厚水泥涂覆砖砌墙）作为声屏障，根据《噪声与振动控制技术手册》（吕玉恒，2019年9月第一版）其隔声量保守取10dB（A）。本项目施工厂界达标距离计算如下表4.2-2。

表4.2-2 施工期厂界噪声达标情况表

施工工序	噪声源	源强/dB（A）	措施	昼间		夜间	
				噪声限值/dB（A）	达标距离/m	噪声限值/dB（A）	达标距离/m
设备安装	起重机	84.5	围墙隔声	70	9	55	48

根据表4.2-2，设备安装阶段，110kV铜盂站施工点9m、48m外分别能达到《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）标准昼间、夜间限值要求。因此，施工过程中均会对周围环境产生一定噪声影响，特别是夜间，影响距离更远。故在施工中需与铜盂站外南侧民房住户做好沟通。

（2）声环境质量分析

变电站施工过程中，声源位置固定，本小节对其周围环境保护目标进行声环境质量达标分析。根据第三章内容，110kV铜盂站周围有1处声环境保护目标。在铜盂站施工时，施工点位于3#主变处巡检道路上，距铜盂站外南侧民房约50m。施工期间环境保护目标与声源距离见下表4.2-3。

表4.2-3 施工期间环境保护目标与声源距离

编号	名称	与声源距离（m）

B1	铜盂站外南侧民房	50

将变电站围墙作为声屏障，其隔声量取 10dB（A）。通过禁止夜间施工，在不考虑地面效应及建筑物之间隔声情况下，110kV 铜盂站周围声环境保护目标施工期达标情况见下表 4.2-4。

表 4.2-4 声环境保护目标施工期达标情况表

单位：dB（A）

环境保护目标	贡献值		现状值		预测值		标准值		达标判断	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
B1	54.5	0	63	52	64	52	70	55	达标	达标

根据表4.2-4，110kV 铜盂站施工时，评价范围内声环境保护目标处声环境质量为昼间 64dB（A）、夜间 52dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096- 2008）4a 类标准。

（3）施工期间噪声防治措施

在施工阶段，建设单位与施工单位将做好工程信息公示与铜盂站外南侧民房住户沟通工作，通过控制施工时间、选择低噪声设备、优化平面布置进一步完善施工期间噪声防治措施。此外，施工期间全过程使用运输车辆时，在村庄外围保持匀速低速行驶，禁止鸣笛，并禁止夜间行驶。

本项目工程量较小，施工时间短，随着施工的结束，其噪声影响也将消失。

4.2.1.3 结论

本项目施工期间声环境保护目标处声环境质量预测值达标。且本项目工程量较小，施工时间短，随着施工的结束，其噪声影响也将消失。

因此，在切实落实以上措施的基础上，本项目施工期声环境影响可接受。

4.2.2 环境空气影响分析

4.2.2.1 空气污染源

施工期对环境空气的污染主要是扬尘及尾气。本项目站址主变、架构等区域开挖产生土石方，采取密闭运输运送到当地政府指定地点进行消纳，未及时转运土石方及裸露地面采用防尘网进行遮盖，并定期洒水，在采取防尘网遮盖+密闭运输+洒水抑尘的措施后，施工扬尘可忽略不计。尾气主要来源于施工机械、车辆运行，与车辆与机械的运行情况有关。

4.2.2.2 影响分析

本项目通过采取限制车速、车体加盖、防尘网遮盖及路面洒水抑尘相结合的措施控制扬尘。通过加强施工使用车辆及机械维修保养，并使用符合国家标准的

机械与车辆，减少汽车尾气对环境的影响。

4.2.2.3 结论

在切实落实以上措施的基础上，本项目施工期对环境空气的影响可接受。

4.2.3 水环境影响分析

4.2.3.1 废水污染源

本工程施工废污水包括地面清洗废水及生活污水。

地面清洗废水：变电站地基处理后，需对混凝土进行养护，并对施工区域进行清洁，会产生少量废水，主要污染物为 SS。

施工生活污水：本项目不设置施工营地。变电站内扩建主变施工利用站内现有化粪池处理后回用于站内绿化灌溉，不外排。

4.2.3.2 影响分析

本工程产生的地面清洗废水污染物简单，且水量较小，可全部用于站内草坪灌溉。产生的生活污水污染物为 COD、BOD_5、NH_3-N、总磷、总氮、动植物油，污染物简单。施工期间工作人员不在变电站内住宿及就餐，只进行冲厕，且施工时间较短，产生废水量较少。110kV 铜盂站现有三格式化粪池，对生活污水中污染物有一定去除率，并能短期存储生活污水。本项目施工期间可依托变电站化粪池处理生活污水，然后采用吸粪车定期清掏，运送至铜盂镇污水处理厂进行处理。

4.2.3.3 结论

在采取以上措施后，本项目施工期产生的水环境影响是可接受的。

4.2.4 固体废物影响分析

4.2.4.1 固体废物污染源

本工程产生的固体废物主要为施工过程中可能产生的建筑垃圾、生活垃圾、弃土。

建筑垃圾：主要为建筑物及构筑物施工过程中产生的废弃混凝土、废包装。废弃混凝土优先考虑现场破碎后进行基础填充，其次运送搅拌场地经过粉碎筛分等工艺后作为骨料重新配制混凝土。废包装按照一般固体废物处理，交铜盂镇环卫中心处置。

生活垃圾：产生的生活垃圾主要为施工人员就餐、快递包装及废弃劳保用

	品，生活垃圾统一收集后交由铜盂镇环卫中心处置。 弃土：优先通过土石方平衡，如在站址周围地势较低处找平，也可作为绿化区域覆土，将弃土在项目附近综合利用，减少弃土量。不能利用余土，与当地政府签订协议，将弃土密闭运输至指定地点进行消纳。 **4.2.4.2 影响分析** 本工程施工固体废物主要产生于固定施工点，施工结束后，应对地面垃圾进行清理，在收集过程中进行分类，优先对可资源化废物进行回收利用，无法利用的固体废物由建设单位与施工单位协商铜盂镇环卫中心统一清运，不随意丢弃。 **4.2.4.3 结论** 在做好上述环保措施的基础上，能有效减少固体废物的产生，产生的固体废物能得到合理处置。
运营期生态环境影响分析	**4.3 运营期产生生态破坏、环境污染的主要环节、因素** 在运营期，输变电工程的作用为变电和送电，不会发生生态破坏行为。主要的环境污染因素为工频电磁场、噪声、生活污水、固体废物。 （1）工频电磁场 由于稳定的电压、电流持续存在，变电站附近均会产生工频电场、工频磁场。 （2）噪声 变电工程在运行时，母线会产生电晕噪声，主变压器会产生机械噪声。 （3）生活污水 变电站在运行时，值班人员会产生生活污水。 （4）固体废物 变电工程运行期产生的固体废物主要是工作人员产生的生活垃圾，定期更换产生的废铅蓄电池以及事故状态产生的废变压器油，其中废铅蓄电池、废变压器油为危险废物。 **4.4 运营期环境影响分析** **4.4.1 电磁环境影响分析** 根据本报告表设置的“电磁环境影响专题评价”，可得出以下结论： 通过类比分析，110kV 铜盂站周围的工频电场强度预测值为

45V/m~2.5×10²V/m，工频磁感应强度预测值为 0.80μT~1.67μT。环境保护目标处工频电场强度预测值为 81V/m~2.5×10²V/m，工频磁感应强度预测值为 0.24μT~0.41μT。

本工程投运后，110kV 铜盂站及环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

4.4.2 声环境影响分析

4.4.2.1 噪声污染源

本项目为改扩建项目，新增噪声污染源为 3#主变。平面布置图见附图 2。

4.4.2.2 影响分析

1、预测方法

采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）附录 B 中的“B.1 工业噪声预测计算模式”。

本评价采用商用软件进行预测，预测工具采用石家庄环安科技有限公司正式发售的《噪声环境影响评价系统（NoiseSystem）标准版》。

（1）计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_W + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

