

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称： 华润清远连州龙坪风电场扩建项目

建设单位（盖章）： 华润新能源（连州）风能有限公司

编制日期： 二〇二四年一月

中华人民共和国生态环境部制

一、建建设项目基本情况

建设项目名称	华润清远连州龙坪风电场扩建项目		
项目代码	2101-441800-04-01-294573		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	广东省清远市连州市大路边镇、星子镇		
地理坐标	风电场北部场区（ <u>112 度 36 分 24.475 秒</u> ， <u>25 度 6 分 45.322 秒</u> ） 风电场南部场区：（ <u>112 度 36 分 9.026 秒</u> ， <u>25 度 0 分 52.301 秒</u> ） 升压站：（ <u>112 度 35 分 34.148 秒</u> ， <u>25 度 2 分 11.595 秒</u> ）		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业 90 陆上风力发电 4415 五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²) /长度 (km)	总占地 181682.5m ² （永久占地为 14093m ² ，临时占地为 167589.5m ² ）
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	清远市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	清发改核准[2021]15 号
总投资（万元）	63330.53	环保投资（万元）	150
环保投资占比（%）	0.2	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》(HJ24-2020)，设置电磁环境影响专项		
规划情况	（1）规划名称：《广东省陆上风电发展规划（2016-2030年）》 审批机关：广东省发展和改革委员会 审查文件名称及文号：无 （2）规划名称：《清远市电网专项规划（2019-2035年）》 审批机关：无 审查文件名称及文号：无		

<p>规划环境影响评价情况</p>	<p>规划环评名称：《清远市电网专项规划（2019-2035年）环境影响报告书》</p> <p>审查机关：清远市生态环境局</p> <p>审查文件名称及文号：《关于印发<清远市电网专项规划（2019-2035年）环境影响报告书审查意见>的函》，清环函[2019]771号</p>										
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>（1）与《广东省陆上风电发展规划（2016-2030年）》的相符性分析</p> <p>根据《广东省陆上风电发展规划（2016-2030年）》：“规划到2020年底建成陆上风电装机容量约600万千瓦；到2030年底建成陆上风电装机容量约1000万千瓦。”相关相符性详细分析见下表：</p> <p>表1-1 本项目与《广东省陆上风电发展规划（2016-2030年）》的相符性分析</p> <table border="1" data-bbox="507 1064 1410 1964"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="507 1064 992 1137">规划内容</th> <th data-bbox="992 1064 1305 1137">本项目情况</th> <th data-bbox="1305 1064 1410 1137">相符性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="507 1137 596 1964">场址选择原则</td> <td data-bbox="596 1137 992 1964">风能资源较为丰富。场址70米高年平均风速原则上大于6米/秒，年平均风功率密度≥220瓦/平方米，主导风向频率在30%以上的地区。</td> <td data-bbox="992 1137 1305 1964">本项目位于广东省连州市大路边镇和星子镇，根据测风数据，风电场北部场区100米高度年平均风速为5.44m/s~6.12m/s，风功率密度为163W/m²~234W/m²；风电场南部场区为100米高度年平均风速为5.19m/s，风功率密度为155W/m²；高度风向与主风能方向具有良好的一致性。本项目选用的风机切入风速为3m/s，项目所在地的风速和风能可满足发电需求，且本项目属于《广东省发展改革委关于将部分陆上风电场增补列入<广东省陆上风电发展规划（2016-2030年）>的通知》（粤发改能源函</td> <td data-bbox="1305 1137 1410 1964">符合</td> </tr> </tbody> </table>			规划内容		本项目情况	相符性	场址选择原则	风能资源较为丰富。场址70米高年平均风速原则上大于6米/秒，年平均风功率密度≥220瓦/平方米，主导风向频率在30%以上的地区。	本项目位于广东省连州市大路边镇和星子镇，根据测风数据，风电场北部场区100米高度年平均风速为5.44m/s~6.12m/s，风功率密度为163W/m ² ~234W/m ² ；风电场南部场区为100米高度年平均风速为5.19m/s，风功率密度为155W/m ² ；高度风向与主风能方向具有良好的一致性。本项目选用的风机切入风速为3m/s，项目所在地的风速和风能可满足发电需求，且本项目属于《广东省发展改革委关于将部分陆上风电场增补列入<广东省陆上风电发展规划（2016-2030年）>的通知》（粤发改能源函	符合
规划内容		本项目情况	相符性								
场址选择原则	风能资源较为丰富。场址70米高年平均风速原则上大于6米/秒，年平均风功率密度≥220瓦/平方米，主导风向频率在30%以上的地区。	本项目位于广东省连州市大路边镇和星子镇，根据测风数据，风电场北部场区100米高度年平均风速为5.44m/s~6.12m/s，风功率密度为163W/m ² ~234W/m ² ；风电场南部场区为100米高度年平均风速为5.19m/s，风功率密度为155W/m ² ；高度风向与主风能方向具有良好的一致性。本项目选用的风机切入风速为3m/s，项目所在地的风速和风能可满足发电需求，且本项目属于《广东省发展改革委关于将部分陆上风电场增补列入<广东省陆上风电发展规划（2016-2030年）>的通知》（粤发改能源函	符合								

			(2019) 3641 号) 规划的风电项目。	
		严格遵守生态红线。场址布局满足生态保护要求, 严格按照划定的生态红线避开省级自然保护区、生态严格控制区和自然与文化遗产保护区等控制区域。	本项目位于连州市大路边镇、星子镇, 属于一般管控单元, 不涉及自然保护区、生态红线、自然与文化遗产保护区等控制区域	相符
		节约资源保护环境。风电场址和运输道路尽量节约用地, 尽量利用现有线路, 减少对林地的占用和山体破坏。场址与附近居民居住点保持适当距离, 减小光影效应和噪音污染。	本项目在线路选址时尽量利用村村道路、现有道路, 减少土地占用。风机与最近居民点距离为 343m, 光影长度范围内不存在居民点, 附近居民基本不会受到光影效应; 在采取合理的降噪措施后, 居民受风机噪音影响较小。	相符
		电网送出条件良好。场址尽量靠近合适电压等级的变电站或电网, 并网点的短路容量应足够大。	本项目风电场风机经过集电线路送入配套建设的 110kV 升压站, 最终接入 110kV 的连州变电站	相符
	场址布局	内陆区域 6 市远离海岸线, 冬季受冷空气影响, 夏季受太平洋上形成的台风外围的影响, 同时高空槽带来的西南暖湿气流和切变线形成的大风也使本地区的风能资源较为丰富。该区域 70 米高年平均风速为 5.5-6.5 米/秒, 年平均风功率密度为 200-300 瓦/平方米。该地区规划风电场址 100 个, 装机容量约 601 万千瓦。	本项目位于连州市星子镇、大路边镇, 属于内陆区域 6 市中清远市的范围。本项目装机容量为 100MW。	相符
	环境保护	噪声影响防护。 风力发电机组在运转过程中产生的噪声来自于风轮叶片旋转时产生的空气动力噪声和齿轮箱、发电机等部件发出的机械噪声, 其中以风力发电机组产生的噪声为主。根据已经建成的风电场实际运作显示, 由于存在地面覆盖物及障碍物衰减, 卫生防护距离设置在 300-350 米能满足附近噪声敏感区域的防护要求。本规划风电场绝大多数位于远离人烟的山脊上, 周围 1 公里甚至数公里范围内没有居	根据后文的噪声预测结果, 风机噪声 317m 影响范围内不存在敏感点。故本项目风机对周边居民点的影响较小。最近敏感点出现因本项目运行导致噪声长期超标情况, 可对敏感点安装隔声窗或限制最近风机运行功率, 以降低噪声对周边居民的影响。	相符

	<p>民区，营运期间不会产生噪声扰民问题。通过采取一定降噪措施，可使噪声污染得到有效控制，对声环境不产生大的影响。</p>		
	<p>电磁辐射防护。风电工程辐射源包括发电机、输电线路、升压站等。电磁辐射属物理性污染，已有许多成熟的抑制技术。发电机和升压站在设计时必须考虑防磁、防辐射等要求，在选材过程将辐射降至最小，并通过电磁屏蔽技术、线路滤波技术及吸收法控制微波污染等方法，减少电磁辐射。通过采取上述措施，电磁污染将得到有效控制。</p>	<p>本项目仅评价风电场和110kV 升压站的建设内容，电磁辐射主要来自升压站，本评价建议从源头控制电磁环境影响，设备选型是选择低电磁辐射的设备 GIS；对设备的金属附件确定合理的外形和尺寸，避免出现高电位梯度点。在采取上述措施，升压站的周围环境的工频电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)的要求。</p>	相符
	<p>油污污染防治。风力发电机在初装、调试及日常检修中要进行拆卸、加油清洗等，废弃含油抹布、废弃油均含机械油成分，属于《国家危险废物名录》内的含油废物。规划风电场应对产生的油布集中收集并暂时用钢制容器盛装，定期送有资质的单位处理。通过采取上述措施，避免油污对周围环境造成影响。</p>	<p>本项目风电场和升压站运营过程中产生的危险废物包括废油、废手套及废抹布、废铅酸蓄电池、废齿轮油，全部采用密闭包装桶暂存在升压站的危废暂存间内，定期送有资质的单位处理。</p>	相符
	<p>鸟类飞行保护。.....在鸟类迁徙路线布设的风电工程可在风机塔顶设警示标志，避免对其造成影响。</p>	<p>本项目所在地不属于鸟类迁徙路线。本项目未避免运营过程对鸟类飞行产生影响，拟在风机的叶片上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层或鲜艳颜色、把风机定期检修放在鸟类迁徙季节等措施。</p>	相符
	<p>水土林地资源保护。风电项目在施工阶段的场地平整、整机组装、上山修路、沿途运输等会对地表进行挖掘动土，易破坏和改变区域内原有植被、地貌，造成水土流失。因此，在风电项目设计当中，应当优化</p>	<p>本项目施工过程尽量利用现有道路，减少施工用地的占用，且采取相关的工程措施、植物措施和临时措施，避免在雨季施工，从而减少施工过程的水土流失。本</p>	相符

	<p>工程设计，使工程对土地的占用达到最小。在设备运输过程中尽量选择技术先进的专业风机运输车辆进行运输，施工便道少占地，尽量利用现有路线。在施工时间安排上，对在山脊等生态脆弱地区施工建设的项目，尽量避免在雨季施工。在项目实施过程中，要落实水保、复绿工程与风电主体工程“三同时”的要求，根据地域条件，对道路边坡、升压站、风机基础及电缆沟周围及时采取工程措施、植物措施和临时措施结合的方法防治水土流失。</p>	<p>项目做好水保、复绿工程施工过程落实好风电主体工程“三同时”的要求。</p>													
<p>因此，本项目满足《广东省陆上风电发展规划(2016-2030年)》的要求。</p>															
<p>(2) 与《清远市电网专项规划(2019-2035年)环境影响报告书》及其《关于印发<清远市电网专项规划(2019-2035年)环境影响报告书审查意见>的函》相符性分析</p>															
<p>本项目主要建设风电场和升压站，根据《清远市电网专项规划(2019-2035年)环境影响报告书》及其《关于印发<清远市电网专项规划(2019-2035年)环境影响报告书审查意见>的函》进行分析，本项目与该环境影响报告书及审查意见的相符性分析见下表：</p>															
<p>表 1-2 本项目与《清远市电网专项规划(2019-2035年)环境影响报告书》及审查意见的相符性分析一览表</p>															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="502 1478 566 1556">序号</th> <th data-bbox="566 1478 989 1556">规划环评审查意见</th> <th data-bbox="989 1478 1332 1556">本项目</th> <th data-bbox="1332 1478 1418 1556">相符性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="502 1556 566 1881">1</td> <td data-bbox="566 1556 989 1881"> <p>在城市(镇)的现有建成区及规划建成区、人口集中居住区，输变线路宜采用电缆敷设方式，变电站应采用户内站等环境友好型建设方式。</p> </td> <td data-bbox="989 1556 1332 1881"> <p>本项目的升压站位于广东省清远市连州市大路边镇，不属于现有建成区及规划建成区。升压站采用全户外式布置，根据影响分析，项目升压站周围环境的工频电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)的要求</p> </td> <td data-bbox="1332 1556 1418 1881">相符</td> </tr> <tr> <td data-bbox="502 1881 566 1993">2</td> <td data-bbox="566 1881 989 1993"> <p>塔基、变电站、输电线路的建设以及施工营地、施工便道须避让自然保护区、饮用水源一级保护区、风</p> </td> <td data-bbox="989 1881 1332 1993"> <p>本项目的用地不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风</p> </td> <td data-bbox="1332 1881 1418 1993">相符</td> </tr> </tbody> </table>	序号	规划环评审查意见	本项目	相符性	1	<p>在城市(镇)的现有建成区及规划建成区、人口集中居住区，输变线路宜采用电缆敷设方式，变电站应采用户内站等环境友好型建设方式。</p>	<p>本项目的升压站位于广东省清远市连州市大路边镇，不属于现有建成区及规划建成区。升压站采用全户外式布置，根据影响分析，项目升压站周围环境的工频电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)的要求</p>	相符	2	<p>塔基、变电站、输电线路的建设以及施工营地、施工便道须避让自然保护区、饮用水源一级保护区、风</p>	<p>本项目的用地不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风</p>	相符		
序号	规划环评审查意见	本项目	相符性												
1	<p>在城市(镇)的现有建成区及规划建成区、人口集中居住区，输变线路宜采用电缆敷设方式，变电站应采用户内站等环境友好型建设方式。</p>	<p>本项目的升压站位于广东省清远市连州市大路边镇，不属于现有建成区及规划建成区。升压站采用全户外式布置，根据影响分析，项目升压站周围环境的工频电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)的要求</p>	相符												
2	<p>塔基、变电站、输电线路的建设以及施工营地、施工便道须避让自然保护区、饮用水源一级保护区、风</p>	<p>本项目的用地不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风</p>	相符												

	<p>景名胜区(核心区)等环境敏感区。</p> <p>3 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、生态严控区、风景名胜保护区、森林公园等敏感区的技术论证、评审及报批工作。</p>	<p>景名胜区、森林公园、重要湿地、生态保护红线等环境敏感区。</p>	<p>相符</p>
	<p>4 在开展规划包含具体项目的环评时,需深化噪声、电磁、生态环境影响评价,可酌情适当简化大气、地面水、地下水、土壤等的环境现状调查及影响评价内容。</p>	<p>本评价按照《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020)及《建设项目环境影响评价报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》相关要求对各要素评价。</p>	<p>相符</p>
<p>综上所述,本项目的建设符合《清远市电网专项规划(2019-2035年)环境影响报告书》及《关于印发<清远市电网专项规划(2019-2035年)环境影响报告书审查意见>的函》的相关要求。</p>			
<p>其他符合性分析</p>	<p>1、相关政策相符性分析</p> <p>本项目属于风力发电,不属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》的中鼓励类、限值类和淘汰类,属于允许类。</p> <p>同时,本项目不属于《市场准入负面清单(2022年版)》中“一、禁止准入类的项目”中的类别。</p> <p>因此,本项目符合当前地方和国家的产业政策。</p> <p>2、“三线一单”相符性分析</p> <p>(1)与《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)相符性分析</p> <p>本项目位于连州市大路边镇、星子镇,属于方案中“一核一带一区”中的北部生态发展区,同时项目用地未占用“生态优先保护单元”,属于“一般管控单元”。本项目与广东省“三线一单”管控要求的相符性分析见下表:</p>		

表 1-3 本项目与粤府[2020]71 号的相符性分析

序号	规定	本项目	相符性
全省总体管控要求			
1	<p>区域布局管控要求。优先保护生态空间，保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性支柱产业集群转型升级，加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。优化调整交通运输结构，大力发展“公转铁、公转水”和多式联运，积极推进公路、水路等交通运输燃料清洁化，逐步推广新能源物流车辆，积极推动设立“绿色物流”片区。</p>	<p>本项目从事风力发电和电力供应，不属于工业项目。根据清远市生态环境局公布的 2023 年环境空气质量状况数据，项目所在区域环境空气污染物浓度限值指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准，属于达标区。</p>	符合
2	<p>能源资源利用要求。积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。依法依规强化油品生产、流通、使用、贸易等全流程监管，减少直至杜绝非法劣质油品在全省流通和使用。贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。落实东江、西江、北江、韩江、鉴江等流域水资源分配方案，保障主要河流基本生态流量。强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局，建立岸线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序；除国家重大项目外，全面禁止围填海。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。推动绿色矿山建设，提高矿产资源产出率。积极发展农业资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式。</p>	<p>本项目从事风力发电和电力供应，属于清洁能源。本项目用水来源依托市政供水管网，市政供水能满足本项目的新鲜水使用要求；用电由本项目升压站供应。本项目不占用自然岸线，不涉及围填海。</p>	符合
3	<p>污染物排放管控要求。实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性新兴产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项</p>	<p>本项目从事风力发电和电力供应，不属于工业企业。项目运营期的生活污水经过处理后回用作升压站绿化，不外排，本项目</p>	符合

	目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。严格落实船舶大气污染物排放控制区要求。优化调整供排水格局，禁止在地表水Ⅰ、Ⅱ类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。加快推进生活污水处理设施建设和提质增效，因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。强化陆海统筹，严控陆源污染物入海量。	不需申请重点污染物总量控制指标。	
4	环境风险防控要求。 加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块再开发。全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。	本项目从事风力发电和电力供应，位于连州市大路边镇、星子镇，不涉及饮用水水源地。	符合
北部生态发展区			
1	区域布局管控要求。 大力强化生态保护和建设，严格控制开发强度。重点加强南岭山地保护，推进广东南岭国家公园建设，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、建筑材料等先进材料产业集群向规模化、绿色化、高端化转型发展，打造特色优势产业集群，积极推动中高时延大数据中心项目布局落地。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金属污染物总量来源。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。	本项目从事风力发电和电力供应，属于清洁绿色能源。本工程不涉及重金属及有毒有害污染物排放，运营过程不使用高污染燃料。	符合
2	能源资源利用要求。 进一步优化调整能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉。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，对不符合生态环境要求的小水电进行清理整改。严格落实东江、北江、韩江流域等重要控制断面生态流量保障目标。推动矿产资源开发合理布局	本项目属于风电项目，属于省规划项目，列入《广东省发展改革委关于将部分陆上风电场增补列入<广东省陆上风电发展规划	符合

	和节约集约利用，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。	(2016-2030年)的通知》(粤发改能源函(2019)3641号)	
3	污染物排放管控要求。 在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代。北江流域严格实行重点重金属污染物减量替代。加快镇级生活污水处理设施及配套管网建设，因地制宜建设农村生活污水处理设施。加强养殖污染防治，推动养殖尾水达标排放或资源化利用。加快推进钢铁、陶瓷、水泥等重点行业提标改造(或“煤改气”改造)。加快矿山改造升级，逐步达到绿色矿山建设要求，凡口铅锌矿及其周边、大宝山矿及其周边等区域严格执行部分重金属水污染物特别排放限值的相关规定。	本项目从事风力发电和电力供应，营运期产排污主要包括固体废物、电磁影响等，项目不涉及氮氧化物、挥发性有机物、重金属的排放。	符合
4	环境风险防控要求。 强化流域上游生态保护与水源涵养功能，建立完善突发环境事件应急管理体系，保障饮用水安全。加快落实受污染农用地的安全利用与严格管控措施，防范农产品重金属含量超标风险。加强尾矿库的环境风险排查与防范。加强金属矿采选、金属冶炼企业的重金属污染风险防控。强化选矿废水治理设施的升级改造，选矿废水原则上回用不外排。	本项目从事风力发电和电力供应，风险物质主要为变压器油，并配置完善的风险防范措施。	符合

综上所述，本项目符合《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)的要求。

(2) 与《清远市“三线一单”生态环境分区管控方案(2022年版)》相符性分析

本项目位于连州市大路边镇、星子镇，属于方案中的“连州市大路边镇一般管控单元”和“连州市星子镇一般管控单元”，属于一般管控单元，不属于“生态优先保护单元”。根据方案，连州市大路边镇一般管控单元(ZH44188230002)和连州市星子镇一般管控单元(ZH44188230003)管控要求具体见下表1-4。

表 1-4 本项目与《清远市“三线一单”生态环境分区管控方案(2022年版)》的相符性分析

管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
全市生态环境准入共性清单			
区域布局管控要求	(1) 禁止开发建设活动的要求。禁止新建炼钢炼铁(产能置换项目除外)、电解铝、水泥(粉磨站、特种水泥、产能置换项目除外)、陶瓷(新型特种陶瓷项目除外)等高耗能行业；禁止新建、扩建以毛皮和蓝湿皮等为原料的鞣革等高污染项目；禁止在依法合规设立并经规划环评的产业园区外新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、含有碳化、炼化及硫化工艺的橡	本项目从事风力发电和电力供应，不属于工业企业。项目位于	符合

	<p>胶等高风险项目；禁止新建园区外的专业电镀、专业印染、化学制浆、废塑料等项目；禁止新增含碳化、炼化、硫化等污染工序的废橡胶加工项目。禁止新建、扩建园区外的铅酸蓄电池项目。</p> <p>禁止新建煤气发生炉（高污染燃料禁燃区外统一建设的清洁煤制气中心除外）。城市建成区和天然气管网覆盖范围内，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，其他区域禁止新建每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉。禁止在城市建成区内开展露天烧烤活动，室内烧烤必须配备高效油烟净化设施。</p> <p>禁止新建、改建、扩建直接向超标水体排放污染物的项目（不新增水污染物排放总量的项目除外）。禁止在城市建成区（工业园区内除外）新建、扩建使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的化工、包装印刷、工业涂装等项目，不得在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目；列入建设用地土壤风险管控和修复名录地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。</p> <p>（2）限制开发建设活动的要求。</p> <p>新建危险废物、一般工业固废、污泥、餐厨废弃物等固体废物综合利用及处置项目须与当地需求相匹配。</p> <p>建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。</p> <p>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。</p> <p>（3）适度开发建设活动的要求。</p> <p>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。</p>	<p>连州市大路边镇、星子镇，属于一般管控单元，不涉及一般生态空间和生态保护红线。项目不使用锅炉，运营期废水均不外排。本项目不属于所列的禁止和限制开发类建设活动</p>	
<p>能源资源利用要求</p>	<p>优化能源供给结构，进一步控煤、压油、扩气，加快发展可再生能源。优先发展分布式光伏发电等清洁能源，逐步提高清洁能源比重。推进工业园区和产业集聚区集中供热。推进天然气利用工程，大力发展城镇燃气，推动工业“煤改气”，加快交通领域 CNG 汽车和内河船舶“油改气”。</p> <p>高污染燃料禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用清洁能源，禁止销售、燃用高污染燃料。严格实施水资源刚性约束制度。加强水资源配置，保障清远及粤港澳大湾区用水安全。积极建设节水型社会，大力推进工业节水改造；推动印染、线路板、铝型材等高耗水行业节水增效；积极推行水循环梯级利用，加快节水及水循环利用设施建设，促进园区企业间串联用水、分质用水，一水多用和循环利用。……</p>	<p>本项目从事风力发电和电力供应，用水来源依托市政供水管网，市政供水能满足本项目的鲜水使用要求；用电由本项目升压站供应。</p>	<p>符合</p>

<p>污染物排放 管控</p>	<p>落实重点污染物总量控制要求，扎实推进主要污染物总量减排工作，完成主要污染物总量减排目标。严格区域削减要求，未完成环境改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施区域削减措施；园区规划环评新增污染物总量需制定区域总量替代方案。重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。</p> <p>不达标流域新建、改建、扩建项目需满足区域减量替代削减要求。推进化工、印染、电镀、铝型材等重点行业水污染专项治理、清洁生产改造，推进畜禽养殖污染、农业面源污染治理，保护重点流域、区域和湖库生态环境。鼓励在滄江、龙塘河、乐排河、漫水河、沙埗溪等流域开展流域整治工程。加快推进整县村镇污水处理工程，加快生活污水收集管网建设，全面推进污水处理设施提质增效，加强城镇生活污水收集管网的日常养护。.....</p>	<p>本项目从事风力发电和电力供应，不属于工业企业。项目运营期的生活污水经过处理后回用作升压站绿化用水，不外排，本项目不需申请重点污染物总量控制指标。</p>	<p>符合</p>
<p>环境风险防 控要求</p>	<p>.....加强北江及支流重要流域上中游水环境风险防控，督促重点环境风险源和环境敏感点完善风险防范措施，提升风险管理水平，降低事故风险。加强船舶溢油应急处置能力建设。</p> <p>强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控，严控重金属、持久性有机污染物等有毒有害污染物排放，加强危险废物全过程监管。实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块再开发。.....</p>	<p>本项目运营期涉及的危险废物主要为废油、废手套及废抹布、废铅酸蓄电池、废齿轮油，事故油池、集油坑和危险废物暂存间均做好防渗措施。</p>	<p>符合</p>
<p>清远市北部地区准入清单</p>			
<p>区域布局管 控</p>	<p>清远市北部地区一般管控单元内，在不影响主导生态功能的前提下，允许在生态保护红线及一般生态空间、工业园区外点状分布建设以下项目：以本地农业资源、林业资源为原辅材料的农林产品初加工项目；符合产业政策的，以本地矿产资源为原料的非金属矿深加工及石材、石灰生产项目；利用交通资源开展的物流、仓储等对环境影响较小的项目；为当地发展需求而建设的生活垃圾、建筑垃圾、生活污水处理处置项目。</p> <p>广东连州市产业转移工业园不得引进新的危险化学品生产、储存项目，严禁原有危险化学品企业超出规划红线范围的新建、扩建。充分利用北部地区矿产、旅游、农产品等资源丰厚优势，培育壮大食品加工、生物医药、瑶医瑶药等绿色工业和现代农业、现代林业、生态旅游、森林康养等生态产业。有序发展风电、光伏发电等清洁能源产业，构建生态保护与经济发展相互促进的产业体系。禁止建设利用天然林资源开展的食（药）用菌生产项目。</p> <p>禁止在连州市新建烟煤和无烟煤开采洗选、其他黑色金属矿采选、铅锌矿采选、化学矿开采、木竹浆制造、其他合成材料、专项化学用品制造、水泥制造、粘土砖瓦及建筑砌块制造、铁合金冶炼、有色金属压延加工、其他电池制造等项目。</p> <p>禁止在连州市新建烟煤和无烟煤开采洗选、其他黑色金属矿采选、铅锌矿采选、化学矿开采、</p>	<p>本项目从事风力发电和电力供应，位于连州市大路边镇、星子镇，属于一般管控单元，不涉及一般生态空间和生态保护红线，不属于限制类、禁止类建设项目。</p>	<p>相符</p>

	木竹浆制造、其他合成材料、专项化学用品制造、水泥制造、粘土砖瓦及建筑砌块制造、铁合金冶炼、有色金属压延加工、其他电池制造等项目。.....		
能源资源利用要求	进一步优化调整能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。发展节水农业，加强节水灌溉工程和节水改造，推广水肥一体化等节水技术。推广农业秸秆及畜禽粪污综合利用、种养循环的生态农业模式，加强农业废旧资源回收再利用。推动绿色矿山建设，提高矿产资源产出率。	本项目从事风力发电和电力供应，用水来源依托市政供水管网，市政供水能满足本项目的鲜水使用要求；用电由本项目升压站供应。	符合
污染物排放管控	加快镇级生活污水处理设施及配套管网建设，因地制宜建设农村生活污水处理设施。加快码头、船舶污水处置配套设施建设，码头、船舶产生的污水、垃圾、残油、废油禁止排入水体。	/	/
环境风险防控要求	加强船舶污水、残油、废油及生活垃圾收集和处理，防范水上泄露风险，船舶配备污染防治设备、器材及必要的应急处置设施。	/	/
连州市大路边镇一般管控单元（ZH44188230002）			
区域布局管控	<p>1-1.【产业/禁止类】禁止新建烟煤和无烟煤开采洗选、其他黑色金属矿采选、铅锌矿采选、化学矿开采、木竹浆制造、其他合成材料、专项化学用品制造、水泥制造、粘土砖瓦及建筑砌块制造、铁合金冶炼、有色金属压延加工等项目。</p> <p>1-2.【产业/限制类】新建危险废物、一般工业固废、污泥、餐厨废弃物等固体废物综合利用及处置项目须与当地需求相匹配。</p> <p>1-3.【产业/综合类】在不影响主导生态功能的前提下，生态保护红线及一般生态空间外，适度发展光伏发电项目。</p> <p>1-4.【生态/禁止类】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。</p> <p>1-5.【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。</p> <p>1-6.【其他/综合类】根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。</p>	本项目从事风力发电和电力供应，位于连州市大路边镇、星子镇，属于一般管控单元，不涉及一般生态空间和生态保护红线，不属于限制类禁止类建设项目。	相符
能源资源利用	2-1.【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。	本项目从事风力发电和电力供应，不属于	相符

