

编号: ZFHK-FB23220075

建设项目环境影响报告表

项目名称:

三峡清远阳山石羊楼风电场项目配套 110kV 升压站

工程

建设单位 (盖章):

三峡新能源阳山发电有限公司

编制单位: 中辐环境科技有限公司

编制日期: 二〇二五年十月

目 录

一、 建设项目基本情况	1
二、 建设内容	10
三、 生态环境现状、保护目标及评价标准	14
四、 生态环境影响分析	23
五、 主要生态环境保护措施	36
六、 生态环境保护措施监督检查清单	43
七、 结论	47
电磁环境影响专项评价	48
1 总则	48
2 电磁环境现状调查与评价	49
3 电磁环境影响预测与评价	51
4 电磁环境保护措施	57
5 专项报告评价结论	57

一、建设项目基本情况

建设项目名称	三峡清远阳山石羊楼风电场项目配套 110kV 升压站工程		
项目代码			
建设单位联系人	王鑫	联系方式	
建设地点	广东省清远市阳山县杨梅镇西南侧山区		
地理坐标	升压站中心：（东经 120 度 32 分 38.508 秒，北纬 24 度 5 分 5.352 秒）		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161、输变电工程— 其他（100 千伏以下 除外）	用地（用海）面积 （m ² ）/长度（km）	0（本期2#主变工程在原升压 站内进行，无新增占地）
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） 部门	广东省发展和改革委员会	项目审批（核准） 文号	粤发改能新函[2016]6003 号
总投资（万元）	271.0708	环保投资（万元）	37
环保投资占比 （%）	13.65	施工工期	3 个月
是否开工建设	☐ 否 ☒ 是：已于 2021 年 11 月在预留用地动工建设，于 2022 年 5 月完成 2#主变设备及配套设施建设，2#主变未投入运营。		
专项评价设置 情况	电磁环境影响专项评价 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B，输变电建设项目环境影响报告表应设电磁环境影响专项评价。 生态环境影响专项评价 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）》表1，进入生态敏感区时，应设生态专项评价，本工程没有进入生态敏感区，不设置生态环境影响专项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响 评价情况	无		
规划及规划环境 影响评价符合性 分析	无		

其他符合性分析	1.1 与产业政策相符性分析 本项目属于电力供应项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》第一类（鼓励类）第四项电力第 2 条的“电网改造与建设”。 本项目不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中的禁止事项。根据《市场准入负面清单》的说明附件，对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入。 综上，本项目的建设符合国家产业政策相关要求。 1.2 与清远市能源发展“十四五”规划相符性分析 三峡清远石羊楼风电场项目属于《清远市能源发展“十四五”规划》（清府办〔2022〕26 号）（见附件 12）重点项目之一，本项目属于《清远供电局“十四五”配电网规划》中拟建的三峡清远石羊楼风电场项目配套工程，符合清远市能源发展“十四五”规划。 1.3 与土地利用的相符性分析 本项目用地已取得不动产权证（粤（2021）阳山县不动产权第 0006201 号，附件 3），本项目建设的 2#主变在原升压站围墙范围内建设，不需新增占地，工程建设符合当地土地利用的要求。 1.4 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析 推进能源革命，安全高效发展核电，规模化开发海上风电，因地制宜发展陆上风电，提高天然气利用水平，大力推进太阳能发电和集热，加快培育氢能、储能、智慧能源等，加快建立清洁低碳、安全高效、智能创新的现代化能源体系。 本项目属于陆上风电类项目的配套工程，符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。 1.5 与《阳山县生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析 深化建设国家绿色能源示范县，以风能、太阳能、生物质能等绿色可再生能源开发利用为基础，以小江、黎埠等乡镇为重点发展区域，以雷公岩风电场项目、中核阳山 300MW 农光互补项目、阳山南电生物质发电项目等新能源重点项目为引领，加快推进绿色清洁能源产业的发展。
---------	--

	本项目属于陆上风电类项目的配套工程，属于绿色可再生能源开发利用基础配套工程，符合《阳山县生态环境保护“十四五”规划》的要求。 1.6 与清远市“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析 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 月颁布了《清远市“三线一单”生态环境分区管控方案》（清府〔2021〕22 号），提出了生态环境分区管控意见，并于 2023 年 6 月印发《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），对分区管控要求进行更新调整。 1.6.1 与生态保护红线的相符性 本项目为陆上风电工程配套工程，属于电力基础设施，本项目在现有升压站用地范围内进行建设，不新增用地，项目选址不涉及生态保护红线范围（详见附图 4），本项目的建设符合生态保护红线要求。 1.6.2 与环境质量底线的相符性 本工程采取了针对性污染防治措施，各项污染因子能够达标排放，不会降低环境质量，符合环境质量底线要求。 1.6.3 与资源利用上线的相符性 本项目属于陆上风电类项目的配套工程，主要为区域电能的供应提供保障。 根据本工程的特点，本项目建设过程中消耗一定量的电能、水资源，但项目本身为电力生产项目的配套项目，可提供电能，资源消耗量相对区域资源利用量较少。利用风能产生的电力资源属于清洁能源，能够有效改善当地能源结构，提高资源利用率和减少碳排放，有利于碳达峰的实现，因此，项目的建设符合资源利用上线的要求。 1.6.4 与生态环境准入清单的相符性 本工程位于清远市阳山县杨梅镇，涉及编号为 ZH44182310003 的管控单元，单元分类为阳山县杨梅镇优先保护单元。本工程与清远市环境管控单元位置关系示意图见附图 5，经广东省“三线一单”应用
--	--

平台查询结果见附图 6，相关管控要求符合性分析见下表。			
表 1.6-1 本项目所在阳山县杨梅镇优先保护单元分类准入清单			
管控要求	本项目情况	符合性分析	
1.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护区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。 2.【生态/综合类】一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，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。	本项目不涉及生态保护红线。	符合	
3.【产业/禁止类】禁止建设利用天然林资源开展的食（药）用菌生产项目。	本项目为风力发电项目的配套工程，不属于利用天然林资源开展的食（药）用菌生产项目。	符合	
4.【水/综合类】石排冲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》《清远市饮用水水质保护条例》及其他相关法律法规条例实施管理。 5.【水/禁止类】禁止在石排冲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。 6.【水/禁止类】石排冲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。	本项目不涉及石排冲饮用水水源保护区。	符合	
7.【大气/综合类】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、增设除尘装置、破碎加工机组车间全封闭等措施，减少矿区扬尘。	本项目不属于矿山生产项目。	符合	
8.【矿产/限制类】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。	本项目不涉及新建矿山。	符合	
9.【岸线/综合类】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	本项目不涉及水域岸线土地利用开发。	符合	

法挤占的应限期退出。																								
10.【风险/综合类】加强石排冲饮用水水源保护区规范化建设，编制饮用水源地突发环境事件应急预案。		本项目不涉及石排冲饮用水水源保护区。	符合																					
本工程不属于阳山县杨梅镇优先保护单元内禁止建设的项目，环境保护措施及污染物排放满足其管控要求，综上所述，本工程与清远市“三线一单”生态环境管控总体要求相符。 1.7 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析 根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址、设计要求，对比分析相关符合性分析，具体情况见下表： 表 1.7-1 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析 <table><tr><td>序号</td><td>内容</td><td>HJ1113-2020 具体要求</td><td>本工程</td><td>符合性</td></tr><tr><td>1</td><td>基本规定</td><td>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。</td><td>本工程环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</td><td>符合</td></tr><tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">选址</td><td>输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管理要求，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。</td><td>本工程在原已审批、符合要求的工程用地范围内，不涉及重新选址，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合生态保护红线的要求；本项目不涉及线路工程。</td><td>符合</td></tr><tr><td>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。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，避让保护对象集中分布区。</td><td>本项目在桔子塘风电场项目配套升压站用地范围内建设，桔子塘风电场项目配套升压站工程在建设初期已按 2 台主变的规模考虑进出线。本工程不涉及输电线路。</td><td>符合</td></tr><tr><td>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。</td><td>本次 2#主变所在升压站工程在建设初期已考虑了选址问题，本项目在桔子塘风电场项目配套升压站用地范围内建设，在采取相关措施后，电</td><td>符合</td></tr></table>				序号	内容	HJ1113-2020 具体要求	本工程	符合性	1	基本规定	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。	本工程环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合	2	选址	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管理要求，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。	本工程在原已审批、符合要求的工程用地范围内，不涉及重新选址，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合生态保护红线的要求；本项目不涉及线路工程。	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。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，避让保护对象集中分布区。	本项目在桔子塘风电场项目配套升压站用地范围内建设，桔子塘风电场项目配套升压站工程在建设初期已按 2 台主变的规模考虑进出线。本工程不涉及输电线路。	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。	本次 2#主变所在升压站工程在建设初期已考虑了选址问题，本项目在桔子塘风电场项目配套升压站用地范围内建设，在采取相关措施后，电	符合
序号	内容	HJ1113-2020 具体要求	本工程	符合性																				
1	基本规定	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。	本工程环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合																				
2	选址	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管理要求，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。	本工程在原已审批、符合要求的工程用地范围内，不涉及重新选址，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合生态保护红线的要求；本项目不涉及线路工程。	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。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，避让保护对象集中分布区。	本项目在桔子塘风电场项目配套升压站用地范围内建设，桔子塘风电场项目配套升压站工程在建设初期已按 2 台主变的规模考虑进出线。本工程不涉及输电线路。	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。	本次 2#主变所在升压站工程在建设初期已考虑了选址问题，本项目在桔子塘风电场项目配套升压站用地范围内建设，在采取相关措施后，电	符合																				

				磁和声环境影响满足相应标准要求。	
			原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不位于 0 类声功能区区域。	符合
	3	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应保护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	根据电磁预测结果，本工程符合建设后评价范围内的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。	本工程不涉及输电线路。	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。	本工程不涉及输电线路。	符合
	4	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 GB12348 和 GB3096 要求。	升压站噪声控制设计已考虑采用低噪声设备，并采取了隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，能确保厂界排放噪声满足 GB12348。项目声环境评价范围内无声环境保护目标。	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。	本工程升压站已合理布置，能确保厂界排放噪声满足 GB12348 要求。项目声环境评价范围内无声环境保护目标。	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。	主要声源设备已合理布置在站址中央区域。	符合
	5	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。	本工程设计中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	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	本工程不涉及输电线路。	符合

			计，以减少林木砍伐，保护生态环境。		
			输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本工程施工均位于现有用地范围内，不涉及临时占地。	符合
	6	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。	本工程升压站已采取雨污分流。	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。	生活污水主要为升压站值守人员产生的少量生活污水。本工程不新增运行人员，本工程依托站内已有的一体化污水处理设备处理后，用于站内绿化，不外排。	符合
	7	施工	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB 12523 中的要求。	施工阶段采取合理布置施工场地，尽可能远离场界，尽量采用低噪声机械，场界环境噪声排放满足 GB12523 中的要求。	符合
			输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	本项目在站内预留场地上进行建设，永久及施工临时占地位于已建升压站围墙内，不新征地，不会对其他土地造成影响。	符合
			施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的砂浆等废弃物。	施工人员产生的生活污水依托站内已有的一体化污水处理设备处理后，用于站内绿化，不外排。车辆冲洗废水经沉淀池沉淀后，沉淀物经干化后应运至指定地点作覆土处置。	符合
			施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	施工阶段，升压站的进站道路和站外道路均已铺设完好，施工期间，施工单位落实地面洒水、保持道路清洁、合理管控料堆和渣土堆	符合

