

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：南县青树嘴 100MW 风电项目

建设单位（盖章）：长安湖南新能源科技有限公司

编制日期：2023 年 7 月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

建设项目环境影响报告表	1
一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	15
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	47
四、生态环境影响分析	74
五、主要生态环境保护措施	109
六、生态环境保护措施监督检查清单	138
七、结论	141

附图：

附图 1 项目地理位置示意图

附图 2 项目噪声监测布点示意图

附图 3 环境保护目标示意图

附图 4 风场区总平面布置图

附图 5 三区三线图

附图 6 土地利用规划套合图

附图 7 35kV 集电线路走经图

附图 8 项目与湖南大通湖国家湿地公园的位置关系

附图 9 项目区水土流失区划图

附图 10 升压站平面图

附图 11 湖南省生态脆弱性总体评价图

附图 12 项目与南县生态红线的位置关系图

附图 13 湖南省主体功能区划图

附图 14 项目与南县生态红线的位置关系图

附图 15 湖南省重点生态功能区分布图

附图 16 湖南省益阳市植被类型分布图

附图 19 项目周边水系图。

附件：

附件 1 环评委托书；

附件 2 企业营业执照及法人代表身份证复印件；

附件 3 湖南省发改委文件（湘发改函【2022】52 号）；

附件 4：益阳市自然资源和规划局文件

附件 5：益阳市农业农村局文件

附件 6：益阳市生态环境局文件

附件 7: 益阳市交通运输局文件

附件 8: 益阳市林业局文件

附件 9: 南县人民武装部文件

附件 10: 南县文化旅游广电体育局文件

附件 11: 南县水利局文件

附件 12: 南县发展和改革局文件

附件 13: 项目压覆重要矿产资源情况的说明

附件 14: 国网益阳供电公司关于南县青树嘴 100 兆瓦风电场接入电网的初步意见

附件 15: 益阳市发展和改革委员会文件

附件 16: 益阳市发展和改革委员会关于印发《益阳市“十四五”风电、集中式光伏项目开发建设实施方案》的通知

附件 17: 对《湖南省南县青树嘴 100MW 风电项目建设场地地质灾害危险性评估报告的审查意见

附件 18: 湖南省水利厅（湘水函【2023】23 号）

附件 19: 南县人民政府关于将南县青树嘴风电场建设用地项目纳入国土空间规划的承诺函

附件 20: 鸟评结论

附件 21: 风能产品噪声测试报告

附件 22: 守政检测检字（2023）第 07035 号

一、建设项目基本情况

建设项目名称	南县青树嘴 100MW 风电项目		
项目代码	YYS-FD-009		
建设单位联系人	昌立平	联系方式	13907370058
建设地点	湖南省益阳市南县乌嘴乡、明山头镇		
地理坐标	东经 112°31'11.840"~112°35'39.503"，北纬 29°15'48.600"~29°14'1.699"		
建设项目行业类别	风力发电/D4415	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	总占地面积 151750m ² ，其中永久占地 12456m ² ，临时占地 139294m 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）	湖南省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	湘发改函【2022】52号
总投资（万元）	69139.49	环保投资（万元）	1800
环保投资占比（%）	2.6	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《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，专项评价设置原则见下表 1-1。		
	表 1-1 专项评价设置原则表		
	专项评价的类别	涉及项目类别	本项目情况
地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	不涉及	
地下水	陆地石油和天然气开采：全部；	不涉及	

		地下水(含矿泉水)开采:全部; 水利、水电、交通等:含穿越可溶岩地层隧道的 项目	
生态		涉及环境敏感区(不包括饮用水水源保护区,以 居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为 主要功能的区域,以及文物保护单位)的项目	不涉及
大气		油气、液体化工码头:全部; 干散货(含煤炭、矿石)、件杂、多用途、通用 码头:涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	不涉及
噪声		公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区 (以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公 为主要功能的区域)的项目; 城市道路(不含维护,不含支路、人行天桥、人 行地道):全部	不涉及
环境风险		石油和天然气开采:全部; 油气、液体化工码头:全部; 原油、成品油、天然气管线(不含城镇天然气管 线、企业厂区内管线),危险化学品输送管线(不 含企业厂区内管线):全部	不涉及
<p>本项目配套建设1座220kV升压站,根据《环境影响评价技术导则 输 变电》(HJ24-2020)“B.2.1专题评价”要求设置电磁环境影响专题,本 项目不涉及电磁辐射环境影响评价。</p> <p>本项目距离湖南大通湖国家级湿地公园最近距离为201m,不属于《建 设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类风电项目所列的敏感区, 考虑项目与湖南大通湖国家级湿地公园位置关系及特点(主要保护物种为 鸟类),根据建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试 行)设置鸟类专题报告。</p>			
规划情况	《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》(湘发改能源规(2022)405 号)		
规划环境 影响评价 情况	无		
规划及规 划环境影 响评价符 合性分析	<p>1、与《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》(湘发改能源规(2022) 405号)符合性分析</p> <p>积极推进风电发展,坚持项目布局与消纳送出相适应、项目建设与生 态环保相协调,优先开发风能资源好、建设条件优,所在地消纳和送出能 力强的储备项目,尤其是扩建和续建项目。按照“储备一批、成熟一批、 推进一批”的思路,推动省内风电规模化和可持续发展,以不断扩大的建 设规模和市场化资源配置带动省内风电产业继续发展壮大。开展老旧风电 场风力发电设备“以大代小”退役改造,因地制宜推进易覆冰风电场抗冰</p>		

改造，提升装机容量、风能利用效率和风电场经济性。到2025年，全省风电总装机规模达到1200万千瓦以上。

据初步估算，“十四五”期间，全省可再生能源总投资约1300亿元，其中，风电投资350亿元。可再生能源快速有序发展，生态环境和节能减排效益显著。规划以推动可再生能源大规模、高比例、市场化、高质量发展为出发点，推动全省能源系统结构优化调整。可再生能源利用规模的不断提升，有利于减少煤炭消费、有利于降低污染物排放，为我省二氧化碳排放力争2030年前达峰，努力争取2060年前碳中和奠定良好基础。

本项目为风力发电项目，总装机容量100MW，位于湖南省益阳市南县乌嘴乡、明山头镇，地处内陆乡村地区，属于低风速型风电场，风速和风能分布较为集中，其生产的电能可通过新建2回220kV线路π接至洞庭湖550kV变电站的220kV母线上送出。项目的建设具有明显的社会效益及环境效益，有利于区域的节能减排和优化能源结构，缓解环境保护压力，因此，本项目对我国推进能源革命、减污降碳，努力争取2060年前实现碳中和，具有积极意义，与《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》（湘发改能源规〔2022〕405号）相符。

2、与湖南省发展改革委员会《关于同意全省“十四五”第一批风电、集中式光伏发电项目开发的复函》（湘发改函〔2022〕52号）符合性分析

根据《关于同意全省“十四五”第一批风电、集中式光伏发电项目开发的复函》（湘发改函〔2022〕52号），本项目属于全省“十四五”第一批风电、集中式光伏发电项目中同意建设的项目之一，南县青树嘴风电场100MW，序号106，因此，项目与湘发改函〔2022〕52号相符。

其他符合性分析	<p>1、与国家产业政策及发展规划符合性分析</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，风力发电未被列入鼓励类、限制类和淘汰类，应属于允许类；对照《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》，本项目不属于限制及禁止类用地项目。因此本项目符合国家产业政策。</p> <p>2、与“三线一单”符合性分析</p> <p>（1）生态保护红线</p> <p><u>本项目位于湖南省益阳市南县乌嘴乡、明山头镇，根据南县生态保护红线划定图，本项目不在生态保护红线划定范围内。因此，项目的建设符合生态保护红线的要求。</u></p> <p>（2）环境质量底线</p> <p>根据环境现状监测结果，项目拟建区域目前环境空气、地表水、声环境都能达到相应质量标准要求。生活污水经一体化处理后回用；固体废物均能得到合理处置；废气经采取相应措施后能做到达标排放；噪声能做到厂界达标排放，对周边影响较小。因此，项目的建设不会突破项目所在地的环境质量底线，符合环境质量底线标准。</p> <p>（3）资源利用上线</p> <p>本项目为发电项目，用水量较少，生活用水来自周边村庄。本项目建成运行后通过多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效的控制污染。项目的水、气等资源利用不会突破区域的资源利用上线。</p> <p>（4）生态环境准入清单</p> <p><u>本项目位于湖南省益阳市南县乌嘴乡、明山头镇，根据《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（湘政发〔2020〕12号）和《益阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（益政发〔2020〕14号），项目选址地明山头镇属于一般管控单元，乌嘴乡属于优先保护单元，本项目与南县环境管控单元生态环境准入清单符合性分析如下：</u></p>
---------	--

表 1-2 本项目与乌嘴乡生态环境准入清单符合性分析一览表

通知文件	类别	项目与生态环境准入清单符合性分析	结论
益阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见乌嘴乡管控要求	空间布局约束	<p>(1.1) 临大通湖湖泊 1000 米内区域严禁新建、扩建、改建畜禽养殖场。</p> <p>(1.2) 单元内所有水域不得人工养殖珍珠。</p> <p>(1.3) 除经依法许可外，所有船只一律禁止在大通湖内航行。</p> <p>(1.4) 禁止在大通湖良好湖泊保护区内新建或扩建排放氨氮、总磷等污染物而无配套除氮、除磷设施的工业项目。对现有不符合环保要求的工业企业限期整改，整改不到位的依法停产、关闭。</p> <p>符合性分析：本项目为风力发电项目，不涉及上述禁止行业要求。本项目符合区域空间布局约束要求。</p>	符合
	污染物排放管控	<p>(2.1) 控制化学肥料、农药使用量，绿肥种植，农作物病虫害统防统治，实施共生生态种养等措施，大幅度降低化肥投入量，从源头上减少农田氮磷的排放。</p> <p>(2.2) 在大通湖河流两岸和周边从事规模畜禽养殖的，应当对畜禽粪便、废物进行无害化处理，实行污水达标排放。</p> <p>符合性分析：本项目施工期废水和生活污水均处理后回用于场区绿化或植被恢复。各类固体废物均得到合理有效处置。本项目符合区域污染物排放管控要求。</p>	符合
	环境风险防控	<p>(3.1) 建立健全农饮工程应急处置机制，制定应急处置预案；根据农饮工程饮用水水源保护方案，在安全保护范围内设置警示标志，完成农饮工程饮用水水源规范化建设。</p> <p>符合性分析：本项目不涉及饮用水水源，本评价要求项目在审批后及时办理应急预案备案和竣工环保验收工作。</p>	符合
	资源开发效率要求	<p>(4.1) 能源：推广天然气、生物质热电联产、生物质成型燃料、生物天然气等清洁能源。推进天然气管网、储气库等基础设施建设，提升天然气供应保障能力。</p> <p>(4.2) 水资源：发展节水农业，开展中水利用工作，积极推广一水多用技术，推广先进实用的节水灌溉技术，加强农田沟渠管网配套建设，重点加快灌排工程更新改造，提高水资源利用效率。</p> <p>(4.3) 土地资源：优先保护耕地和基本农田，保障基础设施建设用地，优化城乡建设用地布局，拓展</p>	符合

		<p>城乡生产和绿色空间，构建土地利用景观风貌；严格控制非农建设占用耕地，全面推行建设占用耕地耕作层剥离再利用。</p> <p>符合性分析：本项目符合能源和水资源开发效率要求。项目所在地已取得各部门初步选址意见，符合区域土地资源开发效率要求。</p>	
表 1-3 本项目与明山头镇生态环境准入清单符合性分析一览表			
通知文件	类别	项目与生态环境准入清单符合性分析	结论
益阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见明山头镇管控要求	空间布局约束	<p>(1.1) 大通湖流域所有水域不得人工养殖珍珠。</p> <p>(1.2) 临大通湖湖泊1000米内的区域严禁新建、扩建、改建畜禽养殖场，已建畜禽养殖场依法关闭或拆除。</p> <p>符合性分析：本项目为风力发电项目，不涉及上述禁止行业要求。本项目符合区域空间布局约束要求。</p>	符合
	污染物排放管控	<p>(2.1) 大力发展绿色水产养殖，依法规范渔业投入品管理。实施精养池塘标准化改造升级，修复池塘生态，推广池塘循环水养殖技术应用，提高养殖水体综合利用率。</p> <p>(2.2) 推进乡镇污水收集管网“补短板”建设，提高污水收集率。</p> <p>符合性分析：<u>本项目施工期废水和生活污水均处理后回用于场区绿化或植被恢复。各类固体废物均得到合理有效处置。本项目符合区域污染物排放管控要求。</u></p>	符合
	环境风险防控	<p>(3.1) 建立健全农饮工程应急处置机制，制定应急处置预案；根据农饮工程饮用水水源保护方案，在安全保护范围内设置警示标志，完成农饮工程饮用水水源规范化建设。</p> <p>符合性分析：<u>本项目不涉及饮用水水源，本评价要求项目在审批后及时办理应急预案备案和竣工环保验收工作。</u></p>	符合
	资源开发效率要求	<p>(4.1) 能源：改善能源结构，推广清洁能源。大力开展农村可再生能源，改变农村能源结构。加快推进清洁能源替代利用。推进天然气管网、储气库等基础设施建设，提升天然气供应保障能力。</p> <p>(4.2) 水资源：发展节水农业。推广先进实用的节水灌溉技术，加强农田沟渠管网配套建设，以渠道防渗为主，重点加快灌排工程更新改造，促进水资源的高效利用和优化配置。</p> <p>(4.3) 土地资源：鼓励种植优质高效经济作物，通过经济补偿机制、市场手段，提高耕地利用的效益，</p>	符合

引导农业结构调整向不减少耕地甚至增加耕地的方向发展；严格保护耕地特别是基本农田，统筹安排产业用地，提高节约集约用地水平，控制建设用地总量，保障重点建设项目用地。

符合性分析：本项目符合能源和水资源开发效率要求。项目所在地已取得各部门初步选址意见，符合区域土地资源开发效率要求。

3、与湖南省“十四五”生态环境保护规划的符合性分析

项目与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》的相符性分析见下表。

表 1-4 项目与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》相符性分析表

管控要求	相符性分析	结论
<p>统筹划定生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界三条控制线，合理安排生产、生活、生态空间，形成科学适度有序的国土空间布局体系，减少人类活动对自然空间的占用。生态保护红线内，自然保护地核心区原则上禁止人为活动，其他区域严禁开发性、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，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。加强永久基本农田保护，对土壤污染详查严格管控类的永久基本农田进行核实整改补足，确保面积不减、质量提升、布局稳定。城镇开发区域应充分考虑资源环境承载能力，合理确定发展布局、结构和规模，引导重点行业向环境容量充足、扩散条件较好的区域优化布局。</p>	<p>根据益阳市自然资源和规划局关于项目选址的审查意见和南县风力发电项目与南县“三区三线”成果套合局部图，项目不涉及生态保护红线，项目占地不占用基本农田，不涉及经国务院批准公布的生态保护红线和各级自然保护区。</p>	符合
<p>严格生态环境分区引导。严格落实湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单作为硬约束落实到环境管控单元，根据生态环境功能、自然资源禀赋、经济与社会发展实际，对环境管控单元实施差异化生态环境准入管理。加强“三线一单”与国土空间规划的衔接，区域资源开发、产业布局和结构调整、城镇建设、重大项目选址应以“三线一单”确定的环境管控单元及生态环境准入清单作为重要依据，加强省级以上产业园区生态环境准入管理。推进“三线一单”与排污许可、环评审批、环境监测、环境执法等数据系统共享，细化“三线一单”数据支撑体系及分区管控要求。</p>	<p>根据上文分析，项目符合湖南省“三线一单”以及益阳市“三线一单”管控要求”。</p>	符合

4、与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》

符合性分析

2019年2月26日，国家林业和草原局下发《国家林业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）文件中明确表示：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；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；风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上扩建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。风电场新建配套道路应与风电场一同办理使用林地手续，风电场配套道路要严格控制道路宽度，提高标准，合理建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施；严格按照设计规范施工，禁止强推强挖式放坡施工，防止废弃砂石任意放置和随意滚落，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地的，应在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复植被。

本项目与《国家林业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）相符性分析见下表。

表 1-5 本项目与国家林业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）相符性分析一览表

管理要求	类别		相对位置关系/备注
禁止建设区域	自然遗产地	无	不涉及
	国家公园	无	不涉及
	自然保护区	无	不涉及

森林公园	无	不涉及
湿地公园	湖南大通湖国家湿地公园	本项目风机与湖南大通湖国家湿地公园最近距离约为 201m，根据南县青树嘴 100MW 风电项目鸟类影响专题报告，项目对湖南大通湖国家湿地公园影响较小。
地质公园	无	不涉及
风景名胜区	无	不涉及
鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域	无	不涉及
沿海基干林带和消浪林带	无	不涉及
一级国家级公益林地	无	不涉及
二级国家级公益林中有林地集中区域	无	不涉及

综上，本项目符合《国家林业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）中的相关要求。

5、与湖南省林业厅《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》符合性分析

2018年6月22日湖南省林业厅发布《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》（湘林政〔2018〕5号），要求：禁止在经省人民政府批准的生态保护红线区域和未纳入生态保护红线区域的世界自然遗产地、国有林场、重要湿地、省级以上森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区，县级以上人民政府规定并发布的鸟类迁徙通道，海拔800米以上且坡度36度以上、母岩为强风化花岗岩、砂岩或石灰岩区域以及各县市（区）最高峰或地标性山峰地域建设新的风电项目。相关要求明确了禁止建设的风电项目，规定自2018年7月1日起实施，通知实施后立项的风电项目按该通知实行。

具体禁建区域及本项目符合性分析如下表所示。

表 1-6 与《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》符合性分析

类别	具体禁建区域	本项目情况	符合性分析
风电场建设使用林地禁建区域	生态保护红线区域	根据南县自然资源局选址意见函、南县生态保护红线划定图、南县风力发电项目与南县“三区三线”成果套合局部图，本项目不涉及生态保护红线区域。	符合
	世界自然遗产地、国有林场、重要湿地、省级以上森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜區	根据南县自然资源局选址意见函、南县林业局选址意见函，本项目不涉及以上禁建区域。	符合
	县级以上人民政府规定并发布的鸟类迁徙通道	对照项目与湖南省鸟类迁徙通道位置关系示意图，本项目区域不涉及鸟类迁徙通道。	符合
	海拔 800 米以上且坡度 36 度以上、母岩为强风化花岗岩、砂岩或石灰岩区域	设计风机位海拔高度在 20m~40m 之间，根据《南县青树嘴 100MW 风电项目地质勘察报告》，本项目所在地不属于强风化区。	符合
	各县市（区）最高峰或地标性山峰地域	项目区域不是益阳市最高峰或地标性山峰地域。	符合

综上，本项目与《关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》（湘林政〔2018〕5号）相符。

6、与《国家湿地公园管理办法》的符合性分析

《国家湿地公园管理办法》第十八条“禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地。确需征收、占用的，用地单位应当征求省级林业主管部门的意见后，方可依法办理相关手续。由省级林业主管部门报国家林业局备案。”本项目不占用国家湿地公园的土地，距离湖南大通湖国家湿地公园约201m，与《国家湿地公园管理办法》相符。

7、与《湖南大通湖国家湿地公园总体规划（2017-2025年）》的符合性分析

《湖南大通湖国家湿地公园总体规划（2017-2025年）》的规划期限为2017~2025年，该规划编制时间较早，湿地公园总规功能分区划分为保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区和管理服务区五区，规划的总体目标为：（1）保护大通湖自然湖泊湿地生态系统与生态功能；（2）

展示大通湖的多种功能与弘扬区域多元湿地文化；（3）开展湿地生态教育与生态休闲；其中保育区的建设目标为（1）水质维持在《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的 III 类水质标准。（2）保护现有的结构完善、功能完备的自然湿地生态系统。（3）构建良好的水禽栖息环境，打造水禽的乐园。湖南大通湖国家湿地公园主要分为 4 类保护对象：水系和水质保护、水岸保护、栖息地（生境）保护和湿地文化资源保护。本项目距离湖南大通湖国家湿地公园保育区约 201m，且选址风机均位于堤坝外，与大通湖水力联系较弱，加上项目建设和运营期间无废水外排，不会影响湖南大通湖国家湿地公园的水质、水岸和水系保护。该项目已编制南县青树嘴 100MW 风电项目鸟类影响专题报告，结论中表明本项目在做好相应鸟类保护措施的前提下，不会影响大通湖国家湿地公园栖息地（生境）和湿地文化资源保护，风电项目建成后，可增加大通湖区域多元湿地文化中的人文景观。

8、与《湖南省湿地公园管理办法（试行）》的符合性分析

《湖南省湿地公园管理办法（试行）》第二十一条 湿地公园所在地人民政府应确保湿地公园生态用水安全，不得在上游或周边建设污染环境、破坏生态的项目和设施。本项目风机最近距离湖南大通湖国家湿地公园约201m，已编制南县青树嘴100MW风电项目鸟类影响专题报告，结论中表明本项目在做好相应鸟类保护措施的前提下，对大通湖国家湿地公园的影响较小，因此，项目与《湖南省湿地公园管理办法（试行）》相符。

9、与《湖南大通湖国家湿地公园保护管理办法》的符合性

本办法所称的湖南大通湖国家湿地公园（以下称湿地公园），是指经国家林业局批准，以保护大通湖湿地生态系统、合理利用湿地资源为目的，可供开展湿地保护、恢复、宣传、教育、科研、监测、生态旅游等活动的特定区域。湿地公园范围包括大通湖湖泊全部、金盆河和老河口运河全部。地理坐标介于东经 112°25'56"~112°41'56"，北纬 29°5'45"~29°15'51"之间，总面积 8852.8 公顷。

第十四条 湿地公园范围内所有建设项目，生产经营者应当按程序向

有关部门报批，有关部门在办理审批手续前应当征求公园管理机构的意见。

第十五条 湿地公园主要保护内容：

（一）水体保护。保护湿地公园范围内的水体与水网形态，改善水质（主体水质不低于国家III类标准）。

（二）生物多样性保护。保护国家和地方重点保护动物的繁殖地、停歇地、栖息地，保护植物物种及其生长环境。

（三）土地资源保护。保护现有土地资源，提高土地资源的利用效率。

（四）湿地地形地貌保护。保护湿地相对负地形以及大通湖湿地特有的地形。

（五）农业种养殖业保护。保护符合湿地自然生态规律的农业生产系统。

（六）保护文物古迹、古树名木和反映地域特色的湿地水文化、农垦文化、农耕文化等。

符合性分析：本项目与湖南大通湖国家级湿地公园最近距离为201m，不占用湿地公园面积，不涉及文物古迹、古树名木等，且自然资源和规划局、林业局、南县县政府等各部门已出具同意选址建设的意见，项目通过采取加强施工管理、加强监测等相关措施，不会影响其结构和功能。工程距离湿地公园较远，项目废水不外排，不会对湿地公园水质造成污染。项目通过《南县青树嘴100MW风电项目对鸟类影响评价专题报告》的论证，项目选址进行了机位调整、合理的避让，通过增加驱鸟措施，项目对湿地公园生物多样性保护影响小。综上，项目与《湖南大通湖国家湿地公园保护管理办法》的相符。

10、与《关于进一步规范风电发展的通知》的符合性分析

2016年10月19日，湖南省发展和改革委员会、湖南省环境保护厅联合下发了《关于进一步规范风电发展的通知》（湘发改能源〔2016〕822号），通知中要求：

（1）“严格按照《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第

167号)、《风景名胜区条例》(国务院令第474号)、《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)等法律法规要求,结合我省地貌特征、人居环境等约束条件,禁止在世界文化与自然遗产地,省级以上(含省级)自然保护区、风景名胜区、森林公园,经省人民政府批准的生态保护红线一级管控区、I级保护林地、一级国家公益林地规划建设新的风电项目。”

(2)“严格控制在湿地公园、地质公园、旅游景区、鸟类主要迁徙通道、天然林和单位面积蓄积量高的林地以及基岩风化严重或生态脆弱、毁损后难以恢复的区域建设风电项目。特殊情况下确需在上述区域规划建设的项目,应符合所在区域总体规划,并按规定取得相关行政主管部门的认可意见。涉及鸟类主要迁徙通道的风电项目,要通过严格的鸟类评估和论证。”

本项目与该文件符合性分析见下表。

表 1-7 本项目与《关于进一步规范风电发展的通知》符合性分析

管理要求	类别	名称	相对位置关系及说明
禁止建设区域	世界文化与自然遗产地	无	不涉及
	省级以上(含省级)自然保护区	无	不涉及
	省级以上(含省级)风景名胜区	无	不涉及
	省级以上(含省级)森林公园	无	不涉及
	生态保护红线	/	不涉及
	I级保护林	无	不涉及
	一级国家公益林	无	不涉及
严格控制区域	地质公园	无	不涉及
	旅游景区	无	不涉及
	鸟类主要迁徙通道	/	不涉及
	天然林和单位面积蓄积量高的林地	/	不涉及
	基岩风化严重地区	/	不涉及。拟建场地内无红黏土、混合土、多年冻土、膨胀岩土、盐渍岩土及污染土等分布,本场地特殊性岩土主要为素填土、淤泥。
	生态脆弱、毁损后难以恢复	/	本项目所在区域生态系

		的区域	统抵抗力稳定性较强。本项目所在区域植被易恢复。
<p>本项目符合《关于进一步规范风电发展的通知》（湘发改能源〔2016〕822号）文件对风电建设项目选址的要求。</p>			

二、建设内容

地理位置	<p>南县，隶属于湖南省益阳市，地处湘鄂两省边陲，洞庭湖区腹地，北与湖北省石首、公安、松滋相连，西接益阳市的安乡、汉寿两县，东临岳阳市的华容县，南与益阳市的沅江市隔河相望，东南与大通湖、北洲子、金盆、南湾湖、千山红等几大农（渔）场连成一片，为湖南省 36 个边境县之一。</p> <p>南县青树嘴 100MW 风电项目位于湖南省益阳市南县乌嘴乡、明山头镇，设计安装 16 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，总装机规模为 100MW。项目区海拔高度在 20~40m 之间，风电场工程区属洞庭湖湖积平原地。地理坐标为：东经 112°31'11.840" ~ 112°35'39.503"，北纬 29°15'48.600" ~ 29°14'1.699"。场区对外交通方便，风电场该风电场升压站布置于场区中部（中心地理坐标为 112° 33' 9.683"，29° 15' 12.310"）。项目地理位置详见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>1、项目概况</p> <p>项目名称：南县青树嘴 100MW 风电项目</p> <p>建设性质：新建</p> <p>建设单位：长安湖南新能源科技有限公司</p> <p>建设地点：湖南省益阳市南县乌嘴乡、明山头镇</p> <p>建设规模：<u>本工程总用地面积约 151750m²，设计安装 16 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，总装机规模约 100MW，新建 220kV 升压站 1 座，预计年上网电量 18154.5 万 kW·h。风电场以 35kV 集电线路接入场区内新建 220kV 升压站，再通过 2 回 220kV 线路 π 接至洞庭湖 550kV 变电站的 220kV 母线上，线路长度 3km。最终接入系统方案以电网主管部门审查通过的接入系统报告及接入系统批复文件为准。送出工程另行环评，不纳入本次评价范围；本项目不涉及升压站电磁辐射环境影响评价。</u></p> <p>建设内容：风力发电机组、交通道路、集电线路、升压站等。</p> <p>长安湖南新能源科技有限公司是陕西煤业化工集团（简称“陕煤集团”）长安电力华中发电有限公司下属的全资子公司，主要从事新能源项目开发和建设。目前，长安湖南新能源科技有限公司除长安石门子良 60MW 风电项</p>

目（2022年8月已取得环评批复常环建【2022】33号）外无其他在湘风电建设项目。

劳动定员及工作制度：管理人员12人，1天3班8小时工作制（平稳运行后按无人值班（少人值守）方式管理）

建设工期：12个月。

建设总投资：60252.33万元。

项目选址调整情况说明：本项目由于南县县政府要对大通湖沿岸进行生态治理，同时国网公司对接入系统也进行了调整，综合考虑项目选址地对周边环境的影响和建设投资，建设单位对建设方案进行了优化，优化方案如下：

（1）本项目原设计20个机位点+1个备用机位，根据《益阳市大通湖湖泊保护管理办法（2023年6月9号文）》县政府将在大通湖沿线进行生态治理工程建设，发现原设计部分风机点位在生态治理范围内，县政府要求对范围内的风机点位进行调整。因此本项目重新调整机位点。重新调整机位点后，机位点数量由20个，调整到16个。

（2）风机容量调整：调整后风机点位由20个减少到16个，因此风机单机功率由5.0MW调整为6.25MW，以保证本项目总容量100MW。

（3）接入系统调整：本项目原设计为新建一座110kV升压站，接入南县变。后期国网公司整体布局，将青树嘴和明山头渔光互补项目打包一起接入至沅江南大膳270MW渔光互补项目升压站至500kV洞庭变的220kV线路上。此次接入调整对青树嘴和明山头项目成本都会减少。因此本项目升压站调整为220kV。

2、工程等级

风电场共安装16台单机容量6.25MW的WTG6.25-200风力发电机组，总装机规模约100MW，新建220kV升压站1座。根据《风电场工程等级划分及设计安全标准》（NB/T10101-2018）、《陆上风电场工程风电机组基础设计规范》（NB/T10311-2019）、《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011），青树嘴风电场工程规模为中型，风电机组地基基础设计等级为甲级。升压站内构筑物级别为2级，升压站内构筑物的结构安全等级均为二级。主要构筑物的抗震设防类别为丙类，次要构筑物的抗震设防类别为丁类，抗震设防烈

度为6度。

3、建设内容和规模

本项目工程特性见表 2-1。

表 2-1 本项目工程特性表

名称		单位 (或型号)	数量	
风电 场址	海拔高度	m	25~30	
	经度(东经)	-	112°31'11.840"~112°35'39.503"E	
	纬度(北纬)	-	29°15'48.600"~29°14'1.699"N	
	年平均风速	m/s	5.2	
	风功率密度	W/m ²	165.46	
	盛行风向	-	N	
	风电 机组	风机台数	台	16
		功率	kW	6250
		叶片数	片	3
		风轮直径	m	200
		扫掠面积	m ²	31415
		切入风速	m/s	2.5
		额定风速	m/s	10.0
		切出风速	m/s	20
		3s 安全风速	m/s	59.5
		轮毂高度	m	160
		发电机容量	kW	6250
		功率因素调节范围	-	容性 0.95~感性 0.95
		额定电压	V	1140
		35kV 箱式变电站	S11-6800/35 37/1.14kV	16
升压 站	主变 压器	型号	-	SSZ11-240000 230±8×1.25%/36.75/35
		台数	台	1
		容量	MW	240
	出线回 路及电 压等级	额定电压	kV	230±8×1.25%/36.75/35
		出线回路数	回	1
土 建	风力发 电机组 基础	台数	台	16
		型式	-	钢筋混凝土基础
	箱式变 电站基 础	台数	台	16
		型式	-	钢筋混凝土基础

项目组成包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程等。项目组成见下表 2-2。

表 2-2 项目组成一览表

工程项目		工程组成
主体	风电场	本工程拟安装 16 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，总装机容量 100MW，风机轮毂高度 160m，每台风力发电机配置一座

工程		6800kVA 的箱式变压器。
	升压站	新建 220kV 升压站，主变容量 100MVA。升压站总平面围墙内布置尺寸为 180m×30m，围墙内占地面积为 5400m ² 。升压站生活区四周为 2.50m 高实体围墙，进站大门设置于东北侧围墙。
	集电线路	本工程架设 4 回 35kV 线路，线路全长约为 14.53km，自各风机箱式变电站处电缆出线至终端塔后采用架空线路方式至升压站，线路主要经过地为平地。
辅助工程及临时工程	施工及检修道路	本项目推荐大件运输方案采用公路输方案，进场道路拟从 S220 开始引接。风电场的施工道路（大通湖堤坝道路）考虑从进场道路开始引接。经现场查看，省道 S307 和 S220 满足风电场设备运输条件。 进场道路：进场道路由 S220 开始引接。 场内道路设计考虑永临结合，施工期间为满足施工及设备运输要求，运输方式采用特种车辆运输，运行期满足检修维护的需要，场内道路设计标准：道路约 15 公里，其中 15 公里为混凝土道路（先铺砖渣 400mm，再铺碎石 100mm 厚，再上铺 C30 混凝土 220mm 厚），道路 4.5 米宽，其中 5 公里在混凝土路面上再铺沥青 60mm，并划路面交通标线。
	施工生产生活区	升压站兼作施工生产生活区，总占地面积 4700m ² ，其中综合加工厂 3000.0m ² ，综合仓库 400.0m ² ，机械停放场 1300.0m ² 。
	风机安装场地	风机安装场地单个施工场地占地 3000m ² ，其中扣除风机及箱变基础永久占地 0.7056hm ² ，占地面积为 4.0944hm ²
	表土堆存场、弃渣场、取土场	本项目挖方量少，填方量多，无需设置弃渣场。项目需要另外购土 6.1 万 m ³ ，项目不单独设置取土场，借方拟从南县大通湖绿环工程取土运输。风机和箱变基础工程占地主要为坑塘水面等，剥离的土石方堆存于各自防治区内集中堆存保护后期用于回填，无需设置表土堆存场。
	移民安置	根据现场调查，本项目风电场风机噪声防护距离 300m 范围内需拆迁该处村民建房约 26 户，房屋搬迁补偿按《益阳市集体土地征收与房屋拆迁补偿安置办法》（2022 年 11 月 21 日修订版）标准进行补偿。
	公用工程	供水
供电		施工电源拟从附近村庄 10kV 线路引接，在升压站施工现场安装一台变压器，经变压器降压后引线至各施工用电点。为适应风电机组布置比较广的特点，施工用电还考虑配备 2 台 50kW 移动式柴油发电机发电。
排水		排水：采用雨污分流制排水系统。雨水收集后排出站外，生活污水经一体化污水处理设施处理达标后回用于升压站绿化，不外排。
环保工程	水土保持	设置排水沟、挡土墙、护坡、植物防护林防护措施等。
	污水处理	生活污水经一体化污水处理设施处理达标后回用于升压站绿化，不外排。
	环境风险	在主变压器附近设置事故油池，有效容量为 90m ³ ，具有油水分离的功能。变压器事故状态下需排油时，经贮油坑与排油管至事故油池。
	固废处	设置垃圾箱收集生活垃圾，由环卫部门统一清运。