	2-2.【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照国家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。	矿山项目，不占用水域岸线	
污染物排放管控	3-1.【水/综合类】加快大路边镇污水配套管网建设，推进污水处理设施提质增效，推动污水处理量及入口污染物浓度“双提升”。 3-2.【水/综合类】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。 3-3.【大气/限制类】强化工业企业全过程环保管理，推进涉工业炉窑企业综合整治，全面加强有组织和无组织排放管控。 3-4.【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。 3-5.【其它/鼓励引导类】加强种植业化肥农药减量增效。	本项目从事风力发电和电力供应，不属于畜禽养殖、工业炉窑、矿山、种植业	相符
环境风险防控要求	4-1.【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存场所，固体废物（含危险废物）贮存、运输、利用和处置过程中必须采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。 4-2.【风险/综合类】强化大路边镇污水处理厂管理，完善应急措施，定期开展突发环境事件应急演练，避免事故废水对纳污水体水质的影响。	本项目从事风力发电和电力供应，运营过程会产生废油、废手套及废抹布、废铅酸蓄电池、废齿轮油，均储存在危废间，做好防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施	相符
连州市星子镇一般管控单元（ZH44188230003）			
区域布局管控	1-1.【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。禁止新建烟煤和无烟煤开采洗选、其他黑色金属矿采选、铅锌矿采选、化学矿开采、木竹浆制造、其他合成材料、专项化学用品制造、水泥制造、粘土砖瓦及建筑砌块制造、铁合金冶炼、有色金属压延加工等项目。 1-2.【产业/限制类】新建危险废物、一般工业固废、污泥、餐厨废弃物等固体废物综合利用及处置项目须与当地需求相匹配。 1-3.【产业/综合类】在不影响主导生态功能的前提下，生态保护红线及一般生态空间外，适度发展光伏发电项目。 1-4.【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	本项目从事风力发电和电力供应，位于连州市大路边镇、星子镇，属于一般管控单元，不涉及一般生态空间和生态保护红线，不属于限制类、禁止类建设项目。	相符

	<p>目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>1-5.【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。</p> <p>1-6.【其他/综合类】根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。</p>		
能源资源利用	<p>2-1.【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。</p> <p>2-2.【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，非法挤占的应限期退出。</p>	本项目从事风力发电和电力供应，不属于矿山项目，不占用水域岸线	相符
污染物排放管控	<p>3-1.【水/综合类】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。</p> <p>3-2.【大气/限制类】强化工业生产企业全过程环保管理，推进涉工业炉窑企业综合整治，全面加强有组织和无组织排放管控。</p> <p>3-3.【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。</p> <p>3-5.【其它/鼓励引导类】加强种植业化肥农药减量增效。</p>	本项目从事风力发电和电力供应，不属于畜禽养殖、工业炉窑、矿山、种植业	相符
环境风险防控要求	<p>4-1.【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存场所，固体废物（含危险废物）贮存、运输、利用和处置过程中必须采取防扬散、防流失、防渗漏或者其它防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。</p>	本项目从事风力发电和电力供应，运营过程会产生废油、废手套及废抹布、废铅酸蓄电池、废齿轮油，均储存在危废间，做好防扬散、防流失、防渗漏或者其它防止污染环境的措施	相符
综上所述，本项目符合《清远市“三线一单”生态环境分区管控方案（2022年版）》的要求。			

其他符合性分析	<p style="text-align: center;">3、相关环保规划相符性分析</p> <p style="text-align: center;">(1) 与《连州市环境保护规划（2014-2025 年）》的相符性分析</p> <p>根据《连州市环境保护规划（2014-2025 年）》的连州市生态分级控制图，本项目占地属于有限开发区。</p> <p>本项目不产生生产废水，生活污水经过“三级化粪池+一体化污水处理设施”处理后回用于升压站内绿化，厨房油烟经油烟净化器处理后排至大气中；噪声通过采取合理布局设备、隔声 等措施可满足厂界噪声达标。本项目不涉及自然保护区、典型原生生态系统、珍稀物种栖息地、集中式饮用水源地及后备水源地等具有重大生态服务功能价值的区域、水土流失极敏感区、重要湿地地区、生物迁徙洄游通道与产卵索饵繁殖区等生态环境极敏感区域），不会对其产生影响。因此在正常情况下，本项目不会导致环境质量下降和生态功能的损害，满足《连州市环境保护规划（2014-2025 年）》的要求。</p> <p style="text-align: center;">(2) 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析</p> <p>本项目位于广东省清远市连州市大路边镇、星子镇，根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》，本项目所在地属于规划中的北部生态发展区。根据规划内容：“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</p>
---------	--

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。”

相符性分析：本项目属于风力发电和电力供应，为清洁绿色能源，不属于工业项目。根据《广东省发展改革委关于将部分陆上风电场增补列入<广东省陆上风电发展规划（2016-2030年）>的通知》（粤发改能源函〔2019〕3641号），本项目属于广东省规划的风电项目（文件详见附件14）。同时，项目运营过程不涉及重金属及有毒有害污染物排放，因此，本项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求符合。

（3）与《清远市生态文明建设“十四五”规划》相符性分析

根据《清远市生态文明建设“十四五”规划》：“2. 构建清洁高效能源体系。非化石能源高比例发展是核心目标。优先发展风能、生物质能、分布式光伏发电等清洁能源，逐步提高清洁能源比重。合理布局抽水蓄能电站，加强太阳能多元化利用，北部地区发展集中式光伏电站，南部地区发展分布式光伏发电项目。有序推进风电项目建设，北部地区以集中式风电项目为主，中部地区以分散式风电项目为主。……”

相符性分析：本项目属于风力发电和电力供应，为清洁绿色能源，有利于提高清洁能源比重。因此，本项目与《清远市生态文明建设“十四五”规划》的要求相符。

（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》：构建清洁高效能源体系。优先发展风能、生物质能、分布式光伏发电等清洁能源，逐步提高清洁能源比重。加强太阳能多元化利用，北部地区发展集中式光伏电站，南部地区发展分布式光伏发电项目。有序推进风电项目建设，北部地区以大规模集中式风电项目为主，中部地区以分散式风电项目为主；大力推动连州华润风电、连山风电等风电项目建设。

相符性分析：本项目位于连州市星子镇、大路边镇，属于北部地区，项目属于集中式风电项目，属连州华润风电建设项目。因此，本项目符合《清远市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

(5) 与《广东省生态公益林建设管理和效益补偿办法》相符性分析

根据《广东省生态公益林建设管理和效益补偿办法》，“第十五条 禁止在生态公益林区内伐木、放牧、狩猎、采脂、打树枝、铲草及地表植物、开矿、筑坟、建墓地、开垦、采石、挖砂和取土。

第十六条 在生态公益林区内开展旅游和其它经营活动，必须经县级林业行政主管部门审核，报地级以上市林业行政主管部门批准，并与生态公益林林地、林木所有者签订合同。改变林地用途的，须征得林业行政主管部门同意后依照有关土地管理法律法规办理建设用地审批手续。”

相符性分析：本项目部分道路、风机机位、风机安装平台、箱变、弃渣场占用一般生态公益林，本次环评要求项目在取得使用生态公益林及林地的批准之前不得在生态公益林及林地内进行开工建设。因此，本项目的建设在取得生态公益林及林地使用手

续后可符合《广东省生态公益林建设管理和效益补偿办法》的要求。

(6) 与《国家林业局和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》(林资发[2019]17号)的相符性分析

根据《国家林业局和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》：

二、风电场建设使用林地禁建区域 严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域。

三、风电场建设使用林地限制范围 风电场建设应当节约集约使用林地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。本通知下发之前已经核准但未取得使用林地手续的风电场项目，要重新合理优化选址和建设方案，加强生态影响分析和评估，不得占用年降雨量 400 毫米以下区域的有林地和一级国家级公益林地，避让二级国家级公益林中有林地集中区域。”

相符性分析：《世界遗产名录》中的世界遗产包括：“世界文化遗产”、“世界自然遗产”、“世界文化与自然双重遗产”、“世界文化景观”、“人类口头和非物质遗产代表作”五类，根据查询该名录，广东省境内的自然遗产地为广东仁化的中国丹霞，本项目位于广东省清远市连州市大路边镇、星子镇，不属于项目所在地范围内，因此，本项目用地不涉及自然遗产地。

根据 2021 年公布的第一批国家公园名单，包括：三江源国家公园、大熊猫国家公园、东北虎豹国家公园、海南热带雨林国家

公园、武夷山国家公园。上述国家公园所涉及的范围均不包括广东省，本项目位于广东省清远市连州市大路边镇、星子镇，因此不涉及国家公园。

根据查询《全国自然保护区名录》（2017年），广东省连州市境内的自然保护区包括：广东南岭国家级自然保护区、广东连州田心省级自然保护区（包括清远连州三水水生野生动物资源市级自然保护区）、广东连江龙牙峡水产种质资源省级自然保护区，本项目与自然保护区的位置关系图见附图 17，自然保护区与本项目所在地距离均超过 10km，不涉及项目建设范围，因此，本项目建设不涉及自然保护区。

根据查询资料，连州市的森林公园包括：连州市福山森林公园（县级，位于保安镇）、广东天湖省级森林公园（省级，位于星子镇）和连州市巾峰山森林公园（县级，位于连州市区）；连州市的湿地公园为连州市大云洲湿地公园（县级，位于连州市区）。上述森林公园和湿地公园中，距离本项目最近的森林公园为广东天湖省级森林公园，与项目最近的施工道路位置距离约 2560m，距离最近的风机约 2698m，位置关系图见附图 16。因此，本项目不涉及森林公园、湿地公园。

根据广东省人民政府公布的风景区名录，清远市内的风景名胜区分别为飞来峡风景区（位于清远市飞来峡镇）和宝晶宫风景区（位于清远英德市），均不在连州市境内。根据公布的地质公园名单，清远市内的地质公园包括广东英德英西省级地质公园（位于清远英德市）和广东阳山国家地质公园（位于清远市阳山县），均不在连州市境内。因此，本项目不涉及风景名胜区和地质公园。

本项目位于广东省清远市连州市大路边镇、星子镇，不属于沿海区域，且根据近 20 年来连州市气象站的气象资料（2003 年~2022 年），连州市近 20 年的年均降水量为 1646.4mm。因此。

	<p>本项目不占用年降雨量 400 毫米以下区域的有林地，不占用沿海基干林带和消浪林带的林地。</p> <p>根据《国家林业局 财政部关于印发〈国家级公益林区划界定办法〉和〈国家级公益林管理办法〉的通知》（林资发[2017]34号），以及查询国家级公益林范围（本项目与国家级公益林范围的范围详见附图13），本项目不占用国家一、二级公益林地。</p> <p>根据查询本项目与天然林的位置关系（详见附图 14），本项目不占用天然乔木林（竹林）地。</p> <p>根据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案》（2021-2035 年），鸟类迁徙通道是指鸟类繁殖、迁徙和越冬的栖息生境或栖息地，也包括迁徙时集中经过的特殊地理位置，如山谷、垭口等。根据方案中确认的 1140 处候鸟迁徙通道重要栖息地，连州市境内的越冬地和迁徙停歇地为广东南岭国家级自然保护区。本项目用地范围不涉及广东南岭国家级自然保护区，故本项目所在地不涉及鸟类主要迁徙通道和迁徙地。</p> <p>综上所述，项目建设符合《国家林业局和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》的要求。</p>
--	---

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于广东省清远市连州市大路边镇、星子镇,总占地面积 181682.5m² (永久占地为 14093m², 临时占地为 167589.5m²)。本项目风电场分为南部和北部两个场区, 以及一个 110kV 升压站。风电场北部场区位于广东省清远市连州市大路边镇, 中心坐标为 E112°36′24.475″, N25°6′45.322″; 风电场南部场区位于广东省清远市连州市大路边镇、星子镇, 中心坐标为 E112°36′9.026″, N25°0′52.301″; 升压站位于广东省清远市连州市大路边镇, 中心坐标为 E112°35′34.148″, N25°2′11.595″, 具体地理位置情况见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>1、项目由来</p> <p>2017 年 12 月华润新能源第五风能有限公司委托广州市环境保护工程设计院有限公司编制了《华润清远连州龙坪风电场总装机容量 49.8MW 建设项目环境影响报告表》, 并于 2018 年 5 月 31 日通过了原连州市环境保护局的审批, 审批文号为: 连环审[2018]22 号。华润清远连州龙坪风电场项目建设内容不含 110kV 升压站及其配置的 220kV 架空集电线路, 该项目未建成投产。</p> <p>2019 年 4 月, 华润新能源第五风能有限公司委托湖南汇恒环境保护科技发展有限公司编制了《华润清远连州龙坪风电场 110 千伏升压站建设项目环境影响报告表》, 并于 2019 年 7 月 18 日通过了清远市生态环境局的审批, 审批文号为: 清环建表[2019]9 号。华润清远连州龙坪风电场项目建设内容主要为《华润清远连州龙坪风电场总装机容量 49.8MW 建设项目》配套建设的 110kV 升压站及其配置的 110kV 架空集电线路, 该项目未建成投产。</p> <p>2020 年 5 月, 该华润清远连州龙坪风电场项目建设单位从“华润新能源第五风能有限公司”调整为其全资子公司“华润新能源(连州)风能有限公司”; 同时由于华润清远连州龙坪风电场项目设计变更, 建设单位华润新能源(连州)风能有限公司拟在保持华润清远连州龙坪风电场总占地面积及占地范围不变的情况下, 将该华润清远连州龙坪风电场内风机个数从 23 个调整为 18 个, 单机容量从 2.2MW 调整为 2.5MW, 并对风电场内风机位置选址进行迁移调整; 调整后风电场总装机容量从 49.8MW 调整为 45MW。因此, 华润新能源(连州)风能有限公司于 2020 年 6 月委托广东志华环保科技有限公司编制完成了《华润清远连州龙坪风电场总装机容量 45MW 变更项目环境影响报告表》, 并于 2020</p>

年 8 月 19 日通过清远市生态环境局连州分局的审批，审批文号为：清环连州审[2020]20 号。该项目位于广东省连州市龙坪镇、保安镇、连州镇，场址中心经纬度为北纬 24°51'12.97"，东经 112°26'37.87"。该项目安装 18 台单机容量 2500kW 的 WT2500/146 型风力发电机组，总装机容量 45MW。

华润新能源（连州）风能有限公司现拟在广东省清远市连州市大路边镇、星子镇拟建设风电场及升压站，根据《清远市发展和改革局关于华润清远连州龙坪风电场扩建项目核准的批复》（清发改核准[2021]15 号），本项目名称为华润清远连州龙坪风电场扩建项目。

本项目建设位置、建设内容与华润连州龙坪风电场变更项目无相关联系，华润连州龙坪风电场项目位于龙坪镇、保安镇、连州镇，本项目位于大路边镇和星子镇，分属不同镇区，两个项目距离较远，实际运用中没有联系，不存在重叠、交叉以及依托，因此本项目性质为新建，仅对本项目建设内容进行评价。

2、建设地点

本项目建设内容包括风电场和升压站。风电场北部场区中心坐标为 E112°36'24.475"，N25°6'45.322"；风电场南部场区中心坐标为 E112°36'9.026"，N25°0'52.301"；升压站中心坐标为 E112°35'34.148"，N25°2'11.595"。风电场可设置 25 个机位，有 17 台风机，其中 8 个为备用机位，最终建成风机数量为 17 台。风机坐标详见表 2-1。

表 2-1 本项目风机坐标表

编号	经度坐标	纬度坐标	编号	经度坐标	纬度坐标
LP1	112°35'49.912"	25°7'12.064"	LP14	112°35'23.113"	25°6'48.907"
LP2	112°36'36.423"	25°7'5.684"	LP15(备选)	112°35'5.614"	25°6'33.427"
LP3	112°37'48.905"	25°6'59.433"	LP16	112°36'41.349"	25°1'38.030"
LP4	112°37'44.148"	25°6'29.835"	LP17(备选)	112°36'58.397"	25°1'32.789"
LP5	112°37'31.855"	25°6'31.021"	LP18(备选)	112°37'13.984"	25°1'15.615"
LP6	112°36'47.924"	25°6'48.864"	LP19	112°36'35.404"	25°0'47.276"
LP7	112°36'32.657"	25°6'46.512"	LP20	112°36'7.747"	25°0'56.689"
LP8(备选)	112°37'46.276"	25°6'7.875"	LP21(备选)	112°35'43.765"	25°0'31.786"
LP9(备选)	112°37'19.649"	25°5'49.424"	LP22	112°35'59.980"	25°0'23.429"
LP10(备	112°37'5.426"	25°5'44.296"	LP23	112°35'37.176"	25°0'12.513"

选)					
LP11	112°36'39.018"	25°6'10.460"	LP24(备选)	112°35'44.217"	24°59'53.540"
LP12	112°36'0.426"	25°6'32.702"	LP25	112°35'43.685"	24°59'16.910"
LP13	112°35'46.525"	25°6'35.223"			

3、风能资源分析

根据《华润清远连州龙坪风电场扩建项目可行性研究报告》，本项目分为南北两个场区，北部区域设置的测风塔为 0701#、0900#、0901#、0902#，南部区域设置的测风塔为 0924#。根据测风塔所测的数据，项目所在区域的风能资源情况如下所示：

(1) 0701#测风塔 100 米高度年平均风速为 6.12m/s，风功率密度为 234W/m²；0900#测风塔 100 米高度年平均风速为 5.62m/s，风功率密度为 176W/m²；0901#测风塔 100 米高度年平均风速为 5.44m/s，风功率密度为 163W/m²；0902#测风塔 100 米高度年平均风速为 5.80m/s，风功率密度为 191W/m²；0924#测风塔 100 米高度年平均风速为 5.19m/s，风功率密度为 155W/m²。

(2) 根据公式反推极端风速，综上所述，为安全起见，选取以上三种方法中算出的最大风速，得出本风电场 100m 高度 50 年一遇最大风速为 30.6m/s，推算至标准空气密度下的最大风速，则为 29.7m/s。推荐选用 IEC III 级风机或能安全承受极端风况条件 50 年一遇最大风速 37.5m/s（10min 平均），50 年一遇极大风速 52.5m/s（3s 平均）的风力发电机组。

4、建设规模及项目组成

项目总占地为 181682.5m²，其中永久占地为 14093m²，临时占地为 167589.5m²，建筑面积为 1496.96m²。华润清远连州龙坪风电场扩建项目总装机容量 100MW，拟安装 12 台单机容量 6250kW、5 台单机容量 5000kW 的 WTG2 型风力发电机组，备选风机选用单机容量 6250kW 和 5000kW 的 WTG2 型风力发电机组，每台发电机组配置独立的机组升压变，每台容量为 3500kVA。本项目风电场预计年上网量 214462MWh，年满发小时为 2167.04h。

综合考虑项目整体装机容量、效益最大化，通过现场踏勘，考虑场区矿区及不可利用区域后，该区域可布机点位为 25 个，其中 17 个为正选机位，8 个布机

点位考虑风能资源、建设条件作为备选。本项目新建一座110kV升压变电站，升压变电站电压等级为110kV，设1台主变压器，容量为100MVA。风电机组通过4回35kV集电线路送入本项目的110kV升压站，最终接入110kV的连州变电站（该线路不在本项目评价范围内）。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)“五十五、核与辐射”中的“161输变电工程”，“500千伏及以上的；涉及环境敏感区的330千伏及以上的”需编制环境影响报告书，“其他（100千伏以下除外）”需编制环境影响报告表，因此，本项目风力发电场内35kV集电线路和送至110kV升压站的35kV集电线路未纳入建设项目环境影响评价管理，且从本项目110kV升压站接入110kV的连州变电站的输电线路不在本评价范围内，因此，本环境影响报告表仅针对风力发电区和110kV升压站进行评价。

升压站主要建筑技术指标见表2-2，项目的工程组成见表2-3。

表 2-2 项目升压站主要建筑技术指标

序号	项目名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	备注
1	围墙内总用地面积	7134	1496.96	围墙高度为 2.3m，围墙上设置 0.7m 高带刺铁丝网（圆圈形）。总用地面积 7650m ²
2	综合楼	701.32	1402.64	两层，主要包含办公室、会议室、休息室、厨房、中央控制室等生活用房
3	消防水池	102.28	/	
4	泵站	52.32	52.32	生活、消防泵站
5	危废仓	17	17	一层，暂存危废
6	事故油池	25	25	地埋式，容积为 30m ³

表 2-3 项目工程组成表

工程类别	单项工程	主要工程内容
主体工程	发电机组	12台×6.25MW+5台×5.0MW的风力发电机组，总装机容量为100MW。
	升压站	配套一个110kV升压变电站，设置1台100MVA的主变压器，全户外式，风电机组通过4回35kV集电线路送入本项目的110kV升压站，最终接入110kV的连州变电站（该线路不在本项目评价范围内）。升压站主要包括综合楼、主变压器、站用点舱、SVG、GIS及出线构架、储能设备、事故油池等部分。其中SVG由隔离开关、启动装置、连接电抗器、功率部分、控制系统、冷却系统、信号采集与传输等辅助部分组成。
配套工程	道路工程	共布置施工(检修)道路总长约15.689km，路基宽度5.5m，路面宽4.5m，铺设20cm厚山皮石路面。道路最小转弯半径不小于25m，道路主线纵坡不大于15%，支路纵坡不大于18%。

	监控工程	风电场区及升压站分别配置一套视频安防监控系统，监控系统设备根据风机数量及位置进行调整。
辅助工程	综合楼	两层，主要包含办公室、休息室、会议室、档案室、厨房、中央控制室等生活用房
	电气设备预制舱	包括 35kV 预制舱、二次预制舱等
	储能单元	设置 3 个 3.44MWh 的储能电池舱和 3 个 3.45MW PCS 升压变舱。主要由磷酸铁锂电池组、蓄电池舱、PCS、EMS、BMS 系统构成
公用工程	消防监控系统	升压站的主控制器设在中控室内，它负责全站消防系统的监控。在主变周围敷设线型定温探测器作为报警装置，35kV 配电装置室、低压配电室、接地变、SVG、继保通信室拟采用智能感烟探测器。
	供水系统	生活用水由市政供水系统供应。
	排水系统	生活污水经“三级化粪池+一体化污水处理设施”处理达标后用于升压站内绿化，不外排。
环保工程	废气	施工期对燃柴油的大型运输车辆和推土机需安装尾气净化器；运营期内产生的厨房油烟采用油烟净化器处理后抽至室内排烟通道直通食堂楼顶排放。
	废水	施工期设备施工废水经收集用沉砂池处理后循环利用；运营期生活污水经“三级化粪池+一体化污水处理设施”处理后回用于升压站内绿化，不外排。
	固废	施工期、运营期生活垃圾收集后及交由环卫部门处理；施工期的废弃的土石方运输至弃渣场放置；运营期产生的危险废物先收集密闭储存于危废间内，统一交给有资质的单位进行处理。
	生态	施工期在工程弃渣场、材料仓库以及土石方开挖、填筑面等区域设置绿化带及护坡，做好水保措施。运营期做好植被复绿措施。
	风险防范措施	<p>(1) 危废间地面应做防腐防渗措施，变压器废油、废齿轮油区域设置一个小型围堰，并在附近设置吸油毡或者吸油棉等应急物资，对泄漏的废油进行吸附收集处理，从而避免污染周围环境。</p> <p>(2) 项目在变压器底部设置贮油池（5.6m³），在变压器西北侧设置埋地式事故油池（30m³），泄漏的变压器油通过贮油池进入事故油池。事故油池和贮油池均进行防渗处理，防止发生泄油事故。事故废油、含油废水及其他危险废物交由有资质单位处理。</p> <p>(3) 在消防措施方面，主变压器采用自动报警系统，其余电气间均设置温感自动报警系统，因此可防止各项消防事故的发生。</p>
临时工程	临时施工设施	材料仓库及设备存放场（6000m ² ）
	临时设施	场内道路（15.689km）、风机安装平台（34000m ² ）、弃渣场（41300m ² ）
<p>5、风电机组选型和布置</p> <p>本项目采用 12 台单机容量为 6.25MW+5 台单机容量为 5.0MW，装机容量</p>		

为 100MW。采用一机一变，共选用 17 台 35kV 箱式变电站。风机的参数详见下表：

表 2-4 风机参数一览表

项目		单位	数值	
风电机组	风机型号	功率 MW	6.25	5.0
	风机数量	台	12	5
	叶片数	片	3	3
	风轮直径	m	200	193
	扫掠面积	m ²	31415.9	29255.3
	切入风速	m/s	3	3
	额定风速	m/s	10.4	9.2
	切出风速	m/s	20	22
	极大风速	m/s	49	49
	轮毂高度	m	115	110.5
	发电机额定功率	kW	6250	5000
	额定电压	V	690	690

6、电器设备材料单

根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，项目所使用设备不属于淘汰类和限制类生产设备。本项目的主要设备为电气设备，其电气设备材料清单见下表所示：

表 2-5 电气一次主要设备及材料表

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
一	风电场				
1.1	风力发电机组（上置式），含升压变、35kV 环网柜、1.14kV/35kV 导体等	6.25MW	台	12	
		5.0MW	台	5	
2	控制电缆	ZC-KVVP2-22-24×1.5	m	850	
3	控制电缆	ZC-KVVP2-22-7×2.5	m	850	
4	控制电缆	ZC-DJYPVP- 10×(2×1.0)	m	1700	
5	水平接地体	镀锌扁钢，-60×6mm	km	9.75	
6	垂直接地体	镀锌钢管，L=2500mm Φ50	套	170	
7	接地检测井	300*300*210，SPT205	套	18	
二	升压变电站				

1	主变部分				
1.1	有载调压电力变压器	SZ- 100000/110kV,100MVA 115±8×1.25%/37kV Ud%=10.5%, YN,d11	台	1	节能配电变压器
1.2	中性点接地装置	电流互感器: 200/1,5P30/5P30 单极隔离开关: GW13-72/630; 避雷器: YH1.5W-72/186; 放电间隙可调	组	1	
1.3	主变本体端子箱		套	1	
1.4	绝缘管母线	40.5kV, 2500A, 三相	米	15	
2	110kV 配电装置部分				
2.1	110kV GIS 主变间隔	三工位隔离接地开关: 126kV, 2000A, 40kA/3s, 100kA 电流互感器: 600/1, 5P30/5P30/5P30, 600/1,5P30/0.5S/0.2S, 断路器: 126kV, 2000A , 40kA/3s , 100kA 快速接地开 关: 126kV, 2000A, 40kA/3s, 100kA 三工位隔离接地开关: 126kV, 2000A, 40kA/3s, 100kA	间隔	1	
2.2	110kV GIS 线路间隔	三工位隔离接地开关: 126kV, 2000A, 40kA/3s, 100kA 电流互感器: 600/1, 5P30/5P30/5P30, 600/1,5P30/0.5S/0.2S, 断路器: 126kV, 2000A , 40kA/3s , 100kA 快速接地开 关: 126kV, 2000A, 40kA/3s, 100kA 三工位隔离接地开关: 126kV, 2000A, 40kA/3s, 100kA	间隔	2	
2.3	110kV GIS PT 间隔	快速接地开关: 126kV, 2000A, 40kA/3s, 100kA 三工位隔离接地开关: 126kV, 2000A, 40kA/3s, 100kA 电压互感器: 110/√3: 0.1/ √3: 0.1/√3: 0.1/√3: 0. 1kV,0.2/0.5/3P/3P, 50/75/75/50VAVA 汇控柜 1 台	间隔	1	
2.4	110kV 电压互感器	110/√3: 0.1/√3: 0.1kV,0.5/3P, 50/50VA	只	2	
2.5	110kV 避雷器	YH10WZ- 108/281	只	6	
2.6	钢芯铝绞线	JL/GIA-300/25	米	200	

2.7	耐张绝缘子串	9×(XWP-100)	套	6	
2.8	耐张线夹	NY-300/30	套	6	
2.9	T型线夹	TY-300/3	套	6	
2.10	设备线夹	SY-300/30	套	22	
2.11	主变门构架	宽 12m, 高 10m	套	1	
2.12	出线间隔门构架	宽 8m, 高 10m, 避雷线高度 13m, 避雷针总高度为 35m	套	2	
2.13	进线间隔门构架	宽 8m, 高 10m	套	1	
2.14	独立避雷针	35m	套	2	
2.15	架构避雷针	35m	套	1	
3	35 kV 配电装置部分				
3.1	35kV 开关柜(主变)	真空断路器, 2000A, 31.5kA	面	1	
3.2	35kV 开关柜(风机)	真空断路器, 1250A, 31.5kA	面	4	4 回进线
3.3	35kV 开关柜(接地变)	真空断路器, 1250A, 31.5kA	面	1	
3.4	35kV 开关柜(站用变)	真空断路器, 1250A, 31.5kA	面	1	
3.5	35kV 开关柜(SVG)	真空断路器, 1250A, 31.5kA	面	1	
3.6	35kV PT 及避雷器柜	40.5kV, 35/√3 : 0.1/√3 : 0.1/√3 : 0.1/√3 : 0.1/√3 : 0.1/√3 : 0.1/3kV 0.2/0.5/3P/3P 电压互感器必须有防止铁磁谐振的措施, 应装设一次消谐装置、二次微机消谐装置	面	1	
3.7	无功补偿装置	40.5kV, ±25Mvar, 直挂式, 水冷	套	1	
3.8	35kV 接地变压器及接地电阻成套装置	DKSC-850/37, Zn, 53.4Ω	套	1	
3.9	35kV 电力电缆	ZC-YJY23-26/35-3×95	米	200	接地变、站用变
3.10	35kV 电力电缆	ZC-YJY63-26/35-1×300	米	180	接地变、站用变
3.11	冷缩电缆头及附件	35kV-3×95	套	4	
3.12	冷缩电缆头及附件	35kV-1×300	套	6	
4	站用电				
4.1	低压配电屏	GCS	面	6	
4.2	35kV 站用变压器	SCB11-630/37, 37±2×2.5%/0.4kV, Uk=6%, Dyn11	台	1	
4.3	1kV 电力电缆	ZC-YJY23-0.6/1-3×240+1×120	米	250	站用变至所用 电屏
4.4	1kV 三芯电缆头	0.6/1kV-3×240+1×120	套	16	户内户外

4.5	1kV 电力电缆	各种型号	km	3	
4.6	10kV 备用变压器	S11-315/10.5	台	1	
4.7	10kV 电力电缆	ZC-YJY23-10-3×240	米	1000	站外引接
4.8	10kV 电力电缆头及附件	10kV-3×240 户外	套	2	
5	接地部分				
5.1	水平接地体	镀锌扁钢, -60×6	m	2500	
5.2	垂直接地体	镀锌钢管, L=2500mm Φ38	套	65	
5.3	钢绞线	截面 100 平方毫米	米	600	屋顶避雷带
5.4	多股铜质软导线	截面 5 平方毫米	米	200	控制柜内
5.5	多股铜质软导线	截面 50 平方毫米	米	400	保护柜开关柜端子箱与等电位
5.6	多股铜质软导线	截面 100 平方毫米	米	400	
5.7	铜排	-25×4	米	400	等电位网
5.8	铜辫子	100mm ²	米	150	

