

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	9
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	15
四、生态环境影响分析	26
五、主要生态环境保护措施	40
六、生态环境保护措施监督检查清单	49
七、结论	54
八、电磁专题	55
九、附件及附图	65

一、建设项目基本情况

建设项目名称	清远清新 110 千伏南龙站扩建第二台主变工程		
项目代码	2412-441803-04-01-434496		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	广东省清远市清新区龙颈镇		
地理坐标	E 112° 50'35.594", N 23° 52'33.986" (GCJ-02 坐标)		
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)	不新增站外用地
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）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	1173	环保投资（万元）	57.2
环保投资占比（%）	4.9	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	本工程不属于“涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）”的项目，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）中专项评价设置原则，本报告设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	根据《清远供电局“十四五”配电网规划中期修编报告》，清远清新 110 千伏南龙站扩建第二台主变工程属于 2027 年 110kV 电网规划的建设项目。		
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	本工程属于《清远供电局“十四五”配电网规划中期修编报告》中拟建的 110kV 扩建项目，符合当地电网规划。		

其他符合性分析

1. “三线一单”相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号），建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”进行对照。为实施“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”，清远市人民政府于2021年8月6日发布了《关于印发清远市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（清府〔2021〕22号），于2023年6月21日发布了《清远市人民政府关于印发<清远市“三线一单”生态环境分区管控方案>更新调整内容清单的通知》（清府〔2023〕32号）。提出了生态环境分区管控意见。

清远市环境管控单元分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元，全市共划定环境管控单元200个，其中优先保护单元73个，重点管控单元59个，一般管控单元68个。

根据广东省生态环境厅发布的“三线一单”应用平台查询结果，本项目涉及清新区龙颈镇优先保护单元（ZH44180310004）。本工程与“三线一单”环境管控单元位置关系见图1，工程与所在管控单元的生态环境准入清单的相符性分析见表1。

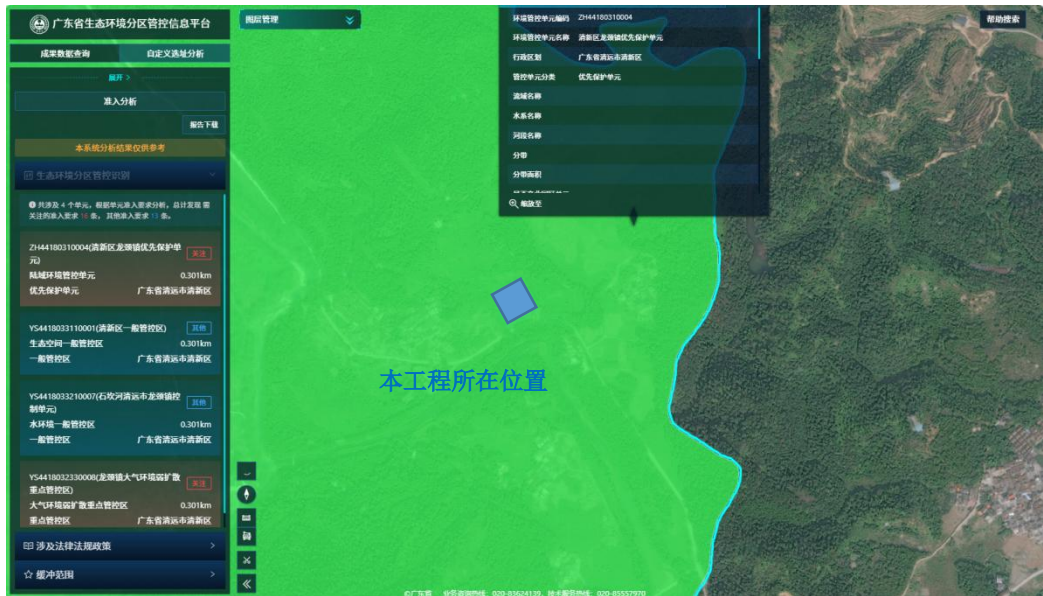


图1 工程与“三线一单”环境管控单元位置关系示意图

表1 本工程与清远市生态环境管控单元生态环境准入清单的相符性分析	
管控要求	本工程情况
一、区域布局管控	
1、加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、	本工程为变电站主变

湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力。	扩建工程，在已建站内前期预留的建设用地进行建设。不涉及
2、生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本工程为变电站主变扩建工程，在已建站内前期预留的建设用地进行建设。不涉及
3、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，和生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动，以及依法进行的人工商品林采伐和树种更新等经营活动。	本工程为变电站主变扩建工程，在已建站内前期预留的建设用地进行建设。不涉及
4、石坎镇圩在执行区域生态环境保护的基本要求上允许保留传统工业（电工陶瓷）。	不涉及
5、滨江三坑滩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》《清远市饮用水源水质保护条例》及其他相关法律法规条例实施管理。	不涉及
6、禁止在滨江三坑滩饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在滨江三坑滩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。	不涉及
7、滨江三坑滩饮用水水源保护区内禁止设置排污口；禁止采用炼山、全垦方式更新造林；禁止滥用抗生素、激素类化学药品或者使用冰鲜杂鱼虾饲料进行水产养殖等可能污染饮用水水体的行为。	不涉及
8、规模以上畜禽养殖场、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。养殖专业户应当采取有效措施，防止畜禽粪便、污水渗漏、溢流、散落。	不涉及
9、加强对矿山生产全过程的无组织排放管控，采取必要的降尘抑尘措施，如喷雾、洒水、湿式凿岩、加设除尘装置、破碎加工机组车间全封闭等措施，减少矿区扬尘。	不涉及
10、新建矿山全部达到绿色矿山建设要求，生产矿山加快改造升级，逐步达到要求。	不涉及
11、严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。	不涉及
12、推进滨江三坑滩饮用水水源保护区规范建设，编制滨江三坑滩饮用水源地突发环境事件应急预案，强化日常应急演练。	不涉及
二、污染物排放管控	
/	/
三、环境风险防控	
/	/
四、资源开发效率要求	
/	/
由上表分析可知，本工程与清远市“三线一单”生态环境管控要求不冲突。	

2. 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中 选址选线要求的相符性分析

本工程选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析见表 2。

表 2 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析

序号	标准要求	相符性分析
1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护地、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。	不涉及。
2	变电站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。	本工程新建变电站选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避让了生态保护红线、森林公园、饮用水水源保护区等。
3	户外变电站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、行政办公等主要功能区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程避让了以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，在采取措施后本工程评价范围内的电磁环境与声环境可满足国家相关标准要求。
4	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。	不涉及。
5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程变电站不涉及 0 类声环境功能区。
6	变电站工程选址时，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。	本工程为站内扩建，不涉及新增占地。
7	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	不涉及。
8	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	不涉及。

因此，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》中相关选址选线

	要求不冲突。 3. 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析 根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》，本工程位于清远市清新区龙颈镇，属于北部生态发展区，根据规划中的“打造北部生态发展样板区”。北部生态发展区突出生态优先，绿色发展，严格控制开发强度，强化生态保护和建设，提高生态安全保障和绿色发展能力。重点加强南岭山地保护，推进南岭国家公园建设，保护生态系统完整性与生物多样性，构建和巩固北部生态屏障。引导工业项目科学布局，新建项目原则上入园管理，推动现有工业项目集中进园。推动绿色钢铁、有色金属、建筑材料等材料产业集群向规模化、绿色化、高端化转型发展。科学布局现代农业产业平台，打造现代农业与食品产业集群。严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设，新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重点重金属污染物总量来源。原则上不再新建小水电以及除国家和省规划外的风电项目，对不符合生态要求的小水电进行清理整改。提高矿产资源开发项目准入门槛，严格执行开采总量指标管控，加快淘汰落后采选工艺，提高资源产出率。活化美化生态资源，推动全域旅游示范创建，树立重大生态品牌效应，打造粤港澳大湾区休闲承载区。以生态系统生产总值（GEP）核算为契机，探索生态产品价值实现路径。全方位加强北部生态发展区绿色金融市场建设，支持在区域性股权交易市场建立北部生态发展区特色板块。 本工程属于输变电类项目，运行期无生产性废水、废气等污染物排放。工程的建设与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求不冲突。 4. 与《清远市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析 根据《清远市生态环境保护“十四五”规划》，在“十四五”期间的具体目标是：一、生态环境持续改善。二、绿色低碳发展水平明显提升。三、环境风险得到有效防控。四、生态系统质量和稳定性显著提升。五、城乡人居环境明显改善。 本工程是输变电类项目，建成投产后无生产性废水、土壤、大气等污染物排放，对生态环境无影响。工程存在的环境风险是变电站内的废旧蓄电池与因主变事故情况下产生的废绝缘油，一旦产生立即交由有资质的相关单位处理，以此保证危险废物不排入外界环境。因此，工程的建设符合《清远市
--	---

	生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。 5. 与《广东省电网发展“十四五”规划》的相符性分析 保障广东经济社会高质量发展与电力需求刚性增长是“十四五”期间电网发展的主要目标之一。本工程所在区域目前存在负荷增长导致供电能力不足，网架薄弱、可靠性低等问题，工程的建设能够满足送电需求，优化网架结构。 本工程已被列入《广东省电网发展“十四五”规划》项目表（110千伏及35千伏部分），工程的建设与《广东省电网发展“十四五”规划》相符。 6. 与《清远市生态文明建设“十四五”规划》的相符性分析 根据《清远市生态环境保护“十四五”规划》，在“十四五”期间的具体目标是：一、资源、环境、生态协同水平稳步提升。二、产业转型升级绿色发展稳步推进。三、应对气候变化有效能力稳步增强。四、城乡生态人居环境品质稳步改善。五、生态系统共享共建半径稳步拓宽。六、生态文明育人化人成效稳步释放。 本工程是输变电类项目，建成投产后无生产性废水、土壤、大气等污染物排放，对生态环境无影响。工程存在的环境风险是变电站内的废旧蓄电池与因主变临时检修产生的废绝缘油，一旦产生立即交由有资质的相关单位处理，以此保证危险废物不排入外界环境。因此，工程的建设符合《清远市生态文明建设“十四五”规划》的相关要求。 7. 与产业政策的相符性分析 7.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的相符性分析 本项目属于城乡电网建设项目。根据国家发展和改革委员会令第7号（2023年）《产业结构调整指导目录（2024年本）》，“电网改造及建设，增量配电网建设”属于“四、电力-2.电力基础设施建设”，已被列为“第一类 鼓励类”项目，符合国家产业政策。 7.2 与《市场准入负面清单（2022 年版）》的相符性分析 根据《市场准入负面清单（2022年版）》，“电力、热力、燃气及水生产和供应业”属于许可准入类。本工程与“电力、热力、燃气及水生产和供应
--	--