				放，有效防治扬尘污染。	
			施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	本项目施工阶段，施工单位已对产生的临时堆土、运输过程中的土石方等采用密闭式防尘布进行苫盖、落实地面洒水等措施，有效防治扬尘污染。	符合
			施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	施工垃圾、建筑垃圾、生活垃圾分类收集，按国家和地方有关规定定期进行清运处置，未有将垃圾就地焚烧的行为。	符合
	8	运行	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	本项目施工过程的生活垃圾依托现有生活垃圾收集设施，分类收集后运至当地的生活垃圾转运点，交由环卫部门妥善处理；建筑垃圾和多余土方应与生活垃圾分别堆放，及时清运到指定地点，施工完成后，已做好迹地清理工作。	符合
			运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	本项目将依法进行运行期的环境管理工作，做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查。	符合
			主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。	本项目主要声源设备大修前后，拟对升压站厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开。	符合
			运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	本项目设有 1 座容积满足站内主变压器排油需求，且配套有拦截、防雨、防渗等措施和设施的事故油池，本项目运营期定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	符合
			变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油	本项目运营期产生的废铅蓄电池交由具有相应危险废物处置资质、处	符合

		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。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	置能力的机构处置，废变压器油经收集后交由具有相应危险废物处置资质、处置能力的机构处置。	
		针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照HJ169等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	建设单位拟按有关规定，针对升压站内可能发生的突发环境事件制定突发环境事件应急预案并定期开展应急演练。	符合

二、建设内容

地理位置	2.1 地理位置 本项目为三峡清远阳山石羊楼风电场项目配套工程，项目地理位置位于广东省清远市阳山县杨梅镇西南侧山区，升压站中心地理坐标为东经 120 度 32 分 38.508 秒，北纬 24 度 5 分 5.352 秒，升压站地理位置图见错误!未找到引用源。。
项目组成及规模	2.2 工程建设必要性及项目的由来 阳山县作为“国家绿色能源示范县”，近年来正在大力发展以风电为主的新能源项目。为了开发阳山县丰富的风力资源，并为区域经济社会发展提供新的电能，三峡新能源阳山发电有限公司在阳山县杨梅镇建设风电场项目。2015 年启动三峡清远阳山桔子塘风电场项目，2016 年启动三峡清远阳山石羊楼风电场项目，为了满足风电场电力送出需要，两期风电场共配套建设一处升压站，升压站内共计划配置 2 台 110kV 主变（1#主变和 2#主变）。桔子塘风电场产生的电力经由 1#主变升压，石羊楼风电场产生的电力经由 2#主变（即本项目）升压，两台主变共用 110kV 旗桔线接入旗胜站。 （1）桔子塘风电场项目及配套 110 千伏升压站工程环保手续 桔子塘风电场项目已于 2015 年 11 月取得原阳山县环境保护局批复（阳环字[2015]78 号）。桔子塘风电场项目配套 110 千伏升压站工程已于 2018 年 11 月取得原清远市环境保护局批复（清环建表[2018]6 号，见附件 4），批复建设 1 座 110kV 升压站，安装使用 1 台容量为 50MVA 的主变压器（以下简称 1#主变）。桔子塘风电场项目及配套升压站（1#主变）建设完成后，于 2024 年 5 月通过竣工环境保护验收（见附件 5）。 （2）石羊楼风电项目环保手续 石羊楼风电场项目已于 2016 年取得原阳山县环境保护局批复（阳环字[2016]41 号）。项目于 2019 年 3 月开工建设，目前正在按照批复情况建设中，暂未完成建设。 本项目属于三峡清远阳山石羊楼风电场项目配套工程，在现有 110kV 升压站内新建 1 台容量为 55MVA 的主变压器（2#主变），增设无功补偿装置 1×16.5MVar SVG+16.5Mvar FC、1 套户内 GIS 设备和 1 根避雷针，利用一期已完成的 110kV 线路接入旗胜变电站。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，

本项目属于“五十五、核与辐射 161、输变电工程—其他（100 千伏以下除外）”，环境影响评价文件形式应为环境影响报告表。

因此，三峡新能源阳山发电有限公司委托中辐环境科技有限公司开展三峡清远阳山石羊楼风电场项目配套 110kV 升压站工程的辐射环评工作，项目环评委托书见附件 1。

2.3 工程内容及建设规模

（1）本期工程规模

本期工程内容为新建 1 台容量为 55MVA 主变压器（2#主变），增设无功补偿装置 1×16.5MVar SVG+16.5Mvar FC、1 套户内 GIS 设备和 1 根避雷针，利用一期已完成的 110kV 线路接入旗胜变电站。本工程在站内预留位置建设，不新征占地。项目总投资 271.0708 万元，其中环保投资约 37 万元。

本工程建设规模及主要工程参数见表 2.3-1。

表 2.3-1 本工程建设规模及主要工程参数一览表

项目组成			桔子塘风电场项目配套升压站建设规模	本项目建设规模
主体工程	1.1	主变压器	现有 1#主变，户外布置，容量为 1×50MVA（1#）	新建 2#主变，户外布置，容量为 1×55MVA（2#）
	1.2	主变型号	1#：SZ11-50000/110	2#：SZ11-55000/110
	1.3	电压等级	110kV（1#）	110kV（2#）
	1.4	110kV 配电装置	户内 GIS 设备	新建 1 套户内 GIS 设备
	1.5	无功补偿装置	1 套 12MVar SVG+8Mvar FC	新建 1 套 16.5MVar SVG+16.5Mvar FC
	1.6	110kV 出线	1 回	依托桔子塘升压站出线
	1.7	避雷针	2 根	新建 1 根避雷针
	1.8	用地面积	6831.75m ²	在预留场地内建设，不新增用地
辅助工程	2.1	供水	市政自来水供水	依托桔子塘工程
	2.2	排水	站区雨污分流	依托桔子塘工程
	2.3	场内道路	道路宽度 4 米	依托桔子塘工程
环保工程	3.1	事故油坑	升压站 1#、2#主变下方建设 1 个事故油坑，油坑容积 8m ³ ，与站内事故油池相连	依托桔子塘工程
	3.2	事故油池	1 座，有效容积为 50m ³ ，位于升压站东北部	依托桔子塘工程
	3.3	危险废物暂存间	站内已设置了 1 间危险废物暂存间对危废进行暂存，	依托桔子塘工程

		及危废处理协议	并与有资质的单位签订了《废物（液）处理处置及工业服务合同》对站区内的危险废物进行处理。	
	3.4	隔声墙	升压站设有围墙进行隔声	依托桔子塘工程
	3.5	污水处理设备	1套一体化污水处理设备（处理量为5t/d），污水经过处理后回用于站区绿化浇洒，不外排	依托桔子塘工程
	3.6	生活垃圾处置	4个垃圾桶	依托桔子塘工程
	3.7	食堂油烟处置	已安装油烟净化装置（80%处理效率）	依托桔子塘工程
（2）本期工程与现有工程的依托关系 本期工程在站内进行，不新增占地，不改变电站内电气平面布置，不新增劳动定员，不新增废水、固体废物等污染物。 升压站已按终期规模建成了全站的道路、供排水、固体废物收集设施、事故油坑和事故油池等环保工程和辅助工程，本期无需改造。本期工程给排水设施、固体废物收集设施、站内运输道路等依托现有工程。 经与设计单位核实，站内现有事故油池有效容积为50m³，根据现场踏勘及投资的情况，站区内已设置事故排油系统，原有事故油池容量满足扩建2#主变排油要求。扩建2#主变事故排油管道可直接接驳至站区现有的事故排油系统，可知本次扩建工程完成后，事故油池容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中变电站总事故油池容量宜按接入的油量最大一台设备全部的油量确定的要求。 （3）劳动定员及工作制度 升压站采用少人值守模式，营运期管理及运行工作人员9人，负责各风电机组的巡视、风电机组和升压站日常维护及值班。年工作365天，3人/（日·班），3班轮流制。				
总平面及现场布置	2.4 升压站总平面布置 升压站一期已按最终规模一次征地面积6831.75m²，总平面布置按照最终规模设计。 升压站址呈长方形，其中生产综合楼是集生产、生活为一体的综合性建筑，置于场地中间，四周设环形道路。以生产综合楼为界，分南北两个区域，北区为			

	生活区，北侧中间为站区入口，西北侧设置危废暂存间、餐厅和辅房，东北侧设置仓库。南区为变电工区，南侧设置了主变压器区、GIS 室及室外架构，西南侧为无功补偿装置和事故油池。 主变压器区域自北向南依次为 1#主变、2#主变，每台主变下方均设计贮油坑，原事故油池设置于 1#主变压器西北侧，有效容积约 50m³，变电站整体布局紧凑合理。 本项目在升压站主变压器区预留位置处建设 2#主变，在厂区西南端预留位置增设无功补偿装置、在 GIS 室内增设 1 套户内 GIS 设备，并在厂区东北端 1 根避雷针。 升压站总平面布置图见附图 2，升压站现状照片见附图 9。 2.5 现场布置 升压站施工作业机械及活动在升压站围墙内预留场地进行。
施工方案	根据现场踏勘情况（2023 年 9 月）可知，本项目 2#主变及配套工程已施工完毕，施工期已结束。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 广东省主体功能区规划

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），广东省陆地国土空间划分为优化开发、重点开发、生态发展（即限制开发，下同）和禁止开发四类主体功能区域，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阳山县，属于省级重点生态功能区（见附图 7），不在禁止开发区域名录范围内，因此项目选址符合广东省主体功能区规划。

3.2 生态环境现状

3.2.1 土地利用现状

本工程在升压站内预留用地内新建 2#主变及配套工程，不新增用地。本项目升压站所在土地属于三峡新能源阳山发电有限公司单独所有（粤（2021）阳山县不动产权第 0006201 号，见附件 3），用途为工业用地。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）与《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），通过对本项目生态评价范围的土地利用现状进行调查分析可知，本项目生态评价范围内土地利用类型主要为林地、建设用地、其他用地、水域及水利设施用地、交通运输用地，本项目生态评价范围的土地利用现状图见附图 10。

3.2.2 植被类型

根据工程资料和现场踏勘结果可知，本项目生态评价范围内的植被类型主要为阔叶林（见附图 11），评价区较为常见的主要乔木树种有黑胡桃、马占相思、盐肤木等，未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）和《广东省重点保护野生植物名录》（2023 版）中收录的重点保护野生植物。

3.2.3 野生动物

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程生态评价范围内的野生动物为当地常见的鼠类、蛙类、鸟类等小型野生动物，不涉及重点保护野生保护动物天然集中分布区，未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《广东省重点保护陆生野生动物名录》（粤林〔2021〕18 号）中收录的重点保护野生动物。

生态环境现状

生态环境现状

3.3 项目所在区域环境质量现状

3.3.1 地表水环境质量现状

本工程位于清远市阳山县杨梅镇，项目所在区域内地表水体主要为桃花水。本项目升压站产生的少量生活污水经一体化污水处理设备处理后，用于站内绿化，不外排，不涉及受纳水体。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），项目地表水环境评价等级应为三级 B，可不开展区域污染源调查，因此，本项目不再对项目周边地表水的环境质量现状进行监测。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）相关要求，水环境质量现状调查应优先采用国务院生态环境主管部门统一发布的水环境状况信息。依据清远市人民政府网站公开公布的《2024 年清远市生态环境质量报告》，2024 年，清远市 7 个国考断面水质均达标，达标率为 100%，水质均为优良，优良率为 100%，22 个省考断面），均满足省水污染防治考核目标，达标率为 100%，优良率 90.9%。

3.3.2 大气环境质量现状

本项目位于清远市阳山县，根据《关于确认我市环境空气质量功能区划分的函》（清环函[2011]317 号），本项目所在区域属于环境空气质量二类功能区。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号），环境空气基本污染物环境质量执行二级标准，项目与阳山县环境空气质量功能区划位置关系示意图见附图 8。

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）》要求，“常规污染物引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，国家、地方环境空气质量监测网数据或生态环境主管部门公开发布的质量数据等”。根据清远市生态环境局发布的《2024 年清远市生态环境质量报告》中清远市环境空气质量状况的数据，具体见下表。