表 2-6 电气二次主要设备及材料表

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
一	变电站计算机监控系统				
1	操作员(主机)工作站	操作员(主机)工作站 1 台、24 英寸液晶显示器 1 台、鼠标键盘等	套	2	其中一套备工程师站功能
2	微机五防系统	含五防工作站、系统软件等	套	1	
3	远动工作站屏	含远动主机 2 台, 双机切换	面	1	
4	网络通信屏	含网络交换机 4 台, 规约转换器 2 台	面	1	
5	同步时钟对时屏	同时接收北斗、GPS 对时信号	面	1	
6	110kV 线路测控屏	含 110kV 线路测控装置 1 台	面	1	
7	主变测控屏	含主变测控装置 2 台, 温度及档位变送器 1 套	面	1	
8	公用测控屏	含公用测控装置 2 台	面	1	
9	35kV 线路保护测控一体化装置	具备 GPS 对时接口、3 个以太网口等	台	5	安装于高压开关柜
10	35kV 站用变保护测控一体化装置	具备 GPS 对时接口、3 个以太网口等	台	1	安装于高压开关柜
11	35kV 接地变保护测控一体化装置	具备 GPS 对时接口、3 个以太网口等	台	1	安装于高压开关柜
12	35kV SVG 保护测控装置	具备 GPS 对时接口、3 个以太网口等	台	1	安装于高压开关柜

13	网络交换机	100M/1000M 自适应交换机, 不少于 24 路 电口, 不少于 4 路光口	台	2	安装于高压开关柜
二	变电站继电保护及安全自动装置				
1	保护及故障信息系统管理子站屏	含保信子站 1 台、网络交换机、软件等设备	面	1	
2	故障录波屏	含故障录波装置、主机及软件等设备	面	1	
3	主变保护屏	含主保护装置 1 台, 高、低压侧后备保护装置各 1 台, 非电量保护装置 1 台, 主变低压侧断路器操作箱一台	面	1	
4	110kV 线路保护屏	含有电流差动保护、三段相间距离、接地距离保护、四段定时限零序方向过流保护, 三相一次重合闸	面	1	
5	35kV 母线保护屏	含 35kV 母线保护装置 1 台	面	1	
6	频率电压紧急控制装置屏	含频率电压紧急控制装置等	面	1	
7	相角测量装置 (PMU) 屏	含同步相量采集单元, 数据集中分析单元, 通信接口装置, 屏体及附件等	面	1	
三	变电站计量系统				
1	关口计量屏	含关口电能表 2 只, 主变高压侧电能表 1 只, 电能量采集终端 1 台	面	1	
2	多功能电能表	有功 0.5S 级、无功 2 级; 双 RS485 通讯口	只	8	进线 4 只、站用变 1 只、接地变 1 只、无功补偿 1 只、主变低压侧 1 只安装于高压开关柜
3	电能质量监测屏	含电能质量监测分析装置 1 台	面	1	
四	变电站辅助电源系统				
1	直流系统充电屏	DC220V, 电源模块 20A, 4+1 配置; 含直流系统监控单元、蓄电池监测装置	面	2	含屏柜及附件
2	直流系统馈线屏	每面屏不少于 70 回馈线(4 回 80A, 12 回 25A, 54 回 10A)	面	2	含屏柜及附件
3	通信直流充馈电屏	DC/DC 变换器, 单套装置容量 40A; 每段直流母线配电 20 回(10 回 40A, 10 回 20A), 含母联分段单元	面	2	含屏柜及附件
4	阀控式密封铅酸蓄电池	400Ah/220V, 104 只, 组架安装	组	2	安装于蓄电池室
5	UPS 不间断电源电源屏	不间断电源装置 2 台, 每台装置输出功率为: 15kVA, 双机互为备用, 不少于 30 回馈线(20 回 10A, 10 回 6A)	面	2	含屏柜及附件
6	事故照明屏	事故照明电源 EPS1 台, 5kVA	面	1	含屏柜及附件

7	继电保护试验电源屏	3路380/220V和3路57.7/100V交流电压,3路0~250V连续可调直流电压	面	1	含屏柜及附件
五	其他设备				
1	风机计算机监控系统	含监控主机工作站、风机监控柜、风机现地控制装置	套	1	
2	风机功率预测预报系统	含工作站、风机功率预测预报系统、测风塔及系统软件、应用软件等扩容及新立测风塔	套	1	
3	调度数据网屏		面	2	
4	二次安防系统	含隔离装置、防火墙、纵向加密认证装置和互联交换机等	套	1	
5	AGC/AVC系统	含AVC/AGC服务器、OPC网关机、以太网交换机、AVC/AGC系统软件等	套	1	
6	一次调频系统		套	1	
7	电力系统安全防护设备	含纵向加密、防火墙、物理隔离、网络安全审计等	套	1	
8	网络安全监测设备		套	1	
9	主变油色谱在线监测屏	含主变油色谱在线监测装置	套	1	
10	火灾报警系统		套	1	
11	视频监控系統		套	1	
12	OMS调度信息系统		套	1	
13	综合布线系统		套	1	
六	二次电缆				
1	控制电缆	ZRB-KVVP2-22	km	20	
2	直流电缆	ZBN-VV22	km	6	
3	超六类屏蔽双绞线		km	7	

7、劳动定员

风电场按照无人值班、少人值守设计，只设兼职人员负责场内的安全与卫生监督工作。本项目定员10人，负责风电场及升压站的运营、维修、管理等，机组大修委托专业单位检修。

8、给排水

(1) 供水

施工期间施工人员租用周边村庄的民房作为生活场所，生活用水来自市政供水，生产用水可利用附近村庄的自来水。项目运营期的供水主要为升压站内工作人员生活用水，升压站位于村庄附近，考虑从附近管网接入水。

本工程运营期生活用水主要包括生活盥洗用水、淋浴用水、厨房用水及冲

	<p>洗用水等，升压站定员为 10 人，在升压站内食宿，根据广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）中的农村居民III区的标准 140L/（人·d），则生活用水量为 1.4m³/d（511m³/a）。</p> <p>（2）排水</p> <p>生活污水排放系数按 0.8 计，则生活污水产生量为 1.12m³/d（408.8m³/a），经“三级化粪池+一体化污水处理设施”处理达标后，回用于升压站内绿化，不外排。</p> <p>9、供电</p> <p>为适应风电机组分布比较散的特点，考虑施工用电情况，拟配备 2 台 50kW 移动式柴油发电机发电。</p> <p>运营期升压站用电工作电源引自本项目升压站内配电装置。</p>																																												
<p>总平面及现场布置</p>	<p>1、总平面布置</p> <p>项目总占地为 181682.5m²，其中永久占地为 14093m²，临时占地为 167589.5m²，占地类型为林地、草地和旱地。总平面布置分为施工期和运营期，其中项目运营期总平面布置分为风电场和升压站两部分。本项目占地具体情况见下表：</p> <p style="text-align: center;">表 2-7 项目占地情况一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>占地类型</th> <th>工程</th> <th>占地类型</th> <th>用地面积（m²）</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">永久占地</td> <td rowspan="2">风电机组基础</td> <td>林地、草地</td> <td>6001</td> <td>353m²×17台</td> </tr> <tr> <td>林地、草地</td> <td>2824</td> <td>353m²×8台备选风机</td> </tr> <tr> <td>箱式变电站基础</td> <td>林地、草地</td> <td>442</td> <td>26m²×17台</td> </tr> <tr> <td>升压站</td> <td>旱地</td> <td>7650</td> <td>1个</td> </tr> <tr> <td>小计</td> <td>/</td> <td>14093</td> <td>不含备选风电机组基础</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">临时用地</td> <td rowspan="2">场内道路</td> <td>林地、草地</td> <td>86289.5</td> <td>总长度15.689km，路基宽度5.5m</td> </tr> <tr> <td>林地、草地</td> <td>29001.5</td> <td>8个备选机位场内道路总长度5.273km，路基宽度5.5m</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">风电机组安装平台</td> <td>林地、草地</td> <td>34000</td> <td>50m×40m×17个</td> </tr> <tr> <td>林地、草地</td> <td>16000</td> <td>50m×40m×8个备选机位</td> </tr> <tr> <td>施工临时设施</td> <td>旱地</td> <td>6000</td> <td>材料仓库及设备存放场</td> </tr> </tbody> </table>	占地类型	工程	占地类型	用地面积（m ² ）	备注	永久占地	风电机组基础	林地、草地	6001	353m ² ×17台	林地、草地	2824	353m ² ×8台备选风机	箱式变电站基础	林地、草地	442	26m ² ×17台	升压站	旱地	7650	1个	小计	/	14093	不含备选风电机组基础	临时用地	场内道路	林地、草地	86289.5	总长度15.689km，路基宽度5.5m	林地、草地	29001.5	8个备选机位场内道路总长度5.273km，路基宽度5.5m	风电机组安装平台	林地、草地	34000	50m×40m×17个	林地、草地	16000	50m×40m×8个备选机位	施工临时设施	旱地	6000	材料仓库及设备存放场
占地类型	工程	占地类型	用地面积（m ² ）	备注																																									
永久占地	风电机组基础	林地、草地	6001	353m ² ×17台																																									
		林地、草地	2824	353m ² ×8台备选风机																																									
	箱式变电站基础	林地、草地	442	26m ² ×17台																																									
	升压站	旱地	7650	1个																																									
	小计	/	14093	不含备选风电机组基础																																									
临时用地	场内道路	林地、草地	86289.5	总长度15.689km，路基宽度5.5m																																									
		林地、草地	29001.5	8个备选机位场内道路总长度5.273km，路基宽度5.5m																																									
	风电机组安装平台	林地、草地	34000	50m×40m×17个																																									
		林地、草地	16000	50m×40m×8个备选机位																																									
施工临时设施	旱地	6000	材料仓库及设备存放场																																										

	弃渣场	林地	41300	4处弃渣场
	小计	/	167589.5	/
总用地面积		/	181682.5	/

备注：由于备选风机不确定是否启用，及不确定列入正式机位的位置和数量，因此本次仅分析其占地面积，但本项目永久占地面积、临时用地面积及总占地面积不纳入备选风机的占地面积，仅按正选风机的用地进行计算。

(1) 施工期布置情况

施工临时设施主要为材料仓库及设备存放场，位于升压站附近，占地面积为 6000m²。该位置交通便利，方便运输和中转。临时施工设施的具体位置见附图 2-1 和附图 2-2。

(2) 运营期布置情况

①风电场平面布置

本风电场共布置 17 台风机组，共 25 个机位，其中 8 个为备用机位，风机机组布置分散，各风机之间的有一定距离。根据工程规模、施工方案、工期等因素，并考虑到有利施工、方便生活、易于管理、安全可靠、同时兼顾环保要求进行合理布置。具体情况见附图 3-2。

②升压站平面布置

升压站位于大路边镇的易家村，中心坐标为 E112°35'34.148"，N25°02'11.595"，总用地面积为 7650m²。升压站站区布置大体分为办公生活区和配电工区两个区域，配电工区主要布置 SVG 舱、主变、户外 GIS、储能区，办公生活区主要布置综合楼等。站内主要建构物有综合楼、各类电气设备舱等。配电工区和生活区均设消防环形道路，进站大门设在东北侧。升压站总平面布置见附图 3-1。

2、施工临时设施设置

本工程施工期临时设施主要为材料仓库及设备存放场等。本风电场项目施工临时设施汇总见表 2-8。项目共设置 4 个弃渣场，其坐标如表 2-9 所示。

表 2-8 临时设施建筑面积及占地表

序号	项目	建筑面积 m ²	占地面积 m ²
1	材料仓库及设备存放场	6000	6000

表 2-9 本项目弃渣场坐标表

位置	序号	经度	纬度	占地面积 (m ²)	最大堆放高度 (m)	库容 (万 m ³)

北部场区	1	112°35'21.75"	25°6'44.10"	5000	5	2.5
	2	112°35'53.58"	25°6'28.59"	4300	5	2.15
	3	112°36'34.05"	25°7'7.16"	12000	4	4.8
南部场区	4	112°36'50.78"	25°0'51.12"	20000	5	10.0
合计				41300	/	19.45

1、项目施工进度安排

本项目计划2024年4月开工、2025年3月完工，工期12个月。工程施工进度安排详见下表。

表 2-10 工程进度表

序号	项目	2024									2025			
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
一	施工准备	■												
二	道路施工		■	■	■	■	■	■	■	■				
三	升压站工程		■	■	■	■	■	■	■	■				
四	风机基础				■	■	■	■	■	■	■	■		
五	风机吊装								■	■	■	■		
六	集电线路施工			■	■	■	■	■	■	■	■	■		
七	设备调试										■	■		
八	竣工验收及并网												■	

2、工艺方案

本项目工艺流程及产污环节如下图：

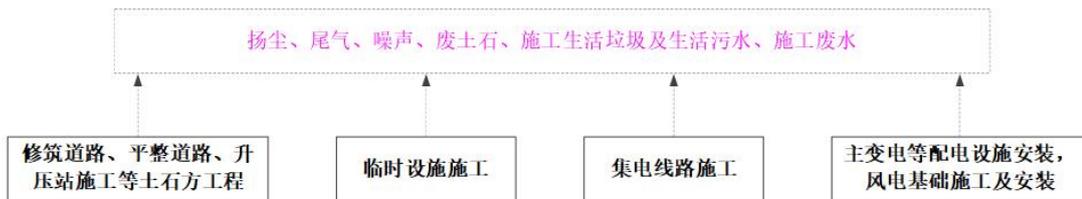


图 2-1 施工期建筑施工流程及产污环节图

工艺简述：

(1) 施工期

拟建风电场位于广东省清远市连州市大路边镇、星子镇，建成后总装机容量为 100MW。为了满足运输要求，首先要修建道路、平整场地，然后进行施工建设的主体部分的施工，主变等配电设施及风电机组安装，同时还要建一些临时性工程。

项目施工区域主要分为：南部风电场区（范围：东经 112° 35'3.04"~112°

施工
方案

37'15.75",北纬 24° 58'50.9"~25° 01'51.12")、北部风电场区(范围:东经 112° 34'44.21"~112° 37'47.54", 北纬 25° 05'42.09"~25° 07'10.58")和升压站区,南部风电场区、北部风电场区同时施工建设,升压站区最后建设。

具体施工施工方案如下:

1) 道路施工

风电场共布置施工(检修)道路总长约 15.689km。道路开工前,应对路线进行导线复测恢复,复查并增设水准点,测绘横断面图,校核工程量。然后进行施工放样测量,放出上开口线和截水沟平面位置。

路基土方开挖用 TY220 推土机沿上开口线自上而下推挖,待形成装车平台后用 3m³装载机装 15T 自卸汽车运输,挖至土岩分界线进行补充测量,并标图,必要时调整挖方边坡。路基填筑段填筑料均来自路基及边沟开挖土石方,填方必须由基底自下而上分层填筑碾压。

2) 风机基础、箱变基础土建施工

风机的施工顺序为:准备工程→承台基础开挖→混凝土承台浇筑→风力发电机组安装。

①场地平整

施工平台场地以场地平整为主,单台机组场地平整面积约为 50m×40m,多余弃渣尽可能选择就近利用。

②基础开挖

本工程基础开挖主要为土方开挖,少量石方开挖,开挖深度 3.4m 左右。土方开挖使用挖掘机掏挖即可。

③混凝土承台施工

单台风机基础混凝土用量为 679m³。采用商品混凝土,每个风机基础混凝土应一次浇灌完成。由于混凝土浇灌量大,需采取适当的施工措施防止裂缝产生。施工过程中,降雨时不宜浇筑混凝土。混凝土浇筑后须进行保湿养护 28d,承台混凝土龄期达到 28 天且强度达到 75%以上方可安装机组塔架。

混凝土承台施工工艺流程如下:施工准备(支模、绑钢筋、安装基础环、检查)→配料→搅拌→运输→浇筑→振捣→复查→养护(草袋洒水等)→拆模→质量检查→修补缺陷。

3) 风机机组设备安装

风电机组的塔架高度有两种高度，分别为 200m（6.25MW 风机）和 193m（5.0MW 风机），由于塔身自重较大，宜分段起吊安装，每两部分之间用法兰盘连接。这些圆筒塔架分段运输至施工现场后，先将筒内的配件安装好，然后再进行吊装。

吊装方法采用双机抬吊递送法。采用两台汽车起重机，一台为主机起吊设备，要求设备起吊能力不低于 650t 履带吊车；另一台作为副机起吊设备，要求设备起吊能力不低于 150t。副机起吊设备主要用于底部配合主机吊起筒身，随着主机的起吊，副机要行走和回转，将设备递送到基础上就位。

本项目风机的起吊方案为分体起吊，具体吊装方案为：施工准备→安装准备→竖立塔架→叶片安装→机舱安装。

4) 箱式变电站安装

箱式变电站采用汽车起重机吊装就位。施工吊装要考虑到安全距离及安全风速。吊装就位后要即时调整加固。确保施工安全及安装质量。

5) 110kV 升压站施工

110kV 升压站施工主要有 35kV 预制舱、二次设备舱、主变压器及 GIS 设备、电气设备及避雷针安装等施工。

①升压站场平和基础施工

升压站场地清理采用 132kW 推土机配合人工清理，然后用 16t 振动碾，将场地碾平，达到设计要求。

建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机配人工开挖清理（包括基础和地下电缆沟）。人工清槽后进行基础混凝土施工及回填。

②电气设备的安装

主变压器较重，采用 150t 汽车吊车吊装就位。吊装时索具必须检查合格，钢丝绳必须系在油箱的吊钩上。主变压器的安装程序为：施工准备→基础检查→设备开箱检查→吊装就位→附件安装→绝缘油处理→真空注油试验→调试运行。

主要产污环节：

①废气：基础开挖、运输车辆和施工机械等产生扬尘；各类施工机械和运

输车辆所排放的废气；

②废水：施工工程废水，施工人员生活污水；

③噪声：施工设备及运输车辆产生的噪声；

④固体废物：施工废弃土石、施工人员的生活垃圾；

(2) 运营期



图 2-2 运营期工艺流程及产污环节图

风机经过风力发电后经电缆引接至机组升压变低压侧，通过机组升压变升压至 35kV，送入风电场的 110kV 升压站的 35kV 母线上，最终接入 110kV 的清远连州站（本项目升压站接入 110kV 的清远连州站的输出线路不在本次评价范围内）。

产污环节如下表所示：

表 2-11 运营期产污环节一览表

类别	污染源名称	来源	主要污染物
废气	厨房油烟	升压站饭堂	油烟废气
废水	生活污水	员工	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油
噪声	设备噪声	风机机组、升压站主变压器等	等效A声级
固废	废油	箱式变压器、主变压器检修	/
	废手套及废抹布	箱式变压器、主变压器检修	/
	废铅酸蓄电池	风机	/
	废齿轮油	变速箱	/
其他	光影、闪烁	风机机组	/
	电磁	升压站	/

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、生态环境现状

项目位于广东省清远市连州市大路边镇、星子镇一带。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），清远市连州市属于“省级重点生态功能区”。根据广东省主体功能区划的附件3地级以上市开发指引，本次规划位于连州的大路边镇、星子镇，属于其中的“重点保护区”；项目位于连州市大路边镇、星子镇，属于《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》中的一般管控单元，未占用优先保护单元，不涉及生态保护红线，见附图6~附图8、附图18。

据相关调查，该区域的生态调查现状如下：

(1) 土地利用现状

评价范围内现状土地利用类型为林地、草地、旱地为主，土地现状类型见下表。

表 3-1 项目生态评价范围内的土地类型一览表

土地利用类型	面积 (km ²)	占比
乔木林地	7.47	44.92%
其他草地	3.62	21.78%
灌木林地	3.45	20.75%
旱地	0.95	5.71%
水田	0.59	3.53%
河流水面	0.08	0.47%
坑塘水面	0.14	0.82%
农村道路	0.08	0.51%
农村宅基地	0.18	1.07%
公路用地	0.02	0.13%
裸土地	0.05	0.31%
汇总	16.63	100.00%

(2) 植被

根据对项目评价范围内的植被进行调查，各植被类型面积情况见下表：

表 3-2 评价范围内植被类型面积统计表

植被类型	面积 (km ²)	占比
------	-----------------------	----

生态环境现状

阔叶林	4.44	26.71%
草地	3.62	21.78%
灌木林	3.26	19.62%
针叶林	3.22	19.34%
栽培植被	1.54	9.24%
建设用地	0.18	1.07%
交通用地	0.11	0.64%
水域	0.21	1.29%
裸地	0.05	0.31%
汇总	16.63	100.00%

(3) 动物

调查样线信息汇总见下表：

表 3-5 陆生动物调查样线情况汇总表

样线编号	起点坐标	终点坐标	样线长度/km
L1	E112°35'28" ， N24°59'03"	E112°35'59" ， N24°58'47"	1.72
L2	E112°35'27" ， N24°59'30"	E112°35'29" ， N25°00'08"	1.48
L3	E112°36'58" ， N25°01'01"	E112°37'22" ， N25°01'04"	1.46
L4	E112°35'27" ， N25°02'01"	E112°35'42" ， N25°02'07"	1.35
L5	E112°34'47" ， N25°06'39"	E112°35'11" ， N25°06'39"	2.10
L6	E112°36'37" ， N25°05'46"	E112°37'26" ， N25°05'45"	2.05
L7	E112°37'32" ， N25°06'01"	E112°37'38" ， N25°06'37"	1.93

在评价区域记录的野生动物种数共有 50 种，隶属 11 目 34 科，占广东省已记录到陆生野生动物总种数（891 种）的 5.61%，其中包括哺乳动物 8 种，隶属于 3 目 4 科；鸟类 27 种，隶属于 5 目 18 科；爬行动物 8 种，隶属于 2 目 6 科；两栖动物 7 种，隶属于 1 目 6 科。

(4) 生态环境现状调查结论

项目调查范围的植被主要为杉木、白楸、桉树、麻竹和灌丛等，没有发现国家保护植物、省级保护植物、地方保护植物和名木，但在调查评价范围内发现古树。

项目调查范围的野生动物种数共有 50 种，隶属 11 目 34 科，未记录到《国家重点保护野生动物名录》、《广东省重点保护陆生野生动物名录》、《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录 II 中的保护动物，记录到“三有”动物如

黑眶蟾蜍、华南雨蛙、变色树蜥等。

2、大气环境

根据《连州市环境保护规划（2014-2025年）》，项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，具体区划分布见附图5。

（1）常规污染物

本次评价常规污染物环境质量现状数据引用清远市生态环境局官网公布的“2023年12月清远市各县（市、区）空气、水环境质量状况发布”中连州市2023年1月~12月环境空气质量状况的数据，具体数据见下表。

表 3-10 2023年1月~12月连州市大气环境质量现状数据

项目	SO ₂ (年平均 均值)	NO ₂ (年平均 均值)	PM ₁₀ (年 平均值)	PM _{2.5} (年 平均值)	O ₃ (日最大 8小时滑 动平均 值第90 百分位 数)	CO(24小 时平均 值第95 百分位 数)
现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	6	14	37	25	112	900
评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	60	40	70	35	160	4000
占标率 (%)	10	35	52.9	71.4	70	22.5
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据上表数据可知，项目所在区域连州市的SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO六项基本污染物均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单的二级标准，因此，项目所在区域为环境空气质量达标区。

（2）其他污染物环境质量现状

为了了解项目所在地的环境质量现状，本次评价于2022年11月2日~11月4日委托广东华硕环境监测有限公司对项目所在区域的TSP进行监测。具体监测结果见下表：

表 3-11 其他污染物检测结果

污染物	编号	监测点位 名称	平均 时间	评价标 准 (mg/m^3)	监测浓度范 围 (mg/m^3)	最大 占标 率%	超 标 率%	达标 情况
TSP	G1	观头洞村	24h	0.3	0.123~0.141	47	0	达标
	G2	牛婆咀村	24h	0.3	0.126~0.158	52.7	0	达标
	G3	旱冲	24h	0.3	0.143~0.171	57	0	达标
	G4	黄家坳村	24h	0.3	0.115~0.160	53.3	0	达标

	G5	易家村	24h	0.3	0.138~0.165	55	0	达标
--	----	-----	-----	-----	-------------	----	---	----

根据监测结果可知，项目所在区域各监测点的 TSP24 小时平均浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单的二级标准，说明项目所在区域空气环境质量良好。

3、地表水环境

本项目附近功能水体为连江（连州三姊妹至连州市区），潭源洞水（连州市三姊妹至连州市峰园），均属于星子河流域。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14 号），连江（连州三姊妹至连州市区）和潭源洞水（连州市三姊妹至连州市峰园）均为 II 类水体，执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) II 类标准。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)“6.1.1 环境现状调查与评价应按照 HJ2.1 的要求，遵循常规监测数据利用与补充监测互补的原则”，“6.6.3.2 应优先采用国务院生态环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息”。

根据连州市人民政府网站公布的水质状况报告（《连州市 2023 年第一季度乡镇集中式饮用水水源地水质状况报告》、《连州市 2023 年第二季度乡镇集中式饮用水水源地水质状况报告》、《连州市 2023 年第三季度乡镇集中式饮用水水源地水质状况报告》和《连州市 2023 年第四季度乡镇集中式饮用水水源地水质状况报告》），星子河水口村饮用水水源地的监测结果表明其水质属于《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》II 类水质。星子河水口村饮用水水源地位于连江（连州三姊妹至连州市区），根据监测结果可知，连江监测断面的各水质监测指标可以达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准，说明评价区域地表水环境质量现状良好。

4、声环境

本项目所在区域地处农村地区，四周皆为山地，根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)，本项目所在区域声环境功能属 1 类功能区，执行 1 类标准。

本项目选取距离项目附近的敏感点进行噪声本底值进行监测，根据广东华硕环境监测有限公司于 2022 年 11 月 2 日~11 月 5 日对项目所在地的环境噪声监测结果进行评价，监测结果见下表。

表 3-12 噪声监测点位信息

编号	监测点名称	与项目风机最近距离
----	-------	-----------

N1	塘下上村	647m (LP14 风机)
N2	细冲村	572m (LP12 风机)
N3	牛婆咀村	498m (LP11 风机)
N4	上围村	357m (LP9 备选风机)
N5	鸭公塘	765m (LP6 风机)
N6	旱冲	680m (LP18 备选风机)
N7	新塘背村	343m (LP24 备选风机)
N8	老塘背村	500m (LP24 备选风机)
N9	升压站东北侧边界外 1m 处	/
N10	升压站东南侧边界外 1m 处	/
N11	升压站西南侧边界外 1m 处	/
N12	升压站西北侧边界外 1m 处	/

表 3-13 声环境现状监测结果 单位: dB (A)

序号	监测点位	11月2日		11月3日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
N1	塘下上村	49	37	45	38
N7	新塘背村	53	35	53	38
N8	老塘背村	51	37	47	35
N9	升压站东北侧边界外 1m 处	49	34	44	36
N10	升压站东南侧边界外 1m 处	49	37	47	36
N11	升压站西南侧边界外 1m 处	51	34	49	36
N12	升压站西北侧边界外 1m 处	52	39	49	37
序号	监测点位	11月4日		11月5日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
N2	细冲村	52	35	52	39
N3	牛婆咀村	53	36	51	40
N4	上围村	53	40	52	37
N5	鸭公塘	48	40	45	37
N6	旱冲	53	36	53	35
标准值(1类)		55	45	55	45

根据上表, 本项目风机附近的敏感点塘下上村、新塘背村、老塘背村、细冲村、牛婆咀村、上围村、鸭公塘、旱冲、升压站厂界四侧的声环境监测

点位昼间、夜间声环境质量现状均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准，没有出现超标现象。说明项目所在地声环境质量良好。

5、电磁环境

本环评委托广东海科检测技术有限公司于 2022 年 10 月 25 日对项目拟建升压站厂界四侧进行现状监测，监测点位见附图 10-3，监测结果如下表所示。

表 3-14 电磁环境现状监测结果

序号	监测点位	10 月 25 日	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
E1	升压站东北侧边界外 5m 处	1.17	0.0068
E2	升压站东南侧边界外 5m 处	8.23	0.0084
E3	升压站西南侧边界外 5m 处	57.78	0.0100
E4	升压站西北侧边界外 5m 处	17.02	0.0075
标准值		4000	100

根据上表的数据，项目所在地工频电场强度、磁感应强度均满足《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 100 μT ，没有出现超标现象，说明项目所在地电磁环境质量良好。

6、土壤环境质量现状

本工程属于风力发电和供应项目，建设 17 台风机和 1 座 110kV 升压站，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)附录 A，风电场和升压站分别属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中的“其他”和“其他行业”类，土壤环境影响评价项目类别属于 IV 类，项目可不开展土壤环境影响评价工作。

项目升压站、风机基础平台、箱变平台均进行硬底化，升压站危废仓采取硬底化及防渗措施，不存在土壤污染途径，可不开展土壤环境质量现状调查。

7、地下水环境质量现状

本工程属于风力发电和供应项目，建设 17 台风机和 1 座 110kV 升压站，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A，风电场和升压站分别属于“E 电力”中“34、其他能源发电”中“其他风力发电”和“E 电