Lw—倍频带声功率级，dB；

Dc—指向性校正，dB，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 Lw 的全向点声源在规定方向的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 Di 加上计到小于 4π球面度（sr）立体角内的声传播指数 D。对辐射到自由空间的全向点声源，Dc=0dB。

A—倍频带衰减，dB；

Adiv—几何发散引起的倍频带衰减，dB；

Aatm—大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

Agr—地面效应引起的倍频带衰减，dB；

Abar—声屏障引起的倍频带衰减，dB；

Amisc—其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

（2）已知靠近声源处某点的倍频带声压级 Lp（ro），计算相同方向预测点位置的倍频带声压级

$$L_p(\mathrm{r}) = L_p(\mathrm{r}_o) - A$$

预测点的 A 声级 LA（r），可利用 8 个倍频带的声压级按如下计算：

$$L_A(\mathrm{r}) = 10\,Lg\ \{\sum_{i=1}^{8} 10^{[0.1L_{Pi}(r)-\Delta L_{Pi}]}\}$$

式中：

Lpi（r）—预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

△Lpi—i 倍频带 A 计权网络修正值，dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，按如下公式近似计算：

$$L_A(\mathrm{r}) = L_{AW} - D_C - A \text{ 或 } L_A(\mathrm{r}) = L_A(R_O) - A$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选择中心频率为 500Hz 的倍频带做估算。本次预测计算即选用中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

（3）各种因素引起的衰减量计算

a.几何发散衰减

①点声源几何发散衰减

$$A_{dIV} = 20\,Lg(r / r_o)$$

②面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以认为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为 W，各面积元噪声的位相是随机的，面声源可看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。

图 4.4-1 给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线，当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算：r<a/π时，几乎不衰减（Adiv≈0）；当 a/π<r<b/π，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性[Adiv≈10lg（r/r0）]；当 r>b/π时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性[Adiv≈20lg（r/r0）]。其中面声源的 b>a。图中虚线为实际衰减量。

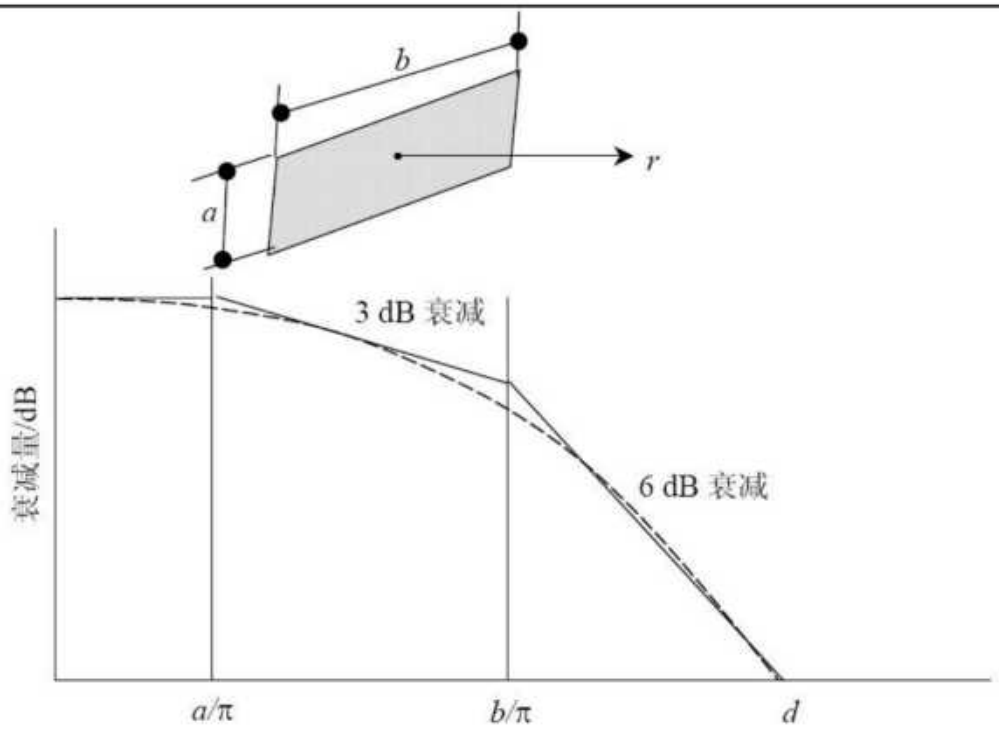

图 4.4-1 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

b.空气吸收引起的衰减量：

$$A_{\text{atm}} = \frac{a(r - r_o)}{1000}$$

式中：

a—空气吸收系数，km/dB。

（4）预测点的预测等效声级

$$L_{\text{eq}} = 10Lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：

Leqg—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

Leqb—预测点的背景值，dB（A）。

（5）贡献值计算

$$L_{eqg} = 10Lg[\frac{1}{T}(\sum_{i=1}^{N} t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^{M} t_j 10^{0.1L_{Aj}})$$

式中：

t_j—在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

2、参数选取

本项目运营期噪声主要来源于主变压器本身产生的电磁性和机械性噪声，本期建设 1 台 50MVA 主变压器，布置在户外，采用三相双卷油浸自冷有载调压变压器。根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），将本项目主变压器简化为垂直面声源，对于电压等级为 110kV 的油浸自冷变压器，其声功率级应不超过 82.9dB（A）（相应的声压级应不超过 63.7dB（A）（距离 1m 处））。

表 4.4-1 相关参数选取

项目		主要参数设置
垂直面源		主变压器：尺寸约为 7.3m×4.5m×5.6m，变压器声功率级为 82.9dB（A）（相应的声压级为 63.7dB（A），距离 1m 处），不分时段/频率，主变离地 0.5m
声传播衰减效应	声屏障	四周围墙高度为 2.5m，吸声系数 0.11
	建筑物隔声	考虑配电装置楼（高约 7.5m），室内隔声 20dB（A）
	建筑物反射	考虑配电装置楼（高约 7.5m），最大反射次数为 1，外墙吸声系数为 0.11
	地面效应	采用导则算法
	大气吸收	气压 101.325kPa，气温 21.3℃，相对湿度 50%
预测点位	厂界噪声*	线接收点：南侧围墙外 1m、高度 3m 处，步长为 10m。东、西、北三侧围墙外 1m、高度 1.2m 处，步长为 10m。
	网格点	1m×1m 网格中心，离地 1.2m 高处

注：根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008），“一般情况下，测点选在工业企业厂界外 1m、高度 1.2m 以上、距任一反射面距离不小于 1m 的位置。”，“当厂界有围墙且周围有受影响的噪声敏感建筑物时，测点应选在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 以上的位置”。铜盂站南侧有声环境保护目标，东、西、北三侧无声环境保护目标，故线接收点设置为南侧围墙外 1m、高度 3m 处，东、西、北三侧围墙外 1m、高度 1.2m 处。