业”禁止措施的相符性分析见表 3。

表 3 本工程与“电力、热力、燃气及水生产和供应业”禁止措施的相符性分析

序号	禁止措施	相符性分析
1	禁止新建不符合国家规定的燃煤发电机组、燃油发电机组和燃煤热电机组	本工程不涉及燃煤发电机组、燃油发电机组和燃煤热电机组
2	在集中供热管网覆盖地区，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉	本工程不涉及分散燃煤供热锅炉
3	禁止公用电厂违规转为自备电厂，京津冀、长三角、珠三角等区域禁止新建燃煤自备电厂	本工程不涉及电厂
4	不得生产不符合安全性能要求和能效指标以及国家明令淘汰的特种设备；特种设备未经监督检验或者监督检验不合格的，不得出厂或者交付使用；因生产原因造成特种设备存在危及安全的同一性缺陷的，特种设备生产单位应当立即停止生产，主动召回；禁止销售、使用未取得许可生产、未经检验和检验不合格，以及国家明令淘汰和已经报废的特种设备；未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用；充装单位应当建立充装前后的检查、记录制度，禁止对不符合安全技术规范要求的移动式压力容器和气瓶进行充装	本工程不涉及不符合要求的特种设备
5	禁止在燃气管网和集中供热管网覆盖的地区新建、改建和扩建燃烧煤炭、重油、渣油等燃料的供热设施（吉林、广东）	本工程不涉及燃烧煤炭、重油、渣油等燃料的供热设施

综上所述，本项目的建设符合《市场准入负面清单（2022 年版）》的相关管控要求。

8. 与《广东省三区三线》的相符性分析

根据《广东省三区三线》，在与“三区”的相符性分析中，针对农业空间，其管控要求以耕地保护为核心、严禁非农建设占用永久基本农田以保障粮食安全，本工程为主变扩建项目，利用现有变电站用地，不新增永久性耕地占用，符合耕地保护要求；在生态空间方面，管控要求生态保护红线内禁止开发性活动、一般生态空间允许基础设施类项目但需避免破坏生态功能，本不涉及生态保护红线和自然保护区，符合生态空间管控要求；在城镇空间方面，管控要求城镇开发边界内优先保障基础设施和公共服务用地以促进集约高效发展，本工程作为电力基础设施直接服务于城镇和农村用电需求，符合城镇开发边界内优化资源配置、提升公共服务能力的规划导向。

在“三线”规划方面，本工程不涉及耕地和永久基本农田保护红线；选址避让自然保护区等生态敏感区，遵循生态保护红线管控要求；作为城镇基础设施，符合“优化城镇空间结构”要求，与县域基础设施补短板目标相契

	合，确保项目布局与城镇功能协调。 9. 与《清远市水土保持规划（2017-2030年）》的相符性分析 根据《清远市水土保持规划（2017-2030年）》，规划的总体目标为：通过预防保护，减少清远市辖区内新增水土流失，改善生态环境和维护水源安全。通过综合治理，使现有大部分水土流失面积得到治理，改善农业生产条件和人居环境、维护重要基础设施安全。建立和完善监测、监管措施，形成全面的水土保持科学体系。 本工程为主变扩建项目，为站内扩建，不新征占地。因此，工程的建设符合《清远市水土保持规划（2017-2030 年）》的相关要求。
--	---

二、建设内容

地理位置

图例

变电站厂界

项目组成及规模

1 项目组成

本工程项目基本组成及项目规模情况一览表见表 4。

表 4 项目基本组成及规模

工程名称	清远清新 110 千伏南龙站扩建第二台主变工程				
建设单位	广东电网有限责任公司清远供电局				
工程性质	变电站扩建工程				
设计单位	清远电力规划设计院有限公司				
建设地点	广东省清远市清新区				
项目组成	现状规模	本期规模	依托关系	变化情况	
主体工程					
主变压器	1×31.5MVA (1#)	新增 1×40MVA (2#)	独立建设，共用 主变架构	主变数量由 1 台 增至 2 台	
110kV 配电装置	2 回出线	无新增出线	完全依托现有	无变化	
公用工程					

配电装置楼		已建 1 座配电装置楼	不扩建	完全依托	无变化
环保工程					
污水处理设施		地埋式一体化污水处理装置（沉淀和厌氧发酵）	不新增	完全依托	处理量增加，但仍在设计容量内
事故油池		46.08m³	不扩建	完全依托	无变化
固废管理					
废变压器油		交由湛江市鸿达石化有限公司处置	新增主变配套收集	依托现有收集处置体系	危废量相应增加
废旧蓄电池		交由太和县大华能源科技有限公司处置	无新增	完全依托	无变化
生活垃圾		交由环卫部门处理	无新增	完全依托	少量增加
占地面积		本期扩建工程在变电站围墙内预留位置建设，不新征用地。			
工程投资（万元）		总投资 1173 万元，其中环保投资 57.2 万元，占工程总投资 4.9%。			
预投产期		根据电力系统投运计划，本工程预计 2027 年建成投运。			

2 项目概况

2.1 站址概况

本工程位于广东省清远市清新区龙颈镇，地处 X370 县道的东侧，进站道路长 30 米与乡道连接。变电站四周土地利用现状为耕地。

2.2 前期工程概况及回顾性分析

110kV 南龙变电站为无人值班无人值守的户外变电站，于 2004 年建成投运。远期规模为 1×31.5MVA+1×40MVA 主变压器，户外布置，110kV 出线 2 回。现状规模为 1×31.5MVA 主变压器，110kV 出线 2 回。已建成了全站的场地、道路、供水、排水和事故油池和地埋式一体化污水处理装置等辅助设施。

110kV 南龙变电站属于“110 千伏南龙输变电工程”的建设内容，于 2009 年补办环评手续，并由原清远市环境保护局于 2009 年 8 月以清环建表〔2009〕242 号《关于 110 千伏南龙输变电工程建设项目环境影响报告表的批复》对该输变电工程环境影响评价予以批复。

广东电网有限责任公司清远供电局于 2025 年 6 月对该输变电工程进行了竣工环境保护验收。

	2.3 前期工程环保措施情况及效果 （1）电磁环境 变电站内高压一次设备采用了均压措施；电气设备进行了合理布局；选用了具有抗干扰能力的电气设备，设置了防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持了一定距离，设备间连线离地面亦保持了一定高度，从而保证了围墙外工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值的规定，即工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T。 （2）噪声 变电站的主要噪声源设备选用了低噪声设备；主变压器布置在站址中间，尽量减小了噪声对站外环境的影响；采取了均压措施、高压电气设备和导体等以按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，降低了电晕放电噪声，变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。 （3）水环境 110kV 南龙变电站采用了雨污分流制管网排水系统，站区地面、道路及屋面雨水，通过雨水口收集后经管道排入站外排水沟。站内布设有地埋式一体化污水处理装置，值守人员和零星检修人员的生活污水经地埋式一体化污水处理装置处理后用于站区绿化，不外排。 （4）固体废物 变电站运行期的固体废物主要为临时运维人员的生活垃圾，生活垃圾经站内垃圾箱集中收集后交由城市管理部门处理，不会对周边环境产生不良影响。寿命到期更换的废铅蓄电池和事故可能产生的废矿物油由具有危废处置资质的单位进行处理。 （5）环境风险防范措施 110kV 南龙变电站前期工程已建设有一座容积为 46.08m³ 事故油池，主变压器下设置有卵石层和储油坑，通过事故排油管与事故油池相连。站内现有 1#主变压器含油量为 14.75t，折合体积约为 16.86m³，能满足事故情况下单台主变油量 100% 不外泄。变电站投运至今，未出现变压器油泄漏事故。 110kV 南龙变电站站内已建环保设施如图 2 所示：
--	--

	  站内现有的事故油池 站内现有的地埋式一体化污水处理装置
图 2 工程站内环保设施现状 2.4 本期扩建工程概况 110kV 南龙变电站本期扩建 2#主变压器，容量为 40MVA，户外布置，电压等 110/10kV，不新增出线，不新征用地。扩建主变拟采用 SZ10-40000/110 三相两卷自然油循环风冷有载调压高阻抗变压器。 根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”。原有事故油池容量能满足事故情况下单台主变油量 100%不外泄。 变电站已按照终期规模建成了全站的场地、道路、供水、排水和事故油池等辅助设施。本工程依托站内原有的公用辅助设施和环保设施。 本工程在变电站围墙内布设施工生产区，用于集中布设材料堆放区、物料加工区等。施工人员租住附近居民房屋，不设施工营地。 3 工程占地及土石方平衡 本工程在站内预留位置建设，不在站外新征用地。场地已经平整，仅有基坑开挖土方约 750m³ 需外运至指定弃土地点用机器平整夯实，外运距离约 15km。	
总平面及现场布置	110kV 南龙变电站已按变电站最终规模一次征地，围墙内占地面积 5250m²，南北方向长 75m，东西方向长 70m。 110kV 配电装置采用户外敞开式布置，110kV 配电装置布置在站区北侧，110kV 向西北进出线；10kV 电容器组布置在主控楼内，布置于站区东侧，靠近大门，1 号主变、2 号主变位于 110kV 配电装置与主控楼之间。 本期在原站址预留位置扩建 2# 主变及相关开关等设备，不需新征占地，拆除并新建主变基础及油坑 1 座。前期工程已建设有全站的场地、道路、供水、排水和事故油池等辅助设施，本期拆除并新建消防水池 1 座，拆除并新建雨水井 2 座。

	110kV 南龙变电站总平面布置示意图见附图 2。
施 工 方 案	1、施工方案 （1）土石方工程与地基处理方案 土建工程地基处理方案包括：场地平整、排水沟基础、设备支架基础、主变基础开挖、浇筑、回填、碾压处理等。 场地平整顺序：将场地有机物、表层耕植土堆放至指定的地方以利用于变电站建成后站区绿化恢复。将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计标高进行平整。 （2）混凝土工程 本工程变电站所用混凝土为外购商品混凝土。为了保证混凝土质量，工程开工以前，掌握近期天气情况，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。 （3）电气施工 站区建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合项目，如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。 （4）设备安装 电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装，特别是 PT（电压互感器）、CT（电流互感器）、变压器设备要加倍小心。 2、施工组织 施工区内的规划布置由施工单位自行决定，一般应按先地下，后地上，先深后浅，先干线，后支线的原则安排施工。变电站站施工生产区在临近变电站的区域布置。本项目无需设置施工营地、施工便道及临时占地。
其 他	1 项目进展情况及环评工作过程 清远电力规划设计院有限公司于 2024 年 9 月完成了《清远清新 110 千伏南龙站扩建第二台主变工程可行性研究报告》。 受广东电网有限责任公司清远供电局委托（见附件 1），我公司开展本工程的环境影响评价工作。 我公司人员于 2025 年 2 月对工程所在区域进行了实地踏勘和调查，收集了自