理	
危废处 置	废旧电池、检修废机油、润滑油暂存于危废暂存间，定期由有资质单位回收处置。危废暂存间面积约 10m ² 。
噪声控 制	选择低噪并具有较好防噪设施的机组，风机叶片增加锯齿结构；加强对机组的维护，定期检修风机转动连接处；优化变电站平面布局并采用低噪声变压器。本评价要求控制距离内，禁止新建居民点、学校、医院等环境敏感点。

4、风力发电场概况

(1) 风力发电机参数

南县青树嘴 100MW 风电项目拟规划总装机容量 100MW，拟安装 16 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，型号为 WTG6.25-200 型，轮毂高度 160m，每台发电机配置一座箱式变压器。风力发电机主要技术参数见下表 2-3。

表 2-3 本项目风力发电机主要技术参数

项目		单 位	WTG5.0-191	WTG5.56-195	WTG6.25-195	WTG6.25-200	WTG6.7-193
叶轮	叶片数	片	3	3	3	3	3
	叶轮直径	m	191	195	195	200	193
	扫风面积	m ²	28652	29865	29865	31416	29241
	轮毂高度	m	140/160	140/160	140/160	140/160	140/160
	功率调节 方式	-	变桨变速	变速变桨	变桨变速	变桨变速	变桨变速
	切入风速	m/s	2.5	3	3	3	3
	切出风速	m/s	20	25	25	25	25
	额定风速	m/s	8.9	9.5	10.6	10	11
	额定功率	kW	5000	5560	6250	6250	6700
	额定电压	V	1140	1140	1140	1140	1140
	生存环境 温度	°C	-40~+50	-30~+40	-40~+50	-40~+50	-40~+50
	运行环境 温度	°C	-30~+40	-20~+40	-30~+40	-30~+40	-30~+40
塔架	型式	-	锥管式	锥管式	锥管式	锥管式	锥管式
安全 等级	-	-	IECS	IECS	IECS	IECS	IECS
安全 风速	3 秒	m/s	52.5	52.5	52.5	52.5	52.5

(2) 风力发电量

本项目选择安装 16 台单机容量为 6.25MW 的 WTG6.25-200 机组，160m 轮毂高度，160m 高度风电场平均尾流影响 6.85%；除尾流和空气密度折减影响后，风电场综合折减系数为 79.5%。经计算本项目预计项目年上网电量为 18154.5 万 kW · h，年等效满负荷小时数为 1815h，容量系数为 0.207。

(3) 风力发电机基础

根据风电场工程地质条件,采用天然地基不能满足风机基础对承载力及地基变形的要求,需要进行地基处理,采用预应力管桩基础。

1) 桩基的布置

桩径的确定:根据相关工程经验,通过对桩径的比选,在满足承载力及变形要求的条件下,桩径越小工程量越小,本工程最终确定预应力管桩桩身直径 0.6m。

桩长的确定:根据《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008 中 3.3.3 条“应选择较硬土层作为桩端持力层。桩端全断面进入持力层的深度,对于黏性土、粉土不宜小于 2d,砂土不宜小于 1.5d,碎石类土,不宜小于 1d。当存在软弱下卧层时,桩端以下硬持力层厚度不宜小于 3d”。

桩的布置:桩的布置需满足基桩最小中心距的要求,根据《建筑桩基技术规范(JGJ94-2008)》要求进行桩的布置设计,机位桩基分两圈布置,外圈布置半径 9.2m,布置桩基根数 24 根,内圈布置半径 6.8m,布置桩基根数 18 根,平均桩长 30 米,桩头进入砾砂⑧或圆砾⑨层 0.6 米。

2) 承台尺寸的拟定

根据风机基础顶部作用的上部荷载资料、风机机组参数、地勘资料、以及桩基承台构造要求,经试算拟定承台底部直径 20m,高 3.2m,具体尺寸为:底部为直径 20m,高 1.0m 的圆柱;中部为底面直径 20,顶面直径 10.4m,高 1.2m 的圆台;上部为直径 10.4m,高 1.0m 的圆柱,基底铺厚 150mm 的 C20 素混凝土垫层。

(4) 箱变基础

箱式变电站基础采用钢结构平台设计,基础平台尺寸为 4.5×7m,考虑到防洪要求,箱变基础平台顶面与塔筒门均相应抬高,且平台顶面高程与塔筒门底面高程平齐,平台由 PHC 管桩做立柱,H 型钢作为梁结构、层间由 H 型钢和角钢作为支撑、顶部由钢格栅作为铺板,箱变基础与塔筒外壁距离大于 10 米,箱变平台和风机基础承台之间采用钢柱脚进行连接,平台均采用 Q235 钢材。

箱变平台下部焊接事故油池,通过软管将箱变卸油口与油池连接。

(5) 安装场地

风机吊装平台主要目的为摆放和安装风机机舱、轮毂和叶片、塔架、吊装设备，并进行风机吊装操作，风机基础设于吊装平台范围内。吊装平台紧接风机道路，根据厂家要求，吊装平台以 60m×50m 为原则设计，平台面积为 3000m² 左右，为减小土石方工程量，场平平面形状一般由等高线控制，一般沿同一等高线开挖和回填，吊装平台为不规则形状。

1、工程布局情况

1.1 风力发电机布置

综合考虑风资源、民居等影响，本风电场选址确定 16 个风机机位的风机布置方案，拟建项目风机机位坐标情况见表 2-4。

表 2-4 本项目风机机位坐标

编号	X(m)	Y(m)	风机海拔	平均风速	理论发电量	尾流折减系数	上网电量	等效利用小时
			[m]	[m/s]	[MWh]	[%]	[MWh]	[h]
NT1	37647741.2	3238936	27.5	5.1	15222.9	2.2	11842.0	1895
NT2	37648124.6	3239131.9	27.9	5.09	15263.9	2.9	11779.7	1885
NT3	37648491.9	3239288.2	26.6	5.1	15136.6	3.2	11647.0	1864
NT4	37648861.8	3239438.8	27.9	5.08	15162.8	2.3	11781.3	1885
NT5	37649480.7	3239053.1	26	5.1	15213.4	5.1	11477.6	1836
NT6	37649778.7	3238524.6	26	5.09	15355.8	8.5	11165.4	1786
NT7	37650006.3	3237875.8	26	5.09	15372.3	14.7	10429.7	1669
NT8	37650164.9	3237080.7	27.6	5.09	15487.7	16.8	10241.9	1639
NT9	37650336.5	3238228.9	26	5.1	15373.0	9	11117.3	1779
NT10	37650592.6	3237875.2	27	5.1	15367.0	11.5	10812.2	1730
NT11	37650771.3	3237499.2	26.4	5.09	15267.1	10.3	10892.7	1743
NT12	37651005.5	3237144.2	26.4	5.09	15293.1	3.5	11732.9	1877
NT13	37651521.5	3236635.7	27.7	5.09	15334.6	0.7	12104.9	1937
NT14	37654382	3236557.8	27	5.09	15413.9	1.9	12015.3	1922
NT15	37654996.9	3236989.7	27.2	5.09	15429.7	6.1	11515.8	1843
NT16	37655006.1	3236237.2	26.9	5.09	15516.3	10.9	10989.8	1758
平均			26.9	5.09	15325.6	6.85		1815
总和					245210.0		181545.3	
最大值			27.9					
最小值			26					

1.2 升压站布置

总平面及现场布置

本项目升压站位于明山头三立村，本项目采用预应力管桩加混凝土平台方式将升压站的高程进行整体抬升，所有设备基础和建构筑物基础直接用混凝土平台作为持力层。

(1) 升压站平面布置

新建 220kV 升压站，主变容量 100MVA。升压站总平面围墙内布置尺寸为 180m×30m，围墙内占地面积为 5400m²。升压站生活区四周为 2.50m 高实体围墙，进站大门设置于东北侧围墙。分为生活区和生产区两部分，其中东侧为生活区，布置有综合楼、辅助用房、消防水池等；西侧为生产区，布置有 35kV 预制舱、二次设备预制舱、主变压器及配电装置区等。

(2) 升压站竖向布置

升压站地势较低，在大通湖附近农田，升压站设计需要考虑洪水影响，本阶段洪平报告中洪水位 27.78m，防洪水位按照四周建筑地面 28.28m 设计。本项目升压站站址较低，采用预应力管桩+混凝土平台方式将升压站标高提升，平台地面整平采用平坡式。站内排水采用散排方式，通过围墙底部排水孔，排至平台底部。

1.3 集电线路布置

本项目安装 16 台风力发电机组，单机容量为 6.25MW。根据 35kV 线路输送能力、风场装机规模、风机布置、地形特点、升压站位置和进出线情况等因素，设 4 回 35kV 集电线路，每回集电线路容量 25MW。

全线采用单、双回路混合架空方式走线。导线采用选用 JL/G1A-240/30 及 JL/G1A-150/25 钢芯铝绞线，当联接 2 台及以下风机时选用 JL/G1A-150/25 导线，联接 3-4 台风机时选用 JL/G1A-240/30 导线。全线采用单地线架设，双回路采用 1 根 48 芯 OPGW 光纤复合架空地线，单回路采用 1 根 24 芯 OPGW 光纤复合架空地线。铁塔采用《国家电网公司输变电工程通用设计》中 35-AD32D、35-CD32D、35-CD32S 模块。

线路全长 14.53km，其中单回架空线路约 8.049km，双回架空线路约 4.686km，电缆路径约 0.8km。

全线新建铁塔共计 61 基，其中双回路直线塔 13 基，双回路耐张塔 12 基；单回路直线塔 22 基，单回路耐张塔 14 基。

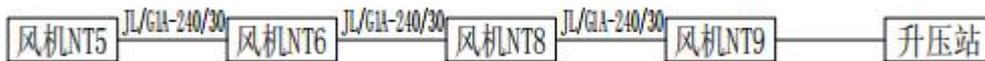
本项目新建一座 220kV 升压站，所有风机汇集 4 回集电线路接入 220kV 升压站，再以 2 回 220kV 架空线路送出。

根据风机布置图，经室内选线和现场勘察后确本工程架设 4 回 35kV 线路，自各风机箱式变电站处电缆出线至终端塔后采用架空线路方式至升压站，线路主要经过地为平地。

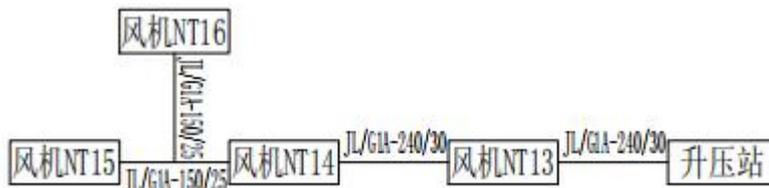
A 回集电线路风机接入情况如下：



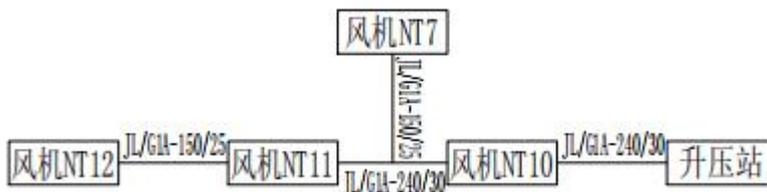
B 回集电线路风机接入情况如下：



C 回集电线路风机接入情况如下：



D 回集电线路风机接入情况如下：



2、施工布置

2.1 施工生产生活区

本风电场工程风机点位较为分散，为满足各风机点位及升压站施工需求，拟在本风电场中部，交通便捷位置设置临时施工生产生活区。根据风电

场总体布置及实地踏勘了解，施工生产生活区规划布置于升压站东侧附近地势平缓处，施工场地区域内布置了综合加工厂、综合仓库及机械停放场等施工临时生产及生活设施等。

(1) 综合加工厂

风电场距离南县城区相对较近，机械修配及综合加工可充分利用当地的资源。

混凝土预制件可采用在当地采购的方式，现场不再另外设置混凝土预制件厂，仅设置机械修配厂及综合加工系统（包括钢筋加工厂、木材加工厂）。机械修配场主要承担施工机械的小修及简单零件和金属构件的加工任务，大中修理委托南县相关企业承担。

(2) 综合仓库

本工程所需的仓库主要设有木材库、钢筋库、综合仓库、机械停放场及设备堆场。木材库及钢筋库分别设在相应的加工工厂内。

(3) 机械停放

在施工场内设置机具设备停放区域，设置部分压路机、洒水车、推土机、拉板车、卡车等的停放区域。

(4) 临时生活办公区

根据施工总进度安排，本工程施工期的平均人数为 120 人，高峰人数为 160 人。施工管理及生活区分散在风电场周边的村落内。

(5) 混凝土

本工程混凝土浇筑总量约 5 万 m^3 ，单台风机基础混凝土浇筑量为 700 m^3 。混凝土系统的生产能力受控于风机基础混凝土浇筑的仓面面积，并考虑混凝土初凝时间的影响，单台风机基础混凝土在 12 小时内一次连续浇筑完成，经计算，混凝土平均浇筑强度为 49 m^3/h 。

本项目场区位于南县大通湖区，附近有多家商品混凝土搅拌站，因此本项目采用商品混凝土，不建设混凝土搅拌站。

本工程施工临时设施用地面积约 4700 m^2 ，建筑面积约 1200 m^2 。各施工临时设施建筑、占地面积详见表 2-5。

表 2-5 施工临时设施占地面积一览表

序号	项目名称	占地面积(m^2)	建筑面积(m^2)
----	------	---------------	---------------

1	综合加工厂	3000	1000
2	综合仓库	400	200
3	机械停放场	1300	
4	合计	4700	1200

2.2 道路工程

进场道路及场内临时施工检修道路基本设计参数见表 2-6。

表 2-6 道路主要技术指标表

序号	项目	单位	指标	备注
1	施工道路总里程	km	15	改造+新建
2	设计车速	km/h	15	
3	路基宽度	m	6	
4	路面宽度	m	4.5	
5	路面类型		混凝土、泥结碎石路面、沥青路面	
6	最小平曲线半径	m	50	
7	竖曲线半径	m	200	
8	设计纵坡	%	≤5%	局部纵坡达≤10%

表 2-7 交通道路工程量表

序号	内容	项目	单位	数量	备注
1	新建道路	新建道路	km	10	路面宽 4.5 米
		土方开挖	m ³	0	—
		回填土方回填	m ³	20000	含在工作平台内
		220mm 厚 C30 混凝土面层	m ³	14850	以实际勘测为准
		400mm 砖渣垫层	m ³	18000	以实际勘测为准
		Φ 750mm 管涵	m	200	以实际勘测为准
		Φ 1000mm 管涵	m	200	以实际勘测为准
2	混凝土路及沥青路面	220mm 厚 C30 混凝土面层 +60mm 沥青路面(宽 4.5 米)	km	5	以实际勘测为准
		回填土方量	m ³	5000	以实际勘测为准

(1) 大件运输道路

本项目推荐大件运输方案采用公路输方案，进场道路拟从 S220 开始引接。风电场的施工道路（大通湖堤坝道路）考虑从进场道路开始引接。经现场查看，省道 S307 和 S220 满足风电场设备运输条件。

(2) 进场道路

进场道路由 S220 开始引接。

(3) 场内施工道路

场内道路设计考虑永临结合，施工期间为满足施工及设备运输要求，运输方式采用特种车辆运输，运行期满足检修维护的需要，场内道路设计标准：道路约 15 公里，其中 15 公里为混凝土道路（先铺砖渣 400mm，再铺碎石 100mm 厚，再上铺 C30 混凝土 220mm 厚），道路 4.5 米宽，其中 5 公里在混凝土路面上再铺沥青 60mm，并划路面交通标线。道路平曲线和最小转弯半径应满足风电机组塔筒最长节及叶片尺寸运输要求，本阶段考虑最小转弯半径为 30m，当圆曲线半径小于 150m 时所在路段均应设置超高，最大超高值不应超过 3%；全线圆曲线半径小于 250m 的曲线均设置加宽，采用第 I 类加宽值，同时满足最长节塔筒加宽值要求。道路路面承载力不低于 15T，压实度达到 95%；主干道纵坡不大于 14%，最小竖曲线半径为 200m。

场内道路施工要求做好道路两侧的排水设施。道路边坡坡度依据《公路路基设计规范》（JTGD30-2015）执行。

2.3 土石方平衡及临时工程

本工程道路的土石方开挖量约 0 万 m³，土石方回填量约 2.5 万 m³；吊装平台土石方开挖量约为 0 万 m³，土石方回填量约 4.8 万 m³；风机和箱变基础工程的土石方开挖量约 3.2 万 m³，土石方回填量约 2 万 m³，本项目挖方量少，填方量多，需要另外购土 6.1 万 m³。项目拟利用南县绿环工程建设过程产生的余土进行回填，运距较近，不单独设置取土场。风机和箱变基础工程占地主要为坑塘水面等，剥离的土石方堆存于各自防治区内集中堆存保护后期用于回填，无需设置表土堆存场。

2.4 施工占地

风机和箱变基础按基础底面实际用地面积征地，单个风机及箱变基础用地 441m²，16 个风机及箱变基础总用地 7056m²，220kV 升压站用地 5400m²，永久性征地 12456m²。

新建施工道路 15km，按 6m 宽临时用地，共用地为 90000m²；施工安装场地 16 个，单个施工场地用地 3000m²，除去风机和箱变基础面积，实际用

地面积共计 40944m²；施工临时设施用地 4700m²；集电线路塔基占地面积 3650m²；共用地为 139294m²，工程用地详表 2-8。

表 2-8 工程占地一览表 单位：m²

序号	项目名称	永久性征用地	临时性征用地
1	风机、箱变基础	7056	
2	风机安装场地		40944
3	220kV 升压站和进站道路	5400	
4	场内施工及检修道路道路		90000
5	集电线路		3650
6	临时施工用地		4700
合计		12456	139294
总占地面积		151750	

本项目占地类型主要为耕地、交通设施用地、水域及水利设施用地（坑塘水面、养殖坑塘），不涉及基本农田及林地，其中永久占地中坑塘水面占地 0.0441hm²，养殖坑塘占地 1.2015hm²。

施
工
方
案

1、施工期工艺流程

本项目施工工序主要包括：修建道路、平整场地、风电机组安装、集电线路敷设、升压站建设及临时性工程建设等。

施工期工艺流程为：施工前期准备→施工道路及场地平整→升压变电站土建施工及风电机组基础施工→升压变电站电气设备安装、调试及风电机组安装、电力电缆铺设→第一组风电机组调试、发电投产→工程竣工。

施工期工艺流程及产污节点见图。

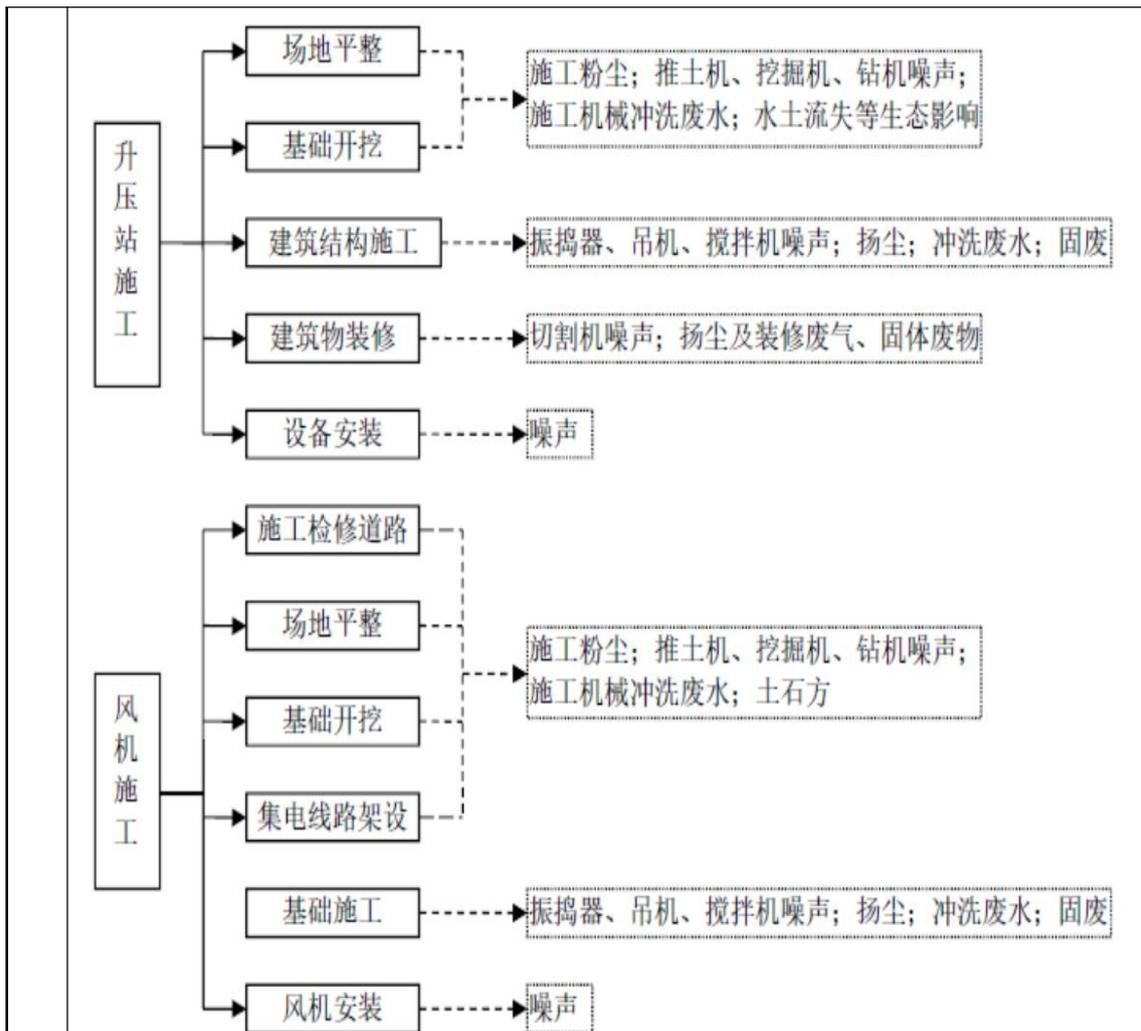


图 2-1 施工期工艺流程及产污节点见图

施工期工艺流程简述：

(1) 道路施工

本风电场采用特种运输，叶片可以扬起、摆动、旋转，塔筒运输车可以后轮转向，道路设计时的弯道加宽值由塔筒最长节尺寸控制。

南县青树嘴 100MW 风电项目位于湖南省南县明山头镇和乌嘴乡两个乡镇，风电场场址离南县约 16 公里，有 S71、X002 经过项目地附近，从县城到项目地交通方便。

本项目推荐大件运输方案采用公路输方案，进场道路拟从 S220 开始引接。风电场的施工道路（大通湖堤坝道路）考虑从进场道路开始引接。经现场查看，省道 S307 和 S220 满足风电场设备运输条件。

①进场改造道路

进场道路由 S220 开始引接。

②新建检修道路

场内道路设计考虑永临结合，施工期间为满足施工及设备运输要求，运输方式采用特种车辆运输，运行期满足检修维护的需要，场内道路设计标准：道路约 15 公里，其中 15 公里为混凝土道路（先铺砖渣 400mm，再铺碎石 100mm 厚，再上铺 C30 混凝土 220mm 厚），道路 4.5 米宽，其中 5 公里在混凝土路面上再铺沥青 60mm，并划路面交通标线。道路平曲线和最小转弯半径应满足风电机组塔筒最长节及叶片尺寸运输要求，本阶段考虑最小转弯半径为 30m，当圆曲线半径小于 150m 时所在路段均应设置超高，最大超高值不应超过 3%；全线圆曲线半径小于 250m 的曲线均设置加宽，采用第 I 类加宽值，同时满足最长节塔筒加宽值要求。道路路面承载力不低于 15T，压实度达到 95%；主干道纵坡不大于 14%，最小竖曲线半径为 200m。

场内道路施工要求做好道路两侧的排水设施。道路边坡坡度依据《公路路基设计规范》（JTGD30-2015）执行。

（2）风机机组基础施工

根据主体设计，风电机组区包括风机机组、箱式变压器及风机机组的安装场地。

①风电机组基础设计

根据风电场工程地质条件，采用天然地基不能满足风机基础对承载力及地基变形的要求，需要进行地基处理，采用预制桩基础。

②桩基的布置

桩径的确定：根据相关工程经验，通过对桩径的比选，在满足承载力及变形要求的条件下，桩径越小工程量越小，本工程最终确定预制桩桩身直径 0.6m。

桩长的确定：根据《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008 中 3.3.3 条“应选择较硬土层作为桩端持力层。桩端全断面进入持力层的深度，对于黏性土、粉土不宜小于 2d，砂土不宜小于 1.5d，碎石类土，不宜小于 1d。当存在软弱下卧层时，桩端以下硬持力层厚度不宜小于 3d”。

桩的布置：桩的布置需满足基桩最小中心距的要求，根据《建筑桩基技

4.5×7m，考虑到防洪要求，平台顶面与塔筒门均相应抬高，且平台顶面高程与塔筒门底面高程平齐，平台由 H 型钢作为支柱和梁结构、层间由 H 型钢和角钢作为支撑、顶部由钢格栅作为铺板，箱变平台和风机基础承台之间采用钢柱脚进行连接，平台均采用 Q235 钢材。

箱变平台下部焊接事故油池，通过软管将箱变卸油口与油池连接。油池大小根据后期施工图阶段箱变油料的体积进行具体设计。

③箱变基础防洪排水设计

箱变基础抬高 0.3m，在其四周采用 0.3×1m（宽×高）的 C25 混凝土进行防护，可有效防止基础表面的冲刷。

箱变基础由箱变中心向四周按 0.3%的坡度进行放坡，以利雨水向周边和道路接口处排出。

④箱式变电站的安装

靠近箱体顶部有用于装卸的吊钩，起吊钢缆拉伸时与垂直线间的角度不能超过 30°，如有必要，应用横杆支撑钢缆，以免造成箱变结构或起吊钩的变形。箱变大部分重量集中在装有铁心、绕组和绝缘油的箱体中的变压器，高低压终端箱内大部分是空的，重量相对较轻，使用吊钩或起重机不当可能造成箱变或其附件的损坏，或引起人员伤害。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。

（4）风电机组安装

风机吊装平台主要目的为摆放和安装风机机舱、轮毂和叶片、塔架、吊装设备，并进行风机吊装操作，风机基础设于吊装平台范围内。吊装平台紧接风机道路，根据厂家要求，吊装平台以 60m×50m 为原则设计，平台面积为 3000 m²左右，为减小土石方工程量，场平平面形状一般由等高线控制，一般沿同一等高线开挖和回填，吊装平台为不规则形状。

本工程推荐方案选择的风力发电机组单机容量为 6.25MW。机组安装施工顺序：施工准备—控制柜安装—施工塔筒吊装—机舱吊装—叶轮组装—叶轮吊装—电缆安装—电气连接—液压管路连接。

下面仅对主要部件吊装过程进行描述。

①吊装设备选用

风电机组吊装属于风电工程施工的关键内容和重点，一般情况下，大吨位的汽车式起重机吊装设备时为主，汽车起重机为辅，起重机的主要任务是完成机舱、塔筒和叶轮等三大部件的安装。

吊装设备，应符合中华人民共和国国家标准 GB26164.1-2011《电业安全工作规程》（第一部分热力和机械部分）的规定。

选择风电机组大型吊车的控制性参数为轮毂高度和最大部件重量，推荐方案 6.25MW 风机轮毂最大高度为 160m，最大部件重约 120t，为加快施工进度，每区选用一台 850t 履带吊、一台 200t 汽车吊、一台 75t 汽车吊共同完成风机的吊装。

②风电机组塔筒安装

本工程风力发电机塔筒为圆筒塔架，由多部分组成，每两部分之间用法兰盘连接。将电源控制柜、塔筒内需布设的电缆及结构配件全部在塔筒内安装好后，再进行吊装。在现场保存时应注意将塔筒放置于硬木上并防止其滚动，存放场地应尽可能平整无斜坡。必须在现场检查塔架及其配件在运输中损坏与否，为防止锈蚀，任何外表的损伤都应立即修补，所有污物也需清洗干净。

安装前应检查基座，基座的平整度需用水准仪校测，塔架的允许误差应符合厂家规定。

在塔架安装前还应清除锚笼环法兰上的尘土及浇筑混凝土的剩余物，尤其是法兰处，不允许有任何锈蚀存在，若需要，可用砂纸打磨抛光。

③下塔筒的吊装工序

1) 在下塔筒吊装之前，须完成塔基控制柜支架和柜体的安装；

2) 在吊装之前，用水准仪复核锚笼环的标高和水平度，清除锚笼环螺栓孔内的灰尘、铁锈、铁屑等杂物，清理锚笼环上下法兰面，在锚笼环上法兰面上涂密封胶；

3) 准备好下塔筒与锚笼环连接用的螺栓、螺母、垫片，放在锚笼环里；

4) 用专用润滑剂润滑所有螺栓的螺纹；

5) 按安装方案要求，将主吊车与副吊车布置就位，吊装工具准备齐全。主吊车吊具与塔筒上法兰联接（均布四处联接），副吊车吊具与塔筒下法兰

一处联接，将吊具吊头分别挂在主副吊车大钩里，并扣好大钩安全扣。

通过下塔筒下法兰螺栓孔绑好两根对称的拉绳，用来调整塔筒方向。

7) 主副吊车同时起吊，待塔筒离开地面以后，主吊车继续提升，副吊车则调整塔筒底端和地面的距离；

8) 主吊车将塔筒提升至垂直位置后，拆卸副吊车吊具，使塔筒底部对准锚笼环法兰面缓缓落下，并用拉绳调整塔筒方向，找准塔架入口门正确位置，并转动筒体使塔筒和锚笼环螺栓孔对正，落下筒体，在下塔筒和锚笼环法兰面距离 3mm~5mm 时可用孔销定位。

9) 用电动或液压扳手预紧螺栓；

10) 拆卸主吊车吊具；

11) 紧固塔筒与锚笼环连接螺栓，螺栓紧固力矩须满足要求；

12) 连接接地线；

13) 塔筒内照明接线安装；

④中段塔筒和上段塔筒的吊装

中段塔筒和上段塔筒的吊装方法同下塔筒的吊装。在吊装之前，清理已安装塔筒的上法兰面及螺栓孔，并准备好法兰连接螺栓。在主吊车提升塔筒并处于垂直状态时，清理塔筒下部法兰面及螺栓孔。塔筒对接时应保证位置正确，孔位准确，连接可靠。

⑤风电机组机舱安装

风力发电机组采用分部件吊装的形式，在安装时，应选择良好的天气，下雨或风速超过 10m/s 时不允许安装风力发电机。根据汽车吊的起吊能力，机舱可用汽车吊直接吊至塔架顶部并予以固定，汽车吊支撑部位需铺垫路基箱，增加接地面积以分散起重荷载，防止地面下陷。吊车起吊机舱到上塔筒上法兰上方，用拉绳调整机舱方位，对正位置，偏航滑块引导机舱进入指定位置。在间隙约在 10mm 时，调整并确认机舱纵轴线与当时风向垂直，利用工装将机舱定位先装上固定螺栓，落下机舱到位后拧紧所有螺栓，松开吊绳；用对角法分两次拧紧螺栓至规定力矩；安装偏航刹车，接通液压油管。

⑥风电机组叶轮安装

在地面上按施工安装技术要求首先将转子叶片安装在轮毂上，然后再进

行吊装工作。轮毂与叶片在地面组装，叶片需采用支架支撑呈水平状态。组装完毕后，采用专用夹具夹紧轮毂，同时用绳索系在其中的两片叶片上，剩余的一片叶片尖端架在可移动式专用小车上。在转子叶片安装前，应用清洗设备对叶片法兰和轮毂法兰进行清洗。当汽车吊将轮毂缓慢吊起时，由人工在地面拉住绳索以控制叶片的摆动，直到提升至安装高度，由安装工人站于机舱内进行空中组装连接。