3、预测结果

按照以上参数进行预测，噪声预测等值线图见下图 4.4-2。

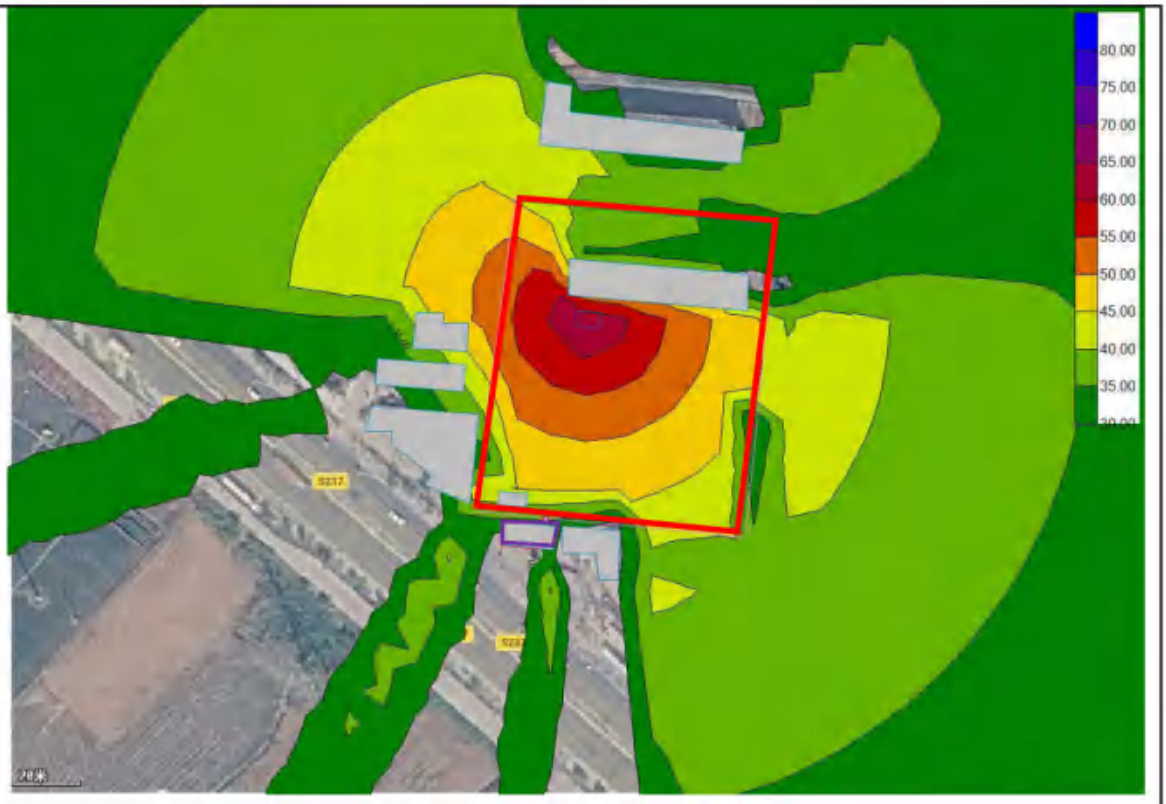

图 4.4-2 噪声预测等值线图

本项目评价范围内有 1 处环境保护目标（B1），小于三层，本报告仅对地面 1.2m 高度噪声预测结果进行评价。厂界及环境保护目标受到的贡献值分别进行预测，其结果如下表 4.4-2。

表 4.4-2 厂界及环境保护目标受到的贡献值

预测点位	噪声贡献值/dB（A）
东厂界	27-33
南厂界	29-45
西厂界	34-41
北厂界	32-37
铜孟站外南侧民房	33

将本期工程贡献值与现状监测结果进行叠加后，结果见下表 4.4-3。

表 4.4-3 本期主变扩建完成后厂界噪声及环境保护目标处质量达标分析表

单位：dB（A）

厂界	现状值		贡献值		预测值		限值标准		达标判断	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
东厂界	52	49	33	33	52	49	60	50	达标	达标
南厂界	68	53	45	45	68	54	70	55	达标	达标
西厂界	55	48	41	41	55	49	60	50	达标	达标

北厂界	55	47	37	37	55	47	60	50	达标	达标
铜盂站外南侧民房	63	52	33	33	63	52	70	55	达标	达标

根据表 4.4-3，得出如下结论：

（1）110kV 铜盂站

东、西、北三侧厂界噪声预测值为昼间 52dB（A）~55dB（A）、夜间 47dB（A）~49dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间 60 dB（A）、夜间 50 dB（A））。南侧厂界噪声预测值为昼间 68dB（A）、夜间 54dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准（昼间 70 dB（A）、夜间 55dB（A））。

（2）环境保护目标

环境保护目标处声环境质量预测值为昼间 63dB（A）、夜间 52dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值要求（昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A））。

4.4.2.3 结论

本项目第三台主变扩建完成后，110kV 铜盂站厂界噪声及周围声环境保护目标处声环境质量均达到相应标准要求。

因此，本项目运营期声环境影响可接受。

4.4.3 地表水环境影响分析

4.4.3.1 地表水污染源

本项目运行期地表水污染源为生活污水。

本项目位于广东，按照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册 生活源产排污系数手册》，人均综合生活用水量为 240 升/人·天，折污系数为 0.89，变电站全年每天均有 1 人值守，则本项目污水产生量为 77.964m^3 /a（按照天计为 0.2136m^3 /d），污染因子为 COD、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、动植物油。

4.4.3.2 影响分析

本项目在本次扩建完成后，生活污水排入市政污水管网，后进入铜盂镇污水处理厂，处理达标后中水排入练江。地表水环境影响等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），评价如下：

（一）水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册 生活源产排污系数手

册》，本项目所在地城镇生活源水污染物产生系数为：COD 285mg/L、氨氮28.3mg/L、总氮 39.4mg/L、总磷 4.10mg/L。根据《第二次全国污染源普查产排污系数手册》（生态环境部第二次全国污染源普查办公室-编），本项目所在地城镇生活源水污染物 BOD_5、动植物油浓度平均值分别为 123mg/L、4.20mg/L。本项目设地埋式化粪池，该化粪池采用农村常见三格式，对 COD、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、动植物油有一定去除率。根据《第二次全国污染源普查产排污系数手册》，广东地区农村污水处理设备（三格式化粪池）该工艺对 COD、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、动植物油的去除率为 51.7%、49.2%、32.5%、30.7%、27.7%、70.1%。本项目污染物产排情况见下表 4.4-4。

表 4.4-4 本项目污染物产排情况

污染物		COD	氨氮	总氮	总磷	BOD_5	动植物油
生活污水 77.964m^3/a	产生浓度（mg/L）	285	28.3	39.4	4.10	123	4.20
	年产生量（t/a）	0.022220	0.002206	0.003072	0.000293	0.009590	0.000327
化粪池初级处理	去除率	51.7%	32.5%	27.7%	30.7%	49.2%	70.1%
	出水浓度（mg/L）	138.66	19.10	28.49	2.84	62.48	1.26
排入市政污水管网	执行标准（mg/L）	280	25	30	3	150	100
	进水浓度（mg/L）	138.66	19.10	28.49	2.84	62.48	1.26
	废水总量	77.964m^3/a					
	污染物总量（t/a）	0.010732	0.001489	0.002221	0.000203	0.004872	0.000098

注：执行标准为《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及铜盂镇污水处理厂设计进水水质要求较严值，即 COD≤280mg/L，BOD_5≤150mg/L，NH_3-N≤25mg/L，总磷≤3mg/L，总氮≤30mg/L，动植物油≤100mg/L。

本项目生活污水经过化粪池初级处理后，排入市政污水管网的污染物浓度为：COD 浓度为 138.66mg/L<280mg/L，BOD_5浓度为 62.48mg/L<150mg/L，氨氮浓度为 19.10mg/L<25mg/L，总磷浓度为 2.84mg/L<3mg/L，总氮浓度为 28.49mg/L<30mg/L，动植物油浓度为 1.26mg/L<100mg/L，所有水污染物均满足

《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及铜盂镇污水处理厂设计进水水质要求较严值。

（二）依托污水处理设施的环境可行性评价

本项目拟建变电站位于铜盂镇桶盘村与草尾村交界处，与铜盂镇污水处理厂直线距离约 1.24km。110kV 铜盂站外紧邻 S237，该道路现已敷设污水管网，本次扩建污水总排口可就近接入市政污水管网。铜盂镇污水处理厂于 2022 年投产，当前处理规模为 1.5 万 m^3/d，采用 A^2/O 生物池处理工艺，出水水质能达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值，满足排入练江的水质要求。由于本项目产生水量较小，几乎不占用铜盂镇污水处理设施剩余处理能力，故本项目接入市政污水管网可行。