	然环境有关资料,委托武汉中电工程检测有限公司进行了工程区域电磁环境及声环境的现状监测。在现场踏勘、调查和监测的基础上,结合本工程的实际情况,根据相关技术规范、技术导则要求,进行了环境影响预测及评价,制定了相应的环境保护措施。在上述工作的基础上,编制了《清远清新 110 千伏南龙站扩建第二台主变工程环境影响报告表》(报批稿),上报审查。
--	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1 生态环境现状 1.1 环境功能区划 （1）主体功能区规划 根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号），广东省国土空间按开发方式分为优化开发区域、重点开发区域、生态发展区域和禁止开发区域，按开发内容分为国家级优化开发区域、国家级重点开发区域、省级重点开发区域、国家级重点生态功能区、省级重点生态功能区、国家级农产品主产区。 本项目位于广东省清远市清新区，属于省级重点生态功能区，功能定位是全省重要的生态屏障，对保障全省的生态安全具有无可替代的作用；全省重要的水源涵养区，是北江、东江、韩江、鉴江等流域上游重要的水源涵养区，对保障全省乃至港澳地区的饮水安全具有重要意义；全省重要的生态旅游示范区，充分利用丰富的旅游资源，大力发展生态旅游业；人与自然和谐相处的示范区，以生态保护为主体功能，适当选点集聚人口与产业，大力发展与生态功能相适应的特色产业，促进人与自然和谐共处。 本工程运行期无工艺性大气环境污染物、水环境污染物和固体废物产生和排放，运行期站内生活污水经处理后用于站区绿化，不外排。生活垃圾收集后交由当地城市管理部门妥善处置，站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池交由危废处理资质的单位妥善处置。对当地生态环境几乎无影响。本工程建成后能满足当地电力发展需求，为当地的旅游业发展提供充足可靠的电力保障，与省级重点生态功能区的功能定位相符。 （2）生态功能区划 据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号），本工程涉及环境管控单元中的优先保护单元。 本工程已避让国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域。本工程为主变扩建工程，在站内预留位置进行，不新征占地；运行期无废气、废水、固废等污染物排放。工程建设不破
--------	--

坏区域的生态功能，不占用基本农田，符合生态功能区划的相关要求。

(3) 声环境功能区划

本工程位于清远市清新区龙颈镇，根据《清远市声环境功能区划分方案（2024 年修订）》，本工程所在区域属于未划定声环境功能区。根据清远市生态环境局关于《清远市声环境功能区划分方案（2024 年修订）》的其他规定及说明中“（二）划分范围以外的区域执行以下标准：村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求”，110kV 南龙变电站为已建变电站，变电站厂界周边区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，与前期环评一致。清远市声环境功能区划图见图 3。（站址中心坐标：E 112° 50'35.594", N 23° 52'33.986"（GCJ-02 坐标），无法在声功能区示意图中体现）。

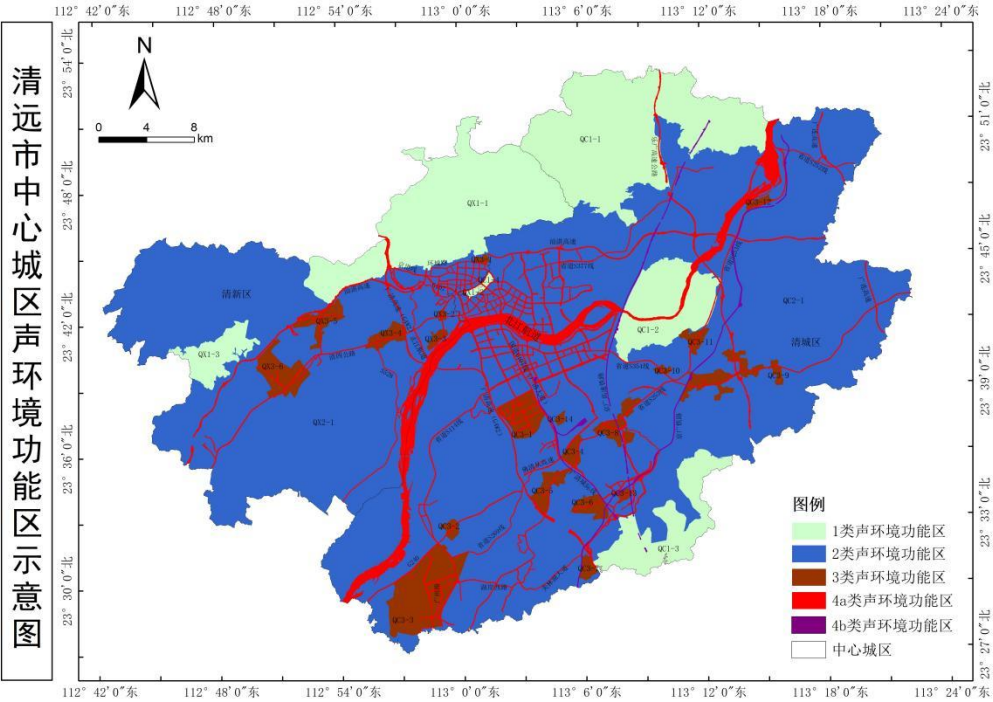


图 3 清远市中心城区声功能区示意图

1.2 自然环境概况

(1) 地形地貌

本工程位于清远市清新区龙颈镇，所在区域属于地处广东省中部，北江中下游，是珠江三角洲与粤北山区的过渡地带；清新区北部是典型的石灰岩山区，中部是中低山区，南部以平原为主。变电站内设计标高为 47.5m。

（2）地质、地震

本工程场地底层结构简单，工程地质条件较好，适宜本工程建设。区域地震加速度 0.05g，相应地震基本烈度为Ⅵ度，设计地震分组为第一组。

（3）水文

本工程变电站 500m 范围内无大中型地表水体。

（4）气候特征

本工程位于清远市清新区的西部，属于中亚热带季风气候区，四季分明，干湿明显。雨量多，多低温阴雨；夏季长，降雨量多；秋寒早，干旱频繁；冬季短，有低温寒害。清远市气候特征详见表 5。

表 5 气候特征一览表

序号	项目	单位	特征值
1	多年平均气温	℃	21.8
2	极端最高气温	℃	39.8
3	极端最低气温	℃	-4.2
4	多年平均风速	m/s	1.5
5	多年平均降雨量	mm	2155

1.3 陆生生态

（1）土地利用现状

110kV 南龙变电站所在地为平地，现状为建设用地。110kV 南龙变电站四周主要为耕地。

（2）植被

根据现场勘查，本工程 110kV 南龙变电站内已进行站区绿化。变电站周围区域植物主要为少量竹子、芭蕉、低矮灌木等植被。

本工程站内设施和站外区域植被情况见图 4。

（3）动物

工程变电站周围区域常见的野生动物主要为以麻雀等为代表的鸟类和田鼠等啮齿类动物等为主。

（4）重点保护野生动植物情况

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程评价范围不涉及重点保护野生动植物集中分布区。本工程站内设施和站外区域环境现状见图 4

	
110kV 南龙变电站周边自然环境	2#主变预留位置
	
已建 1#主变压器	事故油池
	
110kV 南龙变电站站外东北侧	110kV 南龙变电站站外东南侧
	
110kV 南龙变电站站外西南侧	110kV 南龙变电站站外西北侧

图 4 工程站内设施和站外区域环境现状

2 地表水环境质量现状

本工程变电站运行期无生产性废水产生和排放，生活污水经污水处理设

施处理后用于站区绿化，不外排。工程不涉及受纳水体。

3 大气环境质量现状

本工程为间隔扩建工程，运行期不涉及废气排放，本工程位于大气环境二类功能区，执行二级标准。

依据清远市生态环境局公布的《2023 年清远市生态环境质量报告》（公众版），清远市清新区二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）年评价浓度分别为 8、18、37、22 微克/立方米，一氧化碳（CO）年评价浓度为 0.9 毫克/立方米，臭氧年评价浓度为 146 微克/立方米。空气质量指数（AQI）达标天数为 321 天，六项指标均达到国家二级标准，属于达标区。

4 声环境质量现状

4.1 现状声源调查与分析

建设区域现状的固定噪声源为已投运的 110kV 南龙变电站前期已建的 1#主变压器及附近的居民生活噪声、道路交通噪声等。

4.2 声环境保护目标

本工程评价范围内无声环境保护目标。

4.3 监测布点及监测项目

（1）监测布点原则

对变电站四侧厂界分别进行布点监测。

（2）监测布点

在变电站四侧厂界各布设 2 个测点，共 8 个测点；变电站声环境评价范围内无声环境保护目标。

（3）监测点位

变电站的监测点位位于变电站厂界四周，四侧厂界测点位于围墙外 1m、高度为距地面 1.2m 处。变电站评价范围内无声环境保护目标。

本工程声环境质量现状监测点位见表 6 表 6、图 5。

表 6 声环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位	监测内容
1	110kV 南龙变电站厂界	东北侧 1#	N
2		东北侧 2#	N

3		东南侧 3#	N
4		东南侧 4#	N
5		西南侧 5#	N
6		西南侧 6#	N
7		西北侧 7#	N
8		西北侧 8#	N



图 5 110kV 南龙变电站厂界监测布点示意图

（4）监测项目

等效连续 A 声级。

（5）监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

（6）监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2025 年 2 月 27 日；

监测频率：每个监测点昼、夜各监测一次；昼间监测时段为 8：00~11：00，夜间监测时段为 3：00~6：00。

监测环境：现场监测期间环境条件详见表 7 表 7
监测气象条件

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（RH%）	风速（m/s）
2025.2.27	阴	17.5~17.8	48.6~50.5	0.4~0.7

(7) 监测方法及测量仪器

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

测量仪器：本工程所用测量仪器情况见表 8。

表 8 声环境现状监测仪器及型号

仪器名称及编号	技术指标	检定证书编号
仪器名称：声级计 仪器型号： AWA6228+ 出厂编号：00311265	低量程（20~132） dB(A) 高量程（30~142） dB(A) 频率范围： 10Hz-20kHz	检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025SZ024900144 有效期：2025.01.13-2026.01.12
仪器名称：声校准器 仪器型号： AWA6021A 出厂编号：1009635	声压级： （94.0/114.0）dB 频率范围：1000.0Hz ±1Hz	检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025SZ041400223 有效期：2025.02.05-2026.02.04

(8) 监测工况

本工程现状监测时变电站的运行工况见表 9。

表 9 监测运行工况

项目	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
110kV 南龙变电站 1#主变压器	113.1~112.3	57.4~58.8	9.7~11.6	-1.3~1.6

4.4 监测结果及分析

(1) 监测结果

武汉中电工程检测有限公司具备相应的监测资质和能力，按环评的布点等监测要求开展了监测工作并出具了检测报告。本环评对武汉中电工程检测有限公司的检测报告按照技术导则规范进行了审核确认。本工程声环境现状监测结果见表 10。

表 10 声环境现状监测结果

序号	监测对象	监测点位	检测值 (dB(A))		修约值 (dB(A))		标准值 (dB(A))	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	110kV 南龙变电站厂界	东北侧 1#	37.6	38.9	38	39	60	50
2		东北侧 2#	38.8	38.8	39	39	60	50
3		东南侧 3#	47.1	39.8	47	40	60	50
4		东南侧	48.4	38.3	48	38	60	50