表 3.3-1 2024 年全年清远市环境空气质量状况统计表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二级标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	日平均浓度	6	60	10.0	达标
NO ₂	日平均浓度	17	40	42.5	达标
PM ₁₀	日平均浓度	35	70	50.0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	21	35	60.0	达标

生态环境现状	CO	24 小时平均值第 95 百分位数	900	4000	22.5	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均值第 90 百分位数	134	160	83.8	达标
	由上表结果可知，本项目所在区域整体空气质量良好，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年 第 29 号）年均浓度限值二级标准。因此，本项目所在区域为空气质量达标区。					
	3.3.3 声环境质量现状					
	本项目执行《声环境质量标准》中的 1 类标准。					
	3.3.3.1 噪声源调查与分析					
	建设区域现状的主要固定噪声源为升压站内已建的 1 号主变压器、GIS 室和 SVG 室内风扇、空调。					
	3.3.3.2 声环境保护目标					
	本项目声环境评价范围内无声环境保护目标。					
	3.3.3.3 监测布点					
生态环境现状	为了解本项目所在区域声环境质量现状，委托浙江建安检测研究院有限公司于 2023 年 8 月 10 日对本项目拟建区域进行了现状监测。					
	根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的布点原则，结合升压站周围环境现状（升压站南侧和西侧与陡峭山坡相邻，人员无法到达），在升压站厂界北侧、东北侧及东南侧各布设 1 个监测点，监测点位于升压站围墙外 1m、高度 1.2 米处。					
	3.3.3.4 监测项目					
	等效连续 A 声级。					
	3.3.3.5 监测方法及测量仪器					
	（1）监测方法					
	按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）执行。					
	（2）监测仪器及参数					
	本项目所用监测仪器及参数见表 3.4-2。					
	表 3.4-2 噪声测量仪器参数					
生态环境现状	仪器名称		多功能声级计		声校准器	

生态环境现状

仪器型号	AWA5688 型	AWA6022A 型	
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司	杭州爱华仪器有限公司	
仪器编号	05037146	05036338	
量程	30dB（A）~130dB（A）	/	
检定/校准单位	浙江省计量科学研究院	浙江省计量科学研究院	
检定/校准证书	JT-20230350077	JT-20221150672	
检定/校准有效期	2023 年 3 月 2 日~2024 年 3 月 1 日	2022 年 11 月 10 日~2023 年 11 月 9 日	

3.3.3.6 监测时间及监测条件

监测时间：2023 年 8 月 10 日

昼间天气：晴，南风，温度：34.0℃~34.4℃，相对湿度 52.8%~53.4%，风速 0.4m/s ~0.6m/s

夜间天气：晴，东南风，温度：27.2℃~27.7℃，相对湿度 50.3%~50.8%，风速 0.7m/s ~0.9m/s。

3.3.3.7 质量保证措施

①合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。

②监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。

③监测仪器每年定期经计量部门检定或校准，符合要求后方可使用。

④由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

⑤监测报告严格实行三级审核制度，经过校核、审核，最后由技术总负责人审定。

3.3.3.8 监测结果

本项目周围现状噪声监测结果见下表。监测报告见附件 7。

编号	监测点位置	昼间（dB(A)）		夜间（dB(A)）	
		监测值	标准值	监测值	标准值
2-1	三峡清远阳山石羊楼风电场 110 千伏升压站北侧围墙外 1m 处	47.4	55	37.4	45
2-2	三峡清远阳山石羊楼风电场 110 千伏升压站东北侧围墙外 1m 处	46.3	55	37.2	45
2-3	三峡清远阳山石羊楼风电场 110 千伏升压站东南侧围墙外 1m 处	44.3	55	38.0	45

注：1、由于本项目升压站南侧和西侧与陡峭山坡相邻，人员无法到达，因此不在这两侧进行布点。

2、监测时，1#主变压器处于调试阶段，运行电压为 110kV~121kV，电流为 0~256mA，有功功率为

生态环境现状	0~56MW，无功功率为 1.8~1.9MVar。 由上表可知，本项目 110 千伏升压站四周声环境昼间监测值为 44.3dB(A)~47.4dB(A)，夜间监测值为 37.2dB(A)~38.0dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准限值要求。 3.3.4 电磁环境 为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，特委托浙江建安检测研究院有限公司于 2023 年 8 月 10 日对本项目所在区域进行了现状监测。 110 千伏升压站周围工频电场强度现状监测值为 0.28V/m~1.51V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.01μT~0.02μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100μT 的公众暴露控制限值。 电磁环境质量现状详见电磁环境影响专项评价。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.4 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 3.4.1 桔子塘风电场项目配套升压站工程环保手续履行情况 桔子塘风电场项目配套 110kV 升压站工程已于 2018 年 11 月取得原清远市环境保护局批复（清环建表[2018]6 号）（附件 4），批复建设 1 座 110kV 升压站，安装使用 1 台容量为 50MVA 的主变压器（以下简称 1#主变）。桔子塘风电场项目及配套升压站（1#主变）建设完成后，于 2024 年 5 月通过竣工环境保护验收（附件 5）。 3.4.2 桔子塘风电场项目配套升压站工程环境保护措施及效果 已有的环保设施及措施如下： （1）电磁环境 升压站为户外型，已在站区内设置避雷针作为防雷保护，并且避雷针通过专用的引下线与主接地网连接，所有的电气设备外壳均接地。升压站厂界外的电磁环境水平满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。 （2）声环境 升压站采用合理的平面布置及功能区分开布置，选择高压电器设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，消除电晕放电噪声；升压站噪声主要表现为电磁噪声，来源于变压器，设备选用低噪声设备。升压站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值要求。

	(3) 生态环境 升压站站内空地已进行绿化，道路已硬化，未有遗留生态问题。 (4) 水环境 升压站室内污、废合流，室外雨、污分流。生活污水经一体化污水处理设备处理后，用于站内绿化，不外排。 (5) 大气环境 食堂已安装油烟净化装置，处理效率不低于 80%，食堂油烟经处理后经专门的管道经屋面排放。 (6) 固体废物影响 升压站已设有垃圾箱收集生活垃圾，并委托当地环卫部门定期清运。运行期产生的检修情况下产生废弃的含油抹布和废旧铅蓄电池将直接联系有资质的单位进行处置，不暂存。在事故状态下，产生的废变压器油和油污水在事故油池暂存。建设单位已与有资质单位签订危废处理协议，委托其处理废弃的含油抹布、废旧铅蓄电池、事故油和油污水，整个过程严格执行国家危险废物转移联单制度，从而确保危险废物按国家有关规定进行转移、处置。 (7) 环境风险 本项目新建的 2#主变设备容量为 55MVA，根据建设单位提供的资料，本次工程拟用的 55MVA 变压器油重不大于 20.0t（约 22.73m³）。现有升压站内已设置一座有效容积为 50m³ 事故油池，能容纳油量最大的一台变压器的全部排油。事故油池有效容积满足事故并失控状态下单台主变 100% 变压器油处置的需要，符合《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”的要求。 三峡清远市阳山石羊楼风电场配套 110 千伏升压站站内环保措施一览图见附图 9。 3.4.3 与本工程有关的原有污染情况及主要环境问题 本项目为新建项目，无与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。
生态环境	3.5 评价范围和评价等级 (1) 电磁环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目的电磁环境

保护目标	影响评价范围：110kV 升压站站界外 30m 范围内。本工程升压站为户外站，电磁环境评价等级为二级。 (2) 声环境 根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，一级评价一般以项目边界向外 200m 为评价范围；二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小。另参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中对声环境评价范围为“厂界外 50 米范围内”，本项目升压站相邻区域的声环境功能区类别为 1 类，评价等级为二级，综合现场调查情况，站界外 200m 范围内没有声环境保护目标，本项目声环境评价范围为站界外 50m。 (3) 生态环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），升压站生态环境影响评价范围为站界外 500m 以内区域。 本工程生态环境评价范围内无生态敏感区，且本工程总占地面积 6831.75m² 远小于 20km²，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的规定，本工程生态环境影响评价工作等级确定为三级。
生态环境保护目标	3.6 主要环境敏感目标（列出名单及保护级别） (1) 电磁环境敏感目标 根据工程设计资料和现场调查结果，本项目电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标。 (2) 声环境保护目标 根据工程设计资料和现场调查结果，本项目声环境评价范围内无声环境保护目标。 (3) 生态保护目标 为确定本项目生态保护目标，对升压站评价范围内的区域进行了现场调查。根据工程设计资料、现场调查结果以及对工程所在地区情况的了解，本工程评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区域；也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖

地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境。

(4) 水环境保护目标

本项目评价范围内无饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）规定的水环境保护目标。

3.7 环境质量标准

(1) 电磁环境

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。

(2) 声环境

对照《清远市声环境功能区划分方案（2024 年修订版）》（2025 年 02 月 07 日发布）“表 5 4a 类声环境功能区划分交通干线一览表”，本项目东侧 S260 不属于执行 4a 类环境功能区的交通干线，根据《阳山县人民政府办公室关于印发阳山县声环境功能区划分方案的通知》（2016 年 12 月 27 日发布）中关于乡镇声环境功能的规定：村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求。本项目位于村庄区域，执行《声环境质量标准》中的 1 类标准，具体指标见表 3.7-1。

表 3.7-1 本次工程执行的声环境质量标准

标准限值		标准来源
昼间	55dB（A）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类声环境功能区
夜间	45dB（A）	

3.8 污染物排放标准

(1) 声环境

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），具体指标参见表3.8-1。

表 3.8-1 建筑施工场界环境噪声排放限值

项目	评价标准		标准来源
施工噪声	昼间	70dB（A）	《建筑施工场界环境噪声排放标准》

评价标准

	夜间	55dB（A）	（GB12523-2011）
根据升压站所在区域声环境功能区划分方案，本项目建成投运后，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准限值，具体指标参见表3.8-2。			
表 3.8-2 本项目噪声污染物排放限值			
项目	评价标准		标准来源
运行噪声	昼间	55 dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类
	夜间	45 dB（A）	
（2）大气污染物 施工期大气污染物（颗粒物）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放标准，即颗粒物无组织排放限值为 1.0mg/m³。 （3）废水 施工人员产生的生活污水及运行期值班人员生活污水通过升压站已有的一体化污水处理设备处理后，用于站内绿化，不外排。 施工废水沉淀后上清液可回用作洒水抑尘，不外排。 （4）固体废物 站内产生的废旧铅蓄电池、废变压器油和油污水、废弃的含油抹布贮存、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）。			
其他	项目不涉及水、气和重金属总量控制指标。		

四、生态环境影响分析

4.1 施工工艺流程与产污环节

4.1.1 产污环节分析

石羊楼风电场项目配套升压站工程施工期土建施工、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生生态、施工扬尘、施工噪声、施工废水以及固体废物等影响，同时可能产生一定的环境风险。升压站施工期的产污环节见图 4.1-1。

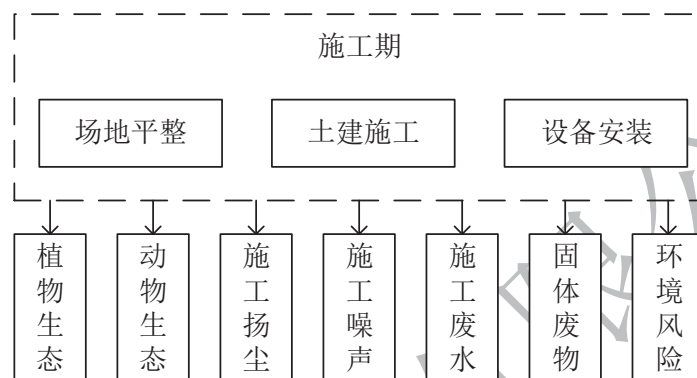


图 4.1-1 本工程升压站施工期产污环节示意图

4.1.2 污染源分析

本工程施工期对环境产生的影响如下：

（1）生态环境：升压站站内主变、避雷针基础施工占用土地，破坏植被以及动物扰动等。

（2）施工扬尘：升压站主变、避雷针基础开挖、土方调运以及设备运输过程中产生。

（3）施工噪声：施工机械产生。

（4）施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。

（5）固体废物：升压站内土建施工过程中可能产生的建筑垃圾、弃土及生活垃圾等。

4.2 施工期各环境要素影响分析

4.2.1 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施工占地和施工活动对植被和区域内野生动物活动造成不利影响。