图 4.4-3 本项目与铜盂镇污水处理厂位置关系图

4.4.3.3 结论

综上所述，本项目污染物能达标排放，水污染控制和水环境影响减缓措施有效，且生活污水依托铜盂镇污水处理厂环境可行。因此，本项目采取雨污分流措施后，生活污水排入市政污水管网对地表水产生的影响可接受。

4.4.4 固体废物影响分析

4.4.4.1 固体废物污染源

本次扩建也不增加劳动定员，不会增加生活垃圾产生量。故本项目运行期产生的固体废物主要是事故状态产生的废变压器油，以及定期更换产生的废铅蓄电池，均属于危险废物。产生的固体废物汇总表见下表 4.4-5。

表 4.4-5 固体废物汇总表

序号	名称	类别	代码	产生量	产生工况	形态	有害成分	产废周期	特性
1	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	3.64t/次	电池寿命到期后更换	固态	铅、硫酸铅、二氧化铅、硫酸溶液等	更换时产生	T、C
2	废变压器油	HW08	900-220-08	13.8t/次	发生风险事故时	液态	烷烃、环烷烃及芳香	不定期，发生风险事故时产生	T、I

注：①废变压器油一般在发生风险事故时产生，产生量不定，此处为单次事故最大产生量。单台变压器油量为 13.8t。

②本变电站铅蓄电池共 2 组，每组 104 只，单只重 17.5kg，寿命到期时两组一起更换，总重量 3.64t。

4.4.4.2 影响分析

蓄电池位于配电装置楼蓄电池室，设有温度调节系统与通风系统，地面做绝缘处理并设排水坡度，墙面和天花板采用耐酸涂料。蓄电池在使用寿命到期更换时，提前联系有资质单位，直接由其进行更换，产生的废铅蓄电池不在站内暂存。

变压器为了绝缘、冷却和散热的需要，其外壳内充装有变压器油；变压器维护、更换和拆解过程中可能产生废变压器油。变压器油是由天然石油加工炼制而成，其成分有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部令第 15 号），废变压器油属于具有毒性、易燃性的危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08。本项目拟建 3#主变压器下方与已建 1#主变压器一样，设置集油坑（上方覆盖鹅卵石，有效容积约 5m³），与 110kV 出线架构区东北角事故油池（本次扩建后有效容积为 23m³）通过输油管道连接，事故油池为钢筋混凝土地下构筑物，厚度约 10cm，防渗系数小于 1.0×10-

^{10}cm/s，并保证其处于排空状态。本次扩建3#主变与现有1#主变所用型号一致，油重17.7t，变压器油密度约为0.895t/m^3，故单台主变贮存变压油体积约19.8m^3<23m^3，故现有事故油池可以满足最大一台变压器发生故障时变压器油不外溢的要求。集油坑容积（5m^3）也大于单台主变压器油量的20%（20%×19.8m^3=4.0m^3）。因此在本次扩建后，110kV铜盂变电站站内挡油设施容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中第6.7.7条规定要求。事故和检修过程中的失控状态下产生的事故废油属于HW08的危险废物（临时排至事故油池贮存），在产生后立即联系有资质单位回收处置，不在站内贮存。

铅蓄电池及变压油在正常工况下均为产品投入使用，只具有危险化学品性质。广东电网有限责任公司汕头供电局通过加强日常维护与保养，能有效减少危险废物产生的概率。广东电网有限责任公司汕头供电局与具有危险废物处置资质的单位签订协议，对报废蓄电池及事故状态下产生的废变压油进行清理处置。

4.4.4.3 结论

本项目产生固体废物均能得到妥善处置，其影响可接受。

4.4.5 环境风险分析

变电站主变压器冷却循环需使用矿物油，本工程环境风险为变电站事故油处理不当可能引发的环境污染。本期建设1台主变，单台主变油量17.7t，加上已有2台同型号主变，扩建完成后总贮量为53.1t，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，其临界量为2500t，危险物质与临界量比值Q为0.021，小于1。因此，本项目的环境风险潜势为I，仅需做简单分析。

变压器油位于主变压器中，平时不会对环境造成危害，但变压器事故状态可能引起油泄漏造成环境风险。每台主变压器下方设置挡油设施，并通过事故排油管与总事故油池相连。在事故失控情况下，泄漏的变压器油流经贮油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经过事故排油管自流进入总事故油池。为防止事故时变压器油泄漏至外环境，本项目变电站主变压器下方设置挡油设施（有效容积为5m^3），同时站内设置一座事故油池（本期扩建后有效容积为23m^3）。本项目主变压器下方设置的挡油设施（集油坑）可容纳约5m^{3}的废变压器油，大于单台主变压器油量的20%（4.0m^3），站内挡油设施（有效容积为

	5m³）容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）“第 6.7.7 条：户内单台总油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计”的要求。单台主变油量 19.8m³，事故油池（有效容积 23m³）可以满足最大一台变压器发生故障时变压器油不外溢的要求，因此本项目站内挡油设施容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中第 6.7.7 条规定要求。 变电站内设置的事故油池及贮油坑等符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）防渗要求。并定期对事故油池、贮油坑及连接管道进行维护管理，确保漏油事故发生时变压器油顺利排入事故油池，产生废油及时交由有资质单位妥善处置，不会对外环境产生不良影响。广东电网有限责任公司汕头供电局编制了应急预案并备案，在主变压器发生泄漏时，立即停运故障主变，采取堵漏措施，泄漏油品经卵石层汇集至事故油池暂存；地面油污采用吸油毡吸附收集，严禁冲刷。受污染的吸附材料、废油及含油污泥归类为危险废物，交由有资质单位处置，确保不进入外环境。 广东电网有限责任公司汕头供电局在日常管理中对变电站环境事故进行演练，落实了环境管理措施。 因此，本项目环境风险可控。
选址选线环境合理性分析	**4.5 选址选线环境合理性分析** 本项目 110kV 铜盂站已建设，本次在原有基础上，在站内进行扩建，不涉及重新选址。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

5.1 施工期生态环境保护措施

5.1.1 施工期噪声污染防治措施

为了减轻施工噪声对周边环境的影响，应采取以下措施：

（1）选用低噪声设备，加强维修保养。施工单位应采用选用低噪声施工机械设备，同时加强对施工机械的维护保养。

（2）控制施工时间。按照规范施工，张贴施工牌，并严格控制施工时间，禁止在午间（12:00~14:00）及夜间（22:00~6:00）使用施工机械。

（3）控制车速，禁止鸣笛。运输车辆在途经居民区时，应尽量保持低速匀速行驶，禁止鸣笛。

（4）合理布置施工场地。

5.1.2 施工期大气污染防治措施

本项目在施工期，由施工单位制定扬尘防治方案，按照《汕头市房屋市政工程施工扬尘防治“6 个 100%”标准化管理细则》，严格落实建筑工地扬尘治理“6 个 100%”措施。结合本项目工程特点，具体措施如下：

（1）施工工地围挡外围醒目位置设置公示栏，公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、举报电话、工期等信息。