		4#						
	5	西南侧 5#	38.9	39.4	39	39	60	50
	6	西南侧 6#	44.5	39.7	45	40	60	50
	7	西北侧 7#	41.7	41.3	42	41	60	50
	8	西北侧 8#	40.0	42.7	40	43	60	50
(2) 监测结果评价 110kV南龙变电站厂界噪声现状监测值昼间范围为 37.6~48.4dB(A)、夜间范围为 38.3~42.7dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值，且满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。本工程评价范围内无声环境保护目标。 5 电磁环境质量现状 根据电磁环境影响专题中的环境质量现状监测结果，本工程区域电磁环境质量监测结果如下： 110kV 南龙变电站厂界四周工频电场监测值范围为 1.6~285.02V/m、工频磁场监测值范围为 0.055~0.788 μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m、100 μT 的标准限值要求。本工程评价范围内无电磁环境敏感目标。								
与项目有关的原有环境污染和生态破坏	1 前期工程环保手续履行情况 110kV 南龙变电站建成于 2004 年，110kV 南龙变电站属于“110 千伏南龙输变电工程”的建设内容，原清远市环境保护局于 2009 年 8 月以清环建表（2009）242 号《关于 110 千伏南龙输变电工程建设项目环境影响报告表的批复》对该输变电工程环境影响评价予以批复。2025 年 6 月广东电网有限责任公司清远供电局在清远市组织召开 110kV 南龙输变电工程竣工环境保护验收会并形成验收意见，通过竣工环境保护验收。							
	2 前期工程的环保问题 变电站前期工程相关环保设施正常，各项环境影响因子监测达标。通过对变电站建管单位和检修单位走访征询了解到，本工程投运后管理规范，未发生环境风险事故，也不存在环保投诉和纠纷。							

问题	相关工程前期环保手续完善，不存在以新带老的环保问题。 变电站已按照终期规模建成了全站的场地、道路、供水、排水和事故油池等辅助设施。本工程依托站内原有的公用辅助设施和环保设施。 本工程在变电站围墙内布设施工生产区，用于集中布设材料堆放区、物料加工区等。施工人员租住附近居民房屋，不设施工营地。 废水治理现状：已建埋地式一体化污水处理装置，处理能力可满足现有需求。 固废治理危险废物（废变压器油）：现有事故油池及处置协议可覆盖新增主变产生的废油，不超现有处置能力。 一般固废（生活垃圾）：依托现有垃圾桶及清运体系，影响可忽略。
生态环境保护目标	1 评价范围 （1）电磁环境 依据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），本工程电磁环境影响评价范围为：110kV 变电站站界外 30m 范围内。 （2）噪声 厂界噪声：围墙外 1m 处。 声环境：根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）“无相关数据的，大气、固定声源环境质量现状监测参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）相关规定开展补充监测”；根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中“明确厂界外 50m 范围内声环境保护目标”“厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况”。本工程变电站的声环境影响评价以变电站厂界外 50m 作为评价范围。 （3）生态环境 根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）的相关规定，本工程生态评价范围为变电站围墙外 500m 以内的区域。 2 环境敏感目标

	根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，输变电工程的环境敏感区包括第（一）类（国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区）和第（三）类中以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域。 （1）生态敏感区 经资料收集和分析，本工程生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等生态环境敏感区。 （2）水环境保护目标 本工程评价范围内无饮用水水源保护区等水环境敏感目标。 （3）电磁环境敏感目标及声环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程评价范围内无电磁环境敏感目标及声环境保护目标。
评价标准	根据建设项目环境现状、环境功能区划、国家现行有效的环境保护标准，并参照现有工程环评执行标准，本工程执行如下标准： 1、环境质量标准 （1）电磁环境 执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中的公众曝露控制限值，频率为 50Hz 的电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m，磁感应强度公众曝露控制限值为 100μT。 （2）声环境 根据《清远市清新区人民政府办公室印发清远市清新区声环境功能区划分方案的通知》（清新府办〔2016〕40 号），本工程所在区域未划分声环境功能区。根据其未划分区域的执行原则，变电站区域内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。 （3）大气环境 根据《2023 年清远市生态环境质量报告》，清远市全市各县（市、区）大气环境执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单二级标准，标准一览表见表 11。

	表 11 清远市环境空气质量标准一览表		
	污染物	年度价指标	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	SO ₂	年平均质量浓度	60
	NO ₂	年平均质量浓度	40
	PM ₁₀	年平均质量浓度	70
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	35
	CO	日均值第 95 百分位数	4000
	O ₃	日最大 8 小时值第 90 百分位数	160
	(4) 水环境		
	根据《2023 年清远市生态环境质量报告》，清远市全市各县（市、区）地表水环境执行执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。		
其他	2、污染物排放标准		
	(1) 噪声		
	施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运行期变电站厂界区域噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。		
	(2) 大气污染物		
	本项目施工扬尘应执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放标准。		
	(3) 水环境		
	变电站运行不产生生产性废水，值守人员和临时运维人员产生的生活污水经地埋式一体化污水处理装置处理后用于站区绿化，不外排。		
	(4) 固体废物		
	固体废物遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》等有关规定。		
	无		

四、生态环境影响分析

1 产污环节分析

变电站主变扩建工程建设期土建施工、设备安装等过程中可能产生扬尘、施工噪声、废污水以及固体废物等影响因子。

变电站主变扩建工程建设期的产污环节参见图 6。

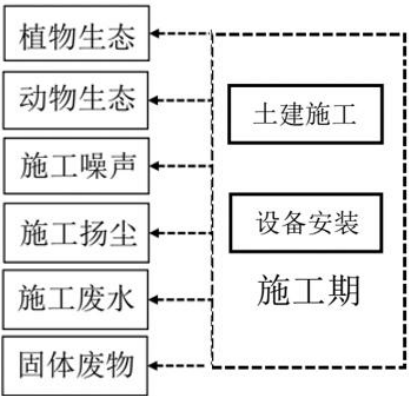


图 6 变电站扩建工程施工期产污节点图

施工期生态环境影响分析

2 污染源分析

本工程施工期对环境产生的影响如下：

- （1）施工噪声：施工机械产生。
- （2）施工扬尘：设备运输过程中产生。
- （3）施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。
- （4）固体废物：变电站内土建施工产生的临时土方和建筑垃圾。
- （5）生态环境：施工占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。

3 工程环保特点

本工程为 110kV 变电站主变扩建工程，本工程土建局部施工，工作量较小，且在站区围墙内进行，对站外不会产生明显的影响。施工期可能产生一定的环境空气、水环境、噪声、固体废物及生态环境影响，但采取相应保护及恢复措施后，施工期的环境影响是可逆的，可在一定时间内得到恢复。

4 施工期各环境要素影响分析

4.1 施工期生态环境影响分析

本工程施工期对生态环境的影响主要表现在变电站主变施工活动对土地

	的扰动、植被破坏和动物干扰等方面造成的影响。 (1) 土地利用 本工程 110kV 南龙变电站主变扩建不新征占地，施工活动在站区围墙内进行，对当地总体的土地利用现状无影响。 (2) 植被 本工程为变电站扩建工程占地主要为变电站内预留的建设用地，施工活动在站区围墙内进行，不会对站外植被造成直接破坏；施工活动产生的扬尘会暂时降低站区及站外局部的环境空气质量，间接影响区内植被生长发育，但影响是短暂的，并随施工结束而逐渐消失。工程所在区域无国家级或省级保护的野生植物，本工程建设不会对站外植被造成直接破坏，不会对植物物种多样性产生影响。 (3) 野生动物 本工程动物资源的调查结果表明，本工程变电站附近人类生产活动频繁，分布在该区域的野生动物较少。根据本工程的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期。随着工程的开工，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其它施工场地的布置，施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境，导致野生动物暂时离开。 但由于本工程主变扩建施工对野生动物的影响为暂时性的，且施工活动仅在站区围墙内进行，对野生动物的影响范围很小。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程施工对当地的动物不会产生明显影响。 (4) 水土流失 本工程在基础开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。在施工过程中必须文明施工，并实施必要的水土保持临时和永久措施。 (5) 生态环境影响分析 本工程变电站扩建工程在已建变电站围墙内进行，工程施工期对生态环境的影响轻微。施工完成后，混凝土余料和残渣将被及时清除，不会对生态环境造成显著影响。在采取土地占用、植被保护、动物影响防护及水土流失防治影响防护措施后，工程施工期对生态环境的影响轻微。
--	---

	4.2 施工期水环境影响分析 (1) 水环境污染源 本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。 本工程施工期平均施工人员约 10 人, 施工人员用水量约 $0.15\text{m}^3/\text{d}$, 生活污水产生量按总用水量的 80% 计, 则生活污水的产生量约 $1.2\text{m}^3/\text{d}$。 本工程施工废水主要包括施工机械和进出车辆的冲洗水。 (2) 水环境影响分析 本工程为主变扩建工程, 站内已建有污水处理装置, 可对施工期的生活污水进行处理, 不会对周围水环境产生影响。 本工程变电站施工废水主要为砂石等建筑材料的冲洗废水、施工机械和运输车辆的冲洗水。可利用站内现有场地设置清洗场地, 避免施工机械清洗废水产生和排放。 本工程施工期产生的少量施工废水经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途, 不外排, 不会对周围水环境产生不良影响。 4.3 施工扬尘影响分析 (1) 施工扬尘污染源 空气污染源主要是施工扬尘, 施工扬尘主要来自建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散, 源高一般在 1.5m 以下, 属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约, 产生的随机性和波动性较大。 (2) 施工扬尘影响分析 变电站扩建工程在变电站围墙内施工, 变电站主变压器施工时, 由于土石方的开挖造成土地部分裸露, 产生局部二次扬尘, 可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响, 但施工扬尘的影响是短时间和小范围的, 在土建工程结束后即可恢复。此外, 在建设期间, 大件设备及其他设备材料的运输, 可能会使所经道路产生扬尘问题, 但该扬尘问题只是暂时的和流动的, 当建设期结束, 此问题亦会消失。对建设过程中及周边道路的施工扬尘采取了设备覆盖、洒水降尘等环境保护措施后, 对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。
--	--

4.4 施工期声环境影响分析

(1) 噪声源

变电站施工期在主变基础施工、设备安装等阶段中,可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声,如挖掘机、汽车等,噪声水平为 70~85dB(A)。

(2) 声环境敏感目标

本工程评价范围内无声环境敏感目标。

(3) 声环境影响分析

施工期噪声预测计算公式如下:

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中, L_1 、 L_2 —为与声源相距 r_1 、 r_2 处的施工噪声级, dB(A)。

取最大施工噪声源值 85dB(A) (设备外 1m 处声压级) 对变电站施工影响的噪声贡献值进行预测,按照 HJ706-2014 数值修约规则取整后,预测结果参见表 11。

表 12 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值

距变电站厂界外距离(m)	1	10	15	30	80	100	150
未设置拦挡设施噪声贡献值	69	61	59	54	46	45	41
设置拦挡设施噪声贡献值 dB(A)	64	56	54	49	41	40	36
施工场界噪声标准 dB(A)	昼间 70, 夜间 55						