4.2.1.1 对土地利用影响

本工程仅在站内预留场地上进行建设，永久及施工临时占地位于已建升压站

施工期生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	围墙内，不新增占地，不会对其他土地造成影响。 4.2.1.2 对植物的影响 本工程施工在站区预留场地进行，施工时间较短，不会对周围植被产生破坏。 4.2.1.3 对野生动物的影响 本项目动物资源的调查结果表明，本工程升压站附近人类生产活动频繁，分布在该区域的野生动物较少，主要以鼠类、蛙类、蛇类及鸟类等常见小型野生动物，未发现珍稀保护野生动植物。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，施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境。本工程土建施工局部工作量较小，工期短。因此本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。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。 4.2.2 施工期水环境影响分析 本工程施工污水主要来自土建施工的少量施工废水和抑尘喷洒废水和施工人员的生活污水。 本工程施工人员产生的生活污水依托站内已有的一体化污水处理设备处理后，用于站内绿化，不外排，不会对周围水环境产生不良影响。 施工废水主要为车辆冲洗废水，主要污染物为 SS，沉淀后上清液可回用作洒水抑尘，项目施工期产生的施工废水杜绝未经处理排入周边水体，沉淀物在场地设一定面积的干化场地，经干化后应运至指定地点作覆土处置，施工废水通过上述方法处理后，不会对环境产生大的影响。 4.2.3 施工期环境空气影响分析 空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自升压站电气设备的运输装卸、施工现场车辆行驶时道路扬尘、电缆管沟开挖和回填过程中产生的扬尘等。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。目前升压站的进站道路和站外道路均已铺设完好，车辆行驶过程中仅产生少量道路扬尘；由于土方开挖阶段场区存在浮土、渣土，因此施工扬尘最大产生时间在电缆管沟开挖阶段，周边环境在施工过程中将受到一定程度的扬尘污染。施工扬尘中 TSP 污染占主导地位，但本工程施工范围较小，施工时间较短，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。

本工程施工期，施工单位应严格落实抑尘措施，施工期间，需注意地面洒水有效控制扬尘，减少对周围环境影响。施工产生的弃方应当及时清运，不能及时清运的，应当在施工场地内设置临时性密闭堆放设施进行存放或采取其他有效防尘措施。弃方运输过程中，运输车辆应加盖斗篷，密封运送，防止起尘。采取上述措施后，能有效减少施工扬尘对空气环境的影响。

4.2.4 施工期声环境影响分析

升压站施工期在基础施工、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、推土机等，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），典型施工机械设备的噪声源强见下表 4.2-1。

表 4.2-1 主要施工机械设备噪声源不同距离声压级 单位：dB（A）

机械设备	距声源 5m	距声源 10m
电动挖掘机	80~86	75~83
搅拌车	85~90	82~84
推土机	83~88	80~85

表 4.2-2 主要施工机械设备噪声源参数

序号	声源名称	型号	数量	声源源强	声源控制措施	运行时段	运行方式
				声压级/距声源距离 dB（A）/m			
1	电动挖掘机	暂未确定	1	86/5	低噪声设备、设置隔声围挡隔声	8:00~18:00	间歇性运行
2	搅拌车		1	90/5		8:00~18:00	间歇性运行
3	推土机		1	88/5		8:00~18:00	间歇性运行

施工期噪声预测计算公式参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的计算方法及公式。在考虑几何发散衰减及屏障物屏蔽时，预测点 r 处的 A 声级为：

$$L_{p(r)}=L_{p(r_0)}-20\lg(r/r_0)-\Delta L \quad (\text{式 4-1})$$

式中：

$L_{p(r)}$ ——预测点处的声压级，dB；

$L_{p(r_0)}$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

施工期生态环境影响分析

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

ΔL ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量），dB。

施工阶段均在现有场界内，现有场界四周已设置不低于 2.0m 高的围墙，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）并参考同类型项目，本项目 2.0m 高的围墙衰减量取 15dB。取各施工机械距声源 5m 处的声压级作为源强，施工机械噪声对环境的影响计算结果见表 4.2-3。

表 4.2-3 施工机械噪声对环境的影响预测结果 单位：dB（A）

机械设备	Xm 处声压级						标准要求 dB(A)	
	5	10	20	30	40	50	昼间	夜间
电动挖掘机	86	65.0	59.0	55.4	52.9	51.0	70	55
搅拌车	90	48.7	49.6	50.1	50.5	50.8		
推土机	88	51.2	51.1	51.0	50.9	50.9		

注：根据本项目施工场地布置，主要噪声源设备与场界围墙最小距离为 10m。

由上表预测结果可知，在实体围墙围挡后，昼间施工噪声在场界外 1m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值要求，本项目夜间不施工。

4.2.5 固体废物影响分析

施工期固体废物主要为多余土方、建筑垃圾和施工人员的生活垃圾等。

桔子塘风电场项目配套升压站工程已建设有生活垃圾收集设施，生活垃圾集中后运至当地镇区的生活垃圾转运点，交由环卫部门妥善处理，对环境不会产生明显影响。

施工产生的建筑垃圾和多余土方应与生活垃圾分别堆放，严禁将危险废物混入建筑垃圾中，也不允许将建筑垃圾混入生活垃圾。建筑垃圾及时清运到指定地点，防止二次污染。

在采取了上述措施后，施工过程中产生的固体废弃物对周边环境影

响可得到有效控制。

4.2.6 环境风险影响分析

施工期环境风险为主变压器安装、调试阶段可能存在变压器油外泄的风险。

对于施工阶段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。 在采取了上述措施后，施工期环境风险可得到有效控制。 4.3 施工期环境影响分析小结 综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的。本项目施工期已结束，设备已安装完成，施工阶段，施工单位落实设计方案，采取了有效的环境保护措施，施工期无遗留问题。
运营期生态环境影响分析	4.4 产污环节分析 升压站工程运营期只是进行电能电压的转变，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场、噪声、生活污水及固体废物，同时事故情况下及检修时可能产生的废变压器油会造成环境风险。升压站工程运营期的产污环节参见图 4.4-1。 图 4.4-1 本工程变电站运营期产污节点图 4.5 运营期污染源分析 (1) 工频电场、工频磁场 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。 升压站有主变压器在运行时，电压产生工频电场，电流产生工频磁场。升压站对环境的影响为工频电场、工频磁场。 (2) 噪声 升压站内的变压器等设备运行会产生连续电磁性和机械性噪声，火花及电晕

运营期生态环境影响分析	放电等会产生暂态的电磁性噪声，根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）附表 B.1 可知，110kV 主变压器噪声源强声功率级$\leq 82.9\text{dB}(\text{A})$。GIS 室和 SVG 室内风扇、空调，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A，普通房间内空调设备噪声源强声功率级$\leq 60\text{dB}(\text{A})$，经房间墙体隔声后，其噪声源强可降低 15~20dB（A），噪声源强较小，项目运行期不会造成明显影响，能够保持周围声环境质量满足相应的环境功能要求，因此只考虑升压站内主变的声环境影响。 （3）生活污水 升压站内无工业废水产生。本项目升压站为 8 人值守升压站，值守人员产生生活污水。 （4）固体废物 升压站运营期间固体废物为升压站值班值守人员产生的生活垃圾、废旧的铅蓄电池。升压站主变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，检修情况下产生废弃的含油抹布，在事故状态下可能造成废变压器油和油污水。 4.6 运营期各环境影响因素分析 4.6.1 运营期生态环境影响分析 本工程评价范围内不涉及国家级、省级保护的珍稀濒危野生动物集中栖息地。本工程进入运营期后，升压站运行维护活动均在站内，不影响变电站周边生态环境。 根据对桔子塘风电场项目配套 110kV 升压站工程附近生态环境现状调查结果，未发现工程投运后对周围生态环境产生影响。因此可以预测，本工程运营期也不会对周围生态环境造成不良影响。 4.6.2 运营期环境空气影响分析 本工程运行期不产生工艺废气，不新增人员配置，食堂油烟依托站内现有油烟净化装置处理后，不会对周围大气环境造成影响。 4.6.3 运营期水环境影响分析 110kV 升压站正常运行工况下，站内无工业废水产生，水环境污染物质主要为升压站值守人员产生的生活污水。本项目在预留用地内新建 2#主变及配套工程，不新增运行人员，工程仍沿用升压站已有的生活污水处理设施，不新增排放口和
-------------	--

排放量，生活污水经处理后用于站内绿化，不外排，不会对水环境产生影响。

4.6.4 运营期声环境影响分析

(1) 噪声源

根据工程分析，本工程运营期声环境主要考虑新增噪声源为 2#主变压器，项目采购时，选用符合有关要求的低噪声变压器，根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)附表 B.1 可知，110kV 主变压器噪声源强声功率级 $\leq 82.9\text{dB}$ (A)。本项目升压站噪声源强见表 4.6-1。

表 4.6-1 本项目升压站噪声源强一览表

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			(声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声源声功率级 /dB(A)	声源控制措施	运行时间和工况
			X	Y	Z				
1	2#主变	SZ11-55000/110	52.0	37.3	1.0	/	82.9	选用低噪声设备、减振	0:00~24:00

注①：空间相对位置以升压站东侧和南侧围墙夹角为原点，水平方向为 X 轴（向东为正，向西为负），垂直方向为 Y 轴（向北为正，向南为负）；以升压站水平地面为 Z 轴原点，声源高度为 Z 轴。

②：主要声源设备主变压器对应的声源数据来源于《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)。

(2) 预测模式

本次噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)中规定的工业噪声预测模式，预测软件采用声场仿真软件 Cadna/A，该软件由德国 DataKustik 公司编制。该软件主要依据 ISO9613、RLS-90、Schall03 等标准，并采用专业领域认可的方法进行修正，计算精度经德国环保局认证，在我国，亦受到环境保护部环境工程评估中心推荐。

以升压站围墙为厂界进行厂界声环境影响评价。本期新建 1 台 2#主变压器，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，厂界噪声评价以噪声贡献值与受到现有建设项目影响的厂界噪声值叠加后的预测值作为评价量。

噪声声源从传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素影响，声级产生衰减。对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减及环境因素衰减，按下式进行预测估算：

$$L_{p(r)}=L_{p(r_0)}-20\lg(r/r_0)-\Delta L \quad (\text{式 4-2})$$

式中：

$L_{p(r)}$ ——预测点处的声压级，dB；

$L_{p(r_0)}$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r ——预测点距声源的距离, m;

r_0 ——参考位置距声源的距离, m;

ΔL ——各种因素引起的衰减量(包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量), dB, 本项目取 15dB。

$$L_{ep} = 101g(10^{0.1L_{eq1}} + 10^{0.1L_{eq2}}) \quad (\text{式 4-3})$$

式中:

L_{eq} ——预测点处的等效声压级, dB(A);

L_{ep1} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB(A);

L_{ep2} ——预测点背景噪声值, dB(A)。

(3) 预测分析内容及结果

在考虑减震、墙壁隔声等治理措施对主要声源排放噪声的削减作用情况下, 主要声源同时排放噪声(最严重影响情况)对项目边界声环境质量的叠加影响, 未考虑升压站内部建筑物的隔声因素。