（2）车辆驶出施工工地前将车轮、车身清洗干净，不得带泥上路，工地出口外不得有泥浆、泥土和建筑垃圾。

（3）建筑土方、工程渣土、建筑垃圾和散装物料以密闭方式及时清运出施工工地；超过四十八小时未清运的，在工地内设置临时堆放场，并采用密闭式防尘网遮盖。

（4）施工场地内的裸露地面采取定时洒水等措施；超过四十八小时不作业的，采取覆盖等措施；超过三个月不作业的，采取绿化、铺装、遮盖等措施。

（5）使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修。

5.1.3 施工期废污水污染防治措施

为了减轻施工废污水对周边环境的影响，应采取以下措施：

（1）施工人员生活污水依托 110kV 铜盂站化粪池收集后，采用吸粪车定期清掏，运送至铜盂镇污水处理厂进行处理。

	（2）减少混凝土养护、地面清洗等施工废水的产生，提高水资源重复利用率，产生废水沉淀后用于站内绿化灌溉，不外排。 （3）施工过程中应加强对含油设施的管理，减少矿物油的跑、冒、滴、漏。 **5.1.4 施工期固体废物污染防治措施** 为了减轻固体废物对周边环境的影响，应采取以下措施： （1）生活垃圾与建筑垃圾分类收集。其中，废弃混凝土优先考虑现场破碎后进行基础填充，其次运送搅拌场地经过粉碎筛分等工艺后作为骨料重新配置混凝土；废包装与生活垃圾统一收集后交由铜盂镇环卫中心进行处理。 （2）优先通过土石方平衡减少弃土量。弃土产生后，与铜盂镇政府签订外运协议。
运营期生态环境保护措施	**5.2 运营期生态环境保护措施** **5.2.1 运营期电磁污染防治措施** 通过源头抑制、空间屏蔽、接地均压、二次抗扰、运维监测，确保站内与周边工频电场、磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT）。 （1）选用低电晕、低辐射、抗干扰的高压设备；高压导体（母线、引线）采用管型母线，减少电晕与表面场强；关键部位加装均压环/均压罩，改善电场分布，抑制尖端放电；金具、接头、螺栓等表面光滑无毛刺，避免局部高场强。 （2）设备集中布置，控制箱、端子箱、操作机构等布置在低场强区；避免同相母线交叉、平行跨导线同相布置，降低耦合干扰。 （3）二次电缆采用屏蔽电缆，屏蔽层两端可靠接地。 （4）接地网定期检测接地电阻，确保合格。 **5.2.2 噪声污染防治措施** 对于变电站可采取以下措施减少噪声影响： （1）选择低噪声设备。主变油泵与箱体间加减振垫片，减少结构振动噪声，并用地角螺栓固定，在底座安装减振器/橡胶减振垫。 （2）风机出口装消声器，并优化风机控制，变频调速、按需启停，减少夜间高噪声运行。 （3）定期维护。对主要设备定期检修保养，保证运转正常，减少机械噪

	声；定期更换导线，确保导线表面光洁无毛刺，减少电晕噪声。 **5.2.3 地表水污染防治措施** 本次扩建需对原有生活污水处理方式进行改善，减轻对地表水的污染影响： 雨污分流，生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网。 **5.2.4 固体废物污染防治措施** （1）发生风险事故时产生的废变压器油，由事故油池收集后，及时联系有危险废物处置资质的单位，由其进行处置。 （2）电池寿命到期后更换产生的废铅蓄电池，在更换前联系有处置资质的单位，由其进行更换，产生后立即带走，不在站内贮存。 （3）拟建主变下设置集油坑，集油坑与事故油池之间以输油管道进行连接，集油坑、输油管道及事故油池设计满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）与《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）规范要求。 **5.2.5 风险防范措施与应急预案** （1）在设备安装调试阶段，选择国内先进的设备与成熟工艺，降低绝缘油泄漏事故的概率； （2）针对主变区域及事故油贮存区域进行防渗设计，并对变电站生产区域进行硬化处理，在站外四周设计截污渠道； （3）对变压器运行状况进行监控，并现场对变压器外观与周围环境进行检查，保障变压器与事故措施正常运行； （4）在主变压器发生泄漏时，立即停运故障主变，采取堵漏措施，泄漏油品经卵石层汇集至事故油池暂存；地面油污采用吸油毡吸附收集，严禁冲刷。受污染的吸附材料、废油及含油污泥归类为危险废物，交由有资质单位处置，确保不进入外环境。
其他	**5.3 报告表公示情况** 参照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令第 4 号）等有关规定，在汕头市环境保护协会网站对该项目环境影响报告表进行了全本公示（公示网站截图见附件 10），公示期间无公众意见反馈。 **5.4 环境管理和环境监测**

5.4.1 环境管理计划

5.4.1.1 环境管理体系

本工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。

外部管理是指地方生态环境行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检查等活动。

内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。内部管理分为施工期和运行期两个阶段。

施工期内部管理由建设单位负责，对工程施工期间环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求和地方环保部门要求。施工期内部环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。工程环境管理体系见图 5.4-1。

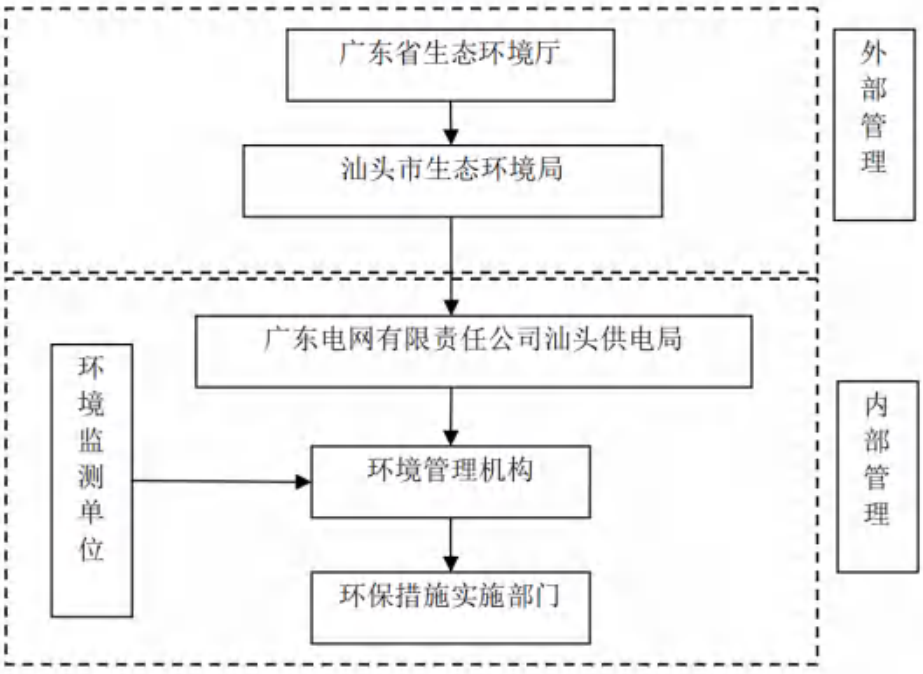

图 5.4-1 本工程环境管理体系框架图

5.4.1.2 环境管理机构设置及其职责

考虑施工期和运行期管理性质、范围要求的不同，环境管理机构按施工期和运行期分别设置。

（1）施工期

1）建设单位

本工程由广东电网有限责任公司汕头供电局负责建设管理，配备兼职人员 1-2 人对施工期间的环境保护工作进行统一领导和组织，其主要职责如下：

①制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜；

②组织计划的全面实施，做好环境保护预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理；

③协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级生态环境行政主管部门汇报工作；

④检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库；

⑤组织开展工程竣工验收环境保护调查。

2）施工单位

各施工承包单位在进场后均应设置“环境保护办公室”，设专职或兼职人员 1-2 人，负责所从事的建设生产活动中的环境保护管理工作，包括以下内容：

①检查所承担的环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；

②核算环境保护经费的使用情况；

③接受建设单位环保管理部门和环境监理单位的监督，报告承包合同中环保条款的执行情况。

（2）运行期

工程运行管理单位应该设兼职人员 1-2 人，具体负责和落实工程运行期间的环境保护管理工作，其主要职责包括：

①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，以及各级生态环境行政主管部门的要求；

②落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度；

③落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理；

④监控运行环保措施，处理运行期间出现的各类环保问题；

⑤定期向生态环境主管部门汇报；

⑥开展建设项目竣工环境保护验收工作。

5.4.1.3 环境管理制度

（1）环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环境保护责任。

（2）分级管理制度

在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与措施条款，由各施工承包单位负责组织实施。广东电网有限责任公司汕头供电局环保管理部门负责定期检查，并将检查结果上报。环境监理单位受业主委托，在授权范围内实施环境管理，监督施工承包单位的各项环境保护工作。