注:按最不利情况假设施工设备距场界 5m; 拦挡措施隔声效果为 5dB(A) 考虑。

由表 12 可知,在设施围墙等拦挡措施后施工活动对场界噪声贡献值为 64dB(A),可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)中昼间 70dB(A)的要求,但夜间仍不能满足施工场界噪声控制限值的要求。因此变电站施工过程中应采取必要的噪声防护措施,禁止夜间施工,减少对外环境的影响。

本工程的施工场地位于变电站内,一旦施工活动结束,施工噪声影响也就随之消除,变电站施工对变电站周边的声环境影响是短暂的、可逆的,随着施工期的结束,其对环境的影响也将随之消失。变电站评价范围内无声环境保护目标,不会产生噪声扰民问题。

4.5 施工期固体废物影响分析

	(1) 固体废物来源 变电站施工期固体废物主要为变电站内主变基础等开挖产生的弃土、弃渣、建筑垃圾、施工人员的生活垃圾。 (2) 固体废物影响分析 施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。根据现场调查，弃土主要为主变基坑开挖余土，建筑垃圾为拆除的消防水池、雨水井的拆除固废，余土和建筑垃圾分开堆放，由施工方就近清运至当地政府有关部门批准认可的合法弃土场、建筑垃圾堆放场进行处置，不得随意弃置。施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”。
--	--

1 产污环节分析

变电站运营期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染影响因素主要为工频电场、工频磁场以及电磁性噪声。

变电站运营期的产污环节参见图 7。

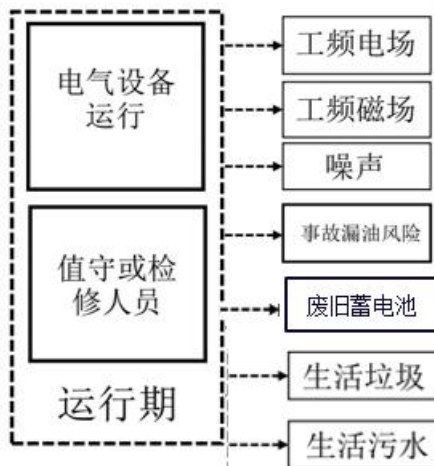


图 7 变电站扩建工程运营期产污节点图

2 污染源分析

（1）电磁环境

工频是指交流电力系统的发电、输电、变电与配电设备以及工业与民用交流电气设备采用的额定频率，单位 Hz，我国采用 50Hz。本报告工频电场、工频磁场即指 50Hz 频率下产生的电场和磁场。

变电站主要设备及母线线路在运行时，电压产生工频电场，电流产生工频磁场，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

（2）声环境

变电站内的变压器及其冷却风扇运行会产生连续电磁性和机械性噪声，断路器、火花及电晕放电等会产生暂态的机械性噪声和电磁性噪声。

（3）废水

变电站正常工况下，站内无工业废水产生，站内废污水来源主要为运行人员产生的生活污水。

（4）固体废物

固体废物主要为变电站值守人员、检修人员产生的少量的生活垃圾以及长期运行后更换的废旧铅蓄电池、主变压器检修状态下产生的废变压器油。

(5) 事故变压器油

变电站主变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常运行不产生废变压器油，在事故情况下可能造成变压器油的泄漏，产生事故变压器油。

3 工程环保特点

本工程为 110kV 变电站主变扩建工程，运营期环境影响因子为工频电场、工频磁场及噪声，同时，还存在生活污水和生活垃圾可能造成的环境影响。

4 运行期各环境影响因素分析

4.1 运行期生态环境影响分析

本工程评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等生态环境敏感目标，本工程评价范围内不涉及重点保护动植物集中分布区。

工程建设主要的生态影响集中在施工期，变电站仅在站内扩建，不新增占地，对站外生态环境不产生新的影响。

根据对广东省目前已投入运行的输变电工程附近生态环境现状调查结果显示，未发现输变电工程投运后对周围生态产生影响。因此可以预测，本工程运行期也不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.2 运行期水环境影响分析

变电站正常工况下，站内无工业废水产生，变电站内的废污水主要为变电站值守人员、临时检修人员产生的生活污水。

110kV 南龙变电站为无人值守变电站，站内生活污水主要由值守人员、临时巡检人员产生。生活污水经前期已建的地埋式一体化污水处理装置处理后用于站区绿化，不外排，不会对站外地表水环境产生影响。本期扩建工程不新增运行人员，不增加生活污水的产生和排放量，扩建工程建成后不会对站外地表水环境产生影响。

4.3 运行期电磁环境影响分析

本工程电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价，相关结论如下：

采用类比分析进行电磁环境影响预测，选用 110kV 虹岭变电站作为 110kV 南龙变电站的类比分析变电站，类比可行性分析结果表明，110kV 虹岭变电站

的电磁环境水平能够反映本工程扩建后的电磁环境影响水平。

现状监测结果表明，110kV 南龙变电站的四侧厂界处的工频电场、磁感应强度现状监测值满足工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的评价标准要求。类比监测结果表明，类比对象 110kV 虹岭变电站四侧厂界的工频电场、磁感应强度类比监测值满足工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的评价标准要求。

因此，可以预测 110kV 南龙变电站本期扩建工程投运后变电站厂界的工频电场、工频磁感应强度均分别能够分别满足 4000V/m、100 μ T 的评价标准限值要求。110kV 南龙变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

4.4 运行期声环境影响分析

变电站扩建工程运行期声环境影响分析采用模式预测的方法评价。

4.4.1 预测模式

采用《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ2.4-2021）中的室外工业噪声预测模式。相关计算模式如下：

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：

L_w ——倍频带声功率级，dB；

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

A ——倍频带衰减，dB；

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} ——其它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 $L_p(r_0)$, 计算相同方向预测点位置的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$, 可利用 8 个倍频带的声压级按如下计算:

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta L_{pi}]} \right\}$$

式中:

$L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i —— 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:

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad \text{或} \quad L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算, 一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。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

$$A_{div} = 20 \lg(r / r_0)$$

- b 空气吸收引起的衰减量:

$$A_{atm} = a(r - r_0) / 1000$$

式中: a ——空气吸收系数, km/dB。

- c 地面效应引起的衰减量:

$$A_{gr} = 4.8 - (2h_m / r)[17 + (300 / r)]$$

式中:

r ——声源到预测点的距离, m;

h_m ——传播路径的平均离地高度。

- d 预测点的预测等效声级

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqs}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中:

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{eqb} ——预测点的背值, dB(A)。

4) 贡献值计算

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right]$$

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。

4.4.2 参数选取

110kV 南龙变电站为户外式变电站, 主要电气设备主变压器布置在站区中央。

(1) 声源

变电站运行期间的噪声源主要是主变压器, 其噪声主要以中低频为主。

根据可研资料, 110kV 变压器外 1m 处声压级一般不超过 68dB(A), 本环评预测时按保守考虑变压器噪声源强取变压器罩壳外 1m 处最大值 68dB(A), 按点声源进行预测。根据前期工程资料, 高度设置为 1.2m。本环评预测声源取值如下:

表 13 工业企业噪声源强调查清单

序号	声源名称	型号	空间相对位置 (主变中心)/m			声压级/距声源 距离 (dB(A)/m)	声源控制 措施	运行 时段
			X	Y	Z			
1	110kV 主变压器 2# (拟建)	SZ10-4000/110	141	123	1.2	68/1	低噪声 设备	全时 段

注: 以变电站西南端厂界顶点为坐标原点。

(2) 建筑结构

变电站围墙高度为 2.5m, 变电站西侧主控室尺寸为 34m×8.5m, 高度为 7m。

4.4.3 预测点位

以变电站围墙为厂界，预测点位选在围墙外 1m，高度为距离地面 1.2m 处。

4.4.4 预测方案

本工程 110kV 南龙变电站为户外式变电站，主变压器均布置在户外。

本次预测采用模式预测的方法，以现状厂界噪声监测值和新增 2#主变压器产生的厂界噪声贡献值的叠加值作为厂界噪声的预测值。本工程评价范围内无声环境敏感目标。

4.4.5 预测结果及分析

根据 110kV 南龙变电站总平面布置情况，按前述计算模式、预测参数条件，对本期工程建成后变电站厂界噪声进行了预测计算，相关计算结果见表 13 和图 8。

表 14 变电站本期工程建成后运行期厂界噪声预测结果 单位：dB (A)

序号	预测点位		噪声现状值 /dB (A)		噪声贡献值 /dB (A)		噪声预测值 /dB (A)		噪声标准 /dB (A)		超标和 达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	110kV 南龙变 电站厂 界	东北侧 1#	37.6	38.9	38.8	38.8	41.3	41.9	60	50	达标	达标
2		东北侧 2#	38.8	38.8	42.6	42.6	44.1	44.1	60	50	达标	达标
3		东南侧 3#	47.1	39.8	31.9	31.9	47.2	40.5	60	50	达标	达标
4		东南侧 4#	48.4	38.3	23.8	23.8	48.4	38.5	60	50	达标	达标
5		西南侧 5#	38.9	39.4	39.3	39.3	42.1	42.4	60	50	达标	达标
6		西南侧 6#	44.5	39.7	36.9	36.9	45.2	41.5	60	50	达标	达标
7		西北侧 7#	41.7	41.3	36.8	36.8	42.9	42.6	60	50	达标	达标
8		西北侧 8#	40	42.7	36.4	36.4	41.6	43.6	60	50	达标	达标