	<p>力”中的“送（输）变电工程”，项目类别为 IV 类，可不进行地下水评价。</p> <p>项目升压站、风机基础平台、箱变平台均进行硬底化，升压站危废仓、事故油池等风险源均采取硬底化及防渗措施，不存在地下水污染途径，可不开展地下水环境质量现状调查。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建项目，不存在与项目有关的原有环境污染和生态问题。</p>
生态环境保护目标	<p>1、生态保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ 19-2022)中6.1评价等级判定，本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线，且本项目不属于地表水水文要素影响型项目；由于本项目土壤环境和地下水环境均属于IV类项目，可不开展评价，因此影响范围内不涉及天然林、公益林、湿地；本项目工程总占地规模（包括临时占地和永久占地）约为0.18km²，小于20km²，综上，本项目生态环境影响评价为三级评价。本次生态评价范围的划定主要包括项目工程占地范围、全部活动的直接影响区域和间接影响区域。本项目生态评价范围为：施工道路中心线两侧各300m、两端各300m的带状范围（已包含风机影响范围），及升压站边界外扩300m范围。</p> <p>项目占地范围内未发现重要物种、无生态敏感区及其他需要保护的物种、种群、生物群落，但项目生态评价范围内存在古树和公益林，因此本项目的生态保护目标为古树和公益林。</p>

表 3-15 本项目生态环境保护目标一览表

保护目标	规模及特征	与项目位置关系	影响时段
古树	马尾松：1 株，树龄 100 年	新建道路西侧最近约 35m，最近风机机组西北侧约 770m	施工期
	榕树：1 株，树龄 105 年	升压站西南侧约 340m	
	榕树：1 株，树龄 120 年	升压站南侧约 330m	
	榕树：1 株，树龄 150 年	升压站西南侧约 390m	
公益林	省级一般公益林	项目占地范围内机周边	施工期、运营期

2、大气环境保护目标

施工期：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），本项目施工期的大气环境保护目标主要考虑：风机及施工道路周边 500m 范围，弃渣场和材料堆场最近的敏感点，详见下表。

表 3-16 施工期环境空气主要保护目标一览表

保护目标	坐标		保护内容	环境功能区	相对方向	与升压站最近距离 (m)
	E	N				
北部风机场区						
河佳汉村	112°36'9.784"	25°7'25.491"	居民区，750 人	环境空气二级	施工道路西北侧	458
					3#弃渣场西北侧	695
荒唐坪村	112°34'46.356"	25°6'42.927"	居民区，195 人		1#弃渣场西北侧	864
					施工道路南侧	353
细冲村	112°36'5.921"	25°6'12.724"	居民区，210 人		2#弃渣场东南侧	532
					LP11 风机东侧	498
牛婆咀村	112°36'59.705"	25°6'8.552"	居民区，108 人		施工道路东南侧	500
					LP9（备选）风机西北侧	357
上围村	112°37'12.200"	25°6'4.922"	居民区，345 人	施工道路西北侧	261	
				南部风机场区		
新住场	112°36'34.928"	25°1'59.467"	居民区，210 人	环境空气二级	施工道路东北侧	243
旱冲村	112°37'12.586"	25°0'52.300"	居民区，126 人		施工道路东南侧	361
					4#弃渣场东南侧	462
小冲村	112°34'51.03"	25°0'57.322"	居民区，450 人	施工道路西南侧	203	

富冲	112°36'25.002"	25°0'13.870"	居民区, 36 人		施工道路西南侧	63
东水汉村	112°35'21.234"	24°59'58.073"	居民区, 45 人		施工道路西侧	295
新塘背村	112°35'57.579"	24°59'51.198"	居民区, 90 人		LP24 (备选) 风机东南侧	343
					施工道路东侧	344
老塘背村	112°35'57.888"	24°59'38.259"	居民区, 57 人		LP24 (备选) 风机东南侧	500
					施工道路东侧	362
黄家坳村	112°35'27.066"	24°59'30.650"	居民区, 45 人		施工道路西南侧	208
					LP25 风机西北侧	498
神田坑村	112°35'44.369"	24°58'45.576"	居民区, 75 人		施工道路南侧	139
升压站						
十字铺	112°35'25.405"	25°2'23.916"	居民区, 210 人	环境空气二级	材料堆场北侧	213
					升压站西北侧	393
易家村	112°35'30.85"	25°2'1.823"	居民区, 720 人		升压站南侧	217
					施工道路南侧	81

运营期：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），由于风机运营期不产生废气，因此本项目只考虑升压站厂界外 500m 范围内的大气环境保护目标，详见下表。

表 3-17 运营期环境空气主要保护目标一览表

保护目标	坐标		保护内容	环境功能区	相对方向	与升压站最近距离(m)
	E	N				
易家村	112°35'30.85"	25°2'1.823"	居民区, 720 人	环境空气二级	升压站南侧	217
十字铺	112°35'25.405"	25°2'23.916"	居民区, 210 人		升压站北侧	393

3、声环境保护目标

施工期：根据下文噪声预测结果，在距离升压站和风机施工区域910m外的敏感点噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准，故本评价将该范围内的村庄、学校等敏感点作为声环境保护目标，详见下表：

表 3-18 施工期声环境主要保护目标一览表

保护目标	相对坐标		类别/规模	环境功能区	相对方向	与项目风机最近距
	X	Y				

				区		离 (m)
北部风机场区（以 LP7 作为原点）						
河佳汉村	-627.21	1258.41	居民区，750 人	声 环 境 1 类	LP1 风机东北侧	573
河佳汉小学	-660.94	1188.62	文教区，270 人		LP1 风机东北侧	709
大坳细村	967.22	1092.71	居民区，420 人		LP2 风机东北侧	872
大坳大村	1159.05	759.40	居民区，60 人		LP3 风机西北侧	865
鸭公塘	1289.41	315.20	居民区，330 人		LP6 风机东北侧	765
中围村	908.51	-839.33	居民区，345 人		LP11 风机东北侧	638
上围村	1067.34	-1212.25	居民区，345 人		LP9（备选）西北侧	357
牛婆咀村	836.00	-1112.11	居民区，108 人		LP11 风机东侧	498
塘仔冲	815.32	-2756.21	居民区，36 人		LP10（备选）西南侧	900
细冲村	-742.39	-1079.50	居民区，210 人		LP12 风机东南侧	572
观头洞村	-1104.25	-1260.43	居民区，450 人		LP12 风机南侧	798
塘下上村	-2262.99	824.50	居民区，570 人		LP14 风机西北侧	647
荒塘坪村	-3039.13	177.71	居民区，195 人		LP15（备选）西北侧	583
金城希望小学	-2944.42	312.54	文教区，60 人		LP15（备选）西北侧	849
南门水村	-3071.45	-915.25	居民区，90 人		LP15（备选）西南侧	584
坳头铺村	-2758.48	-1118.41	居民区，36 人	LP15（备选）西南侧	646	
南部风机场区（以 LP22 机位作为原点）						
新住场	921.02	2641.54	居民区，210 人	声 环 境 1 类	LP16 风机西北侧	623
水楼潭	1319.89	2800.03	居民区，60 人		LP16 风机东北侧	830
旱冲村	1982.17	763.41	居民区，126 人		LP18（备选）南侧	680
富冲	676.72	-265.74	居民区，36 人		LP22 风机东南侧	713
东水汉村	-1061.94	-698.78	居民区，45 人		LP23 风机西南侧	572
新塘背村	-57.18	-888.06	居民区，90 人		LP24（备选）东南侧	343
老塘背村	-40.27	-1166.28	居民区，57 人		LP24（备选）东南侧	500
黄家坳村	-830.02	-1461.87	居民区，45 人		LP25 风机西北侧	501

	神田坑村	-61.30	-2415.78	居民区, 75 人		LP25 风机东南侧	767														
	力求冲村	-1026.96	-2093.23	居民区, 9 人		LP25 风机西南侧	659														
升压站区 (以站址中心为原点)																					
	罗家	656.28	-104.74	居民区, 195 人	声环境 2 类	升压站东南侧	620														
	易家村	-24.36	-253.51	居民区, 720 人		升压站南侧	217														
	东联村	-9.49	-811.42	居民区, 75 人		升压站南侧	855														
	半边铺村	-790.93	-140.06	居民区, 105 人	声环境 1 类	升压站西南侧	780														
	十字铺	-235.89	343.31	居民区, 210 人		升压站北侧	393														
	东江村	-245.94	704.07	居民区, 330 人		升压站西北侧	770														
	东大小学	-310.50	748.65	文教区, 120 人		升压站西北侧	836														
	前村江村	618.53	550.09	居民区, 180 人		升压站东北侧	832														
<p>运营期: 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4—2021代替 HJ 2.4—2009)的5.2.1 c): “如依据建设项目声源计算得到的贡献值到200m处, 仍不能满足相应功能区标准值时, 应将评价范围扩大到满足标准值的距离。”根据下文噪声预测结果, 在距离风机317m外的敏感点噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准, 该范围内不存在保护目标。</p> <p>4、电磁保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ 24-2020)中表 3 输变电工程电磁环境影响评价范围的规定, 本项目升压站电压等级为 110kV, 属于交流电, 因此项目升压站的电磁环境影响评价范围内 (升压站站址围墙周围 30m) 无电磁环境保护目标。</p>																					
评价标准	<p>1、环境质量标准</p> <p>(1) 环境空气</p> <p>项目所在区域的环境空气质量功能类别为二类功能区, 环境空气质量的 SO₂、NO₂、CO、O₃、TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单中的二级标准, 具体执行标准见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-19 环境空气质量标准</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">名称</th> <th colspan="2" style="width: 55%;">标准值 (mg/m³)</th> <th style="width: 30%;">依据</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SO₂</td> <td>年平均浓度</td> <td>0.06</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单中的二级标准</td> </tr> <tr> <td>NO₂</td> <td>年平均浓度</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>PM₁₀</td> <td>年平均浓度</td> <td>0.07</td> </tr> </tbody> </table>							名称	标准值 (mg/m ³)		依据	SO ₂	年平均浓度	0.06	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单中的二级标准	NO ₂	年平均浓度	0.04	PM ₁₀	年平均浓度	0.07
	名称	标准值 (mg/m ³)		依据																	
	SO ₂	年平均浓度	0.06	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单中的二级标准																	
NO ₂	年平均浓度	0.04																			
PM ₁₀	年平均浓度	0.07																			

PM _{2.5}	年平均浓度	0.035
CO	24小时平均浓度	4
臭氧	日最大8小时平均浓度	0.16
TSP	24小时平均浓度	0.3

(2) 地表水水环境

项目附近功能水体为连江（连州三姊妹至连州市区），又称星子河，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准，具体指标见下表。

表 3-20 地表水环境质量标准(摘录) 单位：mg/L

序号	指标		II类
1	pH(无量纲)		6~9
2	DO	≥	6
3	高锰酸盐指数	≤	4
4	COD _{Cr}	≤	15
5	BOD ₅	≤	3
6	氨氮	≤	0.5
7	总磷	≤	0.1
8	总氮	≤	0.5
9	石油类	≤	0.05
10	LAS	≤	0.2
11	高锰酸盐指数	≤	4
12	挥发性酚	≤	0.002

(3) 声环境

本项目所在区域的声环境功能区划为 1 类区，本项目声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准，即：昼间≤55dB(A)、夜间≤45dB(A)。

(4) 电磁环境

工频电场强度和磁感应强度评价标准执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 中公众暴露限值中频率为 0.05kHz 的限值要求，具体指标见下表。

表 3-21 《电磁环境控制限值》(摘录)

频率	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
0.05kHz	4000	100

2、污染物排放标准

(1) 废气

施工期施工机械燃油废气、施工运输车辆行驶尾气、施工扬尘执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的无组织排放监控浓度限值标准，具体指标见下表。

表 3-22 大气污染物排放限值 单位：mg/m³

污染物	无组织排放监控浓度限值	
SO ₂	0.40	周界外浓度最高点
氮氧化物	0.12	
CO	8	
颗粒物	1.0	

项目运营期食堂油烟废气执行《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001)，即油烟最高允许排放浓度为 2.0mg/m³。

(2) 废水

施工期产生的废水主要为升压站施工过程中产生的施工废水，经收集沉淀处理后回用于升压站内洒水抑尘、车辆冲洗等施工用水，不外排。

运营期产生的生活污水经“三级化粪池+一体化污水处理设施”处理后用于升压站内绿化，不外排，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)城市绿化用水水质标准。

表 3-23 项目废水回用标准 单位：mg/L (pH 无量纲)

pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	动植物油
6-9	/	10	/	8	/

(3) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)；

项目营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准，即昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)。

(4) 电磁

正常情况下，项目周围的工频电场强度和工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的要求。

(5) 固体废物

	<p>本项目固废管理应遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《广东省固体废物污染环境防治条例》；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。</p>
其他	<p>项目无需设置废气、废水总量控制指标。</p>

四、生态环境影响分析

施工期主要产生的环境影响有：扬尘、噪声、施工废水、施工机械及运输车辆废气、固废、生态影响等。

1、生态环境影响

施工期对生态环境破坏的主要环境、因素等见下表。

表 4-1 项目施工期生态环境影响主要环节、影响因素情况

产生环节	影响因素	影响对象
修筑道路、平整场地等	占地	土地利用类型、植被、动物、生态系统
	施工开挖	水土保持
风电基础和箱变施工及安装、升压站施工	占地	土地利用类型、植被、动物、生态系统
	施工开挖	水土保持

(1) 对土地利用的影响

根据调查，项目土地现状类型主要为林地、草地和旱地，项目不占用永久基本农田（详见附件 9）。根据查询，部分道路、风机机位、风机安装平台、箱变、弃渣场占用省级一般生态公益林，永久占地和临时占地占用一般生态公益林的面积分别为 3209m²、47466m²，项目占用的公益林不属于《国家林业局和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》(林资发[2019]17 号)中风电场建设使用林地禁建区域及限制区域。

表 4-2 一般生态公益林占用情况一览表

占地类型	工程	正选机位占用一般生态公益林的面积 (m ²)	备用机位占用一般生态公益林的面积 (m ²)
永久占地	风电机组基础	3001	1059
	箱式变电站基础	208	78
小计		3209	1137
临时占地	场内道路	17817	7012.5
	风电机组安装平台	15149	6000
	弃渣场	14500	0
小计		47466	13012.5
合计		50675	14149.5

备注：由于备选风机不确定是否启用，及不确定列入正式机位的位置和数量，其用地涉及一般公益林的面积仅供参考，本项目涉及一般生态公益林的面积按正选机位进行分析。

施工期生态环境影响分析

本项目永久性的设施及建筑物的建设改变其土地类型，场内新建道路不使用混凝土进行路面浇筑，为山皮石路面，建成后可作为检修道路及森林消防通道，道路用地按临时用地考虑；其余临时设施（如安装平台、材料堆场、弃渣场等）占地在施工期结束后恢复为林地、草地、耕地，其土地类型不发生变化。

(2) 对生态系统的影响

本项目建设对生态系统质量的影响主要是施工占地引起的，根据本项目的生态环境质量现状调查情况，本项目评价区的生态系统主要以森林生态系统为主，评价范围内生物量合计 121116.59t，详见下表：

表 4-3 项目评价范围内的生态系统生物量一览表

生态系统类型	面积 (hm ²)	生物量 (t/ hm ²)	总生物量(t)	比例(%)
森林生态系统	765.90	147.40	112893.66	93.21%
灌丛生态系统	326.23	14.10	4599.84	3.80%
草地生态系统	362.22	7.67	2778.23	2.29%
农业生态系统	153.61	5.50	844.86	0.70%

本项目临时占地和永久占地的总面积合计为 18.16825hm²，占评价区面积的 1.13%，项目用地占用的生态系统面积较小，因此对区域生态系统质量的影响较小。且施工结束后，临时用地采取植被恢复，选用当地常见的植被进行种植，区域的生态系统质量会逐渐恢复。

(3) 对植被生境的影响

根据生态环境质量现状调查和现场勘查，项目评价范围内的植被类型主要为杉木、马尾松，少量存在桉树林、白楸林和竹林，以及人工种植的油茶和冬青灌木林，未发现有列入国家重点保护的 I 级珍稀树种。项目风机基础、升压站、施工道路等工程施工过程中均会破坏地表植被，被砍伐的植被基本为当地常见种，对生物的多样性影响较小。

一般来说，施工过程中，项目建设永久占地的自然植被不可恢复，只是其中部分区域的植被可以重建；临时占地以及施工活动区的自然植被通常可以有条件地恢复或重建。当外界破坏因素完全停止后，周围区域的植被将向着受破坏之前的类型恢复。恢复和演替的速度决定于外界因素作用的程度和持续时间长短，对于荒地上植被一般是竣工后二、三年植被可基本恢复，耕地后期植被恢复更快。临时占地和取土用地虽然会破坏占地范围内的植被，但施工结束后

可以通过植被恢复再现其原有的使用功能，且可一定程度上补充其多样性，且采取本地物种恢复，不会产生生物入侵风险。施工带来的灰尘、取土弃渣引起的水土流失等也会间接影响对植被造成破坏。直接和间接影响而引起的环境因子的变化，也会影响植被的正常生长发育。

（4）对植物的影响

根据生态环境质量现状调查，从植被类型分布看，评价区域基本没有记录到生态质量较好的植被群落，评价区域内种植的树种基本为杉木、油茶、冬青等经济林木，还有大面积受到森林火灾毁灭后自然恢复的草地。北部风电场区评价范围内主要为大面积的人工林，人工种植的杉木群落、油茶+冬青群落为主，评价范围内的公益林和天然林总体情况一般-较差水平；南部风电场区评价范围内则主要为五节芒群落的草地为主；变电站评价范围内主要为草地和旱地。区域有部分天然林分布，但是面积很小，均小面积分布在村落周边，严重受到人类干扰。整体上区域植被覆盖率一般，生态环境质量处于一般-较差水平。施工过程中对永久占地和临时占地范围内的植被将进行破坏，导致一定生物量的损失。

项目与清远市龙坪林场的距离较远，最近施工位置距离龙坪林场 8930m，基本不会对龙坪林场的植被产生影响。施工过程中，施工道路两侧、材料堆场周边植被也容易受到运输扬尘的影响，扬尘覆盖枝叶花果，影响其生长。雨季施工时，雨水冲刷松散土层流入施工场区周围的土地，造成淤积、淹没植被，会对周围植被产生不同程度的影响。

在工程施工结束后，及时对临时占地的植被进行恢复，工程施工对植被的影响也将逐渐减弱。但总体而言，减少的生物量与评价区域相比所占的比例较小，区域仍具有较高的生产水平，植被绝大部分在工程完成后容易自然或人工恢复，不会对植物的物种数量、植被类型及多样性造成明显影响。

（5）对自然景观的影响

施工期施工区域的开挖与填筑、占用土地、铲除地表植被等一系列施工活动，形成大量的裸露边坡、土坑、物料堆放场地等一些劣质景观，破坏了原来的自然景观，造成与周围自然景观不相协调，严重影响了自然景观的美感。另外，施工过程中，各种施工运输车辆在施工区域行驶所形成的通向施工场地和

外围的道路，形成许多廊道，分割自然生态环境，使自然景观破碎，影响自然景观价值。这些影响在施工结束进行植被恢复后会逐渐减弱，并未整体上改变区域自然景观。

(6) 对重点保护植物和古树名木的影响

根据现场调查，在评价范围内发现 4 颗古树（3 颗榕树、1 颗马尾松），3 颗榕树位于升压站附近的村庄（最近距离约 330m），1 颗马尾松位于新建道路西北侧约 35m，古树与本项目的位关系图见附图 19。古树均不在施工占地范围内，因此，本项目建设对古树的影响较小。

(7) 对动物的影响

根据现场踏查和资料搜集，本项目工程直接施工区域内无国家或地方重点保护野生保护动物的栖息地和繁殖地，没有鸟类迁徙通道，评价范围存在的野生动物主要为岭南地区常见种，无国家或地方重点保护物种。

①对两栖、爬行动物的影响

部分风电场施工区域附近有坑塘、河流，周边会有少量两栖、爬行动物出没。两栖动物主要生活在沼泽、湖泊、溪流和水田等潮湿环境之中，它们的迁徙能力一般，对环境有一定的依赖性。但是本项目风机位较为分散，施工区域所涉及的适宜两栖类动物活动的生境较少，因此，项目施工期对两栖类动物的影响程度较低。

爬行类主要的生活环境是灌草丛、灌溉沟渠岸边等，爬行类对外界环境的适应能力较好，同时对外界的干扰能力较强，一般物种对环境的变化具有相对较好的适应能力，并具有较强的迁移能力。因此，在项目施工建设期间，爬行类动物对施工等对环境的改变和影响的反应可能是积极的，在受到干扰时它们可能通过迁徙的方式离开干扰源，使干扰因素对它们的影响降到最小。在工程施工期间，受施工中的人类活动及噪音等直接影响与施工导致栖息地暂时性变化的间接影响，在评价范围区域的爬行动物一些类群的部分个体将会迁移出该区域。但是，由于该地区各类爬行动物的种群数量较小，且分布区域广泛，因而从总体来看，项目的施工活动对爬行动物各类群的种群数量等方面的变化影响较小。

②对鸟类的影响

鸟类具有极强的迁移能力，生活的环境也是多种多样，且对环境的变化敏感，尤其是水鸟类群，有些种类甚至可以作为湿地生态环境的指示物种。该风电场项目的建设过程中对环境的干扰和改变将不可避免地对鸟类产生影响。

A、对鸟类栖息地的影响

施工环境产生的巨大噪音会影响鸟类对栖息地的选择。由于鸟类对噪音干扰反应敏感，在施工时产生的巨大的噪音会迫使部分鸟类向施工区以外的地区迁移，尤其对一些留鸟的影响较为明显。但是施工结束后一些鸟类逐渐熟悉新的环境，又将逐渐返回原来的活动区域。

B、对鸟类觅食地的影响

项目施工区域大多在山林间，可能包含部分鸟类的觅食场所，尤其对一些地栖类的鸟类。觅食地的丧失将会对一些鸟类产生影响，迫使其迁移。由于鸟类具有极强的迁移和适应能力，考虑到周边替代环境广泛，而本项目只进行局部小范围施工，不会因觅食地不足、或者施工噪声干扰而对种群数量产生影响。

C、对鸟类繁殖的影响

项目施工对鸟类繁殖的影响主要是由于噪音干扰以及施工开挖破坏了一些地面营巢鸟类的潜在营巢地而造成的。鸟类对上述影响的反应类似，鸟类可以采取选择远离施工地的区域进行觅址营巢，并完成孵卵及育雏等行为。由于周围区域生境相似，可供选择筑巢的区域广泛，因此，部分繁殖地被项目占用基本不会对这些鸟类的种群产生明显的影响。

D、对候鸟和保护鸟类的影响

根据现场调查，评价范围内未发现国家级、省级重点保护野生动物，但有“三有动物”和候鸟，发现的候鸟为乌鸫（冬候鸟），生境分布在灌草丛、居民点。项目施工区存在灌木丛，候鸟在迁徙过程中可能会因为觅食等原因进入施工区。但是鸟类警惕性高，受到施工噪声干扰时，会迅速主动飞离。因此，只要做好施工管理，合理安排施工工序，要求施工人员禁止捕杀鸟类，尽量减少多台高噪机械同时施工作业，风机吊装避开迁徙季节，施工期对候鸟的影响较小。

③对兽类的影响

项目风机基本分布在山林间，升压站附近主要为农田，项目区域范围内基

本无野生大中型兽类出没，但在可能会有小型哺乳动物，如黄鼠狼、鼬獾、臭鼬等。项目的施工对于对兽类的影响主要体现在两个方面：

一是施工区生态环境的破坏导致兽类栖息地和觅食地的质量下降，适宜栖息地遭到破坏，这主要来自施工过程中对作业区植被的破坏，以及挖土、回填等作业导致对原有生境的改变。

二是由于施工过程中机械作业所产生的噪声，以及各种施工人员频繁活动带来的干扰等，使得部分施工区或者周边环境状况发生改变。

施工导致生态环境的变化对一些动物类群来说，如啮齿类等动物具有较强的适应性，环境变化对他们的影响较小；对于一些迁徙能力较强的动物，如鼬科动物、鼠类动物等，它们对于噪声等干扰比较敏感，在施工过程中将远离干扰源，而迁移至附近受干扰较小的区域。在工程建设完成后，随着干扰因素的消失和植被的逐步恢复，在生态环境逐渐好转后，在评价区域周围区域活动的兽类会逐渐回到原来的栖息地。

总体而言，施工作业对兽类影响较小，由于该地区的兽类中最主要的是啮齿类动物，多营地下穴居生活，除少部分区域由于挖掘工作导致其洞穴遭到破坏外，对大部分物种的生活基本没有明显影响。

④对水生生物的影响

项目施工区域不占用鱼塘、水库、河流等地表水体，因此不会对水生生物造成影响。

(8) 水土流失

本项目施工期将破坏原有水土保持设施和地表植被，土体被剥离、扰动，土壤可蚀性相应增加，抗侵蚀能力降低，地形切割加剧，从而导致土壤侵蚀程度加大，水土流失增加；表土和土岩堆存过程易发生水土流失，同时开挖形成的边坡，会造成水土流失。故施工期应严格落实各项水土保持和生态保护措施，防止施工期发生水土流失。

(9) 对生态敏感区的影响

项目永久占地和临时占地不涉及永久基本农田（位置关系见附图 11）、生态保护红线（位置关系见附图 18）、天然林（位置关系见附图 14）、国家级公益林（位置关系见附图 13）、自然保护区（位置关系见附图 17）、饮用水

源保护区（位置关系见附图 15）、森林公园（位置关系见附图 16），但项目涉及省级一般生态公益林，项目施工期间会损失公益林的植被数量、破坏植被生境；与基本农田的距离较近，但项目不涉及基本农田。但在施工结束后，对临时占地进行植被恢复，使公益林在施工期间受到影响的程度有显著的弥补作用。

2、环境污染

(1) 废气

项目施工期产生的大气污染物主要有：场地平整形成的裸露地表、地表开挖、回填以及散状物料堆放等扬尘；交通运输引起的扬尘；各种机械燃油废气和运输车辆产生的废气；移动式柴油发电机产生的尾气。污染大气的主要因子是 NO_x、CO、SO₂ 和扬尘。

①道路扬尘

施工期间交通运输将产生扬尘，汽车产生的道路扬尘量与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量、尘土湿度等因素有关。根据交通运输部公路研究所对施工现场车辆扬尘监测结果，下风向 150m 处得扬尘瞬时浓度可达到 3.49mg/m³。此外物料拉运或堆放过程中，因遮盖不严密而产生粉尘污染。

根据有关文献，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。在完全干燥的情况下，可按经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

v—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

一辆载重 15t 的卡车，通过一段长度为 1000m 的路面时，不同表面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量见下表：

表 4-4 不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘产生量（单位：kg/辆·km）

车速	P (kg/m ²)					
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
5 (km/h)	0.0721	0.1212	0.1643	0.2038	0.2410	0.4052
10 (km/h)	0.1441	0.2424	0.3285	0.4077	0.4819	0.8105

15 (km/h)	0.2162	0.3636	0.4928	0.6115	0.7229	1.2157
20 (km/h)	0.2883	0.4848	0.6571	0.8153	0.9639	1.6210

由上表可知，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁程度越差，扬尘量越大。

根据类比同类型施工场地，一般情况下，施工道路产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内；此外，如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70~80%左右，施工场地洒水抑尘的试验结果见下表：

表 4-5 洒水抑尘试验表

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度(mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

结果表明，每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效控制施工扬尘，将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围。

② 土建扬尘

土建粉尘主要来源于施工开挖等。施工开挖属间歇性污染，扬尘产生量主要取决于风速及地表干湿状况。工程场区风速大，大气扩散条件好，有利于废气粉尘的扩散，但是多风气象也增加了场地尘土飞扬频次。若在春季施工，风速较大，地面干燥，扬尘量将增大，对风电场周围特别是下风向区域的空气环境产生污染。而夏季施工，因风速较小，加之此季降水较多，地表较潮湿，不易产生扬尘，对区域空气环境质量的影响也相对较小。

根据北京环境科学研究院对建筑工程施工工地的扬尘测定结果，在风速为 2.4m/s 时，建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 之内，被影响地区的 TSP 浓度日平均值为 0.491 mg/m³，为上风向对照点的 1.5 倍。在干燥和风速较大的天气情况下，施工现场近地面粉尘浓度超过 0.3mg/m³（《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准的日均值）的 1~40 倍。工程所在地风速较大，有利于扬尘的扩散。

③ 施工机械和车辆燃油废气

本项目施工机械以柴油为燃料，运输车辆以柴油、汽油为燃料，运行过程中产生的尾气污染因子主要为 NO_x、CO、SO₂ 等。这些污染源较为分散且为流

动性，污染物排放量不大，为间歇性特性，影响是短期和局部的，施工结束影响也随之消失，且项目施工场地空旷，附近有大量绿化，废气经大气扩散和绿化吸收后对周边大气环境影响不大。

④柴油发电机燃烧尾气

施工期拟配备2台50kW移动式柴油发电机发电作为施工电源和备用电源。柴油发电机尾气的主要污染物是NO_x、烟尘、SO₂。柴油发电机使用的燃料为0#轻质柴油，因其作为应急设备使用，使用时间短暂且具有极大的不确定性，污染物排放量小，因此不对其进行定量分析。柴油发电机燃烧尾气经过大气扩散和周边绿化吸收后，对周边大气环境影响不大。

(2) 废水

本项目不设置施工临时生活区，施工人员盥洗用水借助周边村民的卫生设施，因此本次不对施工人员的生活污水进行评价。项目施工期产生的废水主要为升压站施工过程中产生的施工废水，暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等，施工废水包括开挖产生的泥浆水、运输车辆的冲洗废水。

参考同类型项目并结合施工经验，施工废水总量约5t/d，主要污染物为SS、石油类。SS平均浓度约500mg/L、石油类约20mg/L。施工工程废水主要含泥浆或砂石，废水不含其他有害物质，采用沉砂池进行澄清处理，上清液回用作为升压站内洒水抑尘、车辆冲洗等施工用水，沉淀泥浆与施工垃圾一起处理。本项目施工废水不外排，废水产生情况具体见下表。