（3）工程竣工环境保护验收制度

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本工程正式投产运行前，建设单位应进行本工程环境保护设施竣工验收。

（4）书面制度

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

5.4.1.4 环境管理内容

（1）施工期

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

（2）运行期

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

5.4.2 环境监测计划

5.4.2.1 环境监测任务

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。有群众投诉时应委托有资质的单位根据国家现行监测技术规范对本工程周围环境进行监测，并编制监测报告。其中监测项目主要包括工程工频电场、工频磁场和噪声。

5.4.2.2 监测技术要求及依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

《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）；

《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）。

5.4.2.3 监测点位布设

环境监测计划见表 5.4-1。

表 5.4-1 环境监测计划一览表

序号	环境监测因子	监测指标及单位	监测位置	监测方法	监测频率
1	工频电场	工频电场强度，kV/m	环境保护目标、变电站围墙外 5m	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	竣工投运后 3 个月内，结合竣工环境保护验收对所有监测位置监测 1 次；有群众投诉时应委托有资质的单位对所有监测位置进行监测，并编制监测报告。
2	工频磁场	工频磁感应强度，μT			
3	噪声	等效连续 A 声级	环境保护目标	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	
			变电站厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	

环保投资

本工程总投资估算为 1067.19 万元，其中环保投资约 17.4 万元，占工程总投资的 1.63%，工程环保投资详见表 5.4-2。

表 5.4-2 本项目环保投资

序号	需采取措施的时期	需采取措施的要素	措施内容	投资额（万元）
1	施工期	大气	大气污染防治责任牌+水喷淋	0.1
2		固体废物	清运及协议处理	1
3		声	噪声污染防治责任牌	0.1
4	运营期	声	主变减震	0.2
5		固体废物	危险废物处置协议	5

	6		水	雨污分流、污水纳管协议	6
	7		风险	事故油池	5
	合计				17.4

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	无	无	无	无
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	（1）施工人员生活污水依托110kV铜盂站化粪池收集后，采用吸粪车定期清掏，运送至铜盂镇污水处理厂进行处理。 （2）减少混凝土养护、地面清洗等施工废水的产生，提高水资源重复利用率，产生废水沉淀后用于站内绿化灌溉，不外排。 （3）施工过程中应加强对含油设施的管理，减少矿物油的跑、冒、滴、漏。	未发生废水乱排投诉事件	雨污分流，生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网。	雨污分流
地下水及土壤环境	无	无	无	无
声环境	（1）选用低噪声设备，加强维修保养。施工单位应采用选用低噪声施工机械设备，同时加强对施工机械的维护保养。 （2）控制施工时间。按照规范	满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）中规定的环境噪声排放限值要求，未引发施工噪声污染投诉。	（1）选择低噪声设备。主变油泵与箱体间加减振垫片，减少结构振动噪声，并用地角螺栓固定，在底座安装减振器/橡胶减振垫。	110kV铜盂站东、西、北厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准（昼间

	施工，张贴施工牌，并严格控制施工时间，禁止在午间（12:00~14:00）及夜间（22:00~6:00）使用施工机械。 （3）控制车速，禁止鸣笛。运输车辆在途经居民区时，应尽量保持低速匀速行驶，禁止鸣笛。 （4）合理布置施工场地。		（2）风机出口装消声器，并优化风机控制，变频调速、按需启停，减少夜间高噪声运行。 （3）定期维护。对主要设备定期检修保养，保证运转正常，减少机械噪声；定期更换导线，确保导线表面光洁无毛刺，减少电晕噪声。	≤60dB（A）、夜间≤50dB（A）），南侧厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准（昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A））；环境保护目标处声环境质量满足4a类功能区标准（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A））。
振动	无	无	无	无
大气环境	（1）施工工地围挡外围醒目位置设置公示栏，公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、举报电话、工期等信息。 （2）车辆驶出施工工地前将车轮、车身清洗干净，不得带泥上路，工地出口外不得有泥浆、泥土和建筑垃圾。 （3）建筑土方、工程渣土、建筑垃圾和散装物料以密闭方式及时清运出施工工地；超过四十八小时未清运的，在工地内设置临时堆放场，并采用密闭	未引发扬尘污染投诉。	无	无

	式防尘网遮盖。 （4）施工场地内的裸露地面采取定时洒水等措施；超过四十八小时不作业的，采取覆盖等措施；超过三个月不作业的，采取绿化、铺装、遮盖等措施。 （5）使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修。			
固体废物	（1）生活垃圾与建筑垃圾分类收集。其中，废弃混凝土优先考虑现场破碎后进行基础填充，其次运送搅拌场地经过粉碎筛分等工艺后作为骨料重新配置混凝土；废包装与生活垃圾统一收集后交由铜盂镇环卫中心进行处理。 （2）优先通过土石方平衡减少弃土量。弃土产生后，与铜盂镇政府签订外运协议。	未私自设置固体废物堆场，未引发固体废物堆放环保投诉。	（1）发生风险事故时产生的废变压器油，由事故油池收集后，及时联系有危险废物处置资质的单位，由其进行处置。 （2）电池寿命到期后更换产生的废铅蓄电池，在更换前联系有处置资质的单位，由其进行更换，产生后立即带走，不在站内贮存。 （3）拟建主变下设置集油坑，集油坑与事故油池之间以输油管道进行连接，集油坑、输油管道及事故油池设计满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）与《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）规范要求。	站内产生垃圾分类收集、妥善处置，站外无固体废物堆场。

电磁环境	无	无	（1）选用低电晕、低辐射、抗干扰的高压设备；高压导体（母线、引线）采用管型母线，减少电晕与表面场强；关键部位加装均压环/均压罩，改善电场分布，抑制尖端放电；金具、接头、螺栓等表面光滑无毛刺，避免局部高场强。 （2）设备集中布置，控制箱、端子箱、操作机构等布置在低场强区；避免同相母线交叉、平行跨导线同相布置，降低耦合干扰。 （3）二次电缆采用屏蔽电缆，屏蔽层两端可靠接地。 （4）接地网定期检测接地电阻，确保合格。	变电站厂界、环境保护目标的工频电场强度＜4000V/m、工频磁感应强度＜100μT。
环境风险	无	无	（1）在设备安装调试阶段，选择国内先进的设备与成熟工艺，降低绝缘油泄漏事故的概率； （2）针对主变区域及事故油贮存区域进行防渗设计，并对变电站生产区域进行硬化处理，在站外四周设计截污渠道； （3）对变压器运行状况进行	事故油池有效容积大于单台主变。

			监控，并现场对变压器外观与周围环境进行检查，保障变压器与事故措施正常运行； （4）在主变压器发生泄漏时，立即停运故障主变，采取堵漏措施，泄漏油品经卵石层汇集至事故油池暂存；地面油污采用吸油毡吸附收集，严禁冲刷。受污染的吸附材料、废油及含油污泥归类为危险废物，交由有资质单位处置，确保不进入外环境。	
环境监测	无	无	制定电磁环境、声环境监测计划	根据监测计划落实环境监测工作
其他	无	无	无	无

七、结论

综上所述，汕头110千伏铜盂站扩建第三台主变工程为省重点建设项目，已纳入《广东省电网发展“十四五”规划》。经符合性分析，项目的建设符合广东省及潮阳区“三线一单”及生态环境分区管控要求，并与《潮阳区国土空间总体规划（2021~2035年）》相符。在切实落实项目可研报告和本报告表提出的污染防治措施、生态保护措施前提下，项目产生的污染物能够达标排放，产生的危险废物能得到有效处置，环境风险可控，对周围电磁及噪声影响可控制在国家标准限值内，对生态造成的影响可接受。