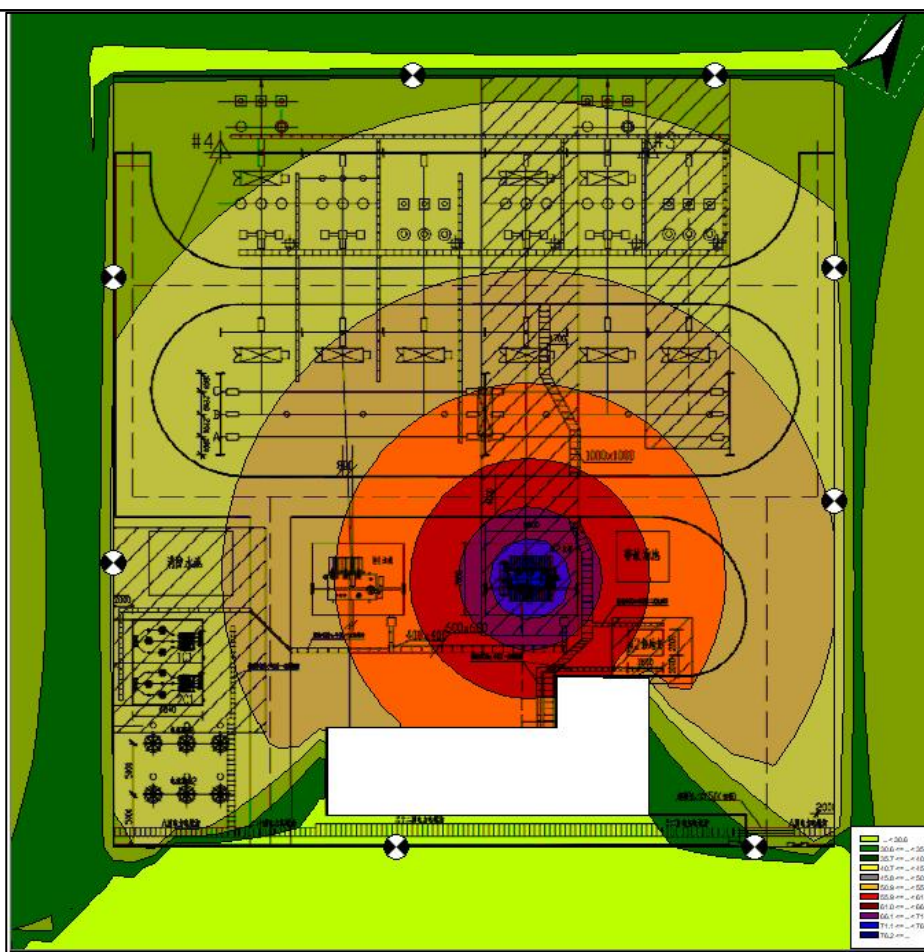


图 8 变电站本期扩建工程噪声预测贡献值的声等值线图

4.4.6 声环境影响评价

根据预测结果可知，110kV 南龙变电站本期工程建成后厂界昼间噪声预测值范围为 41.3~48.4dB (A)，夜间噪声预测值范围为 38.5~44.1dB (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。本工程评价范围内无声环境保护目标。

4.5 固体废物环境影响分析

变电站运行期间固体废物分为一般固废和危险固废，其中一般固废为变电站临时运维人员产生的生活垃圾，危险固废为更换的废旧铅蓄电池以及事故状态下可能产生的废变压器油。

(1) 生活垃圾

对于 110kV 南龙变电站临时运维人员产生的少量生活垃圾，经站内垃圾箱集中收集后交由当地环卫部门清运，不得随意丢弃，不会对周边环境产生不良

影响。本期扩建工程不新增运行人员，不新增固体废物，对环境不会增加新的影响。 （2）废铅蓄电池 110kV 南龙变电站采用蓄电池作为备用电源，电池寿命周期为 8~10 年。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令 第 36 号），废弃的铅蓄电池及拆解过程中产生的废物，属于危险废物，废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性和腐蚀性（T，C）。 变电站站内运行期一般无废弃的铅蓄电池产生，仅在待铅蓄电池达到使用寿命或需要更换时会产生废旧铅蓄电池，废旧铅蓄电池在回收加工过程中产生的废物属于危险废物。蓄电池 8~10 年更换一次，更换前做好计划，提前通知危废处置单位，即更换即清运，不在站内暂存。本期扩建不增加蓄电池设备，不会增加废蓄电池产量。 （3）废变压器油 由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般 5-10 年进行一次大修，作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用），也不会外泄对环境造成危害。 变电站主变压器正常运行状态下不会产生废变压器油，在事故状态下可能会产生废变压器油，废变压器油为废矿物油属危险废物，类别代码为 HW08，废物代码为 900-220-08，危险特性为毒性。产生的废变压器油交由有资质的单位进行处理，不在站内暂存，不会对环境造成影响。事故状态下产生的事故油及含油废水经事故油池收集后交由有资质的单位进行处理。 采取相关防治措施后，变电站扩建工程运行期产生的生活垃圾、废旧蓄电池及废变压器油不会对周围环境产生显著不利影响。 4.6 环境风险分析 变压器等含油设备在发生事故时，可能泄漏、污染环境，造成环境风险。为防止事故时造成废油污染，变电站内一般均设置有变压器油排蓄系统，变压

	器基座四周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连。事故油池具有油水分离功能，事故油池中的水箱部分（雨水积水）在事故油的重力作用下通过排水管道排出事故油池进入站外雨水排水系统，事故油则会停留在事故油池内。进入事故油池的变压器油将交由有资质的单位进行处理，事故油池内的含油废水则交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排。 依据设备铭牌，110kV 南龙变电站原有 1#主变压器含油量为 14.75t 左右，折合体积约为 16.57m³。依据设计文件，110kV 南龙变电站已建设有一座有效容积为 46.08m³ 事故油池。变电站自投运至今，未发生过环境风险事故，无废变压器油产生。 根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”，原有事故油池的容量能够满足贮存最大一台主变油量 100%的要求；并采取相应的防渗措施，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)要求，使得事故条件下变压器油不外泄至环境中。 运维单位加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运行期间的管理工作；定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。变电站事故或检修过程中产生的变压器油应进行回收处理。针对变电站内可能发生的突发环境事件，运维单位制定了突发环境事件应急预案，，根据相关要求备案，并定期演练。
选址选线环境合理性分析	变电站前期工程建设手续齐全，选址合理。本工程仅扩建一台主变压器，在站内预留土地上建设，不新增占地。

五、主要生态环境保护措施

设计
阶段
环境
保护
措施

1 电磁环境影响保护措施

严格按照技术规程选择变电站内变压器等电气设备，对高压一次设备采用均压措施；控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在变电站设备定货时，要求导线、均压环和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响，确保变电站围墙外的电磁环境符合相应标准。

2 声环境影响保护措施

(1) 建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。

(2) 在设备选型时选择符合国家标准低噪声电气设备，主变压器外 1m 处声压级不大于 68dB (A)。

(3) 对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等措施，减轻电晕放电噪声。

3 水环境影响保护措施

110kV 南龙变电站已建设埋地式一体化污水处理装置，生活污水经处理后用于站区绿化，不外排。本期扩建工程不新增生活污水的产生和排放，沿用前期站内已有的处理设施和处置体系。

4 固体废物影响保护措施

(1) 110kV 南龙变电站内设垃圾箱等用于临时检修人员生活垃圾的临时存放，集中收集后交由城市管理部门处置。

(2) 变电站站内更换的废旧蓄电池、检修状态下可能产生的废变压器油交由有资质的单位进行处置，不在站内暂存。事故状态下产生的废变压器油进入事故油池收集后，交由有危废处理资质的单位进行运输和处置。

5 环境风险防范措施

初步设计阶段，应根据拟选用的变压器设备进一步核实变压器事故油池的容积，确保事故油池容积能够容纳接入的最大单台设备事故状态下变压器油 100%处置的需要，并采取相应的防渗措施，使得事故条件下变压器油不外泄至环境中。

施工期生态环境保护措施	1 生态环境影响保护措施 （1）拟采取的生态环境保护措施 1）土地占用保护 严格控制开挖范围及开挖量，施工活动限制在站区范围内，施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”。 2）植被保护措施 划定施工活动范围，加强监管，避免对变电站外植被造成不必要的破坏。 3）动物影响防护措施 ①加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。 ②采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。 4）水土流失防护措施 ①施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。 ②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。 ③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。 ④变电站施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺设，防止水土流失。 （2）环保措施效果 在采取上述环境保护措施后，本工程施工期对于建设区域的生态环境影响是短暂及可逆的。 2 声环境影响保护措施 （1）拟采取的环境保护措施 为减小工程施工期噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位采取如下施工期噪声防治措施： 1）要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接
--------------------	--

受环境保护部门的监督管理。

2) 应按《低噪声施工设备指导名录(2024 年版)》(工业和信息化部 生态环境部 住房和城乡建设部 市场监管总局 四部门公告 2024 年 第 40 号), 优先选用低噪声施工设备进行施工。

3) 优化施工方案, 合理安排工期。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定, 在噪声敏感建筑物集中区域, 禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业, 但抢修、抢险施工作业, 因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的, 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。

4) 设施围墙等拦挡措施后施工活动对场界噪声贡献值为 64dB(A), 可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011) 中昼间 70dB(A) 的要求, 但夜间仍不能满足施工场界噪声控制限值的要求。因此变电站施工过程中应采取必要的噪声防护措施, 依法限制夜间施工, 减少对外环境的影响。

(2) 环保措施效果

在采取上述环境保护措施后, 本工程施工期对声环境影响有限。

3 水环境影响保护措施

(1) 拟采取的环境保护措施

1) 变电站扩建工程施工期利用站内现有的地埋式一体化污水处理装置对该期间产生的生活污水进行处理, 减小建设期废水对环境的影响。

2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施, 尽量避开雨天土石方开挖作业; 站内砂石料加工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用, 不外排。

3) 对于混凝土养护时先用吸水材料覆盖混凝土, 再在吸水材料上洒水, 根据吸收和蒸发情况, 适时补充。在养护过程中, 大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发, 不会因养护水漫流而污染周围环境。

(2) 环保措施效果

在采取上述环境保护措施后, 本工程施工期对水环境影响很小。

4 大气影响保护措施

(1) 拟采取的环保措施

	1) 施工单位应文明施工, 加强施工期的环境管理和环境监控工作。 2) 施工产生的建筑垃圾等要合理堆放。 3) 车辆运输变电站施工产生的多余土方时, 必须密闭、包扎或覆盖, 避免沿途漏撒, 并且在规定的时间内按指定路段行驶, 控制扬尘污染。 4) 加强材料转运与使用的管理, 合理装卸, 规范操作。 5) 施工车辆不得带泥上路行驶, 施工现场道路以及出口周边的道路不得存留建筑垃圾和泥土。 6) 变电站附近的道路在车辆进出时洒水, 保持湿润, 减少或避免产生扬尘。 7) 临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。 (2) 环保措施效果 在采取上述环境保护措施后, 本工程施工期对环境大气影响有限。 5 固体废物影响保护措施 (1) 拟采取的环保措施 1) 明确要求施工过程中的弃土、建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放, 及时清运。生活垃圾实行袋装化, 封闭贮存; 弃土和建筑垃圾分类堆存, 并采取必要的围挡、苫盖等防护措施。 2) 施工完成后立即清理施工迹地, 做到“工完料尽场地清”。 (2) 环保措施及设施效果 在采取上述环保措施及设施的基础上, 本工程施工期固体废物对环境影响有限。 6 环境风险防范措施 对于施工阶段变压器安装充油过程中, 油外泄的风险可以通过加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制; 同时在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统, 确保意外事故状态下泄漏的变压器油导入事故油池, 避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。
运营期生态环境保护措施	1 运行期生态环境影响保护措施 在项目运行期需对变电站进行定期巡查及检修, 应对变电站值守人员、临时检修人员进行生态环境保护, 尤其是野生动植物保护相关知识的培训, 提高环境保护意识, 不对工程周边区域的动植物及生态环境进行破坏。

2 运行期水环境影响保护措施

变电站正常工况下，站内无工业废水产生，变电站内的废污水主要为变电站值守人员、临时检修人员产生的生活污水。本工程站内设有地埋式一体化污水处理装置，地埋式一体化污水处理装置容积能够满足变电站临时运维人员的生活污水处理需求，生活污水经地埋式一体化污水处理装置处理后用于站区绿化，不外排。