预测点设置在厂界外 1m、高度 1.2m 处, 本期工程投运后变电站厂界环境噪声排放值预测计算结果见表 4.6-2, 本工程噪声等值线分布图见图 4.6-1。

表 4.6-2 本项目运行时厂界环境噪声排放预测值 单位: dB (A)

序号	预测点	贡献值	现状监测值		预测值		标准限值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	东厂界	35.7	46.3	37.2	46.7	39.5	55	45
2	北厂界	25.0	47.4	37.4	47.4	37.6	55	45

注: 1、南侧和西侧与陡峭山坡相邻, 人员无法到达, 因此, 这两处不设置预测点位。

2、主变 24 小时稳定运行, 因此昼、夜噪声贡献值相同。

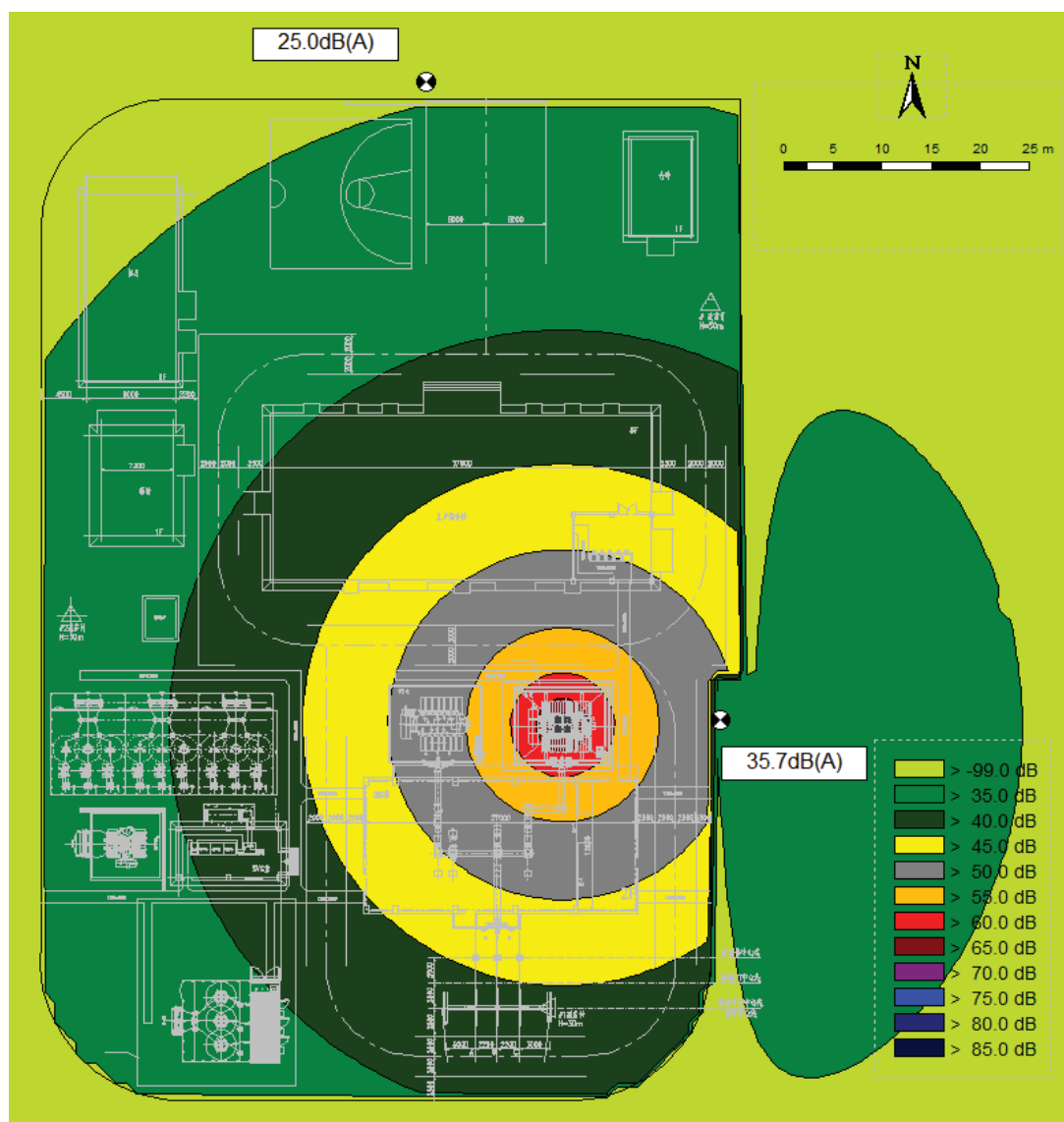


图 4.6-1 噪声声线级图（预测高度离地 1.2m）

（4）声环境影响评价

根据预测结果，本项目建成后，厂界昼间和夜间噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。

4.6.5 运营期电磁环境影响分析

电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专项评价》。

4.6.6 运营期固体废物环境影响分析

升压站运营期间固体废物为生活垃圾、废弃的含油抹布、废旧的铅蓄电池、废变压器油和油污水等。

（1）生活垃圾

2#主变建设后，升压站内不新增值班值守人员，值班值守人员产生的少量生

运营期生态环境影响分析	生活垃圾由站内垃圾箱收集后，交由环卫部门统一处理。生活垃圾按人均产生量 0.2kg/d，值守人员为 8 人，生活垃圾最高日产生量约为 1.6kg/d。 本工程不新增运行人员，工程仍沿用升压站内已配有的生活垃圾处理设施，不新增排放量。垃圾分类收集后，由环卫部门处理，不随意丢弃，不会对周围环境产生不良影响。 （2）废弃的含油抹布 站内变压器检修过程中或事故情况下可能产生的少量废弃的含油抹布，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废弃的含油抹布的废物代码为 900-041-49，全过程不按危险废物管理。根据建设单位提供的资料，项目产生的废弃的含油抹布将直接联系有资质的单位进行处置，不暂存，交由有资质的单位处置。 （3）废旧铅蓄电池 升压站直流系统的蓄电池都是免维护阀控密封铅酸蓄电池，使用一段时间后，会因活性物质脱落、板栅腐蚀或极板变形、硫化等因素，使容量降低直至失效。升压站铅酸蓄电池使用年限不一，一般浮充寿命为 10 年左右。一般设置有一组容量为 200Ah 的铅蓄电池组（每组分 104 块，总重约 1.6t），废旧铅蓄电池仅在损坏并需要更换时（一般蓄电池更换周期为 8-10 年更换一次）产生。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，升压站产生的废旧铅蓄电池废物类别属于 HW31（含铅废物），废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性和腐蚀性（T，C）。产生的废旧铅蓄电池将直接联系有资质的单位进行处置，不暂存，整个过程严格执行国家危险废物转移联单制度，从而确保废旧铅蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。 （4）废变压器油和油污水 站内变压器事故情况下可能产生的废变压器油和油污水，对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废变压器油和油污水属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码 900-220-08，危险特性为毒性和易燃性（T，I），废变压器油和油污水产生后交由有资质的单位处置。 升压站正常运行时固体废弃物不会对周围环境产生影响。 （5）危险废物储存场所防渗及管理措施可行性分析 为防止事故、检修时造成废油污染，升压站内设有污油排蓄系统，主变压器
-------------	---

运营 期生 态环 境影 响分 析	四周设排油槽，站内设事故油池一座，事故油有效容积超过最大一台含油设备的最大油量，排油槽四壁及底面均采用防渗措施，防止废油渗漏产生污染。对事故油池和危废暂存间采取全面防腐、防渗处理，场地基础已设防渗层，防渗层为1m厚粘土层（渗透系数$\leq 10^{-7}$cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其他人工材料，渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s；事故油池周围设置围栏和警告标语、危废间专人管理，控制无关人员靠近，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关的要求。 （6）危废暂存间及管理要求 根据建设单位提供的资料，升压站西北角现有1间危废暂存间，建筑面积约为18m²，该危废暂存间主要用于暂存风电场项目运维产生的废弃风机叶片及废弃润滑油。现有危废暂存间已按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求设置，并于2024年5月通过竣工环保验收。 本次主变工程产生的危险废物不在该危废暂存间暂存。 （7）废旧铅蓄电池的管理要求 建设单位应根据《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）相关要求，委托具有危险废物经营许可证的单位处理废旧铅蓄电池，产生的废旧铅蓄电池将直接联系有资质的单位进行处置，不暂存，更换铅蓄电池整个过程严格执行国家危险废物转移联单制度，从而确保退役的废铅蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。 4.6.7 土壤及地下水环境影响评价 本项目为电力供应行业，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业——其他”，项目类别为IV类，由HJ964-2018“4.2.2 IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价”，因此，本项目不开展土壤环境影响评价。 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附表A地下水环境影响评价行业分类表，本项目为输变电工程，项目类别为IV类，由HJ610-2016“4.1 IV类建设项目不开展地下水影响评价”，本项目不开展地下水环境影响评价。
---------------------------------	---

	4.6.8 运营期环境风险分析 (1) 风险调查及风险识别 根据输变电项目的工程特点，项目在施工期、运行期无有毒有害、易燃易爆物质产生，不存在产生有毒、有害等环境风险因素。 升压站运行过程中产生的废旧铅蓄电池不在站内储存，由运营单位统一收集交由有资质的单位进行处理，严格禁止废旧铅蓄电池随意堆放。 变电站变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油。变压器油为矿物油，是由天然石油加工炼制而成，其成份有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类，密度为 0.895t/m^3。变电站运行期正常情况下，变压器无漏油产生，一旦发生事故，变压器油泄漏外溢为本项目的主要环境风险。 (2) 环境风险管控措施 由于冷却或绝缘需要，变压器使用电力用油。根据《国家危险废物名录（2025年版）》，事故变压器油或废弃的变压器油为废矿物油，属危险废物，为防止事故、检修时造成废油污染，主变压器底部设置卵石层和集油坑，集油坑尺寸大于变压器外廓各 1m，在事故状态下将油排至事故油池，直接由有资质的单位清运回收处置，不对外排放。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。 根据建设单位提供的资料，站内的 1#台主变含油量约为 18t (20.5m^3)，新建的 2#主变含油量约为 20t (22.7m^3)，桔子塘风电场项目配套升压站工程已建设一座有效容积为 50m^3 的事故油池，事故油池有效容积满足事故并失控状态下单台主变 100% 变压器油处置的需要，符合《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”的要求。 升压站内变压器的运行和管理有着严格的规章制度和操作流程，发生事故并失控的概率非常小。 因此，本项目运行后的环境风险可控。
选址 选线 环境 合理性 分析	4.6.8 选址选线环境合理性分析 本项目升压站选址已在桔子塘风电场项目配套升压站工程中办理了用地手续，用地手续齐全，选址合理。本工程在站内预留土地上建设，不新增占地。

	(1) 环境制约因素分析 本项目评价范围内无国家公园、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、文物保护单位、具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地、学校、医院、工厂等。项目所在区域也不涉及0类声环境功能区。 根据环境质量现状监测可知，升压站电磁环境现状监测值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度4000V/m、磁感应强度100μT的公众曝露控制限值的要求；升压站声环境现状监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标准限值要求；评价范围内无声环境敏感目标。 因此，本项目的建设无环境制约因素。 (2) 环境影响程度分析 本项目施工期加强对施工现场的管理，在采取本报告提出的环境保护措施后，可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。 本项目建成后，升压站不产生废气，站内值守人员及检修人员产生的少量生活污水由站内一体化生活污水处理设施处理后，用于站内绿化，不外排；生活垃圾由环卫部门负责收集和处置；废旧蓄电池、废变压器油及油污水由有资质的单位处置。升压站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准限值要求，升压站评价范围内无声环境敏感目标。升压站厂界工频电场强度满足4000V/m标准限值的要求，工频磁感应强度满足100μT标准限值的要求。 综上所述，本项目无环境制约因素，污染物均能达标排放。从环保角度分析，本项目的选址是合理的。
--	--