(4) 集电线路

本项目安装 16 台风力发电机组，单机容量为 6.25MW。根据 35kV 线路输送能力、风场装机规模、风机布置、地形特点、升压站位置和进出线情况等因素，设 4 回 35kV 集电线路，每回集电线路容量 25MW。

全线采用单、双回路混合架空方式走线。导线采用选用 JL/G1A-240/30 及 JL/G1A-150/25 钢芯铝绞线，当联接 2 台及以下风机时选用 JL/G1A-150/25 导线，联接 3-4 台风机时选用 JL/G1A-240/30 导线。全线采用单地线架设，双回路段采用 1 根 48 芯 OPGW 光纤复合架空地线，单回路段采用 1 根 24 芯 OPGW 光纤复合架空地线。铁塔采用《国家电网公司输变电工程通用设计》中 35-AD32D、35-CD32D、35-CD32S 模块。

线路全长 14.53km，其中单回架空线路约 8.049km，双回架空线路约 4.686km，电缆路径约 0.8km。

全线新建铁塔共计 61 基，其中双回路直线塔 13 基，双回路耐张塔 12 基；单回路直线塔 22 基，单回路耐张塔 14 基。

①集电线路电压等级选择

根据风机布置图，经室内选线和现场勘察后确本工程架设 4 回 35kV 线路，自各风机箱式变电站处电缆出线至终端塔后采用架空线路方式至升压站，线路主要经过地为平地。

②集电线路方案选择

集电线路可采用架空线、电缆两种敷设方式。架空线对地电容较小，发生单相接地故障通常以瞬时故障为主，可采用小电阻接地等方式；电缆对地电容较大，发生单相接地故障通常以永久故障为主，只能采用小电阻接地方式；

架空线优缺点如下：优点：（1）结构简单，架设方便，投资少；（2）传输容量大，电压高，散热条件好，维护方便；（3）架空线相同截面导线载流量比电缆大很多。缺点：（1）受周围环境影响较大，可靠性较低；（2）网络复杂和集中时，不易架设。

电缆直埋敷设优缺点如下：优点：（1）受周围环境影响小，供电可靠性较高，电压冲击可能性小；（2）线间绝缘距离小，占地少，无干扰电波，维护工作量少；（3）地下敷设时，不占地面位置，既安全可靠，又不易暴露目标。缺点：（1）成本高，一次性投资费用较大；（2）不易变动与分支。

采用电缆直埋敷设的集电线路运行故障率相对较低，运行维护费用少，能适应各种恶劣气象条件，但其敷设路径受风电场内农垦、沟壑、居民区等因素制约。采用架空线敷设的集电线路受地形因素影响较小，能跨越沟壑和农田，避开居民区，敷设路径较为容易选择，但需注意场区植被、气候因素以及覆冰条件。

③基坑开挖

基础坑开挖以机械开挖为主，人工开挖辅助。开挖前先划线，标出基础坑位置。开挖直线塔基础保留塔桩，开挖转角塔时基础坑中心挖在标桩位置。

石质坑开挖采用风镐结合人工开挖，施工时注意基坑壁碎石支护，以免坠落伤人。坚硬石坑采取爆破施工，注意控制炸药量，采取小炮爆破，以免对周围石质造成松动。

④铁塔组立

1) 电杆工程

机械车辆能到达的地段采用吊车立塔，机械车辆无法到达的地段铁塔组立采用“独角扒杆立杆法”。

2) 架线及附件安装

导线架设根据地形采用塔上放线和地面放线相结合的方法。在电力线路通过果园等高大植物的区段采用塔上放线；在通过低矮农作物的区段采用地面放线。

放线前，线盘位置要放置适当。当耐张段小，可一次放两个耐张段时，线盘置于中间耐张杆，向两边展放，以减少导线运输阻力。导线展放采用人

力牵引。杆上放线时，选择不同电杆悬挂开口放线滑轮，导线从滑轮穿过；地面放线时，事先清除障碍物，必要时铺设草袋、草垫等物，防止损伤导线。对已展放的导线进行外观检查，确认导线无背扣、松股、断股等现象。

在放线之前，悬挂滑轮，清理放线通道障碍物，搭设跨越架。然后用机械牵引进行牵引放线，机械必须由人工引导，放线顺序必须先上后下。为防止导线磨损，放线段每基塔处必须有专人上塔挂线，把钢绞线避雷线和导线放入铁滑轮和铝滑轮槽内，根据放线段地形情况，导线牵出长度约等于线路长度的 1.1—1.2 倍，导线牵引到头后，末段必须固定。放线工作结束后，进行紧线工作，紧线采用机动绞磨，为保证紧线弛度，选择合适观测档及观测点数用经纬仪进行观测，直至导线弛度满足导线弛度表，在导线端头画记号，然后放下导线，重复紧线，在导线端头画记号，观测两次记号位置是否有差异，确定无误后断线和绝缘子连接。

附件安装：在紧线结束后，应立即进行绝缘子、防震锤、铝包带和铁线夹等附件安装。如果时间来不及，附件安装不能超过 24 小时，以防导线长时间振动损坏。

⑤直埋电缆施工

1) 放样画线

根据设计图纸和复测记录，按照设计单位提供的图纸和现场地形地貌的特点，测量电缆径路，在满足设计要求的前提下，选择便于缆沟开挖的径路为原则决定拟敷设电缆线路的走向，然后进行画线。画线时应尽量保持电缆沟顺直，主要采用划双线，拐弯处的曲率半径不得小于电缆的最小允许弯曲半径。

2) 电缆沟开挖

按定测径路划双线采用机械开挖。在道床边开挖时用彩条布进行防护，避免污染道碴。

电缆线路径路测量严格按设计确定的径路进行，测量采用百米钢尺。在查明的地下管线径路上设立标志。

电缆沟开挖采用机械进行开挖，电缆沟开挖完成后，会同现场监理工程师对电缆沟进行检查，在监理工程师签字认可后，方可敷设电缆。同时准备

好直埋电缆防护用料及电缆标志桩。

3) 电缆敷设

电缆到货后按规定进行外观检查和绝缘电阻试验、直流耐压试验及泄漏电流试验，检查电缆线路的相位，保证电缆的电气性能指标合格，方可运抵现场。

敷设电缆之前，应对挖好的电缆沟认真地检查其深度、宽度和拐角处的弯曲半径是否合格，保护管是否埋设好，管口是否已掰成喇叭口状，管内是否已穿好铁线或麻绳，管内有无其他杂物。当电缆沟验收合格后，方可在沟底铺上 100mm 厚的细土或沙层，并开始敷缆。

采用人工敷缆法时，电缆长、人员多，因此对动作的协调性要求较高。为了提高工作效率，应设专人指挥（2~3 人，其中一人指挥），专人领线，专人看盘。在线路的拐角处，穿越公路及其他障碍点处，要派有经验的电缆工看守，以便及时发现和处理敷缆过程中出现的问题。敷缆前，指挥者应向全体施工人员交待清楚“停”、“走”的信号和口笛声响的规定。线路上每间隔 50m 左右，应安排助理指挥一名，以保证信号传达的及时和准确。

4) 电缆防护

电缆在沟内摆放整齐以后，上面应覆盖以 100mm 厚的细沙或软土层，然后盖上保护盖板（砖）。保护盖板内应有钢筋，厚度不小于 30mm，宽度以伸出电缆两侧 50mm 为准。

当采用机制砖作保护盖板时，应选用不含石灰石或砂酸盐等成分（塑料电缆线路除外）的砖，以免遇水分解出碳酸钙腐蚀电缆铅皮。

电缆一般采用交联聚乙烯铠装铜芯电缆，过路应有穿管保护，每处穿管过路采用两根钢管保护管（一根穿缆、一根备用），并在保护管两端各设电缆工作井一处。穿管采用热镀锌直缝钢管，内径应不于管内电缆外径的 1.5 倍，管壁厚度 $\geq 4\text{mm}$ ，路基以下的接头应采用钢性连接。保护管延长不得小于线路中心外 5.0m，有排水沟时应延至沟边外大于 2.0m 处。路下钢管埋深距路基面不得小于 1.0m。

5) 缆沟回填

电缆敷设好后，回填前先自检合格后，再通知监理工程师进行检查，检

查合格并书面签认后，才能进行下道工序。沟槽回填应分层压实，回填时，沟槽中不得有积水，回填材料中不允许用腐植土、垃圾、胶泥等不良材料回填，应符合设计要求及施工规范规定，电缆沟回填土分层夯实，每回填20~30cm 夯实一次，并应作有堆高防沉土层，整条缆沟培土应高于自然地面，中间部分高出20~30cm 向两边呈斜坡，保证降雨后自然下沉，以防松土沉落形成深沟。

6) 电缆头制安

根据电缆与设备联接的具体尺寸，测量电缆长度并做好标记。锯掉多余电缆，根据电缆头套型号尺寸及包缠尺寸要求，剥除外护套。将地线的焊接部位用钢锉处理，准备焊接。打钢带卡子时，应将多股接地铜线整齐卡在卡子内。用电缆本身钢带做卡子，采用咬口方法将卡子打牢，必须打两道，防止钢带松开，两道卡子间距离为15mm。剥电缆铠装，在第一道卡子向上进3~5mm 处锯一环形深痕，深度为钢带厚度的2/3。用螺丝刀在锯痕尖处将钢带挑起，用钳子将钢带撕掉，随后将钢带锯口处用钢锉修理钢带毛刺，使其光滑。

地线采用焊锡接于电缆钢带上，焊接应牢固。不应有虚焊现象，应注意不要将电缆烫伤。

剥去电缆绝缘层，将头套下部先套入电缆。根据电缆头的型号尺寸，按照电缆头套长度和内径，用塑料带采用半叠法包缠电缆。塑料带包缠应紧密，形状呈枣核状。将头套上部套上，上下部对接，套严。

从芯经端头量出长度为线鼻子的深度，另加5mm，剥去电缆芯线绝缘，并在芯线上涂上凡士林或电脂膏。

将芯线插入接线鼻子内，用压线钳压紧接线鼻子，压接应在两道上。根据不同的相位，使用黄、绿、红、黑四色塑料带分别包缠电缆各芯线至接线鼻子的压接部位。将做好电缆头的电缆，固定好，并将芯线分开。

7) 电缆试验

电缆头制作完毕后，首先使用试验仪器和工具对电缆线路进行耐压、直流电阻、泄漏电流等项目检验合格后，再聘请由建设单位认可的有资质的检测试验机构按国家标准进行试验，并出具有效有试验报告，备查。电缆线路

检测试验合格后，才可试送电。

(5) 升压站施工

1) 土建工程施工

本风电场新建 1 座 220kV 升压站。基础土石方开挖采用推土机或反铲剥离集料，一次开挖到位，为减少土料高含水量对施工造成的影响，尽量避免基底土方扰动，基坑底部留 30cm 保护层，采用人工开挖。开挖的土方运往施工临时堆渣区堆放，用于土方回填。混凝土采用商品混凝土，用 20t 自卸汽车运至浇筑点转卧罐，在 220kV 升压站建筑场地中心位置设一简易塔机进行垂直运输，在建筑物下部结构铺设平面低脚手架仓面，在上部结构处铺设立体高脚手架仓面。由人工胶轮车在高低脚手架上将混凝土利用溜筒倒入仓面，人工平仓，振捣器振捣。

施工顺序大致为：施工准备→场地平整、碾压→基础开挖→基础施工→梁、板、柱混凝土浇筑→砖墙砌筑→电气管线敷设及室内外装修→电气设备入室。具体施工要求遵照有关工民建施工技术规范执行。

施工顺序大致为：施工准备→场地平整、碾压→基础开挖→基础施工→梁、板、柱混凝土浇筑→砖墙砌筑→电气管线敷设及室内外装修→电气设备入室。具体施工要求遵照有关工民建施工技术规范执行。

2) 升压站设备安装

a) 电缆线路安装技术要求

电缆管的加工敷设，电缆桥架及电缆架的安装，电缆敷设及电缆终端头的制作等均应符合 GB 50168《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》的有关规定和施工图纸要求。

b) 220kV 主变压器安装技术要求和注意事项

变压器是站内比较重要的设备，变压器的安装质量直接影响升压站的运行质量。变压器安装前要认真阅读施工图和厂家说明书，编制变压器具体细致的作业指导书，并进行技术交底，准备好施工所用机械和材料等。安装过程中要严格按照规范、规程以及作业指导书进行施工。

变压器到货后，要做好检查和保存工作，首先要检查冲撞记录仪，判断运输中是否良好。充气运输的要检查充气压力是否在正常范围内。安装前，

要定时观察充气压力值；做好变压器油的到货接收，保证质量，清点附件、备件、专用工具及技术资料是否齐全。并填写开箱记录，如有设备缺陷，还应填写顾客财产丢失、损坏缺件及不适用情况报告单。

变压器的就位：变压器到现场后安装在小车上，可采用卷扬机牵引法进行安装。在设备移动前应有牵引用牵引环两个，每个牵引环的锚固力不小于 10t，位置与钢轨方向基本一致，方向与设备牵引方向一致。设置牵引点两个，以便控制行走方向，采用一套六轮滑车组和一台 5t 的卷扬机，地锚采用不少于 5t 级地锚，行走速度由滑车组轮数来控制。

安装时要合理安排工序，提高工作效率，减少暴露时间，安装中注意密封，器身检查必须严格按规范及厂家指导书要求进行。所用工具登记注册，由专人管理，工作结束后全部收回，特别要注意定位紧固螺丝和易损部位的检查。在芯部检查等关键工序完工后，及时填写隐蔽工程检查记录和关键工序控制点。

做好变压器油及附件器身试验，安装后还要进行密封性试验、电抗器的整体试验和局放试验，注油完毕后，还应填写“绝缘油控制点记录”。

变压器安装时要认真检查附件的完好性。避免不必要的返工，套管吊装时应采取有效措施，防止瓷套和引线损伤。

绝缘油处理是变压器安装中的一个重要环节，绝缘油过滤的好坏直接影响变压器、高抗的最终运行质量，必须加以重视。在安装过程中要注意管道、冷却装置、油枕的清洁和整个管路的密封。

变压器试验合格后，并做好套管的封堵，要求防火、屏蔽、密封且在单个套管穿墙处不能有磁闭合回路。

2、营运期工艺流程

营运期工艺流程及产污节点见图 2-3（图中虚线框部分不属于本次评价范围）。

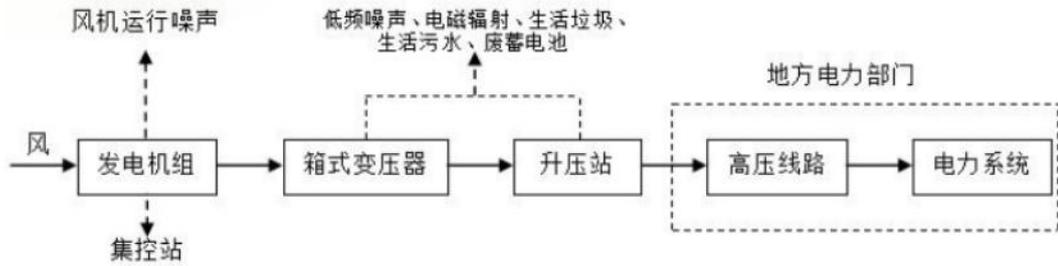


图 2-3 营运期工艺流程及产污节点图

风电场营运期工艺流程简介：

风通过风机叶片将风能转化为机械能，在齿轮箱和发电机作用下将机械能转变为电能，本工程拟安装 16 台 6.25MW 风机，风力发电机出口电压为 1.14kV，经电力电缆连接 6800kVA 的箱式变压器升压至 35kV，依次并联接入 4 回 35kV 集电线路，接入新建的 220kV 升压站，再通过 2 回 220kV 线路 II 接至洞庭湖 550kV 变电站的 220kV 母线上，线路长度 3km。最终接入方案以电力公司审查意见为准。

3、主要材料用量和机械设备

本工程主要材料用量情况见下表。

表2-9 主要材料用量表

序号	项目	型号	单位	数量	备注
1	风力发电机	6.25MW 功率因数：-0.95~0.95	台	16	
2	箱式变压器	6800kVA, 35kV/1.38V, Ud=7%	台	16	
3	主变压器	SFSZ18-240000/96000/240000 230±8×1.25%/35/37	台	1	
4	电力电缆	ZC-YJV22-0.9/1.5kV-3×300	km	7.68	
		电缆附件 (ZC-YJV22-0.9/1.5kV-3×300 电缆配套)	套	192	
5	混凝土	/	m ³	5万	
6	钢筋	/	t	3000	
7	塔筒(架)	/	米	160	
8	桩	/	根	1240	

主要施工机械设备见下表。

表 2-10 主要施工机械设备表

序号	机械设备名称	规格	单位	数量
----	--------	----	----	----

1	履带式起重机	1200t	台	1
2	汽车式起重机	200t	台	3
3	挖掘机	2m3	台	6
4	装载机	2m3	台	2
5	混凝土运输搅拌车	8m3	辆	10
6	混凝土泵		套	4
7	插入式振捣器	CZ-25/35	个	12
8	自卸汽车	20t	辆	14
9	载重汽车	15t	辆	4
10	内燃压路机	15t	辆	1
11	水车	8m3	辆	1
12	洒水车		辆	1
13	平板运输车	SSG840	套	1
15	柴油发电机	50kW	台	2
16	钢筋调直机	Φ14 内	台	1
17	钢筋切断机	Φ40 内	台	1
18	钢筋弯曲机	Φ40 内	台	1
19	手腿式手风钻	YT23	个	12
20	移动式空压机	YW-9/7	台	1
21	打桩机	12t	台	2

4、风电场施工总进度

工程建设总工期为 12 个月，工程筹建期 1 个月。主体工程于第 1 月初开始，8 月底第一批风电机组具备发电条件，12 月底 16 台机组全部投产发电，工程完工。具体工程进度如下：

1) 施工准备期从 1 月初开始，12 月底结束。准备工程完成后，进行有关各项分项工程施工。

2) 场内道路施工从 2 月初开始，至 4 月底全部结束。

3) 220kV 升压站变配电设备工程从 3 月初起施工，7 月底土建工程完工。电气设备安装及调试从 8 月初起开始，10 月底结束。升压站工程完工并设备调试完毕后，风电机组具备向外输电条件。

4) 风电机组基础施工从 2 月初开始，7 月底结束。

5) 电力电缆敷设、通信电缆的施工从 6 月初开始，10 月底结束。

6) 升压站电气设施施工结束后，从 9 月初起进行风力发电机组的吊装及调试，11 月底首批风电机组发电，12 月底全部机组投产发电。

5、施工劳动定员

本工程施工期的平均人数为 120 人，高峰人数为 160 人。

1、项目选址选线方案比较

方案一：选址方案一位于南县大通湖北侧，涉及南县的明山头镇、乌嘴乡，距离南县县城 16 公里处。方案一总用地面积 12456 平方米（约 18.7 亩），其中 16 台风电机组用地面积为 7056 平方米（每处 441 平方米），1 处升压站用地面积为 5400 平方米，其中乌嘴乡 4 台、明山头镇 12 台风电机组，220KV 升压站位于明头山镇。

方案二：选址方案二沿大通湖沿线分布，拟选 21 处风电机位以及 1 座 110kv 升压站。总用地面积 14861m²（22.29 亩），其中 21 处风电机组面积为 9261m²（13.89 亩），升压站面积 5600m²（8.40 亩），21 处风电机组分别位于青树嘴镇（11 台）、乌嘴乡（7 台）、明山头镇（3 台），升压站位于青树嘴镇。

其他

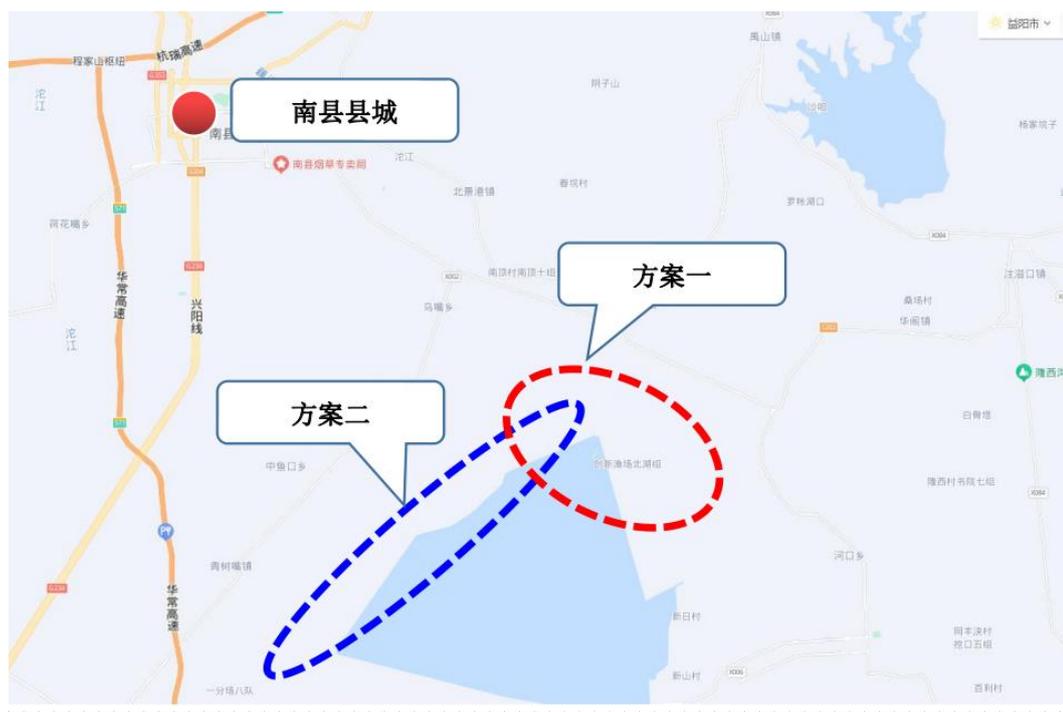
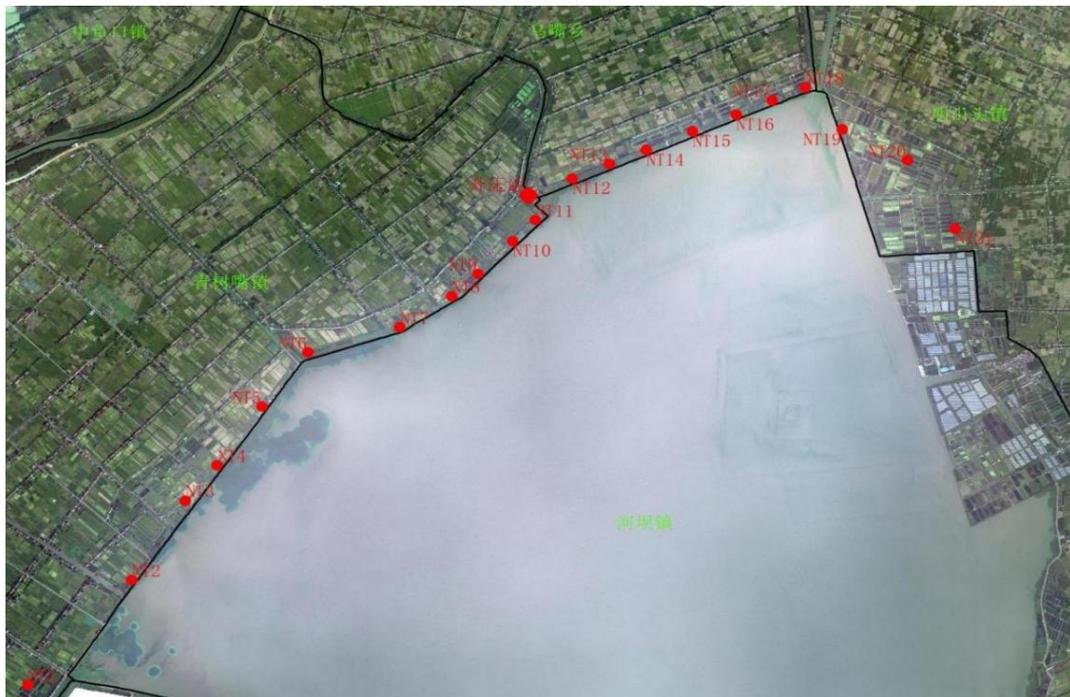


图 2-4 区位图



方案一卫星图



方案二卫星图

表 2-11 选址方案比选情况表

选址位置	选址方案一	选址方案二	比选情况
用地规模	12456.0m ² (约 18.68 亩)	18.68 亩) 14861.0m ² (22.29 亩)	符合标准要求
区位条件	选址方案一位于南县大通湖北岸沿线，涉及南县乌嘴乡、明山头镇，距离南县县城 16 公里处。	选址方案二位于南县大通湖北岸沿线，涉及南县的青树嘴镇、乌嘴乡、明山头镇，距离南县县城 16 公里处。	无

土地权属	南县乌嘴乡、明山头镇	南县青树嘴镇、乌嘴乡、明山头镇	无
工程建设条件	方案一场地有足够的承载力和稳定性，风向、风能资源集中，适宜作为风力发电项目建设所在地，拆迁量小，交通运输便利	方案一场地有足够的承载力和稳定性，风向、风能资源集中，适宜作为风力发电项目建设所在地，拆迁量大，交通运输便利	方案一优于方案二
周边环境	方案一场地选址在大通湖溃堤堤脚线 50m 范围外	方案二场地多处风电机位与大堤间距不够 50 米，升压站与大堤间距不够 50 米。	方案一优于方案二
交通条件	方案一项目用地有省道 307、省道 220 经过项目地附近，从县城到项目地交通方便，交通运输条件便利。	方案二项目用地有省道 307、省道 220 经过项目地附近，从县城到项目地交通方便，交通运输条件便利。	无
规划符合性	不符合南县土地利用规划、城市总体规划	不符合南县土地利用规划、城市总体规划	无
社会经济效益	项目在建设期可以促进周边相关产业如建材、交通运输、建筑安装、制造业的大力发展，建设后能保障南县电力稳定供应、促进地方经济发展上发挥了重要作用，给当地带来税收收入，对扩大就业和发展第三产业也会起到明显的推动作用，从而拉动周边经济发展，具有一定的经济效益。	项目在建设期可以促进周边相关产业如建材、交通运输、建筑安装、制造业的大力发展，建设后能保障南县电力稳定供应、促进地方经济发展上发挥了重要作用，给当地带来税收收入，对扩大就业和发展第三产业也会起到明显的推动作用，从而拉动周边经济发展，具有一定的经济效益。	无
项目安全性	对城乡公共安全无影响。	对城乡公共安全无影响。	无
历史文化影响	该选址用地内无世界自然遗产、世界文化遗产、历史文化名城(名镇、名村)、历史文化区及文化保护单位、历史建筑、历史地段、大遗址、地下文化埋藏区等保护区域。	该选址用地内无世界自然遗产、世界文化遗产、历史文化名城(名镇、名村)、历史文化区及文化保护单位、历史建筑、历史地段、大遗址、地下文化埋藏区等保护区域。	无
景观影响	远离重要生态保护红线，对周边景观不会产生不良影响	远离重要生态保护红线，对周边景观不会产生不良影响	无
占用基本农田比选	未占永久基本农田	未占永久基本农田	无
占用生态保护红线比选	未占用生态红线	未占用生态红线	无

占用自然保护地比选	未占用自然保护地	未占用自然保护地	无
环境影响	与湖南国家级湿地公园距离较远，影响相对较小。	与湖南国家级湿地公园距离较近，影响相对较大。	方案一优于方案二

通过以上几个方面的论证分析，综合区位条件、用地规模、土地权属、相关规划符合性、工程建设条件、周边环境等多方面思考，推荐方案一。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、环境空气现状监测与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)“5.5 评价基准年筛选：依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近3年中数据相对完整的1个日历年作为评价基准年”以及“6.2 数据来源：优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论；采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续1年的监测数据，或采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据；评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量数据的，可选择符合HJ664规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域背景点监测数据”。

为了解该项目周边环境空气质量状况，本评价收集了益阳市生态环境局2022年度南县环境空气污染浓度均值统计数据。根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）表1中年评价相关要求对南县例行监测数据进行统计分析，SO₂、NO₂日均值保证率为24小时平均第98百分位数对应浓度值，CO日均值保证率为24小时平均第95百分位数对应浓度值，O₃日最大8小时平均第90百分位数对应浓度值，PM₁₀、PM_{2.5}日均值保证率为24小时平均第95百分位数对应浓度值，分析日均值保证率和年均值为了说明区域达标情况。

表 3-1 2022 年益阳市南县中心城区环境空气质量监测结果

污染物	年评价指标	现状浓度 (ug/m ³)	标准值 (ug/m ³)	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.7%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	7	40	17.5%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	54	70	77.1%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	34	35	97.1%	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	1200	4000	30%	达标
O ₃	日最大 8h 平均第 90 百分位数	128	160	80%	达标

生态环境现状

由表 3-1 可见，2022 年南县环境空气质量各指标中 SO₂ 年均浓度、NO₂ 年均浓度、PM_{2.5} 年均浓度、PM₁₀ 年均浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度、O₃ 8 小时平均第 90 百分位数浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值，故南县属于达标区。

2、地表水环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，地表水环境质量现状可引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，所在流域控制单元内国家、地方控制断面监测数据，生态环境主管部门发布的水环境质量数据或地表水达标情况的结论。

本项目位于湖南省益阳市南县乌嘴乡、明山头镇，项目周边的水系主要为大通湖、藕池河东支、三仙湖水库，项目无废水外排。根据《益阳市生态环境保护委员会办公室关于 2023 年 5 月份全市环境质量状况的通报》（益生环委办【2023】43 号）（网址：http://www.yiyang.gov.cn/yyshjbhj/3454/5228/5232/content_1786522.html）附表 5 中 2023 年 5 月湖泊水质状况三仙湖水库可达到 III 类水质，大通湖（国控）可达到 IV 类水质，附表 4 中 2023 年 5 月环洞庭湖地表水水质状况藕池河东支白莲村、沱江上坝口、德胜港村（新增国控）均可达到 III 类水质。

3、声环境现状监测与评价

（1）声环境现状

拟建风电场评价区范围内无大中型工业污染源。声环境现状主要污染源主要来自居民生产生活及已有道路行车产生的声源。

（2）声环境现状监测与评价

本次噪声监测委托湖南守政检测有限公司担任，监测时间为 2023 年 7 月 3 日~4 日。

（3）监测布点

根据区域声污染源调查的结果，本次声环境监测方案共布设 7 个声环境监测点。

表 3-2 声环境现状监测点位一览表

	监测点位	环境功能	与项目相对位置
N1	乌嘴乡三新垸村居民点	居住	3#风机西侧 129m

N2	明山头镇三立村村居民点		11#风机西侧 140m
N3	明山头镇耕余堂村居民点		13#风机南侧 131m
N4	明山头镇安仁村居民点		16#风机南侧 193m
N5	升压站、施工生产生活区（明山头镇三立村村居民点）	自然环境	升压站南侧 15m
N6	进场道路（乌嘴乡三新垵村居民点）		4#风机东侧 240m

（4）监测方法及频率

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定进行。各监测点按昼夜分段监测，昼间：6:00~22:00；夜间：22:00~次日 6:00。连续监测 2 天。

（5）监测结果及评价

本次声环境评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，即昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ 。各监测点噪声现状值及评价结果见表 3-3。

表 3-3 各评价点声环境现状评价结果统计表单位 dB(A)

监测点位	2023.7.3		2023.7.4		评价标准		是否达标
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
N1	49.2	41.1	50.8	42.8	60	50	达标
N2	48.3	41.0	49.2	42.5	60	50	达标
N3	45.0	40.5	46.2	39.6	60	50	达标
N4	47.3	42.8	47.5	41.7	60	50	达标
N5	53.6	43.7	53.3	44.2	60	50	达标
N6	46.5	39.4	48.6	40.7	60	50	达标

从上表可知，各噪声监测点声环境现状监测点均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）要求。

4、土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中规定的建设项目所属行业的土壤环境影响评价项目类别、土壤环境敏感程度划分评价工作等级。

本项目属于《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 中的 IV 类项目。因此本项目无需开展土壤环境影响评价，故本次评价未进行土壤环境现状调查评价。

5、生态环境现状评价

5.1 项目所在区域生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部 中国科学院，2015），

评价区不涉及国家级重点生态功能区及省级重点生态功能区。

5.2 项目所在区域主体功能区划

根据《湖南省主体功能区划》，评价区所在南县属于国家级农产品主产区，区域的功能定位是：保障农产品供给安全的重要区域，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。对照所在区域，评价区为长江流域主产区，发展重点为建设以双季稻为主的优质水稻产业带，以优质弱筋和中筋小麦为主的优质专用小麦产业带，优质棉花产业带，“双低”优质油菜产业带，以生猪、家禽为主的畜产品产业带，以淡水鱼类、河蟹为主的水产品产业带。

5.3 土地利用现状

南县青树嘴 100MW 风电场位于湖南省益阳市南县乌嘴乡、明山头镇，本工程主要由风机区、集电线路区、升压站场区等部分组成。评价区土地利用现状是在卫片解译的基础上，结合现有资料，运用景观生态法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，将土地利用格局的拼块类型分为林地、耕地、水域、建设用地及未利用地等几种类型。

表 3-4 评价区土地利用现状

拼块类型	面积 (hm ²)	占评价区 (%)
耕地	624.48	66.74
水域	244.68	26.15
建设用地	66.54	7.11
合计	935.7	100.00