在项目运行期，要求变电站运行维护人员对站内地埋式一体化污水处理装置及相关处理设施进行定期巡查及维护，保障其能正常使用。

3 运行期声环境影响保护措施

在项目运行期，要求变电站运行维护人员对其进行定期巡查及维护，保障变电站的正常运行，确保变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准限值要求。

4 运行期电磁环境影响保护措施

在项目运行期，要求变电站运行维护人员对变电站进行定期巡查及维护，保障变电站的正常运行，确保变电站厂界工频电场、工频磁场满足4000V/m、100μT标准限值要求。

5 运行期固体废物环境影响保护措施

(1) 对于变电站值守人员、临时检修人员产生的少量生活垃圾，应收集集中后交由环卫部门妥善处理。

(2) 变电站站内待蓄电池达到使用寿命或需要更换时应及时交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。

(3) 变电站正常运行期间不会产生废变压器油，事故情况下产生的废油不在场内暂存，交由有资质的单位进行处置。事故油及含油废水经事故油池收集后交由有资质的单位进行处置。

6 环境风险防范措施

运维单位加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运行期间的管理工作；定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。变电站事故或检修过程中产生的变压器油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有危废处置资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。针对变

	电站内可能发生的突发环境事件，应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。
其他	1 环境管理与监测计划 1.1 环境管理 （1）环境管理机构 建设单位或运行单位须配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。 （2）施工期环境管理 鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设期环境管理的职责和任务如下： 1）贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。 2）制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的日常管理。 3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。 4）组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。 5）在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态，合理组织施工。 6）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。 7）监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。 （3）工程竣工环境保护验收 根据《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求，本项目的建设应落实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。项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告并按要求公开相关信息。在环境保护设施验收过程中，应当

如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。工程主要验收内容见表 14。

表 15 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。
4	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
5	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物、生态保护等各项措施的落实情况及其实施效果。
6	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
7	污染物排放达标情况	变电站投运后组织监测单位对变电站厂界进行电磁和噪声监测，检查变电站厂界工频电场、工频磁场是否满足 4000V/m、100 μ T 标准限值要求，厂界噪声是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准限值要求。
8	生态保护措施	本工程施工场地是否清理干净，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
9	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和运行期实际存在及公众反映的环境问题是否得以解决。
10	环境保护目标环境影响因子达标情况	本工程评价范围内是否有环境保护目标，环境保护目标的工频电场、工频磁场是否满足 4000V/m、100 μ T 标准限值要求，声环境是否满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应声功能区标准要求。

（4）运行期环境管理

本工程在运行期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) 制订和实施各项环境管理计划。
- 2) 建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。
- 3) 掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。
- 4) 检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常

运行。

5) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查, 生态调查等活动。

(5) 公众沟通协调应对机制

针对本工程附近由静电引起的实际影响, 建设单位应设置警示标志, 并建立该类影响的应对机制。从加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作入手, 消除实际影响。

1.2 环境监测

(1) 环境监测任务

1) 制定监测计划, 监测工程施工期和运行期环境要素及评价因子的变化。

2) 对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

(2) 监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。变电站可根据总平面布置, 在其厂界四周及站外相关环境敏感目标设置监测点。

(3) 监测因子及频次

根据变电站主变扩建工程的环境影响特点, 主要进行运行期的环境监测。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声, 针对上述影响因子, 拟定环境监测计划如下表 15。

表 16 环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间	监测频次
工频电场 工频磁场	按照《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)中的方法进行	工程建成调试运行后结合竣工环境保护验收监测一次; 运行期间建议根据需要开展例行监测。	各拟定点位 监测一次
噪声	按照《声环境质量标准》(GB 3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的监测方法进行	工程建成调试运行后结合竣工环境保护验收监测一次; 主噪声源设备大修前后监测一次; 运行期间建议根据需要开展例行监测。	各拟定点位 昼夜各监测 一次

(4) 监测技术要求

1) 监测范围应与工程影响区域相符。

2) 监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。

3) 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监

测标准分析方法。

4) 监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。

5) 应对监测提出质量保证要求。

本工程总投资为1173万元，其中环保投资为57.2万元，占工程总投资比例为4.9%。本工程环保投资估算情况参见表 16。

表 17 本工程环保投资估算一览

序号	项目	投资估算 (万元)	责任主体	实施阶段
一	环境保护措施费用			
1	站区碎石铺设及土方外运	12.3	建设单位、设计单位和施工单位	施工期
2	新建主变基础、事故油坑及连接管道	21.9	建设单位、设计单位和施工单位	施工期
3	施工期扬尘防治、废水回用、固废清运、噪声污染防治等措施	5	建设单位、设计单位和施工单位	施工期
4	站区绿化	3	建设单位、设计单位和施工单位	施工期
三	其它环保费用			
5	环境影响评价费	9.0	建设单位	工程前期阶段
6	竣工环保验收费及监测	6	建设单位	调试运行阶段
四	环保投资费用合计	57.2	/	/
五	工程总投资	1173	/	/
六	环保投资占总投资比例 (%)	4.9	/	/

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①严格控制开挖范围及开挖量，施工活动限制在站区范围内，施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”。 ②划定施工活动范围，加强监管，避免对变电站外植被造成不必要的破坏。 ③加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。 ④施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。变电站施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺设，防止水土流失。	工程临时占地区域环境恢复到原有植被或复耕。	/	/
水生生态	/	/	/	/

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
地表水环境	①变电站扩建工程施工期利用站内现有的地理式一体化污水处理装置对该期间产生的生活污水进行处理，减小建设期废水对环境的影响。 ②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨天土石方开挖作业；站内砂石料加工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。 ③对于混凝土养护时先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。	施工期未向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣等废弃物。	变电站临时运维人员生活污水采用已有地理式一体化污水处理装置处理后用于站区绿化，不外排。	地理式一体化污水处理装置运行正常，变电站生活污水经已有地理式一体化污水处理装置处理后用于站区绿化，不外排。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。 ②依法限制施工期噪声源强：按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备。应按《低噪声施工设备指导名录（2024年版）》（工业和信息化部 生态环境部 住房和城乡建设部 市场监管总局四部门公告 2024 年 第 40 号），优先选用低噪声施工设备进行施工。	施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展声环境监测。	变电站运行期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

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
	③依法限制夜间施工：按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，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。			
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 ②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应用于站区绿化。 ③车辆运输变电站扩建施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎或覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。 ④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 ⑤临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。 ⑥在施工现场出口处设置车辆冲洗设施，并配	①施工单位严格落实文明施工，并加强施工期的环境管理。 ②施工垃圾、生活垃圾分开堆放，并在施工结束后及时清运。 ③施工产生的多余土方需按要求进行运输。 ④严格规范材料转运、装卸过程中的操作。 ⑤临时堆土、施工材料采用苫布进行遮盖，并在周边进行洒水降	/	/

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
	套设置收集装置，施工车辆不得带泥上路行驶，施工现场道路以及出口周边的道路不得存留建筑垃圾和泥土。 ⑦变电站附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。	尘，降低对大气环境的影响。 ⑥施工车辆进出时进行冲洗并经收集、沉砂、澄清处理后回用，施工结束后对垃圾进行及时清运，不得随意丢弃。 ⑦变电站附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。		
固体废物	①明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的围挡、苫盖等防护措施。 ②施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”。	施工过程中产生的弃土、建筑垃圾、生活垃圾分类集中收集后由施工方就近清运至当地政府有关部门批准认可的合法弃土场进行处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	①保证站内建设的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系运行良好。 ②变电站检修状态下产生的废变压器油及时交由有资质单位处理，不在站内暂存；事故油经事故油池进行暂存，定期交由有资质单位进行处理。	①变电站内生活垃圾定期收集后交由环卫部门处理。 ②变电站检修状态下产生的废变压器油及时交由有资质单位处理，不在站内暂存；事故情况下泄露的变压器油经事故油池进行暂存，定期交由有资质单位进行处理。
电磁环境	①严格按照技术规程选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施；控制导体和电气设备安	变电站配电构架高度、对地和相间距离符合	/	变电站厂界工频电场、工频磁场能够满足相

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
	全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在变电站设备定货时，要求导线、均压环和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，确保变电站围墙外的电磁环境符合相应标准。	相关规范要求。		应标准要求。
环境风险	对于施工阶段变压器安装充油过程中变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统，确保意外事故状态下泄漏的变压器油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。	严格按照规程操作，变压器事故油池的容积能够容纳接入的最大单台设备事故状态下变压器油 100%处置的需要，并采取相应的防渗措施，使得事故条件下变压器油不外泄至环境中。	运维单位加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运行期间的管理工作；定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。变电站事故或检修过程中产生的变压器油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。针对变电站内可能发生的突发环境事件，应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	变电站事故油池容积满足容纳最大单台设备油量的 100%的设计要求，环境风险措施满足风险运行安全稳定。建设单位有风险防控及突发环境事件应急预案，并定期演练。在发生事故时，事故漏油流入事故油池，并由具有处置资质的单位进行处理。
环境监测	/	/	及时进行工程竣工环境保护验收监测工作，并在运营期定期进行监测，对出现超标的现象，采取屏蔽等措施，使之满足标准限值的要求。	监测结果符合相关标准限值要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

清远清新 110 千伏南龙站扩建第二台主变工程的建设符合当地生态环境规划，符合当地城市电网规划及城乡规划。在设计、施工和运行阶段均采取了一系列的环境保护措施，在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，工程产生的电磁环境、声环境等影响能够满足国家相关标准的要求，工程建设对生态环境的影响能够控制在可接受水平，从环境保护的角度而言，本工程是可行的。

八、电磁专题

1. 工程概况

本工程为清远清新 110 千伏南龙站扩建第二台主变工程，变电站位于广东省清远市清新区龙颈镇，地处 X370 县道的东侧，进站道路长 30 米与乡道连接。

110kV 南龙变电站终期规划规模为 $1 \times 31.5\text{MVA} + 1 \times 40\text{MVA}$ 变压器，110kV 出线 2 回；现有规模为 $1 \times 31.5\text{MVA}$ 主变压器（1#），110kV 出线 2 回。本期扩建 1 台容量为 40MVA 主变压器（2#），户外布置，电压等级 110/10kV，不新增出线，不新增征用地。

2. 评价因子、等级、范围、标准及环境敏感目标

2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 1，本工程的电磁环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。

2.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 2 确定本工程的电磁环境影响评价工作等级：本工程变电站为 110kV 户外变电站，变电站电磁环境评价等级应为二级。

2.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 3，工程评价范围为 110kV 变电站站界外 30m 范围内。

2.4 评价标准

执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中的公众曝露控制限值，频率为 50Hz 的电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m，磁感应强度公众曝露控制限值为 $100 \mu\text{T}$ 。