表 4-6 施工场地、机械设备冲洗废水污染物产生情况

污水量(t/d)	SS(kg/d)	石油类(kg/d)
5	2.5	0.1

(3) 噪声

①施工机械噪声

项目施工建设过程中的施工机械的功率、声级较大，各施工设备噪声级见下表。

表 4-7 不同施工阶段主要施工机械在距离噪声源 5m 的声级

序号	设备名称	规格型号	数量(台)	最高噪声源强 Leq[dB(A)]
1	推土机	132kW	4	80
2	挖掘机	1m ³	4	80
3	自卸汽车	15t	5	75

4	混凝土搅拌运输车	6m ³	8	80
5	履带起重机	≥650t	1	95
6	汽车起重机	150t	2	90
7	振捣器	1.1kW	10	95
8	洒水车	台	2	80
9	履带式起重机	25t	4	80
10	平板运输车	200t	1	85
11	柴油发电机	50kW	2	85
12	装载机	3m ³	4	80
13	振动碾	16t	1	95

施工机械噪声的衰减计算采用几何发散衰减的基本公式：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

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

式中：L_A(r)——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

L_A(r₀)——参考位置 r₀ 处的 A 声级，dB(A)；

r——预测点距声源的距离，m；

r₀——参考点位置距声源的距离，m。

采用以上模式计算结果，施工期间，距各种主要施工机械不同距离处的声级值见下表。

表 4-8 项目单台施工机械噪声对周围环境影响噪声贡献值 单位：dB(A)

施工机械	距离(m)									
	5	10	20	50	100	150	200	300	500	900
推土机	80	74	68	60	54	50.5	48	44.4	40	34.9
挖掘机	80	74	68	60	54	50.5	48	44.4	40	34.9
自卸汽车	75	69	63	55	49	45.5	43	39.4	35	29.9
混凝土搅拌运输车	80	74	68	60	54	50.5	48	44.4	40	34.9
履带起重机 (≥650t)	95	89	83	75	69	65	63	59	55	50
汽车起重机	90	84	78	70	64	60	58	54	50	45
振捣器	95	89	83	75	69	65	63	59	55	50
洒水车	80	74	68	60	54	50.5	48	44.4	40	34.9
履带式起重机 (25t)	80	74	68	60	54	50.5	48	44.4	40	34.9
平板运输车	85	79	73	65	59	55	53	49	45	40

柴油发电机	85	79	73	65	59	55	53	49	45	40
装载机	80	74	68	60	54	50.5	48	44.4	40	34.9
振动碾	95	89	83	75	69	65	63	59	55	50

考虑噪声源较大的履带起重机（ $\geq 650t$ ）、振动碾、振捣器、汽车起重机同时施工，叠加后的噪声贡献值详见下表：

表 4-9 同时施工机械的噪声对周围环境影响噪声贡献值 单位：dB(A)

施工机械	距离(m)									
	5	10	20	50	100	162	300	500	900	910
履带起重机（ $\geq 650t$ ）、振捣器、汽车起重机、振动碾	100.2	94.2	88.2	80.2	74.2	70.0	64.6	60.2	55.1	55.0

根据上表 4-9 的多台施工机械设备同时施工的噪声预测结果，距离声源 162m 处的昼间噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间噪声 $\leq 70dB(A)$ 的要求；若夜间施工，距离声源 910m 处的夜间噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)夜间噪声 $\leq 55dB(A)$ 的要求。

距离升压站最近的敏感点为南侧 217m 的易家村，距离风机最近的敏感点为 LP25 备选风机东南侧的新塘背村。在施工周边 910m 范围内有多个敏感点，为降低项目施工期噪声对周边敏感点的影响，建设方应细化项目施工进度计划，并从环境保护角度完善施工方案，加强对项目周围声环境影响的防护措施，严格各项管理制度，采取必要的降噪措施，禁止在夜间施工，如有必要在夜间施工，则需采取临时降噪措施如移动声屏障、减震降噪措施等，以减小因施工对环境及敏感点的影响。

相对于运营期来说，施工期属短期行为，随着工程竣工，施工噪声的影响将不复存在，因此施工噪声对环境的不利影响是短暂的。

②交通噪声

施工期施工道路主要用于施工车辆进出场使用，施工车辆行驶均大都在昼间，夜间偶有进出场。本项目主要考虑车辆进出场时对道路两侧的噪声影响。项目场内道路车辆限速 10km/h，产生的噪声源强约为 70dB(A)。因此，车辆运输过程对沿线的居民会产生一定的影响。建议施工单位合理安排运输作业时间，途经距离居民点较近的路段时，尽量安排在上 8:30~11:30、下午 2:30~

6:30 进行，避免夜间运输，车辆行驶速度控制在 20km/h 以内。确需夜间运输的，应降低车速，禁止鸣笛，并公告附近居民。

(4) 固体废物

施工期产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾及弃土（渣）。

①施工生活垃圾

工程施工人员每人每天产生生活垃圾 0.5kg/d，本工程施工期平均施工人数 150 人，最大高峰人数 250 人，工程施工平均生活垃圾产生量约 0.075t/d，高峰日生活垃圾产生量约 0.125t/d。对该部分生活垃圾在各工区设置垃圾桶，实施集中收集后由环卫部门统一处理。

②弃土（渣）

本工程土石方开挖量主要是发电场风电机组、升压站土建、道路开挖、辅助风电机组安装平台开挖等，而土石砂料回填主要用于发电场风电机组、道路开挖、辅助风电机组安装平台的回填及绿化覆土等。

根据建设单位提供的水土保持报告及相关设计资料，本工程土石方开挖总量约 20.01 万 m³，土石方回填工程约 10.96 万 m³，废弃土方石约 9.05 万 m³，废弃的土石方运输至弃渣场放置。项目设置 4 个弃渣场，其合计总库容约为 19.45 万 m³，能满足项目废弃土石堆放。土石方平衡流向详见下表。

表 4-10 土石方平衡流向表

序号	名称	土石方（万 m ³ ）				
		挖方	填方	调入表土量	调出表土量	弃方
1	风机机组区	6.32	0.65	0	2.34	3.33
2	升压站	3.04	0.32	0	0	2.72
3	道路工程	7.66	5.0	0.34	0	3
4	弃渣场	2.99	4.99	2	0	0
合计		20.01	10.96	2.34	2.34	9.05

本项目施工过程中产生的弃土石方区域分散。弃渣堆放将占用土地、破坏原地貌、破坏植被和地表组成物；弃渣属人工塑造的松散堆积体，若不采取适当的护坡、排水等防护措施，容易造成渣体冲刷、滑落和坍塌，引发新的水土流失；大量的堆渣体在景观上与周围的景观不协调。因此，应该严格按照水保方案做好项目的水土保持工作，合理设置弃渣，严格遵循“先挡后弃”原则，减

	<p>小工程弃渣产生的影响。工程施工产生的弃土石方统一堆存于项目规划的弃渣场内，项目施工期结束后，对弃渣场进行植被恢复。</p>
<p>运营期生态环境影响分析</p>	<p>1、生态环境影响</p> <p>(1) 对生物多样性的影响</p> <p>工程运行期，永久性占地内的植被将完全被破坏，取而代之的是风机及箱变基础、升压站硬化地面。由于风机及箱变基础是零散部分，不会对地表植被生态系统造成连续分割，随着风机基础周边群落发展的演替，其造成的植被群落破碎化将逐渐减弱，对整个控制范围内段造成的影响有限；升压站场内进行绿化，一定程度上可补偿区域植被损失。因此，项目运营期对评价区内的生态系统类型的多样性影响较小。</p> <p>(2) 对植被的影响</p> <p>连州市大路边镇、星子镇位于广东北部，属于亚热带季风气候，夏季高温多雨，冬季温和少雨。根据《华润清远连州龙坪风电场扩建项目可行性研究报告》，测风塔测得各测层的风速情况如下：10m 的风速为 4.46m/s~4.65m/s，30m 的风速为 4.95m/s，40m 的风速为 4.52m/s~5.22m/s。地面风速属于微风。本项目风机的轮毂高度为 115m 和 110.5m，风轮直径为 200m 和 193m，风机叶轮最低点距离地面相对较远，距离最高的植被仍有一定的距离，因此，运营后风机叶轮转动形成的尾流折损至地表区域附近时速度较小，风机尾流对恢复的植被、正常生长的植被影响不大。</p> <p>(3) 对生态系统功能的影响</p> <p>本项目总占地范围较大，但永久性占地面积相对较小，占总面积的 7.76%，因此，项目运营期对生态系统产生的实际影响较小。在施工期结束后会对植被进行恢复，选择当地适宜的草本植物，项目建成运营后不会对植被造成新的损</p>

坏。

项目建成后，风电场区平时基本无人员活动，临时压埋区植被恢复一般只需要1年左右，铲除植被区的植被基本恢复需要2~3年。因此，待植被恢复后，短时间内就可恢复到建设前的生态系统水平，可弥补施工期的生态环境影响，运行期检修道路采用厚山皮碎石路面，路面可能会自然生产杂草，除路面外的其他区域如边坡等，播撒草籽，可在一定程度上恢复植被，保证生态系统的生态功能和可持续利用性不会受到明显不利影响。

(4) 植被生产力影响分析

因工程占地相应的植被现状将受到影响，从而改变评价区植被现状，影响区内植被的现存生物量，使其生物总量减少，从而影响植被生产力。临时占地范围的植被在施工结束后进行复绿，可逐步恢复现状，影响植被生产力的主要是永久占地。

根据生态调查，项目评价范围植被生产力为 $1971.51\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ 。本项目永久占地面积为 14093m^2 ，由于风机及箱变基础、升压站等永久占地对生物量损失只占自然生态系统净生产力的很小一部分，不足以对生态系统生物量和净生产力造成影响。项目建设后区域自然体系的生产力水平基本不会发生明显变化，项目运营对自然系统生产能力的影响在区域自然系统可以承受的范围之内。

(5) 对景观的影响分析

本项目建成后，就风机本身而言，已经为这一区域增添了色彩，风机组合在一起可构成一个非常独特的人文景观，这种人文景观具有群体性和可观赏性。风场区将有计划地实施植被恢复，种植灌草，形成规模，使场区形成一个结构合理、系统稳定的生态环境，不仅可以大大改变原来较脆弱、抗御自然灾害能力差的自然环境，而且可以起到以点代面、示范推广的作用，使风场区生态环境向着良性循环方面发展，同时也可将风场区开发成独具特色的旅游景点，使人们可以观赏到壮观的风机群，从而激发人们保护自然环境的热情，促进当地社会和经济进步。

(6) 对动物的影响分析

①对鸟类的影响

风机对区域栖息、觅食鸟类的影响主要包括两个方面。一方面是风机运行，

包括叶片运动、噪音等对鸟类的干扰影响；另一方面是风机可能与鸟类发生碰撞。

风机在运转过程中会产生叶片扫风噪声和机械运转噪声，由于大多数鸟类对噪声具有较高的敏感性，在该噪声环境条件下，大多数鸟类会选择回避，这将造成鸟类活动范围的缩减。但动物对长期持续而无害的噪音会产生一定的适应性，随着运行时间的延长，这种影响会逐渐减小甚至消失。

国内鸟类研究资料表明，一般鸟类的飞行高度为 300m 左右；在迁徙季节，候鸟的迁飞高度在 300m 以上，如燕为 450m、鹤为 500m、雁为 900m，本项目风机的轮毂高度为 115m 和 110.5m，风轮直径为 200m 和 193m，候鸟飞行高度和本项目风电场风机的高度可能存在重叠区域。且鸟类在迁徙中途停歇和觅食时，或遇到不良气象条件时飞行高度一般都低于 100m，由于此时飞行高度较低，旋转着的巨大风电机叶轮将会阻止鸟类在风电场范围内飞行和停留。

风力发电场对鸟类影响最严重的后果是鸟类飞行中由于不能避让正在旋转中的风机叶片而致死或致伤，这种影响主要表现在风机转速和恶劣天气与鸟类撞击的关系。有研究说明，鸟类与风机发生撞击而造成死亡与风机的运转速度呈一定的相关关系，一般变速的风机对鸟类的影响较大（Percival, 2003）。风机运转速度较慢，而鸟类的视觉极为敏锐，反应机警，区域内发生鸟类碰撞风机致死现象的可能性较小（贺志明，2008），风电场的鸟类均能正常回避。M.A.Farfa'n 研究了西班牙南部风电场鸟类碰撞事件，得出鸟类碰撞风机叶轮死亡率为 0.03 只/风机/年。

从理论上来说，风电机组的运转会对鸟类造成伤害，当鸟撞击到塔架或桨叶上时会被伤害，并且风电机组的转动也会妨碍附近鸟类的繁殖和栖居。但是根据丹麦鸟类咨询所发表的研究报告，对 9 个中小型风电场进行观测，结果显示风电机组不会对鸟类产生实质性的影响，鸟类对运动中的物体会产生规避反应，会逐渐习惯风电机组的存在，并懂得绕开。风电场建成后，风机的速度较慢，加之鸟类的视觉极为敏锐，反应机敏，因此发生鸟类在正常情况下撞到风机致死现象的可能性很小。

②对候鸟迁徙的影响

目前已探明的世界上主要有 8 条候鸟迁徙路线。我国主要有 3 条候鸟迁徙

路线条路线，分别为东非——西亚迁徙线路、中亚——印度迁徙线路、东亚——澳大利西亚迁徙线路，广东省位于东亚——澳大利西亚迁徙线路。

本项目位于广东省连州市大路边镇、星子镇，根据《广东省湿地保护工程规划（2006-2030 年）》（粤林[2008]149 号）可知，广东省目前大致有 3 条候鸟通道（均属于东亚-澳大利西亚西路线），其中一条由湖南、江西入境，由清远北部经肇庆、云浮直至茂名、湛江；另一条为沿海通道，即从福建进行汕头、再经揭阳、汕尾等地，进入珠三角沿海湿地，再往西南经江门、阳江、茂名，再至湛江；还有一条从汕头直接进入南海。

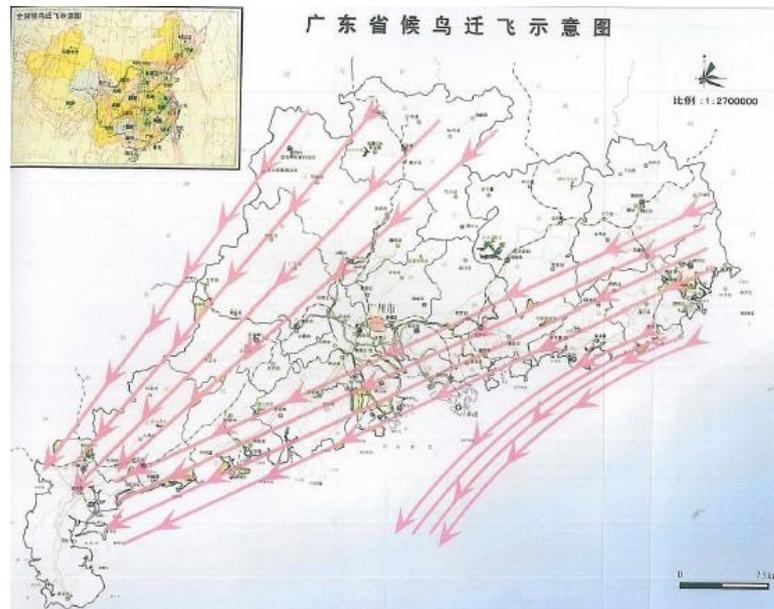


图 4-1 广东省候鸟迁飞示意图

根据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案》（2021-2035 年），鸟类迁徙通道是指鸟类繁殖、迁徙和越冬的栖息生境或栖息地，也包括迁徙时集中经过的特殊地理位置，如山谷、垭口等。根据方案中确认的 1140 处候鸟迁徙通道重要栖息地，连州市境内的越冬地和迁徙停歇地为广东南岭国家级自然保护区。本项目施工区域主要为乔木、灌木丛，周边无适合候鸟停歇的滩涂地带，且本项目距离广东南岭国家级自然保护区超过 10km，距离较远，故项目区内不是候鸟迁飞停歇地，但候鸟可能会因为觅食、天气等原因进入本项目范围。

目前国内外已开展了风电场工程对鸟类迁徙的研究，其中包括利用雷达对世界上最大风力发电场 HornsRev 电场地区鸟类迁徙行为的观察、监测，研究发现春季向北迁飞的鸟群在距离风力发电场 400m 左右开始变换飞行的方向，向北改为向西飞行，说明鸟类对风力发电场这类障碍物有一定的避让能力。雷

达对丹麦 Nysted 海上风电场鸟类迁徙监测说明，白天鸟类可在 3000m 外，夜间鸟类在 1000m 外绕开风力发电场飞行，改变飞行方向。因此，本项目风机对候鸟迁徙的影响较小。

为了最大限度减小对鸟类迁徙的影响，风机群内不设置固定的照明，不安装红色闪光灯。因此，风电场的光源对鸟类迁徙的影响很小。

③对两栖动物、爬行动物的影响

风电场建成运营后，风机运转、升压站对陆地环境将无明显影响。由于风电场、升压站的运营与两栖类主要的生活环境与没有冲突，所以项目运营后对两栖动物的影响甚微，几乎可以忽略不计。

爬行动物活动不受水的限制，活动能力强、对栖息地的适应性较好。因此对于爬行动物来说，种群数量在适宜的生态环境下可以在较短时间内很快得以恢复。因而，在项目运营后，爬行动物的物种丰富度及各物种的种群数量都会在短时间内得到恢复，并不会受到明显的影响。

2、环境污染影响

本项目运营期主要污染有：噪声、电磁、固体废物、生活污水等。

(1) 废气

项目均采用电能，运营期项目主要的大气污染源为升压站内厨房产生的油烟废气。

项目日用餐人数约 10 人。据类比调查，人均用油量 30g/人·d，一般油烟挥发量占总耗油量的 2~4%，本项目油烟挥发率取 3%。厨房油烟废气的产生量约为 3.285kg/a，油烟采用油烟净化器处理后抽至室内排烟通道直通综合楼楼顶排放，风量为 2000m³/h，每天平均使用 4 个小时，油烟去除效率为 60%。厨房油烟污染源强见下表：

表 4-11 厨房油烟污染源强

污染源	污染物	产生量 (m ³ /h)	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (kg/a)	去除 效率	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/a)
厨房	油烟	2000	1.125	3.285	60%	0.45	1.314

(2) 废水

项目运营期废水主要为员工生活污水，升压站定员为 10 人，在升压站内食宿，根据《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）中的农村居

民III区的标准 140L/（人·d），则生活用水量为 1.4m³/d（511m³/a），取排污系数为 0.8，则员工生活污水产生量约 1.12m³/d(408.8m³/a)。其中污染物主要有 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、动植物油等。员工生活污水经“化粪池+一体化污水处理设施”处理达标后，回用于升压站内绿化，不外排。

表 4-12 项目生活污水水质及水量情况

主要指标	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	去除效率 (%)	出水浓度 (mg/L)	出水量 (t/a)	浇灌量 (t/a)	排放量 (t/a)
水量	/	408.8	/	/	408.8	408.8	0
COD _{Cr}	250	0.102	82	45	0.018	0.018	0
BOD ₅	110	0.045	91	9.9	0.004	0.004	0
SS	100	0.041	88	12	0.005	0.005	0
NH ₃ -N	20	0.008	60	8	0.003	0.003	0
动植物油	15	0.006	80	3	0.001	0.001	0

(3) 噪声

运行期噪声主要是由风力发电机和升压站中的设备产生。风力发电机噪声是源于经过叶片的气流和风轮产生的尾流所形成。噪声影响分为单机影响和机群影响。风力发电机组在运转过程中产生的噪声来自于叶片扫风产生的噪声和机组内部机械运转产生的噪声，其中以机组内部的机械噪声为主。升压站运行期的噪声源主要来自变电器本体、SVG 设备。

①风力发电机组噪声

噪声主要是 17 台风力发电机运转时产生的噪声，风机组噪声来源于风机机械噪声、结构噪声以及空气动力噪声，由于每台机组分散分布，其之间的距离较远，约在 300m 以外，则每个机组均可以看成是一个噪声点源，则本项目共有 17 个噪声点源。根据《中国环境科学》2012 年 5 月浙江大学环境与资源学院环境科学系编制的《风电机组噪声预测》，在典型风速（8m/s）下，现代风电机组声功率级在 98~106dB(A)之间，其噪声呈现明显的低频特性。本项目各风力发电机制造厂商通过采用隔音防震型电机、减速叶片和阻尼材料减振隔声等措施对风电机组噪声进行控制，可有效降低噪声。

根据设计资料，本项目选用 6.25MW 和 5.0MW 的风机，本次评价按最不利情形，两种风机型号单个风电机组声功率级按最大值 106dB(A) 进行取值。本项目的噪声源具体位置和源强见下表。

表 4-13 项目设备噪声源强及位置一览表

编号	风机装机容量 (MW)	离地高度 (m)	地面高程 (m)	噪声源强	排放方式
LP1	6.25	115	524.097	106dB (A)	连续
LP2	5.0	110.5	573.153	106dB (A)	连续
LP3	6.25	115	674.268	106dB (A)	连续
LP4	6.25	115	652.744	106dB (A)	连续
LP5	6.25	115	644.484	106dB (A)	连续
LP6	6.25	115	603.938	106dB (A)	连续
LP7	5.0	110.5	580.161	106dB (A)	连续
LP8 (备选)	6.25	115	603.402	106dB (A)	连续
LP9 (备选)	6.25	115	609.695	106dB (A)	连续
LP10 (备选)	6.25	115	576.907	106dB (A)	连续
LP11	6.25	115	612.698	106dB (A)	连续
LP12	6.25	115	553.13	106dB (A)	连续
LP13	6.25	115	554.632	106dB (A)	连续
LP14	6.25	115	521.427	106dB (A)	连续
LP15 (备选)	6.25	115	533.274	106dB (A)	连续
LP16	6.25	115	215.738	106dB (A)	连续
LP17 (备选)	6.25	115	246.273	106dB (A)	连续
LP18 (备选)	6.25	115	223.748	106dB (A)	连续
LP19	6.25	115	239.015	106dB (A)	连续
LP20	6.25	115	220.244	106dB (A)	连续
LP21 (备选)	6.25	115	190.217	106dB (A)	连续
LP22	5.0	110.5	186.212	106dB (A)	连续
LP23	5.0	110.5	204.225	106dB (A)	连续
LP24 (备选)	6.25	115	196.717	106dB (A)	连续
LP25	5.0	110.5	211.734	106dB (A)	连续

备注：考虑风机噪声的最不利影响，本次备选风机拟按装机容量 6.25MW 考虑。

目前，我国风力发电机组的噪声衰减预测还没有标准的模式，本工程风机轮毂高度分别为 115m、110.5m，风轮直径 200m、193m，考虑叶片距地面较高，声源处于自由空间，本次预测采用点声源的预测模式，考虑风机高度较高，选用公式如下：

$$L_d(r) = L_w - 20 \lg r - 11$$

式中: $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级, dB(A);

L_{AW} —点声源A计权声功率级, dB;

r ——预测点距声源的距离, m。

A. 单机噪声

按上述计算公式对单机噪声的连续等效声级按直线距离衰减进行计算, 并根据预测结果分析评价。

表 4-14 单台风机噪声衰减计算结果 单位: dB(A)

距声源直线距离 r (m)	10	50	80	100	200	300	317
噪声值[dB(A)]	75.0	61.0	56.9	55.0	49.0	45.5	45.0
距声源直线距离 r (m)	400	500	600	700	800	900	1000
噪声值[dB(A)]	43.0	41.0	39.4	38.1	36.9	35.9	35.0

从表中可以看出, 距风机直线 317m 处噪声为 45.0dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB 3096—2008) 1 类标准中夜间 ≤ 45 dB 的要求。

基于上表单台风机直线距离衰减的噪声预测结果, 根据调查, 距离风机最近的敏感点为位于 LP24 (备选) 东南侧约 343m 的新塘背村, 因此距离风机周边 317m 范围内没有敏感点。

经预测分析, 昼间距声源 100m 外, 夜间距声源 317m 外的噪声即可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准中的昼间 ≤ 55 dB(A), 夜间 ≤ 45 dB(A)的要求。风机噪声影响范围内没有敏感点, 故对居民的生活影响较小。

B. 机群噪声

由于备选机位存在不确定性, 因此本次机群噪声评价按照正选机位去考虑。根据风机的点位布置, 风电场南部场区相邻两台风机的最近距离约 700m, 风电场北部场区相邻两台风机的最近距离约 324m, 且风电场北部场区周边分布的居民区较多, 因此, 风电场南部场区的风机仅考虑单机噪声, 不考虑机群噪声。对风电场北部场区正选机位的风机群噪声进行预测, 预测图如下所示:

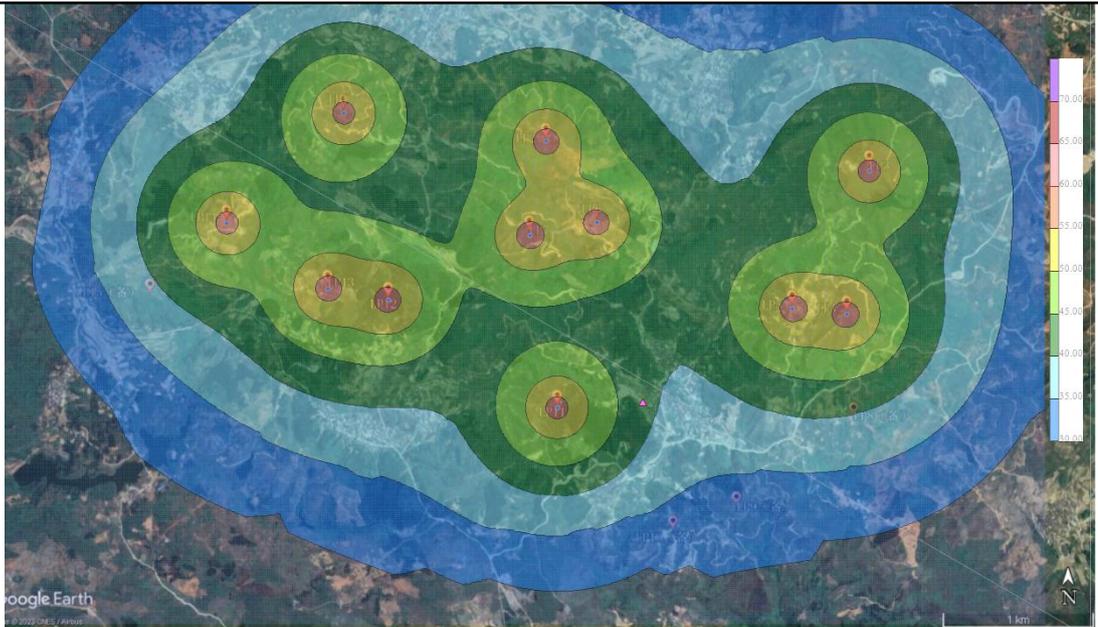


图 4-3 风电场北部场区机群噪声的等声级线图

根据风电场北部场区各风机与敏感点的距离，距离风机最近的敏感点为牛婆咀村，位于 LP11 风机东侧约 498m，噪声预测结果见下表：

表 4-15 牛婆咀村的噪声预测结果 单位：dB(A)

敏感点名称	风机噪声贡献值	背景值		叠加值		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
牛婆咀村	41.06	53	40	53.3	43.6	达标

备注：背景值选用最大值。

根据上表预测结果可知，牛婆咀村的噪声可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 1 类区昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)的标准要求。因此，本项目不存在风力机群噪声综合影响的问题。

② 升压站噪声

升压站主变选用油浸风冷三相双绕组分级绝缘有载调压升压变压器，容量为 100000kVA，参考《6kV~1000kV 级电力变压器声级》(JB/T10088-2016)中“表 3 电压等级为 220kV 的油浸式电力变压器的声功率级”，本项目的主变压器在运营时的声功率级不大于 93dB(A)。可通过选用低噪声设备、加厚油箱壁、在变压器油箱与基础之间设置缓冲垫或弹簧进行降噪，降噪量约为 10-12dB(A)，本评价取保守降噪量 10dB(A)，则降噪后的主变压器噪声值为 83dB(A)。参考同类型项目，SVG 设备采用基础减振后的噪声源强约为 55dB(A)。

本项目升压站的主变压器尺寸约为 6m×8m，SVG 设备尺寸约为 13m×13m，

主变压器和 SVG 设备到厂界的距离见下表：

表 4-16 升压站主要声源与厂界的距离一览表

声源名称	距离厂界的距离 (m)			
	东北侧	东南侧	西南侧	西北侧
主变	45.45	67.34	30.55	11.66
SVG	64.55	43.92	4.45	30.08

根据上面数据可知，主变、SVG 距离厂界的距离均低于两倍设备尺寸，因此按照面声源预测。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），面声源几何发散衰减规律如下图所示。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：