由上表可知，评价区土地利用类型以耕地为主，遍布评价区范围内，面积 624.48hm²，占评价区总面积的 66.74%；其他类型如水域及建设用地面积相对较小。根据现场调查，评价区水域相对较分散；建设用地主要为交通设施用地等。

5.4 生态系统现状

根据地形地貌、土地利用类型以及植被类型等环境特征的不同，参考《中国生态系统》的分类方法，将评价区陆地生态系统现状划分为农田生态系统、湿地生态系统和农村居民点生态系统。

根据遥感解译数据，评价区内各生态系统面积及比例统计见下表。

表 3-5 评价区生态系统面积及比例

序号	生态系统类型	面积 (hm ²)	占比 (%)
----	--------	-----------------------	--------

1	农田生态系统	624.48	66.74
2	湿地生态系统	244.68	26.15
3	农村居民点生态系统	66.54	7.11
合计		935.7	100.00

由上表可知，评价区生态系统以农田生态系统为主，其他生态系统所占面积均相对较小。

(1) 农田生态系统

指以作物为主要生产者的陆地生态系统。生物群落结构较简单，常为单优群落，伴生有杂草、昆虫、土壤微生物、鼠、鸟等其他小动物；由于大部分生产力随收获而被移出系统，养分循环主要靠系统外投入而保持平衡；农田生态系统的稳定有赖于一系列耕作栽培措施的人工养地，在相似的自然条件下，土地生产力远高于自然生态系统；其生态系统服务功能主要在于提供食品，其他服务功能较低。评价区农田生态系统面积为 624.48hm²，占评价区总面积的 66.74%。通过现场调查，结合评价区土地利用类型图，该生态系统广泛分布在道路、河渠和居民点之外的区域。

评价区农田生态系统主要为耕地，植被以农作物为主，包括粮食作物和经济作物。其中粮食作物主要有水稻（*Oryza sativa*）、大豆（*Glycine max*）、番薯（*Ipomoea batatas*）、土豆（*Solanum tuberosum* L.）等；经济作物主要有棉花（*Gossypium spp*）、苧麻（*Boehmeria nivea* (L.) Gaudich.）等。除了作物本身外，田间常见鬼针草（*Bidens pilosa* L.）、愉悦蓼（*Polygonum jucundum* Meisn.）、艾（*Artemisia argyi* Lévl. et Van.）、荸荠（*Eleocharis dulcis* (N. L. Burman) Trinius ex Henschel）、翅果菊（*Lactuca indica* L.）、龙葵（*Solanum nigrum* L.）、牛筋草（*Eleusine indica* (L.) Gaertn.）等植物。

由于农田生态系统中植被类型较为单一，植物种类较少，距离居民区较近而易受人为干扰，因此农田生态系统中动物种类不甚丰富。农田生态系统内的动物种类包括鸟类如家燕、喜鹊等，啮齿类动物如褐家鼠、小家鼠等。

(2) 湿地生态系统

是指所有的陆地淡水生态系统，如河流、湖泊、沼泽，以及作为河流归宿地的内陆河尾间湖泊、陆地和海洋过渡地带的滨海湿地生态系统，是陆地，水域共同与大气相互作用，相互影响，相互渗透，是兼有水陆双重特征的特

殊生态系统。系统兼具陆生与水生动植物类群，生物多样性丰富；结构复杂，生产力高，在水文情势影响下，生态系统随之出现同步波动，强弱互替；生态系统服务功能高，主要在于径流调节、蓄水抗旱、防洪排涝、废弃物降解、调节气候、净化空气等方面。

评价范围内的水体与湿地生态系统主要分布于散布的池塘、小型河流、沟渠段，面积为 244.68hm²，占评价范围总面积的 26.15%。湿地生态系统的植被主要分布于水陆交接带，植被类型以河滩的灌草为主，常见的湿生植物有芦苇（*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.）、凤眼蓝（*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solme）、浮萍（*Lemna minor*）等。动物种类主要包括两栖类、爬行类、鱼类，以及湿地鸟类。

（3）农村居民点生态系统

是人类对自然环境的适应、加工、改造而建设起来的特殊的人工生态系统。它不仅有生物组成要素（植物、动物和细菌、真菌、病毒）和非生物组成要素（光、热、水、大气等），还包括人类和社会经济要素，这些要素通过能量流动、生物地球化学循环以及物资供应与废物处理系统，形成一个具有内在联系的统一整体。评价区农村居民点生态系统面积为 66.54hm²，占评价区面积的 7.11%。根据现场调查并结合评价区土地利用类型图，该生态系统主要沿道路呈带状分布。

根据现场调查，评价区农村居民点生态系统内人为活动频繁，植物多零星分布，常见的植物有桂花树、柑橘、李（*Prunus salicina* L.）、桃（*Amygdalus persica* L.）、柚（*Citrus maxima* (Burm.) Merr.）、旱园竹（*Phyllostachys propinqua* McClure）等。评价区农村居民点生态系统内植物多以经济树种为主，常零星分布于村落附近、路旁。

喜与人类伴居的动物多活动于此，如爬行类的多疣壁虎（*Gekko japonicus*）、赤链蛇（*Dinodon rufozonatum*）、乌梢蛇、短尾蝮（*Gloydus brevicaudus*）等，鸟类的珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）、家燕、金腰燕（*Hirundo daurica*）、麻雀（*Passer montanus*）、黑卷尾（*Dicrurus macrocercus*）等，兽类的东方蝙蝠（*Vespertilio superans*）和几种鼠类，如小家鼠、褐家鼠（*Rattus novegicus*）、社鼠（*Niviventer niviventer*）等。

5.5 植物资源

为客观评价工程建设对评价区植物多样性及植被的影响,评价组相关专业技术人员对评价区内的植物资源、植被类型及群系、重点保护野生植物及古树名木进行了现场调查和分析,重点对风机基础及箱变基础区、集电线路区、临时工程区及植被发育良好的地段进行了详细调查。

5.5.1 植物区系

根据《中国种子植物区系地理》(吴征镒等,2011)的中国植物区系分区系统进行划分,评价区植物区系属东亚植物区——中国、日本森林植物亚区——川、鄂、湘亚地区。

5.5.2 植被

(1) 植被分布特征

通过查阅《湖南植被》(祁承经等,1990年)确定评价区属于中亚热带典型常绿阔叶林北部植被亚地带-湘北滨湖平原栲栎林、旱柳林、桑树林、湖漫滩草甸、沼泽、水生植被及农田植被区-洞庭湖平原及湖泊植被小区。地域包括华容、南县、安乡、临澧和15个国营农场的全部,澧县、石门、常德、汉寿、沅江、益阳、湘阴、汨罗、岳阳和临湘的一部分,以及洞庭湖主要水体及河汊。本小区属洞庭湖断陷盆地,地层表面部分多分为近代河湖沉积物。地势开阔平坦,一般海拔30-50米。湖泊经长期自然营力和人类活动的影响,至今已成为港汊纵横,支离破碎的水面与星罗棋布的洲滩。

本小区农田植被农作物以水稻和麻类分布广,熟制有双季稻一年两熟,双季稻-油菜,或双季稻-绿肥(紫云英)一年三熟,其他作物有棉花,油菜、芝麻、黄豆等。

湖边堤岸和田埂上种植有各种防护林,已形成体系,主要由旱柳、日本三蕊柳、枫杨、重阳木、水杉、池杉和欧美杨等组成。此外,香椿、榆树、泡桐、喜树、女贞、椴木石楠、桂竹和棕榈也习见。湖泊泥沙淤积的洲滩和季节性湖滩多为荻、芦苇、菰、苔草、香蒲、辣蓼、蒿草等组成沼泽化草甸。

湖泊水生植被分布,按生活水位的深浅依次呈同心环状分布,有挺水植物群落、浮水植物群落和沉水植物群落。主要为眼子菜科、茨藻科、泽泻科、菱科、金鱼藻科、水鳖科和睡莲科等。除前述主要种类外,还有萍科、槐叶

荇科、满江红科、三白草科、毛茛科、千蕨菜科、小二仙草科、龙胆科、玄参科、狸藻科、伞形科、菊科、旋花科、灯心草科、莎草科、天南星科、雨久花科、谷精草科、鸭拓草科等 90 余种。从整个小区的区系成分看，植被具有明显的隐域性。上述水草和湿生草类富含养分，一般可作为肥料、饲料、饵料，荻、芦为重要造纸原料，莲、芡实、荸荠、菰（茎）、菱蒿（根）可作为食用。

(2) 主要植被类型

参考《中国植被》、《湖南植被》及相关林业调查资料，根据现场对评价区植被的实地调查，采用植物群落学—生态学分类原则，选用植被型组、植被型、群系等基本单位，在对现存植被进行考察的基础上，结合区域内现有植被中群系建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将评价区自然植被初步划分为 4 个植被型组、4 个植被型及 8 个群系，详见下表。

表 3-6 评价区主要植被类型及分布

植被型组	植被型	群系中文名	群系拉丁名	分布
一、针叶林	I. 低山针叶林	1. 水杉群落	<i>Metasequoia glyptostroboides</i> community	常见用材林，评价区周边宅地旁及施工道路两侧
二、阔叶林	II. 落叶阔叶林	2. 加杨群落	<i>Populus × canadensis</i> community	常见护岸林，沿施工道路两侧分布
		3. 栎树群落	<i>Koelreuteria paniculata</i> community	常见护岸林，沿施工道路两侧分布
三、灌丛和灌草丛	III. 灌草丛	4. 鬼针草群落	<i>Bidens pilosa</i> community	评价区周边农田周边
		5. 愉悦蓼群落	<i>Polygonum jucundum</i> community	评价区周边农田周边
四、沼泽和水生植被	IV. 水生植被	6. 芦苇群落	<i>Phragmites australis</i> community	评价区近水、挺水区域
		7. 凤眼蓝群落	<i>Eichhornia crassipes</i> community	评价区沟渠、坑塘等水体表面
		8. 浮萍群落	<i>Lemna minor</i> community	
栽培木本类	经济果木	桂花树、栎树、柑橘等		评价区道路两侧、宅地旁
	用材林	水杉等		
	护岸林	加杨等		

栽培草本类	粮食作物	水稻、薯类等	评价区周边农田 广泛分布
	经济作物	苧麻、棉花等	

(3) 主要植被类型描述

根据现场对评价区内植被的实地调查,利用典型样方法,参照《中国植被》、《湖南植被》的分类原则对评价区植被中主要植物群落的分布及特征进行简要的描述。

①针叶林

低山针叶林是评价区针叶林的主要植被型,主要分布于评价区河渠和道路两侧。

a、水杉群落

为当地常见的道路、河渠防护林带和用材林,评价区常见于施工道路两侧。群系的乔木层郁闭度 0.7,层均高 10m,优势种为水杉,盖度 60%,高约 6-10m,胸径 8~10cm,无伴生种;灌木层盖度 10%,层均高 2.5m,无优势种,主要植物有桑树、构树等;草本层盖度 20%,层均高 0.2m,无优势种,主要植物有接骨草、小窃衣、天名精 (*Carpesium abrotanoides* L.)、乌菟莓 (*Cayratia japonica* (Thunb) Gagnep.) 等。

②阔叶林

评价区自然环境优越,气候适宜,较有利于阔叶林发育,但受湖泊影响,阔叶林植被主要为护岸林。通过现场调查,评价区阔叶植物以加杨、栎树较为常见。

a、加杨群落

乔木层郁闭度 0.6,层均高 10m,优势种为加杨,是当地引进的常见护岸、护堤树种,盖度 65%,高约 8-15m,胸径 8~20cm,无伴生种;灌木层盖度 5%,层均高 2.6m,无优势种,主要植物是构树;草本层主要有小蓬草 (*Conyza canadensis*)、狗尾草 (*Setaria viridis* (L.) Beauv.)、小窃衣、黄鹌菜 (*Youngia japonica* (L.) DC.)、羊蹄 (*Rumex japonicus* Houtt.)、龙葵 (*Solanum nigrum* L.) 等。

b、栎树群落

群落结构单一,为人工栽培。乔木层郁闭度 0.6,层均高 6m,无伴生种;

林下主要植物有小蓬草、羊蹄等。

③灌丛和灌草丛

灌丛和灌草丛主要分布在评价区内农田周边、沟渠沿岸和机耕道两侧。

a、鬼针草群落

群落结构单一，草本层盖度 60%，层均高 0.8m，以鬼针草为优势种，主要伴生种有狗尾草、绿穗苋 (*Amaranthus hybridus* L.) 等。

b、愉悦蓼群落

草本层盖度 50%，层均高 0.2m，优势种为愉悦蓼，主要伴生种为接骨草、小窃衣等。

④沼泽和水生植被

区域为环洞庭湖平原带，受湖泊水力影响，形成纵横交错的耕地和水域，非常适应水生植被的生长。

a、芦苇群落

在评价区池塘、河渠的挺水区域广泛分布，群落盖度 80%，高度约 2m，伴生种主要是荻 (*Miscanthus sacchariflorus* (Maximowicz) Hackel)。

b、凤眼蓝群落

主要由凤眼蓝组成，覆盖在水塘和河渠表面，其群落盖度可达到 90%以上，厚度 0.1~0.2m，结构单一，但是生命力顽强。

c、浮萍群落

浮萍为浮萍科水生植物，在池塘、湖泊内常见。在拟建项目区域内的静水池塘和水田中常见。

5.5.3 重点保护植物和古树名木

(1) 重点保护植物

评价区国家重点保护野生植物根据《国家重点保护野生植物名录》(第一批)(国务院, 1999年8月)确定。参考《湖南省国家级珍稀濒危植物分布特征及区系探讨》(刘德良, 2001年)、《湖南珍稀濒危保护植物的地理分布及其区系特征》(杨一光, 1987年)、《湖南省林木种源普查资料汇编》(湖南省林业厅, 1985年)、《湖南植物名录》(祁承经, 1987年)、《湖南珍稀濒危植物优先护存分级指标的研究》(颜立红等, 1997)、

《湖南珍稀濒危植物迁地仿生护存的初步研究》（颜立红等，1997）及本工程所在行政区内关于国家重点保护野生植物的相关资料，结合现场调查，在评价范围内未发现重点保护野生植物。

（2）古树名木

参考《湖南古树名木》（邓三龙等，2011年）及本工程所在行政区内关于古树名木及其分布资料，同时对项目所在区域的林业局、附近村民进行访问调查及现场实地调查，在评价区未发现古树名木分布。

5.5.4 外来入侵物种

外来物种入侵是造成生物多样性下降的直接原因之一。《生物多样性公约》明确要求，防止引进、控制或消除那些威胁到生态系统、生境或物种的外来物种。依据原环境保护部发布的《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第一批）》、《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第二批）》、《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第三批）》、《中国自然生态系统外来入侵物种名单（第四批）》确定外来物种，通过现场实地调查，在评价区发现有外来入侵种垂序商陆、一年蓬、凤眼蓝草分布，其多零星分布于评价区人为活动较多的村落及道路旁，危害程度较小；凤眼蓝草分布在废弃的池塘、河渠内，危害范围有限。

5.5.5 生态公益林

评价区位于南县青树嘴镇大通湖沿线东北角，经南县林业局核实，拟建设工程不占用国家生态公益林和省级生态公益林。

5.6 动物资源

5.6.1 动物区系

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011）进行区系划分，评价区南县青树嘴 100MW 风电场位于湖南省益阳市南县青树嘴镇大通湖沿线，动物区划属于东洋界—华中区—东部丘陵平原亚区—长江洞庭湖平原省-农田湿地动物群。

5.6.2 动物多样性

为表示各类动物种类数量的丰富度，采用数量等级方法：对某动物种群在单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%及以上，用“+++”表示，

该种群为当地优势种；对某动物种群占调查总数的1~10%之间，用“++”表示，该动物种为当地普通种；对某动物种群占调查总数的1%及以下或仅1只，用“+”表示，该物种为当地稀有种。数量等级评价标准见表3-10。

表 3-7 动物资源数量等级评价标准

种群状况	表示符号	标准
当地优势种	+++	单位面积内其数量占所调查动物总数的10%及以上
当地普通种	++	单位面积内其数量占所调查动物总数的1~10%之间
当地稀有种	+	单位面积内其数量占所调查动物总数的1%及以下，或1

(1) 两栖类

评价资料主要来源于座谈访问和查阅评价区及其附近敏感区域相关参考文献和资料，得出评价区两栖类种类、数量及分布现状如下：

①种类、数量及分布

评价区内两栖动物种类有1目3科10种。其中蛙科种类最多，有5种，占两栖类种数的50.0%。记录有国家Ⅱ级重点保护两栖类1种，为虎纹蛙（*Hoplobatrachus rugulosa*），另外还有湖南省级重点保护两栖类8种，分别为中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、黑眶蟾蜍（*Duttaphrynus melanostictus*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculata*）、沼蛙（*Boulengerana guentheri*）、泽陆蛙（*Fejervarya limnocharis*）、饰纹姬蛙（*Microhyla ornata*）、小弧斑姬蛙（*Microhyla heymonisi*）和粗皮姬蛙（*Microhyla butler*）。其中，中华蟾蜍、沼蛙和泽陆蛙等适应能力强、分布广，为评价范围常见种。

②区系组成

按区系类型划分，东洋种7种，占70.0%；广布种3种，占30.0%；暂未记录到古北种分布。评价区地理位置处于东洋界，两栖类的迁移能力较弱，古北界成分很难跨越地理障碍向东洋界渗透，评价区内的两栖动物地理分区与所处地理位置相符。

③生态类型

根据生活习性的差异，可将评价区内的两栖类分为以下2种生态类型：
静水型(在静水或缓流中觅食)：有虎纹蛙、黑斑侧褶蛙和沼蛙共3种。主要生活在评价区内水流较缓的水田、水洼等水域，与人类活动关系较密切。

陆栖型(在陆地上活动觅食)：中华蟾蜍、黑眶蟾蜍、中国林蛙、泽陆蛙、

饰纹姬蛙、小弧斑姬蛙和粗皮姬蛙共 7 种。它们主要是在评价区内离水源不远处或较潮湿的陆地上活动，分布较广泛。

(2) 爬行类

评价资料主要来源于座谈访问和查阅评价区及其附近敏感区域相关参考文献和资料，得出评价区爬行类种类、数量及分布现状如下：

①种类、数量及分布

评价区内爬行类共有 1 目 6 科 12 种(名录见附录)。其中游蛇科种类最多，有 5 种，占 41.67%。评价区内暂未记录到有国家重点保护爬行类分布，湖南省重点保护种类有多疣壁虎 (*Gekko subpalmatus*)、中国石龙子 (*Eumeces chinensis*)、北草蜥 (*Takydromus septentrionalis*)、翠青蛇 (*Cyclophiops major*)、王锦蛇 (*Elaphe carinata*)、短尾蝮 (*Gloydius brevicaudus*)、乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*)、虎斑颈槽蛇 (*Rhabdophis tigrinus*)、赤链蛇、银环蛇 (*Bungarus multicinctus*) 和白唇竹叶青蛇 (*Trimeresurus albolabris*)。

②区系组成

按照爬行动物的区系类型，评价区的 12 种爬行类中东洋种 10 种，占 83.33%；广布种 2 种，占 16.67%，也未发现古北种分布。与两栖类类似，爬行类的迁移能力也较差，古北界成分难以跨越地理障碍向东洋界渗透。

③生态类型

根据评价区内爬行类生活习性的差异，可以将上述 12 种爬行类分为以下 3 种生态类型：

住宅型(在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类)：仅多疣壁虎 (*Gekko subpalmatus*) 1 种，主要在评价区内的居民点附近活动。

灌丛石隙型(经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类)：包括中国石龙子 (*Eumeces chinensis*)、蓝尾石龙子、北草蜥和短尾蝮 (*Gloydius brevicaudus*) 共 4 种，主要在评价区内的山林灌丛中活动。

林栖傍水型(在山谷间有溪流的山坡上活动)：翠青蛇 (*Cyclophiops major*)、王锦蛇、虎斑颈槽蛇 (*Rhabdophis tigrinus*)、赤链蛇、白唇竹叶青蛇、乌梢蛇和银环蛇共 7 种。它们主要在评价区内水域边或潮湿的林地内活动，整个评价区中都有分布。

(3) 鸟类

经过实地调查，参阅分析相邻区域的记载，结果表明拟建风电场共记录鸟类 92 种，隶属于 15 目 43 科（见南县青树嘴 100MW 风电项目对鸟类影响评价专题报告附录 1 南县青树嘴风电场鸟类名录）。风电场鸟类群落结构如下：

鸬鹚目 鸬鹚科 2 种； 鸲形目 鹭科 8 种；

雁形目 鸭科 4 种； 隼形目 鹰科 2 种、隼科 1 种；

鸡形目 雉科 2 种； 鹤形目 秧鸡科 3 种；

鸽形目 鸽科 2 种、鹁科 2 种、反嘴鹁科 1 种、燕鸽科 1 种、雉鸽科 1 种、

鸥科 1 种、燕鸥科 2 种；

鸽形目 鸠鸽科 3 种； 鸲形目 杜鹃科 3 种；

鸮形目 鸮鸮科 2 种； 佛法僧目 翠鸟科 2 种、蜂虎科 1 种；

戴胜目 戴胜科 1 种； 雨燕目 雨燕科 1 种；

翼形目 啄木鸟科 2 种； 雀形目 21 科 44 种。

其中非雀形目 14 目 22 科 47 种、雀形目 21 科 45 种。鸟类群落组成为典型的农田-灌丛-水域动物群。调查区鸟类中有国家 II 级保护鸟类黑颈鸬鹚 *Podiceps nigricolli*、棉凫 *Nettapus coromoandelianus*、红隼 *Falco subbouteo*、普通鵟 *Buteo buteo*、褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis*、白尾鸮 *Circus cyaneus*、水雉 *Hydrophasianus chirurgus*、斑头鸫鹛 *Glancidium cuculoides*、领角鸮 *Otus lettia erythrocampa*、蓝喉蜂虎 *Merops viridis* 和画眉 *Garrulax canirus canirus* 11 种。有 78 种为国家“有重要的生态、科研和社会价值的陆生脊椎动物”（“三有”动物）。列入中日候鸟保护协定的有中白鹭 *Egrette.intermedia*、斑嘴鸭 *Anas poecilorhyncha* 等 28 种，列入中澳候鸟保护协定的有大白鹭 *Egrette .alba*、东方大苇莺 *Acrocephalus orientalis* 等 13 种；列入贸易公约附录 II 的有红隼等 5 种，附录 III 的有白鹭 *Egrette. Garzetta* 和画眉 *Garrulax. canirus canirus* 2 种。棉凫和褐翅鸦鹃被列入中国红色名录物种。92 种鸟类中，67 种为湖南地方保护物种，占全省保护鸟类 149 种的 44.97%。

项目区不属于鸟类集中迁徙通道，也不是迁徙鸟类的栖息繁衍区域，距

离最近的鸟类通道南洞庭湖约 18.42km。

鸟类区系特征、鸟类群落居留类型、鸟类群落物种生境喜好、鸟类群落物种丰度特征、风电场与湖南鸟类迁徙通道的关系等详见《南县青树嘴 100MW 风电项目对鸟类影响评价专题报告》。

(4) 哺乳类

采用样线法和样点法对评价区的鸟类进行了实地调查和现场访问，并结合历史文献及资料等调查成果进行综合分析，对评价区内的哺乳类种类、数量及分布现状进行全面调查，得出如下结论：

①种类、数量及分布

评价区内哺乳类共有 5 目 6 科 8 种（名录见附录）。评价区内哺乳类以啮齿目最多，共有 4 种，占 50.0%。评价区暂未记录到国家重点保护野生哺乳类，有湖南省重点保护野生哺乳类 3 种，分别是东方蝙蝠（*Vespertilio superans*）、草兔（*Lepus capensis*）和黄鼬（*Mustela sibirica*）。

②区系组成

按区系类型划分，可将评价区内的哺乳类分为以下 2 类：东洋种和广布种，其中广布种有 5 种，占 62.5%，东洋种有 3 种，分别占 37.5%。与鸟类相似，哺乳类的迁移能力也较强，但评价区属于东洋界，故古北种类相对较少见。

③生态类型

根据评价区哺乳类生活习性差异，将上述种类分为以下 2 种生态类型：穴居型（主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：有东北刺猬、草兔、东方田鼠（*Microtus fortis*）、小家鼠（*Mus musculus*）、社鼠（*Niviventer niviventer*）、褐家鼠（*Rattus novogicus*）、黄鼬（*Mustela sibirica*）共 7 种，在评价区的哺乳类中占的比例最大，达 87.5%，为评价区哺乳类的主要生态类型。它们在评价区内分布在灌丛、草丛和农田中，主要为进场道路两侧的居民点和农田附近。其中小家鼠、社鼠和褐家鼠等与人类关系密切。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型哺乳类）：有东方蝙蝠（*Vespertilio superans*）1 种。它们主要分布于评价区的居民点附近。

6 非生物因子现状

评价区位于湖南省南县境内，属亚热带季风湿润气候区，受季风环流和自然地帶性的综合影响，具有气候温和，四季分明，雨水充沛，春温多变，夏秋多旱、严寒期短，暑热期长的气候特点。

地形为洞庭湖湖泊、平原及环湖丘岗，地势一般低于海拔 50 米，丘岗海拔 200 米以下，边缘孤山海拔 560 米，大部分为农田、沼泽、湖泊、洲滩。

7 评价区自然体系生物量现状

根据现场调查和卫片解译，结合评价区地表植被覆盖现状和植被立地情况，将评价区植被类型化分为 5 类。

表 3-8 评价区自然体系生物量现状表

植被类型	代表植物	面积 (hm^2)	占评价 区比例 (%)	平均生物 量(t/hm^2)	总生物量 (t)	占评价区 总生物量 比例(%)
针叶林	水杉	15.04	1.61%	20.1	302.304	6.74%
阔叶林	加杨、栎树	31	3.31%	11.81	366.11	8.16%
灌丛/灌 草	鬼针草、愉悦 蓼	20.5	2.19%	13.8	282.9	6.31%
农作物	水稻、苧麻	624.48	66.74%	3.63	2266.8624	50.54%
水生植物	浮萍、凤眼蓝	244.68	26.15%	5.18	1267.4424	28.26%
合计		935.7	100.00%	/	4485.6188	100.00%

经计算，评价区总生物量约为 $4.49 \times 10^3 \text{t}$ ，以农作物为主，水生植物为辅，两者占评价区总生物量的 78.8%；其他植被类型生物量占的比例较小。从生物量数值看，耕地为评价区的主要类型，对生态系统的稳定和变化起到很重要的作用。

8 生态敏感区

通过对本工程所在行政区内各类型生态敏感区的逐一排查，距离本工程较近的生态敏感区主要为湖南大通湖国家级湿地公园和洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区。

(1) 湖南大通湖国家级湿地公园

2014 年 12 月 31 日，国家林业局批复湖南大通湖国家湿地公园开展试点建设工作，主要包括大通湖湖泊全部、金盆河、老河口运河全部，规划总面积 9906.9 公顷。2019 年 12 月 25 日，通过国家林业和草原局 2019 年试点

国家湿地公园验收，正式成为“国家湿地公园”。

大通湖素有“三湘第一湖”之称，东临东洞庭、南连南洞庭、西注目平湖、北纳藕池水，四通八达而名“大通湖”，是洞庭湖的心脏，是湖南省最大的内陆淡水湖泊。

湖南大通湖国家湿地公园是以大通湖湿地生态资源为基础，以自然湖泊的水质与生态功能保护为核心，以生态教育、生态休闲为重点，集湿地功能和湿地文化展示、湿地科研、监测和宣教、防洪调蓄于一体的国家级湿地公园。

湿地公园湖泊特征明显，人文底蕴浓厚，区位条件优越，是开展生态旅游和休闲度假的理想场所，也是科普教育、科学研究、教学实习、观鸟和青少年自然知识教育的良好基地。

湖南大通湖国家湿地公园分为以下五个功能区：保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区和管理服务区。总面积 8939.5hm²，其中：保育区主要包括大通湖主体。保育区面积 8069.8hm²，占总面积的 90.3%。恢复重建区主要包括大通湖周边已经规划确定的退塘还湖区域和金盆河、老河口运河的全部。恢复重建区面积 402.2hm²，占总面积的 4.5%。宣教展示区位于公园北部中间位置，是外面受众进入公园的交通要地。宣教展示区面积 48.9hm²，占总面积的 0.5%。合理利用区主要包括公园管理区周边的人工湿地，开展湿地休闲。合理利用区面积 411.9hm²，占总面积的 4.6%。管理服务区主要包括湿地公园的管理、服务机构和设施，由一局四站组成。管理服务区面积 6.7hm²，占总面积的 0.1%。

湖南大通湖国家湿地公园主要包括大通湖主体以及周边缓冲区域，地理坐标为：东经 112°24'2.623"——112°38'43.22"，北纬 29°9'7"—29°15'51"，规划总面积 9906.9 公顷，分为湖泊湿地、河流湿地、沼泽湿地和人工湿地 4 个湿地类、7 个湿地型，湿地总面积为 8682.2 公顷，占公园土地总面积的 87.6%。

大通湖湿地公园共调查到维管束植物 64 科、152 属、235 种。有野菱（*Trapa incisa*）、芡实（*Euryale ferox*）、龙舌草（*Ottelia alismoides*）、香蒲（*Typha orientalis*）等国家和地方重点保护植物。脊椎动物共有 5 纲 29 目

73 科 608 种，其中鱼纲 50 种，两栖纲 9 种，爬行纲 17 种，鸟纲 119 种，哺乳纲 413 种，被列入国家Ⅱ级重点保护野生动物的有 12 种，有 28 种为中国特有种。119 种鸟类中，14 种为世界贸易公约收录物种，52 种为中日候鸟保护物种，16 种为中澳候鸟保护物种，97 种为国家林业局规定范围内的“三有”入湖生态滤场建设项目。

距离湖南大通湖国家湿地公园保育区最近的是本工程的 1# 风机，最近直线距离为 201m。

(2) 洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区

根据《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》附件中湖南省水土流失重点预防区、重点治理区图表，项目区不涉及南洲市级水土流失重点预防区（南县的三仙湖镇、中鱼口乡），属于洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区。

表 3-10 工程影响区域主要生态环境指标详细情况

项目	地形地貌	地质岩性	风化程度	生态脆弱性	水土流失	土地类型	植被现状
风机组区							
1#风机	位于洞庭湖平原区，地形平缓	第四系冲积砂、砾石和湖积粉砂质粘土	中等风化	微度脆弱	轻度	养殖坑塘	以水生植被浮萍、凤眼蓝群落等
2#风机	位于洞庭湖平原区，地形平缓	第四系冲积砂、砾石和湖积粉砂质粘土	中等风化	微度脆弱	轻度	养殖坑塘	
3#风机	位于洞庭湖平原区，地形平缓	第四系冲积砂、砾石和湖积粉砂质粘土	中等风化	微度脆弱	轻度	养殖坑塘	
4#风机	位于洞庭湖平原区，地形平缓	第四系冲积砂、砾石和湖积粉砂质粘土	中等风化	微度脆弱	轻度	养殖坑塘	
5#风机	位于洞庭湖平原区，地形平缓	第四系冲积砂、砾石和湖积粉砂质粘土	中等风化	微度脆弱	轻度	养殖坑塘	
6#风机	位于洞庭湖平原区，地形平缓	第四系冲积砂、砾石和湖积粉砂质粘土	中等风化	微度脆弱	轻度	养殖坑塘	
7#风机	位于洞庭湖平原区，地形平缓	第四系冲积砂、砾石和湖积粉砂质粘土	中等风化	微度脆弱	轻度	养殖坑塘	
8#风机	位于洞庭湖平原区，地形平缓	第四系冲积砂、砾石和湖积粉砂质粘土	中等风化	微度脆弱	轻度	养殖坑塘	
9#风机	位于洞庭湖平原区，地形平缓	第四系冲积砂、砾石和湖积粉砂质粘土	中等风化	微度脆弱	轻度	养殖坑塘	
10#风机	位于洞庭湖平原区，地形平缓	第四系冲积砂、砾石和湖积粉砂质粘土	中等风化	微度脆弱	轻度	养殖坑塘	
11#风机	位于洞庭湖平原区，地形平缓	第四系冲积砂、砾石和湖积粉砂质粘土	中等风化	微度脆弱	轻度	养殖坑塘	
12#风机	位于洞庭湖平原区，地形平缓	第四系冲积砂、砾石和湖积粉砂质粘土	中等风化	微度脆弱	轻度	养殖坑塘	
13#风机	位于洞庭湖平原区，地形平缓	第四系冲积砂、砾石和湖积粉砂质粘土	中等风化	微度脆弱	轻度	养殖坑塘	