2.5 电磁环境敏感目标

110kV 南龙变电站评价范围内无电磁环境敏感目标，四至图详见图 9。



图 9 110kV 南龙变电站四至图

3. 电磁环境质量现状监测与评价

3.1 监测因子

为了解本工程所在区域的电磁环境状况，委托武汉中电工程检测有限公司对本工程周围的电磁环境进行了现场监测。

(1) 监测项目

工频电场：地面 1.5m 工频电场

工频磁场：地面 1.5m 工频磁场

(2) 监测布点原则

对变电站厂界四周厂界及评价范围内的电磁环境敏感目标分别进行布点监测。

(3) 监测布点

110kV 南龙变电站厂界四周各布设 2 个测点，共 8 个测点；变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

(4) 监测点位

110kV 南龙变电站监测点位于厂界边界外 5m 处,测点高度为距离地面 1.5m 高度处。
变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

表 18 电磁环境质量现状监测点位表

注：表中 E—工频电场；B—工频磁场（下同）。

图 10 110kV 南龙变电站厂界监测布点示意图

监测时间：2025 年 2 月 27 日；

监测频率：每个监测点监测一次；

监测环境：监测期间气象条件详见表 18。

表 19 监测气象条件

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（RH%）	风速（m/s）
2025.2.27	阴	17.5~17.8	48.6~50.5	0.4~0.7

（6）监测工况

本工程现状监测时变电站的运行工况见表 19。

表 20 监测期间运行工况

项目	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
110kV 南龙变电站 1#主变压器	113.1~112.3	57.4~58.8	9.7~11.6	-1.3~1.6

（7）监测方法

监测方法：按《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ 681-2013）中规定的方法。

监测仪器：本项目监测采用的仪器见表 20。

表 21 电磁环境现状监测仪器及型号

仪器名称及编号	量程范围	测试（校准）证书编号
仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-04 出厂编号：D-1036/I-1036	电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号： CEPRI-DC(JZ)-2025-006 有效期：2025.02.17-2026.02.16

3.2 电磁环境质量现状监测结果与评价

武汉中电工程检测有限公司具备相应的监测资质和能力，按环评的布点等监测要求开展了监测工作并出具了检测报告。本环评对武汉中电工程检测有限公司的检测报告按照技术导则规范进行了审核确认。工程电磁环境现状监测结果见表 21。

表 22 本工程电磁环境监测结果统计表

序号	监测对象	监测点位	工频电场（V/m）	工频磁场（ μ T）	备注
1	110kV 南龙	东北侧 1#	93.56	0.0691	

序号	监测对象	监测点位	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μ T)	备注
2	变电站厂界	东北侧 2#	10.30	0.0554	
3		东南侧 3#	12.66	0.0917	
4		东南侧 4#	1.60	0.1608	
5		西南侧 5#	35.54	0.7885	
6		西南侧 6#	112.52	0.0672	距 110kV 旗南 线约 15.1 米， 线高约 10 米
7		西北侧 7#	285.02	0.2241	距 110kV 旗南 线约 13 米，线 高约 16.7 米、 距 110kV 回南 线约 14 米，线 高约 12.7 米
8		西北侧 8#	257.74	0.1439	距 110kV 回南 线约 18 米，线 高约 12.7 米

110kV南龙变电站厂界四周工频电场监测值范围为 1.6~285.02V/m、工频磁场监测值范围为 0.055~0.788 μ T，工频电场、工频磁场满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

4. 电磁环境影响预测与评价

变电站电磁环境影响预测与评价采用类比分析的方法进行电磁环境影响预测与评价。

4.1 类比对象选择原则

工频电场主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形等屏蔽条件相关；工频磁场主要取决于电流及关心点与源的距离。

变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同变电站型式、主变压器数量和容量，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，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

对于变电站围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此

时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁感应强度，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的类比监测结果，变电站周围的工频磁场远小于 100 μ T 的控制限值，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

4.2 类比对象可比性分析

根据上述类比选择原则，选择已运行的 110kV 虹岭变电站作为类比预测对象，类比分析 110kV 虹岭变电站运行期的电磁环境影响，该变电站位于广东省佛山市。110kV 虹岭变电站现有 3 台主变压器运行，容量为 3×63MVA，布置形式为主变户外布置、配电装置户外布置。

类比对象变电站与本工程扩建变电站相关参数对比情况见表 22。

表 23 本工程变电站与类比变电站类比条件对照一览表

项目		本工程	类比对象	可类比性
		110kV 南龙变电站 (本期扩建后)	110kV虹岭变电站	
电压等级		110kV	110kV	相同
布置形式	主变	户外	户外	相同
建设规模	主变容量	1×31.5MVA+1×40MVA	3×63MVA	更少
	110kV 出线	2 回（架空）	4回（架空）	更少
变压器布置方式		户外布置	户外布置	相同
总平面布置		变压器位于站区中央	主变压器位于站区中央	相同
所在地区		广东省清远市	广东省佛山市	相近

（1）相同性分析

由表 7 可以看出，本期 110kV 南龙变电站与 110kV 虹岭变电站电压等级、布置型式、出线方式均一致，具有可类比性。

（2）差异影响分析

由上述类比条件分析可知，本工程 110kV 南龙变电站主变数量、主变容量、出线数量均小于 110kV 虹岭变电站。因此，采用 110kV 虹岭变电站作为本工程 110kV 南龙变电站的类比站是可行的，结果是保守的。

（3）可比性分析

工频电场仅和运行电压及布置型式相关，本工程 110kV 南龙变电站的电压等级、布置型式、出线方式与类比对象 110kV 虹岭变电站的一致，而主变数量、主变容量、出线数量均小于 110kV 虹岭变电站。因此，采用 110kV 虹岭变电站作为本工程变电站的类比站是可行的，并且结果是保守的。

综上，110kV 虹岭变电站可以作为 110kV 南龙变电站的类比变电站。

4.3 类比监测因子

本工程类比对象为交流变电站，类比监测因子为工频电场、工频磁场。

4.4 监测方法及仪器

（1）监测单位

广州穗证环境检测有限公司。

（2）监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ 681-2013）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中相关规定执行。

（3）监测仪器

类比监测所用相关仪器情况见表 23。

表 24 监测所用仪器一览表

仪器名称及编号	技术指标 (量程范围)	测试（校准）证书编号
仪器名称：综合场强测量仪 仪器型号：SEM-600/LF-01	工频电场强度： 0.01V/m~100kV/m 工频磁感应强度： 1nT~30mT	有效期：2020.11.18

（4）监测时间及气象条件

监测时间：2020 年 9 月 18 日；

气象条件：晴，环境温度 30~36℃。相对湿度 65%。

（5）监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 24。

表 25 监测期间运行工况

项目		电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（MVar）
110kV虹岭变电站	1#主变	112.3	162.5	23.2	3.5
	2#主变	105.1	158.7	17.9	2.1
	3#主变	119.4	178.1	20.8	1.8

4.5 监测布点

在 110kV 虹岭变电站各侧围墙外 5m、距地面高 1.5m 处各布置 1 处工频电场和工频磁场监测点。本次监测于变电站南侧垂直于围墙的方向上布置 1 个变电站衰减断面进行电磁环境监测，断面监测路径以工频电场和工频磁感应强度监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。厂界监测布点图见图 13。



图 11 110kV 虹岭变电站平面布置及监测点位示意图

4.6 类比监测结果分析

(1) 监测结果

变电站类比监测结果见表 25。

表 26 110kV 虹岭变电站厂界电磁环境监测结果

序号	测点名称	测点位置	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
110kV 虹岭变电站厂界				
1#	变电站北侧厂界	110kV 虹岭变电站北侧厂界外 5m	3.2	0.41
2#	变电站东侧厂界	110kV 虹岭变电站东侧厂界外 5m	4.9	0.59

3#	变电站南侧厂界	110kV 虹岭变电站南侧厂界外 5m	310	0.82
4#	变电站西侧厂界	110kV 虹岭变电站西侧厂界外 5m	12	0.64
110kV 虹岭变电站电磁环境敏感目标				
26#	佛山巴斯丹顿门窗科技有限公司	佛山巴斯丹顿门窗科技有限公司 北侧厂界外 1m	1.7	0.41
110kV虹岭变电站南侧监测断面西侧围墙外15m				
5#	110kV 虹岭变电站南侧 监测断面	110kV 虹岭变电站南侧围墙外 5m	320	0.83
6#		110kV 虹岭变电站南侧围墙外 10m	220	0.80
7#		110kV 虹岭变电站南侧围墙外 15m	110	0.79
8#		110kV 虹岭变电站南侧围墙外 20m	52	0.66
9#		110kV 虹岭变电站南侧围墙外 25m	34	0.53
10#		110kV 虹岭变电站南侧围墙外 30m	28	0.45
11#		110kV 虹岭变电站南侧围墙外 35m	21	0.39
12#		110kV 虹岭变电站南侧围墙外 40m	14	0.23
13#		110kV 虹岭变电站南侧围墙外 45m	8.5	0.12
14#		110kV 虹岭变电站南侧围墙外 50m	5.6	0.095

由监测结果可知，110kV 虹岭变电站厂界的工频电场强度监测值为 3.2~310V/m，工频磁感应强度为 0.41~0.82 μ T。110kV 虹岭变电站厂界的工频电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

110kV 虹岭变电站南侧围墙衰减断面的工频电场强度范围为 5.6~320V/m，工频磁感应强度范围为 0.095~0.83 μ T，远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的标准限值。由监测结果可知，110kV 虹岭变电站南侧围墙衰减断面处的工频电场强度和工频磁感应强度监测值随测点距围墙的距离的增加而减小。

（2）类比监测结果分析

由前述的类比可行性分析可知，110kV 虹岭变电站运行期产生的工频电场、工频磁场水平能够反映本工程 110kV 南龙变电站本期扩建后产生的电磁环境水平。

由上述类比监测结果可知，类比监测的 110kV 虹岭变电站厂界、评价范围内的电磁环境敏感目标及衰减断面上的工频电场、工频磁场强度能够满足相应环境标准的限值要求。现状监测结果表明，110kV 南龙变电站的四侧厂界的工频电场、磁感应强度现状监测值满足工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的评价标准要求。

因此，可以预测本工程变电站本期工程投运后变电站四侧厂界的工频电场强度、磁感应强度也能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

5. 电磁环境影响评价结论

本工程变电站电磁环境影响预测与评价采用类比分析的方法进行电磁环境影响预测与评价，选用 110kV 虹岭变电站作为 110kV 南龙变电站的类比分析变电站，类比可

行性分析结果表明，110kV 虹岭变电站运行期的电磁环境影响能够反映本工程扩建后的电磁环境影响水平。

现状监测结果表明，110kV 南龙变电站的四侧厂界的工频电场、磁感应强度现状监测值满足工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的评价标准要求。类比监测结果表明，类比对象 110kV 虹岭变电站四侧厂界的工频电场、磁感应强度类比监测值满足工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的评价标准要求。

因此，可以预测 110kV 南龙变电站本期扩建工程投运后变电站四侧厂界的工频电场、磁感应强度均分别能够分别满足 4000V/m、100 μ T 的评价标准限值要求。