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	本章节的环境保护措施根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的要求制定，符合相关技术要求。 5.1 施工期生态环境保护措施 5.1.1 土地利用保护措施 本工程在升压站围墙内预留场地建设，变压器和避雷针的施工占地小，配套工程 SVG 为预制舱形式，仅需对地下电缆进行铺设，土地开挖工程量小。施工范围小，施工临时占地均在站内进行，不占用站外土地。 建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，升压站施工活动限制在站内空地内；施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、异地回填等方式妥善处置；施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”。 5.1.2 植物保护措施 本项目在站内预留场地进行，不会对站外区域植被产生破坏。对站内预留场地处开挖前应进行表土剥离；工程开挖土方采用土工布覆盖防护以减少风、水蚀；施工结束后应及时撤出施工设备，对站内空闲用地种植适生绿植。在采取上述措施后，可有效降低生态环境影响。 5.1.3 动物保护措施 （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）施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行生态恢复，恢复野生动物生境。 5.2 施工期环境空气保护措施 （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，应定期清运。 （3）车辆运输本项目施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、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) 升压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。 (6) 临时堆土应及时遮盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。 (7) 施工场地严格执行“10 个 100%”措施，即现场管理达标 100%、施工工地湿法作业 100%、施工工地道路硬化 100%、渣土物料覆盖 100%、施工工地出入车辆冲洗 100%、现场监控安装 100%、物料运输密封 100%、施工工地使用非道路移动机械和车辆管理 100%达标、施工工地建筑立面封闭 100%、违规及时按日处罚率 100%。 在采取上述环境空气影响防治措施后，工程施工扬尘不会对周边环境空气产生显著不良影响。 5.3 施工期水环境保护措施 (1) 本工程施工应利用升压站已有的一体化生活污水处理设施，对施工生活污水进行处理。 (2) 施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回收利用，不外排。 (3) 落实文明施工原则，不漫排施工废水。 在采取上述水环境影响防治措施后，工程施工废水不会对周边水环境产生显著不良影响。 5.4 施工期声环境保护措施 (1) 制定施工计划，合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工时间安排在昼间，夜间禁止施工。 (2) 优先选用低噪声的施工机械设备；加强对机械设备的维护保养和正确操作，保证在良好的条件下使用，减少运行噪声值。 (3) 优化施工车辆的运行线路和时间，应尽量避开噪声敏感区域和噪声敏感时段，禁止鸣笛，降低交通噪声。 (4) 闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。 (5) 严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），
--	---

	即符合昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）要求。 采取各项噪声污染防治措施后，可有效控制施工噪声影响。 5.5 施工期固体废物环境保护措施 施工期固体废物主要为多余土方、建筑垃圾以及施工人员生活垃圾。 （1）明确要求施工过程中的建筑垃圾、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，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。 （2）本工程升压站主变基础开挖余土应优先回用于场地平整，建筑垃圾和基坑余土外运至指定弃土地点用机器平整夯实，不得随意弃置。 （3）施工现场废弃的余土和施工、生活垃圾应当及时按照规定清运，运输应当采用密闭式运输车辆或者采取覆盖措施。禁止在施工现场焚烧施工、生活垃圾。 在采取了上述固体废物防治措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生显著不良影响。 5.6 施工期环境风险保护措施及效果 对于施工阶段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。
运营期生态环境保护措施	5.7 运营期电磁环境保护措施 （1）配电装置等电气设备户内布置。 （2）配电装置采用GIS设备和开关柜设备，所有设备和元件设计合理、安装精良、连接精密，尽量避免或减小电晕和火花放电。 5.8 运营期声环境保护措施 （1）选用低噪声的变压器及散热器，变压器噪声源强声功率级控制在 82.9dB（A）以下。 （2）升压站配电装置等电气设备室内布置。 （3）加强对变压器的定期检查、维护，使其处于正常运行状态。 （4）升压站总平面布置合理，主变布置在站区中间，站区四侧均围墙隔声。

运营期生态环境保护措施	5.9 运营期水环境保护措施 本项目运营期生活污水依托桔子塘项目配套升压站工程建设一体化处理设施处理后，用于站内绿化，不外排。 5.10 运营期大气环境保护措施 食堂已安装油烟净化器（80%净化效率），高效油烟净化器产品市场成熟度高，净化效果持续稳定，食堂油烟经处理后排放，对周边大气环境无影响。 5.11 运营期固体废物保护措施 （1）生活垃圾 升压站设置集中的生活垃圾暂存场所（垃圾箱 4 个），少量生活垃圾由站内垃圾箱分类收集后，交由环卫部门统一清运处理，垃圾存放点需做好消毒工作，杀灭害虫，以免散发恶臭，滋生蚊蝇。 （2）危险废物 变电站运行过程中，更换下来的废铅蓄电池由建设单位收集后立即交有资质的单位回收处理；检修情况下产生废弃的含油抹布交由有资质的单位处理；事故工况下产生的废变压器油和油污水，排至事故油池后由有资质的单位清运回收处置，不对外排放。危险废物转移时，办理相关转移登记手续。 5.12 运营期环境风险防范措施 工程在运营过程中可能引发的环境风险事故隐患主要是变压器油外泄。 本项目一期工程已建事故油池的总容积为 50m³，可以满足变压器绝缘油及油污水在事故并失控情况下泄漏时不外溢至外环境。每台变压器下设置事故油坑并铺设卵石层，通过事故排油管与总事故油池相连。在事故并失控情况下，泄漏的变压器油及流经事故油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入总事故油池。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏，避免变压器油及油污水泄漏到环境中而污染土壤及地下水。 针对本项目范围内可能发生的突发环境事件，建设单位已按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练，将上述环境风险控制在可接受的水平。
-------------	---

其他	5.13 环保措施技术、经济可行性 根据分析，在采取相应的环境保护措施后，本工程升压站施工、运行过程中的各项污染因子均能够达标排放。设计、施工及运行阶段采取的各项环保措施的相关技术成熟，管理规范，易于操作和执行，以往类似工程中也已得到充分运用，并取得了良好的效果，因此，本工程采取的各项环境保护措施技术上是可行的。 同时，这些防治污染措施在设计、设备选型和施工阶段就已充分考虑，避免了先污后治的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。 因此，本工程采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。 5.14 环境管理与监测计划 5.14.1 环境管理 5.14.1.1 施工期环境管理 施工期的环境管理包括施工期废水处理、防尘降噪、固废处理、水土保持、生态保护等。施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位共同承担。建设单位需安排一名人员具体负责落实工程环境保护设计内容，监督施工期环保措施的实施，协调好各部门或团体之间的环保工作和处理施工中出现的环保问题。 施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环保对策措施，并接受生态环境部门对环保工作的监督和管理。 监理单位在施工期间应协助当地生态环境部门加强对施工单位环境保护对策措施落实的监督和管理。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。 5.14.1.2 运营期的环境管理 建设单位的环保人员对本工程的运行全过程实行监督管理，其主要工作内容如下： ①落实有关环保措施，做好升压站设备的维护和管理，确保其正常运行。 ②参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。 ③组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。 ④组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，建立环境监测数据档案。
----	---

其他	⑤协调配合上级主管部门和生态环境部门进行环境调查等活动，确保本项目各污染防治措施与升压站主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。				
	5.14.2 环境监测 根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，环境监测计划的主要要求是：收集环境状况基本资料，监测项目实施后的环境影响情况，整理、统计分析监测结果，并上报至本工程所在地生态环境部门。环境监测计划应由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体的环境监测计划见表 5.14-1。				
	表 5.14-1 环境监测计划				
	时期	监测因子	监测目的	监测单位	监测频率
	环保竣工验收	工频电场、工频磁场和等效连续 A 声级	检查环保设施建设情况及其效果	有相关资质的环境监测单位	竣工环境保护验收监测一次；后期按照上级管理部门要求定期进行监测。
	正式投运后	工频电场、工频磁场和等效连续 A 声级	监督工程运行期的环境影响	有相关资质的环境监测单位	有环保投诉时监测。此外，变电站主要声源设备大修前后，对升压站厂界排放噪声进行监测。
	注：监测点位图见附图 12。				
	(1) 监测项目				
	①工频电场、工频磁场。				
	②等效连续 A 声级。				
	(2) 监测点位 选择升压站厂界进行监测，优先选择本次环境质量现状评价设置的监测点位。				
	(3) 监测方法 工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。 环境噪声监测方法执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。				

5.15 环保投资

本项目环保投资共计 37 万元，工程总投资为 271.0708 万元，环保投资占工程总投资 13.65%，具体情况见下表。

表 5.15-1 环保投资估算表

序号	项目		投资估算（万元）	备注
1	环保设施及措施费用	水土保持措施	7	/
2		主变压器事故油坑及卵石及事故池	/	利旧
3		绿化、噪声治理等	10	/
4		扬尘防护，废弃碎石及渣土清理等	10	/
5		消防系统及器材	/	利旧
6		环保宣传、教育、培训措施等	10	/
合计			37	/

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	1、严格按设计占地面积、样式要求开挖，避免大规模开挖； 2、缩小施工作业范围；施工材料有序堆放； 3、工程开挖前应进行表土剥离；工程开挖土方采用土工布覆盖防护； 4、施工结束后表土作为植被恢复用土； 5、对临时占地，施工完成后应尽快实施植被恢复。	相关措施落实，施工区域生态恢复情况良好。	—	—
水生生态	—	—	—	—
地表水环境	1、本工程施工应利用升压站已有的生活污水处理设施，对施工生活污水进行处理； 2、施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回收利用，不外排； 3、落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。	相关措施落实，对周围水环境无影响。	站内人员产生的少量生活污水依托一体化污水处理设备处理后，用于站内绿化，不外排。	相关措施落实，对周围水环境无影响。
地下水及土壤环境	—	—	—	—

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
声环境	1、严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即符合昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A) 要求； 2、合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工时间安排在昼间，夜间禁止施工； 3、优先选用低噪声的施工机械设备；加强对机械设备的维护保养和正确操作；设备不用时应立即关闭； 4、优化施工车辆的运行线路和时间，应尽量避免噪声敏感区域和噪声敏感时段，禁止鸣笛，降低交通噪声。	施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。	1、选用符合国家标准低噪声的变压器。 2、GIS 等电气设备室内布置； 3、做好设备维护和管理。	升压站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准限值要求。
振动	—	—	—	—
大气环境	1、施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运； 2、合理安排施工车辆行驶路线，密闭运输，不得沿途撒、漏； 3、升压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。 4、工程开挖土方时应及时遮盖，干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。	相关措施落实，对周围大气环境无影响。	食堂油烟经油烟净化器处理后排放。	—

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
固体废物	1、明确要求施工过程中的建筑垃圾、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，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。 2、本工程升压站主变基础开挖余土应优先回用于场地平整，建筑垃圾和基坑余土外运至指定弃土地点用机器平整夯实，不得随意弃置。 3、施工现场废弃的余土和施工、生活垃圾应当及时按照规定清运，运输应当采用密闭式运输车辆或者采取覆盖措施。禁止在施工现场焚烧施工、生活垃圾。	落实相关措施，无乱丢乱弃、随意堆放的现象。	1、少量生活垃圾由站内垃圾箱分类收集后，交由环卫部门统一处理； 2、废旧铅蓄电池交给有资质的单位回收处理； 3、废弃的含油抹布交给有资质的单位处理； 4、事故工况下产生的废变压器油和油污水排至事故油池后由有资质的单位清运回收处置。	固体废物按要求处置。
电磁环境	—	—	升压站配电装置等电气设备户内布置；配电装置采用 GIS 设备和开关柜设备，所有设备和元件设计合理、安装精良、连接精密，尽量避免或减小电晕和火花放电。	本工程工频电场、工频磁场能够满足相应标准要求。
环境风险	对于施工阶段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。	加强施工期管理，施工过程中严格按照规范进行操作，同时在装卸、安装、存放含油设备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。	主变下设事故油坑、站内设事故油池，容量满足相关要求；事故油坑及事故油池内事故油直接由有资质的单位清运回收处置，油污水最终交由有资质的单位处置，不外排。 设立围栏及警示标语，定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。	事故油池的容积满足相关要求；事故油排至事故油池后直接由有资质的单位清运回收处置，油污水最终交由有资质的单位处置。