	14#风机	位于洞庭湖平原区，地形平缓	第四系冲积砂、砾石和湖积粉砂质粘土	中等风化	微度脆弱	轻度	养殖坑塘	
	15#风机	位于洞庭湖平原区，地形平缓	第四系冲积砂、砾石和湖积粉砂质粘土	中等风化	微度脆弱	轻度	坑塘水面	
	16#风机	位于洞庭湖平原区，地形平缓	第四系冲积砂、砾石和湖积粉砂质粘土	中等风化	微度脆弱	轻度	养殖坑塘	
	升压站区							
	升压站，兼做施工生产区	位于洞庭湖平原区，地形平缓	第四系冲积砂、砾石和湖积粉砂质粘土	中等风化	微度脆弱	轻度	养殖坑塘	主要是水生植被浮萍、凤眼蓝及水杉等为主
	施工道路区							
	施工道路	位于洞庭湖平原区，地形平缓	第四系冲积砂、砾石和湖积粉砂质粘土	中等风化	微度脆弱	轻度	村道	施工道路利用现有村道，沿路两侧植被主要是加杨、栾树群落、鬼针草群落、愉悦蓼群落等
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目位于湖南省益阳市南县乌嘴乡、明山头镇，风电场工程区属洞庭湖湖积平原地，地势较平坦，海拔高度在 20~40m 之间。本项目属于新建项目，根据对项目拟建场址调查，无与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>							

根据现场调查,项目区域 1km 范围内不存在千人以上或者千吨万人级水源保护区。项目周边无饮用水水源保护区、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、自然遗产地等环境敏感区。项目区不属于鸟类集中迁徙通道,也不是迁徙鸟类的栖息繁衍区域,距离最近的鸟类通道南洞庭湖约 18.42km。

1 生态环境保护目标

表 3-11 生态环境保护目标一览表

环境要素	敏感保护目标	规模及特征	与工程关系及特性	影响源和时段	保护要求
生态环境 保护 目标	土地资源	总占地面积 151750m ² ,其中永久占地 12456m ² ,临时占地 139294m ²	工程占地	施工期及运营期	合理利用土地
	基本农田	本项目不占用基本农田。	工程占地	施工期及运营期	禁止占用基本农田
	动物资源	工程施工范围	-	施工期及运营期	减少影响
	植物资源	工程施工范围	工程破坏地表植被	施工期	减少破坏
	生态公益林	本工程不占用一级国家级公益林、二级国家级公益林有林地及省级公益林。	-	-	-
	水土保持	工程扰动地表面积 151750m ²	水土流失	施工期	按水保要求恢复
	生态环境	生态景观	生态评价范围内	-	施工期及运营期
生态环境	生态敏感区	项目不涉及生态敏感区,距离湖南大通湖国家湿地公园保育区最近的是本工程的 1#风机,最近直线距离为 201m。	-	运营期	保护黑颈鹳、棉凫、红隼、普通鵝等 11 种国家 II 级保护鸟类及其他保护鸟类(详见鸟类调查部分)
		项目位于洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区	工程占地、工程破坏地表植被	施工期	以提高水源涵养能力为核心,减少水土流失,控制面源污染,提高水土流失防治标准,并提高拦挡、排水等工程措施的工程等级;对植被覆盖度低的地区开展育林育草,营造水土保持林

2 社会环境保护目标

表 3-12 社会环境保护目标一览表

环境要素	敏感保护目标	规模及特征	与工程关系及特性	影响源和时段	保护要求
社会环境	乡村道路	风电场场内道路改造利用段	风电场场内道路	施工车辆	维护道路设施不受损坏

3 水环境保护目标

表 3-13 水环境保护目标一览表

环境要素	敏感保护目标	规模及特征	与工程关系及特性	影响源和时段	保护要求
水环境	大通湖	大湖、III类渔业用水区	位于大通湖堤脚外（最近距离约201m），无直接水利联系。	施工期间，施工废水排放及水土流失影响，可能对水质造成不利影响	加强施工期污染防治；做好水土保持工作；施工运输车辆经过相关路段时应注意避免污染水体

4 大气、声环境保护目标

本项目空气、声环境调查范围为风机中心 500 米范围，道路两侧 200m，施工生产生活区、升压站周边 200m。项目各风机空气环境保护目标详表具体见下表。

表 3-14 大气、声环境保护目标一览表

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		东经	北纬					
1	乌嘴乡三新垸村居民点	112°31'36.923"	29°15'42.700"	居住区	环境空气质量	二级	W、N	129~500 (以 3# 风机为参照点)
							N、S	5~200 (以施工道路为参照点)
2	明山头镇三立村村居民点	112° 32' 17.951"	29° 15' 35.974"	居住区	环境空气质量	二级	E、N	240~500 (以 5# 风机为参照点)
		112° 33' 13.657"	29° 15' 9.107"	居住区			S	15~200 (以施工生产生活区、升压站为参照)

							点)
							5~200 (以施工道路为参照点)
3	明山头镇 耕余堂村 居民点	$112^{\circ} 33'$ $25.736''$	$29^{\circ} 14'$ $17.080''$	居住区		W、N	228~500 (以9#风机为参照点) 5~200 (以施工道路为参照点)
4	明山头镇 安仁村	$112^{\circ} 35'$ $41.808''$	$29^{\circ} 13'$ $56.069''$	居住区		S	184~500 (以16#风机为参照点) 5~200 (以施工道路为参照点)

表 3-15 项目各风机空气及声环境保护目标详表

环境要素	风机位	环境保护目标	300m 范围内	300-500m 范围	保护要求
	1号风机位	乌嘴乡三新垸村居民点	3户(135-260m)	12户	GB3095-2012二级标准及GB3096-2008 2类标准
	2号风机位	乌嘴乡三新垸村居民点	2户(133-290m)	13户	
	3号风机位	乌嘴乡三新垸村居民点	1户(129m)	8户	
	4号风机位	乌嘴乡三新垸村居民点	1户(137m)	4户	
	5号风机位	明山头镇三立村居民点	3户(240-270m)	6户	
	6号风机位	明山头镇三立村居民点	2户(260-280m)	7户	
	7号风机位	明山头镇三立村居民点	1户(260m)	1户	
	8号风机位	明山头镇三立村居民点	2户(176-231m)	1户	
	9号风机位	明山头镇三立村居民点	1户(228m)	2户	
	10号风机位	明山头镇三立村居民点	1户(267m)	3户	
	11号	明山头镇三立村	3户(140-270m)	6户	

空气 环境	风机位	居民点		
	12号风机位	明山头镇三立村居民点	2户(225-240m)	3户
	13号风机位	明山头镇耕余堂村居民点	1户(131m)	14户
	14号风机位	明山头镇安仁村居民点	1户(240m)	18户
	15号风机位	明山头镇安仁村居民点	0户	1户
	16号风机位	明山头镇安仁村居民点	2户(193-215m)	10户
合计			26户	109户

表 3-16 项目施工生产生活区、升压站空气及声环境保护目标详表

环境要素	风机位	环境保护目标	100m 范围内	100-200m 范围内	保护要求
空气环境	施工生产生活区、升压站	明山头镇三立村村居民点	4户(15-100m)	6户	GB3095-2012 二级标准及 GB3096-2008 2类标准

评价标准

环境质量标准

(1) 地表水环境质量标准

地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。

表 3-17 地表水环境质量标准限值

编号	项目	单位	Ⅲ类标准值
1	pH	无量纲	6~9
2	溶解氧(DO)	mg/L	≥5
3	COD	mg/L	≤20
4	BOD ₅	mg/L	≤4
5	NH ₃ -N	mg/L	≤1.0
6	TP	mg/L	≤0.2
7	TN	mg/L	≤1.0
8	石油类	mg/L	≤0.05
9	粪大肠菌群	个/L	≤10000
10	SS	mg/L	--

(2) 环境空气评价标准

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及 2018 年修改单。

表 3-18 环境空气质量标准

污染因子	单位	1 小时平均	24 小时平均	年平均	标准来源
PM ₁₀	μg/m ³	/	150	70	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及修改单中的二级标准
PM _{2.5}	μg/m ³	/	75	35	
SO ₂	μg/m ³	500	150	60	
NO ₂	μg/m ³	200	80	40	
CO	ug/m ³	4	10	50	
O ₃	ug/m ³	200	160 (日最大 8 小时平均)	/	

(3) 声环境评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 3-19 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

编号	评价区域	类别	噪声限值 dB	
			昼间	夜间
1	项目区	2	60	50

	<p>污染物排放标准</p>	<p>(1) 废水：施工期生产废水经沉淀池和隔油池处理后回用于生产和洒水降尘，不外排。生活污水经化粪池处理后用于周边绿化，不外排。运营期生活污水经一体化污水处理设备处理后达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》(DB43/1665-2019)二级标准后用于升压站绿化，不外排。</p> <p>(2) 废气：执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96)二级标准及无组织排放监控浓度限值。</p> <p>(3) 噪声：运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类：昼间 60 dB，夜间 50 dB；施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)：昼间 70dB，夜间 55 dB；</p> <p>(4) 固废：执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。</p>
	<p>总量控制指标</p>	<p>不推荐总量控制指标。</p>
<p>其他</p>	<p>无</p>	

四、生态环境影响分析

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

本工程施工总用地面积 151750m²，其中永久性征地面积为 12456m²，临时性用地面积 139294m²。工程占地将改变土地利用性质，对生态环境产生不利影响。

本工程风机基础开挖、集电线路埋设、施工道路建设等均会进行土石方开挖，经计算，本工程土石方开挖总量 3.2 万 m³，填方 9.3 万 m³，无弃方，借方 6.1 万 m³。土石方工程施工时将扰动地表，破坏植被，使动物栖息地减少，迫使动物迁移；施工产生的弃渣如不妥善堆置，还将造成新的水土流失，对周围环境造成不利影响。

1、对土地利用的影响

工程建设前后，评价区土地利用格局发生了变化。为水域的面积及斑块数目有所减少，主要是受到工程的占地和切割影响，此外部分耕地的面积有所减少，施工完毕，针对临时占地采取植物措施、土地复耕等措施恢复，经生态恢复工程后可一定程度上恢复原有土地利用功能。

2、对农林业的影响

经统计，项目不占用林地，项目控制好施工作业带宽度，不会造成林地资源的损失；在项目施工期间，主要包括站场建设、风机基础平台施工以及施工便道建设期，当季无法种植农作物，而且将破坏施工地面已有的农作物，这些都将造成一定的经济损失。环境负效益主要体现在项目占用土地所造成的农作物损失和植被、生物量损失。

3、对生态系统的影响

根据遥感解译，评价区生态系统主要有农田生态系统、湿地生态系统和农村居民点生态系统等。

本工程建设对评价区生态系统的不良影响主要有：

(1) 施工占地：工程施工占地将直接占用生态系统面积，使系统中生产者减少，占地范围及附近区域的非生物环境发生改变，局部区域能量流动和物质循环能力降低，生态系统结构及功能退化。由于项目占地面积相对较小和分散，其影响范围有限，对生态系统的地域连续性影响较小。

(2) 施工活动：施工活动产生的弃渣、扬尘、噪声、生活垃圾等带来的污染，会直接或间接影响附近植物生境及动物的栖息环境，导致生态系统内原有的一些植物受到破坏，致使某些动物被迫迁移。由于工程占地区受人为活动相对频繁，植被群系组成相对单一，动植物种类相对较少，个体的抵抗性和恢复能力强，因此工程施工活动不会造成物质和遗传信息交流的障碍。

(3) 人为干扰：施工过程中，如管理不善，可能会对周围植被造成破坏，特别是对乔木随意砍伐，造成林地建群种的损失，群落层次缺失，垂直结构发生改变，进而导致生境变化。此外，人为捕猎活动也会对周边动物种群数量及生境产生不利影响。因此，施工期间必须加强宣传教育活动、施工监理工作，尽量控制避免人为干扰。在相关措施得到落实后，人为干扰对生态系统的结构和功能影响较小。

(4) 道路切割

本工程的改建道路主要是改造及拓宽村村通公路，工程完工后，将会增加原有道路的阻隔作用，增加对该区域动物觅食、求偶的不利影响。但是由于该处原有的阻隔作用已经存在，且周围人为干扰较为严重，该处活动的动物已经适应该环境，原村村通设计已经考虑了动物通道的问题，因此，本工程改造公路对动物阻隔影响较小。

本工程的新建风机连接道路将增加评价区内动物栖息地的破碎性，使得动物的活动范围受到限制，这对其觅食、求偶的潜在影响较大，同时可能引起动物在新建道路上穿行的死亡概率。但这种影响主要是对迁移能力较差的小型动物如两栖类、爬行类的影响相对较大，且由于连接道路主要垂直于水域建设且建设长度较小，而评价区的两栖爬行主要在靠近水域的地方活动，因此对动物的阻隔作用影响较小。

综上所述，本工程建设对评价区生态系统完整性和稳定性的影响较小，对其结构及功能的影响较小。且施工结束后，临时占地将采取一定的复垦和植被恢复措施，永久占地破坏的植被将采取占补平衡的方式进行生态补偿。因此，在采取各种相关措施后，本工程建设对对生态系统的影响较小。

4、对植物及植被的影响

本工程主要包括风电机组区、升压站区、集电线路区、临时工程区等部分。根据本工程特点，工程施工会对评价区植物及植被产生一定影响，主要影响因素及途径如下表。

表 4-1 施工期植物及植被影响因素一览表

工期	影响因素	来源	影响途径	影响性质	程度
施工期	1.工程占地	风机区、升压站区、道路区、表土堆存场区等	占地区施工扰动地表，破坏地表植物及植被	直接影响、长期影响	一般
	2.人为干扰	施工区等	施工人员踩踏、施工机械碾压等	直接影响，短期影响	较小
	3.临时表土堆存	基础开挖，场地平整等	压覆地表植物及植被，破坏地表环境	直接或间接影响，短期影响	较小
	4.废水	升压站区、生产生活区等	破坏地表环境，间接影响植物生命活动	间接影响，短期影响	较小
	5.扬尘	道路区、风机区等	影响植物生命活动	直接影响，短期影响	较小
	6.水土流失	占地区	影响区域植物生长环境	直接和间接影响，长期影响	较小
	7.外来入侵物种	占地区	人员进出、运输作业等可能引起外来物种扩散等	直接影响，长期影响	较小

本工程施工期主要有土石方工程施工等活动，施工期，工程对评价区植物及植被的影响因子主要有工程占地、施工活动及施工活动产生的废水、废气、弃渣、固废、扬尘等。

4.1 施工对植物及植被的影响

本工程施工占地不可避免会破坏占地区植物及植被。工程占用土地类型主要为耕地。

(1) 永久占地对植物及植被的影响

工程永久占地会使占地区域土地利用类型发生改变，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的；且永久占地将破坏区域植被，失去原有的生物生产力，降低景观的质量。本项目永久占地主要为风机基础、箱变基础、升压站，根据现场实地调查情况，工程永久占地的植被类型以栽培植被为主，主要为农作物、加杨林等，均为当地常见的人工栽植树种，可恢复性高。因此，本工程永久占地对评价区内植物及植被影响较小，仅为少量的个体损失、生物量减少。根据评价区内各植被类型平均生物量，本工程永久占地区植被损失的生物量占评价区总生物量比重较小，变化幅度较小，且施工结束后，

工程区植被恢复措施会在一定程度上缓解其影响。

(2) 临时占地对植物及植被的影响

工程临时占地主要包括场内施工道路、风机安装场地、临时施工用地等临时占地。根据评价区内各植被类型平均生物量，本工程临时占地区植被损失的生物量占评价区总生物量比重较小，变化幅度不大，随着施工结束，临时施工区植物及植被在适宜条件下可迅速得到恢复。因此，工程临时占地对占地区植物种类、植被类型影响较小。

工程施工的临时占地部分，随施工结束和植被恢复措施的实施，工程影响会逐渐消失，临时占地地表植被恢复等措施的实施，将使区域内植被覆盖率形成一种动态形式的平衡，因此，临时占地对植被的影响是暂时的、可恢复的。

4.2 施工活动对植物及植被的影响

施工期施工活动对评价区植物及植被的影响因素主要有：施工活动产生的弃渣、废水、废气、固体废物及人为干扰等。依据施工活动对植物的影响方式，可分为直接影响及间接影响，直接影响主要是指人员活动、车辆碾压等会使周边植物个体损失，植被生物量减少；间接影响主要是指施工过程中产生的废气、废水、弃渣、固废、扬尘等会使周边植物的生命活动受阻。

(1) 废气对植物及植被的影响：施工期废气主要来源于燃油机械的尾气，其主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、 CO 等。废气对植物的影响主要是在叶脉间或边缘出现不规则水渍状，导致叶片逐渐坏死，植物光合生产受阻，生长发育变缓。由于本工程施工较分散，燃油机械相对较少，燃油机械的废气排放量相对较低，再加上施工期机械尾气属移动线源排放，因此施工期废气对植物及植被的影响较小。

(2) 废水对植物及植被的影响：施工期废水分为生产废水和生活污水，生产废水主要来源于堆存场地冲洗废水和机械检修场含油废水等，废水对植物的影响主要是废水的随意排放会改变土壤理化性质，改变植物生长发育环境，进而影响其正常生命活动。但这种影响可通过在生产生活区布置污水处理系统等进行缓解。

(4) 弃渣对植物及植被的影响：弃渣主要来源于基础开挖、施工场地

以及施工道路建设等，弃渣的随意堆放不仅会压覆区域内植物及植被，改变区域生境条件，还可能导致局部区域的水土流失。但这种影响可通过对弃渣等进行统一调配与处理等措施进行缓解。

(5) 扬尘对植物及植被的影响：扬尘主要来源于开辟施工便道，土石方调配，建筑物施工，直至工程竣工后场地清理、恢复等诸多工程，其中以运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长，对周围植物及植被影响最严重。扬尘粗颗粒随风飘落到附近地面或植物叶、茎、花表面，会使其生命活动受到一定影响。由于评价区处亚热带季风气候区，区域内空气湿度相对较大，扬尘扩散范围相对较小，再加上施工期如能采取洒水抑尘等措施，可有效减轻扬尘对周围植物及植被的影响。

4.3 人为干扰对植物及植被的影响

施工期，施工人员及机械增多，施工人员砍伐、踩踏及施工机械碾压等会破坏区域内植物及其生境。由于本工程占地面积不大，占地区多为荒草地，占地区人为活动范围相对较小，同时施工期人为干扰等可通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等进行缓解，在相对措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。

4.4 水土流失对植物及植被的影响

施工期占地区开挖、施工场地平整、施工道路建设等扰动地表，造成大面积的土壤裸露，受雨水冲击时易造成水土流失，将对植物及其生境造成不利影响。同时，水土流失易导致土壤中的有机质也不断流失，从而破坏了土壤的结构，增加植被复垦工作的难度。本工程充分考虑到了水土流失问题，只要切实落实水土保持方案，本工程水土流失对区域植物及植被的影响较小。

4.5 外来入侵物种的影响

通过现场调查，评价区外来入侵物种主要有垂序商陆、一年蓬、凤眼蓝草等，其多零星分布于评价区人为活动较多的村落及道路旁，危害程度较小；仅有凤眼蓝草在水域呈集中分布，分布在废弃的池塘、河渠内，影响范围有限。评价区风能资源充足，再加上施工期频繁的人为活动，易引起外来入侵物种的大面积扩散或者带来一些新的外来入侵物种。施工过程中如不注意对

其进行控制，可能导致其大规模入侵并迅速占领生态位，对本地种的生存造成危害。

4.6 对重点保护野生植物的影响

经过现场调查、调查访问和资料收集，工程区内无国家重点保护野生植物和名木古树分布。因此，工程施工对重点保护野生植物和名木古树没有影响。

5、对陆生野生动物的影响

施工期的开挖、碾压、践踏等活动，会对地面植被资源不同程度的破坏，进而造成动物生境的破坏，同时施工作业产生的噪声会使野生动物受到惊吓，迫使其迁至新的环境中；施工占地也会使野生动物的栖息地遭到一定程度的丧失。具体表现如下：

表 4-2 工程对野生动物的影响

动物类群	影响方式
两栖类	水体污染、栖息地破坏，施工过程中车辆碾压
爬行类	施工人员的捕杀、食源的迁移变化、水体污染、栖息地破坏，施工过程中车辆碾压
鸟类	施工灯光的影响、噪声惊扰、栖息地破坏、空气污染、施工人员的捕杀、食源的迁移变化。
兽类	施工车辆的威胁、噪声惊扰、栖息地破坏、空气污染、施工人员的捕杀、食源的迁移变化。

项目在施工期对陆生动物的影响主要是场内道路工程、风机安装场地、集电线路等施工期的临时占地对生境的占用和破坏等；施工噪音、施工人员活动以及夜间光照等对动物栖息、觅食、求偶繁殖等生理和生活行为的影响；施工产生的废水、建筑材料堆积等均会在不同程度上对动物及其生境产生一定影响。

(1) 施工占地对动物的影响

主要表现为施工期风机安装场地、施工营地等区域占地的影响。根据现场调查，占地区常见的陆生野生动物主要为鸟类，迁移能力较强，施工期间植被破坏后会迫使其迁移至周边影响较小的环境。因此工程占地会导致野生动物转移栖息地，限制部分陆生动物在该工程区域的觅食和活动行为，从而对陆生动物的生存产生部分影响。由于周边相似生境较多，且永久性占地面积较少，在施工结束后随着占地区域水土保持以及植被恢复措施的实施，其

对周边的动物产生的不利影响将有所缓解。由于风机位置分散，每个风机占地面积相对较小，且单个风机施工时间较短，对野生动物的影响相对较小，不会对其生存造成威胁，且这种影响会随着施工结束生境的恢复而消失，因而影响较小

道路工程对动物的影响：进场改造道路对动物的影响一直客观存在，动物在一定程度上适应该道路。新建进场道路较短，相对来说对动物影响较小。场内新建道路是道路类型中影响动物的主要因素，包括生境丧失及生境片段化的影响、对动物活动的阻隔影响。施工道路的占地造成两栖类和爬行类生境的丧失、生境的片段化，其对两栖类、爬行类和哺乳类动物活动造成不利影响，对鸟类影响相对较小。部分失去隐藏环境的个体被迫寻找新的生活环境，从而加剧种内种间竞争。片段化的生境，使其觅食范围、活动区域减少，对其栖息、觅食、求偶繁殖等有不利影响。工程施工时间相对较短，施工结束后，通过一定的恢复补偿措施，可以缓解因道路的实施对两边动物的影响，施工道路路面为泥结碎石，施工结束后通行车辆较少，一些草本植被可以自然生长，因此动物生境丧失及生境片断化、公路的阻隔作用对两栖类、爬行类和兽类的影响不大。在施工期间要因此施工过程要严格控制施工车辆的进场速度和频次，防止出现对两栖、爬行类造成碾压等伤害。

（2）施工噪音、施工人员活动及夜间光照对动物的影响

施工噪音对动物的影响：项目建设过程中，施工机械发出的声音或材料运输车辆噪声等，可能使施工区域附近的野生动物受到惊吓，对其觅食活动也将产生一定的影响。由于动物均具有迁移能力，特别是鸟类和兽类的迁移能力很强，且施工区域附近生境都比较相似，野生动物可暂时由原来的生境转移到远离施工区域的相似生境生活；且由于工程施工时间短、风机设置点分散，这些不利影响会将随施工的开始而逐渐消失。

施工人员活动对动物的影响：工程施工期间，施工人员可能对一些有经济价值、观赏价值和食用价值的动物如一些鸟纲鸡形目、雀形目鸟类、爬行纲蛇类、哺乳类兔科进行捕杀，如环颈雉、画眉、银环蛇、王锦蛇、草兔等造成其种群数量的减少。对于这种干扰，必须通过严格的惩罚制度以及明令禁止的方式进行约束，从而减轻或避免工程施工对野生动物的影响。

夜间光照对动物的影响：由于大部分爬行类、哺乳类以及部分两栖类在夜晚活动，这些夜行性动物大多具有趋光或者避光性，夜间光照则会影响其觅食、求偶等行为。但这种影响会随着施工期结束而消失，因而夜间光照对动物影响较小且短暂。

（3）污染物的排放对动物的影响

项目施工期间，施工工程和施工人员分别会产生一定的建筑垃圾和生活垃圾。建筑垃圾和生活垃圾的随意丢弃、生活污水随意排放会劣化动物的生境，使得原来的生境变得不再适合动物生存，但这种影响可以通过建筑垃圾掩埋、垃圾分类回收、污水集中处理等合理的措施加以避免或消减，且随着施工的结束而消失。

综合分析，本项目在施工期对野生动物影响基本可控，其影响时间只集中在主体工程施工期间，对动物的影响将随着施工结束和临时占地植被的恢复而减缓。

（4）对重点保护野生动物的影响

根据生态调查，评价区内记录到的国家重点保护动物中大部分是鸟类，种群数量较少，具有较强的迁飞和环境适应能力；两栖类、爬行类、哺乳类同样为种群数量较少的物种，对环境适应能力强。

评价区鸟类中有国家Ⅱ级保护鸟类黑颈鸊鷉 *Podiceps nigricollis*、棉凫 *Nettapus coromandelianus*、红隼 *Falco subbuteo*、普通鵟 *Buteo buteo*、褐翅鸦鹃 *Centropus sinensis*、白尾鸮 *Circus cyaneus*、水雉 *Hydrophasianus chirurgus*、斑头鸊鷉 *Glancidium cuculoides*、领角鸮 *Otus lettia erythrocampa*、蓝喉蜂虎 *Merops viridis* 和画眉 *Garrulax canirus canirus* 11 种。有 78 种为国家“有重要的生态、科研和社会价值的陆生脊椎动物”（“三有”动物）。列入中日候鸟保护协定的有中白鹭 *Egretta intermedia*、斑嘴鸭 *Anas poecilorhyncha* 等 28 种，列入中澳候鸟保护协定的有大白鹭 *Egretta alba*、东方大苇莺 *Acrocephalus orientalis* 等 13 种；列入贸易公约附录Ⅱ的有红隼等 5 种，附录Ⅲ的有白鹭 *Egretta Garzetta* 和画眉 *Garrulax. canirus canirus* 2 种。棉凫和褐翅鸦鹃被列入中国红色名录物种。92 种鸟类中，67 种为湖南地方保护物种，占全省保护鸟类 149 种的 44.97%。本工程对其影响主要表

现在施工噪声对其栖息觅食等影响。这些鸟类主要分布于植被覆盖面积较大的区域，风机附近植被稀疏，主要为耕地，因此，风机附近不是其主要觅食地出现在风机周围的几率较小，因此撞击风机叶片的风险相对较低。此外，施工期噪声及人类活动迫使其远离施工区域。但鸟类一般迁移能力较强，周边替代生境多，总体上影响不大。但施工期间要注意部分种类容易遭到施工人员的捕杀，部分种类因具有观赏价值和经济价值也容易遭到施工人员捕捉。所以，施工期间也要加强对施工人员的动物保护方面的宣传教育，防止伤害保护鸟类。

评价区分布的国家重点保护和湖南省级重点保护的两栖类、爬行类、哺乳类有 23 种，均是猛禽，活动范围广，主要分布于评价区生境较好的林缘，但偶尔也出没在村庄、农田边缘，属于种群数量较少的物种，对环境适应能力强，但进场道路建设会破坏其用来躲避的生境。生境的破坏和栖息环境被占用以及施工噪声影响会对周边分布的保护动物产生一定驱赶。但这种影响时间相对较短，在施工车辆进入施工区过程中，采取控制车速的和禁止鸣笛等措施，避免对虎纹蛙等动物造成伤害。此类重点保护区种类适应能力相对较强，待施工结束后影响会逐渐减少。施工期间注意加强对动物保护的宣传，防止保护动物遭到施工人员的捕杀。

6、对生态敏感区的影响

6.1 项目对湖南大通湖国家湿地公园的影响分析

拟建工程位于湖南大通湖国家湿地公园东北侧，其中 1#风机距离最近，距离湖南大通湖国家湿地公园最近距离为 201m。本项目不占用湿地公园面积，不会影响其结构和功能。工程距离湿地公园较远，因此，工程对湿地公园的影响有限，但工程施工废水的不合理排放仍然可能随地表径流至周边沟渠，对湿地公园水质造成污染。施工产生的噪声、废气等仍会对湖南大通湖国家湿地公园产生一定的影响。

6.2 项目对洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区的影响分析

根据《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》附件中湖南省水土流失重点预防区、重点治理区图表，本项目位于洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区。洞庭湖平原湿地省级水土流失重点

预防区属于水土流失相对轻微，现状植被覆盖较好，是国家、省或区域重要性的生态屏障和生态功能区，存在水土流失风险，一旦破坏难以恢复和治理的区域。本项目施工期会造成洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区内一定的植被破坏，存在水土流失风险。

7、对景观生态体系完整性的影响

(1) 自然体系生物量的变化

对区域自然体系生态完整性的影响是由工程占地引起的，本工程评价区域土地类型以耕地和水域为主。本工程建成后，各种斑块类型面积发生少许变化，导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况发生改变，对本区域生态完整性具有一定影响，主要体现在：

①本工程建设后评价区植被总生物量会有所减少，减少幅度较小，其影响程度较小，是评价区生态系统能够承受的；②本工程建设后评价区各植被类型的生物量变化较小，其中变化最大的为农作物；③本工程建设后评价区各生态类型生物量均以农作物植被占优势，工程建设后优势种植被生物量不会发生明显变化。因此，本工程建设对评价区生态体系生物量的影响较小。

(2) 景观生态体系质量综合评价

评价区各景观斑块的密度（Rd）、频率（Rf）、景观比例（Lp）及优势度（Do）在工程建设前后有一定变化，工程建设后评价区的绿地优势度有所降低，城镇景观斑块优势度有所升高，但影响程度较小。而随着施工结束后的生态恢复工程，绿地景观会得到一定的恢复。因此，本项目的建设对区域的自然景观体系中基质组分-绿地景观的异质化程度影响较小，对评价区景观生态系统质量的影响较小。

8、生态环境脆弱度评价

根据《全国生态脆弱区保护规划纲要》（环境保护部，2008），我国生态脆弱区包括8类，根据全国生态脆弱区空间分布及其生态环境现状，重点对全国八大生态脆弱区中的19个重点区域进行分区规划建设。

本项目所在地属于南方红壤丘陵山地生态脆弱区，重点保护区域为南方红壤丘陵山地流水侵蚀生态脆弱重点区域、南方红壤山间盆地流水侵蚀生态脆弱重点区域，其主要生态问题和措施如下：

表 4-3 项目所在生态脆弱区重点保护区域及发展方向

生态脆弱区名称	重点保护区域	主要生态问题	发展方向与措施
南方红壤丘陵山地生态脆弱区	南方红壤丘陵山地流水侵蚀生态脆弱重点区域	土地过垦、林灌过樵，植被退化明显，水土流失严重，生态十分脆弱	杜绝樵采，封山育林，种植经济型灌草植物，恢复山体植被，发展生态养殖业和农畜产品加工业
	南方红壤山间盆地流水侵蚀生态脆弱重点区域	土地过垦、肥力下降，植被盖度低、退化明显，流水侵蚀严重	合理营建农田防护林，种植经济灌木和优良牧草，推广草田轮作，发展生态种养业和农畜产品加工业

根据《湖南省主体功能区划-湖南省生态脆弱性总体评价图》所示，本项目所在地南县为微度脆弱。因此，根据主体功能区划的相关要求，在项目评价范围内，应加强植被保护和恢复，维系生物多样性，重点实施水土流失预防监控和生态修复工程，禁止毁林开荒，保护和恢复自然生态系统，维持和增强区域水土保持能力。工程应严格落实水土保持方案报告书的各项具体措施。

10、其他施工期污染源环境影响分析

10.1 施工期污染源分析

10.1.1 噪声影响分析

(1) 施工机械噪声

① 风机基础及安装对周边声环境的影响

本工程风机基础建设及安装施工作业均安排在昼间，机械设备在作业过程中产生噪声声级约在 82~102dB(A) 范围内。以噪声源强较大的手风钻为例，手风钻在露天作业时为噪声级约 90~102dB(A)。此外，工程施工使用的自卸汽车等运输工具产生的噪声源，属于流动噪声源，其声级范围为 75~92dB(A)，比手风钻机噪声要小。

施工噪声的衰减计算采用无指向性点声源的几何发散衰减的基本公式：

$$L(r)=L(r_0)-20\lg(r/r_0) \quad (1)$$

式中：L(r)：距声源 r(m)处的噪声值，dB(A)；

L(r₀)：距声源 r₀(m)处的噪声值。

根据上述公式对手风钻机噪声经公式计算，预测结果见表 4-4。

表 4-4 施工机械噪声衰减计算结果

施工机械	距声源距离 r(m)									
	r ₀ =1m	50	53	100	150	200	250	300	350	400
手风钻机 dB(A)	102	68	67	62	58	56	54	52	51	50

经计算得知，距声源 50m 处，噪声即降到 70dB (A) 以下，施工场界的噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间 70dB (A) 的要求；距声源 150m 处，噪声即降到 60dB (A) 以下，即可满足(GB3096-2008)《声环境质量标准》2 类标准昼间 60dB (A) 的要求。

本工程周边居民点水平距离风机施工场地最近距离为 129m，该工程风机施工作业均安排在昼间，不满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准要求。本项目拟对风电场风机噪声防护距离 300m 范围内的居民进行拆迁，因此，在风电场风机噪声防护距离 300m 范围内的居民进行拆迁后本工程风机基础及安装对周边声环境保护目标影响较小。

②道路施工对周边居民声环境的影响

本项目进场道路、连接各风机位的道路为新建，施工过程中挖掘机、推土机、手风钻机和自卸汽车的运行产生噪声对两侧居民声环境存在一定不利影响。但道路施工作业均安排在昼间，尤其临近居民点附近的道路施工时间非常短，施工期的噪声影响随工程建设结束而消失，对周边居民影响不大。