A. 当 $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；

B. 当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性， $A_{div} \approx 10\lg(r/r_0)$ ；

C. 当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似于点声源衰减特性， $A_{div} \approx 20\lg(r/r_0)$ 。

其中面声源的 $b > a$ 。下图虚线为实际衰减量。

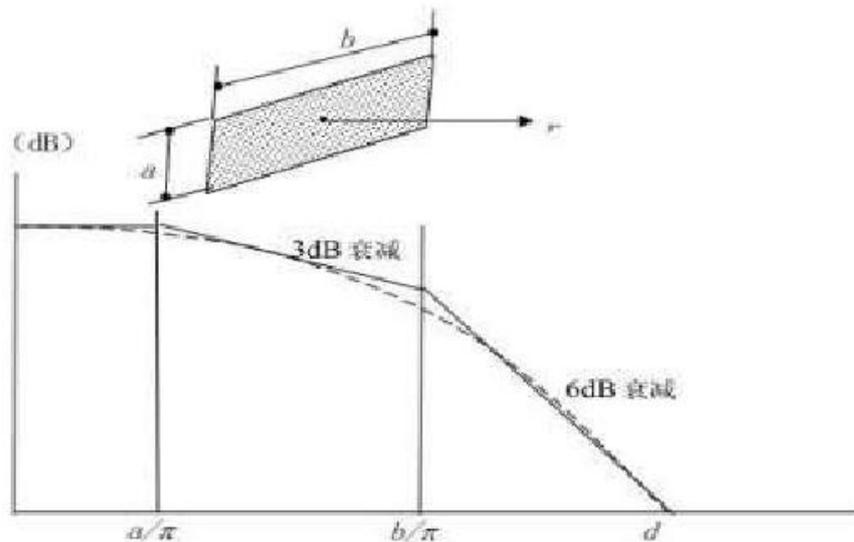


图 4-4 面声源中心轴上的衰减特性

根据设计资料，升压站面声源的几何发散衰减判定如下表：

表 4-17 升压站面声源的几何发散衰减量计算模型判定一览表 单位：dB(A)

产噪设备	距各预测点距离 r	a	b	a/π	b/π	衰减规律	
主变	东北侧厂界	45.45	6	8	1.91	2.55	类似点声源

压器	东南侧厂界	67.34	6	8	1.91	2.55	类似点声源
	西南侧厂界	30.55	6	8	1.91	2.55	类似点声源
	西北侧厂界	11.66	6	8	1.91	2.55	类似点声源
SVG 设备	东北侧厂界	64.55	13	13	4.14	4.14	类似点声源
	东南侧厂界	43.92	13	13	4.14	4.14	类似点声源
	西南侧厂界	4.45	13	13	4.14	4.14	类似点声源
	西北侧厂界	30.08	13	13	4.14	4.14	类似点声源

在只考虑几何发散衰减时，计算公式为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

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

式中： $L_A(r)$ —— 距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —— 参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div} —— 几何发散引起的衰减，dB；

r —— 预测点距声源的距离，m；

r_0 —— 参考点位置距声源的距离，m；

对升压站厂界进行了噪声预测，预测结果下表。

表 4-18 项目升压站边界噪声预测值 单位：dB(A)

位置	贡献值
东北侧厂界	35.3
东南侧厂界	32.7
西南侧厂界	39.3
西北侧厂界	46.8

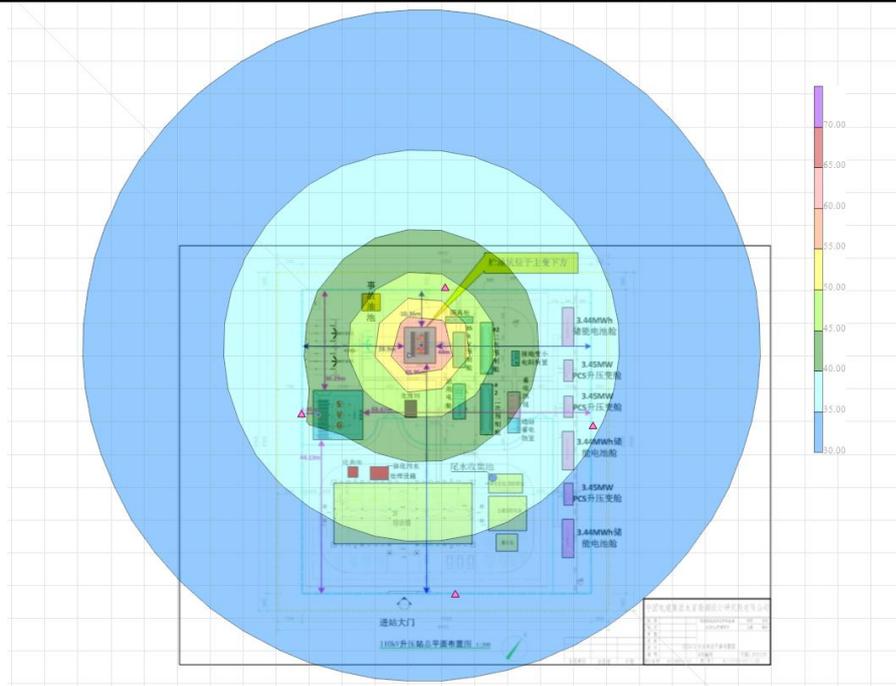


图 4-5 项目升压站噪声预测等声级线图

由上表可知，升压站运行后的噪声在仅经过距离衰减后，厂界最大贡献值为 46.78dB(A)，厂界四侧设置围墙，围墙可起到一定的隔声作用。根据《噪声与振动控制工程手册》（机械工业出版社，主编马大猷），厚度为 120mm 的抹灰砖墙平均隔声量为 45dB(A)，墙体厚度增加，隔声量增加。项目升压站四侧设置 2.3m 高的 100mm 的抹灰砖墙，本次评价按隔声量 5dB(A)保守取值。因此，在通过对主变压器、SVG 采取相应降噪措施并经过围墙隔声后，升压站厂界噪声的最大贡献值为 41.8dB(A)，昼、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准的要求，即：昼间 ≤ 55 dB(A)，夜间 ≤ 45 dB(A)。距离升压站最近的敏感点为升压站南侧 217m 的易家村，因此，升压站噪声对周围环境的影响很小。

(4) 固体废物

根据上文分析，本项目产生的固体废物有生活垃圾、变压器废油、废手套及废抹布。

① 变压器废油

根据建设单位提供的资料，变压器实行动态检修，主变压器 5 年检修一次，箱式变压器，每年检修一次，主变压器和箱式变压器所用的油检修时会产生少量废变压器油，产生量约 1t/5a，属于危险废物（HW08 900-220-08），统一收

集后交有资质单位处理。

②废手套及废抹布

在每次检修过程均会产生废手套及废抹布，产生量约 0.01t/a，属于危险废物（HW49 900-041-49），统一收集后交有资质单位处理。

③废铅酸蓄电池

风机的工作电源使用铅酸蓄电池，根据建设单位运营经验，2-5 年换一次蓄电池，本次评价按 3 年更换一次。每台风机配备一个铅酸蓄电池，每个重量约为 2.5kg，项目共有 17 台风机，则废铅酸蓄电池产生量为 0.0425t/3a，属于危险废物（HW31 900-052-31），统一收集后交有资质单位处理。

④废齿轮油

风力发电机组变速箱需使用润滑油进行润滑，对矿物油取样检测，若合格则无需更换。根据其他风电场运营经验，一般不低于 10 年更换一次，更换量约 0.5t/10a，属于危险废物（HW08 900-217-08），统一收集后交有资质单位处理。

⑤生活垃圾

运营期升压站定员 10 人，每人产生生活垃圾 1kg/d，则升压站内垃圾产生量为 0.01t/d（3.65t/a）。在升压站内设置垃圾桶，实施集中收集后由环卫部门清运，不外排。

项目危险废物产生及处置情况详见下表。

表 4-19 项目危险废物产生及处置情况一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废油	HW08	900-220-08	1t/5a	主变压器和箱式变压器检修	液体	矿物油	矿物油	5 年/次	易燃、毒性	用密封桶暂存在升压站的危废间内，委托资质单位处理
废手套及废抹布	HW49	900-041-49	0.01t/a	主变压器和箱式变压器检修	固态	矿物油	矿物油	1 年/次	易燃、毒性	
废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31	0.0425t/3a	风机	固态	含铅废物	含铅废物	3 年/次	易燃、毒性	
废齿轮油	HW08	900-217-08	0.5t/10a	变速箱	液体	矿物油	矿物油	10 年/	易燃、	

3、风电机组光影及闪烁

风电机组不停地转动的叶片，在白天阳光入射的方向下，如果投射到附近居民住宅的玻璃窗户上，即可产生闪烁的光影，光影会使人时常产生心烦、眩晕的症状，对正常生活产生影响。以风电机组为中心，东西方向为轴，处于北纬地区，轴北侧的居民区有可能受到风电机组的光影影响；如果风机布置不科学，有可能对民宅产生光影污染。

(1) 风机光影影响时段的确定

地球绕太阳公转，由于地轴的倾斜，地轴与地球轨道面始终保持着大概 $66^{\circ}34'$ 的夹角，这样，才引起太阳直射点在南北纬 $23^{\circ}26'$ 之间往返移动。冬至日，太阳直射南回归线-即直射点的纬度为 $23^{\circ}26'S$ ；夏至日，太阳直射北回归线—即直射点的纬度为 $23^{\circ}26'N$ 。

由于同一地点一天内太阳高度角是不断变化的，日出日落时角度都为 0 ，正午时太阳高度角最大，时角为 0 ，可得计算正午太阳高度角 $H_0=90^{\circ}-|\varphi-\delta|$ 。

在北纬地区，冬至日的太阳高度角是全年中高度角最小的一天。因此也是太阳阴影长度最长的一天（相反夏至日是太阳阴影长度最短的一天）。冬至日任意时刻阴影长度都大于其他日期同一时刻，因此选择冬至日为研究风机光影的影响日期。

(2) 光影影响距离的计算

太阳高度角随着地方时和太阳的赤纬的变化而变化。太阳赤纬（与太阳直射点纬度相等）以 δ 表示，观测地地理纬度用 φ 表示（太阳赤纬与地理纬度都是北纬为正，南纬为负），地方时(时角)以 t 表示，有太阳高度角的计算公式：

$$\sin h = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$$

正午时太阳高度角最大，时角为 0 ，以上的公式可以简化为：

$$\sin h = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta$$

由两角和与差的三角函数公式，可得： $\sin h = \cos(\varphi - \delta)$

因此：

对于太阳位于天顶以北的地区而言， $h = 90^{\circ} - (\varphi - \delta)$ ；

对于太阳位于天顶以南的地区而言， $h = 90^{\circ} - (\delta - \varphi)$ ；

二者合并，因为无论是 $(\varphi - \delta)$ 还是 $(\delta - \varphi)$ ，都是为了求当地纬度与太阳直射纬

度之差，不会是负的，因此都等于它的绝对值，所以正午太阳高度角计算公式：

$$h=90^{\circ}-|\varphi-\delta|$$

根据《风电场光影影响计算方法研究》（[1]靳卫齐,杨萌.风电场光影影响计算方法研究[J].环境与发展,2015,27(04):84-86.），已知太阳高度角的数值和投影原理，即可算出物体的阴影长度 L0：

$$L = D / \operatorname{tgh} h_0$$

其中：L—风机光影长度，m；

D—风机高度，m；

h_0 —太阳高度角，°。

本项目风电场纬度介于北纬 $24^{\circ}59'$ ~ $25^{\circ}7'$ 之间，北半球冬至日（12月22日前后）时太阳直射点的纬度为南纬 $23^{\circ}26'$ ，则最小太阳高度角为 $41^{\circ}27'$ 。本项目风机高度（含叶轮）分别为 215m（6.5MW 风机）和 207m（5.0MW 风机），考虑风机与最近敏感点位置的高程差，根据上式计算光影长度具体见下表。

表 4-20 光影长度影响表

保护对象	高程差 (m)	相对风机方位	相对风机距离	光影长度 (m)	是否有影响
河佳汉村	43.12	东北	573m(LP1 风机)	292.26	否
	92.18	西北	830m(LP2 风机)	338.74	否
鸭公塘	126.39	西南	835m(LP3 风机)	386.54	否
	56.06	东北	765m(LP6 风机)	306.91	否
上围村	92.44	西南	1100m(LP4 风机)	348.1	否
	43.10	西南	802m(LP8 备选风机)	292.23	否
	49.39	西北	365m(LP9 备选风机)	299.35	否
	16.60	北	550m(LP10 备选风机)	262.23	否
中围村	78.84	西南	680m(LP5 风机)	332.7	否
	14.52	东南	680m(LP7 风机)	250.81	否
牛婆咀村	49.06	东	498m(LP11 风机)	298.98	否
细冲村	64.57	东南	572m(LP12 风机)	316.55	否
观头洞村	69.83	南	810m(LP13 风机)	322.5	否
塘下上村	37.38	西北	647m(LP14 风机)	285.75	否
荒唐坪村	29.33	西北	583m(LP15 备选风机)	276.64	否
新住场	74.58	西北	623m(LP16 风机)	327.87	否

水楼潭	102.51	西北	1002m(LP17 备选风机)	359.5	否
旱冲村	61.56	南	680m(LP18 备选风机)	313.14	否
	76.83	东北	1020m(LP19 风机)	330.42	否
辛家村	85.59	西北	1100m(LP20 风机)	340.34	否
富冲	13.39	东南	1234m(LP21 备选风机)	258.59	否
	39.55	东南	713m(LP22 风机)	279.15	否
东水汉村	64.57	西南	572m(LP23 风机)	307.48	否
新塘背村	50.74	东南	343m(LP24 备选风机)	300.88	否
黄家坳村	65.76	西北	501m(LP25 风机)	308.83	否

备注：考虑 6.5MW 风机的高度较高，影响范围较大，因此在计算光影长度时，备选风机的情况按 6.5MW 风机考虑。

根据现场调查结果，光影长度范围内不存在居民点，因此，项目风机对周边的居民点的影响不大，基本不会产生光影扰民现象。

4、电磁

电磁是指物质所表现的电性和磁性的统称，电磁现象产生的原因在于电荷运动产生的波动，形成磁场，因此所有的电磁现场都离不开电场。就项目而言，电磁产生源有主变压器及配电装置等。

在高压交流电气设备的运行期，电气设备附近一定区域内会产生工频电场、工频磁场，在这区域内工频电场、工频磁场较环境本底偏高。在这区域之外，随着距离的增加，电气设备产生的工频电场强度、工频磁感应强度迅速衰减。

根据类比湖北华电安能襄阳燃机热电有限公司110kV 升压站的监测结果，其站址周围环境的工频电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值4000V/m，磁感应强度限值100 μ T的要求。具体内容见“电磁环境影响专项评价”。

本项目在严格遵守“三同时”等环保制度、严格落实本专题提出的环保措施和加强环境管理的前提下，可将其对环境不利影响降低到允许范围内。因此，从环境保护角度分析论证，该项目的建设是可行的。

5、环境风险分析

项目使用的变压器油和齿轮油为矿物油，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），矿物油属于环境风险物质。根据导则附录 B 和附录

C, 油类物质临界量为 2500t。本项目变压器油在线用量为 25t, 齿轮油用量为 0.5t, 废油最大产生量为 1t, 废齿轮油最大产生量为 0.5t, 则本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=0.0108<1$, 则本项目风险潜势为 I。根据导则中表 1 可知, 本项目风险评价工作等级低于三级, 仅进行简单分析。

项目风机的箱式变压器上置于机舱内, 采用干式变压器, 不发生漏油事故; 运营期的环境风险主要为油类物质和危险废物外泄污染事件。

本项目设置 1 台 100MVA 的主变压器, 油量为 25t (体积约为 28m^3)。本项目拟设置在变压器底部设置 1 个 5.6m^3 的贮油池, 另外设置 1 个容积为 30m^3 的事故油池, 防止发生泄漏的变压器油进入土壤, 污染土壤及地下水环境的污染事故。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)“屋外单台油量为 1000kg 以上的电气设备, 应设置贮油或挡油设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计, 并应设置将事故油排至安全处的设施; 6.7.8 要求, 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标准要求。”因此, 本项目事故油池的容积可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)的设计要求。

项目综合楼内设置 1 个仓库用于储存变压器油和齿轮油, 地面和裙角做好防渗措施, 出入口设置满坡, 可避免发生泄漏时对周围环境产生污染影响。

项目升压站设置 1 个危废暂存间, 用于储存项目的废变压器油、废含油抹布, 危废间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求设置, 可避免发生泄漏时对周围环境产生污染影响。

贮油坑、排油管四壁及底面、事故油池均做好防渗处理, 因此, 项目风险防范措施可满足要求, 环境风险可接受。

选址 选线 环境 合理性 分析	<p>项目永久占地和临时占地不涉及饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区、基本农田保护区、基本草原、水土流失重点治理区、沙化土地封禁保护区和生态保护红线。工程区内无珍稀保护动植物、名木古树等分布；无鸟类迁徙通道和集中栖息地分布。</p> <p>项目部分道路、风机机位、风机安装平台、箱变、弃渣场占用一般生态公益林，永久占地和临时占地占用一般生态公益林的面积分别为 3209m²、47466m²，项目占用的省级一般生态公益林不属于《国家林业局和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》(林资发[2019]17号)中风电场建设使用林地禁建区域及限制区域。本次环评要求项目在取得使用生态公益林及林地的批准之前不得在生态公益林及林地内进行开工建设。根据连州市林业局复函，本项目涉及的林地保护等级为Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级，根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第35号）第四条：“（二）国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。”本项目为风力发电和电力供应项目，属基础设施建设项目，因此可以使用上述林地。</p> <p>本工程共设置4个弃渣场，位于山坳、山坡，下游侧无重要的基础设施、集中居民点、工业企业等，施工过程中不会因为堆渣对居民生活产生影响。弃渣场周边无河流分布，未有大规模的滑坡、泥石流等不良地质体，在自然状况下，边坡稳定性较好。弃渣场设置挡渣墙，周边设置截水沟、排水沟，堆渣结束后及时采取迹地恢复措施，可将占地对植被的影响降至最低。在严格落实各项水保措施要求后，项目弃渣场选址较为合理。</p> <p>升压站位于道路旁边，交通便利，且项目选址离村庄有一定距离，升压站最近村庄为位于南侧约217m的易家村，大于升压站电磁环境影响评价范围站址外30m距离的要求。</p> <p>对照《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》和《清远市“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目所在地属于“一般管控单元”，项目不涉及生态红线，项目为风力发电和电力供应项目，属基础设施建设项目，不属于禁止类及限制类项目。</p> <p>从环保角度考虑，项目的选址基本合理。</p>
-----------------------------	---

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1、生态保护措施</p> <p>生态影响应遵循“先避免、再减缓、后补偿”的原则，能避免则需避免，不能避免的再考虑减缓措施，减缓措施之后，再进行生态补偿。本评价按此原则提出相应的生态环保措施。</p> <p>(1) 工程占地生态保护措施</p> <p>1) 永久占地生态影响减缓措施</p> <p>风机基础、箱变基础、升压站等永久占地严格按照施工规范施工，严禁扩大施工范围，避免因增加施工占地进一步造成对周边地表植被破坏、占用基本农田；尽量利用植被条件较差的区域，如荒地、劣地等，在借土填筑路基时，做好填挖平衡，开挖产生的弃土主要就近回填道路；同时严格按照设计要求控制各种施工场地用地面积，防止滥用土地，以减少对植被的破坏。</p> <p>为保护有限的表土资源，施工前对永久占地表层土进行剥离，可以用于后期风机安装场地等其他临时占地的植被恢复覆土，根据项目区实际情况，表土平均剥离厚度为30cm；剥离的表层土集中堆置在弃渣场内或风机吊装平台范围内地势较平缓的空地。</p> <p>为避免大雨天未支护挖填边坡遭雨水冲刷，布置防雨布遮盖临时覆盖。</p> <p>2) 临时占地生态保护措施</p> <p>①项目风机安装平台、施工道路等临时占地施工时应严格按照施工规范进行，不得扩大临时占地施工区域，避免进一步扩大对周边区域地表植被的破坏、占用基本农田。就近利用洼地、道路内弯堆积废方并做好挡墙等水土保持设施，如就近没有挖方可以利用，也可选择植被比较稀疏、运输又较为方便的山坡、低丘等地，采取集中取土的措施，把修路造地和平整土地较好地结合起来。</p> <p>②施工过程中使用带油料的机械器具，做好检查和维修，避免发生油料跑、冒、滴、漏。</p> <p>③施工道路生态保护措施</p> <p>A、合理规划设计施工道路，采取半挖半填方式减小占地和弃土产生的环境影响，减少新增临时占地；线路穿越林地时，尽量选择在森林的边缘穿过，以避免形成新的隔离带，山体易滑坡的地方，施工后及时种植一些根系发达的物</p>
-------------	--

种或者建好防护坡，以防止因为施工道路的修建造成新的水土流失。

B、新建施工道路应在保证满足施工运输的前提下，进一步缩减施工道路宽度，减少临时占地；施工道路设置为厚山皮石路面，以便于施工结束后施工道路临时占地的清理整治和植被恢复。

C、施工前将道路用地范围内满足剥离要求的表土进行剥离，剥离的表土可就近运至附近的弃渣场堆放。道路施工完毕，将表土覆盖至填方边坡，为实施植物措施做好铺垫；施工形成的挖、填路基边坡在防护措施还未到位的情况下需采取防尘网覆盖，防止边坡冲刷；对地势较平缓的一般路基，路堤填筑施工之前，路堤坡底两侧布置临时拦挡和临时排水措施；施工前，设置临时排水措施，防止施工期产生新增水土流失。为避免大雨天临时堆土、未支护挖填边坡及堆置的表土遭雨水冲刷，布置防雨布遮盖临时覆盖。

④弃渣场生态保护措施

应预先对弃渣场表土进行剥离，并集中在场内不影响施工的角落堆放，用编织袋装袋拦挡防护，表面采用彩条布覆盖防护。弃渣作业时应将表土与其它成份的弃渣分开堆放，以便弃渣完成后将渣场表面覆盖表土，使之达到可恢复利用状态，充分利用土地资源。弃渣设置必要的防护设施和排水设施，弃渣场施工过程做到先挡后弃，防止水土流失。

A、截排水措施

在弃渣场顶部四周布置C15砼排水沟，排水沟为矩形断面，排水沟在渣体顶面沿等高线布置，渣体顶面外侧至渣脚根据实际地形设置纵坡，拦截的汇水进入沉砂池处理。

B、拦挡措施

严格按照“先拦后弃”的要求，弃渣前在弃渣场下边坡坡脚修建挡渣墙；为保证弃渣边坡的稳定，采用梯形断面。

C、整地及迹地恢复措施

弃渣结束后对弃渣面及边坡进行平整，回填种植土。弃渣边坡采用撒播草籽对护坡进行防护和植被建设。

D、其它措施

由于临时堆土表面土质疏松，降雨时极易引发水土流失，本方案采用防雨

布备用，降雨前进行临时遮盖，防治雨水冲刷造成较大水土流失。同时，考虑到施工过程中部分区域存在裸露坡面及土体，本方案对该区域采用防雨布进行临时遮盖，防止雨水冲刷。

3) 表土生态保护措施

为保护有限的表土资源，施工前对风机安装场地、施工道路等临时占地表层土进行剥离，用于后期植被恢复覆土。各项工程施工前或开挖前，先剥离表层土，暂时堆放在弃渣场中，防止与弃渣混淆，终期用作渣场种植土；弃渣结束后及时布置渣面及边坡的防护措施。

(2) 陆生植物的保护措施

1) 避让和减缓措施

①优化场内道路的布设，场内道路应尽量利用现有道路，尽量选择荒地、未利用地等植被覆盖程度较低的区域，减轻工程对评价区林地的破坏。

②优化风电机组区施工布置，风机基础平台应尽量利用山头的自然地势和环境，杜绝对山头进行大面积平整，避开植被发育、地形险要区域，尽量选择在山势较为平缓的山脊建设。

③优化临时占地区的选址，本工程临时占地区主要有施工道路区、风力发电机组吊装临时用地、弃渣场区、材料堆放区等，临时占地区选址应尽量选择裸地、荒地、未利用地，对临时占地区采取“永临结合”的方式，尽量减小本工程对占用区植被的影响。施工结束后，应及时对临时占地区域采取平整压实处理，避免水土流失等对植被的破坏。

④优化施工时间，施工期应避免在雨季施工，同时减少土石方的开挖以及树木的砍伐，减少施工垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被，同时采取护坡、挡土墙等防护措施，避免水土流失。

⑤运输粉末样散料的车辆应用防尘篷布遮盖严实或用密闭式车辆，避免其散落对周围植物产生的不利影响。

⑥严格划定并圈禁施工范围，严禁对施工场地以外的林木乱砍滥伐、剪枝去顶等。本工程开工前即通过各种方式对施工人员进行环境保护方面的教育；根据施工总体平面布置，确定施工用地范围，进行标桩划界；工程开挖前，必须先将表土剥离，用于植被恢复；合理安排施工时间及工序，降低土壤受风蚀

和水蚀的影响程度 以及由此带来的对植被的破坏。

⑦对于确实需要在坡度大于15°的地区放置风机的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。

⑧施工结束后，应及时对临时占地进行植被恢复。工程临时占地区植被恢复尽量选用乔-灌-草相结合的方式绿化，绿化树种选择应在“适地适树”的原则下，尽量以当地的优良乡土树种为主。

2) 恢复与补偿措施

①风电场场内道路沿路两侧、风电机基础平台外围山地要大量种植乔灌木，主要以种植易成活的、适合山地生长的本土植被为主，同时在乔木下种植一定量的本土草本。

②对于临时占地（施工场地、施工道路、弃渣场），由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长；同时材料运输过程中部分沙石洒落，施工迹地有部分建筑垃圾。因此，在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾，对粒径大于5.0cm的碎石块进行捡选去除，在山丘区可采取人、畜力翻松。

③工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。施工道路修建完成后作为检修道路，在道路两侧合理绿化，种植本地适生的树木为主，结合灌木和草本植物，可以起到自然景观恢复、避光、减噪、挡风的生态作用，满足恢复生态功能的要求。

④表层土是养分供应、物质能量交换最活跃的层次，是供应植被生长所需各项生活条件的主要场所，也是最易受到污染的层次，因此保护表层土十分重要。在工程施工前剥离占地区内的表土，集中堆放，采取各种临时防护措施，待工程完工后再回填用于植被恢复。施工范围内的地表植被，施工前应先剥离并移地养护保存，以便施工中或施工后恢复利用，应根据具体的植被类型采取不同的移植措施，确保其成活率。

⑤因工程占用的林地，建议及时进行造林补偿。

3) 管理措施

①防止外来入侵物种的扩散。加大宣传力度，对外来入侵植物的危害以及

传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，采用有效的防治措施，消除其危害。

②预防火灾。在工程建设期，更应加强防护，如在施工区及周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。

③落实监督机制，保证各项生态措施的实施。工程建设施工期、运行期都应进行生态影响的监测或调查。通过监测，了解植被的变化，数量变化以及生态系统整体性变化，加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

④在整个工程建设过程中应严禁占用基本农田。对占用的耕地，需预先将表层耕作层土壤保存下来，用于施工后的复垦或改良新开垦的土壤质量以提高肥力。

⑤施工过程中，做好弃渣场的管理工作，防止渣场因堆渣过多、堆渣过高造成失稳垮塌造成渣场周边植被和动物生境的破坏。

⑥施工过程中，对物料堆放场应采取临时防风、防雨设施，对施工运输车辆应采取遮挡措施，尽量避免施工期对农业土壤和灌溉水体的不利影响；道路施工应编制雨季施工实施计划，采取临时防护措施，防止水土流失，避免污染水体。临时用地在工程完成后应尽快进行植被恢复，边使用，边平整，边复耕。对临时占用的耕地，在施工结束后要做好复垦工作。

4) 对生态公益林的保护措施

项目占用的省级一般生态公益林不属于《国家林业局和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》(林资发[2019]17号)中风电场建设使用林地禁建区域及限制区域。本次环评要求项目在取得使用生态公益林及林地的批准之前不得在生态公益林及林地内进行开工建设。

项目在施工期应对其临近占地范围外边界的生态公益林，应该采取有效措施加以保护：

①优化工程布置，通过优化公益林区风机点位、进场道路位置，使工程尽

量避让评价区生态公益林。

②在施工期内，应当加强对范围外生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作，对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害，应当立即报告当地林业主管部门，采取措施进行防治。

③施工期应采取标语、广播、讲座等形式，开展对施工人员关于生态公益林区划分布、管护要求、环境道德、生态意识、生态保护知识及森林效能等方面的宣传教育。设立生态公益林范围界限标志。

④在施工期应加强施工管理，保护植物的生境条件，杜绝对征地范围以外的林地产生不利影响的任何行为。施工结束后，应以乔、灌、草结合的方式对临时占地范围内的公益林植被进行恢复。

5) 对重点保护植物和古树名木的保护措施

马尾松距离风机距离较远，其正常生长发育不受风机的影响，建议原址保护。本评价建议采取绕行避让，拉设护栏，强化施工监管，禁止越界施工，运输过程注意风机叶片影响范围，避免对古树的树根、枝叶造成人为破坏，加强树体的保护等；同时施工过程禁止砍伐古树。在采取严格的保护措施后，项目施工过程对古树的影响可控。

(3) 陆生动物的保护措施

1) 避让和减缓措施

①不得鸣炮驱赶鸟类。

②优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。野生鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午施工。

③严格控制光源。夜间灯光容易吸引鸟类撞击，应严格控制光源使用量。项目区虽不在鸟类集中迁徙通道上，但在候鸟迁飞的高峰季节，仍需对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量，减小对鸟类迁飞的干扰。尤其是在有雾、雨或强逆风的夜晚，应停止施工。