因此，本项目的建设从环保角度而言是可行的。

汕头 110 千伏铜盂站扩建第三台主变工程

电磁环境影响专题评价

广东核力工程勘察院

二〇二六年四月

1 前言

本工程为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录B的要求，需设置电磁环境影响专题评价。

2 编制依据

2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修改施行）；

（3）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日起施行）；

（4）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；

（5）《广东省环境保护条例》（2022年11月30日修正）。

2.2 技术导则、规范

（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）。

2.3 可研及相关批复

（1）《汕头110千伏铜盂站扩建第三台主变工程可行性研究报告》；

（2）广东电网有限责任公司汕头供电局关于印发汕头110千伏铜盂站扩建第三台主变工程可行性研究报告的评审意见的通知（广电规〔2025〕195号，见附件2）。

3 建设规模及内容

110千伏铜盂变电站本期扩建1台50兆伏安主变，新建10千伏出线12回，主变低压侧装设2组5兆乏电容器。建设配套的二次系统工程。

4 评价标准

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），频率为0.05kHz的公众曝露控制限值，即电场强度4000V/m，磁感应强度100μT。

5 评价等级

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本工程的电磁环境影响评价工作等级见表1。

表 1 本工程电磁环境影响评价等级

评价对象	电压等级	类型	条件	评价工作等级
110kV 铜盂站	110kV	变电站	户外式	二级

6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见表 2。

表 2 本工程电磁环境影响评价范围

评价对象	分类	电压等级	评价范围
110kV 铜盂站	交流	110kV	围墙外 30m

7 环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标“包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物”。根据现场调查结果，本项目电磁环境评价范围内有 3 处电磁环境保护目标。电磁环境保护目标基本情况见表 3.7-1，各环境保护目标与本项目的位置关系见附图 4。

8 电磁环境现状评价

我院技术人员于 2026 年 4 月 13 日对本工程的工频电磁场现状进行了监测。检测报告见附件 7。

（1）测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

（2）测量仪器

工频电场、磁感应强度采用 NBM-550（主机）+EHP-50F（探头）型综合电磁场测量仪进行监测。

表 3 电磁环境监测仪器检定情况表

综合电磁场测量仪	
生产厂家	Narda Safety Test Solutions
出厂编号	NBM-550+EHP-50F（G-0041+000WX50604）
频率范围	1Hz-400kHz
量程	电场：0.05V/m～100kV/m；磁场：0.3nT-10mT
校准单位	华南国家计量测试中心（广东省计量科学研究院）
证书编号	WWD202502191
检定有效期	2025 年 7 月 9 日~2026 年 7 月 8 日

（3）测量期间气象状况及工况监测期间气象条件见表4。

表 4 监测期间气象条件

日期	天气情况	气温（℃）	湿度（%）
2026 年 4 月 13 日	晴	26~31	58～67

监测期间 110kV 铜盂站运行工况见表 5。

表 5 监测期间工况

名称	电压/kV	电流/A	有功功率/MW	无功功率/Mvar
主变 1#	111.05~113.92	127.03~224.53	23.66~43.08	4.86~11.2
主变 2#	111.16~113.99	128.43~196.17	24.02~36.74	5.44~10.8
110kV 潮铜I线	111.11~113.93	129.72~211.28	39.98~23.97	10.85~5.82
110kV 潮铜II线	111.12~113.94	125.85~206.71	39.25~23.44	10.18~5.29
110kV 铜桥线	111.11~113.93	0	0	0

注：监测期间运行工况由广东电网有限责任公司汕头供电局提供。110kV 铜桥线为长期热备用状态。

（4）测量点位

本次监测共布设 11 个监测点位。其中，在拟扩建主变的 110kV 铜盂站四周各布设 2 个监测点（E1~E8）。在环境保护目标处各布设 1 个监测点，共 3 个监测点（E9~E11）。

本次评价监测布点考虑到 110kV 铜盂站、环境保护目标，所有环境保护目标均布设监测点位，满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中 6.3.2 的要求。

（5）测量结果

拟建项目环境测量点工频电场、工频磁场测量结果见表 6。

表 6 工频电场、磁场强度检测结果

序号	测点描述	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	备注
E1	铜盂站南侧围墙外 5m 处监测点 1	35	0.10	受 110kV 潮铜I线架空线影响
E2	铜盂站南侧围墙外 5m 处监测点 2	2.5×10^2	0.97	
E3	铜盂站东侧围墙外 5m 处监测点 1	42	0.88	
E4	铜盂站东侧围墙外 5m 处监测点 2	4.3	0.34	靠近 1#主变
E5	铜盂站北侧围墙外 5m 处监测点 1	1.1	0.11	
E6	铜盂站北侧围墙外 5m 处监测点 2	64	0.48	受 110kV 潮铜II线

				架空线影响
E7	铜盂站西侧围墙外 5m 处监测点 1	31	0.88	受 110kV 潮铜II线、10kV 新桥线等架空线影响
E8	铜盂站西侧围墙外 5m 处监测点 2	78	0.34	
E9	铜盂站外南侧民房北侧 1m 处	1.1	0.21	
E10	铜盂镇环卫工人休息室东侧 1m 处	92	0.38	受 110kV 潮铜II线架空线影响
E11	铜盂骨灰存放楼南侧 1m 处	54	0.38	

注：铜盂站西侧围墙E8测点以南区域均无法到达。

由以上测量结果可知，在评价范围内：

110kV 铜盂站周围的工频电场强度检测值范围为 1.1V/m~2.5×10²V/m，工频磁感应强度检测值范围为 0.10μT~0.97μT。环境保护目标处工频电场强度检测值为 1.1V/m~92V/m，工频磁感应强度检测值为 0.21μT~0.38μT。

（6）电磁环境现状评价结论

本工程的评价范围内，110kV 铜盂站及环境保护目标处的电磁环境现状测量结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT。

9 电磁环境影响预测评价

9.1 评价方法

110kV 铜盂站建成投运后，由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电场、工频磁场难于用模式进行理论计算，因此本项目采用类比方法进行电磁环境影响评价。

9.2 类比对象选取原则

进行变电站的电磁环境类比分析，从严格意义讲，具有完全相同的主设备配置和布置情况是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。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，就是变电站的电压等级、主变规模。

9.3 类比对象

根据上述类比原则，选定已运行的河源 110kV 双下变电站作为类比预测对象，有关情况如下表所示。

表 7 主要技术指标对照表

名称 主要指标	汕头 110kV 铜盂变电站	河源 110kV 双下变电站
建设规模	含主变压器、配电装置、无功补偿等	含主变压器、配电装置、无功补偿等
电压等级	110kV	110kV
主变容量	3×50MVA（本期扩建后）	3×63MVA（测量时）
总平面布置	三列式，主变压器户外布置于配电装置楼和 110kV 出线架构之间	三列式，主变压器户外布置于配电装置楼和 110kV 出线架构之间
电气形式	户外常规	户外常规
母线形式	单母线分段接线	单母线分段接线
环境条件	无其他电磁源	无其他电磁源
运行工况	正常工况	正常工况
围墙内面积/㎡	7268m²	6012m²
110kV 出线形式、位置	架空出线	架空出线

由上表可知，类比对象河源 110kV 双下变电站与本项目在建设规模、电压等级、总平面布置、电气形式、母线形式、环境条件、110 出线方向和运行工况均一致。河源 110kV 双下变电站主变容量更大，电磁源强更大；且类比对象围墙内面积相比对本项目更小，布局更紧凑，产生的电磁衰减更大，对围墙外产生的电磁环境影响更小。因此，理论上本项目围墙外电磁环境预测值要小于类比对象河源 110kV 双下变电站。因此以河源 110kV 双下变电站类比汕头 110kV 铜盂变电站本期第三台主变扩建后产生的电磁环境影响是保守的，具有可类比性。