此外，道路修建时可能采用爆破工艺，石方爆破产生的噪声为瞬时性强声源，噪声影响范围较大，但爆破时段很短，爆炸完后，噪声即消失，居民点受其影响程度有限。本工程场内道路远离居民区，且爆破均在昼间进行，对周围评价范围内居民夜间休息无影响。道路爆破施工时，应优化施工工艺，减小施工爆破噪声；爆破作业须在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行；并尽量知会受影响的居民，做好防范措施。

因此，道路施工周边声环境保护目标影响较小。

(2) 施工期交通运输噪声

本工程进场道路周边存在部分居民点，施工期车辆运输及通行将对其声环境造成一定影响。

本项目施工期车流量增加不大，每天约增加 12 台车次，且运输作业均

安排在昼间进行。车辆一般载重较重，在居民聚集区行驶时速度一般低于20km/h。由于行驶速度低，可将运输车辆视为点声源，预测大型载重车运输过程中，不同距离下对声环境的影响。

表 4-5 施工运输车辆噪声随距离衰减计算结果

距离 (m)	2.5	7.5	10	20	30	40	50	75
噪声 dB(A)	89.54	80	77.50	71.48	67.96	65.46	63.53	60.00

由上表预测结果可知，大型载重车辆昼间运输过程中，运输道路沿中心线两侧 35m 范围内的首排居民噪声均出现超标现象。因此，施工期车辆运输瞬时噪声对沿线居民影响较大。

施工单位应合理安排运输作业时间，途经距离居民点较近的路段时，尽量安排在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行，严禁夜间运输，车辆行驶速度控制在 20km/h 以内；在本项目施工期，超标范围内所有有居民居住的路段均纳入施工期跟踪监测范围，并应作为施工期监理的重要内容；在噪声超标地区应设置减速标识和禁鸣标志，同时企业应预留环保资金。本项目建设期为 12 个月，随着施工期结束，项目对运输道路沿线居民声环境影响随即结束，在落实环评提出的运输噪声控制措施基础上，对运输沿线声环境影响可以接受。

10.1.2 地表水影响分析

施工期废水主要是生产废水和施工人员生活污水。

(1) 生产废水

施工生产废水主要是土建施工废水和施工机械设备与运输车辆的清洗废水等，其主要污染物有 SS 和石油类。如果废水直接排放将对升压站附近沟渠的水质产生一定影响。为减小不利影响，要求设备和车辆的清洗必须集中到施工生产生活区进行，布设沉淀池和隔油池对上述废水一并进行处理，废水经沉淀和隔油处理后回用于生产和洒水抑尘。

本工程施工期较短，且生产废水不外排。项目位于大通湖堤脚外（最近距离约 201m），周边无饮用水源保护区，与大通湖无直接水利联系，因此，施工期生产废水对周边水环境影响较小。

(2) 生活污水

施工期按高峰人数考虑（50mL/人·d），每天污水排放量约 8m³/d，生活污水日排放量很小，且分散程度高。本项目施工人员均租住在周边农户或村部，利用当地的生活污水处理设施，经化粪池处理后，用于周边旱地、农田施肥。因此，生活废水对周边水环境的影响很小。

10.1.3 地下水影响分析

本工程生产废水产生量较小，且生产废水经沉淀池和隔油池处理后全部回用于生产施工，生产废水基本不会对地下水产生影响。

风机安装施工场地不排放生活污水和机械或车辆的冲洗废水。但工程施工过程中如不做好水土保持，在雨季高泥沙含量的雨水可能冲至周边沟渠，导致水质悬浮物浓度升高。为了防止施工对周边沟渠及周边地表水水质造成污染，建设单位应及时清运对施工弃渣进行回填处置，防止弃渣滚落至周边沟渠，同时采取严格的水土保持措施，尽量避免雨季施工。落实以上保护措施后，工程施工对水环境水质影响小。

10.1.4 大气环境影响分析

（1）主要大气污染因子确定

本项目采用商品混凝土，不建设混凝土搅拌站。项目废气主要来源为施工扬尘、施工机械运行产生的无组织排放废气，其中以施工扬尘对空气环境质量的影响最大。

工程施工时，在运输车辆行驶、施工垃圾的清理及堆放、人来车往、装卸材料等均可能产生扬尘。一般情况下，扬尘产生量在有风旱季晴天多于无风和雨季，动态施工多于静态作业。

类比同类项目分析，本项目施工过程中的施工扬尘将是大气污染因子中对周边敏感点大气环境影响最大的一项。因此，本次环评将主要对施工扬尘对项目周边环境产生的影响进行分析评价。

（2）施工扬尘影响分析评价

施工期粉尘产生于施工开挖、交通运输等。施工开挖属间歇性污染，交通运输属流动性污染。施工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 0.491mg/m³，为上风向对照点的 1.5 倍，相当于环境空气二级标准的 1.6 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环境空气二级标准中日平均值 0.3mg/m³ 的 1~40 倍。工程所在地场区内 90m 高度平均风速为 4.70~4.89m/s，风速较大，有利于扬尘的扩散。此外，扬尘经长距离自然沉降和沿途植被的阻滞及施工场地洒水降尘等措施后，工程对场区环境空气影响较小。

(3) 道路施工扬尘影响分析评价

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。根据交通部公路研究所对施工现场车辆扬尘监测结果，下风向 150m 处的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。

施工期扬尘影响是暂时的，随着施工的完成，水土保持和生态恢复工程的实施，这些影响也将消失，不会对周围环境产生较大的影响。

根据同类工程类比资料，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内，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% 左右。施工场地洒水抑尘的试验结果见表 4-6。

表 4-6 施工场地洒水抑尘试验结果表

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

结果表明实施每天洒水 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。施工扬尘的另一种情况是建材的露天堆放，因此，禁止在大风天气减少建材的露天堆放是抑制这类扬尘的有效手段。此外，在建材运输、装卸、使用等过程中做好文明施工、文明管理，尽量避免

或减少扬尘的产生，防止区域环境空气中粉尘污染。

本工程风机机组施工区、场内新建道路周围没有居民居住，改造道路评价范围内有部分居民点分布。通过以上分析评价，只要在施工期做好施工管理、洒水降尘等措施，就能有效减免对居民点的不利影响。

(4) 柴油发电机废气

施工期采用 2 台 50kW 的柴油发电机作为临时供电。根据资料分析，发电机采用 0#柴油作为燃料，主要污染物为烟尘、CO₂、CO、HC、NO_x、SO₂等。废气产生量较少，并且项目位于山区，空气流动性较强，发电机运行时产生的少量废气对周围环境影响不大。

(5) 钻孔粉尘

钻孔粉尘来源于风电基础钻孔产生的粉尘。钻孔时需要水冷，产生的粉尘量较少。

10.1.5 固体废弃物影响分析

工程施工期间产生的固体废弃物主要来自施工场所产生的建筑垃圾(主要指场地平整、开挖、道路修筑、管道敷设、材料运输、基础工程和房屋建筑等工程施工期间产生的大量废弃的建筑材料，如砂石、石灰、木材和土石方等)以及由于施工人员活动产生的生活垃圾等。固体废弃物若处置不当，遇暴雨会被冲刷流失到环境中造成污染。

本工程建设弃渣产生量较少就地填筑后无弃方产生，无需设置弃渣场。项目拟利用南县绿环工程建设过程产生的余土进行回填，运距较近，不单独设置取土场。风机和箱变基础工程占地主要为坑塘水面等，剥离的土石方堆存于各自防治区内集中堆存保护后期用于回填，无需设置表土堆存场。

施工人员生活垃圾 33.6t/a，生活垃圾的主要成分是有机物，易被微生物分解腐化，生活垃圾若乱堆乱放，则会为蚊子、苍蝇和鼠类的孳生提供良好场所；同时垃圾中有害物质也可能随水流渗入地下或随尘粒飘扬空中，污染环境，传播疾病，影响人群健康施工期生活垃圾产生量较大，应在施工场地设置垃圾箱，对生活垃圾分类收集后，交由当地环卫部门统一收集后进行卫生填埋。

运营

1、对植物及植被的影响

本工程主要包括风电机组区、升压站区、集电线路区、临时工程区等部分。根据本工程特点，工程运营会对评价区植物及植被产生一定影响，主要影响因素及途径如下表。

表 4-7 运营期植物及植被影响因素一览表

工期	影响因素	来源	影响途径	影响性质	程度
运营期	1.废水	生产、生活区等	污染地表环境，间接影响植物生命活动	间接影响，短期影响	较小
	2.固体废物	生产、生活区等	污染地表环境，影响植物生命活动	间接影响，短期影响	较小
	3.人为干扰	道路区、升压站区等	人为破坏等	直接影响，长期影响	较小
	4.植被恢复	临时占地区等	植物多样性增加，植被面积增加	直接影响，长期影响	较小

风电场投入运营后，永久占地内的植被完全被破坏，取而代之的是风机的基础等建筑用地类型。临时占地区域被占用的植被将随着施工的开始而得到恢复，其影响将逐步消失。

风电场的运行过程中免不了风机等设施的维护检修，发电机在日常的维护检修中要进行拆卸、加油清洗等，如不注意会造成漏油及乱扔油布等现象，会对土壤、植被造成污染，影响植物的生长。

2、对陆生野生动物的影响

本工程在运行期对陆生动物的影响主要为风机、集电线路、升压站带来的影响。在 4 类陆生动物中，对鸟类的影响相对较大。

(1) 生境质量下降对动物的影响

工程永久占地会减少动物原有栖息地面积范围，尤其是对林地的砍伐使动物活动场所和食物资源的减少。本项目实际占地规模不大，在运营期的影响主要是风电设施运转、维护人员的活动等也会干扰影响部分动物的活动栖息地、觅食地。项目竣工后，新修的道路会对道路两边的两栖类、爬行类及哺乳的正常活动增加阻隔作用，也会加剧鸟类栖息地片段化，这些因素的叠加会造成风电场区动物栖息地质量下降。

栖息地质量下降有可能导致部分动物种群数量下降，同时也造成风电场区的生物多样性降低。根据现场调查，风电场区及其周边环境主要以农村和居民区为主，人为干扰相对较大，栖息动物均为安全距离较近的常见种类，

能够比较良好的适应栖息地变化。在运营初期，鸟类的数量上在一段时间上是下降的，但随着植被的逐渐恢复，鸟类种群数量可逐渐上升，恢复到接近原来水平；由于当地现存动物大部分是一些分布广泛、适应能力强或者本身就是已经适应人类干扰环境的种类，因此栖息地质量下降不会导致有物种消失。

(2) 风机运行对动物的影响

风机运动对动物的影响主要表现在鸟类，本章节仅作简单分析，详见南县青树嘴 100MW 风电项目对鸟类影响评价专题报告。

a.对鸟类栖息和觅食的影响

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)。风电场各风机位点对应轮毂高度为 160m，年平均风速 5.20m/s，年平均风功率密度 165.46W/m²。根据《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》(NB/T31147-2018)风功率密度等级划分标准，密度等级为 D-1 级。本工程风机叶轮直径 200m，风机运转速度较小，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。

一般情况下，鸟类的视力很好，它们能在几百米之外发现风机这样的障碍物而绕其飞行。但在遇到大风、大雾、降雨等恶劣天气以及无月的情况下，容易被光源吸引，鸟降低飞行高度，使其向着光源飞行，极易撞击在光源附近的障碍物上。因此，工程运行后必须采取严格保护措施，加强对风电场光源的管控。

b.对鸟类迁徙的影响

评价区的鸟类中繁殖鸟中部分留鸟离巢后离开繁殖地，在种的分布区域内迁移，直到春季才回到繁殖地，其特点是不断地移动，无定居所，主要以

食物为转移，无一定越冬地，这些留鸟属于留鸟中的游荡鸟，这些游荡鸟也有撞上风机并导致死伤的可能性。

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 Horns Rev 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。

评价区迁徙鸟类中，以杜鹃科、鹭科和雀形目的燕科、卷尾科等鸟类居多，可见评价区的迁徙鸟类是以森林鸟类、湿地鸟类为主，其中特别是攀禽类占优势。杜鹃科、鹭科和雀形目的燕科、卷尾科等均为区域常见种，工程对其影响较小。本区域不属于候鸟喜欢的宽阔水域（项目南侧的大通湖湿地区域有着更适合的宽阔水域）、高山悬崖等最佳栖息地。评价区的迁徙鸟类是以森林鸟类、湿地鸟类为主，相对而言，这些鸟类主要在灌丛中或贴近水面穿梭，飞行高度很低，与风机相撞的可能性小。

项目区不属于鸟类集中迁徙通道，也不是迁徙鸟类的栖息繁衍区域，距离最近的鸟类通道南洞庭湖约 18.42km。项目拟在运行期需加强风电场区鸟类监测和生态保护进一步降低对鸟类的影响。

除此之外，运行期在异常天气的迁徙鸟群，夜间迁徙的鸟类，在遇到大风、大雾、降雨等恶劣天气以及无月的情况下，容易被路线上的光源吸引，使其向着光源飞行，极易撞击在光源附近的障碍物上。因此，工程运行后必须采取严格保护措施，加强对风电场光源的管控，必要情况下适当关闭部分风机。在切实执行好相应的保护措施后，对鸟类的迁徙影响在可承受范围内。

总的来说，项目区不属于鸟类集中迁徙通道，迁徙经过评价区的鸟类较少，因此，本工程对鸟类迁徙影响和生存影响相对较小。

c. 风机噪声对动物栖息和觅食的影响

风机在运转过程中会产生叶片扫风噪声和机械运转噪声。对动物将造成一定的驱赶作用，特别是对鸟类和哺乳类有较大影响。由于大多数兽类对噪声具有较高的敏感性，由于大多数鸟类和哺乳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，这将造成动物活动范围的缩减。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。

(3) 升压站和集电线路对动物的影响

本工程集电线路采用架空电缆的方式，其对陆生动物的影响主要是工频电磁影响。本项目在设计时考虑了防磁、防辐射等要求，由于电缆外护套和铠装层对工频电场起到了一定的屏蔽作用，电缆周围的工频电场不大，地表上的工频电场与建设前当地工频电场的环境背景相当。同时工频电场和工频磁场属于感应场，感应场的特点是随着距离的增加其场强快速衰减，高压电缆线路产生的工频磁场经过距离的衰减，对动物影响甚微。所以野生动物所受到的电磁影响较小。

运行期升压站对动物的影响除与集电线路类似的电磁影响和噪声影响外，升压站中设置有办公生活区，若不采取合理措施，运行期工作人员正常生产生活产生的生活垃圾及生活污水将污染升压站周围动物生境，使得动物远离该地区，亦或引来大量啮齿类动物的到来，而恶化该区域的生态平衡。但考虑到运营期工作人员数量不多，这种影响基本可控，且可以通过合理的保护措施加以消减或避免。

(4) 场内道路对动物的影响

风电场运营后，场内道路主要用于风机检修和维护，其对评价区内动物的影响主要在于栖息地的破碎使动物的活动范围受到限制，同时场内道路的运行也提高了动物在新建道路上被碾压的概率。尤其是对迁移能力较差的动物如两栖类和爬行类，对鸟类和哺乳类影响相对较小。道路上车流量有限，因此对动物的正常栖息活动影响较小。在运营过程中，需要在检修道路两侧树立限速的警示牌，对来往车辆采取限速的措施，可以进一步减缓动物被碾压的概率。

3 其他运营期污染源环境影响分析

3.1 运营期污染源分析

3.1.1 噪声影响分析

风电场运营期噪声主要是风机噪声和升压站低频噪声。

(1) 风机噪声影响分析

① 风机噪声源强

根据《风力发电噪声及其影响特点》(王文团、石敬华等)等文献资料的研究成果,风机噪声主要来自风机轮毂处发电机转动和刹车齿轮箱产生的机械噪声、叶片切割空气和冷却风扇(冷却系统)产生的空气动力噪声、风向改变时风机偏航齿圈产生的噪声等。

本风电场主要采用单机容量为 6.25MW 的风电机组,参考同类项目(其风机机组最大功率、液轮直径均相同)《200625 型风能产品噪声测试报告》(报告编号: T202208110),该报告测试区间为 5.5m/s~13.0m/s 的风速测量区间,本项目额定风速为 10.0m/s。该报告测试结果显示,风机机组噪声功率最大为 109.0dB,对应风速分别为 10.5m/s、11m/s、11.5m/s。因此,本次预测采用 109.0dB 作为风机噪声源强。液压及润滑油冷却系统噪声值约为 78dB;偏航系统刹车偶发噪声值约为 110dB。

② 预测方法

由于风电机组间相距较远,每个风电机组可视为一个独立声源。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),对于单一面声源,如声源中心到预测点之间的距离超过声源最大几何尺寸 2 倍时,该声源可近似为点声源。对于本项目选用风机为 6.25MW,对应叶轮直径均为 200m,当预测点与风机轮毂中心点距离大于 366m 后,风机可视为点声源。

因此,噪声预测采用处于半自由空间的点声源衰减公式和多声源叠加公式对预测点进行预测。

处于自由空间的点声源衰减公式为:

$$L(r)=LW-20lgr-8 \tag{1}$$

式中: LW—点声源的噪声值, dB(A);

多声源叠加公式为:

$$Lp=10lg(10Lp1/10+10Lp2/10+...+10Lpn/10) \tag{2}$$

式中:

Lp—n 个噪声源叠加后的总噪声值, dB(A);

Lpi—第 i 个噪声源对该点的噪声值, dB(A)。

③预测内容

预测 6.25MW 风电机组噪声直线距离 0~500m 处噪声贡献值，预测风机运行对最近居民处的声环境影响，计算噪声防护距离。

④预测结果

a) 单机噪声预测结果

单个风机噪声影响预测结果见下表。

表 4-8 单个风机噪声衰减计算结果

距声源水平距离 r1	0	129	140	150	158	200	260	300	400	500
距声源直线距离 r(m)	160	205.53	212.60	219.32	224.86	256.12	305.29	340.00	430.81	524.98
噪声贡献值 L(r)dB(A)	64.92	62.74	62.45	62.18	61.96	60.83	59.30	58.37	56.31	54.60

注：风机轮毂高度为 160m， $r = (r_1^2 + 160^2)^{0.5}$

从表 4-8 结果可以看出，对于 6.25MW 风机，不考虑敏感点与风机基础处高程差的情况下，昼间达标直线距离为 0m，夜间达标水平距离为 260m，故 260m 外的噪声满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A) 的要求。

b) 偏航系统偶发噪声预测结果

偏航系统运行时噪声来源于偏航齿圈和偏航电机齿轮啮合产生的机械噪声。单个风电机组偏航系统运行突发噪声最大预测值见下表。

表 4-9 偏航系统刹车偶发噪声衰减计算结果

距声源水平距离 r1	100	200	250	300	400	500
距声源直线距离 r(m)	188.68	256.12	305.29	340.00	430.81	524.98
L(r)dB(A)	63.49	60.83	59.31	58.37	56.31	54.60

注：风机轮毂高度为 160m， $r = (r_1^2 + 160^2)^{0.5}$

从上表可知，对于偏航系统偶发噪声，不考虑敏感点与风机基础处高程差的情况下，夜间水平距离 100m 外噪声可以满足 GB3096-2008《声环境质量标准》对于偶发噪声在 2 类声功能区最大限值（夜间 65dB(A)，各类环境

功能区夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于15dB(A)要求。

c) 最近居民点多台风机叠加噪声预测结果

由于本项目拟对风电场各风机300m范围内周边居民进行拆迁，本项目综合考虑风机间间距及3台风机机位最近居民点情况，选取拆迁后3台风机叠加影响最大情况为代表进行分析，该居民点（地理坐标112°32'28.810"E，29°15'30.746"N）位于5#风机东侧393m，6#风机北侧391m，9#风机西北侧858m。预测结果见下表。

表 4-10 最近居民点噪声预测结果

风机	噪声源强 dB (A)	距声源水平距离 (m)	风机轮毂高差 (m)	距声源直线距离 (m)	噪声贡献值 dB (A)
5# (6.25MW)	109	393	160	424.32	56.44
6# (6.25MW)	109	391	160	422.47	56.48
9# (6.25MW)	109	858	160	872.79	50.18

备注：由于项目区地势较为平坦，本项目不考虑与风机基座高程差因素的影响。

2台风机对该居民点噪声贡献值的叠加值为59.95dB(A)，满足《声环境质量标准》2类标准。

d) 风机运行对风电场附近居民的噪声影响预测

本次评价对所有居民点等进行预测，不考虑高程差。声环境敏感目标与周边风机机位相对位置见下表。

表 4-11 主要声环境保护目标周边风机相对位置情况

序号	敏感点名称	相邻风机及方位关系	风机轮毂高差 (m)	施工平台距离敏感点水平距离 (m)	施工平台距离敏感点直线距离 (m)
1	乌嘴乡三新垵村居民点	3#风机东侧	160	129	205.53
		/		300	340.00
2	明山头镇三立村居民点	11#风机西侧		140	212.60
		/		300	340.00
3	明山头镇耕余堂村居民点	13#风机南侧		131	206.79
		/		300	340.00
4	明山头镇安仁村居民点	16#风机南侧		193	250.70
		/		300	340.00

各风机运行期间对各声环境保护目标噪声影响预测见下表。

表 4-12 风机对声环境保护目标预测结果一览表 单位：dB(A)

序号	敏感点名称	相邻风机及方位关系	直线距离(m)	贡献值	达标限值		达标情况
					昼间	夜间	
1	乌嘴乡三新垸村居民点	3#风机东侧	205.53	62.74	60	50	超标
		/	340.00	58.37			达标
2	明山头镇三立村居民点	11#风机西侧	212.60	62.45			达标
		/	340.00	58.37			达标
3	明山头镇耕余堂村居民点	13#风机南侧	206.79	62.69			超标
		/	340.00	58.37			达标
4	明山头镇安仁村居民点	16#风机南侧	250.70	60.02			超标
		/	340.00	58.37			达标

表 4-13 偏航系统刹车偶发噪声对声环境保护目标预测结果一览表

单位: dB(A)

序号	敏感点名称	相临风机及方位关系	直线距离(m)	单风机噪声贡献值	达标限值	达标情况
					夜间	
1	乌嘴乡三新垸村居民点	3#风机东侧	205.53	63.74	65	达标
		/	340.00	59.37		达标
2	明山头镇三立村居民点	11#风机西侧	212.60	63.45		达标
		/	340.00	59.37		达标
3	明山头镇耕余堂村居民点	13#风机南侧	206.79	63.69		达标
		/	340.00	59.37		达标
4	明山头镇安仁村居民点	16#风机南侧	250.70	62.01		达标
		/	340.00	59.37		达标

注: 偏航系统刹车属于突发噪声, 其夜间突发噪声最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 65dB (A)。

从表 4-12 中可以看出, 本项目声环境敏感点噪声预测结果风机距离居民 300m 处均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准(昼间 60dB (A), 夜间 50dB (A)) 要求; 从表 4-13 中可以看出, 偏航系统刹车偶发噪声对各声环境敏感点噪声预测结果风机距离居民 300m 处均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中要求。

e) 噪声防护距离

根据预测结果, 对于 6.25MW 风机, 不考虑敏感点与风机基础处高程差的情况下, 水平距离 300m 外的噪声满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准, 即昼间 60dB(A)、夜间 50dB (A) 的要求; 对于偏航系统偶发噪声, 不考虑敏感点与风机基础处高程差的情况下, 夜间直线距离 300m 外噪声可以满足 GB3096-2008《声环境质量标准》对于偶发噪声在 2 类声功能区

最大限制（夜间 65dB(A)）要求。

根据《湖南省风电场项目建设管理办法》湘发改能源（2012）445号文中提出的“场址距离最近的建筑物原则上应不小于 300m，噪声控制应符合国家相关标准限值的要求”，本风电场设置 300m 噪声防护距离。

根据现场调查，本项目距离风机水平距离 300m 范围内约有 26 户居民，详见表 3-15 项目各风机环境保护目标详表中 300m 范围内居民。建议南县政府将本项目卫生防护区域作为规划控制条件，以各风机为中心噪声防护距离 300m 范围内的 26 户居民进行拆迁，按照政府相关要求对拆迁户给予相应补偿，并对一定范围内的居民进行公众参与调查，加强环保设施建设，如采用叶片降噪方案，主要从控制策略方面降低噪声和改变叶片翼型、结构及材料等方面降低风机噪声的影响，在风电机组在运行过程中应加强偏航系统的维护保养并应尽量避免夜间运行降低偏航系统偏航系统产生的刹车噪声，将风电机组对噪声敏感建筑物的影响降低至最小。此外，建议建设单位定期委托有资质的环境监测单位进行监测，避免噪声对防护距离内居民生产生活造成较大的影响。若需在本工程区风机附近新建项目，应协调控制好项目建设用地，并满足防护距离要求，在控制距离内，禁止新建居民点、学校、医院等环境敏感建筑。

（2）升压站声环境影响分析

220kV 户外式升压站（变电站）对周围声环境的影响主要是由变电站中的主变压器运行时所产生的噪声。根据典型 220kV 主变压器运行期间的噪声类比监测数据及相关设计资料，户外式 220kV 主变压器 1m 处声压级一般约为 65dB（A）~70dB（A）。

表 4-14 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	声压级	声源控制措施	运行时段
1	主变压器	SSZ11-240000 230±8×1.25%/36.75/35	65dB (A) /m	采用优化平面布置、箱式布置；安装基础减震垫等措施	24 小时

表 4-15 工业企业声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	距厂界最近距离/m	方位	执行标准	声环境保护目标情况说明
1	明山头三立村居民	15	南侧	(GB3096-2008) 2 类标准	一层砖混结构、朝南向，

点					距离主变压器约 30m
---	--	--	--	--	-------------

表 4-16 升压站噪声预测结果一览表 (单位: dB(A))

预测点 预测结果		厂界东侧	厂界南侧	厂界西侧	厂界北 侧	明山头三 立村居民 点	标准限 值	达标情 况
贡献 值	昼间	30	46.48	31.94	46.48	40.46	60	达标
	夜间	30	46.48	80	46.48	40.46	50	达标

变电器采用优化平面布置、箱式布置,箱体可起到一定的隔挡降噪作用;安装基础减震垫;加强维护,使其处于良好的运行状态。经采取以上措施后,噪声再经距离衰减、绿化吸声、围墙阻隔后,项目设备噪声对场界贡献值的范围在 35~50dB (A) 之间,可使场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求,可使最近的明山头三立村居民点噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

因此,升压站产生的噪声对居民基本无影响。风电场运营期基本无物资运输,风电场运行不会对进场道路沿线居民声环境产生不利影响。

3.1.2 地表水影响分析

(1) 生产废水

运营期正常情况下无生产废水产生,仅在检修、事故及添加变压器油时会产生含油废水。根据工程设计资料,升压站变压设施均不使用变压器油,风机变电站的变压器底部设有贮油坑,油坑铺设一层卵石。在贮油坑附近设置事故油池,事故油池有油水分离的功能。变压器事故状态下需排油时,经贮油坑与排油槽排至事故油池。检修或发生事故时含油废水均不会泄漏到地表。贮油坑和事故油池的含油废水作为危险废物将交由专业危险废物处理机构进行最终处置,不会对工程周边地表水环境造成污染。

(2) 生活污水

本工程运营期职工 8 人,生活污水日排放量约为 0.96m³/d,所含污染物主要为氨氮、COD 等。生活污水排入升压站设置的一体化处理设备处理后用于升压站绿化,不外排,对周边地表水环境的影响小。

3.1.3 地下水影响分析

运行期污水主要是管理人员的生活污水，由于现场工作人员不多，生活污水产生量较小，排入升压站设有的生活污水一体化处理系统内处理后达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB43/1665-2019）二级标准后排放至蓄水池，用于升压站内绿化。因此，在采取以上措施后，本项目施工期和运行期均不会对地下水环境产生污染。

3.1.4 大气环境影响分析

本风电站建成投入运行后，以风力发电，不消耗原辅材料，项目自身不产生大气污染物。

风电站运行期拟采用电能作为工作人员的生活能源，仅产生少量生活油烟等，对大气环境影响较小。

另外巡查道路每天会有少量车辆通行，汽车尾气和道路扬尘产生量少且分散，区内植被覆盖度高，对尾气、扬尘的吸附作用强。因此，运行期对当地环境空气质量影响极小。

3.1.5 固体废弃物影响分析

（1）生活垃圾

运营期电站管理人员产生生活垃圾 4kg/d，运营期由于生活垃圾产生量小，可在升压站设置垃圾箱，将生活垃圾进行分类收集后，交由乡镇环卫部门统一收集处置。

（2）废变压器油

风机变压器检修、事故、加油时会产生变压器油外泄的情况，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。废变压器油属于危险废物，集中收集后委托有危险废物处理资质的单位妥善处理，不会对周边环境造成影响。

（3）废润滑油

风力发电机组变速箱使用机油进行润滑，更换的废机油用具有明显标示的专用油桶收集暂存，暂存车间位于升压站辅助车间内，及时交由有资质的单位处理，严禁随意丢弃。油桶和暂存间须设置明显标志，暂存间地面应进行防渗处理。经采取上述措施后，废机油可做到合理处置，对周围环境影响较小。

(4) 废矿物油

本项目风机叶片转动采用液压调节，液压油更换周期较长，一般 6~10 年更换一次，该废液压油属于危险废物，应按危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求进行临时贮存，并定期及时交给有资质的单位进行处理，不会对周边环境造成影响。

(5) 清洗剂

风机等设备检修时，清洗金属零部件，产生少量清洗剂废液，暂存于升压站危废暂存间，后交由有资质单位处理，不会对周边环境造成影响。

(6) 废旧蓄电池

变电站蓄电池是站内电源系统中直流供电系统的重要组成部分，退役的蓄电池属于危险废物，暂存于危废暂存间，交由有资质的单位处理。

(7) 检修垃圾

变电站运营期产生的固体废物，主要为检修时产生的废抹布、手套等检修垃圾和报废的设备、配件，与其他危险废物一并交由相关资质的单位处理，不会对周边环境造成影响。

综上，经采取分类收集和处理措施后，项目运营期固体废弃物可做到合理处置，对周围环境影响较小。

3.1.6 环境风险分析

运营期的主要环境风险为事故情况下检修产生的废油对环境的影响。

风电发电机组等设备，在事故情况下检修，需要将发电机油排出检修，若操作不当将可能使机油泄露，从而污染项目区及附近的土壤。

3.1.7 光影响分析

风机机组安装运行后，白色叶片将对光线产生反射作用，随着太阳角度和光线强度不同和变化，可能对离风机距离较近的人群产生一定的视觉影响，有时候会产生刺眼的感觉、光影随叶片转动交替出现产生眩晕感等。本项目 300m 噪声防护距离内居民拆迁后风机距离居民点位最近距离为 300m，因此风机运转产生的光影污染对附近居民基本没有影响。对从远处可看见风机的人群，因距离较远，且影响时间短暂，基本不会对人群健康产生不利影响。

1、风电场场址合理性分析

(1) 风能资源情况

根据《南县青树嘴 100MW 风电项目初步设计报告》，本风电场风能资源较丰富，风速和风能分布较集中，风速可利用小时数较高，风向稳定，风能资源具有一定的开发价值。

(2) 环境敏感性

本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地以及饮用水水源保护区，风电场风机及升压站附近居民点数量相对较少，无医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域；根据工程《南县青树嘴 100MW 风电项目初步设计报告》，项目在风机点位及道路设计中已考虑避开已设的采矿权，所在地环境敏感性较低。

本项目 16 台风机及检修道路距离大通湖国家级湿地公园较近，经采取相应的措施后，项目对大通湖国家级湿地公园的影响可控，距离本项目 5km 范围内无其他重要环境敏感保护目标。

(3) 规划符合性

本项目符合国家产业政策及相关规划，选址无环境制约因素，已取得国土部门、水利部门、林业部门等相关部门选址意见（详见附件），符合相关规划要求。

综上所述，项目拟选场址风能资源较丰富，环境敏感性较低，无重大的环境制约因素。此外，项目选址与《风电场场址选择技术规定》中的相关要求也相符，故本项目拟选场址从环境保护角度是合理的。

(4) 工程占地合理性

本项目占地类型主要为耕地、交通设施用地及坑塘水面，不涉及基本农田，施工结束后，针对临时占地采取植物措施、土地复耕等措施恢复，经生态恢复工程后可一定程度上恢复原有土地利用功能。

规划方面项目目前占地性质为公共管理与公共服务用地，不符合《南县土地利用总体规划（2006-2020 年）（2016 年修订版）》和《南县县城总体规划（1999-2020）（2010 年修改）》，但符合允许调整土地用途情形。南县人民政府已承诺将该项目用地布局及规模（含空间矢量信息）统筹纳入正

在编制的规划期至 2035 年的国土空间规划及“一张图”。

以下引用《南县青树嘴 100MW 风电项目水土保持方案》结论：

方案认为本项目在建设过程中虽然难以避免的会造成水土流失，但是在做好水土保持工作、采取正确的防治措施后，其建设过程中的水土流失能够得到控制并减少到允许的范围以内，不会对沿线环境及沿线居民造成严重的水土流失危害，该项目在水土保持方面是可行的。