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
环境监测	—	—	结合竣工环境保护验收监测。有环保投诉时进行电磁环境及噪声监测；在升压站主要声源设备大修前后，对升压站厂界排放噪声进行监测。	确保电磁、噪声等符合国家标准要求，并制定了监测计划。
其他	—	—	项目建成后组织竣工验收。	—

七、结论

三峡清远阳山石羊楼风电场项目配套 110kV 升压站工程的建设符合当地生态环境规划。在设计、施工和运营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，工程运营期电磁环境和声环境均满足相应的标准要求，从生态环境保护的角度而言，本工程是可行的。

中福环境科技有限公司

电磁环境影响专项评价

1总则

1.1编制依据

1.1.1国家法律、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），国家主席令第九号公布，2015年1月1日起施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正版），中华人民共和国主席令第二十四号，2018年12月29日起施行；

(3) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院第682号，自2017年10月1日起施行。

1.1.2评价导则、技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

(3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；

(4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

(5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

1.1.3建设项目资料

(1) 《三峡清远阳山石羊楼风电场项目可行性研究报告》（2021年4月，武汉联动设计股份有限公司）；

(2) 三峡清远阳山石羊楼风电场项目环评批复（阳环字[2016]41号）；

(3) 三峡清远阳山桔子塘风电场 110kV 升压站工程环评批复（清环建表[2018]6号）；

(4) 其他与本项目有关资料。

1.2工程概况

三峡清远阳山石羊楼风电场项目配套 110kV 升压站工程主要建设内容包括：

新建 1 台 55MVA 主变（2#），建成后主变规模 50MVA（1#）+55MVA（2#），电压等级 110 千伏。

1.3评价因子与评价标准

(1) 评价因子

工频即指工业频率，我国输变电工业的工作频率为50Hz，工频电场、工频磁场即指以50Hz交变的电场和磁场。本工程110kV升压站运行时，对环境的影响主要为工频电场和工频磁场。

故本工程电磁环境现状评价因子和电磁环境影响预测评价因子均为工频电场、工频磁场。

(2) 评价标准

执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），以 4000V/m 作为工频电场强度公众暴露控制限值，以 100 μ T 作为工频磁感应强度公众暴露控制限值。

1.4 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中有关规定，本项目 110kV 升压站采用主变户外布置，电磁环境评价等级为二级。

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）有关规定，110kV 升压站电磁环境评价范围为站界外 30m。

1.6 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响。

1.7 电磁环境敏感目标

根据工程设计资料和现场调查结果，本项目电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标。

2 电磁环境现状调查与评价

为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，特委托浙江建安检测研究院有限公司于 2023 年 8 月 10 日对本工程电磁环境现状进行了监测。

2.1 监测项目

工频电场、工频磁场：距离地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度。

2.2 布点方法及监测点位

(1) 布点方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）第 6.3.2 节布点原则进行布点，站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主。

(2) 监测点位

由于升压站西侧和南侧厂界人员不可到达，因此，本次对升压站北侧和东侧厂界分别进行布点监测。本次监测点位见图 1。

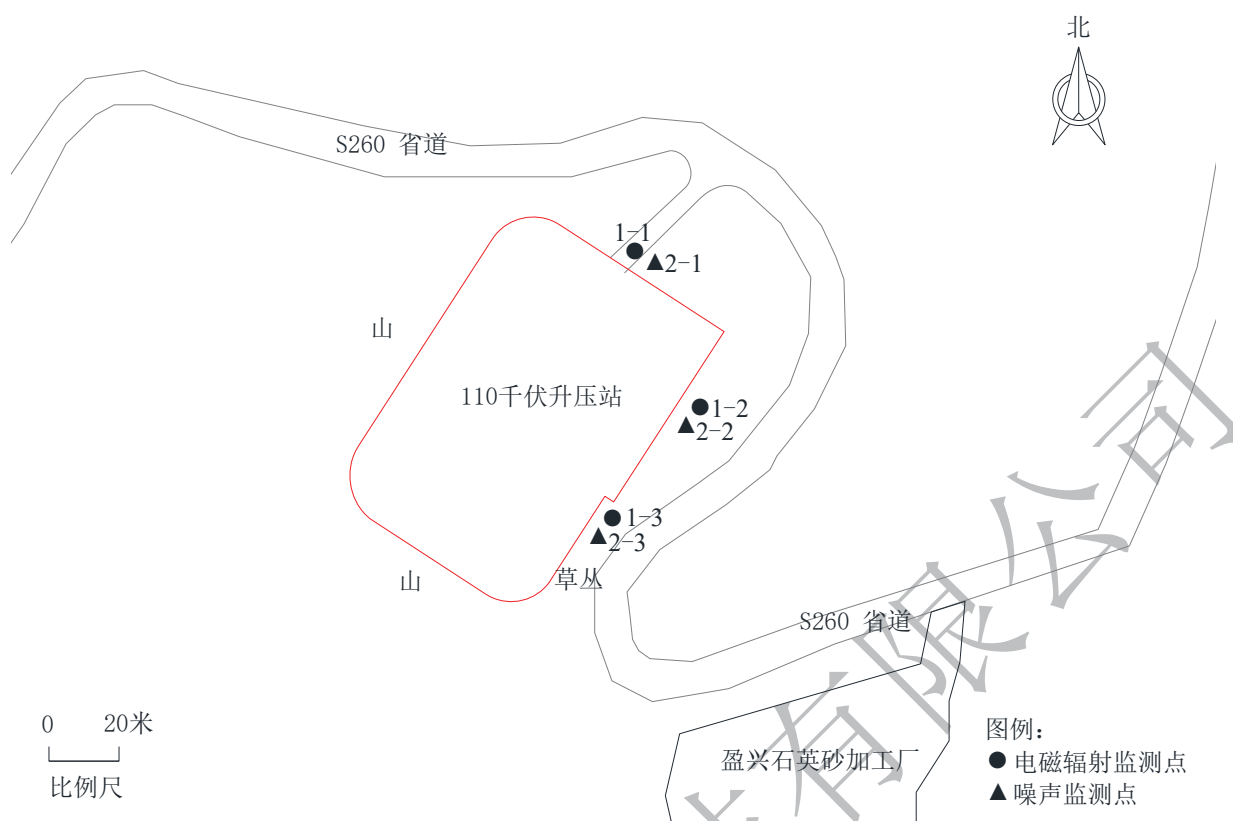


图 1 监测点位图

2.3 监测频次

每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不少于 15 秒，并读取稳定状态的最大值。

2.4 监测方法

工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.5 监测仪器及参数

表 2 工频电场、工频磁场测量仪器参数

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600/LF-04
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
仪器编号	05037447
量程	电场强度：5mV/m~100kV/m 磁感应强度：1nT~10mT
检定/校准单位	上海市计量测试技术研究院
检定/校准证书	2023F33-10-4696291002
检定/校准有效期	2023 年 7 月 17 日~2024 年 7 月 16 日

2.6 监测时间及监测条件

监测时间：2023 年 8 月 10 日。

监测条件：天气：温度 34.0℃~34.4℃，相对湿度 52.8%~53.4%。

2.7 质量保证措施

- ①合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- ②监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。
- ③监测仪器每年定期经计量部门检定或校准，符合要求后方可使用。
- ④由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- ⑤监测报告严格实行三级审核制度，经过校核、审核，最后由技术总负责人审定。

2.8 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见表 3。

表 3 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

编号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
1-1	三峡清远阳山石羊楼风电场 110 千伏 升压站北侧围墙外 5m 处	0.40	0.01	/
1-2	三峡清远阳山石羊楼风电场 110 千伏 升压站东北侧围墙外 5m 处	0.28	0.02	/
1-3	三峡清远阳山石羊楼风电场 110 千伏 升压站东南侧围墙外 5m 处	1.51	0.01	/
标准限值		4000	100	/

注：1、由于本项目升压站南侧和西侧与陡峭山坡相邻，人员无法到达，因此不在这两侧进行布点。

2、监测时，1#主变压器处于调试阶段，运行电压为 110kV~121kV，电流为 0~256mA，有功功率为 0~56MW，无功功率为 1.8~1.9MVar。

由上表可知，110 千伏升压站周围工频电场强度现状监测值为 0.28V/m~1.51V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.01μT~0.02μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。

3 电磁环境影响预测与评价

本项目 110kV 升压站的电磁环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）对二级评价的基本要求，本次评价对三峡清远阳山石羊楼风电场 110 千伏升压站电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

3.1 类比对象的选择及可行性分析

选取与本工程的规模、电压等级、容量、总平面布置及环境条件等因素相似的已通过竣工

环境保护验收的保定涿州塔上 110kV 变电站 1、2 号主变增容工程（以下简称“塔上 110kV 变电站”）作为类比监测对象，本工程与类比项目的可比性情况分析见表 4。

表 4 类比可比性分析表

类比项目	石羊楼风电场项目配套 110kV 升压站工程（本项目）	塔上 110kV 变电站（类比对象）	可比性分析
围墙内占地面积	6831.75m ²	5660m ²	本工程占地面积比类比站占地面积大
电压等级	110kV	110kV	相同
110kV 出线	1 回	2 回	类比对象 110kV 出线回数较本工程 110kV 出线回数多
容量	50MVA（1#） +55MVA（2#）	2×63MVA	类比对象主变总容量大于本工程主变总容量，能够保守地反映本工程的电磁环境影响
主变布置形式	户外布置	户外布置	相同
平面布置	主变布置在站区中间	主变布置在站区中间	相同
主变排列方式	等间隔直线排列	等间隔直线排列	相同
110kV 配电装置	GIS 户内布置	AIS 户外布置	类比对象的配电装置为户外式，能够保守地反映本工程的电磁环境影响
站址区域地形	平地	平地	相同
环境条件	周围无其他同类电磁污染源	周围无其他同类电磁污染源	相同

3.2 类比对象的可比性分析

由于升压站对周围环境的电磁辐射影响，主要取决于主变数量、主变容量、出线电压及平面布置等。由表 4 可知，本项目围墙内占地面积大于类比项目占地面积；本项目终期规模与类比对象塔上 110kV 变电站变压器电压等级、主变数量、平面布置、主变排列方式、站址区域地形、环境条件相同；本项目主变容量、进线回数小于类比项目，配电装置为户内式，综合分析，类比项目能较为保守地反应电磁环境的影响。故从源强角度分析，本环评选择塔上 110kV 变电站作为本工程的类比监测变电站是可行的。

3.3 类比监测

（1）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

（2）监测方法及仪器

监测方法：

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中规定的方法进行。

监测仪器：

①仪器：EHP-50D/NBM-550 型电场和磁场分析仪；

②检定有效期：2021 年 6 月 23 日-2022 年 6 月 22 日。

（3）监测布点

变电站厂界：在变电站四周围墙外各布设 1 个测点，共 4 个测点（1#~4#）。各测点布置在变电站围墙外 5m，距离地面 1.5m 高度处。

变电站衰减断面：受周围环境影响限制，选择在变电站北侧围墙外每隔 5m 布设 1 个测点测至距离围墙 50m 处，共 10 个测点。各测点布置距离地面 1.5m 高度处。