9.4 类比监测

变电站电磁环境类比监测报告见附件 9。

（1） 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

（2）监测仪器

仪器名称：综合电磁场测量仪

仪器型号：NBM-550（主机）+EHP50F（探头）

（3）监测单位

广东核力工程勘察院

（4）监测时间及气象状况

监测时间为 2022 年 8 月 31 日，阴，温度 31-32℃，相对湿度 70%～72%。

（5）监测工况

表 8 主变运行工况

名称	工况负荷			
	电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(Mvar)
#1 主变	113.951~114.370	33.106~41.163	6.530~7.926	0.781~1.033
#2 主变	114.048~114.370	60.499~64.600	11.833~12.642	-0.809~-1.340
#3 主变	114.048~114.370	18.750~21.484	0	-3.796~-4.317

（6）监测布点

在变电站四周围墙外设置监测点位共 5 个，敏感目标处布设 3 个监测点位，并设置一个衰减监测断面。

图 1 河源 110kV 双下变电站类比监测布点图

（7）类比监测结果

河源 110kV 双下变电站工频电场、工频磁场类比监测结果见表 9。

表 9 河源 110kV 双下变电站工频电场、工频磁场类比值监测结果

序号	测点描述	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	备注
E1	变电站东侧大门外 5m	8.7	6.1×10^{-2}	/
E2	粤东钢铁厂二层配电楼	5.5	5.5×10^{-2}	变电站东侧围墙外 5m

E3	变电站东侧围墙外 5m	4.8	0.70	/
E4	变电站南侧围墙外 5m	9.5	0.34	/
E5	变电站南侧围墙外 5m	44	6.0×10^{-2}	/
E6DM	变电站南侧围墙外 5m	1.0×10^{2}	3.3×10^{-2}	/
	变电站南侧围墙外 10m	53	3.0×10^{-2}	/
	变电站南侧围墙外 15m	33	2.7×10^{-2}	/
	变电站南侧围墙外 20m	18	2.7×10^{-2}	/
	变电站南侧围墙外 25m	12	2.5×10^{-2}	/
	变电站南侧围墙外 30m	12	2.4×10^{-2}	/
E7	粤东钢铁厂废旧金属回收仓库 2	0.67	2.7×10^{-2}	/
E8	粤东钢铁厂废旧金属回收仓库 1	1.8	2.7×10^{-2}	/

注：1、变电站围墙外布点根据现场实际情况进行调整，变电站西侧围墙外为 110 千伏架空出线，且布满植物，无法到达；

2、变电站东北侧紧邻粤东钢铁厂二层配电楼，西北侧靠近 110 千伏架空出线；

3、E6DM 电磁衰减断面受粤东钢铁厂冷却水池场地限制，仅能测到 30m；

4、监测时，监测仪器的探头距离地面 1.5m，与监测人员的距离大于 2.5m。

从表 9 监测结果可知，110kV 双下站站址围墙外的工频电场强度为 4.8~1.0×10^{2}V/m，磁感应强度为 3.3×10^{-2}～0.70μT；衰减断面的工频电场强度为 12~1.0×10^{2}V/m，磁感应强度为 2.4×10^{-2}～3.3×10^{-2}μT；敏感目标处的工频电场强度为 0.67~5.5V/m，磁感应强度为 2.7×10^{-2}～5.5×10^{-2}μT。所有监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

9.5 电磁环境影响评价

通过类比监测及本项目现状监测结果分析可知，本项目第三台主变扩建前现状监测值高于类比对象。这是由于 110kV 铜盂站测点受站内外 10kV、110kV 架空线路的影响。因此可以断定，相对于主变产生的电磁影响，站内外架空导线的布置对变电站外厂界电磁环境监测值影响更大。而本次扩建不改变现有架空导线的平面布置，故本次主变扩建投产后，10kV、110kV 架空线路等其他电磁源对围墙外及环境保护目标处的影响不会改变。以现状监测值及预测贡献值（本次评价按照类比对象监测值进行计算）绝对数值之和进行保守评价。

表 10 本项目第三台主变扩建完成后工频电场、磁场强度预测结果

序号	测点描述	现状值		贡献值		预测值	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
一、110kV 铜盂站							
E1	铜盂站南侧围墙外 5m 处西南角大门处	35	0.10	44	0.70	79	0.80
E2	铜盂站南侧围墙外 5m 处东南角潮铜I线出线架构 15m 处	2.5×10^2	0.97	44	0.70	2.5×10^2	1.67
E3	铜盂站东侧围墙外 5m 处潮铜I线出线架构处	42	0.88	44	0.70	82	1.58
E4	铜盂站东侧围墙外 5m 处主变处	4.3	0.34	44	0.70	48	1.04
E5	铜盂站北侧围墙外 5m 处东北角	1.1	0.11	44	0.70	45	0.81
E6	铜盂站北侧围墙外 5m 处西北角	64	0.48	44	0.70	1.1×10^2	1.18
E7	铜盂站西侧围墙外 5m 处西北角配电装置楼处	31	0.88	44	0.70	75	1.58
E8	铜盂站西侧围墙外 5m 处 110kV 出线架构区域西北角	78	0.34	44	0.70	1.2×10^2	1.04
二、环境保护目标							
E9	铜盂站南侧围墙外 3m 处铜盂站外南侧民房北侧 1m 处	1.1	0.21	2.8×10^2	0.033	2.5×10^2	0.24
E10	铜盂站西侧围墙外 9m 处铜盂镇环卫工人休息室东侧 1m 处	92	0.38	72	0.031	164	0.41
E11	铜盂站北侧围墙外 18m 处铜盂骨灰存放楼南侧 1m 处	54	0.38	27	0.027	81	0.41

注：①单台主变产生的增量贡献无法测量，故本次第三台主变扩建产生的增量贡献按照类比对象三台主变正常运行时总贡献进行类比。

②本次电磁评价按照现状监测点位进行预测。本项目第三台主变扩建后对 110kV 铜盂站的贡献值以类比对象厂界最大值进行叠加，即用电场强度 44V/m、磁感应强度 0.70μT 参与计算。本项目第三台主变扩建后对环境保护目标的贡献值以类比对象电磁衰减断面监测值为基础，根据外推法或内插法进行计算。

③本次评价结果较保守，仅作对标分析，不代表 110kV 铜盂站第三台主变扩建完成后相应点位电磁环境实际监测结果。

根据表 10，本项目第三台主变扩建完成后，变电站及周围环境保护目标处电磁环境预测结果为：

（1）110kV 铜盂站

110kV 铜盂站周围的工频电场强度预测值为 45V/m~2.5×10²V/m，工频磁感应强度预测值为 0.80μT~1.67μT。

（2）环境保护目标

环境保护目标处工频电场强度预测值为 81V/m~2.5×10²V/m，工频磁感应强度预测值为 0.24μT~0.41μT。

10 电磁污染防治措施

按照可研及初设文件，本项目电磁环境影响可接受，因此在建设过程中应该严格按照设计文件进行建设，不得增加规模，不得降低导线对地高度，并采取如下措施，进一步降低电磁环境影响：

（1）选用低电晕、低辐射、抗干扰的高压设备；高压导体（母线、引线）采用管型母线，减少电晕与表面场强；关键部位加装均压环 / 均压罩，改善电场分布，抑制尖端放电；金具、接头、螺栓等表面光滑无毛刺，避免局部高场强。

（2）设备集中布置，控制箱、端子箱、操作机构等布置在低场强区；避免同相母线交叉、平行跨导线同相布置，降低耦合干扰。

（3）二次电缆采用屏蔽电缆，屏蔽层两端可靠接地。

（4）接地网定期检测接地电阻，确保合格。

11 电磁环境影响分析评价结论

通过类比分析，110kV 铜盂站周围的工频电场强度预测值为 45V/m~2.5×10²V/m，工频磁感应强度预测值为 0.80μT~1.67μT。环境保护目标处工频电场强度预测值为 81V/m~2.5×10²V/m，工频磁感应强度预测值为 0.24μT~0.41μT。

综上所述，本工程投运后，汕头 110 千伏铜盂站扩建第三台主变工程的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。