2) 恢复与补偿措施

工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的

不利影响。每个施工区域施工完成后，应在临时占地及其附近合理绿化，种植本地土著的乔木或灌木，并结合草本植物，尽快恢复动物生境。

3) 管理措施

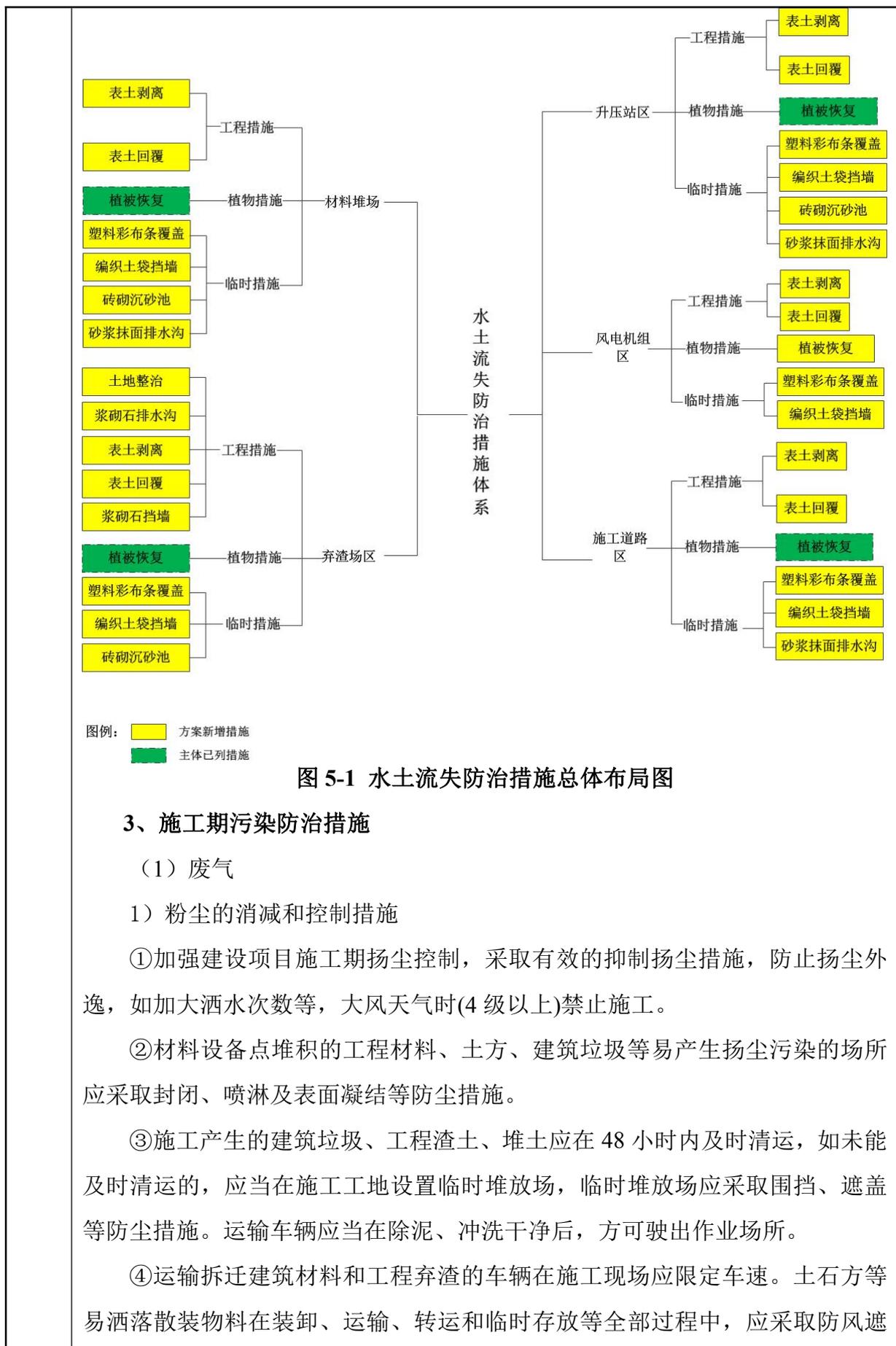
①提高施工和管理人员的法律、保护意识。教育工作人员遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，不偷猎野生动物，特别是对国家和省级重点保护野生动物，偷猎要承担法律责任。同时要尽保护生态环境的社会义务。

②制定严格的管理纪律和规章制度，规范施工和营运管理行为。施工期，严格控制施工人员数量、设备和施工作业时间，划定施工范围，严禁在未经批准的林地上施工。严禁施工和营运管理人员进入非工程区域或从事与工程无关的活动，杜绝捕杀、伤害、惊吓、袭击动物等行为。

③加强救护管理，建立与林业野生动物管理单位的联系制度，接受其指导。施工期和运行期发生于野生动物有关的问题，及时报告。如发现病伤的野生动物或者被遗弃的幼体、鸟卵等，不得私自处理，要及时通知野生动物管理部门，派专业技术人员进行救护。

2、水土流失防治措施

本工程水土流失防治责任范围包括风机平台、道路工程、升压站、材料堆场、弃渣场占地范围。水土流失防治措施体系详见图 5-1。



3、施工期污染防治措施

(1) 废气

1) 粉尘的消减和控制措施

①加强建设项目施工期扬尘控制，采取有效的抑制扬尘措施，防止扬尘外逸，如加大洒水次数等，大风天气时(4级以上)禁止施工。

②材料设备点堆积的工程材料、土方、建筑垃圾等易产生扬尘污染的场所应采取封闭、喷淋及表面凝结等防尘措施。

③施工产生的建筑垃圾、工程渣土、堆土应在 48 小时内及时清运，如未能及时清运的，应当在施工工地设置临时堆放场，临时堆放场应采取围挡、遮盖等防尘措施。运输车辆应当在除泥、冲洗干净后，方可驶出作业场所。

④运输拆迁建筑材料和工程弃渣的车辆在施工现场应限定车速。土石方等易洒落散装物料在装卸、运输、转运和临时存放等全部过程中，应采取防风遮

盖措施，注意运输时适当压实，填装高度禁止超过车斗防护栏，避免洒落引起二次扬尘。

⑤项目不设置施工便道，全部利用施工道路进行运输，施工区道路进行管理与养护，使路面保持清洁，处于良好运行状况，沿线施工道路应及时进行洒水处理，施工单位应配备有洒水车。在进出堆场的道路上也应经常洒水(包括公路经过的敏感点的路段)，使路面保持湿润，并铺设竹把、草包等，以减少由于汽车经过和风吹而引起的道路扬尘。

⑥施工区应尽可能远离居民区，距离太近时，工地周围应设置不低于2m的围挡。

⑦对暂不进行土石方工程的区域避免人员和机械进入，对土石方施工完成的区域地表进行压实，也可降低场地扬尘量；合理安排施工进度以及施工方式，尽量安排场地平整、风机基础及箱变基础施工等土石方工程集中进行，减少土石方临时堆放可能产生的扬尘。

⑧施工期间应对裸露地面进行覆盖，避免发生扬尘污染。

2) 燃油废气的消减措施

①使用符合国家标准工程车辆及施工机械，淘汰老、旧车辆及施工机械，使用符合燃油标号的油料；

②推广环保新技术，更新控制排放物装置，使用新型节油净化器和燃油增效剂，达到净化空气作用的同时又节省了燃油；

③为了保证尾气达标排放，所有燃油机械及运输车辆需安装尾气净化器；

④定期对施工机械进行维修、保养，始终保持发动机处于良好的状况，降低尾气中有害成分的浓度。

3) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧，避免对大气环境造成污染。

(2) 废水

施工废水主要是施工过程中产生的含有泥浆或砂石的工程废水，废水中主要污染物不含其他有毒有害物质，采用沉砂池进行澄清处理，上清液可回用于场区内道路的洒水抑尘、车辆冲洗等施工用水，沉淀的泥浆可与施工垃圾一起处理。因此，施工废水对环境的影响较小。

(3) 噪声

①施工单位必须选用低噪声的施工机械和设备，从源头上降低噪声的影响；

②加强施工管理，合理安排施工作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定执行，严禁夜间进行高噪声施工作业。昼间施工时应确保施工噪声不影响运输路线沿线的居民生活环境，噪声大的施工机械在夜间 22:00~次日 8:00 停止施工。噪声源强大的作业可放在白天(8:00~12:00 和 14:00~22:00)或对机械操作时间作适当调整。一般情况下禁止夜间进行产生环境噪声污染的施工作业。因生产工艺特殊要求必须连续作业时，建设施工单位在施工前应向有关生态环境部门申请登记。

③加强对运输车辆的管理，尽量压缩工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。

④施工时对距离敏感点较近的一侧设置移动声屏障，对超过国家标准的机械应禁止其入场施工，施工过程中还应经常对设备进行维修保养，保持机械润滑，降低运行噪声；

⑤对施工期运输车辆产生的交通噪声，做好施工管理，减小对周边声环境产生的影响，对运输车辆限速，禁止车辆高速行驶和禁鸣喇叭。同时选择性能良好、噪声低的运输车辆，并在使用过程中加强维护工作，从源头上减小噪声。

通过上述措施，施工噪声的影响将得到较大程度的缓解，施工结束后，噪声影响随即消失。

(4) 固体废弃物

固体废物主要来自施工人员的生活垃圾、废弃土石方、废包装材料及建筑垃圾，其中建筑垃圾主要为废弃建材和弃渣，产生量较少。

①土地开挖产生的土石方应集中收集堆放，并优先作为回填的材料。对于剩余的废弃土石方，应收集后一并清运到指定地点进行处置，严禁乱堆乱排放；

②对产生的建筑废料，要尽量回收和利用其中的有用部分，剩余废料由施工方统一回填或者清运到城市市容卫生管理部门指定地点，严禁乱堆乱放；

③对会引起扬尘的建筑废物采用围隔堆放并遮挡，加强对建筑余料或建筑材料的管理，确保土石方运输沿途不洒漏，不扬尘，严禁随意装运和乱倒乱卸，运输车辆不可随意改变运输路线；

④要在施工现场统一设置垃圾箱等环境卫生设施，集中收集的生活垃圾定

期由环卫部门统一处置，不得随意倾倒，以免污染当地环境和影响景观；
⑤施工过程中严格限制施工范围，严禁随意堆放弃渣，严禁弃渣下河。

运营
期生
态环
境保
护措
施

1、环境污染防治措施

(1) 废气

风电场将风能转换为电能，在转换过程中没有废气排放。项目厨房油烟废气经吸排油烟机抽至排烟通道直通综合楼楼顶排放，油烟废气排放浓度为0.45mg/m³，对周边大气环境影响不大。

(2) 废水

项目运营期废水主要为员工生活污水，生活污水经“化粪池+一体化污水处理设备”处理后用于升压站内绿化，不外排。化粪池、一体化污水处理设备设置区域均做好防渗处理，避免发生废水泄漏。本项目废水经处理后，对周边水体环境影响不大。

①废水处理措施可行性分析

根据《村镇生活污染防治最佳可行技术指南》（试行），三级化粪池对污染物的处理效率一般为：COD 40%~50%，SS 60%~70%，动植物油 80%~90%。一体化污水处理设施主要由包括：调节池、接触氧化池、沉淀池、污泥池、消毒池、清水池等。根据《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》（HJ2009-2011），接触氧化法对城镇污水的处理效率如下：COD80%~90%，BOD₅ 80%~95%，SS 70%~90%，氨氮 60%~90%。因此，三级化粪池和一体化污水处理设施的联合处理效率较高。

本次评价生活污水处理设施处理效率取值见下表：

表 5-1 “三级化粪池和一体化处理设施”处理效率一览表

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植物油
生活污水产生浓度	250	110	100	20	15

mg/L					
处理效率%	82	91	88	60	80
处理后浓度 mg/L	25	9.9	12	8	3
执行标准 mg/L	/	10	/	8	/

根据上表的去除效果，生活污水经过“三级化粪池和一体化污水处理设施”处理后可满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)城市绿化用水水质标准要求。

②废水回灌可行性分析

参考广东省地方标准《用水定额 第1部分：农业》(DB44/T1461.1-2021)进行取值，按最不利情况最大消纳面积需求考虑，本次评价以草坪的灌溉用水定额通用值 421m³/（亩·造）进行计算，观赏苗木种植为一年1造。本项目生活污水总量约 408.8m³/a，所需绿化面积约为 0.971 亩（647.33m²），升压站内绿化面积为 800m²，大于 647.33m²，可满足处理后生活污水回灌绿化用水。

项目生活污水采用喷灌的方式进行回灌绿化。由于项目所在地属于南方多雨天气，考虑到雨季时期（主要集中在 4-6 月），无法浇灌时，为了防止生活污水外溢到周边水体，本评价要求设置一个尾水收集池（约 12m³），当连续降雨时，无需采用项目处理后的生活污水进行灌溉，处理后的废水可临时储存在收集池内。本项目废水量为 1.12m³/d，尾水收集池至少可以容纳 10 天的废水量，正常情况下，连续降雨时间超过 10 天出现的几率较小，本项目可以做到雨期废水不外排。

因此，项目员工生活污水经处理达标后全部回用作升压站绿化用水的灌溉方案可行。

(3) 噪声

①风机组运行噪声

为避免风机组运行时噪声对最近敏感点产生影响，需要对风机组采取噪声防范措施。噪声的控制可以从噪声源、噪声传播途径和噪声接受者三方面入手，噪声控制技术主要以噪声的声学控制方法为主，具体的技术途径一般包括隔声处理、吸声处理、振动的隔离、阻尼减振等。主要措施如下：

A、机械噪声和结构噪声是风力发电机组的主要噪声源，而且对人的烦扰度最大。这部分噪声是能够控制的，其主要途径是避免或减少撞击力、周期力和

摩擦力，如提高加工工艺和安装精度，使齿轮和轴承保持良好的润滑条件等。为减小机械部件的振动，可在接近力源的地方切断振动传递的途径，如以弹性连接代替刚性连接；或采取高阻尼材料吸收机械部件的振动能，以降低振动噪声。

B、加强对风机组的维护，定期对风机组进行检查维护。

C、对风机组周边破坏的绿化进行复绿措施，种植高大乔木，以进一步对噪声进行阻隔和吸收。

D、委托环境监测单位定期对风机周边敏感点进行常规的噪声监测。若最近敏感点出现因本项目运行导致噪声长期超标情况，可对敏感点安装隔声窗或限制最近风机运行功率，以降低噪声对周边居民的影响。

通过以上措施，经过大气的扩散、树木的吸声降噪、距离的衰减和建筑的隔声等作用，可有效减少风机组对周围环境的不良影响。

②升压站设备噪声

项目主变压器通过选用风冷式变压器，主变压器基础垫减振材料，分体空调属于低噪设备，通排风机通过加强维护等措施，同时经升压站墙体隔声，布置绿化带等措施，减缓项目设备噪声对外环境影响。

项目运营期监测计划如下表。

表 5-2 项目噪声自行监测计划一览表

监测点位	监测内容	监测频次	执行标准
升压站东北侧厂界外 1m	昼、夜 Leq	1 次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准
升压站东南侧厂界外 1m			
升压站西南侧厂界外 1m			
升压站西北侧厂界外 1m			
上围村、新塘背村	昼、夜 Leq	1 次/季	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准

(4) 固体废物

本项目生活垃圾交由环卫部门统一处理；变压器废油、废手套及废抹布、废铅酸蓄电池和废齿轮油交由有资质单位进行处理。本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况如下所示：

表 5-3 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况一览表

贮存场所（设施）名	危险废物名称	危险废物	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期

称		类别						
危废间	变压器废油	HW08	900-220-08	升压站内	17m ²	密封贮存	2t	1年
	废手套及废抹布	HW49	900-041-49					
	废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31					
	废齿轮油	HW08	900-217-08					

建设单位应加强危险废物的管理，必须交由有资质的危险废物处理处置中心进行安全处置，对废物的产生、利用、收集、运输、贮存、处置等环节都要有追踪的帐目和手续，由专用运输工具运至有资质的单位进行处置，使本项目危险固体废弃物由产生至无害化的整个过程都得到控制，保证每个环节均对环境不产生污染危害。

具体建议如下：

①危险废物贮存场所（设施）

危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求设置，具体要求如下：

a.贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

b.贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

c.贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

d.贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

e.应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设

施功能完好。

f.在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

②危险废物收集要求

a.性质类似的废物可收集到同一容器中、性质不相容的危险废物不应混合包装；

b.危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求；

c.在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防泄漏、防风、防雨或其它防止污染环境的措施；

d.危险废物转运应综合考虑实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区；

e.危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗；

f.收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其他物品转作他用时，应消除污染，确保其使用安全。

③运输过程

a.项目需外送处置的危险废物，先用不易破损、变形、老化，能有效地防止渗漏、扩散的容器贮存，装有危险废物的容器必须贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性及发生泄漏的处理方法等。

b.禁止将危险废物以任何形式转移给无处置许可证的单位，或转移到非危险废物贮存设施中。严格按照危险货物运输的管理规定进行危险废物的运输，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

c.危险废物的运输应采取危险废物转移“五联单”制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。“五联单”中第一联由废物产生者送交生态环境局，第二联由废物产生者保管，第

三联由处置场工作人员送交环保局，第四联由处置场工作人员保存，第五联由废物运输者保存。

d.要求尽快落实危废处置单位，签订危险废物处置协议或合同，执行危险废物转移联单制度。

e.项目风险场区产生的危险废物，采用密封桶装后运输至升压站，与其他危险废物一同密封贮存于危废间，定期交由有资质单位处置，并执行危险废物转移联单。危险废物从风电场区运输至升压站，若在运输途中发生事故，可能会对周边的土壤环境等造成影响，因此，要根据《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求，严格组织收集、贮存和运输。

只要本项目严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)对危险废物进行收集、暂存，并委托持有《危险废物经营许可证》的单位进行无害化处理处置，采取上述措施防治后，本项目的危险废物对周围环境基本无影响。

(5) 风电机组光影及闪烁

根据上文分析，当风机设置在计划位置时，风电机组光影及闪烁基本不会对周边居民点产生影响，风电场各风机产生的光影不会干扰附近居民的日常生活。

(6) 电磁环境

为降低项目升压站对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下的措施：

- ①在升压站周围设围墙和绿化带，提高屏蔽效果。
- ②升压站运行过程中，做好设备的检修，确保设备在良好状态下运行。
- ③在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地、或连接导线电位，提高屏蔽效果。
- ④已从源头控制电磁环境影响，设备选型是选择低电磁辐射的设备 GIS。

参考《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的要求，项目营运期电磁辐射监测计划如下。

表 5-4 项目电磁辐射监测计划

监测点位	监测因子	监测频次	监测方法
站址四周围墙外 5m 处	工频电场 工频磁场	每年一次	按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的要求

2、生态影响防范措施

由于施工期结束之后会对影响区域进行植被恢复，因此项目运营期的生态保护措施以对动物为主，主要防范措施如下：

(1) 提高鸟类对风电机的注意力。在风机的叶片上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层或鲜艳颜色，如红色、橙色等，提高鸟类的注意力，避免白天鸟类撞击风机。

(2) 在鸟类迁徙季节，为保护鸟类，计划把风机定期检修放在鸟类迁徙季节，尽可能减少及停止部分风机的运营。

(3) 鸟类通常以视觉判断飞、行路线中的障碍物，风场内避免使用大功率灯，对光源进行遮蔽，减少对外界泄漏光，从而减少夜间迁徙的鸟类碰撞风机的几率。

(4) 采用雷达监控设备持续监测风场对鸟类的影响：特别在候鸟迁徙高峰的时候，及时观测鸟类动向。根据跟踪观测结果对风机运行时间进行调整，如在鸟类迁徙季节如发现风机运行严重影响到鸟类的生存，则须及时采取风机停运等调整措施。

(5) 项目运营期应设立鸟类保护、救护管理制度，加强工作人员环保教育，禁止伤害、猎捕候鸟等野生动物的行为，禁止破坏野生动物生息繁衍场所及其生存环境。

(6) 特殊天气（大雾、暴雨、强逆风等）条件下，应采用警示照明设备，增加鸟类特别是候鸟的能见度，减少碰撞风险。对没有达到影响鸟类飞行高度的风机一律不准开设灯光，不要安装红色闪光灯，因为红色闪光灯对夜间迁徙鸟类的吸引更大，更容易扰乱夜间迁徙鸟类的迁徙活动，也不要使用钠蒸汽灯。

3、环境风险防范措施

根据前文分析，本项目风险潜势为 I。根据导则中表1可知，本项目风险评价工作等级低于三级，仅进行简单分析。

本项目的环境风险源分布、影响途径见下表：

表 5-5 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	华润清远连州龙坪风电场扩建项目				
建设地点	(广东)省	(清远连州)市	(/)区	(/)县	(/)园区
中心地理坐标	风电场北部场区：E112°36'24.475"，N25°6'45.322" 风电场南部场区：E112°36'9.026"，N25°0'52.301" 升压站：E112°35'34.148"，N25°2'11.595"				

主要危险物质及分布	危险物质：变压器油、变压器废油、齿轮油、废齿轮油； 分布：主变压器、事故油池、集油坑、危废暂存间、油类储存库
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	本项目存放的危险物质可能影响环境的途径是： 在没有采取截留、收集、防渗的等防范措施的情况下发生油类物质泄漏事件，泄漏的矿物油通过进入土壤、地下水导致的周边土壤、地下水环境污染事件。
风险防范措施要求	<p>（1）项目在主变压器底部设有贮油坑（5.6m³），坑底设有排油管，在变压器附近设置一个30m³的事故油池，事故情况下泄漏的变压器油通过排油管排至事故油池中，贮油坑、排油管四壁及底面、事故油池均进行防渗处理，防渗防漏采用外贴外防方式，壁外侧采用水泥基防水涂料，聚合物防水砂浆，砖砌保护层。壁内侧采用防水砂浆。池壁采用抗渗混凝土，抗渗达到P6级。防止发生泄漏的变压器油进入土壤，污染土壤及地下水环境的污染事故。</p> <p>（2）事故泄漏物及粘附废油等其他危险废物交由有资质单位处理。</p> <p>（3）危废暂存间、油品储存库严格按照防渗、防风、防雨、防泄漏等要求做好措施。同时建议在储存库、危废暂存间内设置吸油棉等应急物资，在出入口设置漫坡，防止泄漏的油类物质漫延至储存间外，污染土壤及地下水环境。</p> <p>（4）在消防措施方面，主变压器采用自动报警系统，其余电气间均设置温感自动报警系统，因此可防止各项消防事故的发生。</p>
<p>填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 本项目主要的风险物质为油类物质，合计最大存在量为27t，其危险物质数量与临界量比值Q为0.0108，当Q<1时，该项目风险潜势为I，环境风险评价等级为简单分析。</p>	
<p>本项目事故油池日常管理方式如下：</p> <p>（1）事故油池四周设置警示桩，运维时需注意警示桩及油池人孔井盖应完整且无移动或倾倒，若警示桩及井盖出现破损、移位、倾倒等情况，应及时修补更换并将警示桩及井盖恢复至原有位置；</p> <p>（2）运维人员定期巡检事故油池，确保事故油池为清洁状态，定期检查池体状况，确保发生事故时不会出现漏油现象等。</p> <p>在采取上述风险防范措施后，项目不会产生明显的环境风险。</p> <p>4、环境监理</p> <p>实施环境监理的目的是使施工现场的环境监督、管理责任分明，目标明确，并贯穿于整个工程实施过程中，从而保证环境保护设计中各项环保措施能够顺利实施，保证施工合同中有关环境保护的合同条款切实得到落实。</p> <p>施工区环境监理的工作性质要求监理工程师必须定期到施工区现场对承包商的环境保护工作进行巡视监督，主要对废水、废气、固废、噪声和生态几个方面进行监督检查，并将采用现场观察、记录摄影和拍照的方式做好工作记录，对发现的环境污染问题及时通知承包商环境管理员并限期处理。同时，对要求</p>	

	<p>限期处理的环境问题，按期进行跟踪检查验收。</p> <p>环境监理的内容一般包括：①水资源保护；②施工废水的处理措施；③粉尘及燃油废气的控制措施；④噪声污染控制措施和跟踪监测；⑤固体废弃物的处理；⑥弃渣场的拦挡措施的修建，施工道路、升压站、风机基础等施工场地水土流失的防治与植被恢复；⑦施工建设与景观的协调，生态保护及恢复；⑧环保设施的建设，环保措施能否处于正常运行状态，发挥环境效益；⑨鸟类及其他动物的保护措施；⑩对施工区附近的古树保护；⑪记录升压站事故油池、箱式变压器事故油池、危废暂存间、三级化粪池、一体化废水处理设施摆放位置等处的防渗施工措施，对事故油池等隐蔽工程应保存施工记录备查。</p>																																																																																					
其他	<p>三同时验收：</p> <p>在项目建成投产后，环保措施必须同时设计、同时施工、同时投入使用，产能达到验收条件时对各项环保措施进行验收。本项目验收的主要内容及要求见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 5-6 本项目污染物排放清单及验收要求一览表</p> <table border="1" data-bbox="300 1041 1382 2007"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>污染源</th> <th>污染物种类</th> <th>拟采取的环保措施</th> <th>排放标准</th> <th>排污总量</th> <th>验收标准</th> <th>采样位置</th> <th>排放方式</th> <th>去向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">废水</td> <td rowspan="6">生活污水</td> <td>COD_{Cr}</td> <td rowspan="6">三级化粪池+一体化污水处理设施</td> <td>/</td> <td>/</td> <td rowspan="6">《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)城市绿化用水水质标准</td> <td rowspan="6">尾水收集池</td> <td rowspan="6">不外排</td> <td rowspan="6">升压站内绿化</td> </tr> <tr> <td>BOD₅</td> <td>10mg/L</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>SS</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>6~9(无量纲)</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>氨氮</td> <td>8mg/L</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>动植物油</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">固体废物</td> <td>废变压器油</td> <td rowspan="4">暂存于升压站的危废暂存间，交有危废处置资质单位处理</td> <td>/</td> <td>/</td> <td rowspan="4">符合环保要求</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>废手套及废抹布</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>废铅酸蓄电池</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>废齿轮油</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>噪声</td> <td>设备噪声</td> <td>距离衰减，围墙隔声，绿化吸收</td> <td>1类标准：昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)</td> <td>/</td> <td>升压站边界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的1类标准</td> <td>升压站场界外1m</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>电</td> <td>工频电场强度</td> <td>/</td> <td>4000V/m</td> <td>/</td> <td>《电磁环境控制限</td> <td>升压</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>									类别	污染源	污染物种类	拟采取的环保措施	排放标准	排污总量	验收标准	采样位置	排放方式	去向	废水	生活污水	COD _{Cr}	三级化粪池+一体化污水处理设施	/	/	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)城市绿化用水水质标准	尾水收集池	不外排	升压站内绿化	BOD ₅	10mg/L	/	SS	/	/	pH	6~9(无量纲)	/	氨氮	8mg/L	/	动植物油	/	/	固体废物	废变压器油	暂存于升压站的危废暂存间，交有危废处置资质单位处理	/	/	符合环保要求	/	/	/	废手套及废抹布	/	/	/	/	废铅酸蓄电池	/	/	/	/	废齿轮油	/	/	/	/	噪声	设备噪声	距离衰减，围墙隔声，绿化吸收	1类标准：昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)	/	升压站边界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的1类标准	升压站场界外1m	/	/	电	工频电场强度	/	4000V/m	/	《电磁环境控制限	升压	/	/
类别	污染源	污染物种类	拟采取的环保措施	排放标准	排污总量	验收标准	采样位置	排放方式	去向																																																																													
废水	生活污水	COD _{Cr}	三级化粪池+一体化污水处理设施	/	/	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)城市绿化用水水质标准	尾水收集池	不外排	升压站内绿化																																																																													
		BOD ₅		10mg/L	/																																																																																	
		SS		/	/																																																																																	
		pH		6~9(无量纲)	/																																																																																	
		氨氮		8mg/L	/																																																																																	
		动植物油		/	/																																																																																	
固体废物	废变压器油	暂存于升压站的危废暂存间，交有危废处置资质单位处理	/	/	符合环保要求	/	/	/																																																																														
	废手套及废抹布		/	/		/	/																																																																															
	废铅酸蓄电池		/	/		/	/																																																																															
	废齿轮油		/	/		/	/																																																																															
噪声	设备噪声	距离衰减，围墙隔声，绿化吸收	1类标准：昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)	/	升压站边界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的1类标准	升压站场界外1m	/	/																																																																														
电	工频电场强度	/	4000V/m	/	《电磁环境控制限	升压	/	/																																																																														

	磁 辐 射	工频磁感应 强度	/	100 μ T	/	值》(GB 8702-2014) 中表1 公众曝露控 制限值	站厂 界外 5m	/	/
项目总投资 63330.53 元，环保投资为 150 万元，具体环保投资情况见下表。									
表 5-7 项目环保投资一览表									
环 保 投 资	阶段	项目	处理措施				投资(万元)		
	施 工 期	废气	洒水、覆盖、围挡、尾气净化器				12		
		废水	沉砂池				10		
		噪声	减振、绿化等				6		
		固废	垃圾箱				2		
		生态修复	喷播植草护坡				37		
	运 营 期	废气	吸排油烟机				2		
		废水	三级化粪池+一体化污水处理设施				25		
		噪声	设备降噪				20		
		固废	垃圾箱、危废间				10		
		风险防范 措施	围堰或漫坡、事故应急物资、贮油池、事故油池				26		
	合计						150		

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	<p>①制定合理的施工计划和施工时间；②严格按照施工规范施工，严禁扩大施工范围；③施工过程中地优先利用植被条件较差的区域，如荒地、劣地等；④对表土进行剥离，用于后期植被恢复覆土；⑤布置防雨布遮盖临时覆盖，避免大雨天未支护挖填边坡遭雨水冲刷；⑥施工过程中使用带油料的机械器具，做好检查和维修，避免发生油料跑、冒、滴、漏；⑦做好植被恢复措施；⑧做好施工过程的管理措施；⑨严格控制光源；⑩做好水土保持措施；⑪保护古树。采取绕行避让，拉设护栏，强化施工监管，禁止越界施工，运输过程注意风机叶片影响范围；工过程禁止砍伐古树；⑫不得鸣炮驱赶鸟类；⑬严格控制光源；在候鸟迁飞的高峰季节，仍需对光源进行遮蔽，尤其是在有雾、雨或强逆风的夜晚，应停止施工</p>	落实相关措施	<p>①在风机的叶片上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层或鲜艳颜色；②计划把风机定期检修放在鸟类迁徙季节，尽可能减少及停止部分风机的运营；③风场内避免使用大功率灯；④采用雷达监控设备持续监测风场对鸟类的影响；⑤设立鸟类保护、救护管理制度，加强工作人员环保教育；⑥特殊天气条件下，应采用警示照明设备；对没有达到影响鸟类飞行高度的风机一律不准开设灯光，不要安装红色闪光灯，也不要使用钠蒸汽灯</p>	落实相关措施