类比站厂界及衰减断面监测布点图见图 2。

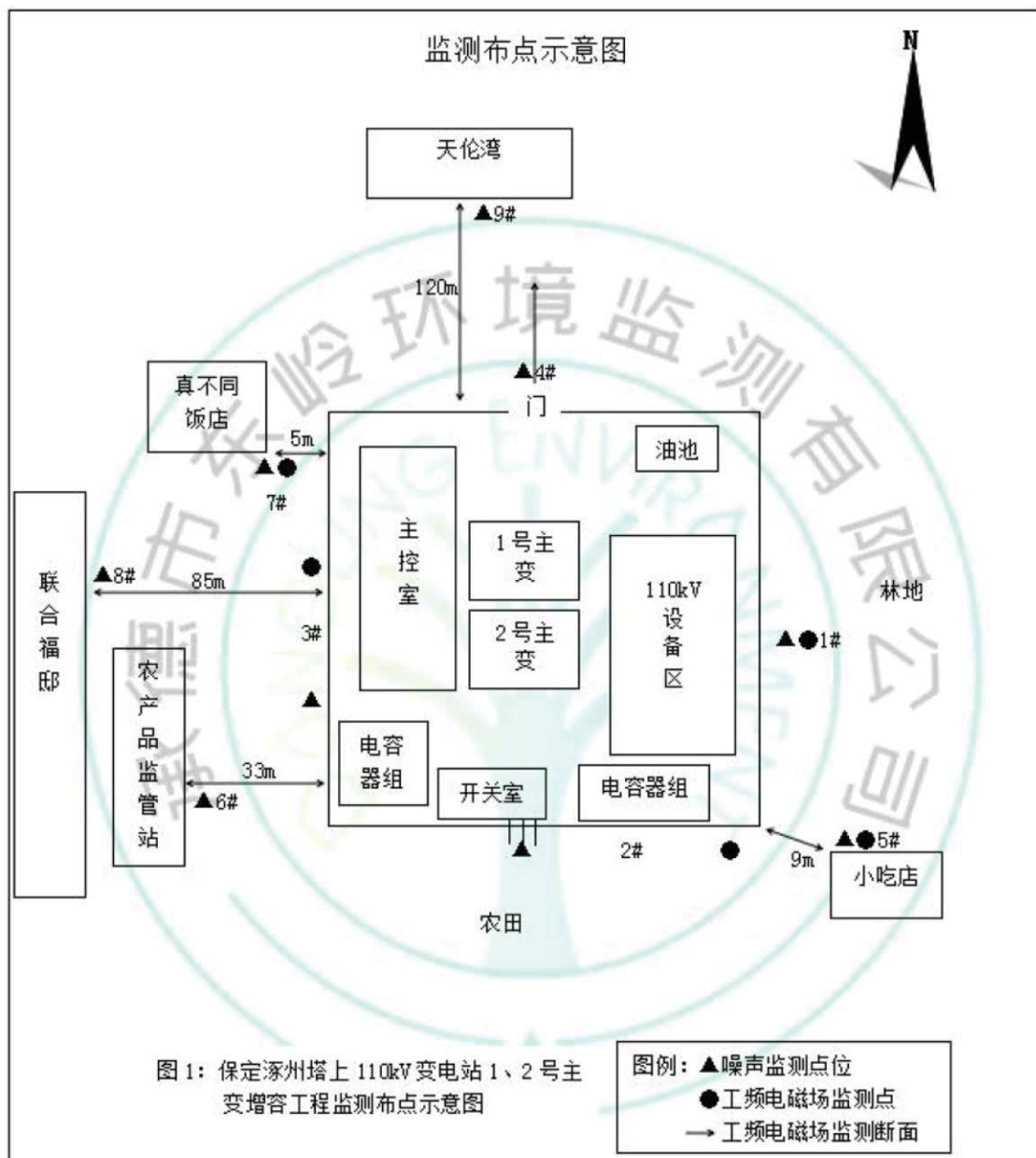


图 2 类比项目厂界及衰减断面监测布点图

(4) 监测时间及测量环境

测量时间: 2021 年 11 月 29 日-30 日

监测环境: 温度: 6~8℃, 相对湿度 54~56%

(5) 监测期间运行工况

类比变电站监测时两台主变均正常运行, 运行工况见表 5。

表 5 类比变电站运行工况

名称		电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
塔上 110kV 变电站	#1 主变	112.91~116.13	24.97~49.50	4.92~9.73	0~1.17
	#2 主变	113.75~115.91	79.27~150.79	15.72~29.44	2.36~5.46

(6) 类比测量结果

类比变电站厂界监测结果见表 6，电磁衰减断面监测结果见表 7，类比监测报告见附件 8。类比变电站工频电场强度随距离衰减趋势图见图 3，类比变电站工频磁感应强度随距离衰减趋势图见图 4。

表 6 类比变电站厂界工频电场、磁感应强度监测结果

点位序号	监测点位	距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1#	变电站围墙东侧	5	102	0.145
2#	变电站围墙南侧	5	121	0.202
3#	变电站围墙西侧	5	12.8	0.187
4#	变电站围墙北侧	5	18.7	0.076

表 7 类比变电站电磁衰减断面工频电场、磁感应强度监测结果

点位序号	监测点位	距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
5#	变电站围墙北侧监测断面	5	18.7	0.076
		10	14.5	0.072
		15	10.2	0.068
		20	8.72	0.062
		25	5.16	0.051
		30	4.26	0.046
		35	4.02	0.041
		40	3.46	0.036
		45	3.02	0.032
		50	2.16	0.021

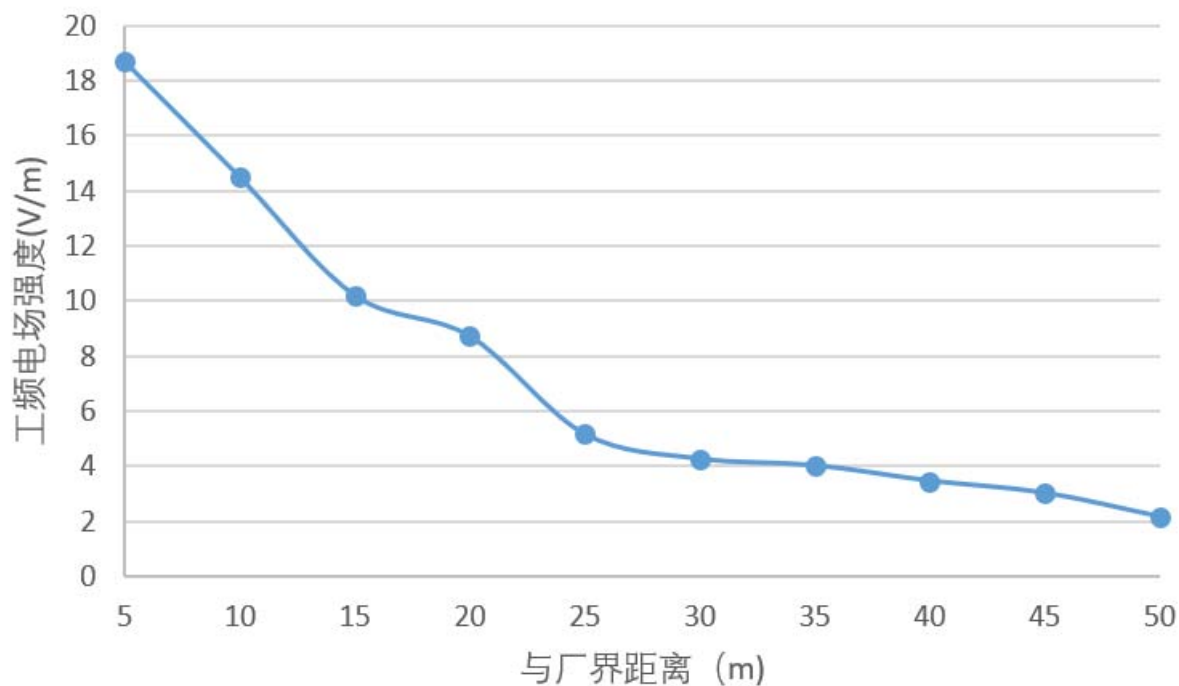


图 3 类比变电站工频电场强度随距离衰减趋势图

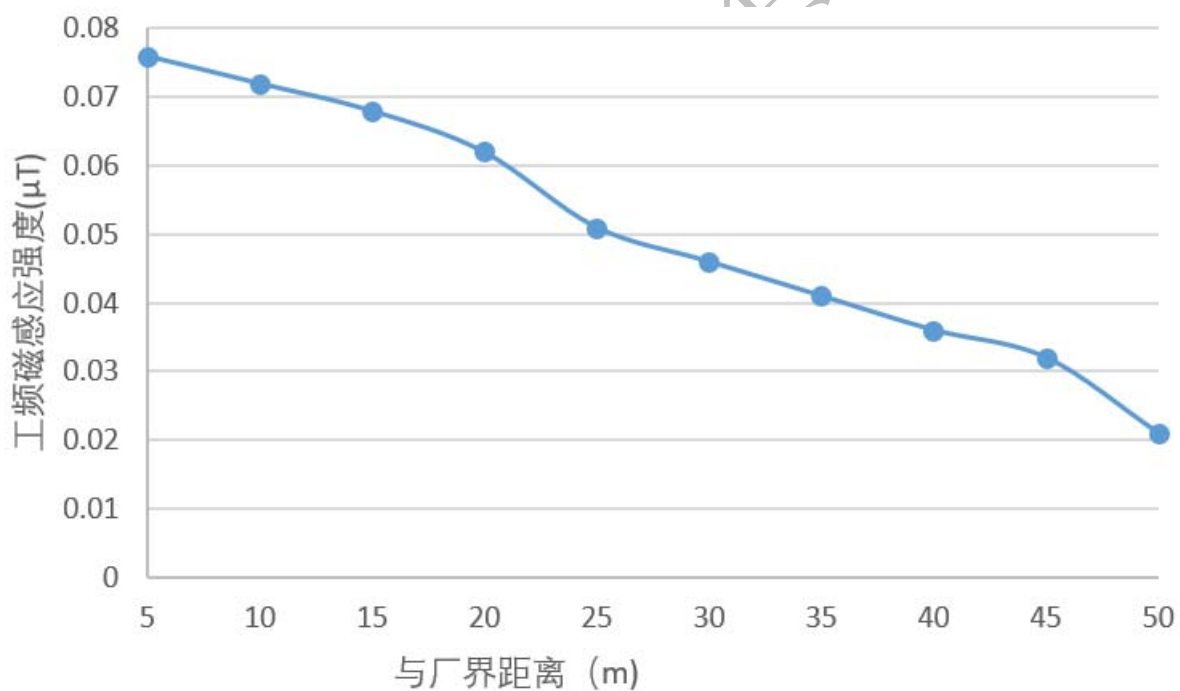


图 4 类比变电站工频磁感应强度随距离衰减趋势图

(7) 类比结果分析

① 类比结果规律性分析

由表 6 可知，类比站厂界电场强度为 12.8V/m~121V/m，工频磁场强度为 0.076μT~0.202μT。
由表 7 可知，类比站电磁衰减断面上，工频电场强度为 2.16V/m~18.7V/m，工频磁场监测值范

围为 $0.021\mu\text{T}\sim 0.076\mu\text{T}$ ，50m 范围之内工频电场强度及工频磁感应强度均呈现减小的趋势，各点测值均满足 4000V/m 和 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

②类比预测分析结果

由前述的类比可行性分析可知，塔上 110kV 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本期投运后产生的电磁环境水平。由上述类比监测结果可知，类比监测的塔上 110kV 变电站厂界电场强度、磁感应强度能够满足 4000V/m 和 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。因此可以预测，本项目 110kV 升压站投运后，厂界的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） 4000V/m 和 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

4电磁环境保护措施

①升压站 110kV 配电装置采用 GIS 形式，电气设备布置在户内，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。

②建设单位在危险位置设立相应警告、防护标识，避免意外事故。

5专项报告评价结论

本工程在采取有效的电磁污染预防措施后，运行期厂界工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） 4000V/m 和 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。