根据南县自然资源局选址意见的函，本项目占地不涉及生态保护红线；根据南县林业局选址意见函，该项目选址范围及周边无国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、自然遗产地、国有林场、风景名胜区，且选址范围内无鸟类迁徙通道等禁止建设区，风机平台、升压站、集电线路、施工和检修道路、施工营地等占用林地中未占用I级保护林地、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，不涉及单位面积蓄积量高的林地等禁止或限制占用的林地。根据南县水利局选址意见的函及南县水利局关于《南县青树嘴 100MW 风电项目工程防洪评价报告》的批复，项目风力发电机组及升压站选址均位于大通湖溃堤堤脚线 50m 范围外，施工过程中不会影响堤垸安全，不会产生不利影响。因此，工程占地合理可行。

以下引用防洪评价报告结论：

1) 南县青树嘴 100MW 风电项目工程的建设对大通湖现有防洪规划无影响，对河段城市防洪规划、水利规划无影响，不影响各项水利规划的近期或远期目标的实现。

2) 南县青树嘴 100MW 风电项目工程位于湖南省益阳市南县乌嘴乡、明山头镇，风电场场址离南县约 15 公里，场区面积约 151750m²。设计安装 16 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，总装机规模为 100MW。新建 220kV 升压站 1 座。本工程集电线路采取架空的方式。

根据现行国家标准 GB50201-2014《防洪标准》、《中华人民共和国河道管理条例》，南县青树嘴 100MW 风电项目工程防洪标准采用大通湖垸最高内涝水位 26.88m。

经分析，南县青树嘴 100MW 风电项目工程在保证水位 26.88m 时不占

河道过水断面。不产生壅高，对河道行洪无影响、对河势无影响。工程建成后，对大通湖防洪大堤的防洪能力及河道行洪基本无影响。

青树嘴 100MW 风电场位于湖南省益阳市南县乌嘴乡、明山头镇大通湖垸堤内，内容为新建 16 台风力发电机组，新建 1 座 220kV 升压站，建设范围对大通湖垸内渠道向阳渠、新滨渠、反资渠、反修渠、八一渠、反帝渠、护安渠、乌沙渠、红旗渠、东成灌渠、平扶电排渠等 11 处渠道并未造成影响；建设范围对大通湖垸内滨湖下电排、滨湖尾闸、新滨尾闸、新滨电排、新跃电排、福利引水闸、八一尾闸、卫国电排、益丰尾闸、金华电排、兴新电排、三立电排、利民电排等 13 处电排闸工程并未造成影响；且建设范围离大通湖一线大堤内坡堤脚线约 50m，对大通湖堤防边坡稳定并未造成影响。

5) 南县青树嘴 100MW 风电项目工程位于大通湖垸内，不会对罗文窖水文站及注滋口水位站造成影响。

6) 南县青树嘴 100MW 风电项目工程未占用河道行洪面积，不会引起工程断面附近发生冲刷，本次不进行护岸补救措施。

7) 本项目施工期间施工车辆、施工临建设施等不可避免的将临时占用防洪大堤通道，对车辆通行有一定的影响。本项目建成后对防汛抢险无影响。

8) 南县青树嘴 100MW 风电项目工程建成后，对大通湖水流流速、流态、流向的整体变化没有影响，对整个河段的岸线和河势的没有影响，不会改变河段河势演变的规律。

9) 南县青树嘴 100MW 风电项目工程施工期和运行期均会对周围水域的水质可能造成一定的影响，但因该污染排放量比较小且施工期比较不是太长，因此对水质的影响属于短期影响，工程运行期间，由于本工程 16 台风力发电机组基础及升压站均修筑在大通湖堤岸堤脚线 50m 范围外，位于青树嘴大通湖垸内，对大通湖水质没有影响。

2、场区道路走线合理性分析

本项目推荐大件运输方案采用公路输方案，进场道路拟从 S220 开始引接。风电场的施工道路（大通湖堤坝道路）考虑从进场道路开始引接。经现场查看，省道 S307 和 S220 满足风电场设备运输条件。

进场道路：进场道路由 S220 开始引接。

场内道路设计考虑永临结合，施工期间为满足施工及设备运输要求，运输方式采用特种车辆运输，运行期满足检修维护的需要，场内道路设计标准：道路约 15 公里，其中 15 公里为混凝土道路（先铺砖渣 400mm，再铺碎石 100mm 厚，再上铺 C30 混凝土 220mm 厚），道路 4.5 米宽，其中 5 公里在混凝土路面上再铺沥青 60mm，并划路面交通标线。

叶片作为风机设备的最长件，其运输车辆的性能决定了风电场场内道路的路线技术指标的选用，特别是平面圆曲线最小转弯半径及曲线加宽等。

本风电场采用特种运输，叶片可以扬起、摆动、旋转，塔筒运输车可以后轮转向，道路设计时的弯道加宽值由塔筒最长节尺寸控制。

场内道路在选线时已尽可能考虑结合地形地貌以及现有公路，以减少占地面积和开挖量；道路沿线不涉及特殊环境敏感区域；场内道路建成后保留作为检修道路，也能作为通村公路使用，可改善区域交通条件，方便区内居民生产生活，风电场运行期巡视、检修车辆车流量极小，基本不存在交通噪声对居民的影响。从环境保护的角度本工程道路选线合理。

3、集电线路选线的合理性分析

项目考虑到现场地形，项目采用架空方案，本工程架设 4 回 35kV 线路，线路全长约为 14.53km，自各风机箱式变电站处电缆出线至终端塔后采用架空线路方式至升压站，线路主要经过地为平地，减少了占地以及二次施工，可知，项目选线进行了充分考虑和设计，受地形因素影响较小，能跨越沟壑和农田，避开居民区，敷设路径较为容易选择场区内无大型滑坡、泥石流等不良地质作用分布，场区内无区域性断层通过。从环境保护的角度集电线路选线合理。

4、“三场”设置合理性分析

(1) 砂石料场和取土场

根据工程《可研报告》、《水保方案》和现场调查，本项目需要另外购土 6.1 万 m³，项目不单独设置取土场，借方拟从南县大通湖绿环工程取土运输。本项目所需要的砂石料从沿线合法的砂石料场购买解决，不设专门的砂石料场。项目所需砂石料购于当地具有合法开采权，且开采条件好，运输

方便的料场，开采后的水土保持防治工作由料场经营单位承担。

(2) 弃渣场及表土堆存场

本工程建设弃渣产生量较少就地填筑后无弃方产生，无需设置弃渣场。本项目挖方量少，填方量多，无需设置弃渣场。风机和箱变基础工程占地主要为坑塘水面等，剥离的土石方堆存于各自防治区内集中堆存保护后期用于回填，无需设置表土堆存场。

(3) 施工生产生活区

根据工程施工总体布置方案，办公生活区租用民房，其他位于利用升压站集中布置综合加工厂、综合仓库、机械停放场等，再向各个风机点供应材料。施工生产区交通便利，集中布置有利于减少施工生产区占地。

①外部运输的便捷性

项目利用省道 S220 作为工程的对外交通道路，交通条件较为便利。

②内部运输的便捷性

由施工营地向其他方向输送建筑材料均较为便捷，施工设备运往施工营地进行维修也较为便捷。

②对周边环境的影响

本项目施工营地仅承担建筑材料储存、施工机械维修加工及施工人员临时休息等功能，不设立专门的生活区，产生的生活污水及生活垃圾量比较小，在升压站用地范围设置污水处理站，施工废水经沉淀后回用于场内洒水抑尘，施工生活污水处理达标后用于周边农田浇灌，减少对外环境的影响。

综上所述，在满足本环评提出要求的情况下，本项目施工营地的设置是合理的。

5、升压站选择的合理性分析

升压站站址选择时考虑现场地形地貌和工程的具体区位情况，结合工程气象、水文资料 and 具体施工条件的难易程度，充分利用现有地形，因地制宜，降低工程难度。升压站站址考虑交通便利，方便检修巡视进出场；并尽可能缩短场内的集电线路，从而降低集电线路的投资、减少集电线路的电能损耗。

经现场勘察，升压站的选址位置交通便利，尽可能地缩短了集电线路，充分利用现有地形，实现土石方平衡，且升压站站址周围 50m 范围内无民

房，远离居民。从环境保护的角度升压站选址合理。

6、其他选址要求

(1) 关于项目区是否涉及矿产资源的情况说明

建设用地项目查询范围内没有已探明的具有工业价值的重要矿产资源，也没有设置采矿权。

(2) 关于项目区是否涉及地质灾害的情况说明

根据项目可行性研究报告及初步水保方案：场址区地表植被覆盖率高，边坡基本稳定，未发现大规模的滑坡、崩塌、泥石流等不良地质体发育。

道路开挖所产生大量的土石渣，应按要求堆弃，严防泥石流等次生灾害的发生，顺向坡地段及高陡边坡开挖应注意其稳定性。

松散堆积层以残坡积层为主，表层多为腐殖土，覆盖层内部未见大规模滑动、蠕变等迹象，不存在可液化土层，自然边坡整体稳定。

综上所述，风电机组场区内未见规模较大的塌陷等存在。

(3) 关于项目区是否涉及严重水土流失重点区域的情况说明

项目区属于洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区（SY5），不属于国家划定的重点预防区和重点治理成果区。项目区侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以为微度，按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，土壤侵蚀模数允许值为 $500t/km^2 \cdot a$ 。根据现场调查，本工程海拔较低，风力较大，土层厚度在 $0.5m$ 以上，土壤为潮土，占地类型主要为内陆滩涂，雨季为水面，枯水期为芦苇地，项目区地表坡度 $<5^\circ$ ，水土流失以轻度为主，未扰动前土壤抗蚀性一般，项目区平均土壤侵蚀模数背景值为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，水土流失成因主要是人为不合理的地表扰动活动与气候特性、土壤质地、植被等自然因素的相互作用。结合第三次土壤侵蚀遥感调查成果，依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）水力侵蚀强度分级、面蚀（片蚀）分级指标，项目区水土流失以轻度水力侵蚀为主。根据各项目区所占不同土地类型的面积和土壤模数背景值，计算出不同土地利用类型的年土壤流失量。通过对项目区开展水土流失调查，项目建设区平均土壤侵蚀模数 $415t/(km^2 \cdot a)$ 。依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，容许土壤

侵蚀模数为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

7、小结

风电场风机机座不涉自然保护区、世界文化或自然遗产地、森林公园、地质公园、重要湿地、文物保护单位、饮用水源保护区等敏感区。综合分析，本风电场选址地质条件稳定，周边环境比较简单，不存在环境制约因素，场址选择符合《风电场场址选择技术规定》中环境保护要求，选址可行。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>针对评价区生态现状及生态功能分区，结合工程可能对区域生物及生态环境带来的不利影响，提出一系列切实可行的保护和恢复措施，以减小由于工程建设对区域生态的不利影响，达到积极的保护、恢复及改善作用。</p> <h3>1、陆生野生植物的保护措施</h3> <h4>1.1 避让措施</h4> <p>(1) 优化场内道路的布设，场内道路应尽量利用已有的道路进行改扩建从而减少植被破坏；风机机组安装场地，在满足风机机组基础稳定的情况下，设计标高以减少开挖、回填土石方量为原则；场内施工道路，尽量以半挖半填方式施工，减少施工土石方量和弃渣量，从而减少地面扰动面积。</p> <p>(2) 优化风电机组区施工布置，风机基础平台应尽量利用自然地势和环境，杜绝大面积土地平整，避开植被发育、地形险要区域。</p> <p>(3) 优化临时占地区的选址，应尽量选择裸地、荒地、未利用地，减小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。</p> <p>(4) 优化施工时序，施工期应避免在雨季施工，同时减少土石方的开挖以及植被的砍伐，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。</p> <p>(5) 加强施工监理，施工活动要保证在征地红线范围内进行，禁止施工人员越线施工。</p> <h4>1.2 减缓措施</h4> <p>生态影响的削减是对难以避免的不利生态影响采取一定措施减轻受影响的范围和程度。根据工程特点，建议采用以下生态影响的消减措施。</p> <p>(1) 合理规划场内检修道路布设，严格划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。</p> <p>(2) 加强对施工占地的硬化，以减少水土流失现象发生。</p>
---	---

(3) 施工期应避免在雨季施工，减少土石方的开挖，尽量保持挖填平衡，减少施工弃土的产生，产生的弃土临时堆放好以便后期回覆利用，严禁就地倾倒覆压植被，同时采取护坡、挡土墙等防护措施。

(4) 为了防止施工占地区表层土的损耗，风机基础、箱变基础等地开挖时，应将表层土与下层土分开，要求将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，进行留存用于今后的回填，以恢复土壤理化性质。待施工结束后用于施工场地平整，进行绿化。

(5) 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，适当引进新的优良树种、草种，保证绿化栽植的成活率。

(6) 运输粉末样散料的车辆应用防尘篷布遮盖严实，避免其散落对周围植物产生的不利影响。

1.3 重点保护野生植物的保护措施

根据调查，工程区内尚未发现重点保护野生植物，但在施工过程中，如发现其他重点保护野生植物和古树名木，应立即上报相关部门，采取就地或迁地保护措施。

2、陆生野生动物的保护措施

2.1 避让与减缓措施

(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，如红色、橙色等提高鸟类的注意力，避免白天鸟类撞击风机。加强对夜间光源的管控，减少对外界的漏光量。迁徙季节遇到有雾、雨或强逆风恶劣天气，应停止施工。建议在所有的风机上设置“恐怖眼”或迁徙季节时采用声音驱鸟法进行驱鸟，使鸟类在迁徙中能及时回避，减少鸟类碰撞风机的概率。

(2) 优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。野生鸟类和哺乳类大多是晨昏或夜间外出觅食，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夜间施工。

(3) 在施工车辆进入施工区过程中，采取控制车速的和禁止鸣笛等措施，避免对过路的野生动物造成伤害。施工期间加强堆料场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活垃圾、生活污水的直接排放，减少污染，最大限度保护动物生境。

(4) 在鸟类迁徙季节，部分迁徙鸟类会受到人为活动或驱赶等干扰因素而乱飞，这会增加乱飞的迁徙鸟类与风机相撞的几率，因此建议在鸟类迁徙季节（当年10月底至11月底，次年2月底至次年3月底）实行风机限负荷运转，降低风机转速，避免该影响。

详见南县青树嘴100MW风电项目对鸟类影响评价专题报告。

3、生态敏感区保护措施

(1) 对大通湖国家湿地公园的保护措施

1) 优化施工道路。由于风机点位距离大通湖国家湿地公园保育区较近，在进行道路设计时应远离大通湖国家湿地公园范围。

2) 施工前应划定施工红线，在距离湿地公园最近的地方设置标识牌，禁止施工人员越线施工。

3) 加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，避免夜间施工，并在施工中采用低噪声设备。避免噪声对湿地公园内动物的影响。

4) 运输粉末状材料的车辆应用防尘篷布遮盖严实，避免其散落对森林公园内植物产生不利影响。同时对道路区及施工区定期洒水，以抑制扬尘、废气等植物的影响。

根据工程特点及与湿地公园的位置关系，提出以下防范性的保护措施：

1) 定期对周边湿地环境鸟类活动情况进行调查监测，包括鸟类栖息地调查和迁徙调查。主要对大通湖迁飞经过项目区周边的鸟类进行长期监测，为进一步采取保护措施提供依据。

2) 施工产生的生产废水经沉淀池和隔油池处理后回用于生产和洒水降尘，不外排；生活污水通过化粪池处理后用于周边旱地、农田施肥，不外排。

3) 设置警示牌。在工程靠近湿地公园的位置设置警示牌，严格控制施工范围，并禁止向湿地公园的水系倾倒废弃物，控制机械油污的泄露。并

且，建筑材料堆场以及物料搅拌应定点定位设置，避开或保证与湿地公园保持一定的距离。

4) 施工过程中提高拦挡及排水措施的工程等级。工程风机平台及道路工程施工时，必须做到“先拦后堆”，同时做好排水、沉沙措施等工程措施和施工期临时防护措施，尽量将施工期的水土流失降到最低。

5) 分区施工，严格控制扰动面积，落实临时堆土的拦挡、遮盖措施，合理安排施工时序，避免强降雨天气下施工，加强植被恢复措施。

(2) 对洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区的保护措施

本项目位于洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区，结合新农村建设做好开挖裸露边坡及四旁绿化措施，推广生态清洁小流域建设模式，为居民提供良好的生态环境。本工程建设对区域主体功能区划的影响主要为工程占地破坏占地区植物资源，影响生态系统构成，使区域水土保持功能减弱。从水土保持角度分析，工程布局无法避开水土流失重点预防区，应提高水土流失防治标准，并提高拦挡、排水等工程措施的工程等级。同时，加强涉及项目各施工区部位的各项防护措施，提高措施等级，严格做到先拦后填，加强施工管理，禁止向河渠排放废水和弃渣；营运期加强巡检，避免检修过程的废水、固废排入周边河渠，影响湖区水质及库容。工程施工要严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺，及时采取工程措施、临时措施及植被恢复等措施减小工程施工带来的水土流失影响。在严格执行相关水土保持方案报告书的各项具体措，做好占地区生态恢复后，本工程施工建设与洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区的保护要求不违背。

工程应严格落实水土保持方案报告书的各项具体措施，以下引用水保方案结论。

项目建设区分为风电机组区、升压站区、集电线路区、施工生产生活区、交通道路区 5 个一级防治分区。

1) 风电机组区

①新增措施：

工程措施：土地平整 5.31hm²，复耕 4.54hm²；

植物措施：撒播草籽 0.77hm²；

临时措施：表土剥离与回填 1.52 万 m³，临时排水沟 4400m，临时沉沙池 40 个，临时拦挡 800m，临时覆盖 20000m²。

2) 交通道路区

①主体已有措施：

工程措施：排水沟 16400m；

②新增措施：

工程措施：砖砌沉沙池 24 座，土地平整 0.75hm²；

植物措施：植草护坡 0.75hm²；

临时措施：表土剥离与回填 0.5 万 m³，临时排水沟 17480m，临时沉沙池 48 个，临时覆盖 10700m²。

3) 升压站区

①主体已有措施：

工程措施：盖板排水沟 485m；

植物措施：景观绿化工程 0.11hm²；

②新增措施：

工程措施：土地平整 0.21hm²；

植物措施：植草护坡 0.1hm²；

临时措施：表土剥离与回填 0.04 万 m³，临时排水沟 460m，临时沉沙池 4 个，临时拦挡 60m，临时覆盖 1000m²。

4) 集电线路区

①新增措施：

工程措施：土地平整 0.45hm²；

植物措施：撒播草籽 0.45hm²；

临时措施：表土剥离与回填 0.14 万 m³，临时覆盖 3000m²。

5) 施工生产生活区

①新增措施：

工程措施：土地平整 0.47hm²，土地复耕 0.47hm²；

植物措施：撒播草籽 0.47hm²；

临时措施：表土剥离与回填 0.27 万 m³，临时排水沟 300m，临时沉沙池 3 个，临时拦挡 140m，施工围挡 280m，临时覆盖 500m²。

4、生物多样性监测措施

为了在建设期和运行期实时掌握本项目建设对评价区域内动植物物种多样性的影响，应设置生物多样性监测线路，在施工期观测 1 年，运行期对鸟类和生态恢复情况连续监测 3-5 年。根据监测变化状况制定相应的保护措施。

主要监测内容为各工程作业区域及周边环境野生动植物分布、活动范围、种群密度、受胁情况、栖息地恢复等方面的动态变化监测。应重点开展对评价区内野生动植物和自然植被中各群丛长势的监测。具体监测内容详见下表。

表 5-1 评价区生物多样性监测的内容、目的、指标和频次

对象	监测地点和线路	目的	指标	监测时间及频次（每年）
植物多样性	沿各风机位分布平台沿线设置水平和垂直样线各 2 条	植物物种多样性变化，重点监测主要物种种群数量的变化	物种组成及数量	2 次/年
植物群落	同植物多样性监测线路	植物群落结构及物种变化，重点监测占地区内主要群丛的长势	植物群落的物种组成	2 次/年
永久占地植被生长及恢复	道路工程、风机位平台、升压站等永久占地工程四周	植被恢复状况，植物群落结构及物种变化	植物的组成结构、生长势	2 次/年
临时占地植被生长及恢复	施工便道、临时施工生活区及其他临时占地	临时占地植被恢复状况	恢复植物的成活率、生长势，植被覆盖率等	2 次/年
两栖爬行动物	沿各风机位分布平台沿线设置水平和垂直样线各 2 条	两栖爬行动物物种多样性变化	物种组成及数量	2 次/年
鸟类	沿各风机位分布平台沿线设置水平和垂直样线各 2 条	鸟类物种多样性变化	物种组成及数量	2 次/年

工程区域	施工期鸟类监测点位为1#机位附近。营运期鸟类重点监测点位为各风机机位。	鸟类的栖息、迁徙情况调查及物种多样性变化	物种组成、数量	2次-4次/年，连续监测3-5年
兽类	同植物多样性监测线路	兽类物种多样性变化，重点关注国家级和省级重点保护中型兽类	物种组成及数量	每季度一次，共4次

5、声环境保护措施

(1) 噪声源控制措施

主要是指固定点源控制

①施工单位尽量选用低噪声的施工机械和设备，从源头上降低噪声的影响。应尽量缩短高噪音机械设备的使用时间，配备、使用减震坐垫和隔音装置，降低噪声源的声级强度；

②加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；

(2) 交通噪声控制

为降低进场改建道路、场内新建道路及进站新建道路施工和车辆运输对本项目新建和改建道路沿线居民的影响，应采取以下措施：

①施工单位必须选用符合国家有关环境保护标准的施工机械，如运输车辆噪声符合《汽车定置噪声限制》（GB16170-1996）和《机动车辆允许噪声》（GB1495-79），其它施工机械符合 GB12523-2011《建筑施工场界限值》，从根本上降低噪声源强。

②施工中，加强各种机械设备的维修和保养，做好机械设备使用前的检修，使设备性能处于良好状态，运行时可减少噪声。配备、使用减震坐垫和隔音装置，减低噪声源的声级强度。

③进场改建道路、场内新建道路及进站新建道路施工应尽量缩短高噪声施工作业、机械设备的使用时间，靠近居民路段应禁止夜间施工，昼间尽量在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行施工；并尽量知会受影响的居民，做好防范措施。

④为减少施工运输车辆对运输道路两侧居民，材料运输应选在白天进行，同时加强道路养护和车辆的维修保养，在靠近居民路段设减速警示牌，

降低机动车辆行使的振动速度。

⑤应加强施工管理措施，要求该区域施工发包合同条款中具有声环境质量保护条款，同时进行噪声监测、环境保护工程监理和政府及社会各界的监督。

⑥鉴于风电机组噪声在夜间经过 300m 距离衰减后方能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，同时考虑风机倒塌的风险，提出在风电场工程区内新建项目的防护距离为 300m。因此，若需在本工程区风机附近新建项目，应协调控制好项目建设用地，并满足 300m 的防护距离要求。

（3）其他措施

①合理安排施工时间

施工单位应合理安排施工时间，严禁夜间进行源强大的施工活动，尽量避免夜间施工，防止对周围居民的噪声干扰。

②劳动保护措施

对于强噪声源，如作业区，尽量提高作业的自动化程度，实现远距离的监视操作，既可以减少作业人员，又可以使作业人员尽量远离噪声源。在施工过程中，

当施工人员进入强噪声环境中作业时，如凿岩、钻孔、开挖、机械检修工等，应给施工人员配戴防噪声耳塞、耳罩、防声棉、防噪声头盔等个人防护工具，具体的防护工具根据不同岗位择优选取使用。

③发布公告公示

加强与敏感点的沟通，在施工前首先在工程影响范围内，特别是工程周边敏感目标处，以张贴公告或其他方式对施工情况发布公告，以获得谅解。

6、地表水环境保护措施

施工期生活污水产生点较为分散，主要利用当地居民的化粪池处理后用于周边农林灌溉，不向水体直排。从大量风电场工程施工实际情况来看，这种方式较为普遍和切合实际，合理可行。

施工设备与车辆清洗必须集中到施工生产生活区进行，并在施工生产生活区址区布设沉淀池和隔油池对上述废水一并进行处理。集中收集后进

入沉淀池，经过 8h 沉淀后，废水进入隔油池进行油水分离，经过隔油后的污水不会对周围环境造成污染，分离后的废水回用于施工区洒水抑尘、清洗设备及场区绿化或者植被恢复等；分离后的油收集至事故油池，单独运到有处理资质单位处理；少量的沉淀污泥定期清理后与工程弃渣一同填埋处置。处理工艺见图 5-1。

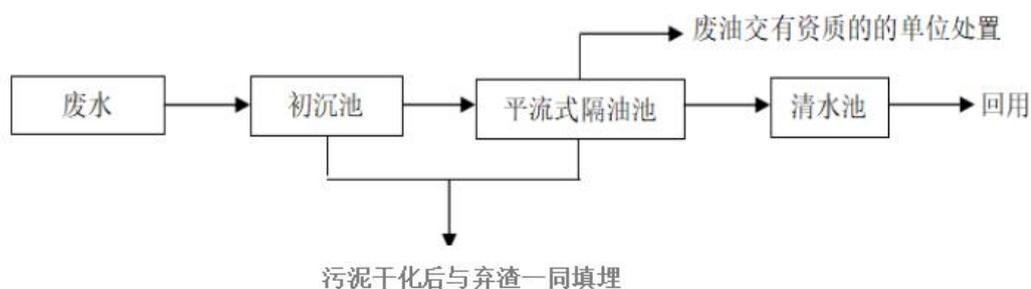


图 5-1 生产废水处理工艺流程图

从处理方式上看，采用隔油池进行机械和车辆冲洗废水的处理，能除去粒度在 150 μm 以上的油，除油效果稳定、处理费用低，措施可行。

7、大气环境保护措施

(1) 燃油废气的削减与控制

本工程使用的多为大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量均较轻型车辆高，因此，按照国家的有关规定，施工运输车辆必须执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老、旧车辆，要及时更新；燃油机械设备应选用符合国家有关卫生标准的施工机械，使其排放的废气符合国家有关标准。

按《汽车排污监管办法》和《汽车排放监测制度》要求，对施工区运输车辆进行监督管理，定期和不定期的对运输车辆排放的尾气进行监测，对未达标的车辆实施严厉的处罚措施或禁止其在施工区的使用。

(2) 粉尘的消减与控制

为防止施工粉尘对环境空气质量的影响，施工作业区布置要远离居民区，并及时洒水，非雨天每天洒水不少于 4~5 次。此外，对施工区道路进行管理养护，对进场道路和施工区道路进行硬化，使路面保持清洁，处于良好运行状况；为减少运输过程中的粉尘产生量，采用密闭式自卸运输车辆，原料和成品运输实行口对口密闭传递。同时，对回填土、废弃物和

临时堆料应按指定的堆放地堆放，场地周围采取围挡措施，大风季节在临时堆料场上面被以覆盖物，防止大风引起的扬尘污染。

大气环境保护措施效果分析见表 5-2。

表 5-2 本项目施工期扬尘、废气处理情况

类别	排放源	防治措施	预期治理效果
扬尘	材料的运输和堆放等作业，道路硬化，道路扬尘，土石方挖掘	加强施工管理，物料堆放和运输遮盖苫布，道路硬化，道路洒水，避免大面积开挖，协调施工季节	基本控制了大气污染排放，不会对区域环境质量产生大影响
废气	施工机械和运输车辆	施工机械采用技术先进的设备，燃料采用优质燃料，避免超负荷工作，加强对施工机械和施工运输车辆的维护保养	产生量较少，影响暂时，随施工的结束，污染也随之结束

8、固体废物处理处置措施

(1) 工程弃渣

本工程建设弃渣产生量较少就地填筑后无弃方产生，无需设置专门的弃渣场。为了防止弃渣增加水土流失量，应该对弃渣采取妥善处理处置措施。堆渣过程，先拦后弃，砌筑挡墙，在弃渣的过程中要逐层压实，始终保持稳定平整，并且根据现状，修建截排水设施和沉砂池等防护设施，并考虑场内排水，从而避免环境污染和水土流失。施工完毕后要及时进行迹地恢复，加强植树种草等绿化措施，防治水土流失。

(2) 生活垃圾

为预防施工区生活垃圾任意堆放和丢弃而污染环境，按照《城市环境卫生设施设置标准》（CJJ27-2005）的相关要求，施工期间在每个施工区设立垃圾桶（箱），安排专人定期定点收集生活垃圾，送乡镇垃圾收集系统进行处置。

运营期生态环境保护措施

1 陆生野生植物的保护措施

1.1 恢复与补偿措施

根据本工程的特点，施工结束后，应结合水土保持的植物措施，对各类施工迹地实施陆生生态修复。

1.植被修复原则

(1) 保护原有生态系统的原则

评价区位于湖南省南县境内，区域内自然环境优越，气候适宜，区域

内植被发育良好，覆盖率高。本工程建设不可避免的会破坏评价区内植被，生态系统结构及功能受到影响。因此在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区原有体系的生态环境，尽量发展以农田和防护林植被为主体的生态系统。

(2) 保护生物多样性的原则

植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来入侵物种的扩散。

2.恢复植物的选择

(1) 生态适应性原则：植物生态习性必须与当地条件相适应。评价区属于东亚亚热带植物区系分布核心区，在进行植被恢复时应尽量选择适应东亚亚热带地区环境的植物。

(2) 本土植物优先原则：乡土树种对植被恢复具有重要作用，其能快速融于周边生态环境，减轻对景观的影响，并可阻止外来物种入侵。由于乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，其适应性强、生长快、自我繁殖和更新能力强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡。

3.植被恢复方法

植物恢复区主要包括施工迹地区植被恢复和工程施工创伤区植被恢复，根据本工程特点，建议采用以下植被恢复方法：

(1) 工程施工迹地植被恢复应以经果林、水土保持林和景观园林绿化等模式为主。水土保持林一般采用株间混交的方式种植，品字形排列；经果林一般采用条带状种植；草籽采用撒播方式种植；景观园林绿化根据景观造型，一般采用孤植、点植、丛植等较为灵活的栽植方式，花卉采用片植，草皮采用满铺。

(2) 工程施工创伤面主要包括开挖边坡、堆渣和土料迹地边坡等，植被恢复措施包括种植槽栽植攀援植物和灌草绿化、厚层基材植被护坡、撒播灌草护坡、液力喷播植草护坡和框格植草护坡等。

4.植被恢复方案

为减缓工程建设对施工迹地区植被的影响，施工结束后应严格落实水土保持报告中措施，根据风机区、道路区、升压站区、集电线路区、施工生产生活区植被情况和地质地貌情况等实行不同的恢复方案。

①风机区

综合考虑区域土壤、水分及原有植被情况，本区对风机平台采用覆土撒播草籽的方式，覆土厚度为 30cm，撒播狗牙根和白三叶草籽，混播比例为 1:1，混播密度为 80kg/hm²。

②道路区

改造道路：本项目改造道路全线拓宽区域为土方回填，局部将形成 0.5~1.0m 高的填方边坡，本方案对填方边坡采用植草护坡的绿化方式。填方边坡形成后，立即覆土，然后植草皮恢复植被。草皮采用满铺方式直接铺于覆土平整后的边坡。

新建道路：主体设计未对场内新建道路的挖填边坡设计植物护坡措施，新建道路全线为土方回填，填方高度在 0.5~1.0m 之间，将形成裸露边坡，本方案对填方边坡采用植草护坡的绿化方式。填方边坡形成后，立即覆土，然后植草皮恢复植被。草皮采用满铺方式直接铺于覆土平整后的边坡。

③升压站区

升压站内站内绿化采用栽种适量花草、灌木、草坪，主要以草皮和组合花坛为主，路边辅以修剪整齐的低矮绿篱，该措施能够起到美化站区环境的作用，增添绿化氛围，同时也可起到增加雨水蓄渗、改善土壤肥力的作用，具有防治水土流失功能。

④集电线路区

直埋电缆：直埋线路施工结束后，对扰动的施工迹地采取植物措施恢复植被。直埋线路区不宜种植乔灌木，采用撒播草籽恢复植被，草种选用狗牙根和白三叶混播，混播比例为 1:1，播种量为 80.0kg/hm²，撒播面积约 0.08hm²。

架空线路区：施工迹地采取撒播草籽绿化恢复，草种选用狗牙根和白三叶混播，混播比例为 1:1，播种量为 80.0kg/hm²。经计算，撒播草籽 0.37hm²。

⑤施工生产生活区

根据临时用地恢复方向，采取复耕措施。本方案根据需要适当在临时用地优先采取撒播草籽进行绿化，避免地表裸露受雨水冲刷造成水土流失。草籽选用狗牙根和白三叶草籽混合搭配，撒播密度为 80kg/hm²。

5. 植被恢复监测

建设单位应加强植被恢复监测，也可以委托科研技术单位负责或向相关技术单位寻求技术指导，定期观察播撒的草种及栽种的树苗的生长状况，保证单位面积内的植被存活率。林业部门要监督建设单位，保障植被恢复措施切实有效。

1.2 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、临时居住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) 开展生态监测和管理，工程建设施工期、运行期都应进行生态影响的监测或调查。

2 陆生野生动物的保护措施

2.1 恢复与补偿措施

(1) 工程完工后尽快做好风机安装场地、表土堆存场、施工营地等临时占地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。每个风机和集电线路施工完成后，在临时占地及其附近合理绿化，种植本地土著的小乔木或灌木，并结合草本植物，尽快恢复动物生境。