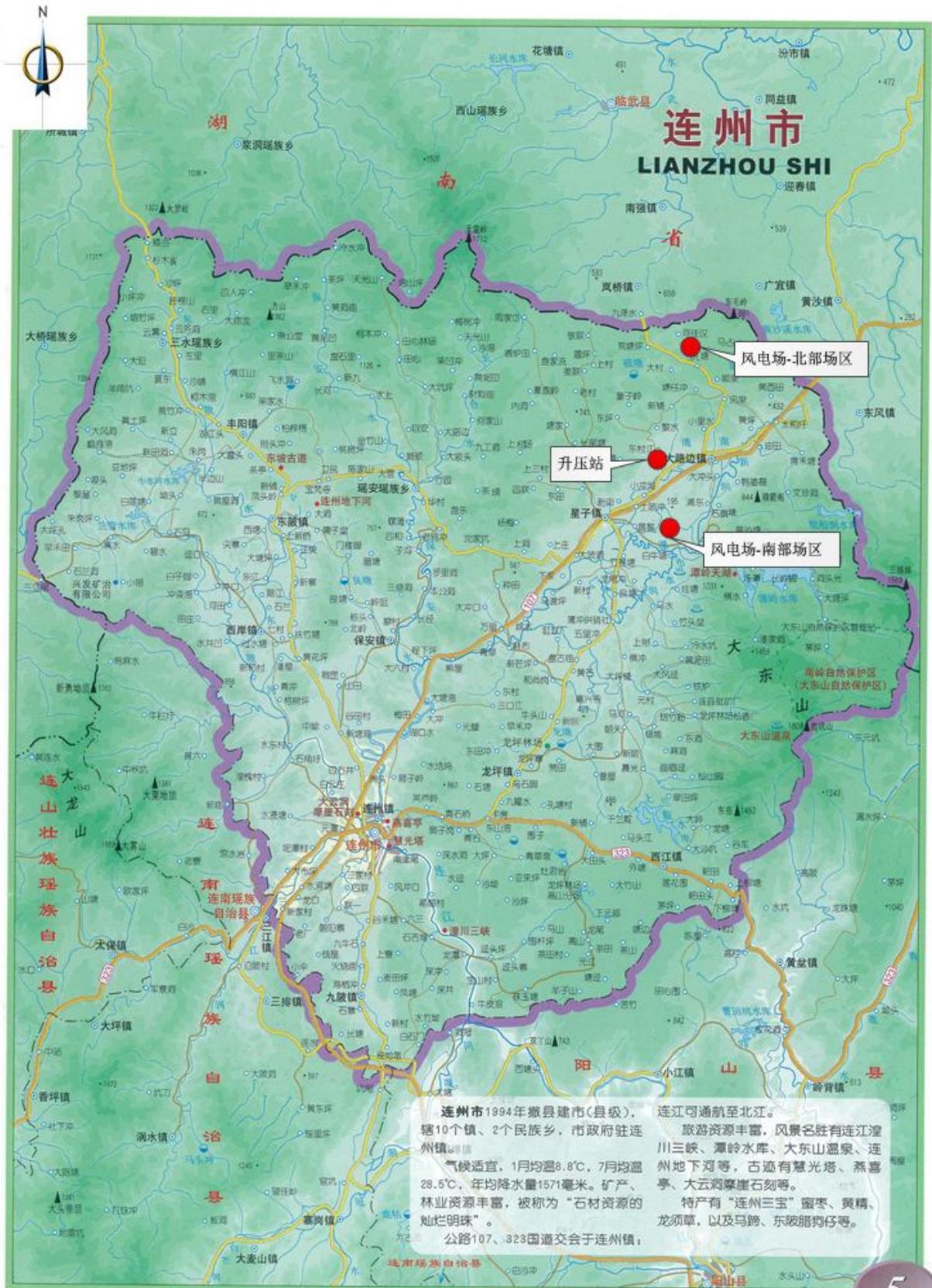
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工废水经沉淀处理后回用	施工废水经沉淀处理后回用	设置三级化粪池+一体化污水处理设施处理生活污水，回用于升压站内绿化，不外排；化粪池、一体化污水处理设备放置区域均做好防渗处理	满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)城市绿化用水水质标准
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备；②加强施工管理，合理安排施工时间；③加强对运输车辆的管理，尽量压缩工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛；④施工时对距离敏感点较近的一侧设置移动声屏障，对超过国家标准的机械应禁止其入场施工，施工过程中还应经常对设备进行维修保养；⑤对施工期运输车辆产生的交通噪声，做好施工管理，同时选择性能良好、噪声低的运输车辆，并在使用过程中加强维护工作	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。	①高噪声设备采用基础减振降噪；②定期维护风机；③对风机组周边破坏的绿化进行复绿措施，种植高大乔木；④委托环境监测单位定期对风机周边敏感点进行常规的噪声监测。若最近敏感点出现因本项目运行导致噪声长期超标情况，可对敏感点安装隔声窗或限制最近风机运行功率，以降低噪声对周边居民的影响；⑤升压站墙体隔声，布置绿化带	升压站边界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准要求

振动	/	/	/	/
大气环境	<p>①采取有效的抑制扬尘措施，如加大洒水次数等，大风天气时(4级以上)禁止施工，易产生扬尘污染的场所应采取封闭、喷淋及表面凝结等防尘措施；②施工产生的建筑垃圾、工程渣土、堆土应在48小时内及时清运，如未能及时清运的，应当在施工工地设置临时堆放场，临时堆放场应采取围挡、遮盖等防尘措施。运输车辆应当在除泥、冲洗干净后，方可驶出作业场所；③运输拆迁建筑材料和工程弃渣的车辆在施工现场应限定车速。土石方等易洒落散装物料在装卸、运输、转运和临时存放等全部过程中，应采取防风遮盖措施，注意运输时适当压实，填装高度禁止超过车斗防护栏；④施工道路和进出堆场道路经常洒水，使路面保持湿润；⑤对土石方施工完成的区域地表进行压实，土石方工程集中进行；⑥对裸露地面进行覆盖；⑦用符合国家标准工程车辆及施工机械，淘汰老、旧车辆及施工机械，使用符合燃油标号的油料；⑧更新控制排放物装置，使用新型节油净化器和燃油增效剂；⑨所有燃油机械及运输车辆需安装尾气净化器；⑩定期对施工机械进行维修、保养；⑪禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧</p>	<p>大气环境满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的无组织排放监控浓度限值标准的要求</p>	<p>①升压站厨房设置油烟净化器</p>	<p>①升压站厨房设置油烟净化器，满足《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)要求</p>

固体废物	①弃土石优先回填，剩余的废弃土石方收集后一并清运到指定地点进行处置；②对产生的建筑废料，要尽量回收和利用其中的有用部分，剩余废料由施工方统一回填或者清运到城市市容卫生管理部门指定地点；③对会引起扬尘的建筑废物采用围隔堆放并遮挡，加强对建筑余料或建筑材料的管理，严禁随意装运和乱倒乱卸，运输车辆不可随意改变运输路线；④生活垃圾交由环卫部门清运；⑤施工过程中严格限制施工范围，严禁随意堆放弃渣，严禁弃渣下河	各项固体废物妥善处置，不排放	①设置危废间暂存危险废物，并交由有资质单位处理；②设置垃圾桶收集生活垃圾，交由环卫部门清理	①设置危废间暂存危险废物，并交由有资质单位处理；②设置垃圾桶收集生活垃圾，交由环卫部门清理
电磁环境	/	/	①设置围墙，加强绿化；②选择低电磁辐射的设备 GIS；③导电元件尽可能接地、或连接导线电位	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求
环境风险	/	/	①危废间应做防腐防渗措施，液态危险废物暂存区域设置围堰或漫坡，设置应急物资；②设置贮油池和事故应急池	①危废间应做防腐防渗措施，液态危险废物暂存区域设置围堰或漫坡，设置应急物资；②设置贮油池和事故应急池
环境监测	/	/	①噪声监测：厂界监测昼间 Leq；②电磁监测	①噪声监测：厂界监测昼间 Leq；②电磁监测
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目符合国家产业政策和环保政策；符合“三线一单”管理要求，选址合理。产生的各种污染物也经相应措施处理后能做到达标排放。该项目营运后，产生的污染物经治理达标后对当地的环境影响不大。只要在本项目的建设过程中认真执行环保“三同时”，落实本环评中提出的各污染防治措施，从环保角度考虑，建设项目环境影响可行。



附图1 项目地理位置图

专题一 电磁环境影响专项评价

1 总论

1.1 评价任务由来

广东省是一个能源资源匮乏的省份，水能资源平乏，煤炭资源十分有限，每年需从外省调入大量的煤炭，省内电力行业环保压力大，因此风能资源开发利用，既是满足广东省能源需求的有效途径，也是减轻环保压力，促进地区经济发展的重要手段。近年来，随着清远市交通状况和基础设施的日趋完善，其区位优势日渐突出，与珠三角及沿海地区的经济技术合作日益密切，清远市成为广东发达地区向粤北山区产业辐射双转移的首选热点地区。随着地区经济社会发展对电力需求的日益增长，电力缺口逐年增大，有必要增加电能供给。为了开发连州市丰富的风力资源，并为区域经济社会发展提供新的电能，华润新能源（连州）风能有限公司拟在广东省清远市连州市大路边镇、星子镇一带建设“华润清远连州龙坪风电场扩建项目”，建设风机发电机组和110kV 升压站，风电机组通过4回35kV集电线路送入本项目的110kV升压站，最终接入110kV的连州变电站（本项目的110kV升压站接入110kV连州变电站的输出线路不在本项目评价范围内）。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等法律法规文件的要求和环保部门的要求，该项目须编制电磁环境影响评价专题。我公司组织有关技术人员进行现场踏勘、收集资料，依据国家有关法规文件 and 环境影响评价技术导则，编制了该项目的电磁环境影响评价专题。

1.2 评价目的和指导思想

本次评价在充分利用现有各种资料的基础上，力求全面、客观、公正地预测建设项目对周边生态环境的影响。根据环境保护目标的要求，从环保角度论证建设项目的可行性，并根据评价结果，提出经济、合理、科学、可行的环境污染防治对策，为管理部门和建设单位提供科学的依据。

1.3 编制依据

1.3.1 环保法规依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日, 2015年1月1日实施);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年修正, 2018年12月29日实施);
- (3) 《中华人民共和国电力法》(2018年12月29日修正并实施);
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院682号令, 2017年6月21日修订, 2017年10月1日施行);
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021版);
- (6) 《广东省环境保护条例》(2022年11月30日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议第三次修正);
- (7) 《连州市环境保护规划(2014-2025)》。

1.3.2 评价技术规范

- (1) 《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) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)。

1.3.3 其它有关依据

- (1) 《华润清远连州龙坪风电场扩建项目可行性研究报告》;
- (2) 建设单位提供的有关建设项目的基础资料。

1.4 评价因子与评价标准

1.4.1 评价因子

本专题评价因子为工频电场和工频磁场。

1.4.2 评价标准

工频电场: 执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中表1 公众曝露控制限值, 即电场强度公众曝露控制限值4kV/m作为居民区工频电场评价标准。

工频磁场: 执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中表1 公众曝露控制限值, 即磁感应强度公众曝露控制限值100 μ T作为磁感应强度的评价标准。

1.5 评价工作等级与评价范围

1.5.1 评价工作等级

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

表 1-1 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	变电站	户内式、地下式	三级
		户外式	二级

本工程升压站电压等级为 110kV，采用全户外式布置，因此，升压站电磁环境影响评价工作等级为二级。

1.5.2 评价范围

①工频电磁场

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ 24-2020）中表 3 输变电工程电磁环境影响评价范围的规定：电磁环境影响评价范围见下表 1-2，评价范围图见下图 1-1。

表 1-2 变电站电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围		
		变电站、换流站、开关站、串补站	线路	
			地下电缆	架空线路
交流	110kV	站界外30m	管廊两侧边缘各外延5m (水平距离)	边导线地面投影外 两侧各30m

本项目风力发电场内 35kV 集电线路和送至 110kV 升压站的 35kV 集电线路未纳入建设项目环境影响评价管理，且从本项目 110kV 升压站接入 110kV 的连州变电站的输电线路不在本评价范围内，因此，本环境影响报告表仅针对风力发电区和 110kV 升压站进行评价，故本项目不涉及站外线路，本工程的电磁环境影响评价范围为：升压站站界外 30m。

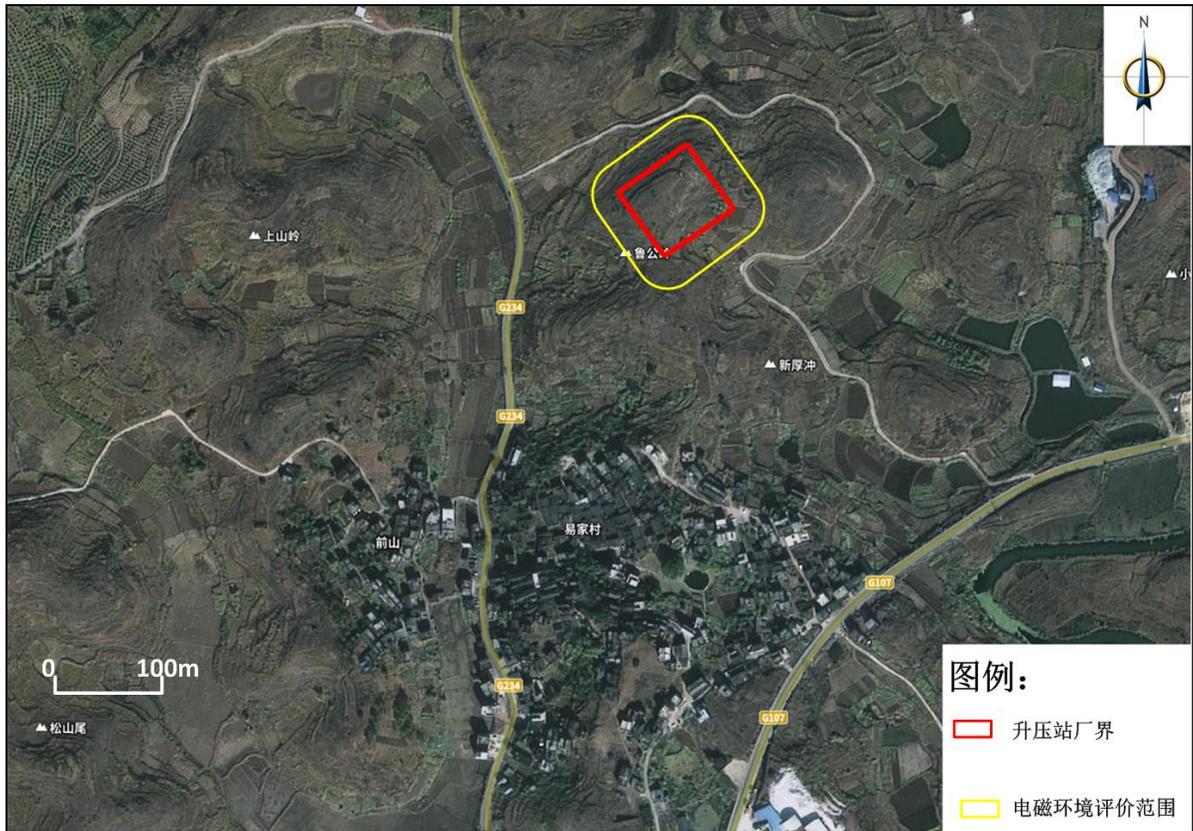


图 1-1 项目电磁环境影响评价范围

1.6 环境保护目标

经现场勘查，本项目升压站站址避开了居住区、文教区，本项目附近无自然保护区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区。

本项目评价范围内（升压站站址围墙周围 30m）的无电磁环境保护目标。

2 电磁环境现状监测与评价

2.1 监测因子

监测因子：工频电场、工频磁场。

2.2 监测点位

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013），项目对升压站厂界四侧进行现状监测，监测点位具体位置见表 2-1，监测点位见图 2-1。

表 2-1 电磁环境质量现状监测点位

编号	监测点名称
E1	升压站东北侧边界外 5m 处
E2	升压站东南侧边界外 5m 处
E3	升压站西南侧边界外 5m 处
E4	升压站西北侧边界外 5m 处

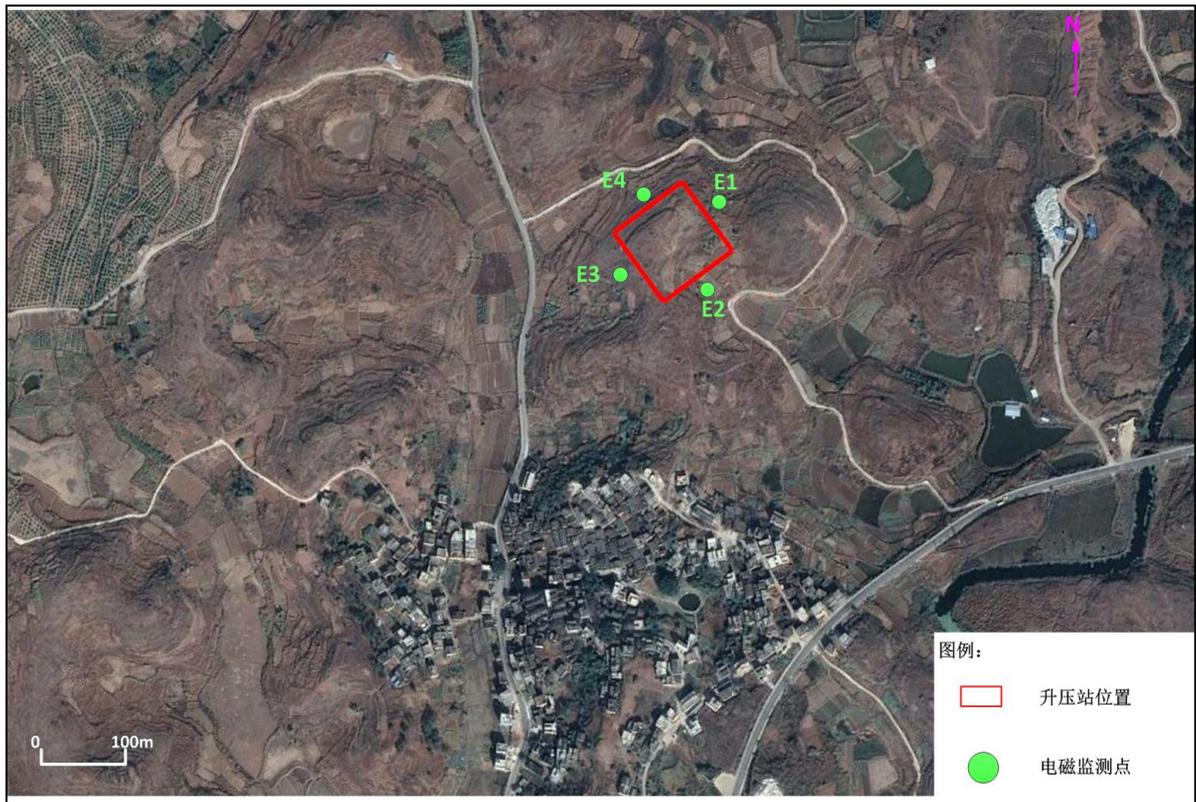


图 2-1 电磁环境质量现状监测点位

2.3 监测方法与频次

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的有关监测规定进行。电磁现状监测时间为1天，1次/天。

2.4 监测仪器

监测仪器名称：电磁辐射检测仪（SEM-600）

2.5 监测结果

本环评委托广东海科检测技术有限公司于2022年10月25日对升压站厂界四侧进行现状监测，检测时环境温度为26.4℃，天气状况为晴（无雨雪、无雷电天气）。监测结果如下。

表 2-2 电磁环境现状监测结果

序号	监测点位	2022年10月25日	
		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μ T）
E1	升压站东北侧边界外5m处	1.17	0.0068
E2	升压站东南侧边界外5m处	8.23	0.0084
E3	升压站西南侧边界外5m处	57.78	0.0100
E4	升压站西北侧边界外5m处	17.02	0.0075
标准值		4000	100

2.6 评价及结论

根据表 2-2 的数据，项目升压站所在地工频电场强度、磁感应强度均满足《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100 μ T，没有出现超标现象，说明项目所在地电磁环境质量良好。

3 运营期电磁环境影响分析

升压站内的主变压器及各种高压电气设备会对周围电磁环境产生一定的改变，包括工频电磁场。但由于升压站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电磁场难于用模式进行理论计算，因此采用类比测量的方法进行环境影响评价。本项目选择湖北华电安能襄阳燃机热电有限公司 110kV 升压站工程作为类比对象，进行工频电磁场环境影响预测与评价。

3.1 类比的可行性

本项目与湖北华电安能襄阳燃机热电有限公司 110kV 升压站工程主要指标对比见表 3-1。

表 3-1 本项目与类比对象主要技术指标对照表

主要指标	本项目 110kV 升压站	湖北华电安能襄阳燃机热电有限公司 110kV 升压站工程	可比性
电压等级	110 千伏	110 千伏	相同
主变规模	1×100MVA	2×155MVA	大于本项目
布置方式	全户外式	全户外式	相同
出线方式	架空出线，1 回	架空出线，2 回	大于本项目
围墙内占地面积	7134m ²	全厂 63159m ² （升压站处占地面积 3600m ² ）	/
主变压器至围墙最近距离	11.66m	20m	类比项目主变压器与围墙的距离更远
周围环境	旱地、居民点	居民点、工业厂房、林地	相似
架线型式	/	/	本项目评价内容不含升压站输电线路
架线高度	/	/	
电气形式	/	/	
母线形式	/	/	
运行工况	正常运行	正常运行	相似

从上表可以看出，本项目 110kV 升压站和湖北华电安能襄阳燃机热电有限公司 110kV 升压站的电压等级、主变布置方式均相同，但湖北华电安能襄阳燃机热电有限公司 110kV 升压站出线数量和主变规模均大于本项目，站址区地形相似。湖北华电安能襄阳燃机热电有限公司 110kV 升压站平面布置图见图 3-1 和图 3-2，其全厂占地面积

大于本项目升压站的面积，主变与最近一侧围墙的距离大于本项目主变压器至围墙最近距离，但其主变规模和出线数量对环境影响大于本项目，因此以北华电安能襄阳燃气热电有限公司 110kV 升压站作为类比站进行本项目电磁环境影响预测与评价是可行的。



图 3-1 类比升压站全厂平面布置图

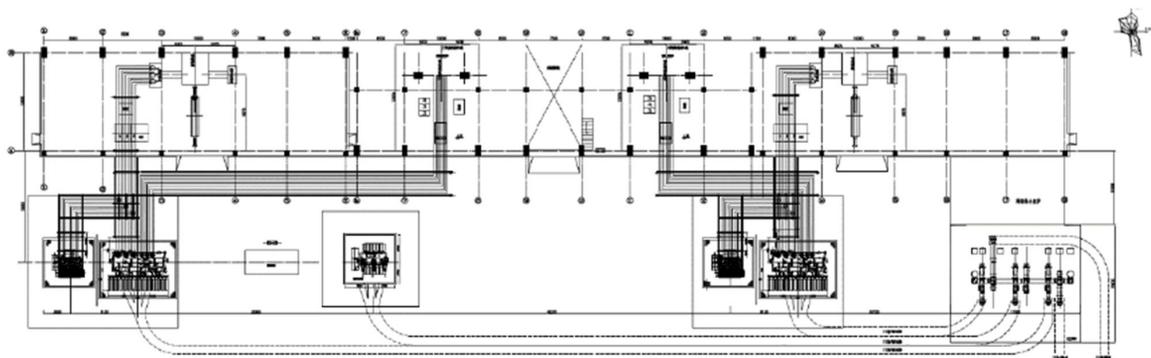
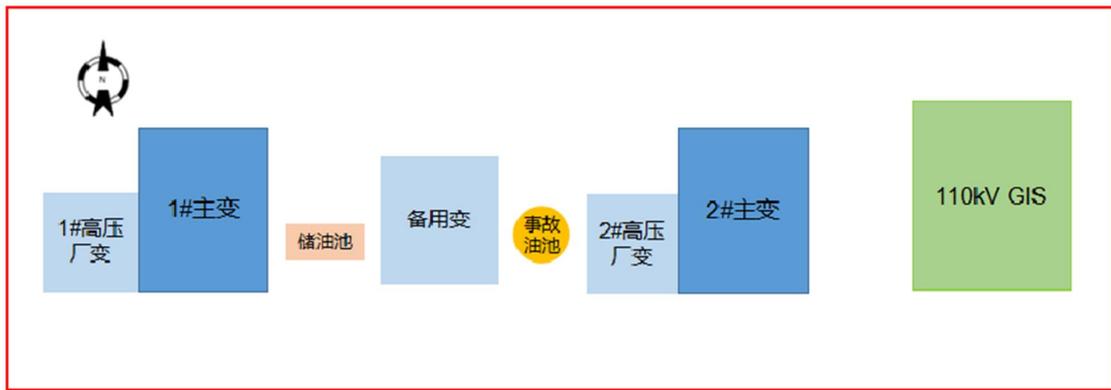


图 3-2 类比升压站主变压器、GIS 平面布置图

3.2 电磁环境类比测量条件

- (1) 监测单位：华电的电力科学研究院有限公司
- (2) 测量时间及气象条件：时间为 2022 年 4 月 27 日，天气晴，温度 22℃，相对湿度 62%。
- (3) 监测时的运行工况：1 号主变电压 113.7kV，电流 475A；2 号主变电压 120.7kV，电流 470A。
- (4) 监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。
- (5) 监测设备：

表 3-2 电磁环境监测仪器设备信息一览表

名称	型号	设备编号	测量范围	校准有效期	校准单位
电磁辐射仪	NBM550	HB-YQ-1434	1~100kHz	2022 年 11 月 18 日	上海市计量测试技术研究院

- (6) 工频电磁环境类比监测布点

表 3-3 湖北华电安能襄阳燃机热电有限公司 110kV 升压站监测点位一览表

位置	监测因子	监测内容、布点	监测频次
升压站厂界	工频电场、工频磁场	在厂界四周围墙外 5 米处设置四个站界监测点位，在敏感点布置监测点位并在具备监测条件的站界南侧布设衰减断面监测点位	1 次

监测点位示意图见图 3-1。

3.3 类比升压站监测结果

类比测量结果见表 3-3。

表 3-3 类比项目工频电场、磁感应强度监测结果表

测点序号	测点位置	测点与升压站的方位及水平距离		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μ T)
1	厂界	南偏西	5m	13.9	0.261
2		南	5m	14.4	0.334
3		南偏东	5m	13.6	0.014
4		东	5m	6.3	0.067
5		北	5m	1.3	0.050
6		西	5m	3.4	0.188
2	110kV 升压站南侧围墙外衰减断面	南	5m	14.4	0.334
7		南	10m	10.4	0.288
8		南	15m	8.9	0.223
9		南	20m	7.6	0.190
10		南	25m	6.3	0.145
11	敏感点	/	/	5.6	0.109
标准限值				4000	100

从上表可知，湖北华电安能襄阳燃机热电有限公司 110kV 升压站围墙四侧的工频电场强度为 1.3~14.4V/m，工频磁感应强度为 0.05~0.334 μ T，均低于《电磁环境控制限值》（GB8072—2014）中公众曝露控制限值的要求，即电场强度和磁感应强度分别为 4000V/m 和 100 μ T 的要求。

湖北华电安能襄阳燃机热电有限公司 110kV 升压站南侧围墙衰减断面工频电场强度为 6.3~14.4V/m，工频磁感应强度为 0.145~0.334 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8072—2014）中公众曝露控制限值的要求。监测衰减断面工频电场强度和工频磁感应强度均随距离增加呈减小的趋势。

根据类比监测结果，最大监测值出现在类比升压站的南侧厂界，对应本项目距离厂界最近的西北侧；采用类比升压站主变衰减断面选择在南侧厂界，处于类比升压站最大值监测值一侧，符合《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）中相关规定，与本项目西北侧相对，基本可以反映厂界西北侧断面衰减的规律。

类比升压站的主变距离厂界的最近距离大于本项目主变距离厂界的距离，但是类比升压站的主变规模和出线数量均大于本项目，因此其影响程度是大于本项目的。故类比升压站的监测点位及数据类比可行。

经过上述分析，根据湖北华电安能襄阳燃机热电有限公司 110kV 升压站实际运营后的监测数据，本项目升压站建成投产后，其周围的工频电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的控制限值（4000V/m 和 100 μ T）要求。

3.4 电磁影响控制措施

为降低升压站电磁辐射的影响，本评价建议从源头控制电磁环境影响，设备选型是选择低电磁辐射的设备 GIS；对设备的金属附件确定合理的外形和尺寸，避免出现高电位梯度点。升压站运行过程中，做好设备的检修，确保设备在良好状态下运行。

4 总结论

类比对象湖北华电安能襄阳燃机热电有限公司 110kV 升压站围墙四侧展开电场强度和磁感应强度测量值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的控制限值（4000V/m 和 100 μ T）要求。

通过类比预测结果可知，项目 110kV 升压站规模 1 \times 100MVA 建成投产后，其站址周围环境的工频电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 100 μ T 的要求。本项目在严格遵守“三同时”等环保制度、严格落实本专题提出的环保措施和加强环境管理的前提下，可将其对环境不利影响降低到允许范围内。因此，从环境保护角度分析论证，该项目的建设是可行的。