(2) 在升压站等生产生活区征询南县林业局的意见设立野生动物救护设施，以便于对受伤的动物进行救治。

2.2 管理措施

(1) 施工期制定严格的施工纪律和规章制度，规范施工行为，严格控制施工人员数量、设备和施工作业时间，严格划定施工范围，严禁越界施工，严禁施工人员进入非施工区域或从事与施工活动无关的活动，特别是要杜绝捕杀、伤害、惊吓、袭击动物等行为。开展施工期的工程环境监理工作，切实保障各项措施的落实，控制工程施工对植被资源和野生动物的影响。

(2) 运营期做好升压站周边的卫生，避免固体废物堆积而造成啮齿类动物聚集，进而吸引猛禽类猎食，增加撞击风机的风险。

(3) 设置宣传栏，加强宣传保护动物的相关法律法规，培训施工人员重点保护动物科普知识，施工期间若发现野生动物的幼体或鸟卵等，不要伤害，要及时通知林业部门专门人员救护。

(4) 在本项目运营 18 月内，应聘请鸟类观测专业技术人员，随时观测入场区的鸟类数量，在鸟类迁徙季节增加观测频次和观测时间。可根据 18 月内监测的结果，进一步采取相关控制措施，如在迁徙季节遇到大风大雾时段，要求适时关闭影响较大的风机组。

2.3 对迁徙鸟类的保护措施

评价区非鸟类迁徙主要路线，但是不可避免的会有部分迁徙鸟类途径项目风机区域，因而对鸟类迁徙季节施行保护措施是非常有必要的。要及时设立鸟类救护中心，以方便救助撞伤鸟类；营期加强风机区域巡检，便于将撞伤的鸟类及时送至救护中心或救护站救助；由于部分鸟类在夜晚进行迁飞，风机夜晚发电将增加迁徙鸟类撞伤概率，因此建议迁徙季节降低夜晚发电频率，尤其是天气晴好的夜晚，关闭风机，尽最大可能避免迁徙鸟类撞伤概率。

2.4 对重点保护野生动物的保护措施

(1) 加强国家、省有关保护野生动物法律法规的宣传，培训施工和管理人员相关野生动物的保护管理知识。在主要的施工区、施工人员的生活

区等关键区域设立野生动物保护的宣传栏，重点标注说明施工区域内可能出现的又极易被捕杀的重点保护动物，包括动物图片、保护级别、保护意义及对捕杀野生保护动物的惩罚措施，提高施工和管理人员对野生动物的保护意识。

(2) 加大对栖息地保护，合理安排施工时间和施工过程，尽量减少影响范围和影响时间。减少在非施工区的人为干扰、污染与环境破坏，合理安排设施的使用，减少噪声设备的使用时间和强度，减小对野生动物的惊扰。

(3) 恢复和改善重点保护鸟类栖息地环境，并委托科研单位开展定期的国家重点保护野生动物及生境调查监测与研究。保护现有自然植被，恢复因工程施工对施工区周围植被产生的破坏，并通过加快对评价区的植树造林和草籽播种，尽快恢复工程临时占地，从根本上有效的保护评价区鸟类及其它动物。

3、声环境保护措施

(1) 升压站噪声影响防护措施

为减少升压站对周围声环境产生不利影响，变电站采用低噪声变压器，并对变电站的总平面面布局进行优化，将主变压器布置在站址中央或远离站外环境敏感建筑物一侧的方向，充分利用站内建筑及周围地形对噪声的阻挡作用。计算结果表明升压站本期工程投入运行后，升压站厂界能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表1中2类标准：昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

(2) 风机噪声影响保护措施

①改变叶片翼型、结构及材料等降噪

叶片结构振动噪声是叶片与空气产生摩擦或冲击及旋转过程中作用在叶片上的重力等因素，引起叶片在摆振和挥舞方向发生弯曲、扭转及弯扭组合振动的噪音；叶片空气动力噪声是由于气体非稳定流动，即气流的扰动，气体与气体及气体与物体相互作用而产生的噪声，按产生机理可分为旋转噪声（气压脉动）和涡流噪声（紊流噪声）。叶片降噪方案主要从控制策略方面降低噪声和改变叶片翼型、结构及材料等方面降低噪声。

翼型湍流边界层与尾缘相互作用产生的尾缘噪声是翼型自噪声的最主要分量，尾缘齿形结构的气流噪声控制机理研究表明，叶片尾缘锯齿结构可以改变各截面尾迹涡的脱落位置，从而增大了涡心之间的距离，抑制了脱落涡对尾迹流动的扰动，进而减小了叶片表面的非定常压力脉动和尾迹涡引起的气动噪声。对叶片靠近叶尖部分进行锯齿形设计，采用对后缘附加锯齿的降噪方案，尤其对中低频段的远场气动噪声有比较明显的降低效果；另外附加锯齿对翼型壁面动态载荷的影响较小，基本不影响翼型的气动性。

根据《锯齿降噪结构在风力发电机组叶片上的应用》（噪声与振动控制.2018年03期.陈宝康等）：“近年来，诸多学者对仿生学翼型尾缘进行了研究，发现猫头鹰翅膀后部的柔软羽毛能够增加流体的可穿透性，从而降低其在捕猎飞行时产生的声音，研究也证实了锯齿形尾缘能够降低翼型的尾缘宽带噪声。大型风力发电机组叶片气动噪声主要由叶片后缘区域的涡流产生，这类噪声在频域上呈现宽频的特点。叶片气动噪声的降噪原理是将尾缘边界层处较大的涡流被打散成较小的涡流。许影博等针对锯齿形翼型尾缘噪声控制这一课题，进行了平板单元翼型在全消声风洞中的实验研究，通过在翼型尾缘附加锯齿的方法降低中低频段的远场气动噪声，且基本不影响翼型的气动性能。”“现场实测数据分析结果验证了锯齿结构尾缘叶片气动降噪的原理，通过打散叶片后缘边界层的大涡能够达到降低叶片气动噪声的效果。”“锯齿形降噪结构在大型风力发电机组机型上的现场实际应用，对比安装降噪结构前后的噪声值，在5m/s~6m/s的风速段降噪明显；进一步频谱分析表明，在下风向水平距离机组135m远测点处的大部分频段噪声值可降低2dB~8dB。考虑到目前国内大部分风电场的年平均风速基本小于8m/s，故对于有降噪需求的风电场而言，在风机叶片上加装降噪结构不失为一项有效的技术手段，既可以在一定程度上缓解噪声扰民的问题，又避免了因投诉停机甚至拆除风机而产生的经济损失。”

根据预测结果，对于6.25MW风机，不考虑敏感点与风机基础处高程差的情况下，水平距离300m外的噪声满足GB3096-2008《声环境质量标准》2类标准，即昼间60dB(A)、夜间50dB(A)的要求；对于偏航系统偶

发噪声，不考虑敏感点与风机基础处高程差的情况下，夜间直线距离 300m 外噪声可以满足 GB3096-2008《声环境质量标准》对于偶发噪声在 2 类声功能区最大限制（夜间 65dB（A））要求。

根据现场调查，本项目距离风机水平距离 300m 范围内约有 26 户居民，详见表 3-15 项目各风机环境保护目标详表中 300m 范围内居民。建议南县政府将本项目卫生防护区域作为规划控制条件，以各风机为中心噪声防护距离 300m 范围内的 26 户居民进行拆迁，按照政府相关要求对拆迁户给予相应补偿，并对一定范围内的居民进行公众参与调查，加强环保设施建设，如采用叶片降噪方案，主要从控制策略方面降低噪声和改变叶片翼型、结构及材料等方面降低风机噪声的影响，在风电机组在运行过程中应加强偏航系统的维护保养并应尽量避免夜间运行降低偏航系统偏航系统产生的刹车噪声，将风电机组对噪声敏感建筑物的影响降低至最小。此外，建议建设单位定期委托有资质的环境监测单位进行监测，避免噪声对防护距离内居民生产生活造成较大的影响。若需在本工程区风机附近新建项目，应协调控制好项目建设用地，并满足防护距离要求，在控制距离内，禁止新建居民点、学校、医院等环境敏感建筑。

4、地表水环境保护措施

根据建设单位提供的资料，运营期升压站仅有 8 人驻站，近期采取“无人值班、少人值守”的运营模式，远期运营稳定后移交电力部门管理。因此，本项目运营期废水主要为机修废水及极少量生活污水，根据同类小规模变电站运营情况拟经一体化处理系统处理后达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB43/1665-2019）二级标准后排放至蓄水池，用于升压站内绿化用水，不外排。

根据调查，升压站周围 500m 范围内分布大量农田和菜地、灌木丛，可消纳本项目生活污水。因此运营期污水处理措施可行。

5、大气环境保护措施

本项目运营期职工日常生活所需能源均采用电能，产生的大气污染物主要为食堂烹饪过程中产生的油烟。在食堂安装油烟净化装置，烹饪产生的油烟经处理达《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）后经专用通道

由屋顶排放，且项目区域内地势宽阔，经过大气扩散后对外环境影响较小。

6、固体废物处理处置措施

风电场运营期定员 8 名工作人员，运营期由于生活垃圾产生量小，可在升压站设置垃圾箱，送乡镇垃圾收集系统进行处置。污水处理过程中产生的污泥将自行堆肥，主要用于场区的绿化和生态恢复。因此，本项目固废处理后能实现无害化要求，从处置途径和处置方式上看可行。

运营期，风电机组更换废机油时，需安排专业人员进行操作，用专门的油桶将废机油进行收集并在升压站内设置专用暂存间进行暂存，危废暂存间面积大小为 10m²，最终定期交由有相关资质的单位合理处置，严禁随意丢弃。油桶和暂存间须设置明显标志，暂存间地面应进行防渗处理。

运营期，升压站更换下来的废旧蓄电池、废液压油和变压器废油属于危险废物。因此，建设方须严格按照国家危废转移、处置有关规定对废液压油、变压器废油和退役的蓄电池进行转移、处置，从而确保全部变压器废油和退役的蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。危险废物产生情况一览表见下表。

表 5-3 危险废物产生情况一览表

序号	危废名称	来源	产生量	代码	收集方式	去向
1	废绝缘油	升压站变压器	0.01t/a	900-249-08	用具有明显标示的专用油桶收集后暂存于升压站备件间内的危废暂存间	交由有资质的单位处理
2	废润滑油	机械维修	0.02t/a	900-214-08		
3	废矿物油	叶片转动调节	0.01t/a	900-204-08		
4	清洗剂	清洗金属零部件	0.02t/a	900-201-08		
5	检修垃圾	设备检修	少量	900-041-49		
6	废旧蓄电池	电源系统	0.0125t/次	900-044-49	单独收集后暂存于危废暂存间	

危废暂存间污染防治要求：

收集管理要求：各类危废用具有明显标示的专用油桶收集，收集、贮存危险废物，必须按照危险废物特性分类进行。装有危险废物的容器必须贴有标签，在标签上详细表明危险废物的名称、重量、成分、特性及发生

泄漏的处理方法等。禁止混合收集性质不相容而未经安全性处置的危险废物。禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。

暂存管理要求：危废暂存必须与生活垃圾存放地分开，做好危险废物识别标志，确保设施内不受雨水冲击或浸泡。危险固废储存于阴凉、通风、隔离的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%，保持储存容器密封。应与禁配物分开存放，切忌混储。储区备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。并对暂存间进行防渗、发漏处理，危险废物定期清运，起运时包装要完整，装载应稳妥，清运后对危废间进行彻底消毒。

运输管理要求：转移危险废物的，必须按照国家有关规定填写危险废物转移联单，定期交由有资质的单位进行处置，运输危险废物，必须采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险货物运输管理的规定。运输过程中需要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃及其它禁配物混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋、防高温。公里运输时要按规定的线路行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。废液产生数量、去向做好严格的台账记录，确保废液合法利用和处置。

项目在主变压器附近设置事故油池，有效容量为 90m³，具有油水分离的功能。变压器事故状态下需排油时，经贮油坑与排油管至事故油池，可容纳主变全部油量，要求油坑做好防腐防渗。

因此，本项目固废处理后能实现无害化要求，从处置途径和处置方式上看可行。

7、环境风险影响分析

7.1 风险评价

(1) 评价依据

① 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《危险化学品目录（2015 版）》及原辅材料理化性质可知，本项目的主要风险物质为变压器油。

② 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），计算危险物质机油在厂界内的最大存在总量与其对应临界量的比值 Q：

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q：

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁, q₂...q_n——每种危险化学品实际存在量，t；

Q₁, Q₂...Q_n——与各危险化学品相对应的临界量，t。

根据本项目机油在厂区内最大存在总量，对照 HJ169-2018 附录 B 中对应临界量计算 Q 值，判别依据见下表。

本项目 220kV 升压站主变压器型号为 SSZ11-240000230 ± 8 × 1.25%/36.75/35 调压升压变压器，该升压变压器使用的是 25#变压器油（其凝固点的温度在-25℃，可在国内大部分地方使用），20℃的室温环境下，25#变压器油密度为 877.6kg/m³，本项目升压站 1 台主变压器 25#变压器油一次灌注量 31780kg，室温条件下折算后体积约 36.21m³。本项目新建一座容积为 90m³的事故油池，能够满足事故状况下主变压器油的收集和暂存。为防止发生事故时油类对土壤和地下水的污染，事故油池必须达到防渗、防漏要求，做到不产生二次污染。防渗措施参照危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定。

表 5-4 Q 值计算结果一览表

序号	原辅材料名称	年用量 (kg)	厂内最大存在量 (kg)	临界量(t)	q/Q	备注
1	变压器油	31780	31780	2500	0.0127	油类物质

由表 5-4 可见，本项目 Q 为 0.0127，低于 1，根据导则，本项目环境风险潜势为 I 级。

③评价等级

根据导则，本项目风险潜势为 I，可开展简单分析。环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。建设项目风险评价，主要是对建

设项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害，进行评估，提出防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

（2）风险识别

本项目运营过程中主要危险物质为变压器油，主要分布机器中；危险特性为可燃，可能影响环境的途径：

①变压器油发生泄漏，有害成分进入地下水，对地下水造成污染。

②变压器油泄露遇明火发生火灾，火灾发生后，变压器油不完全燃烧将产生 CO，造成次生环境灾害。

（3）环境风险分析

油浸电力变压器内部不仅充满了大量可燃的变压器油，而且还有一定数量的纸张、纸板、棉纱、棉布、塑料、木材等可燃物作绝对衬套、垫块和支架等，这些材料遇到高温、电火花和电弧都会引起燃烧以至形成火灾和产生爆炸事故。

变压器火灾主要原因如下：铁芯局部过热、绕组短路、套管故障、分接开关故障、接头故障、油箱故障、变压器油劣化、保护装置失灵、变压器过热等。

7.2 风险防范措施

（1）变压器火灾尤其是油浸电力变压器火灾，波及广、影响大、损失严重，应引起有关方面的重视，提出几点主要防火措施：

①变压器的安装

安装在室内的变压器，对变压器的设计和建造应考虑通风；变压器的安装位置，应考虑便于查看表计（如油标、气体继电器、电接点温度计等）和取油样等操作。而且，要便于带电情况下检查储油柜和套管的油位；35kV 变压器高压侧与低压侧熔断器、熔丝的选择应正确，安装到位牢固 220kV 变压器应正确选配继电保护装置，当变压器或负载侧线路发生短路时，能准确、迅速、有选择地节断故障线路；检查变压器顶部装在储油柜和油箱盖

之间的气体继电器是否处于正常状态，不正常应予以调整好；变压器安装中接地装置的安装（埋设）与联接必须牢固可靠。

②防雷装置的安装

避雷器的接地线应与变压器的低压中性点及油箱壁接地螺栓连在一起接地。为防止雷电波从低压侧侵入，宜在低压侧装一组型避雷器。低压侧中性点不接地时也应设阀型避雷器。

③配备必要的保护装置

如过电流速断装置、电接点温度计等，以及测量准确、量程合适的电压表、电流表、功率表等，仪表切换开关应可靠。

④进行空载、短路、全电压空载冲击合闸试验与核相试验若这四项试验都正常，则变压器可正式投入试运行。

⑤变压器室应配置必要的消防设施

如缆式线型定温火灾探测器等探测报警设备和二氧化碳或 1211、水喷雾等自动灭火系统。电子消防设备和应急照明设备的线路，可以考虑采用铜芯铜护套矿物绝缘、耐高温、防火电缆或其他耐火电缆，以满足防火的要求。

⑥其他措施

变压器投入运行的合闸瞬时，应密切监视电压表。要看电压表指示值与额定电压的偏差是否在正常范围内，三相电压表指示值与额定电压的偏差是否在正常范围内，三相电压是否平衡，电流表的指针是否晃动一下就回到零位附近，三相电流是否平衡等。

运行中定期对变压器油进行化验分析，若油质省化则应更换新油为防止变压器油劣化，顶层油温应不超过 85℃，最高不得超过 95℃。

变压器不宜过载运行，必须过载运行时须按有关标准规定的时限运行。因为正常负载下运行的变压器绝缘物的使用年限为 20 年左右，过载运行每当温度升高 6℃寿命则减少一半。

定期检查储油柜、磁套管、油箱等有无漏油渗油现象，气体继电器是否充满油，油标油位是否正常，安全气道玻璃膜板是否完好，接头是否过热，接地螺是否松动等。经常注意变压器运行的声音有无异常。

(2) 变压器油泄露防范措施

项目在主变压器附近设置 90m³ 的事故油池，事故油池有油水分离的功能。变压器事故状态下需排油时，经主变下部的排油管排至事故油池，含油废水交由有资质的单位进行处理。升压站事故油池容积 90m³，为防止发生事故时油类对土壤和地下水的污染，事故池必须达到防渗、防漏要求，做到不产生二次污染。防渗措施参照危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定执行。

7.3 应急预案

为有效预防和控制设备设施出现意外故障或操作者出现错误造成变压器油泄漏，按照“预防为主”的方针和“统一指挥、协调配合、有条不紊、减少危害”的原则，制定相应的安全应急预案。

(1) 应急处置管理机构项目应成立由总经理负责，各科室部门负责人为成员的应急事故处置指挥部，其主要职责如下：

①制（修）定事故应急处置预案；

②建立异常事件的预警系统。

③组建本项目的应急处置队伍，组织培训演习，督促检查和做好各项救援准备工作；

④发布和解除应急处置命令，协调指挥应急处置队伍和应急救援行动；

⑤设立告知制度，及时组织人员疏散并向上级报告和向相关单位通报应急处置情况；

⑥组织调查事故发生原因，总结应急处置工作中的经验与教训，并做好善后工作。

⑦建立事故环境影响消除的审核制度。

(2) 事故应急处置预案为有效预防和控制设备设施出现意外故障或操作者出现错误造成变压器油泄漏，按照“预防为主”的方针和“统一指挥、协调配合、有条不紊、减少危害”的原则，制定相应的安全应急预案。

项目应成立相应的负责人，专门对风机正常运行管理，收集更换的废弃的机油。项目运营过程中加强风电场的现场巡视，及时发现风机运行的是否正常，其使用的机油是否存在外泄的现象，并制（修）定系统规范的

	<p>事故应急处置预案，同时建立异常事件的预警系统。设立告知制度，及时组织人员疏散并向上级报告和向相关单位通报应急处置情况。</p> <p>7.4 环境风险结论</p> <p>该项目环境风险处于可接受水平，制定的风险管理措施和应急预案有效可靠，从环境风险角度分析该项目建设可行。</p>
其他	<p>1、环境监理</p> <p>本工程土石方开挖量较大，因此必须高度重视施工期和运行期的环境保护和环境监理工作。</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、固废、噪声和生态等4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，对要求限期处理的环境问题，按期进行跟踪检查验收。具体监理内容如下：</p> <p>根据施工时段的具体内容不同，环境监理可分为4个阶段进行，即设计及施工准备阶段、施工阶段、试运行阶段及验收阶段。</p> <p>1) 设计及施工准备阶段</p> <p>这一阶段的监理任务主要是由环境监理单位依据环境影响评价文件及审批文件对环境保护设施设计文件内容进行核对并出具核对意见，编制环境监理细则，审核施工合同中的环保条款、承包商施工期环境管理计划和施工组织设计中的环保措施，核实工程占地和准备工作，审核施工物料的堆放是否符合环保要求。目前，项目已完成设计和施工准备，环境监理应对项目设计和准备阶段的相关符合性进行资料收集、整理和复核。</p> <p>2) 施工阶段</p> <p>施工阶段工程环境监理单位应根据建设项目类别、规模、技术复杂程度等因素现场派驻项目监理机构或满足专业工作要求的监理人员，建立工程环境监理档案，监督和记录环境保护设施建设情况，及时纠正与环境影响评价文件及审批文件不符的问题，并向环境保护行政主管部门报告。本项目施工阶段主要的环境监理要点见下表。</p>

现阶段，环境监理应对现有工程应开展而未开展的生态恢复措施进行监督，落实水保措施，落实恢复措施和水保措施的施工单位及施工责任，将施工内容和施工要求在施工合同条款中予以明确。

表 5-5 施工期环境监理一览表

对环境的影响		环境监理重点内容
水环境	生产废水	生产废水经沉淀池和隔油池处理全部回用于生产和洒水降尘；建设单位在建设过程中，杜绝向河流、湿地公园排放施工废水。
	生活污水	生活污水通过化粪池处理后用于周边旱地、农田施肥，不外排。
大气环境	粉尘及尾气	施工营地洒水降尘，干旱季节每天 3~4 次；临时堆场设置遮盖；运输高峰期对运输道路洒水抑尘；选择符合环保标准的施工机械，并定期维修保养。
声环境	施工机械噪声	选用符合国家有关环境保护标准的施工机械，昼间尽量在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行施工；禁止夜间爆破，采取低噪声工艺和设备，禁止夜间运行高噪声设备；高噪声设备远离场界布置。
	道路施工噪声	道路施工应尽量缩短高噪声施工作业、机械设备的使用时间，靠近居民路段应禁止夜间施工，昼间尽量在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行施工；并尽量知会受影响的居民，做好防范措施。对施工场地可能造成噪声超标的区域进行噪声跟踪监测
	交通运输噪声	加强各种运输车辆的维修和保养，同时加强道路养护，在靠近居民路段设减速警示牌和禁鸣标志，行驶速度应低于 20km/h。尽量在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行运输作业，禁止在夜间进行运输活动，同时针对可能出现的交通噪声扰民，需预留环保资金。
固体废物	生活垃圾	施工期采用垃圾桶分类收集，送乡镇垃圾收集系统进行处置。
	表土堆存区	各区剥离的表土堆存于各自防治区内集中堆存保护，后期用于植被恢复用土，不再单独设置表土堆存场。
陆生生态	植被和野生鸟类	升压站周围园林绿化；风机叶片艳化。

	保护动植物	制作保护动植物图片宣传册和宣传栏，施工过程中发现保护植物，应及时上报并采取移栽等措施，同时做好记录。
	其他	在进行道路施工时，尽量利用现有道路，控制道路的宽度在环评文件要求的道路宽度范围内，修建临时排水沟并及时绿化；严格控制风机点位占地面积和禁止弃渣往红线外随意倾倒；表土保存，临时堆土做到百分之百苫盖，减少水土流失；土石方挖填是否平衡，防止弃渣产生新的水土流失；避让基本农田，避免砍树，最大限度地减少生态环境破坏，监理国家重点保护野生动植物保护措施的落实情况。监督环评报告及设计中的各项生态恢复和补偿措施是否得到落实。
水土保持	水土流失	按照本项目水土保持报告提出的要求，完成本工程水保的工程措施、植物措施和临时措施。
环境风险	地表水	记录升压站事故油池、危废暂存间等处的防渗施工措施，对事故油池隐蔽工程应保存施工记录备查。

2、环境监测

环境监测由拟建风电场运营单位成立的环境管理部门负责组织实施。施工期噪声监测工作可由环境监理工程师承担，拟建风电场指挥部为其配备声级计；其余监测工作应委托当地具有资质的环境监测部门承担。拟建风电场运营单位应在施工前与监测部门签订有关施工期的合同，在风电场交付使用前与监测部门签订有关运营期的监测合同。

(1) 水质监测

本项目在施工期施工营地会产生生产废水和少量生活废水，经处理后用于场地绿化和降尘，正常情况下无废水外排。

项目运营期在正常情况下，风机运行不会产生生产废水，仅在设备或装置损坏情况下可能有少量泄漏油排放。本工程在主体工程设计中提出了在变压器底部设置集油池，可避免漏油污染。升压站运行期管理人员生活污水排放量小，且采用一体化污水处理设备进行达标处理后用于升压站绿化，不外排。

本项目运营期在污水处理装置处设置 1 个监测点。

水质监测项目为 pH 值、COD_{Cr}、SS、石油类。

监测频次为每年监测 1 次，运行期连续监测 2 年。监测方法按水污染监测调查与有关饮用水监测规定的方法进行。

(2) 大气环境监测

大气环境影响主要发生在施工期，运行期不会产生影响。因此，环境空气质量监测只考虑施工期。考虑与环境现状监测点对应，拟在升压站施工场地边界设置 1 个大气环境监测点。监测项目为 TSP。施工期间，共监测 2 次，具体时间根据监测点施工强度确定，选择在施工高峰时段开展监测，每次监测时段按大气监测有关规范选取。监测方法按生态环境部规定的大气监测方法进行。

(3) 声环境监测

施工期：为控制施工对当地居民正常生活的影响，施工期声环境监测设点主要设在运输道路沿线。监测项目主要为 A 声级和等效连续 A 声级。工程施工期间，建议每季度监测 1 次，土方工程和混凝土施工高峰期，建议每月监测 1 次。

运营期：在升压站场界东南西北四个厂界外分别设置一个监测点；对项目周边距离较近的居民处进行监测。监测项目为 A 声级和等效连续 A 声级，并且进行昼间和夜间测量。每年监测 1 次。监测方法按生态环境部的噪声监测方法进行。

本工程总投资 69139.49 万元，计算得到南县青树嘴 100MW 风电项目环境保护投资 1800 万元（不计水保投资），占工程总投资的 2.6%，其费用构成见表 5-6。

表 5-6 项目环境保护投资一览表（单位：万元）

时期	项目	治理措施	投资	治理效果
施工期	水环境	生产废水	30.0	生产、生活废水综合利用、消纳
		生活污水		
	大气环境	粉尘及尾气	50.0	达标排放
	声环境	施工机械噪声、运输噪声	4.0	达标排放
		固体废物	生活垃圾	10.0
	陆生生态	植被和野生鸟类	53.0	减少对植被的破坏，减少对野生鸟类的影响
	水土保持	水土流失	580.0	减少水土流失
		环境监理	40.0	完善环境管理
		环境监测	30.0	完善环境监测
运营期	水环境	生活污水	9.0	生活污水综合利用、消纳
		废油		
	声环境	运输噪声	2.0	达标排放
		升压站噪声	3.0	达标排放
	风机噪声	800.0	达标排放	

环保投资

	固体	生活垃圾	设置垃圾桶,统一收集后送乡镇垃圾收集系统进行处置。	2.0	不外排
	废物	废旧蓄电池、废机油	升压站设置合格的危废暂存间;危险废物由有资质单位处理	2.0	合理处置,不外排
环境管理		编制应急预案	编制应急预案	15.0	完善风险管理
		竣工验收费用	竣工验收费用	30.0	完善环境管理
		预留环保资金	/	140.0	完善环境管理
		合计		1800	

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>陆生野生植物的保护措施：避让措施（1）优化场内道路的布设、（2）优化风电机组区施工布置、（3）优化临时占地区的选址、（4）优化施工时序、（5）加强施工监理；</p> <p>减缓措施（1）合理规划场内检修道路布设，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。（2）加强对施工占地的硬化，以减少水土流失现象发生。（3）施工期应避免在雨季施工，尽量保持挖填平衡，减少施工弃土的产生，产生的弃土临时堆放好以便后期回覆利用，同时采取护坡、挡土墙等防护措施。（4）表层土剥离，进行留存用于今后的回填。（5）施工结束后，应及时对临时占地进行植被恢复。（6）运输粉末样散料的车辆应用防尘篷布遮盖严实；</p> <p>陆生野生动物的保护措施：（1）采用驱鸟措施，使鸟类在迁徙中能及时回避，减少鸟类碰撞风机的概率。（2）优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。（3）加强施工管理。</p> <p>生物多样性监测措施：</p>	调查风机、升压站周围绿化和水土保持情况；调查植被和野生鸟类植物保护措施落实情况。	<p>陆生野生植物的保护措施：恢复与补偿措施，根据本工程的特点，施工结束后，应结合水土保持的植物措施，对各类施工迹地实施陆生生态修复。管理措施，（1）防止外来入侵物种的扩散。（2）预防火灾。（3）落实监督机制，保证各项生态措施的实施。</p> <p>陆生野生动物的保护措施：恢复与补偿措施，工程完工后尽快做好风机安装场地、表土堆存场、施工营地等临时占地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。设立野生动物救护设施，以便于对受伤的动物进行救治。管理措施，设置宣传栏，加强宣传保护动物的相关法律法规，聘请鸟类观测专业技术人员，随时观测入场区的鸟类数量。加强对迁徙鸟类的保护措施。</p>	调查风机、升压站周围绿化和水土保持情况；调查植被和野生鸟类植物保护措施落实情况。	

	设置生物多样性监测线路,根据监测变化状况制定相应的保护措施			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	生产废水采取沉淀加隔油池处理;生活污水通过化粪池处理后用于浇灌。	生产废水回用;生活污水处理后用于农林灌溉,检查施工监理报告,确认施工期生产废水隔油池、沉砂池建设和使用情况。	生活污水通过一体化处理系统处理后用于升压站内绿化	处理后用于站内绿化,检查一体化处理系统建设和使用情况。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	进场道路施工、材料设备运输必须安排在昼间进行;对进场道路、场内道路沿线居民声环境进行跟踪监测;居民点附近道路改造安排在昼间,并提前告知附近居民。施工营地禁止夜间施工,如因进度原因必须在夜间施工的,需在距离较近的居民点进行公示,并在环保部门进行备案;禁止夜间爆破施工;采取低噪声工艺和设备;禁止夜间运行高噪声设备;	达标排放,噪声不扰民;是否在靠近居民路段设置了减速警示牌和禁鸣标志,调查施工期是否发生了噪声扰民或投诉,核查预留环保资金的使用情况。进场道路施工、材料设备运输必须安排在昼间进行。检查施工环境监理,调查施工期运输是否安排在白天,调查施工期噪声跟踪监测结果及相应采取的环保措施。施工期噪声排放执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》表 1 标准	合理布置、选择低噪声设备,选用低噪声主变压器,优化站内布局。采用叶片降噪方案,主要从控制策略方面降低噪声和改变叶片翼型、结构及材料等方面降低噪声。加强冷却系统维修保养、加强偏航系统的维护保养并应尽量避免夜间运行偏航系统。设置 300m 噪声防护距离,进行噪声跟踪监测,并预留环保资金。	达标排放;声环境保护目标处满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类声环境功能区限值、夜间突发噪声限值 65dB(A) 的要求。升压站厂界噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	洒水降尘,干旱季节每天 3~4 次。选择符合环保标准的施工机械和运输车辆,并定期维修保养。	达标排放;配置一台洒水车洒水,检查洒水制度,环境敏感点粉尘防治效果调查。达《大气	/	/

		污染物综合排放标准》(GB16297-96)中的二级标准及无组织排放监控浓度限值。		
固体废物	施工期采用垃圾桶分类收集,送乡镇垃圾收集系统进行处置。表土收集堆存,规范堆存于表土场,施工过程中及时对弃渣做好填埋处理。	按照水土保持要求做好拦挡、覆盖、排水等水土保持防护措施,弃渣执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)	生活垃圾设置垃圾桶,统一收集后送乡镇垃圾收集系统进行处置。废旧蓄电池、废机油、废变压器油等危险废物,暂存于升压站内危废暂存间内,危险废物按《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ 2025-2012)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的相关规定进行管理,最终交由有资质的单位进行处置。	固体废物均得到合理有效处置
电磁环境	/	/		
环境风险	/	/	设置事故油池,用于油类物质泄露收集,加盖防雨。制定应急预案。	检查事故油池建设和运行情况。检查应急预案备案情况
环境监测	环境监测及监测报告;环境监理、水保监理报告	按要求开展了各项环境管理内容	环境监测及监测报告;环境监理、水保监理报告	按要求开展了各项环境管理内容
其他	/	/	/	/

七、结论

南县青树嘴 100MW 风电项目符合产业政策，符合国家和地方的相关规划。风电场占地不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区等环境敏感区域，不涉及鸟类迁徙路线，未处于生态保护红线、一级国家公益林地范围，不涉及天然林和单位面积蓄积量高的林地以及基岩风化严重或生态脆弱、毁损后难以恢复的区域，没有制约性或重大环境影响因素。工程建成后，将为社会提供 18154.5 万 kW·h/a 的电量，为地方政府带来大量的财政税收，并带动和促进当地国民经济的全面发展和社会进步，具有较好的社会效益、经济效益、节能和环保效益。同时，工程建设将不可避免的对环境带来不利影响，但在采取本报告提出的各项环保措施及对策后，各种不利影响均可得到较大程度的减缓或减免。因此，从环境保护角度分析，项目建设可行。